

Abschlussbericht zum Forschungsprojekt:

# **Lebenszyklusorientiertes Risikomanagement für PPP-Projekte im öffentlichen Hochbau**

Teil I: Analyse des Risikomanagements in PPP-Projekten

Teil II: Methoden des Risikomanagements

Teil III: Integriertes Risikomanagement-Prozessmodell

Teil IV: Integriertes Risikomanagementsystem

**Endbericht: Oktober 2010**

**Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hans Wilhelm Alfen**

**Dipl.-Ing. Alexander Riemann**

**Dipl.-Ing. Katja Leidel**

**Dr.-Ing. Katrin Fischer**

**Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dirk Daube**

**Dipl.-Ing., M.Sc. Andrea Frank-Jungbecker**

**Dr. rer. pol. Werner Gleißner**

**Dipl.-Wirtschaftsmath. Marco Wolfrum**

Der Forschungsbericht wurde im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“  
mit Mitteln des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung gefördert.

Aktenzeichen: Z6-10.08.18.7-08.07/ II 2-F20-08-33

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt bei den Autoren.

## **IMPRESSUM**

Schriftenreihe der Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen

### **Herausgeber**

© Bauhaus-Universität Weimar  
Fakultät Bauingenieurwesen  
Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen  
Univ.-Prof. Dr.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hans Wilhelm Alfen  
Marienstr. 7A  
D-99423 Weimar  
Tel.: (+49) 03643/584592  
E-Mail: wilhelm.alfen@uni-weimar.de

### **Bezugsmöglichkeit**

Verlag der Bauhaus-Universität Weimar  
Fax: (+49) 03643/581156  
E-Mail: verlag@uni-weimar.de

### **Leitende Forschungsstelle**

Bauhaus-Universität Weimar  
Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen

### **Beteiligte Forschungsstellen**

Marsh GmbH  
Future Value Group AG  
Project Management Institute (PMI) Frankfurt Chapter  
VHV Allgemeine Versicherungen AG  
PPP-Task Force des Landes Nordrhein-Westfalen  
Alfen Consult GmbH

### **Forschungsmittelgeber**

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung

### **Mitfinanzierende Stelle**

Marsh GmbH  
VHV Allgemeine Versicherungen AG  
PPP-Task Force des Landes Nordrhein-Westfalen

### **Autoren**

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hans Wilhelm Alfen (*Bauhaus-Universität Weimar*)  
Dipl.-Ing. Alexander Riemann (*Bauhaus-Universität Weimar*)  
Dipl.-Ing. Katja Leidel (*Bauhaus-Universität Weimar*)  
Dr.-Ing. Katrin Fischer (*Alfen Consult GmbH*)  
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dirk Daube (*Bauhaus-Universität Weimar*)  
Dipl.-Ing., M.Sc. Andrea Frank-Jungbecker (*Bauhaus-Universität Weimar*)  
Dr. rer. pol. Werner Gleißner (*Marsh GmbH/ FutureValue Group AG*)  
Dipl.-Wirtschaftsmath. Marco Wolfrum (*FutureValue Group AG*)

**Druck**

docupoint GmbH

**Umschlaggestaltung**

Christian Mohr

**ISBN**

978-3-86068-431-3

Diese Publikation ist auch online unter folgender URL abrufbar:

<http://e-pub.uni-weimar.de/volltexte/2011/1532/>.



---

## Vorwort

Die „Wertschöpfungskette Bau“ – die neben dem Kernbereich von planenden Berufen und Baugewerbe auch Baustoff- und Bauproduktehersteller, Zulieferer aus der Maschinenbauindustrie sowie unterstützende Dienstleister umfasst – hat eine hohe gesamtwirtschaftliche Bedeutung. Aufgrund der zahlreichen Unternehmens- und Betriebsformen, der verwendeten Materialien und eingesetzten Produkte ist die Wertschöpfungskette Bau vermutlich das vielfältigste Wirtschaftskluster in Deutschland.

Die Herausforderung in diesem von kleinen und mittelständischen Unternehmen geprägten Baucluster besteht darin, technische sowie organisatorische Hemmnisse im Bauwesen zu beseitigen, damit jene Betriebe sich eine starke Stellung im Wettbewerb auf dem europäischen Binnenmarkt erarbeiten können. Voraussetzung für die Stärkung der ökonomischen Leistungsfähigkeit dieser komplexen und vielfältigen Branche ist eine beständige Steigerung der Bauqualität. Ein Schlüssel hierfür ist der Umgang mit Innovationen. Dabei geht es darum, Ergebnisse und Ideen aus der Grundlagenforschung bzw. Verfahren, Materialien und Hochtechnologien aus der Industrie für die Baupraxis anwendbar zu machen.

Ein entscheidender Baustein bei dieser angestrebten Breitenanwendung neuester Technologien in der Baubranche ist die angewandte Bauforschung. Die Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) ist ein Programm der angewandten Bauforschung, das vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung als Projektträger organisatorisch und inhaltlich betreut wird.

„Zukunft Bau“ besteht aus zwei Programmteilen. Neben der Auftragsforschung des Ressorts erfolgt auch eine Förderung von Forschungsanträgen, bei denen sich auch die Bauwirtschaft beteiligt. Seit dem Start der Forschungsinitiative im Juni 2006 wurden allein im Bereich der Antragsforschung in den letzten vier Jahren über 200 Vorhaben gefördert. Das Gesamtvolumen beträgt mittlerweile 40 Mio. Euro; hierfür wurde eine anteilige Fördersumme von rund 27 Mio. Euro ausgereicht. Insgesamt wurden seit 2006 mehr als 1.200 Forschungsanträge gestellt. Aufgrund der anhaltend großen Nachfrage und der hohen Qualität der erzielten Projektergebnisse hat das BMVBS beide Programmtitel ab 2010 noch einmal deutlich aufgestockt.

Das gemeinsame Merkmal aller Vorhaben in der Antragsforschung ist die Bearbeitung komplexer Themen- und Forschungsfelder im fachübergreifenden Verbund von wissenschaftlichen Einrichtungen mit der Bauwirtschaft. Gefördert werden Forschungsideen, die einen hohen Anwendungsbezug aufweisen. Durch die gezielte Einbindung von Drittmitteln wird die Praxisrelevanz und rasche Umsetzbarkeit der Forschungsergebnisse gewährleistet.

Gefördert werden Forschungsprojekte zu verschiedenen Themenkomplexen. Ein Schwerpunkt ist „Nachhaltiges Bauen, Bauqualität“, unter dem auch das vorliegende Vorhaben der Bauhaus-Universität Weimar einzuordnen ist. Der Prozess des Risikomanagements ist für den Erfolg von ÖPP-Vorhaben von zentraler Bedeutung. Der Lebenszyklusansatz für Gebäude sowie die Beachtung von Risiken sind zwar bei ÖPP-Modellen besonders offensicht-

---

lich; die Forschungserkenntnisse können aber durchaus auch bei anderen Beschaffungsvarianten im öffentlichen Hochbau angewandt werden.

Bei den Antragsforschungsvorhaben trägt die tatkräftige Mitwirkung von forschungsbegleitenden Arbeitsgruppen sehr zum Projekterfolg bei. Externe Experten gaben auch bei dem vorliegenden Forschungsvorhaben der Bauhaus-Universität Weimar wertvolle Hinweise und weitere Impulse für die Forschung. Ein besonderer Dank geht daher an alle beteiligten Personen, die zum Forschungsergebnis beigetragen haben.

*Berlin im Dezember 2010*

*Stefan Rein*

*Projektleiter beim Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung*

---

## **Vorwort des Herausgebers**

Anlässlich der Bedeutung und Tragweite des Risikomanagements für die erfolgreiche Abwicklung von Public Private Partnership-Projekten wurde von Juni 2008 bis Oktober 2010 das Forschungsprojekt „Lebenszyklusorientiertes Risikomanagement für PPP-Projekte im öffentlichen Hochbau“ an der Bauhaus-Universität Weimar durchgeführt.

Das Forschungsprojekt zielt auf die Entwicklung eines integrierten Risikomanagementsystems, das die PPP-Vertragspartner zu einem zielgerichteten und wirtschaftlichen Umgang mit den Risiken eines Projektes über den gesamten Projektlebenszyklus befähigt. Überdies beinhaltet das System einen Algorithmus, der eine projektspezifische und unter dem gegebenen Handlungsspielraum optimale Risikoverteilung ermöglicht. Durch die Erarbeitung von Handlungs- und Gestaltungsempfehlungen für das Risikomanagement bei PPP-Projekten wird ein Beitrag geleistet, die einsetzende PPP-Standardisierung in Deutschland auf den Bereich des Risikomanagements auszudehnen.

Im Forschungsprojekt sind zur Zielerreichung neben der fundierten Recherche nationaler und internationaler Literatur zwei empirische Untersuchungen realisiert worden. Eine zu Beginn des Forschungsprojektes durchgeführte empirische Erhebung fokussiert auf die Ermittlung des Status Quo des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner und bedient sich hierbei qualitativer und quantitativer Methoden. Die zweite Erhebung hingegen ist rein qualitativer Natur und dient der Ermittlung des integrierten Risikomanagement-Prozessmodells, der Basis des integrierten Risikomanagementsystems.

Gefördert wurde das Forschungsprojekt aus den Mitteln der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“, welche durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und dem Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) als Projektträger gemeinsam durchgeführt wird. Die Forschungsinitiative zielt auf die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Bauwesens im europäischen Binnenmarkt und die Beseitigung bestehender Defizite insbesondere im Bereich technischer, baukultureller und organisatorischer Innovationen. Die Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen als Forschungsstelle dankt dem Fördermittelgeber für die Möglichkeit zur erfolgreichen Umsetzung des Forschungsvorhabens.

Unser ausdrücklicher Dank gebührt an dieser Stelle auch der PPP-Task Force NRW, der Marsh GmbH und der VHV Versicherung AG, die als Sponsoren das Forschungsprojekt kofinanziert haben. Darüber hinaus standen sie zusammen mit der FutureValue Group, dem PMI Frankfurt Chapter und der Alfen Consult GmbH dem Forschungsprojekt als Projektpartner mit ihrem Erfahrungswissen zur Verfügung. Besonderer Dank gilt in diesem Zusammenhang Herrn Dr. Werner Gleißner, Herrn Marco Wolfrum, Herrn Gerhard Piefke, Herrn Dr. Wilhelm Kross und Herrn Gerhard Steyer.

Ebenso sei Herrn Dr. Frank Littwin, Herrn Rolf Ulrich, Herrn Stefan Rein, Herrn Helge Pols und Frau Julia Paul für ihr Engagement im Beirat des Forschungsprojektes gedankt.

Danken möchten wir auch den Interviewpartnern, ohne deren wertvolle Beiträge diese Forschungsarbeit nicht umsetzbar gewesen wäre.

---

Weiter danken wir Frau Linda Völker, Frau Julia Wilhelm und Herrn Martin Fischer, die durch ihre Abschlussarbeiten zum Gelingen des Forschungsprojektes beigetragen haben, sowie den studentischen Hilfskräften Frau Franziska Föhse, Frau Susanne Bellmann, Frau Nicole Spangenberg und Herrn Felix Baltes, die sich mit großem Einsatz in das Projekt eingebracht haben.

*Weimar im Oktober 2010*

*Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hans Wilhelm Alfen*



## Executive Summary

### Ziel der Forschungsaufgabe

Kaum ein anderer Bereich hat bei der Planung und Durchführung eines Public Private Partnership-Projektes<sup>1</sup> einen so relevanten Einfluss auf den Projekterfolg wie die Identifikation, Bewertung, Steuerung, Allokation und Überwachung von Risiken. Die Bedeutung von Risiken bei lebenszyklusorientierten Projekten ergibt sich vor allem aus der Langfristigkeit der vertraglichen Bindung und der Komplexität der Projekte. Die Projektrisiken sind im Vorfeld einer 20 bis 30-jährigen Nutzungsphase zu kalkulieren und anschließend über den gesamten Vertragszeitraum zu überwachen und zu steuern. Ein weiterer Grund ist der Projektumfang, der typischerweise Planung, Bau, Finanzierung, Instandhaltung und Betrieb sowie ggf. die Verwertung einschließt. Jede Stufe der Wertschöpfungskette ist mit spezifischen Risiken behaftet. Der öffentliche Maßnahmenträger und die privaten Partner benötigen deshalb ausgeprägte methodische Fähigkeiten, um die übernommenen Risiken effektiv und effizient zu managen.

Die Literatur weist in erheblichem Umfang Forschungsergebnisse zum Risikomanagement bei PPP-Projekten auf. Es hat sich jedoch gezeigt, dass sich die Forschung auf spezielle Aspekte des Risikomanagements beschränkt und kaum auf den ganzheitlichen Anspruch des Themas eingeht. Das bedeutet im Einzelnen, dass sich viele Publikationen z.B. auf einzelne Phasen des Risikomanagementprozesses oder ausgewählte Vertragspartner beschränken. Die Anzahl der Publikationen zu den prozessualen oder methodischen Aspekten der einzelnen Phasen des Risikomanagements unterscheidet sich erheblich. So setzt sich eine vergleichsweise geringe Anzahl von Publikationen mit den Risikomanagementprozessen Risikobewältigung, -überwachung und -controlling auseinander.<sup>2</sup>

Die Phase der Risikoidentifikation hingegen ist Gegenstand zahlreicher Forschungsarbeiten<sup>3</sup>. Es wurde dabei vor allem untersucht, welche Risiken in PPP-Projekten auftreten und wie diese sinnvoll kategorisiert werden können.<sup>4</sup> Durch den Vergleich dieser verschiedenen Forschungsarbeiten konnte festgestellt werden, dass keinesfalls ein einheitliches Verständnis in der Forschung darüber herrscht, wie einzelne Risiken definiert sind und wie sie voneinander abgegrenzt werden können. Um ein gemeinsames Sprachverständnis zu ermöglichen, wird im Rahmen des Forschungsprojektes eine generische, für alle Vertragspartner gleichermaßen gültige Liste von Risiken erstellt. Die Risiken werden umfassend beschrieben und voneinander abgegrenzt.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Im Folgenden wird für Public Private Partnership die Abkürzung PPP verwendet.

<sup>2</sup> Vgl. Grimsey/ Lewis (2004).

<sup>3</sup> Vgl. Perry/ Hayes (1985); Tiong (1990); Wang/ Dulaimi et al. (2004); Tinsley (2001); Ng/ Loosemore (2007); Zou/ Wang et al. (2008); Ke/ Wang et al. (2009).

<sup>4</sup> Vgl. Wang/ Dulaimi et al. (2004).

<sup>5</sup> Diese Liste bildete auch die Grundlage der durchgeführten empirischen Untersuchungen und wurde im Laufe des Forschungsprojektes durch neue Erkenntnisse laufend modifiziert.

Mit dem Prozess und der Methodik der Risikoanalyse und -bewertung in PPP-Projekten setzen sich einzelne Forschungsarbeiten auseinander.<sup>6</sup> Ein großer Anteil der analysierten internationalen Forschungsarbeiten thematisiert die Allokation der Risiken und untersucht inwieweit sich Standard-Risikoallokationen aus der Analyse von bestehenden PPP-Projektverträgen ableiten lassen.<sup>7</sup> Die Verwendung von Standardrisikoallokationen erscheint jedoch nur als erste Indikation für die Strukturierung eines Projektes sinnvoll, da PPP-Projekte mit ihren jeweiligen Charakteristika und den unterschiedlichen involvierten Institutionen jeweils individuell zu betrachten sind. Um eine fundierte projektspezifische Risikoallokation zu ermöglichen, wird in dieser Forschungsarbeit ein strukturiertes Risikomanagement-Prozessmodell entwickelt, das im Rahmen des gegebenen Handlungsspielraums<sup>8</sup> der einzelnen Vertragspartner auch eine optimale Risikoallokation ermöglicht.

Das Ziel des Forschungsprojektes besteht in der Entwicklung eines Integrierten Risikomanagementsystems, das die PPP-Vertragspartner zu einem zielgerichteten und wirtschaftlichen Umgang mit den inkludierten Risiken befähigen soll. Darüber hinaus soll das System eine projektspezifische und unter dem gegebenen Handlungsspielraum optimale Risikoverteilung ermöglichen. Durch die Erarbeitung von Handlungs- und Gestaltungsempfehlungen für alle Phasen des Risikomanagements bei PPP-Projekten soll ein Beitrag dazu geleistet werden, die einsetzende PPP-Standardisierung in Deutschland auf den Bereich des Risikomanagements zu erweitern.

### **Durchführung der Forschungsaufgabe**

Das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung ist im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ der Forschungsmittelgeber. Forschungsstelle ist die Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen der Bauhaus-Universität Weimar, die auch für die Entwicklung und Veröffentlichung der Ergebnisse verantwortlich ist. Das Projekt wird in Kooperation und mit finanzieller Unterstützung der PPP-Task Force NRW, der Marsh GmbH, der VHV Versicherung AG, des PMI Frankfurt Chapter und der Alfen Consult GmbH durchgeführt.

Um ein Integriertes Risikomanagementsystem zu entwickeln, sind folgende Herausforderungen ganzheitlich und systematisch zu reflektieren:

- die Integration der einzelnen Phasen des Risikomanagementprozesses in die bestehende Ablauforganisation der PPP-Vertragspartner zur Schaffung eines integrierten Risikomanagement-Prozessmodells über den Projektlebenszyklus und
- die methodische Ausgestaltung des integrierten Risikomanagement-Prozessmodells.

---

<sup>6</sup> Vgl. Grimsey/ Lewis (2002); Wibowo/ Kochendörfer (2005); Ye/ Tiong (2003); Wibowo (2004); Zhang (2005); Ehrlich (2010).

<sup>7</sup> Vgl. Merna/ Khu (2003); Medda (2007); Abednego/ Ogunlana (2006); Jin/ Doloi (2008); Rouboutsos/ Anagnostopoulos (2008); Sudong/ Tiong (2003); Fischer/ Alfen (2009b); Li/ Akintoye et al. (2005); Ke/ Wang et al. (2009); Ng/ Loosemore (2007); Zou/ Wang et al. (2008).

<sup>8</sup> Der gegebene Handlungsspielraum versteht als die Grundgesamtheit der dem Anwender zur Verfügung stehenden Informationen sowie Risikobewältigungsmaßnahmen und ihre Ausprägungen, wie z.B. die am Markt verfügbaren Preise für Werk- oder Dienstleistungen im Sinne eines Risikotransfers.

Die Abstimmung der Prozesse und Methoden auf die Organisation der jeweiligen Institution, d.h. die Festlegung von Verantwortlichkeiten, konkrete Arbeitsanweisungen und Softwareunterstützung, muss in der Praxis erfolgen und ist nicht Inhalt des Forschungsprojektes.

Das Forschungsprojekt verwendete zur Erreichung des genannten Ziels neben der fundierten Recherche nationaler und internationaler Literatur zwei empirische Untersuchungen. Die erste empirische Erhebung bestand aus einer qualitativ-explorativen Studie auf der Basis von zwölf problemzentrierten Experteninterviews mit Vertretern aller PPP-Vertragspartner und einer nachgeschalteten quantitativen Befragung in Form eines Fragebogens. Sie zielte auf die Analyse der Vertragspartner hinsichtlich des Ist-Zustandes ihres Risikomanagements. In diesem Kontext wurden die jeweilige Ablauforganisation des Risikomanagements, die Interessen, die verfügbaren risikospezifischen Steuerungs- und Überwachungsmöglichkeiten der Vertragspartner und die Interaktion zwischen ihnen erhoben.

Anschließend wurden auf der Basis dieser Erkenntnisse in internen Workshops der Forschergruppe Prozesslandkarten über den Projektlebenszyklus der einzelnen Vertragspartner strukturiert. In den PPP-Prozessen der Vertragspartner, in denen Risikomanagementaktivitäten notwendig sind, wurden theorie- und empiriegeleitet einzelne Bestandteile des Risikomanagementprozesses integriert. Diese Entwürfe wurden in Form von Prozessflussdiagrammen detailliert dargestellt und bildeten den ersten Ansatz für das integrierte Risikomanagement-Prozessmodell. Eine Darstellung der Aufbauorganisation wurde nicht vorgenommen, da ihre standardisierte Abbildung der Vielfalt der möglichen Erscheinungsformen nicht gerecht wird.

Die Entwürfe wurden in der zweiten empirischen Erhebung den explorativen Experteninterviews zu Grunde gelegt und auf ihrer Basis optimiert. Neben einigen Experten aus der ersten empirischen Untersuchung wurden neue Experten der einzelnen Vertragspartner eingebunden. Die Prozessflussdiagramme wurden den Interviewpartnern vorgestellt und anschließend durch sie kritisch reflektiert. Nachdem die Interviewergebnisse in die Entwürfe eingearbeitet waren, sind diese den jeweiligen Interviewpartnern zu einer abschließenden Validierung vorgelegt worden.

Als Grundlage für die spätere methodische Ausgestaltung des integrierten Risikomanagement-Prozessmodells wurden relevante Methoden theoriegeleitet ermittelt und hinsichtlich ihrer Eigenschaften analysiert.

Abschließend wurde, unter Verwendung der Ergebnisse der Methodenanalyse, der Standardprozess Risikoallokation exemplarisch mit Methoden ausgestaltet, da er eine effiziente Risikoverteilung ermöglicht sowie die Vertragspartner zu einem zielgerichteten und wirtschaftlichen Umgang mit den Risiken eines PPP-Projektes befähigt.

### **Zusammenfassung der Ergebnisse**

Der Forschungsbericht untergliedert sich in vier Teile, welche die Arbeitsergebnisse des Forschungsprojektes strukturiert darstellen. In den folgenden Teilkapiteln werden die Ergebnisse der einzelnen Bände sukzessive dargestellt.

### *Teil I*

Teil I bildet mit der theoretischen und empirischen Erfassung des Ist-Zustandes zum Risikomanagement in PPP-Projekten des öffentlichen Hochbaus die Grundlage für die weiteren Untersuchungen und Ergebnisse des Forschungsprojektes.

Zunächst ist das grundlegende Verständnis der Forschungsgruppe zum Risikomanagement, dem verwendeten Risikobegriff und der Beschaffungsvariante Public Privat Partnership dargestellt. Des Weiteren wurden die PPP-Vertragspartner hinsichtlich ihrer Funktion in der Struktur eines PPP-Hochbauprojektes beschrieben sowie ihre Interessen und Ziele untersucht.

Die für PPP-Projekte im öffentlichen Hochbau relevanten Risikogruppen/-felder werden auf der Grundlage von Risikolisten aus Literatur und Unternehmenspraxis systematisiert, beschrieben und in eine generische Risikoliste überführt.

Um die aktuellen gesetzlichen und normativen Anforderungen an das Risikomanagementsystem zu eruieren, wurden die relevanten Gesetze und Normen recherchiert und untersucht. Es wurde festgestellt, dass die aktuellen Gesetze nicht an alle Organisationsformen adressiert sind und nicht hinreichend zu einer erfolgreichen Teilnahme an einem PPP-Projekt befähigen. Die Ausgestaltung PPP-spezifischer Risikomanagementprozesse auf Basis der untersuchten Gesetze und Normen ist daher ein entscheidender Punkt zur vereinfachten und standardisierten Implementierung eines strukturierten Risikomanagementsystems bei PPP-Projekten.

Die Untersuchung zur Analyse des Ist-Zustandes des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner setzte sich aus einer qualitativen Datenerhebung bestehend aus zwölf Experteninterviews und einer quantitativen Datenerhebung in Form einer schriftlichen Befragung zusammen. Die Ergebnisse der Experteninterviews bildeten die Grundlage zur Strukturierung des Fragebogens für die schriftliche Befragung. Außerdem wurden die Ergebnisse hinsichtlich der Aufbau- und Ablauforganisation des Risikomanagements der Vertragspartner zur Definition des integrierten Risikomanagement-Prozessmodells in Teil III eingesetzt.

Durch die quantitative Datenerhebung konnte nachgewiesen werden, dass die PPP-Vertragspartner erhebliche Unterschiede im Grad der Integration von Unternehmens- und Projektrisikomanagement in die Wertschöpfung aufweisen. Am weitesten fortgeschritten ist die Integration bei den Fremd- und Eigenkapitalgebern während die öffentliche Hand in ihrer Funktion als Projektinitiator den geringsten Grad der Integration aufweist. Es lässt sich erkennen, dass bestimmte Methoden in den einzelnen Prozessen des Risikomanagements stark bevorzugt werden und regelmäßig zum Einsatz kommen, während gegen andere durchaus geeignete Methoden starke Vorbehalte existieren.

Rang- folge	Bedeutung der Risiken aus Sicht der Vertragspartner			
	Öffentlicher Auftraggeber	Fremdkapitalgeber	Eigenkapitalgeber	Bau-Dienstleister
1	Bedarfsrisiken	Insolvenzrisiken der Auftragnehmer	Technische Ausführ- ungsrisiken	Planungsrisiken
2	Ausschreibungs- und Vergaberisiken	Risiko der Zahlungs- unfähigkeit des Auf- traggebers	Insolvenzrisiken der Auftragnehmer	Technische Ausführ- ungsrisiken
3	Standortrisiken	Einnahmerisiken	Managementrisiken	Technologierisiken
4	Höhere Gewalt	Bedarfsrisiken	Finanzierungsrisiken	Inflationsrisiken
5	Gesetzes- und Nor- menänderungs- risiken	Finanzierungsrisiken	Betriebsrisiken	Gesetzes- und Nor- menänderungs- risiken

**Tabelle: Bedeutung der Risiken aus Sicht der Vertragspartner**

Weiterhin wurden die Bereitschaft der einzelnen PPP-Vertragspartner zum Tragen bzw. Steuern bestimmter Risiken aufgezeigt. Die Vertragspartner wählten aus einem vorgegeben Risikokatalog die Risiken, die sie in einem PPP-Projekt tragen würden und welche Risiken für ihren Projekterfolg entscheidend sind. Die obige Tabelle fasst die Ergebnisse gegenüberstellend zusammen.

Bei den öffentlichen Auftraggebern ist ein Bewusstseinswandel hinsichtlich der angestrebten Risikoallokation zu erkennen. Nicht der maximale Transfer von Projektrisiken auf den privaten Partner, sondern eine optimale und kosteneffiziente Risikoverteilung, entsprechend der Risikomanagementkompetenz, wird von der Mehrheit der öffentlichen Auftraggeber angestrebt.

Auch bei der Risikoüberwachung konnten signifikante Unterschiede zwischen den Vertragspartnern nachgewiesen werden. Während alle an der Befragung teilnehmenden Fremdkapitalgeber übernommene Risiken zyklisch prüfen, setzen dies nur ca. 33 Prozent der Teilnehmer der öffentlichen Hand um.

## Teil II

Teil II des Forschungsprojektes versteht sich im Rahmen des Forschungsberichtes als Kompendium bzw. Werkzeugkasten der Methoden des Risikomanagements, der die geregelten Verfahren zur Erlangung von risikobezogenen Erkenntnissen oder praktischen Ergebnissen darstellt. Die Resultate des Teiles II dienen der methodischen Ausgestaltung des Risikomanagement-Prozessmodells (Teil III), wie es für den Standardprozess Risikoallokation in Teil IV exemplarisch dargestellt ist.

Es werden 17 Methoden zur Identifikation von Risiken analysiert und anwendungsorientiert beschrieben. Resümierend kann weder eine der untersuchten Methoden für PPP-Projekte als optimale Methode empfohlen noch als praxisuntauglich abgelehnt werden. Vielmehr wird ein Methodenmix zur Identifikation von Risiken befürwortet. Es ist notwendig, die Identifikationsmethoden unter Beachtung des jeweiligen Anwendungsfalls auszuwählen und zu kombinieren. Die Ergebnisse der Methodenanalyse, d.h. die entscheidungsrelevanten Eigenschaf-

ten zur Auswahl der untersuchten Risikoidentifikationsmethoden, werden zusammenfassend dargestellt.

Zur Risikoanalyse und –bewertung werden Methoden analysiert und anwendungsorientiert dargestellt. Es wird hierbei zwischen qualitativen, quantitativen und qualitativ-quantitativen Methoden zur Analyse und Bewertung von Einzelrisiken sowie Methoden zur Analyse und Bewertung des Gesamtrisikoumfangs unterschieden. Es wird für eine anforderungsgerechte Risikoanalyse und -bewertung innerhalb eines PPP-Projektes ebenfalls ein Methodenmix empfohlen, wobei der Gesamtrisikoumfang durch eine simulative Methode quantifiziert werden sollte.<sup>9</sup> Dies setzt jedoch voraus, dass die Einzelrisiken in Form von Wahrscheinlichkeitsverteilung bewertet und die Korrelationen<sup>10</sup> zwischen den Risiken analysiert werden. Aus diesem Grund werden eine Auswahl an gebräuchlichen Wahrscheinlichkeitsverteilungen sowie heuristische und statistische Methoden zu deren Ableitung vorgestellt. Auch für die Methoden zur Risikoanalyse und –bewertung wurden entscheidungsrelevante Eigenschaften zur Methodenauswahl zusammenfassend dargestellt.

Die verschiedenen Strategien der Risikosteuerung, als da sind Vermeiden, Vermindern, Transferieren und Übernehmen werden beschrieben und Beispiele zur Anwendung von Risikobewältigungsmaßnahmen für einzelne Risikogruppen aufgezeigt. Die Risikobewältigungsstrategie Vermindern wird im Rahmen dieser Betrachtung in ursachen- und wirkungsorientiertes Vermindern untergliedert. Beim Risikotransfer wird in den Transfer von Risiken an Dritte und an Versicherungsunternehmen unterschieden.

Von einer optimalen Risikoallokation zwischen privatem und öffentlichem Partner ist es abhängig, ob Effizienzvorteile durch die Ausschreibung als Public Private Partnership gegenüber der alternativen Beschaffung generiert werden können. Es wurden Allokationskriterien auf der Grundlage der den PPP-Vertragspartnern real zur Verfügung stehenden Informationen definiert, die als Basis sowohl für die Selektion vorteilhafter Risikobewältigungsmaßnahmen als auch für den Nachweis der Vorteilhaftigkeit der Übernahme von Risiken für Auftragnehmer im Risikomanagementprozess dienen. Sie ermöglichen somit eine unter den gegebenen Rahmenbedingungen und Entscheidungsspielräumen der beteiligten Akteure optimale Risikoallokation.

Die notwendigen Komponenten einer effektiven Risikoüberwachung werden beschrieben und die grundlegenden Anforderungen an ihre Ausgestaltung dargelegt. Die essentielle Bedeutung von Kennzahlen und Kennzahlensystemen für die gesamte Risikoüberwachung wird aufgezeigt sowie die wichtigsten Kennzahlen der einzelnen PPP-Vertragspartner in Abhängigkeit zu ihren Zielen aufgezeigt und beschrieben. Es werden fünf Methoden hinsichtlich der Verwendbarkeit für die einzelnen Komponenten der Risikoüberwachung analysiert und anwendungsorientiert dargestellt.

---

<sup>9</sup> Nur mit simulativen Methoden, z.B. der Monte-Carlo-Simulation, lässt sich eine große repräsentative Anzahl möglicher risikobedingter Szenarien der Zukunft berechnen und analysieren. Es resultiert eine Wahrscheinlichkeitsverteilung der Ergebnisgröße, z. B. die Gesamtprojektkosten, und somit für einen Entscheider die Information über die mögliche Streuung um den betrachteten Erwartungswert.

<sup>10</sup> Z.B. durch die Regressions- und Korrelationsanalyse oder die Wirkungsanalyse.

Das Risikocontrolling wird als ein übergeordneter Prozess, welcher die Planung, Steuerung und Kontrolle des integrierten Risikomanagementsystems einer Organisation im PPP-Projekt umfasst, beschrieben. Es ist auch die Schnittstelle zu anderen Systemen der Organisation, beispielsweise zum Controlling oder zum Unternehmensrisikomanagement. Im Rahmen des Risikocontrollings wird eine Systematik zur Einschätzung der Risikotragfähigkeit der Institution entwickelt. Es basiert auf risikoadjustierten Kennzahlen und Performancemaßen, die organisationsspezifisch festzulegen sind. Es kann ein Risikomanagementhandbuch eingesetzt werden, welches alle wesentlichen Parameter des Risikomanagements (Prozesse, angewandte Methoden, Verantwortlichkeiten, Informationsfluss etc.) enthält. Als weitere methodische Unterstützung des Risikocontrollings wird ein Informationssystem vorgestellt, bestehend aus Methoden zur Datengenerierung, Datenmanagement und Datenverarbeitung. Im Rahmen der Datengenerierung kann beispielsweise ein Risikoinventar eingesetzt werden, dessen Daten mit anderen Projektdaten in einer Bestandsdatenbank zusammengeführt werden. Die Daten der Bestandsdatenbank erlauben dann eine Datenverarbeitung, so dass Berichte generiert oder im Rahmen des Wissensmanagement Informationen für das Risikomanagement anderer Projekte eingesetzt werden können.

### *Teil III*

Im vorliegenden Teil III des Forschungsprojektes wird das integrierte Risikomanagement-Prozessmodell über den gesamten Projektlebenszyklus eines PPP-Hochbauprojektes unter Berücksichtigung der relevanten PPP-Vertragspartner entwickelt.

Um die Komplexität des Risikoprozessmodells zu begrenzen, werden die PPP-Vertragspartner nach einem funktionalen Ansatz in die Gruppen<sup>11</sup> öffentliche Hand, Bietergemeinschaft/ Projektgesellschaft, Eigenkapitalgeber, Fremdkapitalgeber und Errichter/ Betreiber unterteilt.

Die empirische Erhebung zur Definition des Risikomanagement-Prozessmodells, welches aus den drei Ebenen:

1. Ebene: Prozesslandkarte aller PPP-Vertragspartner über den Projektlebenszyklus
2. Ebene: Vertragspartnerspezifische Prozesslandkarte
3. Ebene: Vertragspartnerspezifische Risikomanagementprozesse und Standardprozesse

besteht, wird erläutert.

Im Rahmen des Forschungsprojektes konnten die Standardprozesse Risikocontrolling, Projektauswahl/ Bildung Bietergemeinschaft, Risikoallokation und Vertragscontrolling identifiziert werden. Sie sind dadurch gekennzeichnet, dass sie von mehreren Gruppen verwendet werden. Die Standardprozesse werden durch Prozessflussdiagramme verbildlicht dargestellt und erläutert. Darüber hinaus werden die einzelnen Prozessschritte beschrieben und die jeweils erforderlichen und abgehenden Dokumente und Informationen tabellarisch aufgeführt.

---

<sup>11</sup> Bei den weiteren Erläuterungen wird immer auf dieses funktionale Verständnis abgezielt, auch wenn Vertragspartner als Begriff verwendet wird.

Der Standardprozess Risikocontrolling ist der einzige Prozess im Risikomanagement-Prozessmodell, der übergreifend über die Projektlebenszyklusphasen stattfindet. Er beinhaltet die Planung, Steuerung und Kontrolle des Risikomanagementsystems und dient als Schnittstelle zwischen Unternehmens- und Projektrisikomanagement. Der Standardprozess Risikocontrolling ist durch jeden Vertragspartner eines PPP-Projektes anzuwenden.

Von herausragender Bedeutung innerhalb des Risikoprozessmodells ist der Standardprozess Risikoallokation (abgekürzt: ST\_AL), da seine Verwendung bei allen Vertragspartnern in den einzelnen Projektphasen unterstellt wird. Seine Anwendung ermöglicht den PPP-Vertragspartnern die Identifikation, die qualitative Bewertung, die Klassifikation und die Quantifizierung von Einzelrisiken. Abhängig von der jeweiligen Zielstellung seiner Verwendung befähigt er sowohl zur Ermittlung der optimalen Risikoallokation unter dem gegebenen Handlungsspielraum des Anwenders als auch zur Auswahl einer optimalen Risikobewältigung für ein Einzelrisiko bzw. Risikobündel innerhalb eines bestehenden Steuerungskonzeptes. Diese fundierte Risikosteuerung und -allokation wird durch die Implementierung der in Teil II definierten Allokationskriterien ermöglicht. Ein weiteres wichtiges Ergebnis des Standardprozesses ST\_AL ist der aus der Risikosteuerung bzw. -allokation resultierende aggregierte Gesamtrisikoumfang aus diesem Projekt für die Organisation. Auf der Basis des Gesamtrisikoumfangs kann der Vertragspartner überprüfen, ob die eigene Risikotragfähigkeit sowie das Verhältnis von erwartetem Ertrag und Risiko des Projektes für die eigene Institution ausreichend sind.

Der Standardprozess Vertragscontrolling zielt auf die Überprüfung der vertragsgemäßen Umsetzung der vereinbarten Risikoallokation. Hierbei geht es für den jeweiligen Vertragspartner einerseits um die Abwehr unberechtigter Forderungen und andererseits um den Aufbau von Forderungen gegenüber Vertragspartnern bezüglich der vertragskonformen Risikoübernahme. Der Standardprozess Vertragscontrolling integriert hierfür die Risikoüberwachung und ist durch alle Vertragspartner anzuwenden.

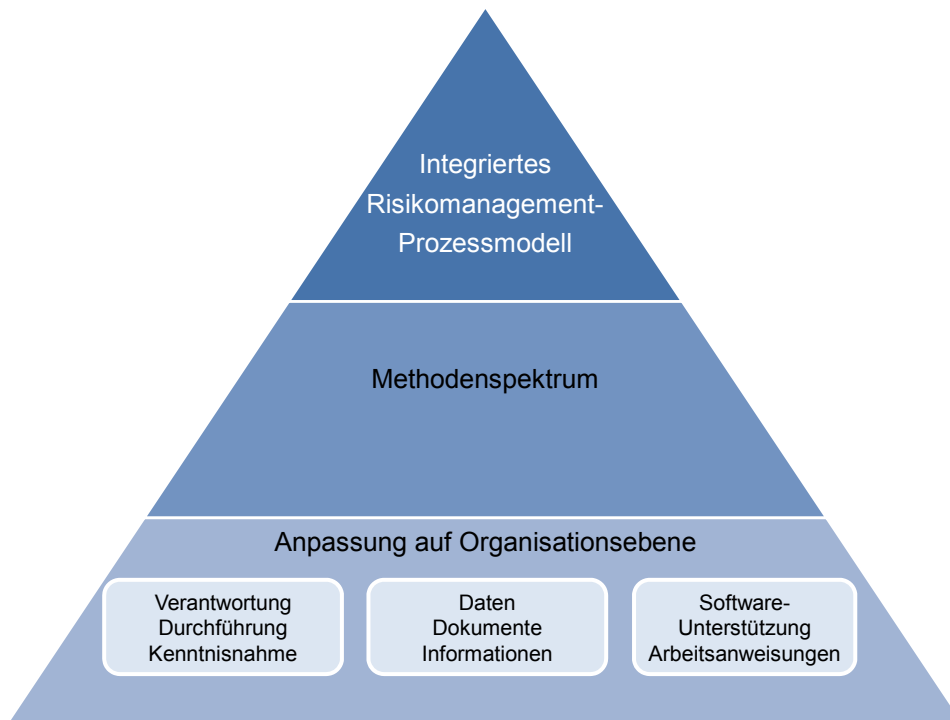
Für die definierten Gruppen öffentliche Hand, Bietergemeinschaft/ Projektgesellschaft, Eigenkapitalgeber, Fremdkapitalgeber und Errichter/ Betreiber werden jeweils die zweite und dritte Ebene des Risikoprozessmodells vorgestellt. D.h. die vertragspartnerspezifischen Prozesslandkarten und die einzelnen Prozesse mit Risikomanagementaktivitäten werden erläutert. Jeder Prozess wird auf der Grundlage eines Prozessflussdiagramms und einer Tabellen, die für die einzelnen Prozessschritte die erforderlichen und abgehenden Dokumente und Informationen aufführt, beschrieben. Die jeweiligen Schnittstellen zu den Prozessen anderer Vertragspartner werden erläutert.

### *Teil IV*

Der vierte Teil zeigt, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, die Bestandteile eines integrierten Risikomanagementsystems auf. Es besteht aus einem auf die PPP-Prozesse abgestimmten integrierten Risikomanagement-Prozessmodell, den zu den einzelnen Prozessen gehörenden Methoden sowie organisationsspezifischen Festlegungen wie z.B. Verantwortlichkeiten, konkrete Arbeitsanweisungen und die passende Softwareunterstützung. Um die Anwendbarkeit eines solchen integrierten Risikomanagementsystems aufzuzeigen, wird exemplarisch die methodische Ausgestaltung des Standardprozesses Risikoallokation



(ST\_AL) vorgestellt. Dabei wird die Anpassung auf Organisationsebene nicht dargestellt, da sie nicht standardisierbar ist.



**Abbildung: Integriertes Risikomanagementsystem**

Der Standardprozess Risikoallokation beschreibt einen Algorithmus, der den Anwender zur Ermittlung einer im Rahmen seines gegebenen Handlungsspielraums optimalen Kombination aus Risikobewältigungsmaßnahmen bzw. Risikoallokation für ein definiertes Leistungspaket befähigt.

Er ist einer der zentralen Prozesse des integrierten Risikomanagement-Prozessmodells. Zur methodischen Ausgestaltung dieses Prozesses wird zur Ermittlung des aggregierten Gesamtrisikos die Monte-Carlo-Simulation vorgeschlagen. Sie sind bei gleicher Datenlage wie zum Beispiel beim Zuschlagsverfahren anwendbar. Mittels der Monte-Carlo-Simulation kann eine höhere Realitätsnähe durch Berücksichtigung von Verteilungsfunktionen erreicht werden und die Abhängigkeiten zwischen Risiken durch Korrelationskoeffizienten erfasst und ihre Auswirkungen abgebildet werden. Mit Hilfe der Monte-Carlo-Simulation lassen sich risikoadjustierte Kennzahlen und Performancemaße ableiten, mit deren Hilfe abgeschätzt werden kann, wie der Projekterfolg unter Risikogesichtspunkten einzuschätzen ist. Dadurch sind fundierte Entscheidungen bezüglich der mit der Durchführung des Projektes für das Unternehmen oder den Projektträger der öffentlichen Hand verbundenen Risiken möglich, da die Übernahme von Risiken Einfluss auf den Eigenkapital- und Liquiditätsbedarf der Projektgesellschaft bzw. des jeweiligen Unternehmens oder für die Entstehung zusätzlicher Kosten bei der öffentlichen Hand haben kann.



Abschlussbericht zum Forschungsprojekt:

# **Lebenszyklusorientiertes Risikomanagement für PPP-Projekte im öffentlichen Hochbau**

Teil I: Analyse des Risikomanagements in PPP-Projekten

**Endbericht: Oktober 2010**

**Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hans Wilhelm Alfen**

**Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dirk Daube**

**Dipl.-Ing. Katja Leidel**

**Dipl.-Ing., M.Sc. Andrea Frank-Jungbecker**

**Dipl.-Ing. Alexander Riemann**

**Dr.-Ing. Katrin Fischer**

Der Forschungsbericht wurde im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“  
mit Mitteln des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung gefördert.

Aktenzeichen: Z6-10.08.18.7-08.07/ II 2-F20-08-33

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt bei den Autoren.



## Inhaltsverzeichnis

Executive Summary .....	I
Inhaltsverzeichnis .....	XIII
Abbildungsverzeichnis .....	XV
Tabellenverzeichnis .....	XVII
Abkürzungsverzeichnis .....	XVIII
<b>1 EINFÜHRUNG .....</b>	<b>21</b>
<b>1.1 Problemstellung, Stand der Forschung, Zielsetzung .....</b>	<b>21</b>
<b>1.2 Gang der Untersuchung .....</b>	<b>25</b>
<b>1.3 Aufbau des Forschungsberichtes .....</b>	<b>26</b>
<b>1.4 Beteiligte und Funktionen .....</b>	<b>27</b>
<b>2 GRUNDLAGEN DES RISIKOMANAGEMENTS IN PPP-PROJEKTEN.....</b>	<b>29</b>
<b>2.1 Grundlagen und Begriffe .....</b>	<b>29</b>
2.1.1 Risikomanagement .....	29
<b>2.2 Verwendeter Risikobegriff.....</b>	<b>30</b>
2.2.1 Public Private Partnership.....	31
2.2.2 Ablauf des Risikomanagements bei PPP-Projekten .....	32
<b>2.3 Vertragspartner eines PPP-Projektes.....</b>	<b>35</b>
2.3.1 PPP-Projektstruktur.....	35
2.3.2 Funktion der Vertragspartner .....	36
2.3.3 Ziele und Interessen der Vertragspartner .....	39
<b>2.4 Systematisierung von Risiken bei PPP-Projekten .....</b>	<b>41</b>
<b>2.5 Gesetzliche Anforderungen an das Risikomanagement.....</b>	<b>45</b>
2.5.1 KonTraG.....	46
2.5.2 BilMoG .....	47
2.5.3 MaRisk (BA).....	48
<b>2.6 Risikonormen .....</b>	<b>49</b>
2.6.1 Generische Normen .....	49
2.6.2 Projektbezogene Normen .....	51
2.6.3 Bauspezifische Risikomanagement-Normen .....	52
<b>3 ANALYSE DES RISIKOMANAGEMENTS DER PPP-VERTRAGSPARTNER .....</b>	<b>54</b>

<b>3.1 Methodik der empirischen Untersuchung zum Ist-Stand des Risikomanagements</b> .....	<b>54</b>
3.1.1 Qualitative Datenerhebung.....	55
3.1.2 Quantitative Datenerhebung.....	56
<b>3.2 Erfahrungen der PPP-Vertragspartner mit dem Risikomanagement</b> .....	<b>59</b>
3.2.1 Öffentlicher Auftraggeber .....	60
3.2.2 Eigenkapitalgeber.....	61
3.2.3 Fremdkapitalgeber .....	63
3.2.4 Bau-Dienstleister .....	64
<b>3.3 Eingesetzte Risikomanagement-Methoden</b> .....	<b>65</b>
3.3.1 Risikoidentifikation.....	67
3.3.2 Analyse und Bewertung von Einzelrisiken.....	69
3.3.3 Ermittlung des Gesamtrisikoumfangs.....	73
3.3.4 Einsatz technischer Hilfsmittel.....	75
<b>3.4 Risikotragfähigkeit und -steuerung der Vertragspartner</b> .....	<b>76</b>
3.4.1 Öffentlicher Auftraggeber .....	77
3.4.2 Eigenkapitalgeber.....	80
3.4.3 Fremdkapitalgeber .....	82
3.4.4 Bau-Dienstleister .....	85
<b>3.5 Risikoüberwachung der Vertragspartner</b> .....	<b>89</b>
<b>4 ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>95</b>
<b>ANHANG</b> .....	<b>XCVII</b>
A. Interviewleitfaden – Qualitative Befragung .....	XCVIII
B. Fragebogen – Quantitative Befragung .....	CI
C. Interviewpartner.....	CVII
D. Arbeitsgrundlage Risikoliste .....	CVIII
<b>QUELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>CXVII</b>
<b>INTERNETQUELLEN</b> .....	<b>CXXV</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau des Forschungsberichtes .....	26
Abbildung 2: Organigramm des Forschungsprojektes.....	28
Abbildung 3: Begriffsbestimmung Risiko .....	30
Abbildung 4: Unterscheidung von Vertrags- und institutioneller PPP .....	32
Abbildung 5: Risikomanagementprozess in PPP-Projekten .....	33
Abbildung 6: Struktur der Beteiligten eines PPP-Projektes .....	36
Abbildung 7: Gang der Empirischen Untersuchung zum Ist-Stand des Risikomanagements	54
Abbildung 8: Verteilung der Vertragspartner im Rücklauf der Umfrage.....	57
Abbildung 9: Kenntnisstand zum Risikomanagement .....	58
Abbildung 10: Existenz von Unternehmens- und Projektrisikomanagement .....	59
Abbildung 11: Anwendung der Risikoidentifikationsmethoden durch Auftraggeber .....	67
Abbildung 12: Anwendung der Risikoidentifikationsmethoden durch Fremdkapitalgeber. ....	68
Abbildung 13: Anwendung der Risikoidentifikationsmethoden durch Eigenkapitalgeber. ....	69
Abbildung 14: Anwendung der Risikoidentifikationsmethoden durch Bau-Dienstleister.....	69
Abbildung 15: Anwendung der Methoden zur Analyse und Bewertung von Risiken durch Auftraggeber.....	70
Abbildung 16: Anwendung der Methoden zur Analyse und Bewertung von Risiken durch Eigenkapitalgeber.....	71
Abbildung 17: Anwendung der Methoden zur Analyse und Bewertung von Risiken durch Fremdkapitalgeber.....	71
Abbildung 18: Anwendung der Methoden zur Analyse und Bewertung von Risiken durch Bau-Dienstleister. ....	72
Abbildung 19: Anwendung der Methoden zur Untersuchung des Gesamtrisikoumfangs durch Auftraggeber.....	73
Abbildung 20: Anwendung der Methoden zur Untersuchung des Gesamtrisikoumfangs durch Eigenkapitalgeber.....	74
Abbildung 21: Anwendung der Methoden zur Untersuchung des Gesamtrisikoumfangs durch Fremdkapitalgeber.....	74

Abbildung 22: Anwendung der Methoden zur Untersuchung des Gesamtrisikoumfangs durch Bau-Dienstleister. ....	75
Abbildung 23: Einsatz technischer Hilfsmittel im Umgang mit Risiken .....	75
Abbildung 24: Bestimmung des Bedeutungsindex .....	76
Abbildung 25: Tragbare Risiken aus Sicht der öffentlichen Auftraggeber .....	78
Abbildung 26: Maßgebende Risiken für Projekterfolg aus Sicht der öffentlichen Auftraggeber .....	79
Abbildung 27: Tragbare Risiken aus Sicht der Eigenkapitalgeber.....	81
Abbildung 28: Maßgebende Risiken für Projekterfolg aus Sicht der Eigenkapitalgeber .....	82
Abbildung 29: Tragbare Risiken aus Sicht der Fremdkapitalgeber.....	83
Abbildung 30: Maßgebende Risiken für den Projekterfolg aus Sicht der Fremdkapitalgeber	84
Abbildung 31: Tragbare Risiken aus Sicht der Bauunternehmer.....	86
Abbildung 32: Tragbare Risiken aus Sicht der Betreiber .....	87
Abbildung 33: Maßgebende Risiken für den Projekterfolg aus Sicht der Bauunternehmer ...	88
Abbildung 34: Maßgebende Risiken für Projekterfolg aus Sicht der Betreiber .....	89
Abbildung 35: Indikatoren zur Beurteilung des Risikoprofils des Projektes .....	90
Abbildung 36: Indikatoren zur Beurteilung des Leistungserbringung im Projekt.....	91
Abbildung 37: Indikatoren zur Beurteilung der Erfüllung der gesetzten Leistungsstandards.	92
Abbildung 38: Zyklische Überprüfung der Risiken auf notwendige Anpassungen.....	94



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Literaturanalyse zum Stand der Forschung .....	23
Tabelle 2: Anforderungen, Interessen und Beiträge der Projektbeteiligten .....	40
Tabelle 3: Risikoklassen für PPP-Projekte systematisiert nach der Risikoursache.....	44
Tabelle 4: Häufig verwendete Risikoklassen in PPP-Projekten.....	44
Tabelle 5: Rücklaufprofil je Vertragspartner .....	58
Tabelle 6: Indikatoren zur Beurteilung der Finanzierung des Projektes .....	93
Tabelle 7: Bedeutung der Risiken aus Sicht der Vertragspartner.....	96

## Abkürzungsverzeichnis

A	Auftretenswahrscheinlichkeit des Risikos
AG	Auftraggeber
AktG	Aktiengesetz
B	Bedeutung/Tragweite des Risikos
BaFin	Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht
BERI	Business Environmental Index
BGF	Bruttogrundfläche
BilMoG	Bilanzrechtsmodernisierungsgesetz
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
CFaR	Cash Flow at Risk
DSCR	Debt-Service Coverage Ratio
E	Eintrittswahrscheinlichkeit des Risikos
EBIT	Earnings Before Interest and Taxes
EK	Eigenkapital
Engl.	englisch
ERCM	Equi-Risk-Contour-Method
EW	Erwartungswert
FK	Fremdkapital
FM	Facility Management
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
FMECA	Failure Modes, Effects and Criticality Analysis
FMK	Finanzministerkonferenz
FTA	Fault Tree Analysis
GEFMA	German Facility Management Association
Griech.	griechisch
XVIII	

## Abkürzungsverzeichnis

---

GU	Generalunternehmer
HGB	Handelsgesetzbuch
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IRR	Internal Rate of Return (Interner Zinsfuß)
KNN	Künstliche Neuronale Netze
KonTraG	Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich
LLCR	Loan Life Coverage Ratio
MaH	Mindestanforderungen an das Betreiben von Handelsgeschäften
MaIR	Mindestanforderungen an die Ausgestaltung der internen Revision
MaK	Mindestanforderungen an das Kreditgeschäft
MaRisk	Mindestanforderungen an das Risikomanagement
MCS	Monte-Carlo-Simulation
NU	Nachunternehmer
PEA	Probabilistic Event Analysis
PML	Probable Maximum Loss
PPP	Public Private Partnership
PZI	Problemzentriertes Interview
REIT	Real Estate Investment Trust
ROI	Return On Investment
RPZ	Risiko-Prioritätszahl
SGE	Strategische Geschäftseinheit
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
T	Tragweite
Techn.	technisch
VaR	Value at Risk
W	Eintrittswahrscheinlichkeit



## 1 EINFÜHRUNG

### 1.1 Problemstellung, Stand der Forschung, Zielsetzung

Das Ziel des Forschungsprojektes besteht in der Entwicklung eines integrierten Risikomanagementsystems, das die PPP-Vertragspartner zu einem zielgerichteten und wirtschaftlichen Umgang mit den inkludierten Risiken befähigen soll. Darüber hinaus soll das System eine projektspezifische und unter dem gegebenen Handlungsspielraum optimale Risikoverteilung ermöglichen. Durch die Erarbeitung von Handlungs- und Gestaltungsempfehlungen für alle Phasen des Risikomanagements bei PPP-Projekten soll ein Beitrag dazu geleistet werden, die einsetzende PPP-Standardisierung in Deutschland auf den Bereich des Risikomanagements zu erweitern.

Kaum ein anderer Bereich hat bei der Planung und Durchführung eines Public Private Partnership-Projektes<sup>12</sup> einen so relevanten Einfluss auf den Projekterfolg wie die Identifikation, Bewertung, Steuerung, Allokation und Überwachung von Risiken. Die Bedeutung von Risiken bei lebenszyklusorientierten Projekten ergibt sich vor allem aus der Langfristigkeit der vertraglichen Bindung. Die Projektrisiken sind im Vorfeld einer 20- bis 30-jährigen Nutzungsphase zu kalkulieren und anschließend über den gesamten Vertragszeitraum zu überwachen und zu steuern.

Ein weiterer Grund ist der Projektumfang, der typischerweise Planung, Bau, Finanzierung, Instandhaltung und Betrieb sowie ggf. die Verwertung einschließt. Jede Stufe der Wertschöpfungskette ist mit spezifischen Risiken behaftet. Es sind zum Beispiel Wechselwirkungen der Risiken untereinander sowie unterschiedliche Entwicklungen über den Zeitverlauf zu beachten, sodass ausgeprägte methodische Fähigkeiten seitens der Projektbeteiligten erforderlich sind. Dies gilt zum einen für öffentliche Maßnahmenträger, die u.a. die gewünschte Risikoverteilung in der Ausschreibung vorgeben. Zum anderen gilt dies ebenso für die Bauunternehmen, Betreiber und Finanzierungsinstitute, auf die Risiken bei einem PPP-Projekt transferiert werden.

Es ist entscheidend, das richtige Maß für den Risikotransfer auf den privaten Partner zu finden. Dabei gilt zum einen der Grundsatz, die Risiken entsprechend der Risikomanagementkompetenz der Projektpartner zu verteilen und somit die Gesamtrisikokosten des Projektes zu minimieren.<sup>13</sup> Zum anderen wird eine Institution nur Risiken tragen, für die ihre spezifische Risikotragfähigkeit ausreichend ist<sup>14</sup> und die ihren strategischen Zielstellungen entsprechen. Die Projektbeteiligten sind bestrebt, die übernommenen Risiken effektiv und effizient zu managen. Dies bedingt jedoch, dass jeder der Vertragspartner ein den Anforderungen eines PPP-Projektes entsprechendes Risikomanagementsystem verwendet und eine Risikoallokation, die die Risikomanagementkompetenz und Risikotragfähigkeit der einzelnen Vertragspartner berücksichtigt.

---

<sup>12</sup> Im Folgenden wird für Public Private Partnership die Abkürzung PPP verwendet.

<sup>13</sup> Vgl. Akintoye/ Beck et al. (2003), S. 175.

<sup>14</sup> Risikotragfähigkeitsprinzip nach Schierenbeck/ Lister (2002), S. 362ff.

Die Festlegung der Finanzierungsart hat konkrete Auswirkungen auf die Risikostruktur eines PPP-Projektes. Bezüglich der Finanzierung von PPP-Projekten werden in Deutschland die beiden Grundformen der Projektfinanzierung und der Forfaitierung mit Einrede-, Einwendungs- und Aufrechnungsverzichtserklärung unterschieden.<sup>15</sup> Dazwischen gibt es eine Vielzahl von Finanzierungsformen, bei denen die vertragliche Gestaltung den spezifischen Anforderungen eines Projektes angepasst wird. Im Rahmen einer Projektfinanzierung können grundsätzlich mehr Risiken auf die privaten Partner transferiert werden, als dies bei einer Forfaitierung mit Einredeverzicht möglich ist.<sup>16</sup> Denn Projektfinanzierungen weisen deutlich komplexere Projektstrukturen auf und erfordern daher eine äußerst intensivere Abstimmung mit dem Fremdkapital-Geber. Der Fokus dieses Forschungsprojektes wurde daher auf die Finanzierungsart der Projektfinanzierung gelegt. Allerdings sind die meisten der Erkenntnisse des Forschungsprojektes bei Beachtung des spezifische Risiko- und Sicherheitsprofils auch auf Projekte anwendbar, die als Forfaitierung mit Einredeverzicht finanziert wurden.

Die bisher verfasste Literatur weist in erheblichem Umfang Forschungsergebnisse zu Risikomanagement bei PPP-Projekten auf. Es hat sich jedoch gezeigt, dass sich die Forschung auf spezielle Aspekte des Risikomanagements beschränkt und kaum auf den ganzheitlichen Anspruch des Themas eingeht. Das bedeutet im Einzelnen, dass sich viele Publikationen z.B. auf einzelne Phasen des Risikomanagementprozesses oder ausgewählte Vertragspartner beschränken. Dieser Sachverhalt ist in Tabelle 1 für die als wesentlich eingestuften Veröffentlichungen auf internationaler Ebene dargestellt. Der jeweilige Forschungsinhalt der Publikationen ist hinsichtlich der untersuchten Phasen des Risikomanagementprozesses und der jeweils untersuchten PPP-Vertragspartner charakterisiert.

Wie in Tabelle 1 ersichtlich, unterscheidet sich die Anzahl der Publikationen zu den prozessualen und methodischen Aspekten der einzelnen Phasen des Risikomanagements erheblich. So setzt sich eine vergleichsweise geringe Anzahl von Publikationen mit den Risikomanagementprozessen Risikosteuerung, -überwachung und -controlling auseinander.<sup>17</sup>

---

<sup>15</sup> Im Folgenden vereinfacht als Forfaitierung mit Einredeverzicht bezeichnet.

<sup>16</sup> Vgl. Daube/ Vollrath et al. (2008), S. 376 ff.

<sup>17</sup> Vgl. Grimsey/ Lewis (2004).

**1. Einführung**  
**Problemstellung, Stand der Forschung, Zielsetzung**

Literatur	Forschungsfeld											
	Phase im RM-Prozess						Vertragspartner					
	Risikoidentifikation	Risikoanalyse und -bewertung	Risikoallokation	Risikosteuerung	Risikoüberwachung	Risikocontrolling	Risikomanagementsystem	Öffentliche Hand	Projektgesellschaft	Eigenkapitalgeber	Fremdkapitalgeber	Errichter/ Betreiber
Zou/Wang/Fang (2008), A life-cycle risk management framework for PPP infrastructure projects	○		●				●	○	○			
Grimsey/Lewis (2002), Evaluating the risks of public private partnerships for infrastructure projects		●						●	○	●	●	
Ng/Loosemore (2007), Risk allocation in the private provision of public infrastructure	○		●					○	○			
Ke/Wang/Chan/Lam (2009), Preferred risk allocation in China's public-private partnership (PPP) projects	○		●					○	○			
Li/Akintoye/ Edwards/ Hardcastle (2005), The allocation of risk in PPP/PFI construction projects in the UK			●									
Fischer/Alfen (2009), Incentive and payment mechanisms a part of risk management in PPP contracts			●					●	●			
Sudong/Tiong (2003), Tariff adjustment framework for PFI Projects			●									
Wibowo/Kochendörfer (2005), Financial Risk Analysis of Project Finance in Indonesian Toll Roads		●							●			
Girmscheid (2009), NPV Model for Evaluating the Economic Efficiency of Municipal Street Maintenance by Private Providers		●						●	○			
Sudong/Tiong (2003), Effects of tariff design in risk management of privately financed infrastructure projects		●	●									
Wibowo (2004), Valuing guarantees in a BOT infrastructure project		●										
Rouboutsos/Anagnostopoulos (2008), Public-Private partnership projects in Greece: risk ranking and preferred risk allocation		●	●									
Jin/Doloi (2008), Interpreting risk allocation mechanism in public-private partnership projects: an empirical study in a transaction cost economics perspective			●									
Grimsey/Lewis (2004), The Governance of Contractual Relationships in Public-Private Partnerships				●	●			●				
Abednego/Ogunlana (2006), Good project governance for proper risk allocation in public-private partnerships in Indonesia			●					●	●			
Medda (2007), A game theory approach for the allocation of risks in transport public private partnerships			●									
Merna/Khu (2003), The allocation of Financial Instruments to project activity risks			●							●	●	
Zhang (2005), Financial viability analysis and capital structure optimization in privatized public infrastructure projects		●	○						○	●	●	

Schwerpunkt ● oder Nebenbetrachtung ○

**Tabelle 1: Literaturanalyse zum Stand der Forschung<sup>18</sup>**

Die Phase der Risikoidentifikation hingegen ist Gegenstand zahlreicher Forschungsarbeiten<sup>19</sup>. Es wird dabei vor allem untersucht, welche Risiken in PPP-Projekten auftreten und wie

<sup>18</sup> Eigene Darstellung.

<sup>19</sup> Vgl. Perry/ Hayes (1985); Tiong (1990); Wang/ Dulaimi et al. (2004); Tinsley (2001); Ng/ Loosemore (2007); Zou/ Wang et al. (2008); Ke/ Wang et al. (2009).

diese sinnvoll kategorisiert werden können.<sup>20</sup> Durch den Vergleich dieser verschiedenen Forschungsarbeiten konnte festgestellt werden, dass keinesfalls ein einheitliches Verständnis in der Forschung darüber herrscht, wie einzelne Risiken definiert sind und wie sie voneinander abgegrenzt werden können. Dies ist vor allem auf den historisch gewachsenen Sprachgebrauch zurückzuführen, bei dem die gleichen Risiken beispielsweise aus Sicht des Fremdkapitalgebers als Kreditrisiken und aus Sicht der öffentlichen Hand als Insolvenzrisiken bezeichnet werden. Dies erschwert die Kommunikation zwischen den einzelnen PPP-Akteuren. Um ein gemeinsames Sprachverständnis zu ermöglichen, wird im Rahmen des Forschungsprojektes eine generische, für alle Vertragspartner gleichermaßen einsetzbare Liste von Risiken erstellt. Die Risiken werden umfassend beschrieben und voneinander abgegrenzt.<sup>21</sup>

Mit dem Prozess und der Methodik der Risikoanalyse und -bewertung in PPP-Projekten setzen sich einzelne Forschungsarbeiten auseinander.<sup>22</sup> Dabei ist festzustellen, dass das Spektrum der bereits durch die Wissenschaft entwickelten Methoden sehr breit ist, jedoch auf Seiten der Anwender bislang eine geringe Anwendungsbereitschaft oder auch Unkenntnis darüber existiert.<sup>23</sup>

Ein großer Anteil der analysierten internationalen Forschungsarbeiten setzt sich mit der Allokation der Risiken auseinander und untersucht, inwieweit sich Standard-Risikoallokationen aus der Analyse von bestehenden PPP-Projektverträgen ableiten lassen.<sup>24</sup> Diese Standardrisikoallokationen sind jedoch heterogen. Deshalb erscheint die Verwendung von Standardrisikoallokationen nur als erste Indikation für die Strukturierung eines Projektes sinnvoll, da PPP-Projekte mit ihren jeweiligen Charakteristika und den unterschiedlichen involvierten Institutionen jeweils individuell zu betrachten sind.

Die Literaturanalyse hat außerdem ergeben, dass sich die meisten Forschungsarbeiten entweder mit der Perspektive eines einzelnen Vertragspartners oder einer begrenzten Auswahl von Vertragspartnern beschäftigen. An diesem Punkt setzt die vorliegende Forschungsarbeit an und entwickelt einen integrierten Ansatz des Risikomanagements für alle Vertragspartner unter Berücksichtigung der Interaktionen über den PPP-Projektlebenszyklus.

---

<sup>20</sup> Vgl. Wang/ Dulaimi et al. (2004).

<sup>21</sup> Diese Liste bildete auch die Grundlage der durchgeführten empirischen Untersuchungen und wurde im Laufe des Forschungsprojektes durch neue Erkenntnisse laufend modifiziert.

<sup>22</sup> Vgl. Grimsey/ Lewis (2002); Wibowo/ Kochendörfer (2005); Ye/ Tiong (2003); Wibowo (2004); Zhang (2005); Ehrlich (2010).

<sup>23</sup> Dies war auch ein Ergebnis einer im Rahmen dieses Forschungsprojektes durchgeführten empirischen Studie, die in Kapitel 3 von Teil I dargestellt ist.

<sup>24</sup> Vgl. Merna/ Khu (2003); Medda (2007); Abednego/ Ogunlana (2006); Jin/ Doloi (2008); Roumboutsos/ Anagnostopoulos (2008); Sudong/ Tiong (2003); Fischer/ Alfen (2009b); Li/ Akintoye et al. (2005); Ke/ Wang et al. (2009); Ng/ Loosemore (2007); Zou/ Wang et al. (2008).



## 1.2 Gang der Untersuchung

Um ein integriertes Risikomanagementsystem zu entwickeln, sind folgende Herausforderungen ganzheitlich und systematisch zu reflektieren:<sup>25</sup>

- die Integration der einzelnen Phasen des Risikomanagementprozesses in die bestehende Ablauforganisation der PPP-Vertragspartner zur Schaffung eines integrierten Risikomanagement-Prozessmodells über den Projektlebenszyklus und
- die methodische Ausgestaltung des integrierten Risikomanagement-Prozessmodells.

Die Abstimmung der Prozesse und Methoden auf die Organisation der jeweiligen Institution, d.h. die Festlegung von Verantwortlichkeiten, konkrete Arbeitsanweisungen und Softwareunterstützung, muss in der Praxis erfolgen und ist nicht Inhalt des Forschungsprojektes.

Das Forschungsprojekt nutzt zur Erreichung des genannten Ziels neben der fundierten Recherche nationaler und internationaler Literatur zwei empirische Untersuchungen. Die erste empirische Erhebung besteht aus einer qualitativ-explorativen Studie auf der Basis von zwölf problemzentrierten Experteninterviews mit Vertretern aller PPP-Vertragspartner und einer nachgeschalteten quantitativen Befragung in Form eines Fragebogens. Sie zielt auf die Analyse der Vertragspartner hinsichtlich des Ist-Zustandes ihres Risikomanagements. In diesem Kontext werden die jeweilige Ablauforganisation des Risikomanagements, die Interessen, die verfügbaren risikospezifischen Steuerungs- und Überwachungsmöglichkeiten der Vertragspartner und die Interaktion zwischen ihnen erhoben.

Anschließend werden auf der Basis dieser Erkenntnisse in internen Workshops der Forschergruppe Prozesslandkarten über den Projektlebenszyklus der einzelnen Vertragspartner strukturiert. In den PPP-Prozessen der Vertragspartner, in denen Risikomanagementaktivitäten notwendig sind, wurden theorie- und empiriegeleitet einzelne Bestandteile des Risikomanagementprozesses integriert. Diese Entwürfe wurden in Form von Prozessflussdiagrammen detailliert dargestellt und bildeten den ersten Ansatz für das integrierte Risikomanagement-Prozessmodell. Eine Darstellung der Aufbauorganisation wurde nicht vorgenommen, da ihre standardisierte Abbildung der Vielfalt der möglichen Erscheinungsformen nicht gerecht wird.

Die Entwürfe wurden in der zweiten empirischen Erhebung den explorativen Experteninterviews zu Grunde gelegt und auf ihrer Basis optimiert. Neben einigen Experten aus der ersten empirischen Untersuchung wurden neue Experten der einzelnen Vertragspartner eingebunden. Die Prozessflussdiagramme wurden den Interviewpartnern vorgestellt und anschließend durch sie kritisch reflektiert. Nachdem die Interviewergebnisse in die Entwürfe eingearbeitet waren, sind diese den jeweiligen Interviewpartnern zu einer abschließenden Validierung vorgelegt worden.

Als Grundlage für die spätere methodische Ausgestaltung des integrierten Risikomanagement-Prozessmodells wurden relevante Methoden theoriegeleitet ermittelt und hinsichtlich ihrer Eigenschaften analysiert.

---

<sup>25</sup> Vgl. Gleißner/ Romeike (2005), S.40-42.

Abschließend wurde unter Verwendung der Ergebnisse der Methodenanalyse der Standardprozess Risikoallokation exemplarisch mit Methoden ausgestaltet, da er eine effiziente Risikoverteilung ermöglicht sowie die Vertragspartner zu einem zielgerichteten und wirtschaftlichen Umgang mit den Risiken eines PPP-Projektes befähigt.

### 1.3 Aufbau des Forschungsberichtes

Der Forschungsbericht untergliedert sich in vier Bände, welche die Arbeitsergebnisse des Forschungsprojektes strukturiert darstellen. Der Aufbau ist in der folgenden Abbildung 1 dargestellt.



Abbildung 1: Aufbau des Forschungsberichtes<sup>26</sup>

Der Teil I „Analyse des Risikomanagements in PPP-Projekten“ des Forschungsberichtes gliedert sich in vier Kapitel. Nach einer Einführung werden in Kapitel 2 die Grundlagen und wesentliche Begriffe erläutert, die Vertragspartner eines PPP-Projektes werden vorgestellt und das Risikomanagement bei PPP-Projekten wird beschrieben. Die in PPP-Projekten auftretenden Risiken werden in 27 Risikoklassen systematisiert aufgezeigt. Abschließend werden die relevanten Gesetze und Normen dargestellt. Kapitel 1 enthält die Beschreibung und die Ergebnisse der empirischen Untersuchung zur Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner. Neben den Erfahrungen der PPP-Vertragspartner im Risikomanagement werden der Methodeneinsatz, die Risikotragfähigkeit, -steuerung und -überwachung der Vertragspartner untersucht.

In Teil II „Methoden des Risikomanagements“, der aus 6 Kapiteln besteht, sind Methoden zu den Risikomanagementphasen Identifikation, Analyse und Bewertung, Steuerung, Überwa-

---

<sup>26</sup> Eigene Darstellung.

chung und Risikocontrolling anwendungsorientiert dargestellt. Einige dieser Methoden eignen sich für die Anwendung in PPP-Projekten, andere wiederum weniger. Die Methoden zur Risikoidentifikation, -bewertung und -analyse wurden hinsichtlich ihrer Eigenschaften untersucht und die Ergebnisse für die weitere Verwendung aufbereitet dargestellt. In Kapitel 4 werden Bedingungen zur Untersuchung der Vorteilhaftigkeit eines Risikotransfers vorgestellt.

Teil III „Integriertes Risikomanagement-Prozessmodell“ des Forschungsberichtes besteht aus acht Kapiteln. Zunächst wird im ersten Kapitel der Aufbau der empirischen Untersuchung zur Optimierung des Risikomanagement-Prozessmodells vorgestellt. Im anschließenden zweiten Kapitel wird ein Überblick über eine PPP-Prozesslandschaft der Vertragspartner im PPP-Projektlebenszyklus vorgestellt, um einen Überblick über deren Interaktion zu vermitteln. In Kapitel 3 sind Standardprozesse abgebildet, die in der dargestellten Form bei mehreren Vertragspartnern Anwendung finden können oder als Teilprozesse in mehreren Prozessmodellen verwendet werden. Das Kapitel 4 beginnt mit der Darstellung der Prozesslandschaft über den Projektlebenszyklus der öffentlichen Hand als Auftraggeber und Initiator eines PPP-Projekts. Darauf aufbauend werden die Prozesse mit Risikomanagementaktivitäten vorgestellt und beschrieben. Die nachfolgenden Kapitel 5, 6, 7, und 8 führen die Vorgehensweise für die Vertragspartner Bietergemeinschaft/ Projektgesellschaft, Eigenkapitalgeber, Fremdkapitalgeber und Errichter / Betreiber in gleicher Reihenfolge fort.

Der Teil IV „Integriertes Risikomanagementsystem“ umfasst die Erläuterung, wie das integrierte Risikomanagement-Prozessmodell mit Methoden ausgestaltet werden kann. Dies erfolgt am Beispiel des Standardprozesses Risikoallokation. Jedem einzelnen Prozessschritt werden geeignete Methoden aus dem in Teil II aufgezeigten Methodenspektrum zugeordnet und deren mögliche praktische Anwendung aufgezeigt. Teil IV enthält außerdem einen ausführlichen Risikokatalog mit der Beschreibung von Ursachen und Wirkungen einzelner Risiken. Dieser stellt mit seiner Terminologie und Systematik eine wesentliche Standardisierung für PPP-Projekte dar, da er für alle PPP-Vertragspartner zur Anwendung geeignet ist. Er bildet die Grundlage zur Entwicklung organisationsspezifischer Risikochecklisten.

#### **1.4 Beteiligte und Funktionen**

Das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung ist im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ der Forschungsmittelgeber. Forschungsstelle ist die Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen der Bauhaus-Universität Weimar, die auch für die Entwicklung und Veröffentlichung der Ergebnisse verantwortlich ist. Das Projekt wird in Kooperation und mit finanzieller Unterstützung der PPP-Task Force NRW, der Marsh GmbH, der VHV Versicherung AG, des PMI Frankfurt Chapter und der Alfen Consult GmbH durchgeführt. Die folgende

Abbildung 2 stellt die Aufbaustruktur des Forschungsprojektes dar.

Der Beirat, bestehend aus

- Dr. Frank Littwin, Direktor ÖPP Deutschland AG (vormals PPP Task-Force NRW),
- Rolf Ulrich, Commerzbank AG,

**1. Einführung**  
**Beteiligte und Funktionen**

- Helge Pols / Julia Paul, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Referat UI 21 - Grundsatzfragen der Infrastrukturfinanzierung,
- Stefan Rein, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Referat II 4 - Grundsatzfragen des Bauens, Bauwirtschaft

begleitet und unterstützt das Forschungsprojekt durch fachliche sowie praktische Kenntnisse und Erfahrungen und ist ein wichtiges Element der Qualitätssicherung.

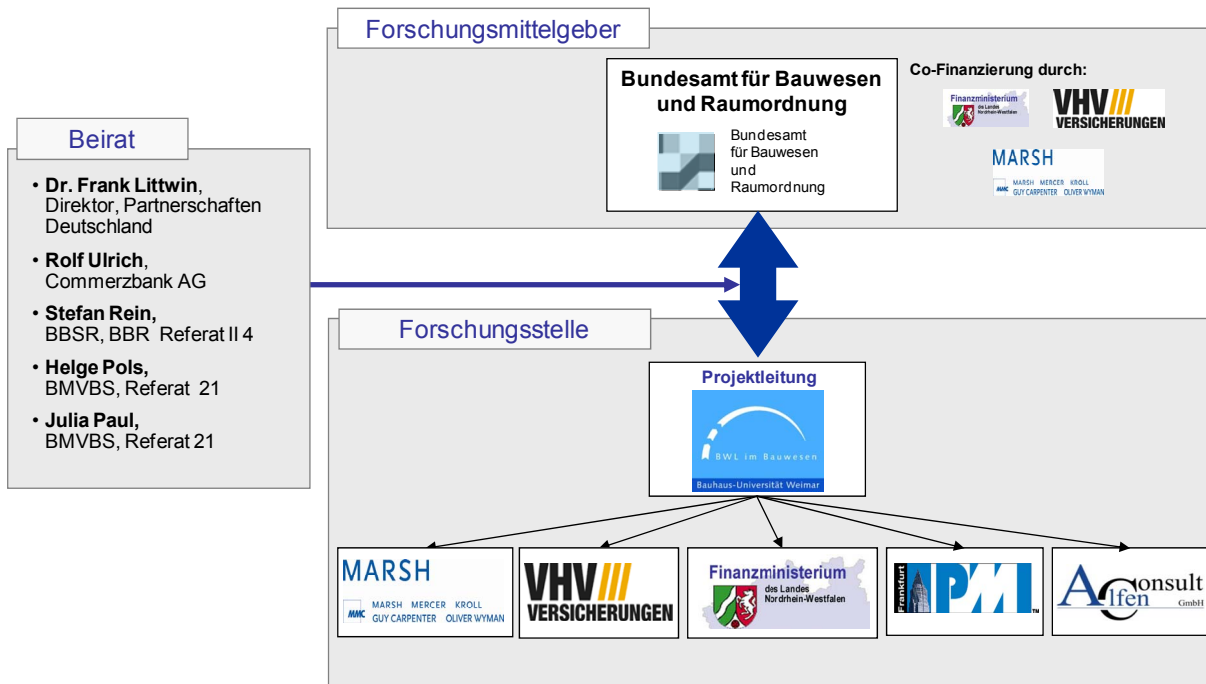


Abbildung 2: Organigramm des Forschungsprojektes<sup>27</sup>

<sup>27</sup> Eigene Darstellung.

## 2 GRUNDLAGEN DES RISIKOMANAGEMENTS IN PPP-PROJEKTEN

### 2.1 Grundlagen und Begriffe

#### 2.1.1 Risikomanagement

Der Begriff „Risikomanagement“ steht für einen kontrollierten und systematischen Umgang mit strategischen und operativen Risiken und kann allgemein als planvolle Steuerung von Risiken verstanden werden.<sup>28</sup> Das Risikomanagement verfolgt das Ziel, Risiken rechtzeitig zu erkennen, richtig zu beurteilen und optimale Maßnahmen für den Umgang mit den Risiken zu entwickeln und zeitgenau umzusetzen.

Um eine dauerhafte Funktionsfähigkeit und Effizienz des Risikomanagements zu gewährleisten, bedarf es einer systematischen und transparenten Gestaltung der Unternehmens- und Projektorganisation sowie der Einbettung eines Systems aufbau- und ablauforganisatorischer Regeln.<sup>29</sup> Die Verantwortlichkeiten sind eindeutig zu definieren und die Anzahl der Schnittstellen möglichst gering zu halten.<sup>30</sup>

Generell lässt sich das Risikomanagement auf Projekt- und Unternehmensebene unterscheiden. Das Unternehmensrisikomanagement umfasst alle risikobezogenen strategischen und operativen Aktivitäten eines Unternehmens, die für die Sicherung der Unternehmensplanung und der künftigen Entwicklung des Unternehmens erforderlich sind.<sup>31</sup> Es zielt darauf ab, mit Hilfe eines systematischen Risikomanagements zusätzlich zu sämtlichen Projektrisiken die allgemeinen Unternehmensrisiken eines Unternehmens zu steuern und letztlich somit die Existenz des Unternehmens, den Unternehmenswert sowie -erfolg zu sichern.<sup>32</sup> Analog ist das Unternehmensrisikomanagement auch innerhalb öffentlicher Verwaltungen anzuwenden.

Das Projektrisikomanagement umfasst das systematische Risikomanagement der operativen Projektrisiken.<sup>33</sup> Folglich ist das Risikomanagement ein notwendiges Instrument zur Strukturierung und Steuerung von Projekten, das die erfolgsorientierte Erreichung der Projektziele sicherstellt.

Im Rahmen des Forschungsprojektes steht das Management der Projektrisiken eines PPP-Projektes im Zentrum der Betrachtung, daher richten die weiteren Ausführungen ihren Fokus auf das Projektrisikomanagement. Im Falle des Risikomanagements bei PPP-Projekten wird dabei nicht nur die Perspektive eines Vertragspartners eingenommen, sondern es wird unterstellt, dass eine integrierte Lösung, die alle Vertragspartner und auch Projektphasen berücksichtigt, zum Projekterfolg führt.

---

<sup>28</sup> Vgl. Girmscheid/ Busch (2008b), S. 19; Dayyari (2008), S. 26.

<sup>29</sup> Vgl. Huch/ Tecklenburg (2001), S. 313.

<sup>30</sup> Vgl. Jenny (2003), S. 8.

<sup>31</sup> Vgl. Gleißner (2001), S. 5.

<sup>32</sup> Vgl. Girmscheid/ Busch (2008b), S. 25; Girmscheid/ Busch (2008b), S. 45.

<sup>33</sup> Vgl. Girmscheid/ Busch (2008a), S. 3-4.

## 2.2 Verwendeter Risikobegriff

In der wissenschaftlichen Literatur wird der Risikobegriff mit unterschiedlichen Begriffsinhalten hinterlegt.

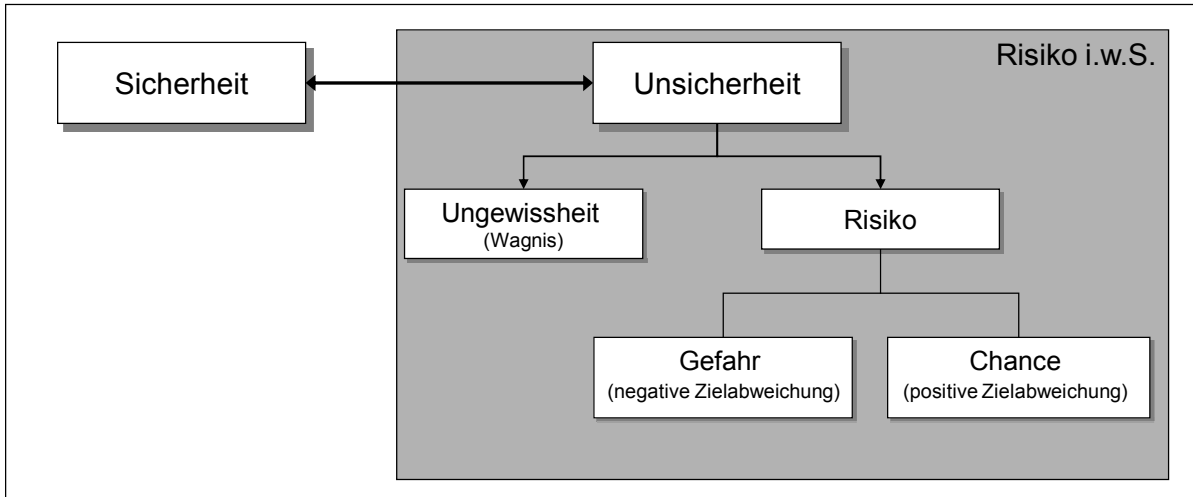


Abbildung 3: Begriffsbestimmung Risiko<sup>34</sup>

Durch die Akzentuierung verschiedener Aspekte bestehen mehrere Begriffsbestimmungen.<sup>35</sup> Die Definitionen reichen von „Gefahr einer Fehlentscheidung“ über „Nichterreichung von Plandaten“ bis hin zu „Produkt von Eintrittswahrscheinlichkeit und Konsequenz“.<sup>36</sup> Eine einheitliche Definition für den Risikobegriff existiert somit nicht.<sup>37</sup> Insofern wird eine Ab- und Eingrenzung des Risikobegriffs vorgestellt, die dieser Forschungsarbeit zugrunde gelegt ist.

Grundsätzlich können Entscheidungen unter Sicherheit oder Unsicherheit getroffen werden (vgl. Abbildung 3). Während im ersten Fall ein zukünftiger Zustand bekannt ist, trifft dies auf den zweiten Fall nicht zu. Wird die Unsicherheit über einen zukünftigen Zustand weiter abgeschichtet, können Ungewissheit und Risiko unterschieden werden. Im Gegensatz zu Entscheidungen unter Ungewissheit sind bei Entscheidungen unter Risiko die Eintrittswahrscheinlichkeiten für die denkbaren, zukünftigen Umweltzustände zumindest teilweise bekannt oder logisch herzuleiten.<sup>38</sup> In seiner Dissertation<sup>39</sup> zeigt Sinn, dass ungewisse Entscheidungssituationen mit völlig oder teilweise unbekanntem Wahrscheinlichkeiten auf mit Sicherheit bekannte Wahrscheinlichkeiten zurückgeführt werden können, indem allen Alternativen die gleiche Wahrscheinlichkeit zugeordnet wird.

Jede Planung bedingt die Vorgabe von operativen wie strategischen Zielstellungen. Risiken stellen die möglichen Abweichungen von den geplanten Zielgrößen dar. Die Streuung um den Erwartungs- oder Zielwert wird durch das Begriffspaar von Gefahr und Chance be-

---

<sup>34</sup> In Anlehnung an Wellner (2003), S.6.

<sup>35</sup> Vgl. Diederichs (2004), S.9.

<sup>36</sup> Vgl. Girmscheid/ Busch (2008b), S.33.

<sup>37</sup> Vgl. Kross (2006).

<sup>38</sup> Vgl. Wiedenmann (2005), S.17; Weber/ Moß et al. (2006), S.528.

<sup>39</sup> Vgl. Sinn (1980), S. 22-46.

schrieben. Gefahr bezeichnet dabei eine Zielverfehlung in negativer Richtung, Chance die positive Zielverfehlung ausgehend von einem definierten Ziel.<sup>40</sup> Die Reduzierung des Risikobegriffs auf negative Auswirkungen (Verlust oder Schaden) ist zwar auch bei PPP-Projekten möglich, führt jedoch zu einer einseitigen Betrachtung. Es ist ökonomisch sinnvoll, neben den negativen auch die positiven Zielabweichungen zu berücksichtigen, da sich diese in der Realität auch gegenseitig kompensieren können.

### **2.2.1 Public Private Partnership**

Der Begriff Public Private Partnership (PPP)<sup>41</sup> findet auch zunehmend Einzug in das Vokabular von Ökonomen, Juristen und Wirtschaftspolitikern. Dennoch existiert in der Praxis und Literatur kein einheitliches Verständnis, stattdessen werden sehr unterschiedliche Konzepte mit der Begrifflichkeit verbunden.<sup>42</sup> Dem Forschungsprojekt liegt die PPP-Definition aus dem Bundesgutachten „PPP im öffentlichen Hochbau“ zugrunde. Darin wird PPP als

*„langfristige, vertragliche geregelte Zusammenarbeit zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft, zur wirtschaftlichen Erfüllung öffentlicher Aufgaben, bei der die erforderlichen Ressourcen (z.B. Know-how, Betriebsmittel, Kapital, Personal) in einem gemeinsamen Organisationszusammenhang eingestellt und vorhandene Projektrisiken entsprechend der Risikomanagementkompetenz verteilt werden.“<sup>43</sup>* definiert.

PPP ist im Wesentlichen durch die gebündelte Vergabe der Leistungen der gesamten Wertschöpfungskette (Planen, Bauen, Finanzieren, Betreiben und ggf. Verwerten) über einen langen und individuell zu definierenden Vertragszeitraum gekennzeichnet (Lebenszyklusansatz). Damit geht einher, dass vor allem Planungs-, Bau-, Finanzierungs- und Betriebsrisiken auf den Privaten übertragen werden.<sup>44</sup> Gegenüber anderen Modellen findet kein oder nur ein zeitlich begrenzter Übergang von Eigentum oder eigentumsähnlicher Rechte statt.<sup>45</sup>

Darüber hinaus können PPP-Projekte in vertikale und horizontale Partnerschaften unterschieden werden. Man spricht von Vertrags-PPPs (vertikal) und institutionellen PPPs (horizontal). Die Abbildung 4 verdeutlicht die prinzipielle Konzeption beider Varianten. Unterscheidendes Merkmal dieser Partnerschaftsmodelle stellt die Einbindung der öffentlichen Hand in die Projektgesellschaft dar.

---

<sup>40</sup> Vgl. Girmscheid/ Busch (2008b), S. 34, Diederichs (2004), S.9.

<sup>41</sup> Begriff wird synonym für Öffentlich-Private Partnerschaft verwendet.

<sup>42</sup> Vgl. Strohbach (2001) S. 56; Roggencamp (1999) S. 52; Tettinger (1997)S. 125; Hellermann (2004)S. 178; Gemeinschaften (2004)S. 3.

<sup>43</sup> BMVBS (2003c), S. 2.

<sup>44</sup> Vgl. Fischer/ Alfen (2009a), S.7.

<sup>45</sup> Vgl. Cordes (2009), S. 32.

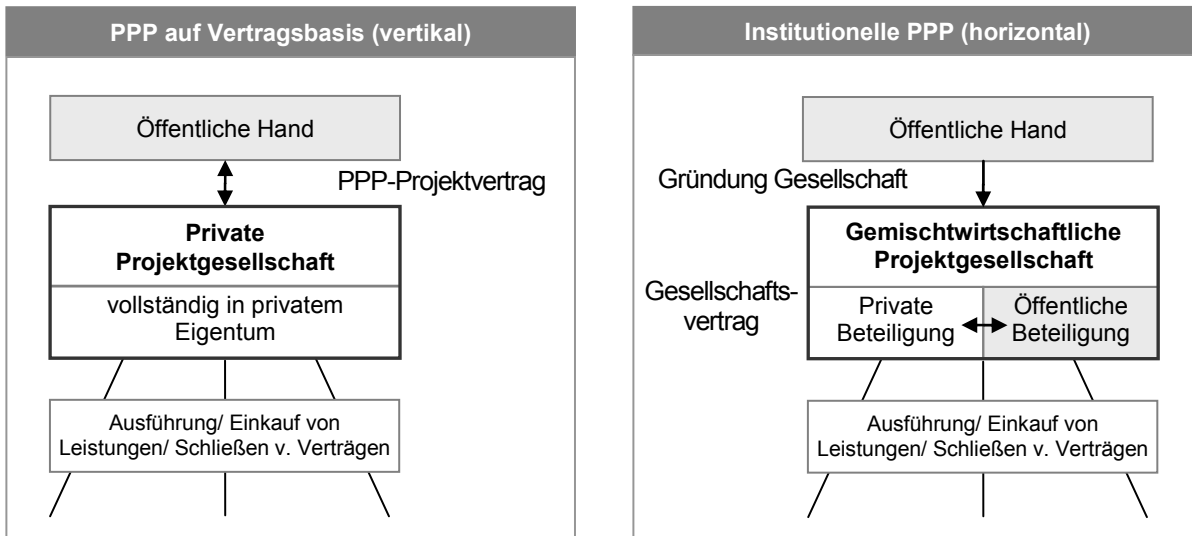


Abbildung 4: Unterscheidung von Vertrags- und institutioneller PPP<sup>46</sup>

In institutionellen PPPs als horizontale Projektpartnerschaften erfolgt die Zusammenarbeit zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft innerhalb einer gemeinsam gegründeten Gesellschaft, wodurch der öffentliche Partner stärker unternehmerische Verantwortung übernimmt bzw. seinen Einfluss auf die Aufgabenerfüllung erhöht. Risiko- und Anreizstrukturen können jedoch u. U. nicht eindeutig abgegrenzt werden.<sup>47</sup> Auf diese gemischtwirtschaftliche Gesellschaft werden dann ebenfalls über vertragliche Vereinbarungen vormals öffentlich durchgeführte Aufgaben übertragen.<sup>48</sup>

Im Gegensatz dazu basiert die Partnerschaft zwischen öffentlichem und privatem Sektor bei PPPs auf Vertragsbasis auf dem zeitlich begrenzten Projektvertrag, also auf einer rein vertraglichen Beziehung. Aufgrund des Auftraggeber-Auftragnehmer-Verhältnisses der Partner wird auch die Bezeichnung „vertikale“ Partnerschaft verwendet.<sup>49</sup>

Da bei institutionellen PPPs Aspekte der strategischen Unternehmensführung im Gegensatz zu einer projektvertraglichen Lösung eine dominierende Rolle einnehmen<sup>50</sup>, stellen solche Konstruktionen nicht das Forschungsfeld dieser Arbeit dar. Die vorliegenden Ausführungen konzentrieren sich daher primär auf PPPs auf Vertragsbasis.

## 2.2.2 Ablauf des Risikomanagements bei PPP-Projekten

Bezüglich der Ausrichtung und der Ausprägung des Risikomanagements sind die Unternehmens- und die Projektsphäre zu unterscheiden, wobei erstere auch auf die Bedürfnisse einer öffentlichen Verwaltung angewendet werden kann. Notwendige Voraussetzung für ein erfolgreiches Risikomanagement ist die Integration der risikopolitischen Ziele und Grundsätze der jeweiligen Institution in den organisatorischen und inhaltlichen Kontext eines Projektes.<sup>51</sup>

<sup>46</sup> In Anlehnung an: Alfen/ Fischer (2006), S. 3; Alfen/ Weber (2009) S. 73; Cordes (2009), S. 32f.

<sup>47</sup> Vgl. Schede/ Pohlmann (2006), S. 150f.

<sup>48</sup> Vgl. Gemeinschaften (2004), S. 19 ff.

<sup>49</sup> Vgl. Alfen/ Daube (2007), Weber/ Alfen et al. (2006), S. 55.

<sup>50</sup> Vgl. NRW (2007a), S. 11.

<sup>51</sup> Vgl. Weber/ Moß et al. (2006), S. 528.



Wird eine prozessorientierte Strukturierung des Risikomanagements gewählt, lassen sich, wie in Abbildung 5 dargestellt, idealisiert einzelne Phasen unterscheiden. Der operative Risikomanagementprozess umfasst die Risikoidentifikation, Risikoanalyse und Risikobewertung, Risikoallokation, Risikosteuerung und Risikoüberwachung. Im Rahmen des Risikocontrollings sichern eine konstante Kommunikation und die kontinuierliche Überwachung des Risikomanagementprozesses den zielorientierten und wirkungsvollen Umgang mit Risiken.

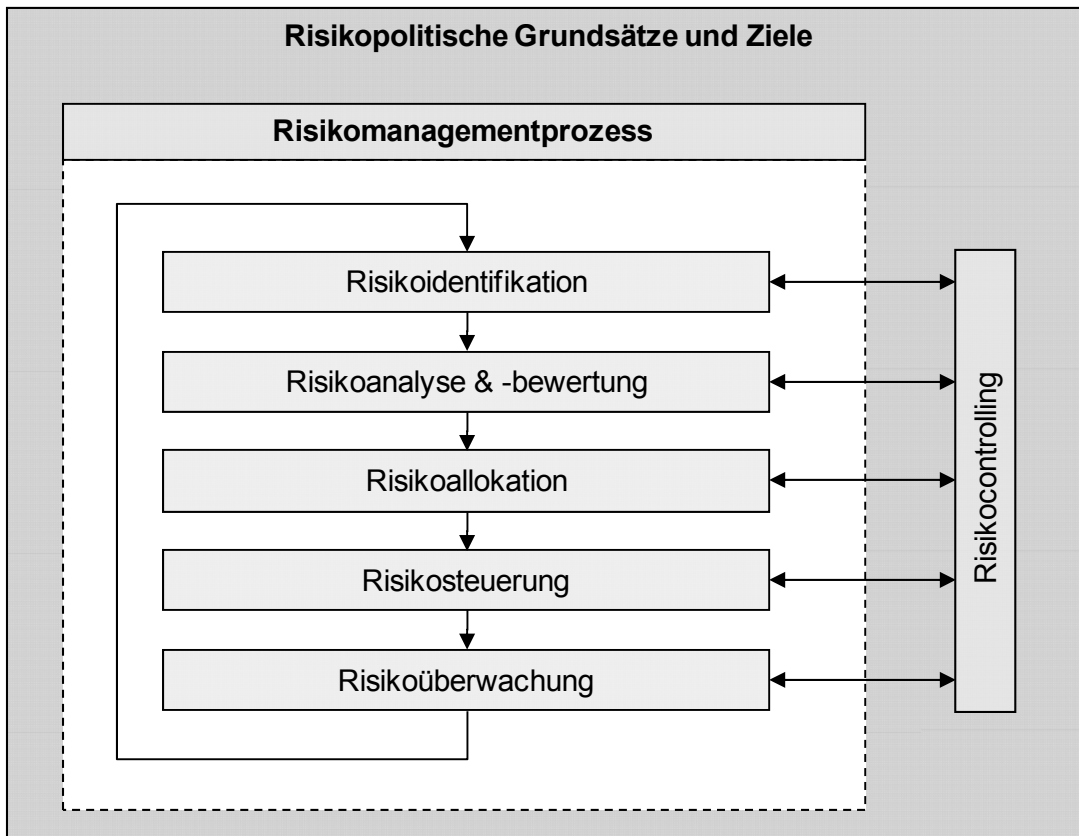


Abbildung 5: Risikomanagementprozess in PPP-Projekten<sup>52</sup>

Diese prozessorientierte Sichtweise auf das Risikomanagement mit einer zeitlichen Abfolge von Einzelprozessen als integrierte Bestandteile eines Regelkreislaufs stellt eine Abstrahierung und Vereinfachung der Wirklichkeit dar. Denn über alle Phasen hinweg ist es im Sinne einer Management-Sichtweise notwendig, Abwägungen vorzunehmen, Kompromisse zu schließen und Prioritäten zu setzen.<sup>53</sup>

Der Risikomanagementprozess ist im zeitlichen Verlauf eines Projektes regelmäßig und ereignisorientiert iterativ zu wiederholen. Er erstreckt sich bei einem PPP-Projekt somit über den gesamten Lebenszyklus, d. h. von der Anbahnung über die Bau- und Betriebsphase bis zur Nachverfolgung nach Projektabschluss. Je nach Phase des Projektes laufen die Prozessschritte des Risikomanagements in unterschiedlicher Intensität ab.

---

<sup>52</sup> Eigene Darstellung.

<sup>53</sup> Vgl. Kross (2006).

Die Risikoidentifikation innerhalb eines PPP-Projektes stellt den ersten Schritt des Risikomanagementprozesses dar und ist Voraussetzung und Basis für die nachfolgenden Schritte. Im Rahmen der Identifikation sind die projektspezifischen Risiken<sup>54</sup> vollständig zu ermitteln und zu beschreiben. Eine systematische Erhebung der Einzelrisiken umfasst dabei auch die Zuordnung der Risikoursachen, der zeitlichen Dimension (Eintrittszeitpunkte und -zeiträume) und der Auswirkungen bei Eintritt. Der Prozess der Risikoidentifikation sollte frühzeitig beginnen und versteht sich als fortwährende Aufgabe im Lebenszyklus eines Projektes. Im Ergebnis wird eine Übersicht der in einem Projekt auftretenden Risiken erstellt. Bei der Zusammenfassung der Einzelrisiken zu Risikoklassen<sup>55</sup> ist zu beachten, dass möglichst keine oder zumindest nur geringe Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Risikoklassen bestehen.<sup>56</sup>

Aufbauend auf den Ergebnissen der Identifikation zielt die Risikoanalyse und -bewertung auf die quantitative Bestimmung der Eintrittswahrscheinlichkeiten und Konsequenzen der Einzelrisiken in Bezug auf die Ziel- und Ergebniserreichung ab. Auf Basis der Einzelrisikountersuchungen wird die Gesamtrisikoposition des Unternehmens bzw. der öffentlichen Verwaltung ermittelt.<sup>57</sup> Diese wird durch die Aggregation der Restrisiken, die sich unter Berücksichtigung der Risikomanagement-Vorgaben und der gewählten Risikobewältigungsmaßnahmen ergeben, ermittelt. Die Durchführung eines iterativen Zwischenschrittes führt zur Optimierung der Risikosteuerung. Sollten verschiedenartige Risikobewältigungsmaßnahmen zur Verfügung stehen, die Variation der Risikoallokationsansätze inbegriffen, unterstützt die wiederholte Bewertung der Risiken auf Einzel- und Gesamtrisikoebene die Entscheidung über die optimale Gestaltung der Risikosteuerung.

Die Risikoallokation ist ein zentraler Mechanismus für die Realisierung von Effizienzvorteilen bei PPP-Projekten gegenüber der konventionellen Beschaffung. Im Sinne einer optimalen Risikoverteilung zwischen öffentlichem und privatem Partner sollte stets derjenige das Risiko tragen, der es am besten beeinflussen und steuern kann. Vorgaben für die Risikoverteilung ergeben sich bereits aus der Festlegung des PPP-Organisationsmodells. Beispielsweise verbleibt das Verwertungsrisiko beim PPP-Inhabermodell beim öffentlichen Projektträger, da dieser von Beginn an als Grundstückseigentümer fungiert.<sup>58</sup> Auch aus der Form der Finanzierung resultieren Auswirkungen auf die Risikostruktur eines PPP-Projektes. Die Festlegung der Risiken erfolgt mit Vertragsabschluss, dem je nach gewähltem Vergabeverfahren intensive Bieterverhandlungen mit dem Ziel, Kosten zu senken und Anreize zu maximieren,<sup>59</sup> vorausgehen.

---

<sup>54</sup> Einzubeziehen sind jegliche Risiken, die den Erfolg des Projektes beeinflussen können. Vgl. Fischer/ Alfen (2009a), S.41 und Weber/ Alfen (2009), S.192 ff.

<sup>55</sup> Siehe Kapitel 2.4. Weitere Ansätze zur Kategorisierung von Risiken finden sich z.B. in Girmscheid/ Busch (2008b), Meckmann (2007) und gif (2009).

<sup>56</sup> Vgl. Fischer/ Alfen (2009c), S. 466.

<sup>57</sup> Bestehende Wechselwirkungen zwischen den Risiken sind innerhalb der Bewertung und Aggregation bspw. als Korrelationskoeffizienten einzubeziehen.

<sup>58</sup> Vgl. Cordes (2009), S. 118ff.

<sup>59</sup> Potentielle Instrumente zur Schaffung von Anreizen sind beispielsweise Vergütungsmechanismen (Bonus-Malus-System) und Preisanpassungsklauseln.

Im weiteren Verlauf des Projektes besteht die Hauptaufgabe der Vertragspartner darin, die übernommenen bzw. zurückbehaltenen Risiken aktiv zu steuern, d. h. entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung oder Übertragung zu implementieren und deren Wirksamkeit über die Projektlaufzeit zu überwachen. Mit Hilfe einer gewissenhaften Dokumentation, eines kontinuierlichen Vertragsmanagements und Frühwarnsystems wird das veränderliche Risikoprofil des Projektes mit dem Ziel überwacht, die Risikokosten zu minimieren. Die fortlaufende Kontrolle der Risikoallokation dient dazu, die risikobezogenen Regelungen im Vertrag hinsichtlich ihrer Effizienz zu bewerten und ermöglicht es, notwendige vertragliche Anpassungen zu erkennen und umzusetzen.

Der übergreifende Prozess Risikocontrolling umfasst die Planung, Steuerung, Kontrolle sowie die Bereitstellung von Informationen des gesamten Risikomanagementsystems. Er dient der Einhaltung und kontinuierlichen Verbesserung der ursprünglich implementierten Prozesse und Methoden.

### **2.3 Vertragspartner eines PPP-Projektes**

Als Risikoträger kommen grundsätzlich alle Vertragspartner in Betracht, die an einem PPP-Projekt beteiligt sind. Die Risiken können jedoch von ihnen an Dritte, wie z.B. Nachunternehmer und Versicherungen, transferiert werden. In diesem Kapitel werden ihre Stellung in der PPP-Projektstruktur sowie ihre jeweiligen Funktionen aufgezeigt.<sup>60</sup>

#### **2.3.1 PPP-Projektstruktur**

Die typische Vertragsstruktur eines PPP-Projektes ist in Abbildung 6 dargestellt. Im Mittelpunkt der Vertragsbeziehungen steht die Projektgesellschaft, welche die Leistungen des privaten Konsortiums bündelt. Der öffentliche Auftraggeber hat somit nur einen Vertragspartner im Fall einer Projektfinanzierung. Der PPP-Projektvertrag regelt alle Aspekte zwischen der öffentlichen Hand und der Projektgesellschaft.

Die Projektgesellschaft fungiert als Schnittstelle zum öffentlichen Auftraggeber. Durch sie werden u. a. auch die Leistungen der privaten Unternehmen koordiniert und abgestimmt. Sie ist der Vertragspartner von Planungsbüros, beauftragt Bauunternehmen mit der Ausführungsplanung und Bauleistung sowie Betreiberunternehmen mit Service-, Wartungs- und Instandhaltungsaufgaben.<sup>61</sup> Die rechtliche Beziehung der Projektgesellschaft zu den Eigenkapitalgebern wird in einem Gesellschaftervertrag festgelegt, während mit den Fremdkapitalgebern ein Kreditvertrag geschlossen wird. Auf die konkrete Funktion der Vertragspartner innerhalb eines PPP-Projektes wird im Folgenden eingegangen.

---

<sup>60</sup> Die Erfahrungen der einzelnen PPP-Vertragspartner im Risikomanagement werden im Rahmen einer empirischen Untersuchung ermittelt. Die resultierenden Ergebnisse werden in Kapitel 3.2 dargestellt und erläutert.

<sup>61</sup> Vgl. RKW (2004), S. 86.

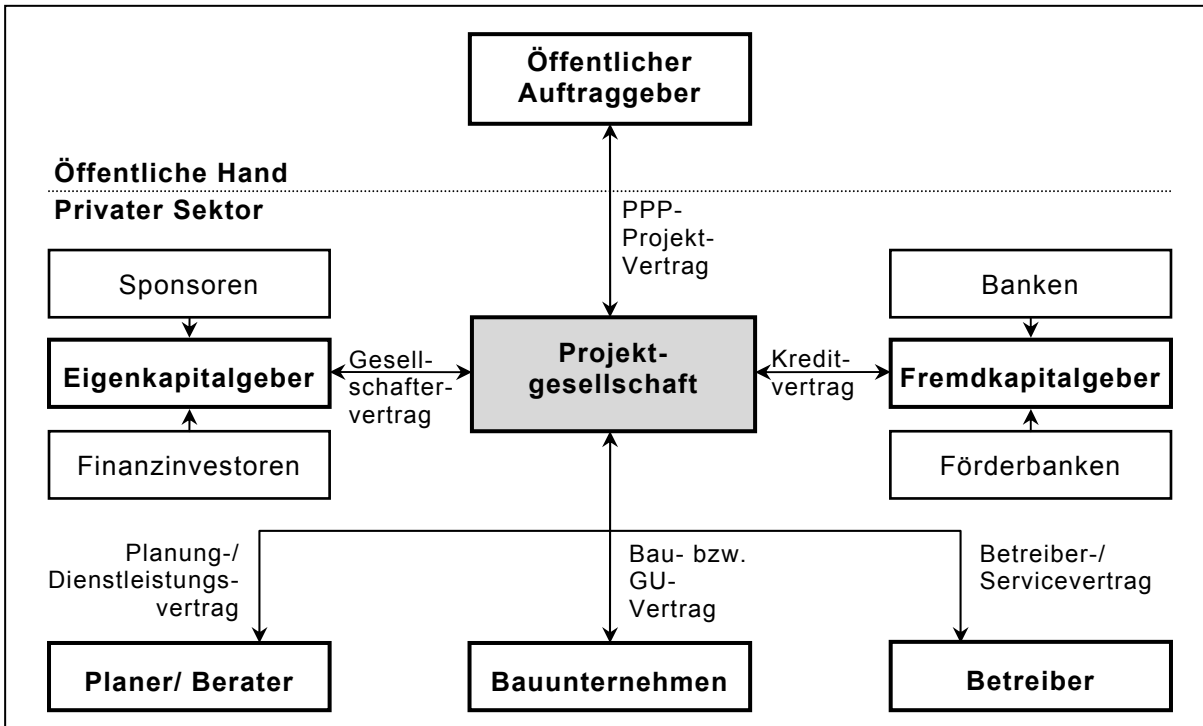


Abbildung 6: Struktur der Beteiligten eines PPP-Projektes<sup>62</sup>

Die wesentlichen Vertragspartner sind:

- der öffentliche Auftraggeber,
- die Projektgesellschaft,
- die Eigenkapitalgeber,
- die Fremdkapitalgeber und
- die Errichter/ Betreiber.

### 2.3.2 Funktion der Vertragspartner

In PPP-Projekten agiert i. d. R. eine Gebietskörperschaft als öffentlicher Auftraggeber. Zu den wesentlichen Aufgaben öffentlicher Auftraggeber gehören die Daseinsvorsorge für die Bürger, die Bereitstellung öffentlicher Infrastrukturen und/ oder die Erfüllung eines wirtschaftspolitischen Auftrags.<sup>63</sup> In seiner Funktion als Vorhabenträger schreibt dieser ein Projekt mit allen Spezifikationen bezüglich geplantem Geschäftsmodell, geplanten Leistungsanforderungen und Finanzierungsvorgaben etc. aus. Die Ausschreibung stellt die Grundlage für die Erarbeitung konkreter Angebote interessierter Bieter dar. Nachdem die Vergabephase nach erfolgreichen Verhandlungen mit dem privaten Konsortium durch den endgültigen Vertragsabschluss beendet wird, verbleiben beim Auftraggeber während Bau- und Betriebsphase insbesondere die Überwachung und Durchsetzung der Vertragsinhalte.

<sup>62</sup> In Anlehnung an: Alfen/ Weber (2009), S.178; Moß/ Schwichow et al. (2004), S.18.

<sup>63</sup> Vgl. Alfen/ Weber (2009), S.167.

Aus dem Bieterkonsortium hervorgehend obliegt der Projektgesellschaft die Koordination und Steuerung der erbrachten Leistungen innerhalb des Projektes. Sie ist die zentrale organisatorische Einheit und zudem das Vehikel zur Finanzierung des Projektes.<sup>64</sup> Die Projektgesellschaft ist Vertragspartner in allen Projektverträgen und verwirklicht das Projekt in ihrem eigenen Namen. Sie verfügt über eine bestimmte Höhe an Eigenkapital und nimmt Fremdkapital zur weiteren Finanzierung auf. Durch die Rechtsform einer Kapitalgesellschaft wird es ihr ermöglicht, nicht oder nur beschränkt zu haften (non/limited recourse financing).<sup>65</sup> Projektrisiken werden durch Verträge an die weiteren Beteiligten back-to-back transferiert. Die Projektgesellschaft wird spätestens vor Abschluss der Verträge gegründet und bleibt die gesamte Projektlaufzeit über bestehen.<sup>66</sup>

Als Gesellschafter der Projektgesellschaft bringen die Eigenkapitalgeber haftendes Eigenkapital<sup>67</sup>, mezzanines Kapital<sup>68</sup> sowie zusätzlich gewährte Gesellschafterdarlehen<sup>69</sup> ein. Darüber hinaus übernehmen sie die Verantwortung für die Organisation und Durchführung des Projektes. Grundsätzlich kann das Eigenkapital für PPP-Projekte durch strategische Investoren und Finanzinvestoren bereitgestellt werden, die sich vornehmlich in ihrer Zielsetzung bezüglich der Beteiligung unterscheiden.

Bei strategischen Investoren<sup>70</sup> handelt es sich um Eigenkapitalgeber, die an der Verwirklichung eigener unternehmerischer Ziele interessiert sind. Sie unterstützen die Projektrealisierung neben der Bereitstellung von haftendem Eigenkapital durch operative Leistungen, z.B. Bauleistungen.<sup>71</sup> Sie besitzen somit ein unmittelbares betriebswirtschaftliches, finanzielles und operatives Interesse am Erfolg des Projektes. Typische Sponsoren sind Projektentwickler, Bauunternehmen, Betreiber/ FM-Dienstleister<sup>72</sup> und Projektmanagementgesellschaften<sup>73</sup> sowie u. U. auch Immobilieninvestoren und Banken<sup>74</sup>.

Im Gegensatz zu den Sponsoren sind Finanzinvestoren kapitalanlageorientiert und erbringen keine operativen Leistungen.<sup>75</sup> Zu den Finanzinvestoren gehören die institutionellen Investoren<sup>76</sup> wie Private Equity-Fonds, REITs, offene und geschlossene Immobilienfonds, Infrastrukturfonds, Immobilienaktiengesellschaften, Versicherungen und Pensionskassen.<sup>77</sup> Sie sind

---

<sup>64</sup> Vgl. Siebel/ Röver et al. (2008), S. 99.

<sup>65</sup> Vgl. Boll (2007), S. 95.

<sup>66</sup> Vgl. Siebel/ Röver et al. (2008), S. 499 und Cordes (2009), S. 40.

<sup>67</sup> Eigenkapital wird auch als „haftendes Kapital“ oder „Risikokapital“ bezeichnet, da es für die Verbindlichkeiten der Gesellschaft, in die es eingebracht wurde, haftet. Vgl. Moß/ Schwichow et al. (2004), S.24; Gürtler (2007), S.121.

<sup>68</sup> Vgl. Littwin/ Alfen (2006b), S. 268.

<sup>69</sup> Vgl. Siebel/ Röver et al. (2008), S. 376.

<sup>70</sup> Synonym findet der Begriff Sponsoren Anwendung.

<sup>71</sup> Vgl. Siebel/ Röver et al. (2008), S. 376; NRW (2007a), S.25.

<sup>72</sup> Vgl. Boll (2007), S. 96f.

<sup>73</sup> Vgl. Weber/ Alfen (2006), S. 604.

<sup>74</sup> Vgl. Cordes (2009), S. 40.

<sup>75</sup> Vgl. Siebel/ Röver et al. (2008), S. 377.

<sup>76</sup> Vgl. Boll (2007), S. 97f.

<sup>77</sup> Vgl. Littwin/ Alfen (2006b), S. 270.

im Gegensatz zu den Sponsoren nicht operativ am Projekt beteiligt, sondern nur finanziell<sup>78</sup> bei kurz- bis mittelfristigen Anlagezeiträumen.<sup>79</sup> Ihr Hauptziel ist die Maximierung der Rendite über den Zeitraum der Kapitalüberlassung. Finanzinvestoren halten ihre Kapitalbeteiligung tendenziell nicht über die gesamte Projektlaufzeit und können gleichermaßen auch erst zu einem späteren Zeitpunkt, z. B. nach der risikoreichen Anlaufphase bei Erwirtschaftung stetiger Erträge, in das Projekt eintreten.<sup>80</sup>

Der Großteil der Investitionssumme wird jedoch im Rahmen der Finanzierung von Fremdkapitalgebern bereitgestellt. Zu den Fremdkapitalgebern gehören kommerzielle Banken (private Geschäftsbanken, Volksbanken, öffentlich-rechtliche Landesbanken, Sparkassen, internationale Finanzhäuser)<sup>81</sup> und Förderbanken (z. B. KfW, EIB) sowie auch staatliche und supranationale Organisationen.

Obwohl alle aufgeführten Institutionen Fremdkapital bereitstellen können, verfolgen sie mit ihrer Kapitalanlage unterschiedliche Ziele. Das Hauptziel kommerzieller Banken ist neben Beratungs- und Strukturierungsgebühren die Rückführung des bereitgestellten Kapitals inklusive der Zinseinnahmen. Sie erfolgt gemäß des vertraglich vereinbarten Tilgungsplanes aus dem operativen Cashflow des Projektes.<sup>82</sup> Die kommerziellen Banken stellen im Rahmen von PPP-Projekten die Hauptfinanzierungsquelle für Fremdkapital dar.

Förderbanken konzentrieren sich auf die Förderung bestimmter geografischer oder wirtschaftlicher Bereiche und beziehen auch soziale Fragestellungen in ihre Kreditentscheidung ein, statt primär auf Gewinnmaximierung abzustellen.<sup>83</sup> Zudem ergänzen sie bestehende Fremdfinanzierungsstrukturen und können Kredite aufgrund ihrer günstigeren Refinanzierungsmöglichkeiten<sup>84</sup> zu besseren Zinskonditionen anbieten.<sup>85</sup>

Planungs-, Bau- und Betreiberunternehmen, im Folgenden in der Gruppe der Errichter/ Betreiber zusammengefasst, können auf verschiedene Art und Weise in ein PPP-Projekt involviert sein. Bringen sie neben operativen Leistungen ebenso Eigenkapital in die Projektgesellschaft ein, agieren sie als strategische Investoren.<sup>86</sup> Als Generalunternehmer (GU) handeln sie in direktem Auftrag der Projektgesellschaft. Als Nachunternehmer eines GU sind sie diesem erfüllungsverpflichtet. Errichter/ Betreiber sind i. d. R. bereit, Risiken zu übernehmen, die ihr Kerngeschäft betreffen. Die Bereitschaft, Risiken zu übernehmen, hängt generell aber von verschiedenen Faktoren wie der Eigenkapitalquote, dem Projektportfolio, dem Erfah-

---

<sup>78</sup> Vgl. Siebel/ Röver et al. (2008), S. 377.

<sup>79</sup> Vgl. Littwin/ Alfen (2006b), S. 269.

<sup>80</sup> Vgl. Alfen/ Weber (2009), S.171; NRW (2007a), S.28.

<sup>81</sup> Vgl. Littwin/ Alfen (2006b), S. 270; Weber/ Alfen (2006), S. 605.

<sup>82</sup> Vgl. Boll (2007), S. 98; Alfen/ Weber (2009), S.173.

<sup>83</sup> Vgl. Alfen/ Weber (2009), S. 173; Weber/ Alfen (2006), S.33f.

<sup>84</sup> Resultierend aus der Unterstützung durch Staatsgarantien und in Folge dessen AAA-Ratings (höchste Bonität) können sie sich selbst am Kapitalmarkt günstiger refinanzieren. Vgl. Alfen/ Weber (2009), S.173.

<sup>85</sup> Vgl. Boll (2007), S. 98f; Alfen/ Weber (2009), S.173.

<sup>86</sup> Baukonzerne sind eher in der Lage und bereit, risikoadäquate Eigenkapitalinvestitionen zu tätigen. Um das ohnehin schon knappe Eigenkapital zu schonen, bringt der Mittelstand primär operative Leistungen in das Projekt ein. Vgl. Boll (2007), S.192ff.

rungsschatz, den verfügbaren Ressourcen, der Risikamentalität sowie den spezifischen Merkmalen eines konkreten Einzelrisikos ab.

Architekten, Ingenieure und Fachplaner sind an der Planung eines Projektes beteiligt. Ihre Aufgabe ist die fehlerfreie und termingerechte Planung eines Projektes. Sie werden mit Detailplanungen betraut und spielen auch nach Ende der Planungsphase im Hinblick auf Planungsänderungen während der Bauausführung und Betriebsphase eine wichtige Rolle. Fehler der Planer können Bauverzögerungen, Qualitätsmängel und zusätzliche Kosten bewirken.<sup>87</sup> Die Kernkompetenzen des Architekten liegen im Bereich des nutzerorientierten und innovativen Entwurfs, der nachhaltigen Gestaltung und der Organisation des Bauprozesses. Zu den typischen Aufgaben im Rahmen eines PPP-Projektes kommen neben den gestaltenden und organisatorischen Fähigkeiten Managementfunktionen hinzu.

Das Bauunternehmen hat die Aufgabe, das Bauwerk zu den festgesetzten Kosten, in der vertraglich vereinbarten Qualität und Zeit zu realisieren. In der Funktion als GU tritt das Bauunternehmen für Risiken in Verbindung mit der Bauwerkserstellung ein und steht in der Gewährleistungspflicht.<sup>88</sup> Oft werden auch Nachunternehmer eingebunden, auf die i. d. R. dann auch die mit der zu erbringenden Leistung verbundenen Risiken back-to-back übertragen werden.

Betreiberunternehmen bringen ihr Know-how für den späteren Betrieb des Gebäudes ein. Zum erforderlichen Know-how zählen Kenntnisse über Bauunterhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen ebenso wie Kenntnisse im Bereich Energiemanagement und Bewirtschaftung sowie technisches, kaufmännisches und infrastrukturelles Gebäudemanagement. Die Betreiberunternehmen sind schon in der Planungsphase einzubeziehen, um eine Optimierung des Gebäudes über den Lebenszyklus erreichen zu können.<sup>89</sup> Eine ihrer zentralen Aufgaben besteht in der Erstellung eines nachhaltigen Nutzungskonzeptes.<sup>90</sup>

### **2.3.3 Ziele und Interessen der Vertragspartner**

Die Zielstellungen und Interessen der Vertragspartner in einem PPP-Projekt können stark divergieren. Während die Ziele und Interessen des öffentlichen Auftraggebers am Gemeinwohl orientiert sind, steht bei den privaten Partnern die Gewinnorientierung im Vordergrund.<sup>91</sup> Werden die Ressourcen im Rahmen eines komplexen Leistungsaustausches gebündelt, entstehen Synergieeffekte, die zum Erreichen der Ziele beider Parteien förderlich sind.<sup>92</sup>

Bei der Realisierung eines PPP-Projektes ist die Kenntnis der Interessen der Projektbeteiligten für die Projektstrukturierung, den Entwurf und die Verhandlung der Verträge unerlässlich, um durch kompetenzgerechte Anreize eine Win-Win-Situation und somit die Grundlage für

---

<sup>87</sup> Vgl. Girmscheid/ Busch (2008a), S. 32.

<sup>88</sup> Vgl. Boll (2007), S. 100.

<sup>89</sup> Vgl. Meyer-Hofmann/ Altenhofen (2005), S. 25; Vgl. Boll (2007), S. 100.

<sup>90</sup> Vgl. Boll (2007), S. 100.

<sup>91</sup> Vgl. Pfnür (2005), S. 4.

<sup>92</sup> Vgl. Pfnür (2005), S. 7.

**2. Grundlagen des Risikomanagements in PPP-Projekten**  
**Vertragspartner eines PPP-Projektes**

den Erfolg eines Projektes zu schaffen.<sup>93</sup> Tabelle 2 stellt die Anforderungen, Interessen und Erwartungen der typischen Vertragspartner eines PPP-Projektes sowie deren Beiträge zum PPP-Projekt zusammenfassend dar.

<b>Projektbeteiligte</b>	<b>Anforderungen/ Erwartungen</b>	<b>Beiträge zum PPP-Projekt</b>
<b>Öffentlicher Auftraggeber (ÖH)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effizienzvorteile</li> <li>• Leveraging der öffentlichen Gelder</li> <li>• Vorziehen und Beschleunigung der Projektrealisierung</li> <li>• Bessere Service-Qualität</li> <li>• Einhaltung von Auflagen und Vorschriften</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzessionen/Lizenzen</li> <li>• Leistungsentgelte</li> </ul>
<b>Eigenkapitalgeber (EK)</b>		
<b>strategische Investoren (Sponsoren)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• angemessene Rendite</li> <li>• strategisches Potential (z.B. Erweiterung der Geschäftsfelder, internes Wachstum, Diversifikation des Projekt- und Vermögens- und Risikoportfolios)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenkapital oder Mezzanine Kapital</li> <li>• Projektentwicklungs-, Management- und fachliche Kompetenz</li> </ul>
<b>Finanzinvestoren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renditemaximierung</li> <li>• Langfristige hohe laufende Erträge</li> <li>• Diversifikation des Portfolios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenkapital (Private Equity)</li> <li>• Qualitätskontrolle</li> <li>• Finanzierungskompetenz</li> <li>• Kompetenz für wirtschaftliche Projektstrukturierung</li> </ul>
<b>Fremdkapitalgeber (FK)</b>		
<b>Banken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollständige Tilgung und Rückzahlung der Zinsen</li> <li>• Konservative Finanzanalyse und Modellannahmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremdkapital</li> <li>• Qualitätskontrolle</li> <li>• Finanzierungskompetenz</li> <li>• Kompetenz für wirtschaftliche Projektstrukturierung</li> </ul>
<b>Förderbanken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollständige Tilgung und Rückzahlung der Zinsen</li> <li>• Unterstützung der Förderziele</li> </ul>	
<b>Errichter/ Betreiber (EB)</b>		
<b>Bauunternehmen/GU (inkl. Planer)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auskömmliche Margen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geforderte Bauleistungen</li> <li>• Schlüsselfertiger Festpreis</li> </ul>
<b>FM-/sonstige Dienstleister</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geforderte Dienstleistungen</li> <li>• Festpreise</li> </ul>

**Tabelle 2: Anforderungen, Interessen und Beiträge der Projektbeteiligten<sup>94</sup>**

<sup>93</sup> Vgl. Siebel/ Röver et al. (2008), S. 375; Alfen/ Weber (2009), S. 167.

<sup>94</sup> In Anlehnung an Alfen/ Weber (2009), S. 176.



Für alle Projektbeteiligten stellen die möglichst umfassende Kenntnis und korrekte Beurteilung der Risikosituation eine wesentliche Grundlage für ein erfolgreiches Risikomanagement dar.<sup>95</sup>

## **2.4 Systematisierung von Risiken bei PPP-Projekten**

Die Bedeutung von Risiken bei lebenszyklusorientierten Projekten ergibt sich zum einen aus der Langfristigkeit der vertraglichen Bindung und zum anderen aus dem Umfang der eingeschlossenen Wertschöpfungsstufen. Denn in einem PPP-Projekt werden Planungs-, Erstellungs-, Finanzierungs-, Betriebs- und Verwertungsleistungen gebündelt, die jeweils mit sehr spezifischen Risiken verbunden sind.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde zunächst recherchiert, welche Risiken bisher unterschieden und auf welche Weise diese kategorisiert wurden (siehe Anhang D). Die Auswertung der Literatur zeigte, dass die bisherigen Veröffentlichungen<sup>96</sup> vielfältige Vorschläge für Kategorisierungsansätze enthalten. Neben unterschiedlichen Risikobezeichnungen und/oder Risikoinhalten wurden die einzelnen Risiken auch auf unterschiedliche Weise gruppiert.

Ein entscheidendes Ergebnis der Literaturrecherche und der geführten Interviews ist der Mangel an einem einheitlichen Sprachgebrauch. Verwendete Begriffe werden mitunter sehr unterschiedlich interpretiert. Diese Tatsache behindert die Risikokommunikation im Rahmen der Vertragsverhandlungen, die für eine effiziente Risikoallokation unentbehrlich ist. Ein einheitliches Begriffsverständnis ist zudem unabkömmliche Grundlage einer Standardisierung des Risikomanagements bei PPP-Projekten.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde auf der Basis der ausgewerteten Veröffentlichungen und unter Einbeziehung der Erkenntnisse aus den Experteninterviews<sup>97</sup> sowie der praktischen Erfahrungen des Projektteams eine Risikoliste erarbeitet, die eine Klassifizierung auf der Basis ähnlicher Ursachen ermöglicht. Generell erfolgt eine Unterteilung der Risiken auf zwei Ebenen:

- Einzelrisiken betreffen einzelne Vorgänge und werden in Risikoklassen thematisch geordnet.
- Für einen strukturierten Überblick werden auf der höchsten Abstraktionsstufe Risikoklassen gebildet. Eine Risikoklasse ist eine Zusammenfassung von Risiken. Sie wird durch ein logisches Merkmal definiert, die alle Risiken dieser Klasse aufweisen.

Die auf dieser Basis ermittelten 27 Risikoklassen sind in Tabelle 3 dargestellt und zur Unterstützung eines einheitlichen Risikoverständnisses beschrieben.<sup>98</sup> Durch diese gewählte Klassifizierung ist eine eindeutige Zuordnung der Risiken möglich.

---

<sup>95</sup> Vgl. Pfnür/ Schetter et al. (2008), S. 82-85.

<sup>96</sup> Risikolisten bzw. -kataloge finden sich beispielsweise in: BMVBS (2003a), Pfnür (2006), S. 25; Weber/ Alfen (2006), S. 591ff; Alfen/ Weber (2009), S. 192f; Elbing (2006), S. 111ff; Siebel/ Röver et al. (2008), S. 520ff; BMVBS (2007b), S. 86-92; BMVBS (2007a), S. 51-57.

<sup>97</sup> Siehe dazu Kapitel 3.1.1

<sup>98</sup> Da die empirische Erhebung zur Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner in einer frühen Phase des Forschungsprojektes durchgeführt wurde, liegt der dabei durchgeführten

**2. Grundlagen des Risikomanagements in PPP-Projekten**  
**Systematisierung von Risiken bei PPP-Projekten**

Nr.	Risikoklassen systematisiert nach Risikoursache	Beschreibung des Risikos
1	Standortrisiken	Standortfaktoren wie Verfügbarkeit des Grundstücks, Witterung (Frost, Sturm, etc.), Image, Nachbarschaft, Umweltverträglichkeit und Umfeld beeinflussen den Bauablauf, den Betrieb oder die Nutzung negativ.
2	Bedarfsrisiken	Falsch prognostizierter Nutzerbedarf hinsichtlich Qualitäten, Quantitäten, Flexibilität oder Funktionalitäten (z.B. geschaffene Überkapazitäten).
3	Baugrundrisiken	Den Projektbeteiligten unbekannte Bodenbeschaffenheiten und unerwartete Funde und Kontamination verzögern bzw. verwehren den Projektfortschritt oder führen zu erhöhten Kosten.
4	Bausubstanzrisiken	Abweichungen der Annahmen bzgl. Art, Beschaffenheit oder Zustand vorhandener Bauwerke oder -teile führen zu zusätzlichen Auflagen, zeitlichen Verzögerungen und/oder Mehrkosten.
5	Ausschreibungs- und Vergaberisiken	Mangelhafte Beratung, fehlerhafte Ausschreibungsunterlagen, ein ungeeignetes Vergabeverfahren, die unzureichende Anzahl an Bietern sowie Verfahrensmängel führen zum Abbruch oder zu Verzögerung des gesamten Vergabeprozesses oder einem seiner Einzelphasen z. B. aufgrund von Nachprüfungen bei Mängeln oder Einsprüchen.
6	Beschwerde- und Protestrisiken	Fehlende politische Unterstützung sowie Proteste aus der Bevölkerung führen zum frühzeitigen Abbruch oder Zeitverzögerungen.
7	Planungsrisiken	Unvollständige oder fehlerhafte Unterlagen (u. a. Leistungsbeschreibung) und/ oder inhaltliche, ablauf- und verfahrenstechnische Planungsfehler führen zu höheren Kosten oder Verzögerungen.
8	Vertragsrisiken	Nicht eindeutige Beschreibung des Leistungsumfangs, der Leistungsstandards oder der Leistungsabgrenzung, unklare Kündigungsfolgeregelungen sowie eine mangelhafte Dokumentation vertraglich festgelegter Leistungen können zu Vertragskonflikten, Schlichtungs- oder Klageverfahren führen.
9	Genehmigungsrisiken	Keine oder verspätete Erteilung erforderlicher Beschlüsse und Genehmigungen führt zu Verzögerungen oder zusätzlichen Kosten.
10	Inputrisiken	Einzubringende Produktionsfaktoren sowie Grundstücke, die sich nur in minderer Qualität, in geringerer Menge, zu höheren Kosten und/ oder nicht fristgerecht beschaffen lassen.
11	Schnittstellenrisiken	Störungen im Leistungserstellungsprozess infolge des gemeinsamen Nebeneinanders öffentlich zu erbringender Kernleistungen und Leistungen des privaten Partners.
12	Managementrisiken	Mangelhafte Terminplanung und/ oder unzureichende Beschreibung der Zuständigkeiten, der Kommunikationswege, des Personal- und Ressourceneinsatzes oder eine ungenügende Steuerung von Nachunternehmern sowie unterlassene Kontroll- und Führungsaufgaben stören den reibungslosen Projektverlauf (ne-

quantitativen Befragung noch ein früherer Arbeitsstand der Tabelle 3 zugrunde. Sie wurde im Verlauf des Forschungsprojektes mit fortschreitendem Erkenntnisgewinn angepasst. Tabelle 3 enthält den aktuellen Stand der definierten Risikoklassen. Diese werden in Teil IV in Form eines Risikokataloges ausführlicher dargestellt.

**2. Grundlagen des Risikomanagements in PPP-Projekten**  
**Systematisierung von Risiken bei PPP-Projekten**

Nr.	Risikoklassen systematisiert nach Risikoursache	Beschreibung des Risikos
		gative Auswirkungen auf die Leistungserstellung) und führen zu Verzögerungen oder Kostensteigerungen.
13	Technische Ausführungsrisiken	Umsetzungsfehler bei Bauleistungen, Qualitätsmanagement, Mängelbeseitigung, Arbeitssicherheit, Denkmalschutz, Kunst am Bau und/ oder Bauverfahren führen zur Nichteinhaltung technischer Anforderungen.
14	Technologierisiken	Technische Neuerungen erfordern den Austausch veralteter techn. Anlagen und Ausstattungsgegenstände, um Konkurrenzfähigkeit zu gewährleisten.
15	Betriebsrisiken	Technische oder rechtliche Leistungsstörungen, die die Leistungserbringung behindern und die Verfügbarkeit, Qualität oder Quantität der zu erbringenden Dienstleistungen einschränken.
16	Leistungsänderungsrisiken	Unvorhergesehene Veränderungen der Leistungsanforderungen (Flächen- und Raumprogramm, Ausstattung, bauliche und betriebliche Nutzeranforderungen) während der Bau- und Betriebsphase durch den AG bzw. Nutzer erfordern die Überarbeitung der Planung bzw. Umbau- und Umrüstungsmaßnahmen.
17	Instandhaltungsrisiken	Fehlerhafte oder unterlassene Inspektionen, Wartungen und Instandsetzungen führen zu Folgeschäden, Kostensteigerungen oder Zeitverzögerungen.
18	Vandalismusrisiken	Nicht betriebsbedingte, sondern vorsätzlich verursachte Schäden (z.B. Diebstahl, Zerstörung) führen durch zusätzlich notwendige Maßnahmen zu nicht kalkulierten Kosten sowie Zeitverzögerungen.
19	Finanzierungsrisiken (inkl. Zinsänderungen)	Das einzubringende Kapital (inkl. der Fördermittel) für Zwischen- oder Langfristfinanzierungen kann nicht oder nicht zu den geplanten Konditionen (z.B. Zinsniveau, Fristen) aufgebracht werden.
20	Inflationsrisiken	Inflationsbedingte unbestimmbare Abweichungen zwischen tatsächlichen und geplanten Kosten bzw. geldwerten Leistungen.
21	Steuerrisiken <sup>99</sup>	Änderung der Steuergesetze und Erhöhung der Steuersätze, die zu zusätzlichen finanziellen Belastungen des Projektes und/ oder der Beteiligten führen.
22	Einnahmerisiken	Einnahmen aus der Nutzung (z.B. Eintrittsgelder) weichen von den geschätzten Einnahmen ab (maßgebend bei nutzerfinanzierten Projekten, z.B. Bäder).
23	Risiko der Zahlungsunfähigkeit des Auftraggebers	Der Auftraggeber kann seinen Zahlungsverpflichtungen nicht oder nicht rechtzeitig nachkommen.
24	Insolvenzrisiken der Auftragnehmer	Die Zahlungsunfähigkeit bzw. der Leistungsausfall eines oder mehrerer privaten Projektpartner bedrohen die reibungslose Projektabwicklung und führen zu Verzögerungen und/ oder zusätzlichen Kosten.

<sup>99</sup> Die im Fragebogen angeführten Risiken „Risiko der Umsatzsteueränderung“ und „Allgemeinen Steueränderungsrisiken“ wurden zu den „Steueränderungsrisiken“ zusammengefasst. Diese Unterteilung wurde zuvor aus Gründen der Zweckmäßigkeit für die quantitative Befragung gewählt. Siehe dazu auch Kapitel 3.1.2 sowie den Fragebogen (Frage C.1) im Anhang B.

**2. Grundlagen des Risikomanagements in PPP-Projekten**  
**Systematisierung von Risiken bei PPP-Projekten**

Nr.	Risikoklassen systematisiert nach Risikoursache	Beschreibung des Risikos
25	Gesetzes- und Normenänderungsrisiken <sup>100</sup>	Veränderungen allgemeiner gesetzlicher Bestimmungen (z.B. Bauordnung ) und/ oder anzuwendender Normen, Verordnungen und Richtlinien mit Auswirkungen auf die Leistungserstellung.
26	Höhere Gewalt	Einwirkungen höherer Gewalt (Naturkatastrophen, Krieg etc.) wirken beschädigend oder zerstörend auf das Projekt ein.
27	Verwertungsrisiko	Unsicherheit über den Verkehrswert des Vertragsgegenstandes bei Beendigung des Vertrages (am Ende der Vertragslaufzeit oder bei frühzeitiger Beendigung).

**Tabelle 3: Risikoklassen für PPP-Projekte systematisiert nach der Risikoursache**<sup>101</sup>

In der nachfolgenden Tabelle 4 werden weitere Klassifizierungsmöglichkeiten vorgestellt, die bei PPP-Projekten angewendet werden, aber teilweise keine eindeutige Zuordnung ermöglichen.

Einteilung von Risikoklassen nach				
Risikoart	Entstehungszeitpunkt	Risikoträger	Wirkung	Beeinflussbarkeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtlich</li> <li>• Finanziell</li> <li>• Strategisch</li> <li>• Technisch</li> <li>• Management</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedarfsplanung</li> <li>• Projektvorbereitung</li> <li>• Ausschreibung/ Vergabe</li> <li>• Bau</li> <li>• Betrieb</li> <li>• Verwertung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öffentlicher AG</li> <li>• Kapitalgeber</li> <li>• Bauunternehmen</li> <li>• Betreiber</li> <li>• Versicherer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten</li> <li>• Erlöse</li> <li>• Zeit</li> <li>• Qualität</li> <li>• Reputation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektspezifisch</li> <li>• Global</li> <li>• Systematisch</li> <li>• Unsystematisch</li> </ul>

**Tabelle 4: Häufig verwendete Risikoklassen in PPP-Projekten**<sup>102</sup>

<sup>100</sup> Im Zuge der weiteren Bearbeitung wurden Redundanzen mit anderen Risikoklassen festgestellt, sodass die im Fragebogen unter „Gesetzes- und Normenrisiken“ zusammengefassten Einzelrisiken den jeweiligen Risikoklassen wie z.B. in den technischen Ausführungsrisiken oder Betriebsrisiken zugeordnet wurden.

<sup>101</sup> Eigene Darstellung.

<sup>102</sup> Eigene Darstellung.

## 2.5 Gesetzliche Anforderungen an das Risikomanagement

Die Implementierung eines Risikomanagementsystems ist eine wesentliche Voraussetzung für die Beteiligung an PPP-Projekten für alle Vertragspartner. Aus diesem Grund werden in den folgenden Kapiteln

- das Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich (KonTraG),
- das Bilanzrechtsmodernisierungsgesetz (BilMoG) und
- die normeninterpretierende Verwaltungsvorschrift Mindestanforderungen an das Risikomanagement für Kreditinstitute (MaRisk (BA))<sup>103</sup>

hinsichtlich der Adressaten und den Anforderungen an ihr Früherkennungs- bzw. Überwachungssystem analysiert. Nicht zuletzt aus Haftungsgründen ist die Kenntnis der für das Risikomanagement relevanten Gesetzgebung unabdingbar.

KonTraG ist eine wichtige Anregung zur Implementierung eines Risikomanagements im Unternehmen, obwohl es keine Anforderungen an den Aufbau und die Ausgestaltung des Risikomanagements oder des Risikoberichtes definiert. Es bietet somit ein sehr weites Spektrum an Möglichkeiten, Früherkennungs- bzw. Überwachungssysteme zu definieren.<sup>104</sup>

Das BilMoG erweitert diesen Ansatz durch die Integration der Entsprechungserklärung auf den Deutschen Corporate Governance Kodex (DCGK)<sup>105</sup> und der Darstellung der Funktionsweise des internen Risikomanagementsystems bezüglich des Rechnungslegungsprozesses im Lagebericht. Es erhöht somit die Risikotransparenz des Unternehmens.

MaRisk geht bezüglich der Detaillierung der Anforderungen an das Risikomanagement weit über die in KonTraG und BilMoG definierten Anforderungen hinaus, ist aber nur an Kreditinstitute und Finanzdienstleister adressiert. Auch KonTraG und BilMoG richten sich nicht an alle Unternehmensformen.

Das Früherkennungs- bzw. Überwachungssystem der PPP-Vertragspartner muss jedoch weit über die im KonTraG und BilMoG geforderten Maßnahmen hinausgehen, um durch die Risikoallokation Effizienzvorteile gegenüber der konventionellen Beschaffung zu realisieren. Ein integriertes Risikomanagementsystem muss die anwendende Institution zur Identifikation, Bewertung, Aggregation, Steuerung und Überwachung von Risiken und der Dokumentation relevanter Informationen befähigen.

---

<sup>103</sup> Speziell für die Ausgestaltung des Risikomanagements von Versicherungsunternehmen wurde durch die Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) am 22.01.2009 die MaRisk (VA) veröffentlicht. In diesem Kontext sei auch auf das Projekt Solvency II der Europäischen Kommission verwiesen, welches auch Anforderungen an das Risikomanagement von Versicherungsunternehmen formuliert.

<sup>104</sup> Vgl. Wetzel (2009), S. 19.

<sup>105</sup> Im Rahmen von Compliance wird durch den Bundesverband PPP in Zusammenarbeit mit der ÖPP AG an einem Kodex für PPP-Projekte gearbeitet, der das Beschaffungsverfahren regeln wird.

### 2.5.1 KonTraG

Das am 1. Mai 1998 in Kraft getretene Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich (KonTraG) stellt kein eigenständiges Gesetz dar, sondern ist eine Zusammenfassung von Änderungen und Ergänzungen anderer Gesetze (Artikelgesetz), vorwiegend des Aktiengesetzes (AktG) und des Handelsgesetzbuches (HGB). Motiviert war die Einführung durch eine wachsende Anzahl an Unternehmenskrisen und Insolvenzen in den 1990er Jahren, die mit immenser Kritik an Vorständen, Aufsichtsräten und Wirtschaftsprüfern verbunden war.<sup>106</sup> KonTraG zielt auf die Verpflichtung von Unternehmen zu mehr Transparenz und Informationsweitergabe sowie den verantwortungsvollen Umgang mit Risiken ab.

Die einzelnen Regelungen beziehen sich im Wesentlichen auf börsennotierte Aktiengesellschaften, dennoch sind auch andere Gesellschaftsformen angehalten, ihre Unternehmenspolitik und -philosophie an die Regelungen anzupassen.<sup>107</sup> Folgende Regelungen betreffen das Risikomanagement:

- Etablieren eines internen Überwachungssystems, mit dem gefährdende Entwicklungen früh erkannt werden (§ 91 Abs. 2 AktG),
- Durchführen einer Prüfung, ob der Vorstand die ihm im § 91 Abs. 2 AktG zugeordneten Leistungen ordnungsgemäß erbracht hat und ob das zu etablierende Überwachungssystem seine Aufgaben erfüllt (§ 317 Abs. 4 HGB),
- Berücksichtigung der Risiken, die die zukünftige Entwicklung des Unternehmens betreffen, im Lagebericht (§ 289 Abs. 1 HGB) und im Konzernlagebericht (§ 315 Abs. 1 HGB),
- Prüfung und Überwachung von Risikoberichten durch den Aufsichtsrat und den Abschlussprüfer (§ 321 Abs. 4 HGB, § 111 Abs. 1 AktG).

Der § 92 Abs. 2 AktG enthält die Verpflichtung, ein Risikoüberwachungssystem im Unternehmen zu etablieren. Er fordert das frühzeitige Erkennen von Entwicklungen, welche die Vermögens-, Ertrags- bzw. Finanzsituation des Unternehmens beeinträchtigen können. In Abhängigkeit zu bestimmten Merkmalen eines Unternehmens und des Risikos des Marktes sind Maßnahmen zur Risikofrüherkennung zu entwickeln. Der Gesetzgeber legt jedoch keine expliziten Inhalte oder Mindestanforderungen bezüglich des Früherkennungssystems fest.<sup>108</sup>

Laut § 317 Abs. 4 HGB hat der Abschlussprüfer die Aufgabe, die Umsetzung der Maßnahmen nach § 92 Abs. 2 AktG durch den Vorstand zu überprüfen.<sup>109</sup> Es wird hierbei nicht der Erfolg der gewählten Risikobewältigungsstrategien geprüft, sondern inwieweit die Bereiche des Risikomanagements, wie z. B. die Identifikation oder die Bewertung von Risiken, in das Unternehmen integriert sind und wie diese durch die Verantwortlichen umgesetzt werden. Das Ergebnis aus der Überprüfung ist nach § 321 Abs. 4 HGB in einem gesonderten Ab-

---

<sup>106</sup> Vgl. Martin/ Bär (2002), S. 40.

<sup>107</sup> Vgl. Wetzel (2009), S. 16.

<sup>108</sup> Vgl. Wetzel (2009), S. 17; Vgl. Hefermehl/ Spinder (2004), § 91 Abs. 2 AktG, Rn 14-17.

<sup>109</sup> Das Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW) konkretisiert die Prüfung des Risikofrüherkennungssystems für den Abschlussprüfer in der Verlautbarung IDW PS 340.

schnitt des Prüfungsberichtes abzubilden. Wird das Überwachungssystem durch den Prüfer zur frühen Erkennung von Risiken für unzureichend befunden, hat er die Bereiche bzw. Abteilungen zu benennen, in denen das System zu verbessern ist. Eine weitere Kontrollfunktion erfüllt der Aufsichtsrat, der über die verschiedenen Berichte allgemeine Informationen hinsichtlich der aktuellen Situation des Unternehmens erhält und somit das Handeln des Vorstands überwacht.<sup>110</sup>

Die bisher durch große Kapitalgesellschaften anzufertigenden Lage- und Konzernlageberichte sind um einen gesonderten Risikobericht zu erweitern oder die Risiken sind im Wirtschafts- und Prognosebericht offenzulegen. Die Offenlegungspflicht der Unternehmen gegenüber den Adressaten des Lageberichtes erstreckt sich laut § 289 Abs. 1 HGB auf alle zukünftig auftretenden Risiken. Auch hier erfolgt keine Regelung über Ausgestaltung und Umfang der Risikoberichterstattung.<sup>111</sup>

### **2.5.2 BilMoG**

Am 29. September 2009 wurde das Bilanzrecht durch das Bilanzrechtsmodernisierungsgesetz (BilMoG) umfangreich reformiert. Das Artikelgesetz setzt die 8. EU-Richtlinie in deutsches Recht um. Es richtet sich mit einer Reihe von Regelungen zur Verbesserung der Compliance, der Corporate Governance und des Risikomanagements an kapitalmarktorientierte Gesellschaften.<sup>112</sup>

Das BilMoG begründet folgende Anforderungen an das Risikomanagement:

- Einrichtung eines Prüfungsausschusses (§324 Abs. 1 HGB), der den Rechnungslegungsprozess, die Wirksamkeit des internen Kontrollsystems, des Risikomanagementsystems und des internen Revisionssystems überwacht (§107 Abs. 3 AktG),
- Darstellung der Funktionsweise des internen Risikomanagementsystems bzgl. des Rechnungslegungsprozesses im Lagebericht (§289 HGB) und
- Integration einer Erklärung der Unternehmensführung im Lagebericht, welche neben der Entsprechungserklärung zum Deutschen Corporate Governance Kodex (DCGK) die sonstigen relevanten Unternehmensführungspraktiken beinhaltet (§161 AktG).<sup>113</sup>

---

<sup>110</sup> Vgl. Wetzel (2009), S. 19; Vgl. Semler (2004), § 11 Abs. 1 AktG, Rn 162-164.

<sup>111</sup> Vgl. Martin/ Bär (2002), S. 52.

<sup>112</sup> Vgl. Hilz-Ward/ Everling. (2009), S. 20.

<sup>113</sup> Laut dem Deutschen Corporate Governance Kodex (DCGK) sorgt der Vorstand für ein angemessenes Risikomanagement und Risikocontrolling (4.1.4) sowie informiert den Aufsichtsrat regelmäßig, zeitnah und umfassend über die Risikolage und das Risikomanagement (3.4). Überdies hat der Aufsichtsratsvorsitzende regelmäßigen Kontakt zum Vorstand zu halten und mit ihm über das Risikomanagement zu beraten (5.2). Der Aufsichtsrat richtet einen Prüfungsausschuss ein, der sich auch mit Fragen des Risikomanagements befasst (5.3.2). Vgl. Kodex (2009), S. 5-11.

### 2.5.3 MaRisk (BA)

Die Mindestanforderungen an das Risikomanagement für Kreditinstitute (MaRisk (BA)) wurden am 20. Dezember 2005 durch die Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) erstmals veröffentlicht und am 14. August 2009 geändert. Sie gehen ursprünglich aus den Regelwerken MaH<sup>114</sup>, MaIR<sup>115</sup> und MaK<sup>116</sup> mit geringfügigen Ergänzungen hervor.<sup>117</sup> Die normeninterpretierende Verwaltungsvorschrift regelt auf der Basis des § 25a Abs. 1a Kreditwesengesetz (KWG)<sup>118</sup> für Kreditinstitute und Finanzdienstleister die Anforderungen der qualitativen Bankenaufsicht von Basel II.<sup>119</sup>

Die MaRisk (BA) sind modular aufgebaut und bestehen aus einem allgemeinen Teil (Modul AT) und einem besonderen Teil (Modul BT). Modul AT enthält die grundlegenden Prinzipien für die Gestaltung des Risikomanagements. Im allgemeinen Teil wird die Gesamtverantwortung der Geschäftsleitung für alle wesentlichen Elemente des Risikomanagements fixiert (AT 3.1). Das geforderte Risikomanagementsystem stellt auf das Konzept der Risikotragfähigkeit ab und beinhaltet eine angemessene Strategie und ein internes Kontrollverfahren, welches aus internem Kontrollsystem (AT 4.3) und interner Revision (AT 4.4) besteht. Das interne Kontrollsystem beinhaltet:

- „Regelungen zur Aufbau – und Ablauforganisation und
- Prozesse zur Identifizierung, Beurteilung, Steuerung, Überwachung sowie Kommunikation der Risiken (Risikosteuerungs- und-controllingprozesse).“<sup>120</sup>

Es hat sich an Art, Umfang, Komplexität und Risikogehalt der geschäftlichen Aktivitäten zu orientieren. Wesentliche Risiken der Institute werden benannt (AT 2.2) und Anforderungen an die Organisationsrichtlinien (AT 5), die Dokumentation (AT 6) und die zu verwendenden Ressourcen (AT 7) beschrieben. Weiterhin werden Forderungen an die Vorgehensweise bei der Aufnahme von Geschäftsaktivitäten in neuen Produkten oder auf neuen Märkten (AT 8) sowie an das Outsourcing von institutstypischen Leistungen gestellt (AT 9).<sup>121</sup>

Das Modul BT untergliedert sich in die Teile BTO und BTR, die die besonderen Anforderungen an das interne Kontrollsystem abbilden. Hierzu zählen sowohl die spezifischen Ansprüche an die Gestaltung der Aufbau- und Ablauforganisation des Kredit- (BTO1) und Handelsgeschäfts (BTO2) als auch Anforderungen an die risikospezifische Organisation der Risikosteuerungs- und Risikocontrollingprozesse. Letztere werden explizit für die

- Adressenausfallrisiken,

---

<sup>114</sup> Mindestanforderungen an das Betreiben von Handelsgeschäften (MaH)

<sup>115</sup> Mindestanforderungen an die Ausgestaltung der internen Revision (MaIR)

<sup>116</sup> Mindestanforderungen an das Kreditgeschäft (MaK)

<sup>117</sup> Vgl. Steinhoff (2008), S. 18.

<sup>118</sup> Das KWG bildet die rechtliche Grundlage für die Beaufsichtigung von Bankgeschäften und Finanzdienstleistungen in Deutschland. Vgl. Reichling/ Bietke et al. (2007), S.17.

<sup>119</sup> Vgl. Hartmann/ Schwarzhaupt (2007), S.28.

<sup>120</sup> BaFin (2009), S. 3.

<sup>121</sup> Vgl. BaFin (2009), S. 3-14.



- Marktpreisrisiken,
- Liquiditätsrisiken und
- Operationelle Risiken dargestellt.<sup>122</sup>

## **2.6 Risikonormen**

In den nachfolgenden Kapiteln werden Standards zum Risikomanagement differenziert nach allgemein generischen Normen, projektbezogenen Normen und bauspezifischen Normen vorgestellt.

### **2.6.1 Generische Normen**

#### **ONR 4900ff:2004**

Im Jahr 2004 haben die Normungsinstitute Österreichs und der Schweiz die Richtlinien ONR 4900 - ONR 49003 zum „Risikomanagement von Organisationen und Systemen“ entwickelt und veröffentlicht. Diese liegen in deutscher und englischer Fassung vor und finden im gesamten deutschsprachigen Raum Anwendung. Die Richtlinien wenden sich an öffentliche, private und gemeinnützige Organisationen sowie an technische Systeme im Allgemeinen, Projekte und Prozesse. Die Definition der wesentlichen Begriffe bezüglich der Risiken und des Risikomanagements erfolgt entsprechend dem ISO Guide 73:2002. Die Risikodefinition ist offen und berücksichtigt sowohl Gefahren als auch Chancen, jedoch wurde die Integration der Chancen nur sehr oberflächlich umgesetzt, sodass die Gefahren im Mittelpunkt stehen. Dank der umfassenden Risikodefinition dieser Richtlinie können alle Arten von Risiken berücksichtigt werden. Die einzelnen Elemente des gesamten Risikomanagement-Prozesses werden vorgestellt und detailliert beschrieben, dazu gehören u.a. die Systemdefinition, Beurteilung, Bewältigung und Überwachung. Besonders hervorgehoben wird in dieser Richtlinie die Bedeutung der Risikopolitik der Organisation für das Risikomanagement. Als Besonderheit dieser Richtlinie zählt die umfassende Integration des Risikomanagements in den erweiterten Kontext des gesamten Managementprozesses von Organisationen. Dadurch lassen sich vorhandene Managementsysteme, wie die ISO 9000ff., leicht um den Prozess des Risikomanagements erweitern.<sup>123</sup>

#### **AS/NZS 4360:2004**

Die australisch/ neuseeländische Norm AS/NZS 4360 ist eine der ältesten Normen des Risikomanagements für Organisationen. Die 2004 aktualisierte Fassung gilt als eine der weltweit fortschrittlichsten RM-Normen und als Vorreiter des RM in Organisationen. Diese Norm findet u.a. Anwendung in Südost-Asien, British Columbia und teilweise in England. Genau wie die ONR 4900ff. lässt sie sich auf öffentliche, private und gemeinnützige Organisationen sowie technische Systeme im Allgemeinen, Projekte und Prozesse anwenden. Unterstützt wird die Norm in ihrer praktischen Anwendung durch das Handbuch HB 436:2004. Sie wird zum

---

<sup>122</sup> Vgl. BaFin (2009), S. 17.

<sup>123</sup> Vgl. Wiggert (2009), S. 183. Detaillierte Ausführungen zur ONR 4900 finden sich in Brühwiler/Romeike (2010) und Winter (2007).

Großteil, jedoch nicht vollständig, in den Begriffsdefinitionen der Norm der ISO/IEC Guide 73:2002 implementiert. Zudem gibt es eine eigenständige Definition des Begriffes Risiko als „the chance of something happening that will have an impact on objectives“. Diese Auswirkungen können nach dem Begriffsverständnis der Norm sowohl positiv als auch negativ sein. Durch solch eine breite Erfassung der Begriffe ist es möglich, alle Risikotypen zu berücksichtigen. Der Kommunikation und dem Dialog, den Stakeholdern, sowie der Definition des Umfangs/ der Ziele des Risikomanagements wird eine hohe Bedeutung beigemessen. Zudem wurde der Risikomanagementprozess auf sieben Elemente erweitert („Established the Context“, „Identify“, „Analyse“, „Evaluate“, „Treat“, „Communication and Consultation“ und „Monitor and Review“).<sup>124</sup>

### **ISO 31000**

Auf der Grundlage des AS/ NZS 4360 begann 2005 eine internationale Expertengruppe mit der Entwicklung eines internationalen ISO-Standards zum Risikomanagement. Ergebnis waren die neue Norm ISO 31000 und eine Überarbeitung des ISO/ IEC Guide 73:2002.

Die neue ISO 31000 baut auf vier Säulen auf:

- Begriffe (neuer ISO Guide 73:2009),
- Grundsätze RM (neu),
- Organisatorischer Rahmen (ONR 49001:2004) und
- RM-Prozess(AS/NZS 4360:2004).

Die Schaffung einer international anerkannten Risikomanagement-Norm, die als Rahmenkonzept für RM-Prozesse dient, war das Ziel bei der Entwicklung der neuen Norm. Durch den allgemein generischen Aufbau lässt sich diese Norm auf alle Bereiche von Risiken, Organisationen und Systemen anwenden. Hauptsächlich dient sie als Rahmenwerk und vereinheitlicht Begriffe, Denkweisen, Grundsätze, Prozesse und Leitlinien. 2009 erschien die ISO 31000 zusammen mit dem überarbeiteten ISO/ IEC Guide 73.<sup>125</sup>

### **FERMA:2002**

„Der Risikomanagement Standard FERMA“ wurde von einer Vereinigung europäischer Organisationen im Bereich Risikomanagement herausgegeben. Die Norm sollte anfänglich einen UK-Standard zum Risikomanagement etablieren. Die FERMA:2002 wurde für private und öffentliche Unternehmen unabhängig von ihrer Größe entwickelt. Außerdem wurden die Begriffe komplett aus dem ISO/ IEC Guide 73:2002 übernommen. Das Risiko unterliegt einer neutralen Betrachtung und wird in „upside“ bzw. „downside“ Risiken untergliedert. Des Weiteren erfolgte eine Verknüpfung von Risiken und Zielen. Jedoch ist die Chancenintegration zwiespältig, zum einen wird versucht, einen neutralen Standpunkt einzunehmen und damit Chancen aufzuzeigen. Auf der anderen Seite wird sie nicht konsequent durchgesetzt. Diese Norm ähnelt bezüglich des RM-Prozesses dem Vorgehen der AS/ NZS 4360. Da der Groß-

---

<sup>124</sup> Vgl. Wiggert (2009), S. 184.

<sup>125</sup> Vgl. SchleupenAG , 22.07.2010 und Wiggert (2009), S. 185.

teil der Mitglieder der „Federation of European Risk Management Association“ (FERMA) Versicherungsmanager von Großunternehmen sind, sticht das Regelwerk deutlich durch eine starke unternehmens- und versicherungsbezogene Sichtweise hervor. Dennoch lässt sich die Norm auch auf Projekte anwenden und hat einen umfassenden Erfassungshorizont für Risiken.<sup>126</sup>

### **2.6.2 Projektbezogene Normen**

Das Risikomanagement ist in das Projektmanagement zu integrieren. Das Risikomanagement ist originärer Bestandteil vieler Projektmanagementaktivitäten und somit sind Risikomanagementprozesse Teil der Projektprozesse. Daher werden im Folgenden projektbezogene Normen sowie ihr Bezug zum Risikomanagement vorgestellt.

#### **PMBOK:2008**

Das US-amerikanische Project Management Institut (PMI) gab bereits 1987 den „Guide to the Project Management Body of Knowledge“ heraus. Dies ist der weltweit verbreitetste PM-Standard. Derzeit liegt die vierte Auflage der Norm vor, das PMBOK:2008.<sup>127</sup> In erste Linie spiegelt dieses Regelwerk die bewährte Praxis des Projektmanagements wider. Das Kapitel 11 beschäftigt sich mit dem Risikomanagement. Risiko wird als ein „...ist ein unsicheres Ereignis oder eine Bedingung, dessen/deren Eintreten eine positive oder negative Auswirkung auf mindestens ein Projektziel hat,...“<sup>128</sup> definiert. Der gesamte Guide ist systematisch gegliedert - jeder einzelne Prozess wird beschrieben, es werden Ein- und Ausgabedaten festgelegt sowie die dazugehörigen Techniken bzw. Methoden vorgestellt. Durch die eindeutige Dokumentstruktur wird der klare Aufbau des Risikomanagements unterstützt.<sup>129</sup>

#### **PRAM:2004**

Die englische PM-Vereinigung Association of Project Management (APM) entwickelte 1997 den „Project Risk Analysis and Management Guide“ (PRAM). Dieser Standard präsentierte den ersten umfassenden RM-Prozess für Projekte - seit 2004 liegt die 2. überarbeitete Auflage vor. Dieses Regelwerk lässt sich auf alle Arten von Projekten anwenden und gilt als moderner „best practice“ Standard für das Risikomanagement. Mit der Revision 2004 änderte sich die Risikoauffassung und der eigentliche Risikobegriff „risk“ wurde ersetzt durch die beiden Begriffe „risk event“ (wird im klassischen Sinne aus der 1. Auflage übernommen) und „project risk“ (Risiko wird verallgemeinert und im breiten Kontext gesehen). Im gesamten Regelwerk setzt sich die Gleichberechtigung von Chancen und Gefahren durch, zudem wird auf die Rolle der Akteure eingegangen.<sup>130</sup>

---

<sup>126</sup> Vgl. Wiggert (2009), S. 187.

<sup>127</sup> Vgl. Project Management Institute (2008).

<sup>128</sup> Project Management Institute (2004), S. 238.

<sup>129</sup> Vgl. Wiggert (2009), S. 189.

<sup>130</sup> Vgl. Wiggert (2009), S. 190.

### **ISO/IEC/IEEE 16085:2006**

Dieser Standard hat seinen Ursprung in dem Institute of Electrical and Electronics Engineers Standard 1540:2001, dieser wurde von der ISO(IEC als Standard ISO/IEC 16085:2004 übernommen. Zudem machte die Entwicklung des ISO Guide 73:2002 eine Überarbeitung des ISO/IEC 16085:2004 notwendig. In die Fassung von 2006 wurde das Anwendungsspektrum von der Softwareentwicklung auf technische Systeme integriert. Dieser Standard sieht keine Anwendung auf die Organisation vor, sie soll lediglich als Leitfaden für den Aufbau des Risikomanagements verwendet werden. Durch die ISO/ IEC 19085 soll das projektbezogene Risikomanagement in die Gesamtorganisation integriert werden. Da sich diese Norm als Rahmenwerk versteht, stellt sie nur die notwendigen Prozesse des Risikomanagements zur Verfügung, d.h. die Prozesse werden inhaltlich vorgestellt, aber es werden keine konkreten Risikomanagement-Techniken angesprochen.<sup>131</sup>

### **2.6.3 Bauspezifische Risikomanagement-Normen**

#### **OGG Richtlinie:2005**

Dieses Regelwerk wird seit 2005 von der Österreichischen Gesellschaft für Geomechanik herausgegeben. Es siedelt sich im Bereich des Kostenmanagements an und ist somit kein eigenständiges Risikomanagement-Normenwerk. Für diesen Zweck wird die ONR 49000ff:2004 eingebunden, mit deren Hilfe der Risikobegriff für die OGG Richtlinie definiert wird. Als Zielgruppe werden Planer und Bauherren von Infrastrukturprojekten angesprochen. Das Hauptaugenmerk dieser Norm liegt in den Planungs- und Ausführungsphasen und beginnt mit der Vorprojektphase. Es werden keine Finanzierungskosten und auch keine Finanzierungsrisiken berücksichtigt.<sup>132</sup>

#### **SIA 2007:2001**

Diese Norm hat den Status eines Merkblatts und ist ein Schweizer Regelwerk zum Qualitäts- und Risikomanagement im Bauwesen. Erfolgreich wird dieser Standard in der Praxis von Großprojekten eingesetzt. Die Richtlinie gliedert sich in vier Bereiche: Qualitätsgrundsätze, Managementsysteme des Unternehmens, Projektbezogenes Qualitätsmanagement (PQM) sowie Begriffe und Definitionen. Somit wendet sich die Norm an die gesamte Bauwirtschaft und die Projektbeteiligten. Das Risikomanagement wird als Kernelement des PQM aufgefasst. Das Merkblatt verfolgt gleichwertig Chancen und Gefahren. Es können alle Risiken des Projektes berücksichtigt werden, jedoch fehlt systembedingt der Bereich von unternehmensbezogenen Risiken.<sup>133</sup>

---

<sup>131</sup> Vgl. Wiggert (2009), S. 191.

<sup>132</sup> Vgl. Wiggert (2009), S. 192.

<sup>133</sup> Vgl. Wiggert (2009), S. 193.

### **RAMP:2005**

Die erste Auflage des „Risk Analysis and Management in Projects“ (RAMP) erschien 1998. Seit 2005 liegt die aktuell überarbeitete Auflage vor. Dieser Standard ist eine Gemeinschaftsarbeit von den Vereinigungen Institution of Civil Engineers und der Actuarial Profession. Seine Ausrichtung liegt auf der strategischen Ebene und er lässt sich auf jede Art von Investitionen anwenden. Die finanzwirtschaftliche Auslegung des Regelwerks macht sich in der Risikodefinition als „a treat (or opportunity) which could affect adversely (or favorably) achievement of the objectives of an investment“ bemerkbar. Auch hier werden Chancen und Gefahren gleichwertig berücksichtigt. Die vielen verschiedenen Aspekte und Perspektiven von Risiken werden an einfachen Beispielen erklärt. Zudem liefert die Norm eine ausführliche Erläuterung der verschiedenen Prozesse und es wird eine klare Dokumentenstruktur zur Verfügung gestellt. Jedoch hat die Investment-Sichtweise zur Folge, dass eine mögliche Umrechnung der Auswirkung der Risiken in monetäre Werte vorausgesetzt wird.<sup>134</sup>

---

<sup>134</sup> Vgl. Wiggert (2009), S. 194.

### 3 ANALYSE DES RISIKOMANAGEMENTS DER PPP-VERTRAGSPARTNER

Für die Entwicklung eines integrierten Risikomanagementsystems war es zunächst wichtig, das bisherige Risikomanagement der einzelnen Vertragspartner zu analysieren und zu vergleichen. Diese Untersuchung sollte darüber Aufschluss geben, welche Ansätze und Methoden in ein integriertes Risikomanagementsystem übernommen werden und an welcher Stelle Anpassungen bzw. Weiterentwicklungen notwendig sind.

#### 3.1 Methodik der empirischen Untersuchung zum Ist-Stand des Risikomanagements

Zu Beginn des Forschungsprojektes wurde eine empirische Untersuchung zum Ist-Stand des Risikomanagements der an einem PPP-Projekt beteiligten Vertragspartner durchgeführt. Der Ablauf der Untersuchung ist in Abbildung 7 schematisch dargestellt.

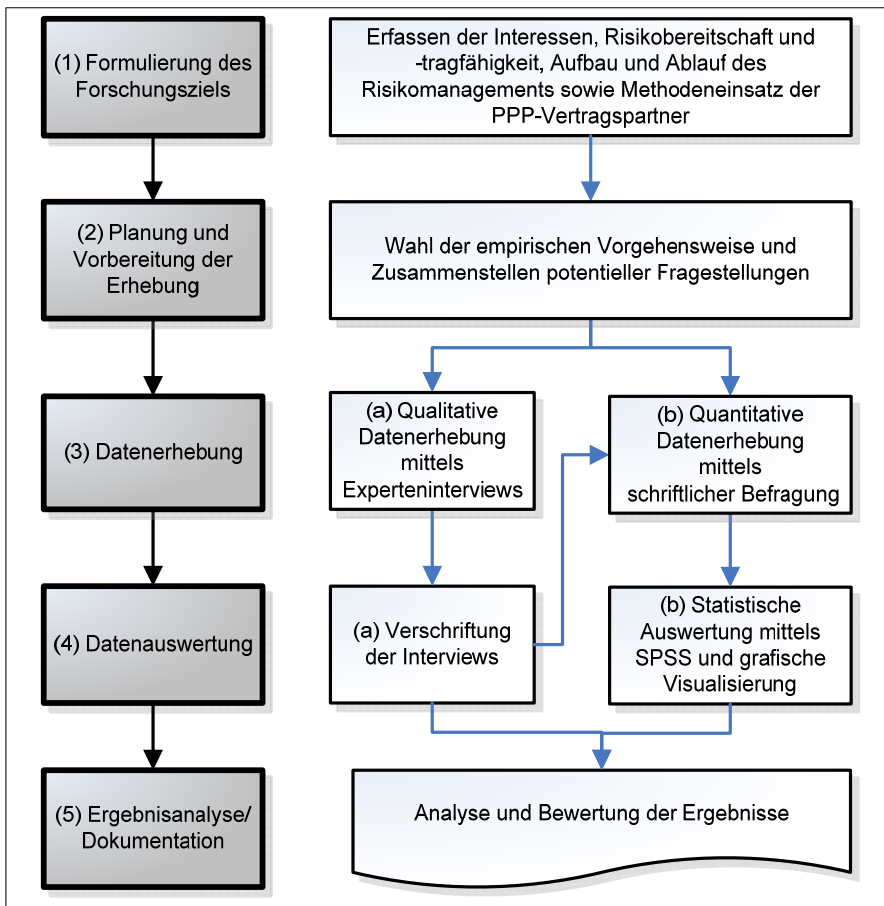


Abbildung 7: Gang der Empirischen Untersuchung zum Ist-Stand des Risikomanagements<sup>135</sup>

---

<sup>135</sup> Eigene Darstellung.

Das Ziel der Untersuchung war die Erhebung der folgenden Daten bezüglich der einzelnen Vertragspartner:

- Aufbau- und Ablauforganisation des Risikomanagements,
- Verantwortungsstrukturen für das Risikomanagement,
- Risikobewusstsein, Risikobereitschaft und Risikotragfähigkeit,
- Bekanntheitsgrad, Qualität und Quantität der angewandten Methoden,
- gesetzliche und/ oder institutionelle Rahmenbedingungen für das Risikomanagement,
- sonstige Erfahrungen und Erkenntnisse von besonderem Interesse für das Risikomanagement.

Im Zuge der Recherche wurden zunächst eine Auswertung von Fachliteratur vorgenommen und die Erfahrungen der Mitglieder des Forschungsteams ausgewertet. Die empirischen Daten wurden in zwei Phasen erhoben. In der ersten Phase wurde eine qualitative Datenerhebung mittels Experteninterviews durchgeführt, auf die in der zweiten Phase eine quantitative Datenerhebung in Form einer schriftlichen Befragung aufbaute. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden den weiteren Arbeiten im Forschungsprojekt zugrunde gelegt. Eine ausführliche Beschreibung der zwei Phasen ist in den nachfolgenden Kapiteln ausführlich dargelegt.

### **3.1.1 Qualitative Datenerhebung**

Die vorgeschaltete explorativ-qualitative Studie in Form von Experteninterviews diente der Untersuchung folgender Punkte:

- Relevanz der Fragen für das Forschungsziel,
- Eingrenzung / Abgrenzung des Forschungsfeldes sowie
- adäquate Ausrichtung auf die Zielgruppe, die PPP-Vertragspartner.

Als Befragungsmethode wurde das problemzentrierte Interview (PZI)<sup>136</sup> nach Witzel genutzt, da es auf eine möglichst unvoreingenommen Erhebung der subjektiven Wahrnehmung des Probanden zielt. Dabei erfolgt der Erkenntnisgewinn sowohl in der Erhebungs- als auch in der Auswertungsphase. Das PZI weist eine Kombination des deduktiven und des induktiven Ansatzes auf, die zu einer Kompensation und damit Verringerung der Nachteile der jeweiligen Einzelanwendung der beiden Methoden führt.<sup>137</sup>

Das theoretische Vorwissen aus der Literaturanalyse und den bestehenden Forschungserfahrungen des Interviewers bildet den deduktiven Rahmen für das Interview mit dem Experten (deduktiver Ansatz). Im offen geführten Interview wird der Befragte durch erzählungsgenerierende Kommunikationsstrategien zu Erzählungen motiviert, hat aber auch die Möglichkeit, eigene Aussagen oder die des Interviewers zu korrigieren (induktiver Ansatz).

---

<sup>136</sup> Vgl. Witzel (2000).

<sup>137</sup> Während der deduktive Ansatz nur vorher festgelegte Auswertungsschritte und Inhalte gelten lässt, geht der induktive Ansatz ohne bestimmte Annahmen und Theorien an den Forschungsgegenstand heran und ist dadurch ergebnisoffen.

Während des Interviews konzentriert sich der Interviewer nicht nur auf das Zuhören, sondern versucht somit auch durch gezieltes Nachfragen den Erkenntnisfortschritt des Interviews zu optimieren.<sup>138</sup>

In Summe wurden von Oktober bis Dezember 2008 zwölf Experteninterviews mit PPP-Projektbeteiligten geführt,<sup>139</sup> die durch langjährige Erfahrungen aus PPP-Projekten im öffentlichen Hochbau über entsprechendes Know-how bezüglich der Umsetzung von nationalen, in einigen Fällen auch internationalen, PPP-Projekten verfügen. Eine Liste der Interviewpartner ist im Anhang C enthalten. Bei der Auswahl der Interviewpartner wurde darauf geachtet, mindestens je einen Gesprächspartner als Vertreter der typischen Vertragspartner eines PPP-Projektes einzubeziehen, um die spezifischen Sichtweisen aller Gruppen adäquat erfassen zu können. Vereinfachend wurden in dieser Phase die folgenden Projektbeteiligten unterschieden:

- Öffentliche Auftraggeber,
- Eigenkapitalgeber<sup>140</sup>,
- Fremdkapitalgeber,
- Bauunternehmen (inklusive Planer)<sup>141</sup> und
- Betreiberunternehmen.

### **3.1.2 Quantitative Datenerhebung**

Auf der Grundlage der qualitativen Datenerhebung<sup>142</sup> wurde eine deutschlandweite schriftliche Befragung von Projektbeteiligten mit Erfahrungen im Risikomanagement durchgeführt. Dabei wurden die Ergebnisse der Experteninterviews genutzt, um Anpassungen, Erweiterungen und/ oder Eingrenzungen der zuvor aufgeworfenen Fragestellungen vorzunehmen. Auf diese Weise konnten die Inhalte der Befragung zielbezogen ausgerichtet werden.

Die quantitative Datenerhebung erfolgte schriftlich auf Basis des im Anhang B dargestellten Fragebogens. Potentielle Teilnehmer wurden aufgrund ihrer bisherigen Beteiligung an PPP-Projekten oder ihrer anerkannten Expertise im Bereich PPP ausgewählt.<sup>143</sup>

Im Rahmen dieser schriftlich durchgeführten quantitativen Befragung sind insgesamt 577 Akteure auf dem deutschen PPP-Markt zur Teilnahme an der Befragung eingeladen worden.

---

<sup>138</sup> Vgl. Witzel (2000).

<sup>139</sup> Der Interviewleitfaden ist im Anhang A abgebildet.

<sup>140</sup> Es wurde vereinfachend angenommen, dass die Eigenkapitalgeber nach Vertragsschluss maßgeblich die Interessen der Projektgesellschaft vertreten.

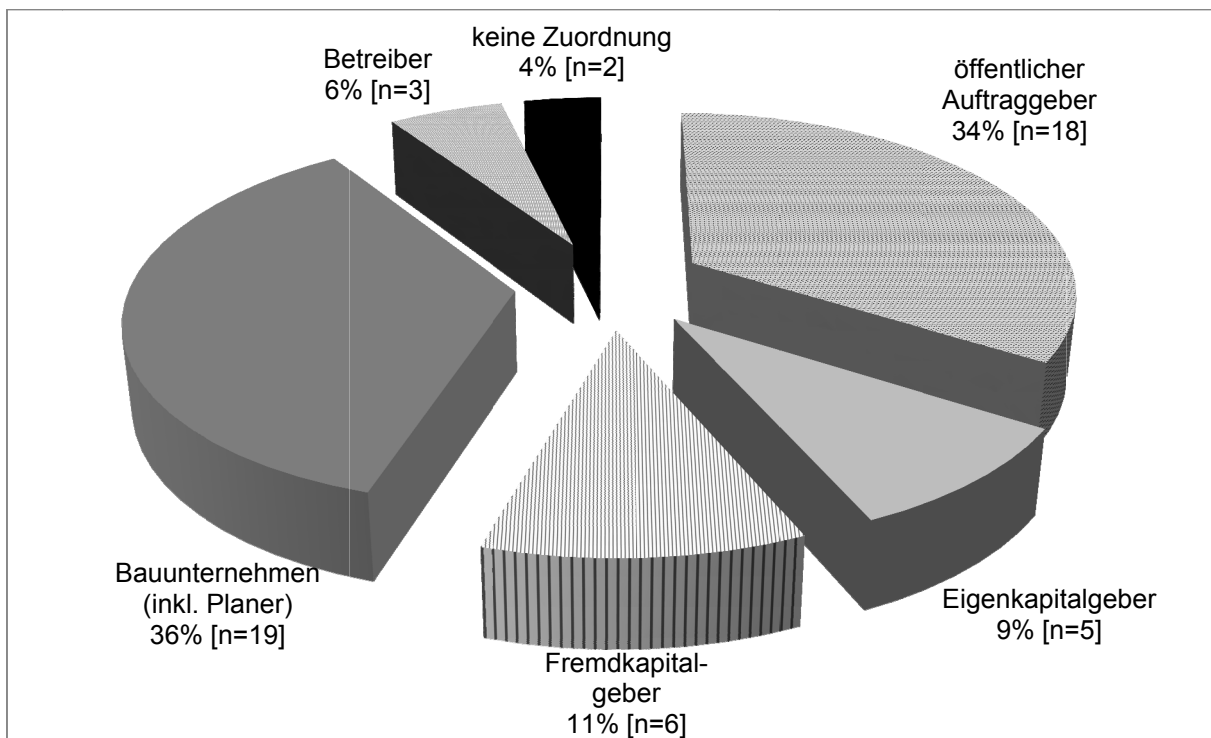
<sup>141</sup> Da Planer ihre Leistungen bei PPP-Projekten regelmäßig gemeinsam mit Bauunternehmen anbieten, werden diese hier als Teil der Gruppe der Bauunternehmer erfasst.

<sup>142</sup> Siehe dazu Kapitel 3.1.1.

<sup>143</sup> Zur Beantwortung der Fragen konnte zwischen einer Internetplattform und einem digitalen Formular gewählt werden. Für die Umsetzung der Online-Variante wurde die Befragungssoftware Unipark genutzt. Weitere Informationen sind verfügbar unter: <http://www.unipark.info/>. Die statistisch neutrale Auswertung der erhobenen Daten wurde unter Nutzung des Statistikprogramms SPSS durchgeführt.



Mit 53 vollständig beantworteten Fragebögen ist eine Rücklaufquote von rund 9% zu verzeichnen. Die nachfolgende Grafik verdeutlicht die Verteilung der Rückläufe in Bezug auf die einzelnen Vertragspartner.



**Abbildung 8: Verteilung der Vertragspartner im Rücklauf der Umfrage**<sup>144</sup>

Eine verhältnismäßig hohe Beteiligung an der schriftlichen Befragung ist auf Seiten der Bauunternehmer sowie der öffentlichen Auftraggeber zu verzeichnen. Die vergleichsweise geringe Beteiligung von Betreiberunternehmen lässt nur begrenzt von der Umfrage Schlussfolgerungen auf diese Gruppe zu. Allerdings können durch Kombination mit den Erkenntnissen aus den vorgelagerten Interviews zumindest zu ausgewählten Fragestellungen Aussagen getroffen werden. In der Tabelle 5 werden die Profile der Befragungsteilnehmer der einzelnen Vertragsparteien aufgezeigt.

Alle Befragten arbeiten seit mindestens eineinhalb Jahren im Bereich PPP. Einige Teilnehmer gaben an, sich bereits seit 25 Jahren mit PPP-Projekten oder -Modellen zu beschäftigen. Auch die Anzahl der von den Teilnehmern bisher begleiteten PPP-Projekte ist ein wichtiges Indiz für deren Projekterfahrung. Die Befragten haben durchschnittlich bereits neun PPP-Projekte begleitet, bei einer Streuung von 1 bis 30 und mehr Projekten.

---

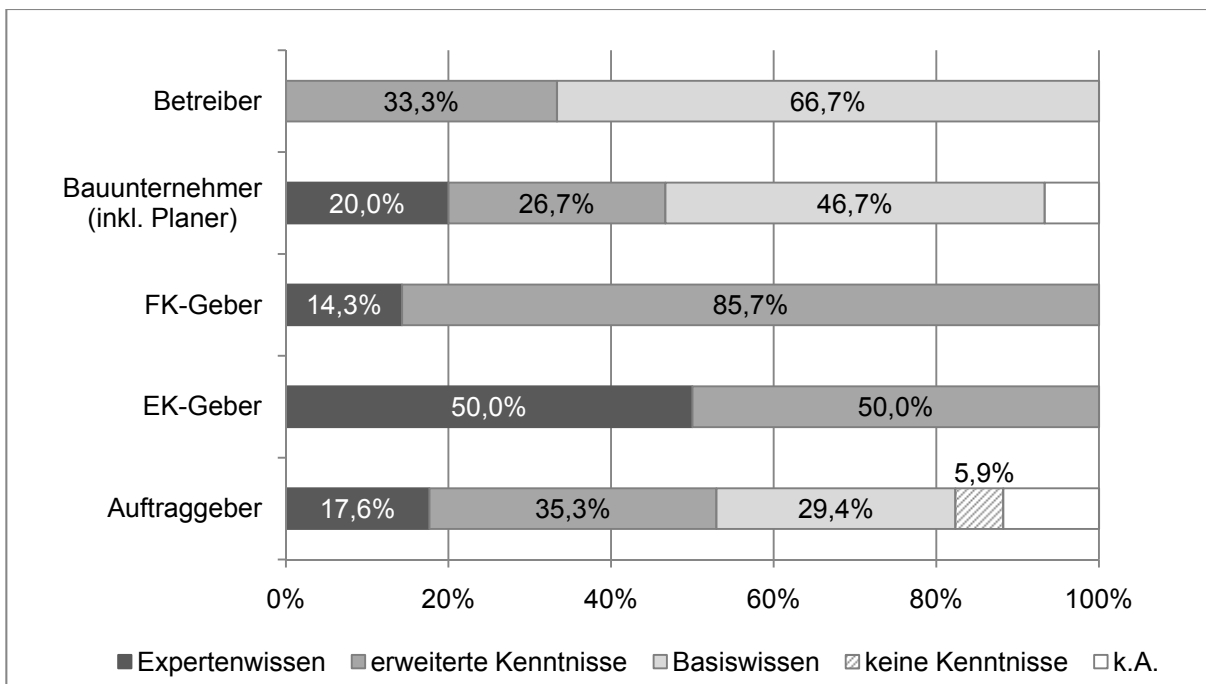
<sup>144</sup> Eigene Darstellung.

**3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner**  
**Methodik der empirischen Untersuchung zum Ist-Stand des Risikomanagements**

Vertragspartner	Profil der Teilnehmer
Öffentliche Auftraggeber	Auftraggeber von Bund und Städten, ergänzt durch Berater der öffentlichen Hand
Eigenkapitalgeber	hohe Beteiligung strategischer Investoren der Bauwirtschaft, zzgl. Finanzinvestoren
Fremdkapitalgeber	Vertreter kommerzieller Banken, Förderbanken und sonstiger Finanzdienstleister
Bauunternehmen (inkl. Planer), Betreiberunternehmen	hoher Rücklauf mittelständischer Unternehmen, aber auch von Großkonzernen und Planern; Berater von privaten Leistungserbringern

**Tabelle 5: Rücklaufprofil je Vertragspartner**<sup>145</sup>

Ein Großteil der Teilnehmer gab an, über Expertenwissen bzw. erweiterte Kenntnisse zum Themenbereich PPP zu verfügen, nahezu alle Teilnehmer verfügen zumindest über Basiswissen (vgl. Abbildung 9). Es kann daher begründet angenommen werden, dass die Ergebnisse der Untersuchung einen fundierten Überblick über die tatsächlichen Verhältnisse am PPP-Markt geben.



**Abbildung 9: Kenntnisstand zum Risikomanagement**<sup>146</sup>

Vor allem die Kapitalgeber, insbesondere die Fremdkapitalgeber, schätzten ihren Kenntnisstand zum Risikomanagement als hoch ein. Hier wurden nur Zuordnungen zu erweiterten

<sup>145</sup> Eigene Darstellung.

<sup>146</sup> Eigene Darstellung.

Kenntnissen oder Expertenwissen gewählt, während die Antworten der Auftraggeber eine vergleichsweise hohe Streuung über die Antwortmöglichkeiten aufweisen und somit einen sehr unterschiedlichen Kenntnisstand der Vertreter der öffentlichen Hand widerspiegeln.

Für die Darstellung der Ergebnisse in den folgenden Kapiteln werden die Bauunternehmer (inkl. Planer) und Betreiberunternehmen zur Gruppe der Bau-Dienstleister zusammengefasst.

### 3.2 Erfahrungen der PPP-Vertragspartner mit dem Risikomanagement

Die Entwicklung des Risikomanagements geht in den verschiedenen Wirtschaftssektoren unterschiedlich schnell voran. Unterschiede bestehen auch in Bezug auf die spezifische Gestaltung der Prozesse und Systeme. Die Gründe dafür liegen vor allem darin, dass die Implementierung des Risikomanagements stark von branchenspezifischen Geschäftsprozessen bestimmt wird, während seine organisatorische Umsetzung eher von der Unternehmensgröße und -struktur abhängt.<sup>147</sup> Diese Unterschiede treffen auch auf die Vertragsparteien von PPP-Projekten zu. Im PPP-Markt treten Unternehmen verschiedener Branchen und Größenordnungen als Vertragspartner auf und auch auf Seiten der öffentlichen Auftraggeber bestehen organisatorische wie auch Größenunterschiede zwischen den einzelnen Projektinitiatoren.

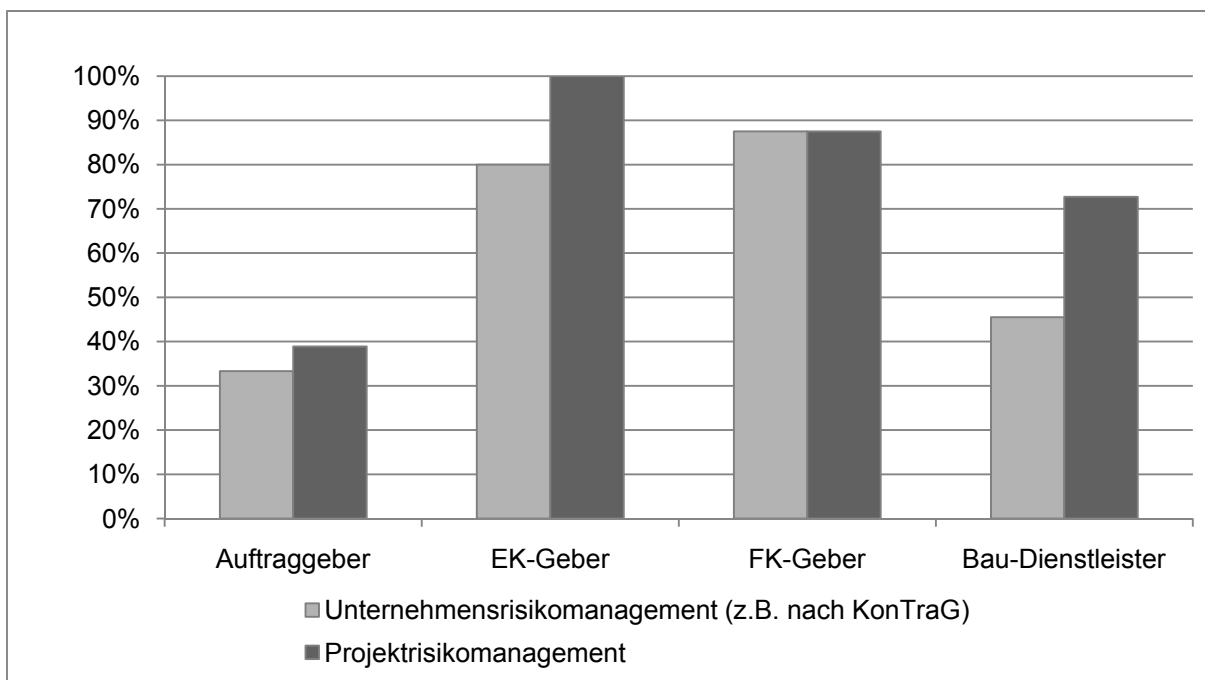


Abbildung 10: Existenz von Unternehmens- und Projektrisikomanagement<sup>148</sup>

Wie in Abbildung 10 ersichtlich, bestehen bei den betrachteten Vertragspartnern erhebliche Unterschiede hinsichtlich der Integration von Unternehmens- bzw. Projektrisikomanagement in die Wertschöpfung. Bei der öffentlichen Hand sind Unternehmens- und Projektrisikomanagement

<sup>147</sup> Vgl. Girmscheid/ Busch (2008b), S. 22.

<sup>148</sup> Eigene Darstellung.

gement vergleichsweise selten etabliert. Es folgen, wenn man die relative Häufigkeit der Existenz des Projektrisikomanagements betrachtet, in aufsteigender Reihenfolge die Bau-dienstleister, Fremdkapitalgeber und Eigenkapitalgeber.

In den folgenden Kapiteln wird das Risikomanagement der PPP-Projektbeteiligten auf der Basis der Umfrageergebnisse separat je Vertragspartner ausgewertet.

### **3.2.1 Öffentlicher Auftraggeber**

Neben der Feststellung, dass Projektrisikomanagement unter den Vertragspartnern stärker verbreitet ist als das Unternehmensrisikomanagement, zeigt die Abbildung 10, dass das Risikomanagement bei PPP-Projekten insgesamt von den öffentlichen Auftraggebern bisher in geringerem Maße betrieben wird, als dies bei den privaten Vertragspartnern der Fall ist.<sup>149</sup> Daraus lässt sich schlussfolgern, dass bisher nur eine vergleichsweise geringe Ausein-der-setzung mit Risiken bei den Vertretern der öffentlichen Hand erfolgt. Diese Feststellung stüt-zend, gaben 83% der befragten öffentlichen Auftraggeber an, dass ihnen kein verbindliches Risikomanagement-Handbuch zur Verfügung steht.

Oft beschränkt sich das Risikomanagement öffentlicher Verwaltungen auf spezielle Bereiche, wie z. B. die Informationssicherheit und den Datenschutz.<sup>150</sup> Darüber hinaus werden Risiken bisher kaum identifiziert oder systematisch untersucht. Die Gründe liegen insbesondere in einem traditionell eher reaktiven Verhalten, in zu kurzfristigen Planungsansätze (Legislatur-perioden), aber auch in unklaren Verantwortlichkeiten.<sup>151</sup> Bisher ist ein allgemeines Risiko-bewusstsein daher oft nur gering ausgeprägt. Die fehlenden Erfahrungen mit Risiken und den Maßnahmen zu deren Minimierung führen dazu, dass öffentliche Auftraggeber bei PPP-Projekten oft bestrebt sind, möglichst viele Risiken auf private Partner zu übertragen.<sup>152</sup> Eine optimale Risikoverteilung sollte allerdings unbedingt auch die Risikotragfähigkeit der privaten Partner und deren Möglichkeiten, ein Risiko zu beeinflussen und zu steuern, berücksichti-gen.

In Deutschland gibt es bisher keine einheitlichen Richtlinien zur Einführung und Umsetzung eines Risikomanagementsystems im öffentlichen Bereich. In Bezug auf das Risikomanage-ment für PPP-Projekte sind in Forschung und Praxis bislang vor allem Grundlagen darge-stellt. Die für Praktiker gedachten Leitfäden<sup>153</sup> gehen über die Ermittlung von kalkulatori-schen Risikokosten im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen kaum hinaus.<sup>154</sup>

---

<sup>149</sup> Siehe dazu auch: Weindorf (2008), S. 9.

<sup>150</sup> Vgl. Sterchi/ Benz (2001), S. 44.

<sup>151</sup> Vgl. Weindorf (2008), S. 9.

<sup>152</sup> Vgl. Pfnür (2005), S. 2.

<sup>153</sup> Beispielsweise: BMVBS (2003a).

<sup>154</sup> Vgl. Pfnür (2009), S. 187.

Die grundlegenden Mängel im Anreizsystem der öffentlichen Verwaltung zur Durchführung von Risikomanagement bestehen zusammenfassend in<sup>155</sup>

- der unzureichend wahrgenommenen „unternehmerischen“ Verantwortung der öffentlichen Hand,
- dem kurzen Planungshorizont des öffentlichen Haushalts,
- keiner expliziten Verpflichtung zur Installation eines Risikomanagements,
- dem Selbstversicherungsprinzip,<sup>156</sup>
- der Umsetzung des Realisationsprinzips (anstelle Vorsichtsprinzips) im öffentlichen Rechnungswesen und
- der Risikoerfassung im zahlungsorientierten kameralen Rechnungswesen.

Da in den öffentlichen Verwaltungen oftmals Erfahrungen und das Wissen zur Umsetzung der Risikovorsorge fehlen, ist es in der Regel erforderlich, auf externe Berater mit dem notwendigen Fachwissen und erforderlichen Erfahrungen zurückzugreifen.<sup>157</sup>

Zukünftig könnte das Auftreten als Auftraggeber von PPP-Projekten zu einem Kenntnisgewinn in Sachen Risikomanagement bei öffentlichen Verwaltungen führen. Insbesondere mit steigender Projekterfahrung ist davon auszugehen, dass ein zunehmender Know-how-Transfer bezüglich eines effizienten Umgangs mit Risiken vom Privatsektor auf den öffentlichen Bereich erfolgt. Da öffentliche Verwaltungen aber nicht regelmäßig PPP-Projekte durchführen und zudem bisher nur ein kleiner Teil über PPP-Erfahrungen verfügt, kommt einem Erfahrungsaustausch zwischen den Vertretern des öffentlichen Bereichs eine immer höhere Bedeutung zu. Entsprechende Vergleichsringe<sup>158</sup> und Benchmarkingprojekte können dazu beitragen, Erfahrungswerte zu bündeln und allen Teilnehmern als Grundlage eines professionellen Risikomanagements eine fundierte Datenbasis zur Verfügung zu stellen.

### **3.2.2 Eigenkapitalgeber**

Aufgrund der Bereitstellung von haftendem Eigenkapital als Gesellschafter der Projektgesellschaft tragen Eigenkapitalgeber in der Regel die größten unternehmerischen und finanziellen Risiken eines PPP-Projektes.<sup>159</sup> Daher verwundert es nicht, dass die befragten Eigenkapital-

---

<sup>155</sup> Vgl. Pfnür/ Schetter et al. (2008), S. 24ff.

<sup>156</sup> Nach dem Selbstversicherungsprinzip überträgt die öffentliche Hand häufig nicht die Risiken im Rahmen von Versicherungsverträgen oder auf einem anderen entgeltlichen Weg an Dritte. Basierend auf der Annahme, dass sie aufgrund ihrer Größe und Struktur Risiken besser diversifizieren und steuern können, werden diese stattdessen selbst getragen. Bei dieser Methode werden Risikokosten häufig nicht kalkuliert, sondern erst bei Schadenseintritt aufgedeckt und realisiert. Vgl. BMVBS (2003a), S. 20; Pfnür/ Schetter et al. (2008), S. 26; Pauli (2006), S. 216.

<sup>157</sup> Vgl. Weindorf (2008), S. 10; Experteninterviews 2008.

<sup>158</sup> Kommunen messen und vergleichen ihre Leistungen in Vergleichsringen. Durch den Kennzahlenvergleich und den Erfahrungsaustausch können sie ihre Stärken und Schwächen analysieren und so ihre Zielerreichung, Wirtschaftlichkeit, Qualität sowie die Kunden- und Mitarbeiterzufriedenheit optimieren. Vgl. Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsmanagement (KGSt). Für Risikomanagement befindet sich derzeit ein Vergleichsring im Aufbau.

<sup>159</sup> Vgl. Weber/ Alfén (2006)S.600; Boll (2007), S. 197.

geber ausnahmslos die Existenz eines Risikomanagements auf Projektebene bestätigten.<sup>160</sup> 80% der teilnehmenden Eigenkapitalgeber gaben darüber hinaus an, dass auch ein Unternehmensrisikomanagement implementiert ist.

Entsprechend dem spezifischen Risiko-Rendite-Profil der Investoren<sup>161</sup> ergeben sich deren Risikobereitschaft und die Anforderungen an das Risikomanagement. Eine strategische Zielsetzung ist i. d. R. die Diversifikation der Vermögens- und Risikostruktur im Hinblick auf ein solides und stabiles Projektportfolio mit einer hohen Bewertung am Kapitalmarkt.<sup>162</sup> Vor dem Hintergrund der Haftungsfunktion des Eigenkapitals stellen strategische sowie finanzielle Investoren auf ein tragfähiges Geschäftsmodell sowie die langfristige Werthaltigkeit des Vorhabens ab. Sie sind grundsätzlich bestrebt, die übernommenen Risiken aus dem Projekt zu minimieren und damit ihre Haftung zu begrenzen.<sup>163</sup> Dies kann z. B. durch einen minimalen Eigenkapitalanteil erreicht werden, der lediglich den Mindestanforderungen durch die Fremdfinanzierung gerecht wird.

Darüber hinaus leiten sich hohe Anforderungen in Bezug auf die professionelle Strukturierung eines PPP-Projektes ab. Für die Projektsponsoren ist daher die sorgfältige Identifikation, Bewertung, Steuerung und Kontrolle der projektbezogenen Risiken ausschlaggebend für den Erfolg des Projektes. Aus diesem Grund führen sie im Vorfeld ihrer Investitions- bzw. Beteiligungsentscheidung zur Prüfung der Projekt- und Risikostruktur umfangreiche Analysen der technischen und rechtlichen Realisierbarkeit sowie der finanziellen und wirtschaftlichen Tragfähigkeit des Projektes und der relevanten Märkte durch.<sup>164</sup> Dabei sind nicht nur die Partner mit ihren eigenen Ressourcen beteiligt, sondern auch externe Berater, besonders in rechtlicher und finanzieller Hinsicht.

Aus Investorensicht ist der Umgang mit den Risiken, die gemäß Vertrag beim privaten Konsortium verbleiben, von erhöhtem Interesse. Trägt die Projektgesellschaft das Risiko, muss geklärt werden, welche Maßnahmen zur Risikovermeidung ergriffen werden können bzw. welches beteiligte Unternehmen für die wirtschaftlichen Folgen im Fall des Risikoeintritts haftet.

Grundsätzlich sollte die Projektgesellschaft alle durch den öffentlichen Auftraggeber übertragenen Risiken sachgerecht durchleiten, z. B. an die Nachunternehmer, etwaige Nutzer oder Versicherungen. Sponsoren streben daher die umfassende Kenntnis über die Risikosituation des Projektes an, um die mit dem Projekt einhergehenden Risiken einschätzen und diese in

---

<sup>160</sup> Siehe Abbildung 10.

<sup>161</sup> Das Risiko-Rendite-Profil ergibt sich aus den drei klassischen Zielen einer Investition: Rentabilität (d.h. die Erwirtschaftung eines möglichst hohen Ertrages für die Zeit der Kapitalüberlassung), Sicherheit (d.h. die Minimierung des Risikos) und Liquidität (d.h. die Möglichkeit, sich ohne Zeit- und Wertverlust von einer Investition zu trennen und diese in Bargeld umwandeln zu können). Die Verfolgung dieser Ziele in ihrer jeweils extremen Ausprägung führt zwangsläufig zu Zielkonflikten, weswegen entsprechende Zielkompromisse herbeigeführt werden müssen. Der Investor muss eine für ihn optimale Zusammensetzung der Zielstellungen gemäß den unternehmenspolitischen Interessen wählen. Vgl. Wellner (2003), S. 3ff.

<sup>162</sup> Experteninterviews 2008.

<sup>163</sup> Vgl. Moß/ Schwichow et al. (2004), S.25.

<sup>164</sup> Vgl. Moß/ Schwichow et al. (2004), S.27.

der Preiskalkulation berücksichtigen zu können.<sup>165</sup> Darüber hinaus wollen Sponsoren über zukünftige Risikoverschiebungen zu Lasten der Projektgesellschaft informiert werden. Deshalb besteht der Anspruch, jederzeit in die Kosten-, Erlös- und Risikosituation der Projektgesellschaft Einsicht zu erhalten. Die Einschätzung der Risikosituation der Nachunternehmer ist ebenfalls von erhöhtem Interesse, um Risiken rechtzeitig antizipieren zu können.<sup>166</sup>

Ein effizientes Risikomanagement führt neben der Reduzierung der Projektkosten auch zu einer Verbesserung der Finanzierbarkeit.<sup>167</sup> Dieses Bewusstsein gegenüber der Bedeutung eines nachhaltigen Risikomanagements findet Bestätigung in der Anwendung eines verbindlichen Risikomanagement-Handbuches durch 60% der befragten Eigenkapitalgeber. Vor allem Finanzinvestoren verfügen ebenso wie Fremdkapitalgeber dank ihres Geschäftsmodells als Risikokapitalgeber über eine hohe Expertise im Risikomanagement sowie über Erfahrungen mit wirksamen Diversifikationseffekten aus dem portfoliobasierten Investmentansatz.<sup>168</sup>

### **3.2.3 Fremdkapitalgeber**

Auch Fremdkapitalgeber richten ihr Augenmerk insbesondere auf die wirtschaftliche Tragfähigkeit eines Projektes.<sup>169</sup> Der Rückfluss der Zins- und Tilgungszahlungen in vertraglich vereinbarter Form stellt das wichtigste Risiko der Fremdkapitalgeber dar. Daher sind die Projektvorbereitungen durch die Sponsoren Gegenstand einhergehender Prüfung. In einer intensiven Due Diligence werden die mit dem Projekt verbundenen technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Risiken auf Basis komplexer Projektanalysen und auf differenzierten Annahmen beruhenden Projektscenarien untersucht.<sup>170</sup> Dafür werden üblicherweise externe Berater und Experten mit der jeweiligen Fachkompetenz hinzugezogen und die Analyseergebnisse im Informationsmemorandum der finanzierenden Bank dokumentiert.<sup>171</sup> Die in der Due Diligence gewonnenen Ergebnisse werden in der Strukturierung des Finanzierungskonzeptes zur Absicherung der Risiken aufgegriffen. Zur risikokonformen Absicherung der Finanzierung werden die wirtschaftlichen Daten eines PPP-Projektes über die gesamte Bau- und Betriebsphase in einem Cash-Flow-Modell quantitativ abgebildet. So können mögliche Auswirkungen sowie Wechselwirkungen eines jeden Risikos erkannt und letztlich deren Einfluss auf den zukünftigen Projekt-Cashflow quantifiziert werden.

Abbildung 10 zeigt, dass sowohl ein Unternehmens- wie auch das Projektrisikomanagement bei 80% der teilnehmenden Fremdkapitalgeber etabliert ist. Darüber hinaus bestätigten 75% die Existenz eines verbindlichen Risikomanagement-Handbuchs. Dies beruht auf der Tatsache, dass sich vor allem Banken in ihrem Kerngeschäft mit der Bewältigung von Risiken be-

---

<sup>165</sup> Vgl. Pfnür/ Schetter et al. (2008), S. 83f.

<sup>166</sup> Vgl. Pfnür/ Schetter et al. (2008), S. 120f.

<sup>167</sup> Aus Investorensicht folgt daraus die Erhöhung der Eigenkapitalrendite. Vgl. Alfen/ Weber (2009), S.190.

<sup>168</sup> Vgl. Pfnür/ Schetter et al. (2008), S. 153.

<sup>169</sup> Die Erläuterungen beziehen sich auf ein mittels Projektfinanzierung realisiertes PPP-Projekt. Bei Anwendung einer Forfaitierung mit Einredeverzicht fällt das Risikomanagement der Fremdkapitalgeber nur sehr gering aus. Sie stellen in diesem Fall lediglich auf die Bonität des Auftraggebers ab.

<sup>170</sup> Vgl. Stark (2005), S. 17ff.; Alfen/ Weber (2009), S.173; Maier (2004), S.129; Weber/ Alfen (2006), S.614.

<sup>171</sup> Vgl. Alfen/ Weber (2009), S.186; Experteninterviews 2008.

fassen und bereits sehr früh durch aufsichtsrechtliche Vorschriften<sup>172</sup> zu besonderer Sorgfalt aufgefordert werden.

### **3.2.4 Bau-Dienstleister**

Im Vergleich zu den Fremdkapitalgebern zeigt sich bei einigen Bau- und Betreiberunternehmen ein großer Nachholbedarf. Im Gegensatz zu den relativ klar erfassbaren Markt-, Kredit- und Finanzanlagerisiken der Finanzdienstleistungs- und Versicherungsbranche resultieren ihre Risiken aus den besonderen Projekteigenschaften, wie z. B. dem Unikatcharakter, dem hohen Kapitaleinsatz, den vielfältigen Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten, den langen Projektlaufzeiten sowie dem hohen Zeitdruck.<sup>173</sup>

Im Vergleich zu konventionellen Projekten bestehen bei PPP-Projekten zusätzliche Anforderungen für Bau- und Betreiberunternehmen. Diese ergeben sich in erster Linie aus der langen Projektlaufzeit, welche die Gefahr langfristiger Fehlkalkulationen, etwa durch die Vernachlässigung von Sicherheitszuschlägen, erhöht.<sup>174</sup> Personelle sowie finanzielle Ressourcen werden über einen längeren Zeitraum gebunden, sodass es notwendig wird, das interne Rechnungswesen und Controlling auf langfristige Verträge auszurichten.

Die Etablierung eines Risikomanagements in Bau- und Betreiberunternehmen verfolgt das primäre Ziel, auf Basis einer Prognose die Risikopotentiale wirtschaftlich im Hinblick auf unternehmerische Ziele zu bewältigen, um eine langfristige Existenzsicherung zu gewährleisten.<sup>175</sup> Ein aktives Risikomanagement dient der Intensivierung der Risikotransparenz und der Risikokommunikation, um einen Überblick sowie ein Verständnis über bestehende Risiken zu generieren, das Vertrauen und Risikobewusstsein zwischen Projektmitarbeitern, Geschäftsabteilungen und Stakeholdern zu fördern und letztlich die Planungssicherheit zu erhöhen.<sup>176</sup>

Die Informationen über die Risikosituation im Unternehmen bzw. im Projekt sind Entscheidungsgrundlage für strategische Entscheidungen, Varianten- und Vertragsoptimierung, Projektdurchführung oder -ablehnung, Umlagen und Spekulationen sowie Ermittlung des Wagniszuschlages.<sup>177</sup> Rechtliche Vorschriften und Richtlinien<sup>178</sup>, Anforderungen bei der

---

<sup>172</sup> Aufgrund der Empfehlungen Basel I und II betreiben die Banken bereits seit den 80er Jahren eine quantitative Risikosteuerung mit einem Abgleich von Risikobelastung und -tragfähigkeit. Vgl. Girmscheid/ Busch (2008b), S.28.

<sup>173</sup> Vgl. Girmscheid/ Busch (2008b), S.28.

<sup>174</sup> Vgl. Lupp (2008a), Lupp (2008b), S.9.

<sup>175</sup> Vgl. Bockslaff (2003), S.24.

<sup>176</sup> Vgl. Stempkowski/ Link (2004), S.21.

<sup>177</sup> Vgl. Stempkowski/ Link (2004), S.22.

<sup>178</sup> Zu den verbindlichen Normen zählen das Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich (KonTraG, vgl. dazu Kapitel 2.5.1), das Handelsgesetzbuch (HGB), das Aktiengesetz (AktG) und das Börsengesetz (BörsG) sowie internationale Normen wie der Sarbanes-Oxley-Act (SOX), die 8. EU-Richtlinie (EURO-SOX) und internationale Bilanzierungsnormen (IFRS, US-GAAP). Zu den unverbindlichen Regelungen gehören der Deutsche Corporate Governance Kodex (DCGK), Wirtschaftsprüfer-Anforderungen sowie Richtlinien von Mutterkonzernen.



Fremdkapitalbeschaffung im Hinblick auf Basel II und Richtlinien der Ratingagenturen<sup>179</sup> oder Vorgaben der Konzernmuttergesellschaften machen als sekundäre Treiber die Etablierung und konsequente Umsetzung eines effizienten Risikomanagements erforderlich.<sup>180</sup>

Eine erste Auseinandersetzung mit dem Thema Betriebsrisiken wurde vor allem durch die Veröffentlichung der GEFMA 190 „Betreiberverantwortung im Facility Management“ ausgelöst, da durch neue und geänderte Vorschriften Unternehmen zunehmend Haftungsrisiken ausgesetzt sind.<sup>181</sup>

Die Ansätze zur Bestimmung und Systematisierung der in der Betriebsphase entstehenden Risiken sind noch unvollständig und allgemeingültige Konzepte existieren nicht.<sup>182</sup> Es mangelt an einheitlichen Risikodefinitionen sowie einer praxisorientierten Risikosystematik zur Identifikation und Analyse von Risiken.<sup>183</sup> Mit dem baldigen Erscheinen der GEFMA 192 „Risikomanagement“<sup>184</sup> sollen die notwendigen Grundlagen zur Bestimmung der Betriebsrisiken gelegt werden.

Für Bau- und Betreiberunternehmen dient das Risikomanagement letztlich der frühzeitigen Erkennung bestandsgefährdender Entwicklungen, der Senkung der Risikokosten, der Steigerung der Erträge, der Schaffung von Wettbewerbsvorteilen gegenüber Konkurrenten und der nachhaltigen Steigerung des Unternehmenswertes.<sup>185</sup>

Die Bedeutung des Risikomanagements wurde von Bau- und Betreiberunternehmen in den vorgeschaltet durchgeführten Experteninterviews generell als sehr hoch eingestuft. Laut den Ausführungen der Interviewpartner gewann das Risikomanagement mit der Einführung des KonTraG zunehmend an Relevanz. Tatsächlich existiert jedoch nur bei knapp der Hälfte der befragten Bauunternehmen (46%) ein Unternehmensrisikomanagement. Etwa der gleiche Anteil der befragten Bau-Dienstleister verwendet ein verbindliches Risikomanagement-Handbuch. Bei knapp drei Viertel der befragten Unternehmen (73%) erfolgt ein Projektrisikomanagement.

### **3.3 Eingesetzte Risikomanagement-Methoden**

Innerhalb der quantitativen Erhebung wurden die Teilnehmer nach dem Bekanntheitsgrad, der Anwendung sowie ihrer Beurteilung der Eignung der Methoden für die Risikoidentifikati-

---

<sup>179</sup> Ebenso resultieren Anforderungen bei der Kreditbeschaffung aus Bonitätsprüfungen und Ratingverfahren. Ein im Unternehmen implementiertes Risikomanagementsystem hat mit Einführung von Basel II an Bedeutung gewonnen und wird positiv bei der Beurteilung der Kreditwürdigkeit anerkannt.

<sup>180</sup> Vgl. Herzhoff (2006), S.30.

<sup>181</sup> Vgl. Braun (2007), S.87.

<sup>182</sup> Vgl. Meckmann (2007), S. 235.

<sup>183</sup> Vgl. Lützkendorf/ Urschel (2007), S. 440.

<sup>184</sup> Information zum Bearbeitungsstand im Gesamtverzeichnis GEFMA Richtlinien, Stand 29.04.2009: „Bearbeitung läuft“.

<sup>185</sup> Vgl. Schäfer/ Uden (2002), S. 49; Boll (2007), S. 19.

on, -analyse, -bewertung und -aggregation befragt.<sup>186</sup> Zur Begrenzung der Befragung auf einen praktikablen Umfang wurde eine Vorauswahl an Methoden auf Basis der Kenntnis der Projektpartner sowie hinsichtlich der Relevanz für das Risikomanagement bei PPP-Projekten getroffen. Im Verlauf der weiteren Bearbeitung sind Anpassungen hinsichtlich der Methoden-zuordnung erfolgt. Die im Fragebogen der quantitativen Erhebung separiert aufgeführten Methoden der Risikoanalyse und Risikobewertung werden im Kapitel 3.3.2 zusammenfassend ausgewertet und in Teil II den Methoden zur Analyse und Bewertung von Einzelrisiken bzw. des Gesamtrisikos<sup>187</sup> zugeordnet.

Generell zeigte sich eine enge Korrelation zwischen der Anwendung und der Beurteilung über die Eignung der Methoden. Die Eignung einer Methode für den jeweiligen Teilprozess des Risikomanagements wurde gemeinhin als hoch eingeschätzt, wenn die Methode intern auch regelmäßig angewendet wird. Daher berücksichtigen die Darstellungen innerhalb der nachfolgenden Kapitel ausschließlich die Kombination der Antworten „bekannt und angewendet“.

Es lässt sich erkennen, dass einzelne Methoden in den einzelnen Prozessen des Risikomanagement stark bevorzugt werden und regelmäßig zum Einsatz kommen, während andere bisher kaum Beachtung finden. Vor allem im Rahmen der Risikoidentifikation wird ein breites Spektrum an Methoden eingesetzt. Die Vielfalt der vorhandenen Methoden wird hierbei bereits gut genutzt. Der Methodeneinsatz im Rahmen der Risikobewertung, -analyse und -aggregation<sup>188</sup> erfolgt sehr unterschiedlich im Vergleich der PPP-Vertragspartner. Generell werden qualitative und in ihrer Anwendung einfache Methoden bevorzugt. Komplexere quantitative Verfahren werden dagegen nur vereinzelt eingesetzt. Aufgrund dessen finden die unterschiedlichen Risikoausprägungen über die Zeit sowie die Korrelationen zwischen den Risiken bisher nur wenig Beachtung. Ein weiteres Problem stellt die fehlende Datenbasis dar. Die nur in geringem Umfang verfügbaren aussagekräftigen Daten zur Unterstützung von Prognosen mindern die Akzeptanz der Ergebnisse durch die Anwender. Die Motivation Bewertungsmethoden ohne ausreichende Datengrundlage einzusetzen, ist entsprechend gering. Anstrengungen zur Weiterentwicklung von Projektdatenbanken zum systematischen Erfassen und Auswerten risikobezogener Daten, von Vergleichsringen sowie von quantitativen Bewertungsverfahren sind im Hinblick auf eine verbesserte Informationslage dringend erforderlich. In jedem Fall wird die Offenheit gegenüber neuartigen und ungewohnten Methoden das Risikobewusstsein und den Umgang mit Risiken erhöhen.

Die nachfolgenden Kapitel bilden die Ergebnisse der Analyse des Methodeneinsatzes in der Praxis detailliert ab. Weiterführende Erläuterungen zu den in den folgenden Kapiteln benannten sowie weiteren Methoden des Risikomanagements sind in Teil II des Forschungsberichtes enthalten.

---

<sup>186</sup> Betrifft die Fragen B.4 bis B.7. Die genauen Fragestellungen können dem Fragebogen im Anhang B entnommen werden.

<sup>187</sup> Siehe dazu Teil II Kapitel 2.

<sup>188</sup> Das Ziel der Risikoaggregation ist die Bestimmung des Gesamtrisikoumfangs auf einer Geschäftsebene, z.B. Projekt-, Geschäftsabteilung oder Unternehmensebene. Ein geeignetes Verfahren zur Risikoaggregation stellt die "Monte-Carlo-Simulation" dar. Damit lassen sich Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zwischen Risiken modellieren.

### 3.3.1 Risikoidentifikation

Die Methoden der Risikoidentifikation<sup>189</sup> erfahren bei allen Vertragsparteien in einer vergleichsweise hohen Ausprägung Verwendung, wobei ein breites Spektrum der vorhandenen Methoden ausgeschöpft wird (Abbildung 11 bis Abbildung 14). Dies ist vermutlich auch der vergleichsweise einfachen Anwendung des Großteils dieser Methoden sowie deren augenscheinlichem Nutzen im Hinblick auf die Risikoidentifikation geschuldet.

Die durchweg bewusste Nutzung der Bandbreite der vorhandenen Methoden spricht dafür, dass statt einer isolierten Anwendung einer Methode häufig mehrerer Methoden im Rahmen der Risikoidentifikation nebeneinander angewendet werden. Vorrangig kommen dabei die Dokumentenanalyse, Expertenbefragung, Checklisten sowie Besichtigungsanalysen zum Einsatz. In der Regel verwenden die Vertragspartner dem Unternehmen und Arbeitsbereich angepassten Risikochecklisten, die auf Risikokatalogen aus Leitfäden<sup>190</sup> oder wissenschaftlicher Literatur basieren.

Im Vergleich der Vertragspartner eines PPP-Projektes zeigt die Auswertung eine insgesamt geringere Anwendung der Methoden auf Auftraggeberseite. Wie in Abbildung 11 verbildlicht, werden die Expertenbefragung und die Dokumentenanalyse und die Checkliste am häufigsten verwendet. Die Methoden Mind-Mapping und Pondering sind am wenigsten verbreitet.

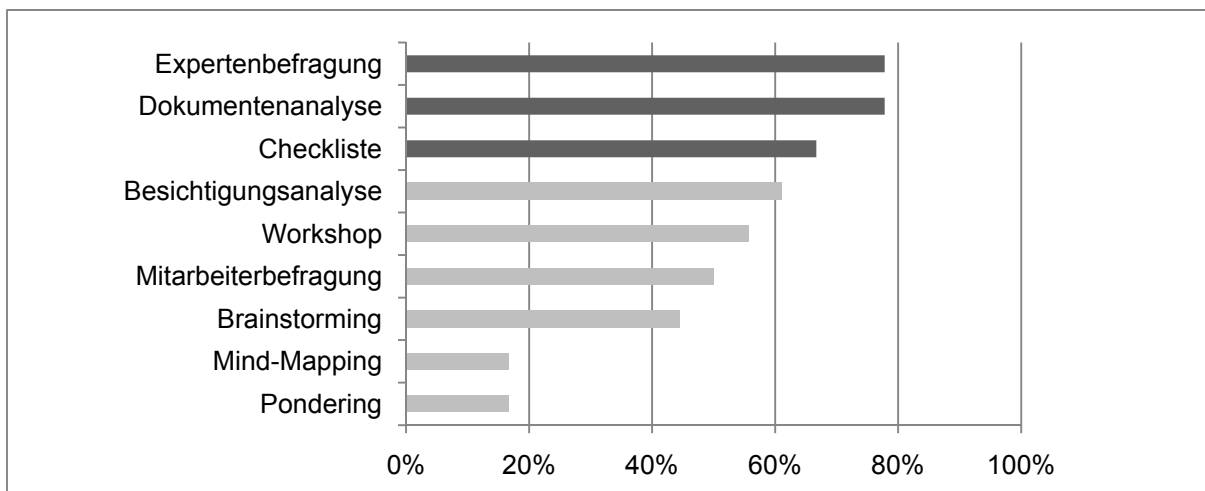


Abbildung 11: Anwendung der Risikoidentifikationsmethoden durch Auftraggeber<sup>191</sup>

Über die Vorauswahl der Methoden hinaus wurden Besprechungen mit Nutzern und beteiligten Ämtern sowie der Vergleich mit anderen Projekten genannt. Letzteres lässt darauf schließen, dass risikobezogene Daten gesammelt und ausgewertet werden. Die Erkenntnisse aus den vorgeschalteten Experteninterviews lassen jedoch den Schluss zu, dass es sich hierbei um Einzelfälle handelt. Gleichwohl kann es als Zeichen für den Erkenntnisgewinn auf

---

<sup>189</sup> Die in diesem Kapitel enthaltenen Methoden werden in Teil II Kapitel 1 beschrieben und hinsichtlich ihrer Eigenschaften untersucht.

<sup>190</sup> Eine ursachenbezogene Übersicht an Schlüsselrisiken findet sich z.B. in BMVBS (2003a).

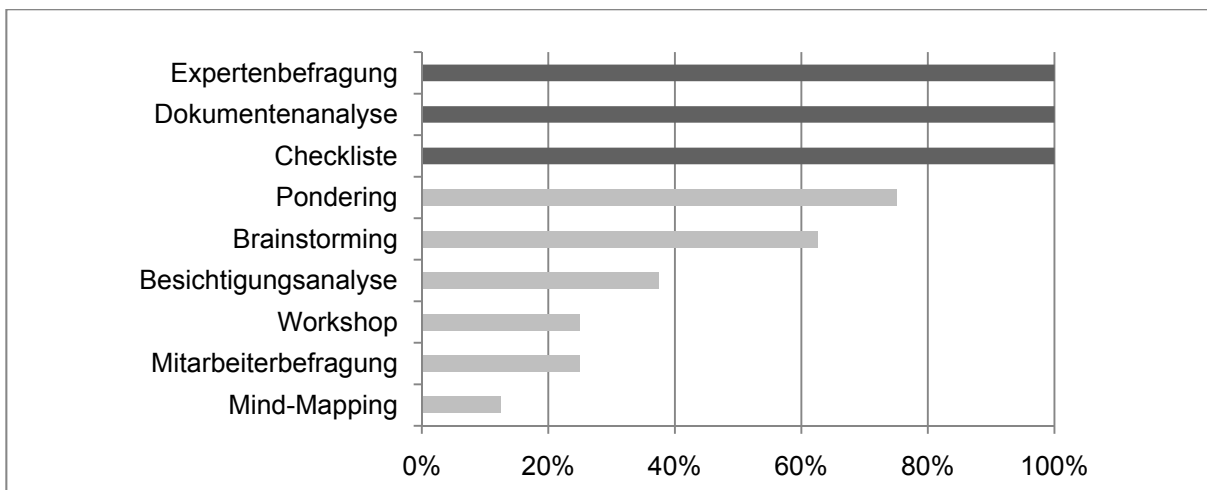
<sup>191</sup> Eigene Darstellung.

### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Eingesetzte Risikomanagement-Methoden

---

Seiten der öffentlichen Hand gedeutet werden, welcher aus dem Auftreten als Auftraggeber von PPP-Projekten erwartet wird.<sup>192</sup>

Alle Umfrageteilnehmer der Fremdkapitalgeber nutzen die Expertenbefragung, die Dokumentenanalyse und die Checkliste zur Risikoidentifikation. Workshops, Mitarbeiterbefragungen und Mind-Mapping werden hingegen nur von weniger als einem Fünftel verwendet. Die Fremdkapitalgeber nutzen Erfahrungswerte aus vergleichbaren Projekten als Grundlage für die Identifikation von Risiken. Da Fremdkapitalgeber mehrheitlich relativ klar erfassbare Risiken wie Markt-, Kredit- und Liquiditätsrisiken tragen,<sup>193</sup> die vergleichsweise problemlos anhand von Kennzahlen bestimmt und kontrolliert werden können, fällt das Erfassen und Auswerten vergangener und laufender Projekte verhältnismäßig leicht. Im Gegensatz dazu resultieren die Risiken für Bau-Dienstleister sowie Sponsoren<sup>194</sup> aus weitgehend heterogenen Projekteigenschaften, die sich entsprechend schwieriger in Form von Vergleichsdaten erfassen lassen.



**Abbildung 12: Anwendung der Risikoidentifikationsmethoden durch Fremdkapitalgeber.**<sup>195</sup>

Bei allen Teilnehmern, die den Eigenkapitalgebern zuzurechnen sind, werden die Dokumentenanalyse und die Checkliste eingesetzt. Der Workshop wird am dritthäufigsten verwendet.

Die Eignung von Workshops wird in der Literatur vielfach betont.<sup>196</sup> Die kritische Diskussion im Rahmen von Workshops unterstützt die Identifikation bestimmter Risikoarten, wie beispielsweise operativer Risiken aus dem Leistungserstellungsprozess, politischer oder rechtlicher Risiken.<sup>197</sup>

---

<sup>192</sup> Mit steigender Erfahrung der Gemeinden, Kommunen, Städte und des Bundes ist davon auszugehen, dass ein gewisser Know-how-Transfer bezüglich eines effizienten Umgangs mit Risiken vom Privatsektor auf die öffentliche Hand übergeht.

<sup>193</sup> Vgl. Girmscheid/ Busch (2008b), S. 28.

<sup>194</sup> Gemeint sind hier strategische Investoren.

<sup>195</sup> Eigene Darstellung.

<sup>196</sup> Beispielsweise in: Alfen/ Weber (2009), S. 188ff; Gleißner (2006), S. 23.

<sup>197</sup> Vgl. Gleißner (2006), S. 23.

### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Eingesetzte Risikomanagement-Methoden

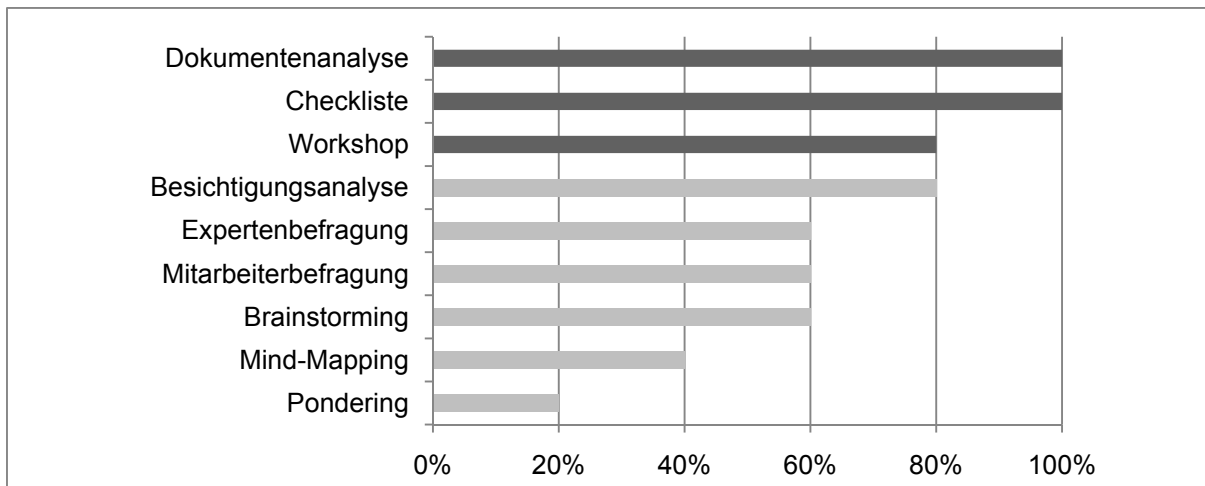


Abbildung 13: Anwendung der Risikoidentifikationsmethoden durch Eigenkapitalgeber.<sup>198</sup>

Die Dokumentenanalyse und die Besichtigungsanalyse werden am häufigsten von den befragten Bau-Dienstleistern angewendet. Es folgt die Expertenbefragung an dritter Stelle. Auch bei den Bau-Dienstleistern weist das Mind-Mapping die geringste Verbreitung auf.

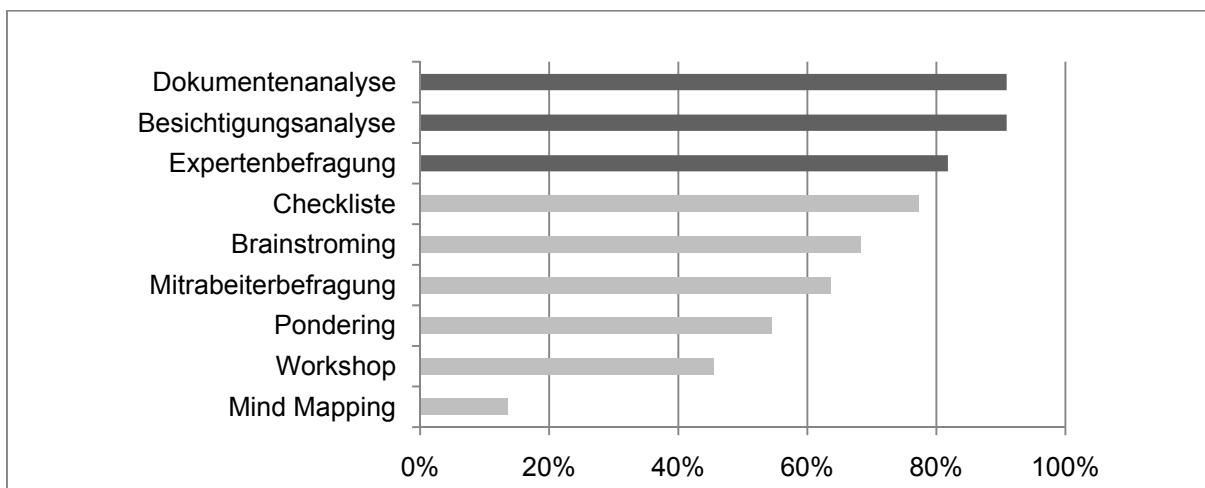


Abbildung 14: Anwendung der Risikoidentifikationsmethoden durch Bau-Dienstleister.<sup>199</sup>

Durch Teilnehmer der Erhebung wurden, über die im Fragebogen aufgeführte Auswahl an Risikoidentifikationsmethoden hinaus, die formalisierte Gefährdungsanalyse und die modellierte Szenario- und Sensitivitätsanalyse benannt.

#### 3.3.2 Analyse und Bewertung von Einzelrisiken

Im Rahmen der Risikoanalyse und -bewertung wird vorwiegend auf die Expertenschätzung, Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA) sowie das Korrekturverfahren mittels Risikozuschlägen zurückgegriffen. Eine besondere Stellung nimmt die Expertenschätzung ein.

<sup>198</sup> Eigene Darstellung.

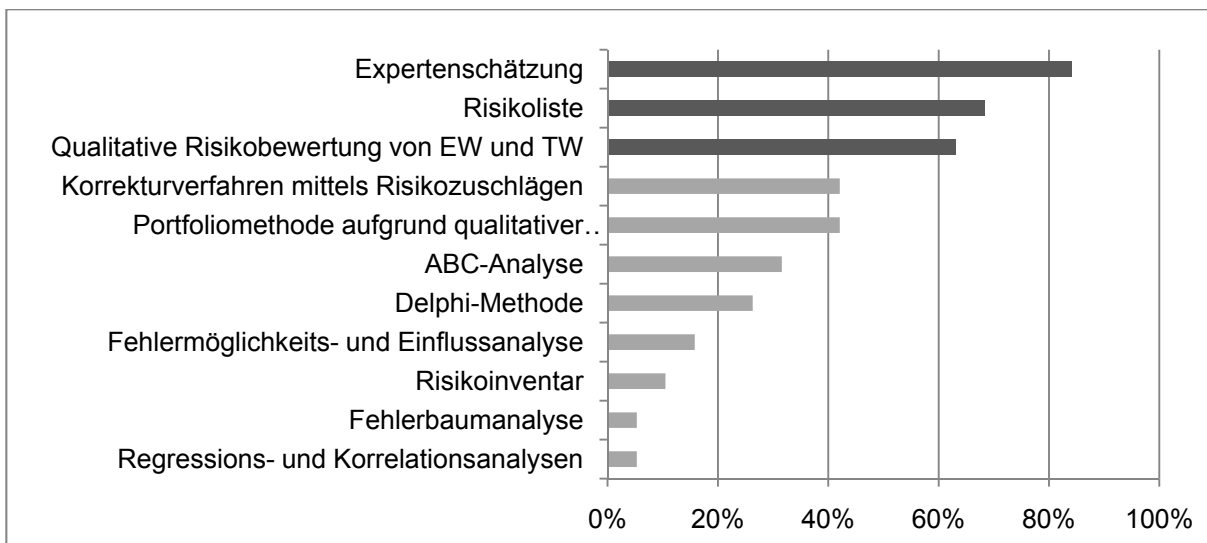
<sup>199</sup> Eigene Darstellung.

### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Eingesetzte Risikomanagement-Methoden

---

Sie wird bei allen Vertragspartnern unter den zwei bekanntesten Methoden geführt. Der Delphi-Methode und der Fehlerbaumanalyse hingegen bedienen sich die PPP-Vertragspartner entweder nicht oder nur in geringem Maße.<sup>200</sup>

Wie in der Abbildung 15 dargestellt, wird bei den meisten Umfrageteilnehmern, die dem Auftraggeber zuzurechnen sind, die Expertenschätzung verwendet. Sie ist damit die die bekannteste und am häufigsten eingesetzte Methode zur Bewertung von Einzelrisiken. Es folgen die Risikoliste und die qualitative Risikobewertung von Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite. Die Fehlerbaumanalyse sowie die Regressions- und Korrelationsanalyse werden nur von einem kleinen Anteil der Umfrageteilnehmer eingesetzt.



**Abbildung 15: Anwendung der Methoden zur Analyse und Bewertung von Risiken durch Auftraggeber<sup>201</sup>**

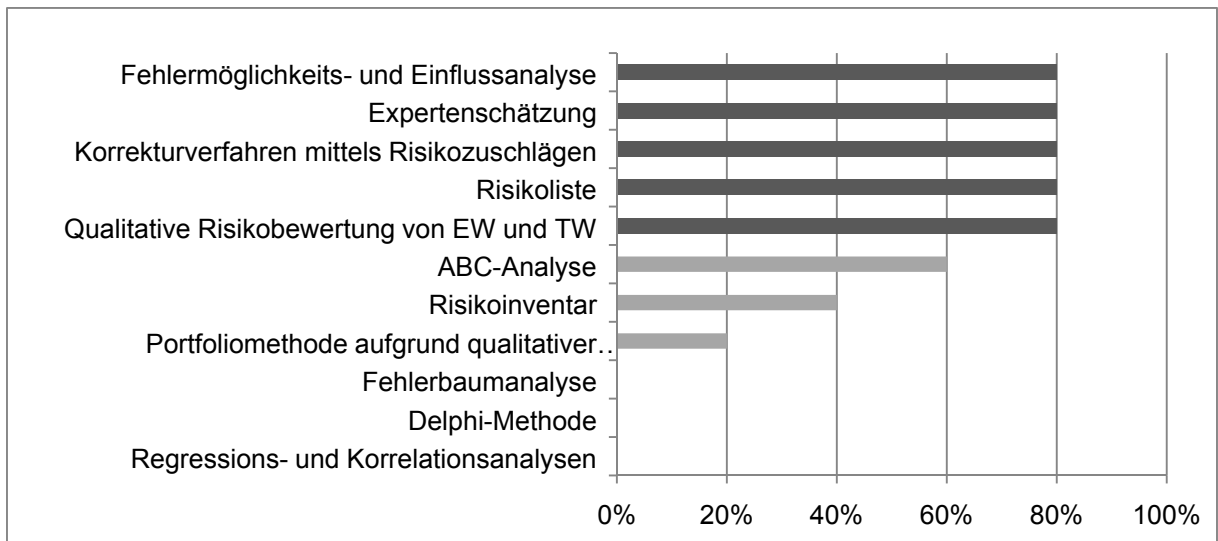
Bei 80% aller teilnehmenden Vertreter der Eigenkapitalgeber werden die Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse, die Expertenschätzung, das Korrekturverfahren mittels Risikozuschlägen, die Risikoliste und die qualitative Risikobewertung von Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite genutzt. Die Methoden Fehlerbaumanalyse, Delphi-Methode und Regressions- und Korrelationsanalyse werden, wie in Abbildung 16 abgebildet, hingegen nicht eingesetzt.

---

<sup>200</sup> Die in diesem Kapitel enthaltenen Methoden werden in Teil II Kapitel 2.3 bis 2.5 beschrieben und hinsichtlich ihrer Eigenschaften untersucht.

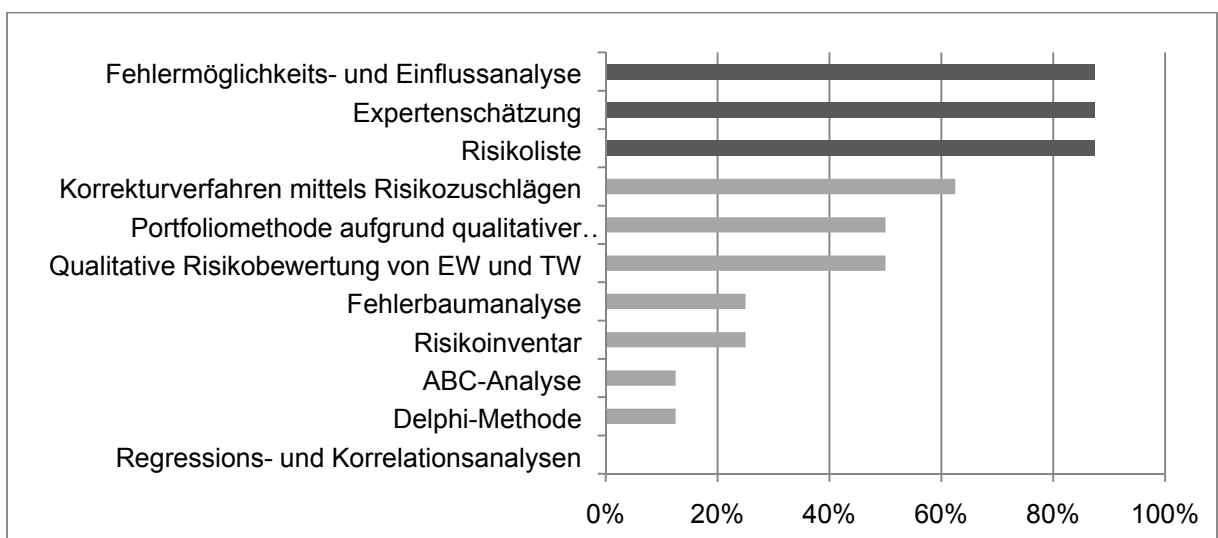
<sup>201</sup> Eigene Darstellung.

### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Eingesetzte Risikomanagement-Methoden



**Abbildung 16: Anwendung der Methoden zur Analyse und Bewertung von Risiken durch Eigenkapitalgeber<sup>202</sup>**

Im Vergleich des Methodeneinsatzes der einzelnen Vertragspartner weisen die Eigenkapitalgeber die beste Methodenkompetenz auf. Sie tragen i. d. R. die größten unternehmerischen und finanziellen Risiken, wodurch sie auf eine transparente, gründliche und umfassende Bewertung der Risiken angewiesen sind. Um die Kosten-, Erlös- und Risikosituation der Projektgesellschaft monetär abbilden zu können, bewerten sie, wie auch die Fremdkapitalgeber, die Risiken nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ.



**Abbildung 17: Anwendung der Methoden zur Analyse und Bewertung von Risiken durch Fremdkapitalgeber<sup>203</sup>**

Bei den Vertretern der Fremdkapitalgeber werden die Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse, die Expertenschätzung und die Risikoliste bei der Analyse und Bewertung der Einzelrisi-

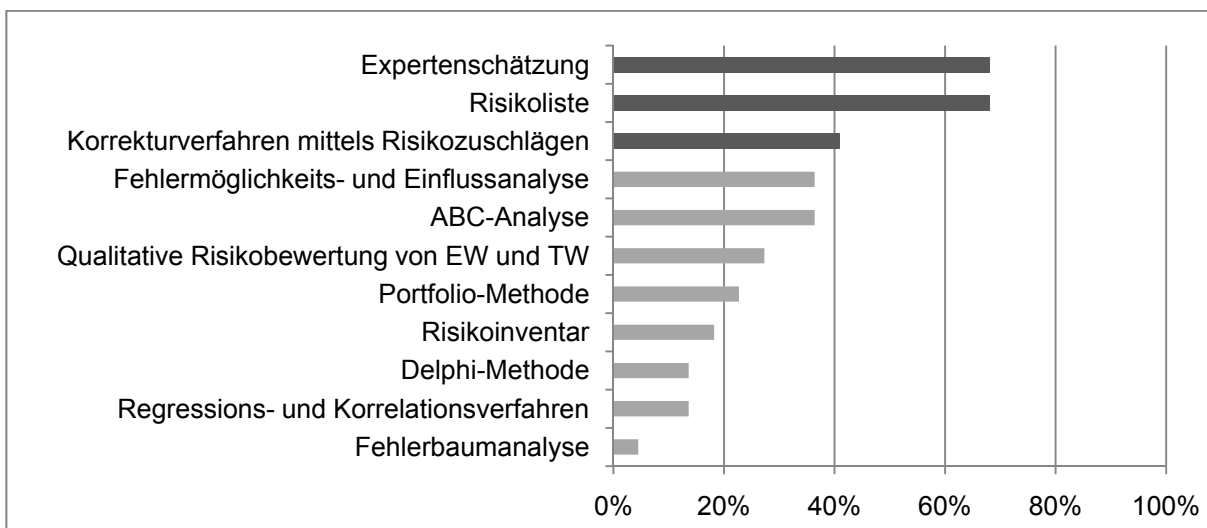
<sup>202</sup> Eigene Darstellung.

<sup>203</sup> Eigene Darstellung.

### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Eingesetzte Risikomanagement-Methoden

ken am weitesten verbreitet. Es folgen das Korrekturverfahren mittels Risikozuschlägen sowie die qualitative Verfahren der Portfoliomethode und qualitative Bewertung von Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite. Die Fehlerbaumanalyse wird von Seiten der Fremdkapitalgeber von 25% als „bekannt und angewendet“ benannt. Im Vergleich der Vertragspartner setzt sich diese Methode augenscheinlich ab. Die Tatsache, dass Fehlerbäume üblicherweise analytisch oder mittels Simulationsprogrammen ausgewertet werden,<sup>204</sup> verweist auf die gute Methodenkompetenz der Fremdkapitalgeber. Banken nehmen diesbezüglich eine Vorreiterrolle ein, da sie bereits frühzeitig aufgrund aufsichtsrechtlicher Vorschriften zu besonderer Sorgfalt verpflichtet wurden und außerdem der Umgang mit Risiken zu ihrem Kerngeschäft zählt.<sup>205</sup> Die Regressions- und Korrelationsanalyse findet keine Verwendung.

Die Umfrageteilnehmer der Bau-Dienstleister verwenden die Expertenschätzung und die Risikoliste am häufigsten. Das Korrekturverfahren mittels Risikozuschlägen folgt an dritter Stelle. Die geringe Ausprägung der Verwendung lassen auf eine geringe Standardisierung bei der Vorgehensweise zur Analyse und Bewertung von Einzelrisiken schließen. Die geringste Verbreitung haben die Delphi-Methode, das Regressions- und Korrelationsverfahren sowie die Fehlerbaumanalyse.



**Abbildung 18: Anwendung der Methoden zur Analyse und Bewertung von Risiken durch Bau-Dienstleister.**<sup>206</sup>

Die öffentlichen Auftraggeber und Bau-Dienstleister nutzen im Vergleich zu den anderen Vertragspartnern ein geringeres Spektrum von den abgefragten Methoden. Den Experteninterviews zufolge bewerten sie Risiken, teilweise basierend auf der persönlichen Projekterfahrung, oftmals „aus dem Bauch heraus“. Einige Unternehmen, z.B. auch Vertreter des bauwirtschaftlichen Mittelstandes, betrachten komplexe oder arbeitsintensive Verfahren im Kosten-Nutzen-Vergleich kritisch und vertrauen stattdessen weiterhin auf die eigenen Erfahrungen, das eigene „Bauchgefühl“.

<sup>204</sup> Siehe dazu Teil II Kapitel 2.4.1.

<sup>205</sup> Siehe dazu Kapitel 2.5.

<sup>206</sup> Eigene Darstellung.



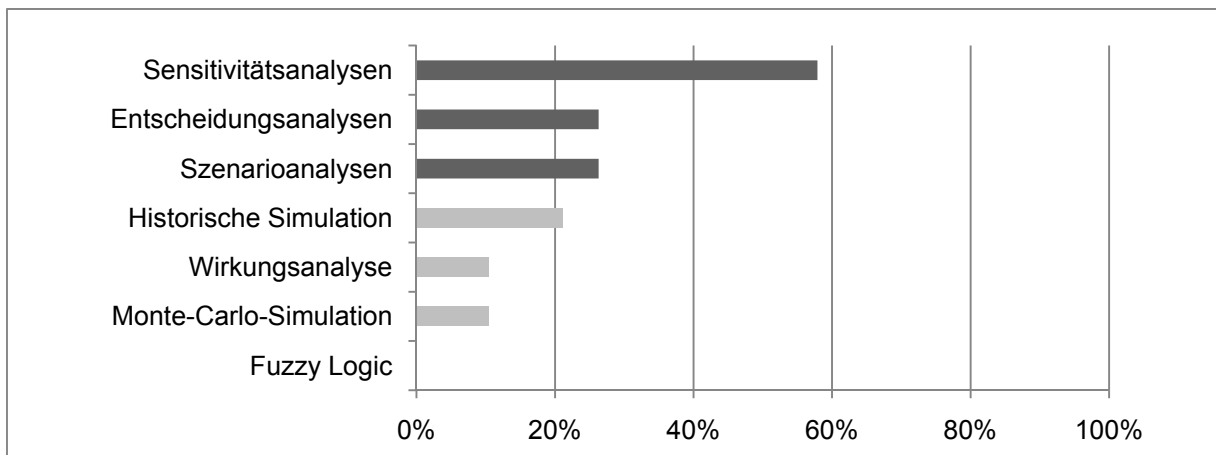
Zusammenfassend kann man festhalten, dass in der Praxis überwiegend statische Verfahren zum Einsatz kommen, d. h. die Eingangsgrößen sind nur auf einen Zeitpunkt oder ein Zeitintervall bezogen. Die Veränderungen der Risiken über die Projektlaufzeit werden in der Regel nicht untersucht und abgebildet.

Zusätzlich zu der im Fragebogen vorgegebenen Auswahl an Methoden zur Bewertung von Einzelrisiken wurden durch die Teilnehmer die Szenarioanalyse, kybernetische Modelle, formalisierte Gefährdungsanalysemethoden, die Sensitivitätsanalyse sowie der Vergleich mit anderen Projekten bzw. Standards angeführt.

### **3.3.3 Ermittlung des Gesamtrisikoumfangs**

Abbildung 19 bis Abbildung 22 zeigen die Anwendung der Methoden<sup>207</sup>, die es ermöglichen, den Gesamtrisikoumfang zu untersuchen. Die Sensitivitätsanalyse findet dabei die häufigste Verwendung, was größtenteils auf ihre einfache und unkomplizierte Anwendung zurückzuführen ist.<sup>208</sup> Außerdem wird die Entscheidungsanalyse von einem großen Anteil der Teilnehmer verwendet.

Neben der Sensitivitätsanalyse hat sich auch die Szenarioanalyse in der Praxis durchgesetzt. In den vom Anwender festgelegten Szenarien können gegenüber der Sensitivitätsanalyse mehrere Eingangsparameter variiert werden, was unter einem höheren Rechercheaufwand eine realitätsnähere Abbildung der Gesamtentwicklung zulässt. Fuzzy Logic als modernes Verfahren der Risikobewertung findet dagegen bisher keine Anwendung. Vermutlich ist diese komplexe Methode auf Basis der vagen Beschreibung von Systemverhalten durch unscharfe Mengen<sup>209</sup> für die Praxis ungeeignet.



**Abbildung 19: Anwendung der Methoden zur Untersuchung des Gesamtrisikoumfangs durch Auftraggeber<sup>210</sup>**

<sup>207</sup> Die in diesem Kapitel enthaltenen Methoden werden in Teil II Kapitel 2.6 beschrieben und hinsichtlich ihrer Eigenschaften untersucht.

<sup>208</sup> Siehe dazu Teil II Kapitel 2.6.7.

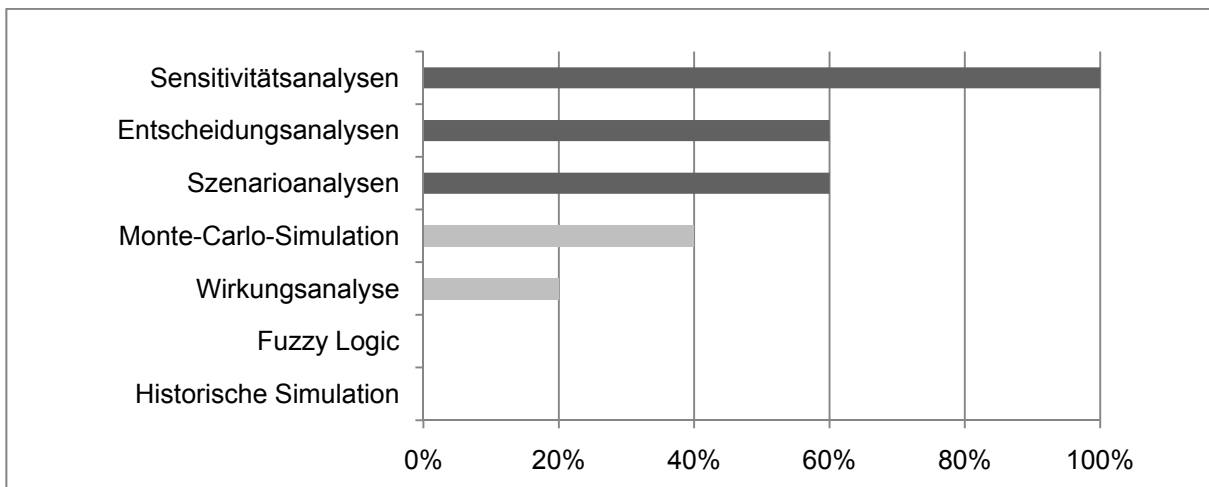
<sup>209</sup> Siehe dazu Teil II Kapitel 2.6.10.

<sup>210</sup> Eigene Darstellung.

### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Eingesetzte Risikomanagement-Methoden

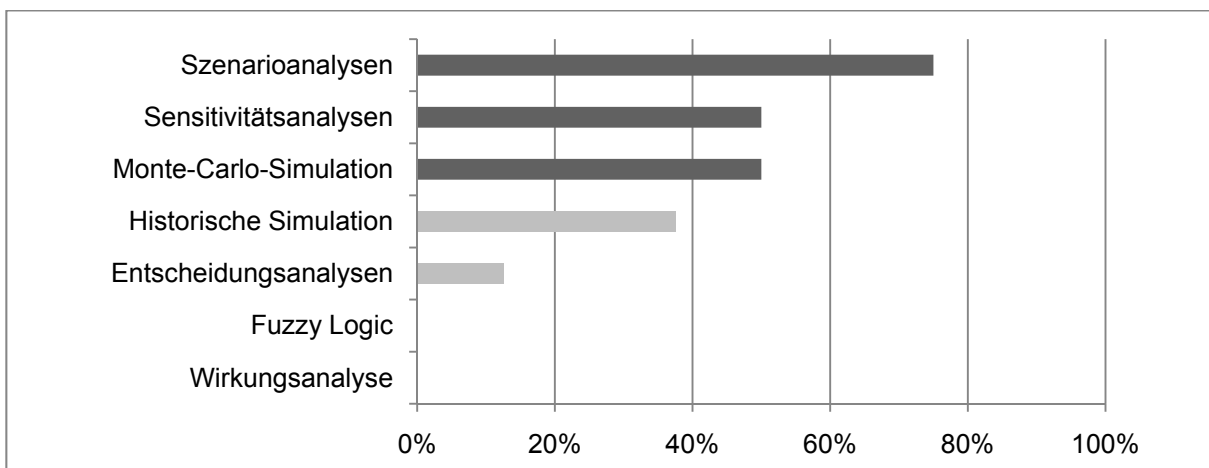
---

Die Methoden zur Analyse und Bewertung des Gesamtrisikoumfangs werden nur von einem geringen Anteil der Umfrageteilnehmer der Auftraggeber angewendet (siehe Abbildung 19).



**Abbildung 20: Anwendung der Methoden zur Untersuchung des Gesamtrisikoumfangs durch Eigenkapitalgeber.<sup>211</sup>**

Komplexere Verfahren, wie die Monte-Carlo- und Historische Simulation, werden generell seltener eingesetzt. Nur die Fremdkapitalgeber bestätigen auch hier ihre Vorreiterrolle in Bezug auf die methodische Kompetenz durch den Einsatz der Simulationsverfahren in über 50% der an der Erhebung beteiligten Institutionen. Eine der üblichen Argumentationen gegen den Einsatz aufwendigerer Methode ist die fehlende Datenlage, die in Kombination mit einer oftmals geringen Nachvollziehbarkeit die Akzeptanz der Ergebnisse mindert. Darüber hinaus ist das Risikobewusstsein häufig noch zu gering, sodass der eingeschätzte Nutzen die Kosten und den Aufwand nicht rechtfertigt.



**Abbildung 21: Anwendung der Methoden zur Untersuchung des Gesamtrisikoumfangs durch Fremdkapitalgeber.<sup>212</sup>**

---

<sup>211</sup> Eigene Darstellung.

<sup>212</sup> Eigene Darstellung.

### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Eingesetzte Risikomanagement-Methoden

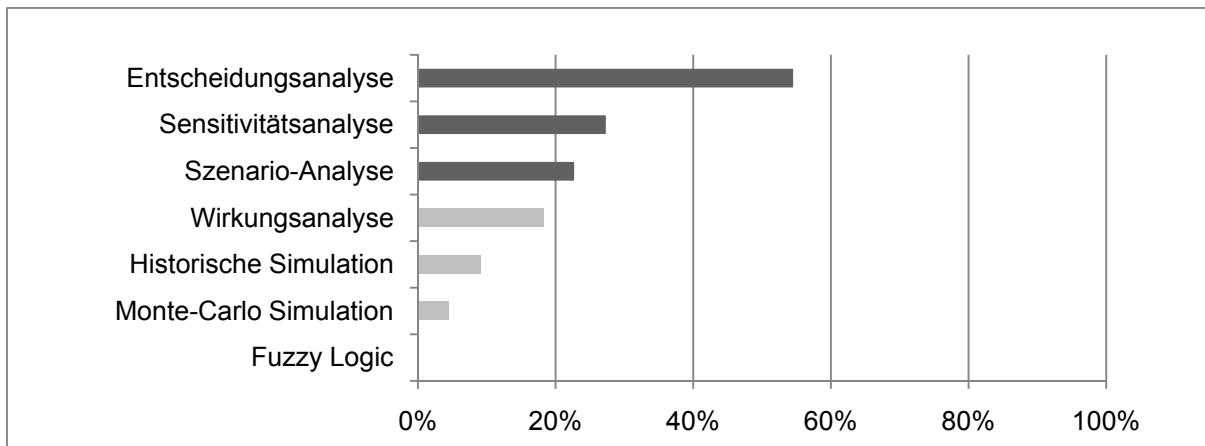


Abbildung 22: Anwendung der Methoden zur Untersuchung des Gesamtrisikoumfangs durch Bau-Dienstleister.<sup>213</sup>

Es kann zusammenfassend festgehalten werden, dass die simulative Risikoanalyse trotz der expliziten Anwendungsempfehlung in einigen Leitfäden kaum eingesetzt wird.

#### 3.3.4 Einsatz technischer Hilfsmittel

Im Rahmen des Risikomanagement kommen vielfach technische Hilfsmittel zum Einsatz. Die empirischen Ergebnisse je Vertragspartner werden vergleichend in Abbildung 23 dargestellt.

Vor allem die Eigen- und Fremdkapitalgeber arbeiten im Umgang mit Risiken ausschließlich unter Einsatz technischer Hilfsmittel. Alle Eigen- und Fremdkapitalgeber, die an der Befragung teilgenommen haben, verwenden nach eigenen Angaben Spezialsoftware, z.B. Rating-systeme. Kein anderer Vertragspartner hat den Einsatz von Spezialsoftware in so hohem Maße bestätigt.

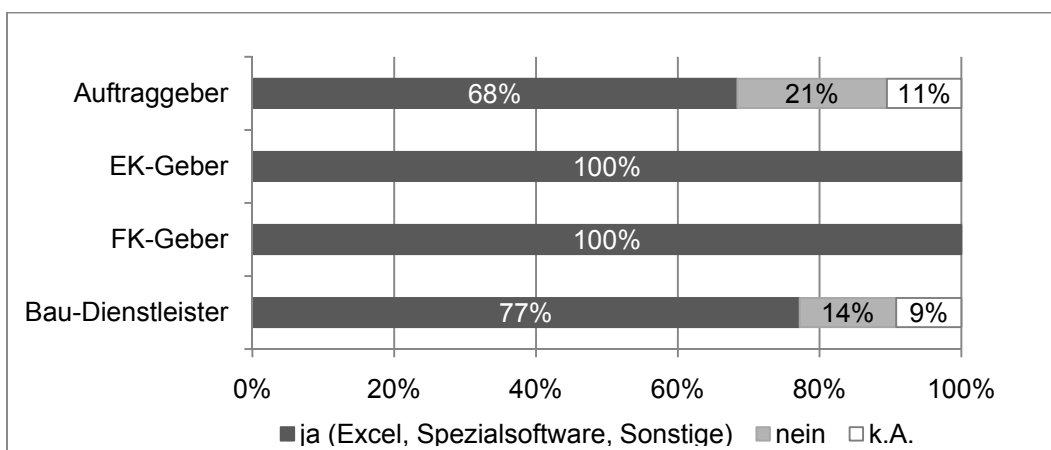


Abbildung 23: Einsatz technischer Hilfsmittel im Umgang mit Risiken<sup>214</sup>

<sup>213</sup> Eigene Darstellung.

<sup>214</sup> Eigene Darstellung.

### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Risikotragfähigkeit und -steuerung der Vertragspartner

Die Befragung ergab auch, dass das Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel als Tool zum Umgang mit Risiken mehrheitlich von allen Vertragspartnern (ca. 50-65%) genutzt wird. Größtenteils haben die Vertragspartner den spezifischen Anforderungen angepasste, auf diesem Programm basierende Tabellenkalkulationsmodelle, i. d. R. Cash-Flow-Modelle, als Eigenentwicklungen im Einsatz. Diese werden punktuell, vorwiegend von Seiten der Berater, durch Simulationsprogramme ergänzt.

#### 3.4 Risikotragfähigkeit und -steuerung der Vertragspartner

Im Folgenden werden die in der empirischen Untersuchung erlangten Ergebnisse in Bezug auf die Bereitschaft der Vertragspartner zur Risikoübernahme veranschaulicht. Dabei fließen die Angaben der Projektpartner zu den Bedingungen der Risikoübernahme sowie zu verfügbaren bzw. angewandten Risikobewältigungsmaßnahmen in die Erläuterungen der nächsten Teilkapitel ein.<sup>215</sup>

Innerhalb der schriftlichen Erhebung wurden die teilnehmenden Vertreter der Vertragspartner darüber hinaus aufgefordert, die aus ihrer Sicht fünf wichtigsten tragbaren Risiken für eine erfolgreiche Projektabwicklung anzugeben und gemäß deren Bedeutung in eine Rangfolge zu bringen. Aus der statistischen Auswertung ergibt sich somit eine prozentuale Verteilung je Rangfolgenstufe (Risiko 1-5), wobei Risiko 1 für das Risiko mit der höchsten Bedeutung steht. Um eine anschauliche Darstellung der Relevanz der jeweiligen Risiken aus Sicht der einzelnen Vertragspartner zu ermöglichen, wurden die Rangfolgenstufen mit den Werten 0,5 (Risiko 1) bis 0,1 (Risiko 5) gewichtet und ein Bedeutungsindex ermittelt.

Wichtung	Rangfolge										Absolute Häufigkeit	Bedeutungsindex
	Risiko 1		Risiko 2		Risiko 3		Risiko 4		Risiko 5			
	0,5		0,4		0,3		0,2		0,1			
Risiko	[n]	x [%]	[n]	x [%]	[n]	x [%]	[n]	x [%]	[n]	x [%]	[n]	
Bedarfsrisiken	4	21,1	3	15,8	1	5,3	0	0	1	5,3	9	19,0
Ausschreibungs- und Vergaberisiken	2	10,5	2	10,5	2	10,5	0	0	0	0	6	12,6
Standortrisiken	2	10,5	0	0	1	5,3	1	5,3	0	0	4	7,9
Höhere Gewalt	1	5,3	1	5,3	0	0	1	5,3	0	0	3	5,8
Gesetzesänderungen	0	0	1	5,3	2	10,5	0	0	1	5,3	4	5,8

Abbildung 24: Bestimmung des Bedeutungsindex<sup>216</sup>

Der Bedeutungsindex je Risiko bildet die Summe der Teilprodukte je Rangfolgenstufe, welche sich – wie in Abbildung 24 dargestellt – durch die Multiplikation der Wichtungen mit der prozentualen Häufigkeit der Nennung ergeben. Die Illustration der Bedeutungsindizes in

<sup>215</sup> Siehe dazu Fragen C.1 und C.2 der schriftlichen Befragung. Die genauen Fragestellungen können dem Fragebogen in Anhang B entnommen werden.

<sup>216</sup> Eigene Darstellung.

Kombination mit der absoluten Häufigkeit der Nennung ermöglicht es, die Relevanz der Risiken für die Vertragspartner in den folgenden Teilkapiteln aufzuzeigen.<sup>217</sup>

### **3.4.1 Öffentlicher Auftraggeber**

Risiken, die im Zusammenhang mit Leistungs- und Umsatzsteueränderungen, der Bedarfsprognose sowie der Ausschreibung und Vergabe stehen, stufen die öffentlichen Auftraggeber in der Mehrheit als durch ihre Institution tragbar ein (Abbildung 25). Diese Bereiche werden im Zuständigkeits- und damit Kontrollbereich des öffentlichen Auftraggebers gesehen. Als nicht tragbar schätzen die Umfrageteilnehmer der öffentlichen Hand Risiken der operativ geprägten Wertschöpfungsstufen ein, wie z.B. Planungs-, Management-, Bau- und Betriebsrisiken. Diese Einschätzung wird im Wesentlichen durch die Umfrageteilnehmer der privaten Partner geteilt.

Überraschend ist das Ergebnis hinsichtlich der Genehmigungsrisiken. Nur wenige der befragten öffentlichen Institutionen gaben an, Risiken aus der notwendigen Erteilung von Genehmigungen und Beschlüssen zu übernehmen. Dies beruht vermutlich auf der Tatsache, dass die ausschreibende und die genehmigende Stelle in den meisten Fällen nicht identisch sind und somit der direkte öffentliche Auftraggeber tatsächlich wenig Kontrolle und Einfluss auf die Erteilung ausüben kann. Die ausschreibende Stelle könnte versuchen, dieses Risiko beispielsweise durch die frühzeitige Einbindung und einen engen Kontakt zur Genehmigungsbehörde zu mindern.

Das Bausubstanzrisiko sollte aus Sicht der öffentlichen Auftraggeber weitgehend geteilt werden. Diese Aussage wurde von 50% der befragten öffentlichen Institutionen getroffen. Ein Drittel ordnete dieses Risiko gänzlich der Risikosphäre des Privaten zu, während nur 11% das Risiko als tragbar einstufen. Als Bedingungen für die Risikoübernahme durch den öffentlichen Auftraggeber nannten die Befragten:

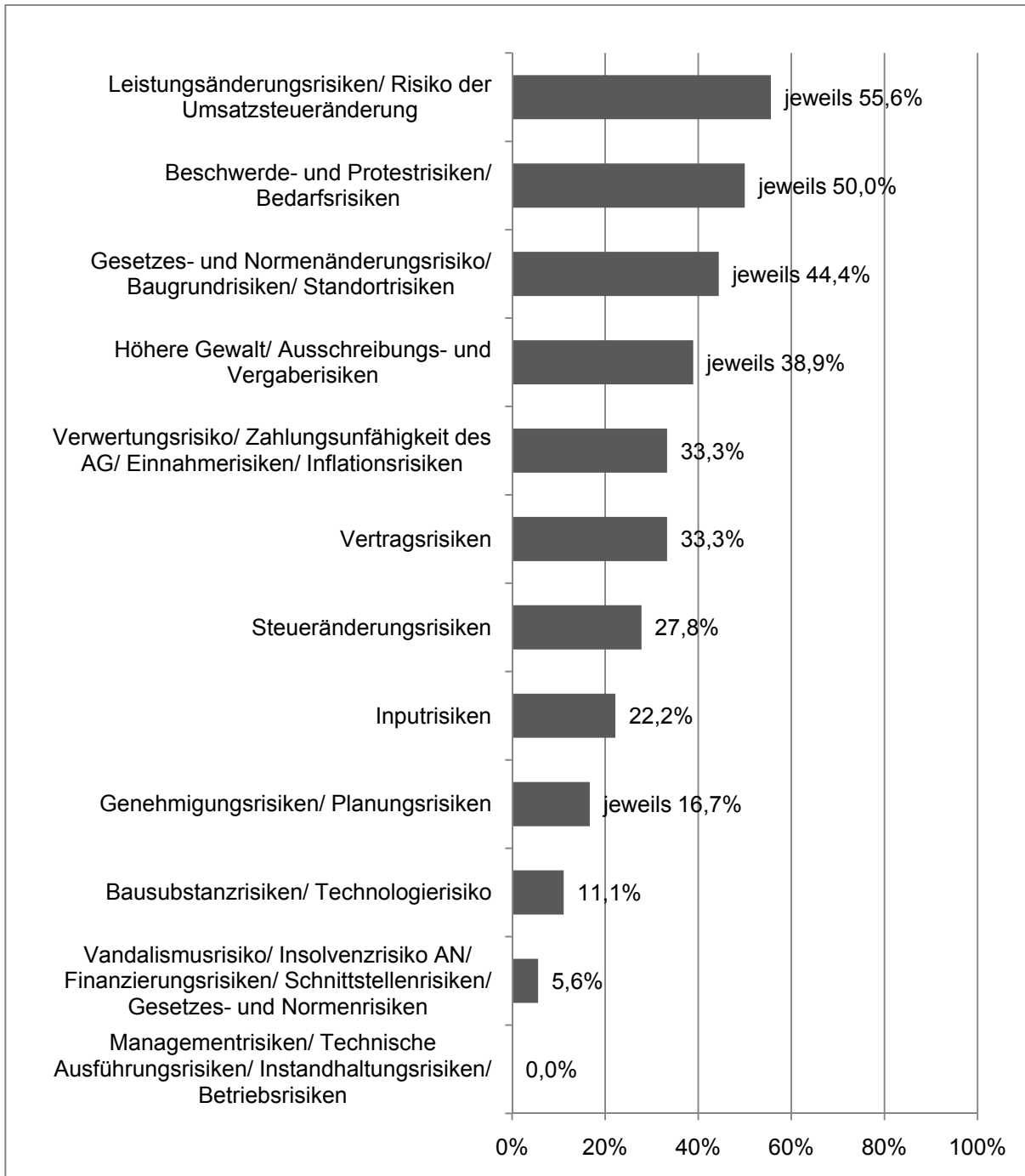
- offenkundig fehlerhafte Angaben in den Ausschreibungsunterlagen,
- Substanzmängel, deren Feststellung im Vorfeld nicht durch zerstörungsfreie Untersuchungen erfolgen kann und
- wesentliche Mängel, die sowohl für den AG als auch den AN nicht erkennbar waren.

Einige der Befragten gaben an, dass Untersuchungen und Bewertungen der Bausubstanz im Vorfeld bereits größere Risiken ausschließen können. Ebenso reflektieren die Ergebnisse der Befragung eine erhöhte Bereitschaft der öffentlichen Auftraggeber (61%) zur Risikoteilung und somit zur Akzeptanz definierter Einzelrisiken in Bezug auf Vandalismus- und Sabotagerisiken. Grundsätzlich wird diesbezüglich eine vertraglich festgehaltene, angemessene Teilung zwischen dem Privaten und der öffentlichen Hand angestrebt. Für den öffentlichen Auftraggeber ist eine Beteiligung bis zu einer definierten Schadenshöhe (Kappungsgrenze) denkbar, sofern keine Vernachlässigung der Aufsichts- und Sorgfaltspflicht des privaten Auftragnehmers besteht. Außerdem erfolgt beispielsweise die Beteiligung an vorbeugenden Maßnahmen, z. B. Wachdiensten zur Risikovermeidung bzw. -minimierung.

---

<sup>217</sup> Wie in Abbildung 26, Abbildung 28, Abbildung 30, Abbildung 33 und Abbildung 34 dargestellt.

**3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner**  
**Risikotragfähigkeit und -steuerung der Vertragspartner**



**Abbildung 25: Tragbare Risiken aus Sicht der öffentlichen Auftraggeber<sup>218</sup>**

Zusammenfassend lassen die Ergebnisse der Befragung einen Bewusstseinswandel auf Seiten der öffentlichen Hand hinsichtlich der angestrebten Risikoallokation erkennen. Nicht der maximale Transfer von Projektrisiken auf den privaten Partner, sondern eine optimale und kosteneffiziente Risikoverteilung, entsprechend der Risikomanagementkompetenz, wird von der Mehrheit der öffentlichen Auftraggeber angestrebt. Risiken im Zuständigkeits- und Kontrollbereich des öffentlichen Auftraggebers werden als tragbar eingestuft. Diese beruhen u. a. auf den vorgegebenen Ausgangsdaten, welche häufig auf politischen Entscheidungen beru-

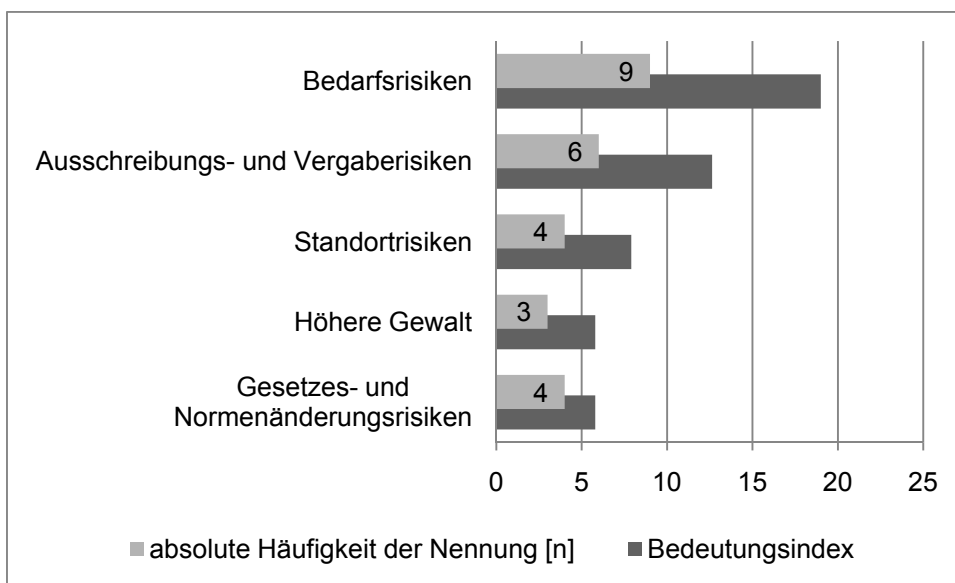
<sup>218</sup> Eigene Darstellung.

### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Risikotragfähigkeit und -steuerung der Vertragspartner

---

hen und der Kalkulation des privaten Bieters dienen. Risiken, die weder im eigenen noch im Einflussbereich des privaten Partners liegen, werden im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit des Projektes als Bestandteil der eigenen Risikosphäre akzeptiert.

Abbildung 26 verdeutlicht die Rangfolge der tragbaren Risiken, welchen eine hohe Bedeutung im Hinblick auf die erfolgreiche Projektabwicklung beigemessen wird. Dazu gehören vor allem die Bedarfsrisiken sowie die Risiken aus dem Ausschreibungs- und Vergabeprozess.



**Abbildung 26: Maßgebende Risiken für Projekterfolg aus Sicht der öffentlichen Auftraggeber<sup>219</sup>**

Das Risiko, den Nutzerbedarf hinsichtlich der Qualitäten, Quantitäten, Flexibilität und Funktionalitäten nicht zutreffend einzuschätzen, wird am wesentlichsten für den Projekterfolg eingeschätzt. Die Mehrheit der befragten Auftraggeber sieht den Verbleib dieses Risikos bei der öffentlichen Hand selbst. Zur Risikobewältigung werden Maßnahmen der Risikominderung angeführt. Dazu zählen solide und kontinuierliche Bedarfsanalysen und -prognosen, die bis zur Vergabe durchgeführt und im Falle einer Änderung vor Vertragsabschluss anzupassen sind, um mögliche Abweichungen des Bedarfs in der Bau- und Betriebsphase so gering wie möglich zu halten.

Ebenfalls als kritisch werden Ausschreibungs- und Vergaberisiken beurteilt. Können Mängel oder Fehler im Ausschreibungs- und Vergabeprozess auf ein Verschulden des öffentlichen Auftraggebers zurückgeführt werden, sehen sich diese auch in der Pflicht, für die Auswirkungen einzutreten. Im Rahmen der Befragung wurden als mögliche Behandlungsstrategien die erhöhte Sorgfalt bei der Vorbereitung, das Hinzuziehen von Beratern sowie das Nutzen eigener Erfahrungswerte genannt.

Des Weiteren fallen Standortrisiken und Risiken aus Einwirkungen höherer Gewalt nach den Angaben in die Sphäre des öffentlichen Sektors. Zur Minderung der Standortrisiken wird die Beschaffung umfassender Informationen vorgeschlagen, um den eigenen Kenntnisstand in

---

<sup>219</sup> Eigene Darstellung.

Bezug auf die Charakteristika des Standortes zu erhöhen und die Entscheidungsfindung zu unterstützen. Risiken höherer Gewalt werden zwischen dem öffentlichen und dem privaten Projektpartner aufgeteilt. Basierend auf vertraglichen Regelungen wird der private Auftragnehmer zu vorbeugenden Maßnahmen im Rahmen der Bauplanung verpflichtet, das Restrisiko verbleibt bei der öffentlichen Hand. Dieses wird laut den Befragten versichert insofern sich diese Variante als verfügbar und wirtschaftlich sinnvoll darstellt.

### **3.4.2 Eigenkapitalgeber**

Sponsoren haften als Gesellschafter mit der Höhe des eingebrachten Eigenkapitals für die Risiken der Projektgesellschaft. Dazu zählen auch die Insolvenzkrisen der Nachunternehmer, welche durch alle an der Befragung teilnehmenden Eigenkapitalgeber als tragbar eingeordnet wurden (Abbildung 27).

Zur Risikominderung erfolgt die Wahl professioneller und qualifizierter Nachunternehmer auf Basis einer sorgfältigen Analyse der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit und Erfahrungen. Zusätzlich dienen vertraglich festgelegte Eintrittsrechte sowie beispielsweise Bürgschaften der Absicherung.

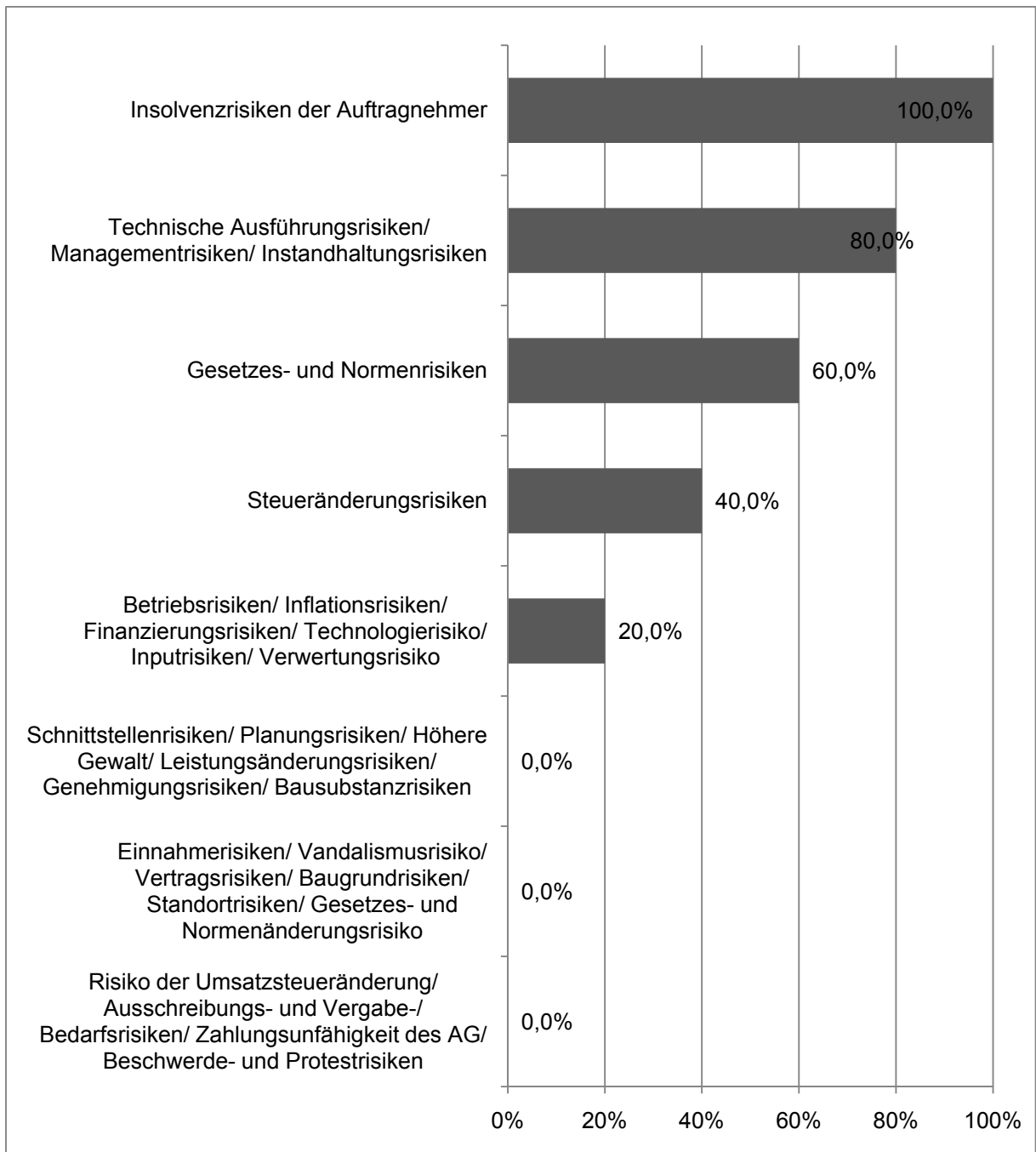
Der hohe Grad der Bereitschaft, Risiken der technischen Ausführung, des Managements, der Instandhaltung sowie Gesetzes- und Normenrisiken<sup>220</sup> zu tragen, begründet sich zum einen in der hohen Beteiligung strategischer Investoren, die selbst mit Leistungsbeiträgen an der Projektumsetzung beteiligt sind, und zum anderen in dem Bewusstsein der möglichen Weiterleitung dieser Risiken an den General- oder einzelne Nachunternehmer. Somit liegen diese Risiken im Zuständigkeits- und Kontrollbereich der privaten Seite. So geben auch 80% der befragten Eigenkapitalgeber an, Planungsrisiken bedingt zu tragen, etwa unter der Voraussetzung eines ausreichenden Zeitrahmens für die Bearbeitung der Ausschreibung.

---

<sup>220</sup> Im Fragebogen definiert als die Nichteinhaltung allgemeiner gesetzlicher Bestimmungen und/ oder anzuwendender Normen, Verordnungen, Richtlinien mit Auswirkungen auf die Leistungserstellung.



### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Risikotragfähigkeit und -steuerung der Vertragspartner



**Abbildung 27: Tragbare Risiken aus Sicht der Eigenkapitalgeber<sup>221</sup>**

Erwartungsgemäß keinerlei Übernahmebereitschaft besteht gegenüber dem Risiko der Zahlungsunfähigkeit des Auftraggebers, welches stattdessen i. d. R. als K.O.-Kriterium definiert wird, sowie gegenüber den Beschwerde- und Protestrisiken. Die Risiken aus Umsatzsteueränderungen, der Bedarfsbestimmung sowie aus dem Ausschreibungs- und Vergabeprozess werden vorwiegend der Risikosphäre des öffentlichen Auftraggeber zugeordnet, wobei von Seiten der Eigenkapitalgeber die bedingte Bereitschaft der Risikoteilung besteht.

<sup>221</sup> Eigene Darstellung.

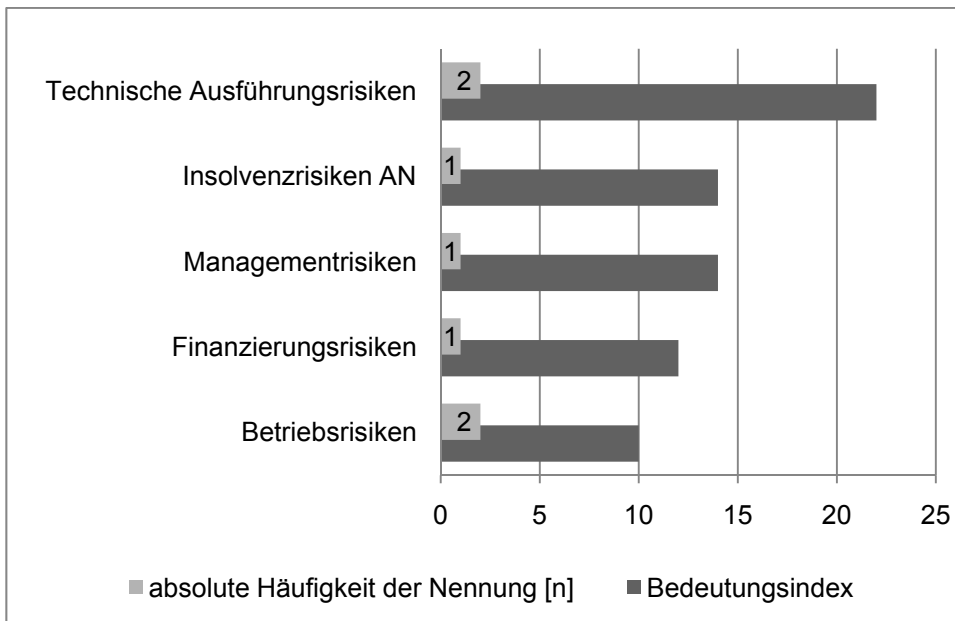


Abbildung 28: Maßgebende Risiken für Projekterfolg aus Sicht der Eigenkapitalgeber<sup>222</sup>

Abbildung 28 zeigt die aus Sicht der Eigenkapitalgeber tragbaren und für den Projekterfolg wesentlichen Risiken. Dementsprechend ist besonderes Augenmerk auf die Risikoteilung bzw. Risikobewältigung, -steuerung und -kontrolle hinsichtlich der technischen Ausführung, der Insolvenz der Nachunternehmer, des Managements, der Finanzierung sowie des Betriebes zu richten.

### 3.4.3 Fremdkapitalgeber

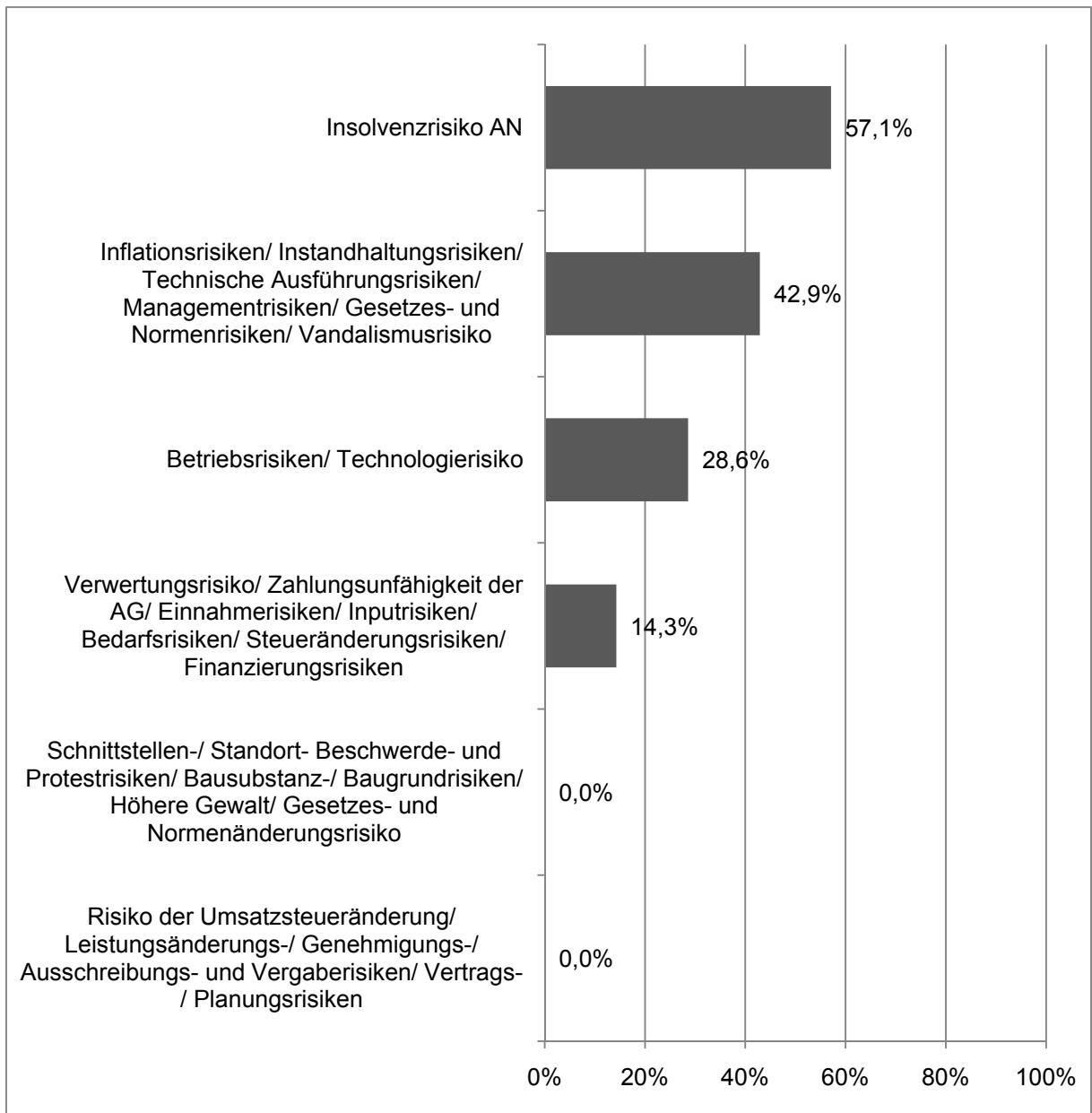
Im Rahmen eines projektfinanzierten PPP-Projektes richten die Fremdkapitalgeber ihr Augenmerk auf die wirtschaftliche Tragfähigkeit des Projektes, da der Rückfluss der Zins- und Tilgungszahlungen auf dem operativen Cashflow der Projektgesellschaft basiert. Da i. d. R. zwischen 70% und 90% der erforderlichen Investitionssumme in Form von Fremdkapital zur Verfügung gestellt wird, übernehmen die Kreditinstitute auch einen Großteil der Risiken.

Entsprechend Abbildung 29 zählt in erster Linie das Insolvenzrisiko der Auftragnehmer zu den tragbaren Risiken. Um den mit einer Insolvenz einhergehenden Kreditausfall abzuwenden, muss im Vorfeld in sorgfältigen Projekt- und Risikoanalysen die Zahlungsfähigkeit der Nachunternehmer nachgewiesen werden. Darüber hinaus wird die Verfügbarkeit von Wettbewerbern auf dem Markt, die mit ähnlicher Leistungsfähigkeit und Erfahrung für den insolventen Partner einspringen könnten, als Voraussetzung für die Risikoübernahme genannt.

---

<sup>222</sup> Eigene Darstellung.

### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Risikotragfähigkeit und -steuerung der Vertragspartner



**Abbildung 29: Tragbare Risiken aus Sicht der Fremdkapitalgeber<sup>223</sup>**

Überraschend ist die hohe Übernahmebereitschaft von Risiken der Instandhaltung, der technischen Ausführung oder des Vandalismus. Da es sich dabei um Risiken außerhalb des Einfluss- und Kontrollbereichs der Fremdkapitalgeber handelt, kann man davon ausgehen, dass diese Einschätzung aus Sicht der Risikotragfähigkeit der Projektgesellschaft erfolgt ist. Die Fremdkapitalgeber verfolgen das Ziel, das Projekt in der Weise zu strukturieren, dass die Projektgesellschaft keine unverhältnismäßig hohen Risiken trägt, sondern Risiken mehrheitlich nach Möglichkeit und Effizienzgrundsätzen durch besondere Strukturen an Nachunternehmer weitergegeben werden. Vor allem Planungs- und Vertragsrisiken werden von den Fremdkapitalgebern nicht, auch nicht unter bestimmten Voraussetzungen, getragen.

<sup>223</sup> Eigene Darstellung.

### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Risikotragfähigkeit und -steuerung der Vertragspartner

---

Betrachtet man die wesentlichen Risiken für eine erfolgreiche Projektabwicklung aus Sicht der Fremdkapitalgeber, dargestellt in Abbildung 30, stehen die Risiken möglicher Insolvenzen der Vertragspartner an erster Stelle. Um die Auswirkungen von Insolvenzen privater Auftragnehmer zu vermindern, werden sorgfältige Bonitätsprüfungen der Auftragnehmer sowie Sponsoren durchgeführt und deren Referenzen und Partner beurteilt. Keine Relevanz haben Insolvenzen bei einer Finanzierung durch Forfaitierung mit Einredeverzicht. In diesem Fall befindet sich das Insolvenzrisiko in der Sphäre des öffentlichen Auftraggebers.

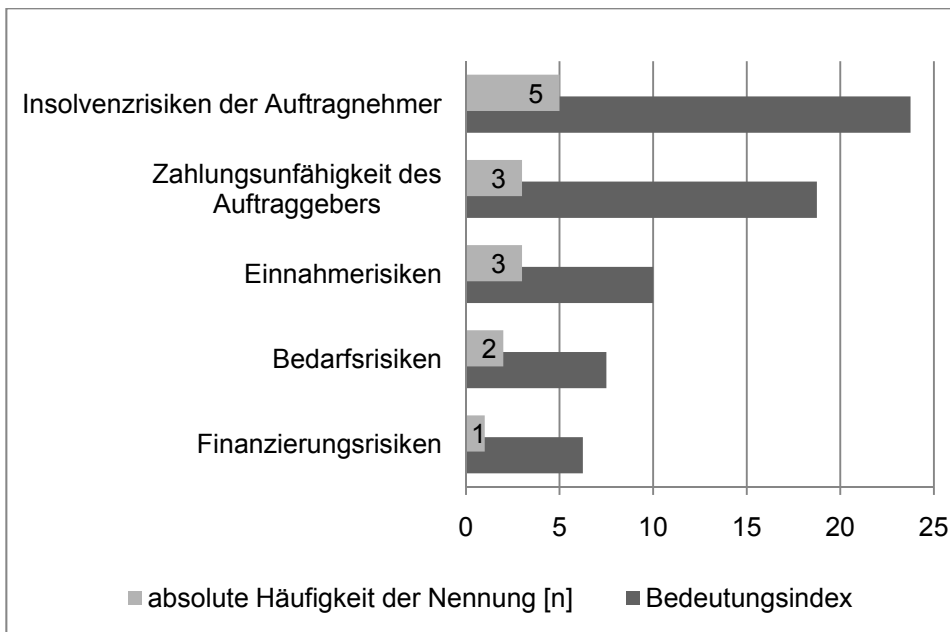


Abbildung 30: Maßgebende Risiken für den Projekterfolg aus Sicht der Fremdkapitalgeber<sup>224</sup>

Das beim Fremdkapitalgeber verbleibende Risiko der Zahlungsunfähigkeit des öffentlichen Auftraggebers mindern Kreditinstitute durch Analysen der langfristigen Kreditfähigkeit des Auftraggebers und dessen Reputation. Ebenso wird der wirtschaftliche Nutzen des Projektes durchleuchtet. Tritt ein öffentliches Unternehmen in privater Rechtsform als Auftraggeber auf, ist das Risiko entsprechend der Auswertung der Experteninterviews als nicht kalkulierbar zu kategorisieren und stellt sich somit als Ausschlusskriterium für eine Beteiligung innerhalb von PPP-Projekten dar.

Aus der Perspektive der Fremdkapitalgeber handelt es sich dann um Schlüsselrisiken für die erfolgreiche Projektabwicklung, wenn hohe Unsicherheiten bezüglich der zu erwartenden Einnahmen während der Projektlaufzeit bestehen. Dazu zählen sowohl die Bedarfsrisiken als auch die Einnahmerisiken. Im Rahmen der Risikobewältigung werden Bedarfsprognosen und Schätzungen der Einnahmeströme auf Plausibilität und Nachvollziehbarkeit sowie die Existenz erforderlicher Reserven geprüft. Eigene Due Diligence und Szenarioanalysen dienen darüber hinaus der Minderung von Einnahmerisiken.

Finanzierungsrisiken werden trotz ihrer Relevanz für den Projekterfolg nicht von den Fremdkapitalgebern getragen. Als Risikoträger kommen gemäß den Umfrageergebnissen vielmehr

---

<sup>224</sup> Eigene Darstellung.

die Auftraggeber und Eigenkapitalgeber i. d. R. im Rahmen einer Risikoteilung in Frage. Die Eigenkapitalgeber mindern die Risiken ihrerseits durch u. a. sorgfältige Analysen zum Zweck der Kalkulierbarkeit und den Abschluss von Zinssicherungsgeschäften. Für Fördermittel, die vom öffentlichen Auftraggeber eingeholt werden, treten die Eigenkapitalgeber jedoch nicht für die Risikoübernahme ein.

#### **3.4.4 Bau-Dienstleister**

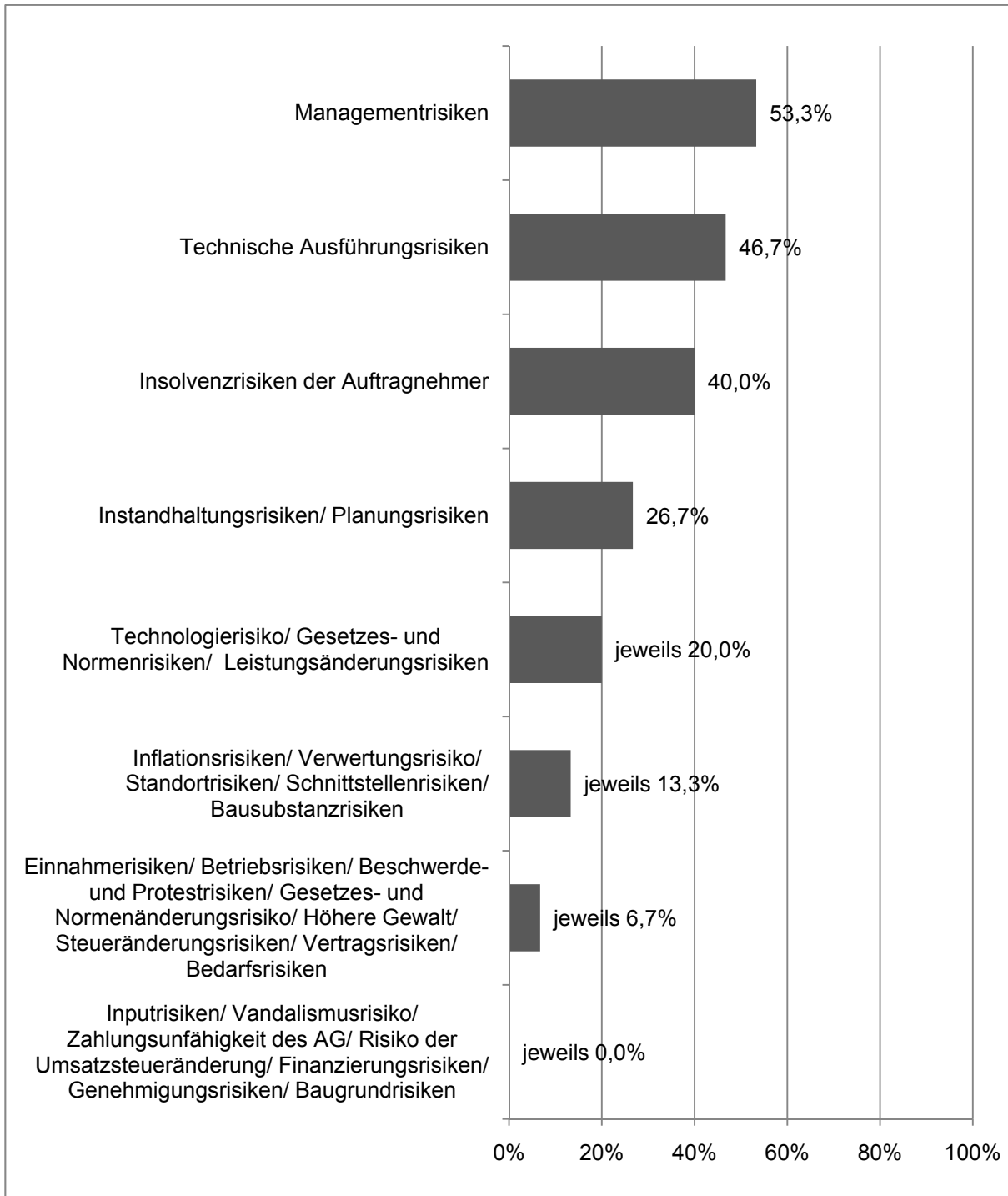
Die befragten Bauunternehmer und Betreiber sehen die höchste Tragfähigkeit bei Risiken, die in Verbindung mit ihren operativen Leistungen stehen (siehe Abbildung 31 und Abbildung 32) und durch die private Betriebsführung optimiert werden können.

Dazu gehören beispielsweise Risiken der technischen Ausführung, der Instandhaltung und des Betriebs, das Risiko der Zahlungsunfähigkeit der Auftragnehmer sowie Managementrisiken aus Planung, Steuerung und Kontrolle von Terminen, Ressourcen, Zuständigkeiten und der Kommunikation. Da es sich um Aktivitäten des Kerngeschäftes der Bau-Dienstleister handelt, können sie geeignete Strategien und Kontrollinstrumente entwickeln und folglich zur Effizienzsteigerung beitragen.

Eine Risikoteilung mit dem öffentlichen Partner erwarten die Bauunternehmer vor allem hinsichtlich der Genehmigungs-, Schnittstellen-, Standort- und Technologierisiken; die Betreiber bei Regelungen zu Planungs-, Vertrags-, Verwertungs- sowie ebenso zu Schnittstellenrisiken.

Als mehrheitlich nicht tragbar bewerten die Bau- und FM-Unternehmen die Bedarfs-, Baugrund-, Bausubstanz-, Finanzierungs-, Leistungsänderungs- und Steueränderungsrisiken sowie die Risiken aus dem Ausschreibungs- und Vergabeprozess. Während die Betreiber einen Transfer von Risiken aufgrund von höherer Gewalt generell als nicht annehmbar einschätzen, erklärten sich ca. 30% der Bauunternehmer bereit, die Risiken höherer Gewalt, soweit diese versicherbar sind, zu übernehmen.

**3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner**  
**Risikotragfähigkeit und -steuerung der Vertragspartner**



**Abbildung 31: Tragbare Risiken aus Sicht der Bauunternehmer<sup>225</sup>**

<sup>225</sup> Eigene Darstellung.

### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Risikotragfähigkeit und -steuerung der Vertragspartner

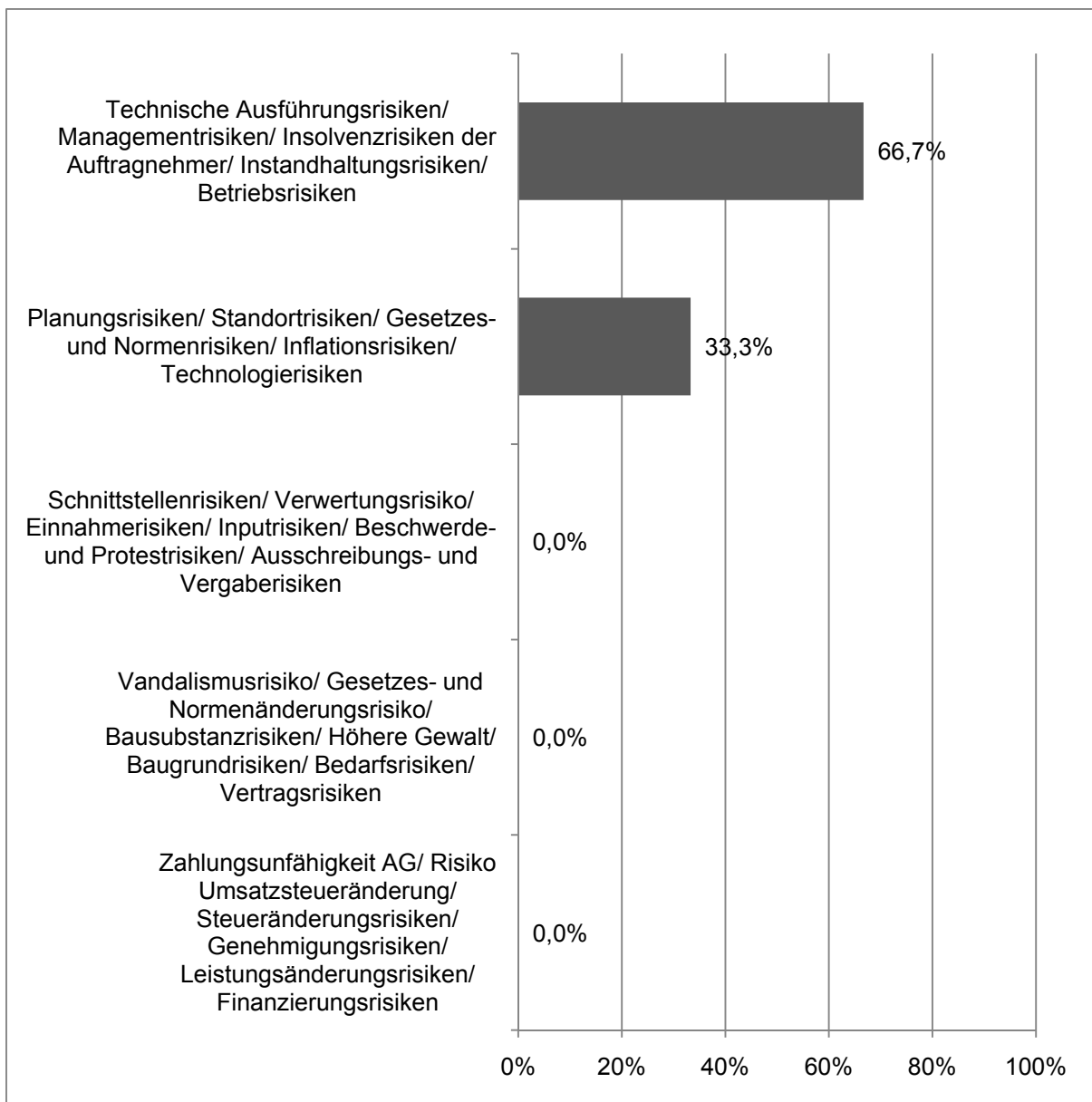


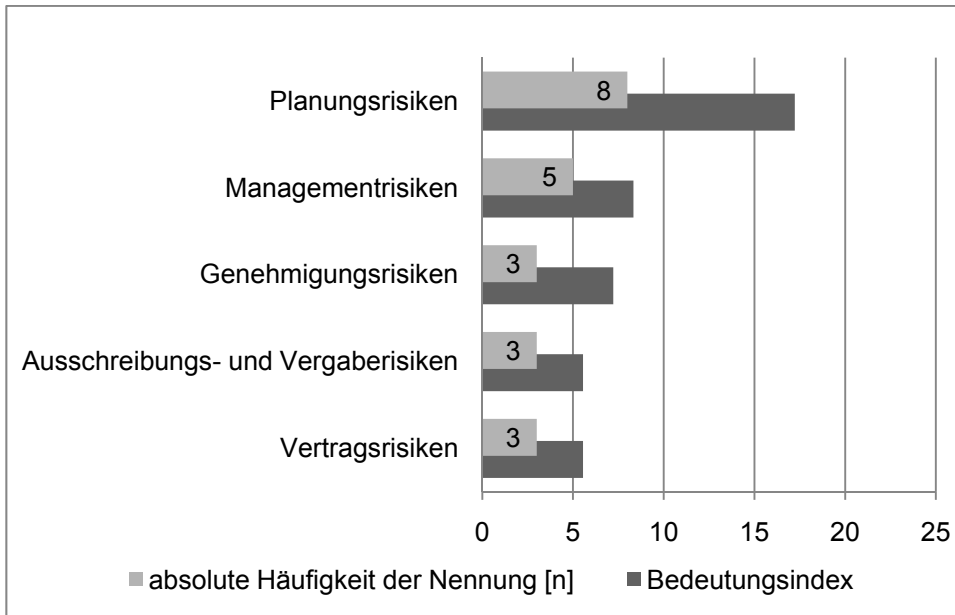
Abbildung 32: Tragbare Risiken aus Sicht der Betreiber<sup>226</sup>

Abbildung 33 zeigt die hohe Bedeutung der Planungsrisiken für die erfolgreiche Abwicklung aus Sicht der Bauunternehmer. Gemäß den schriftlichen Kommentaren auf den Fragebögen beinhaltet vor allem die Klärung des Verschuldens einer unvollständigen oder fehlerhaften Planung in der Praxis Konfliktpotential. Die Bau-Dienstleister begegnen diesen Risiken mit Professionalität in der Planung, der frühzeitigen Einbindung aller Beteiligten in den Planungsprozess und kalkulierten Risikoaufschlägen. Zudem bedürfen Genehmigungen, die Ausschreibung und Vergabe sowie die Vertragsgestaltung einer erhöhten Aufmerksamkeit. Transparenz und klare vertragliche Regelungen sind die wesentlichen Grundlagen für den Projekterfolg.

<sup>226</sup> Eigene Darstellung.

### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Risikotragfähigkeit und -steuerung der Vertragspartner

---



**Abbildung 33: Maßgebende Risiken für den Projekterfolg aus Sicht der Bauunternehmer<sup>227</sup>**

Aufgrund der Tatsache, dass Bauunternehmer oft als Sponsoren oder Generalunternehmer auftreten, folglich eine Vielzahl an Nachunternehmern steuern und kontrollieren müssen, erlangen auch Managementrisiken eine hohe Bedeutung. Sofern die Ursache für erfolgte Managementfehler im eigenen Einflussbereich liegt, werden sie vom Bauunternehmer als tragbar eingestuft. Zur Risikominderung werden Referenzen der Partner und Nachunternehmer eingeholt, das Management evaluiert und deren bisherigen Erfahrungen analysiert. Ebenso kann die Durchführung interner Abweichungskontrollen die Steuerung durch frühzeitige Offenlegung von Mängeln optimieren.

Im Vergleich zu den Einschätzungen der Baupartner bewerten die Betreiber vor allem technische und planerische Risiken mit einer hohen Relevanz im Hinblick auf den Projekterfolg (Abbildung 34). Der Projektbetreiber trägt die Verantwortung für die erfolgreiche Führung des Projektes nach Inbetriebnahme. Der Betrieb kennzeichnet die längste Phase im Projektlebenszyklus und unterliegt daher einer hohen Unsicherheit hinsichtlich technischer Neuerungen, Änderungen der Rahmenbedingungen und der Aufdeckung fehlerhafter oder unvollständiger Planungen.

---

<sup>227</sup> Eigene Darstellung.



### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner

#### Risikoüberwachung der Vertragspartner

---

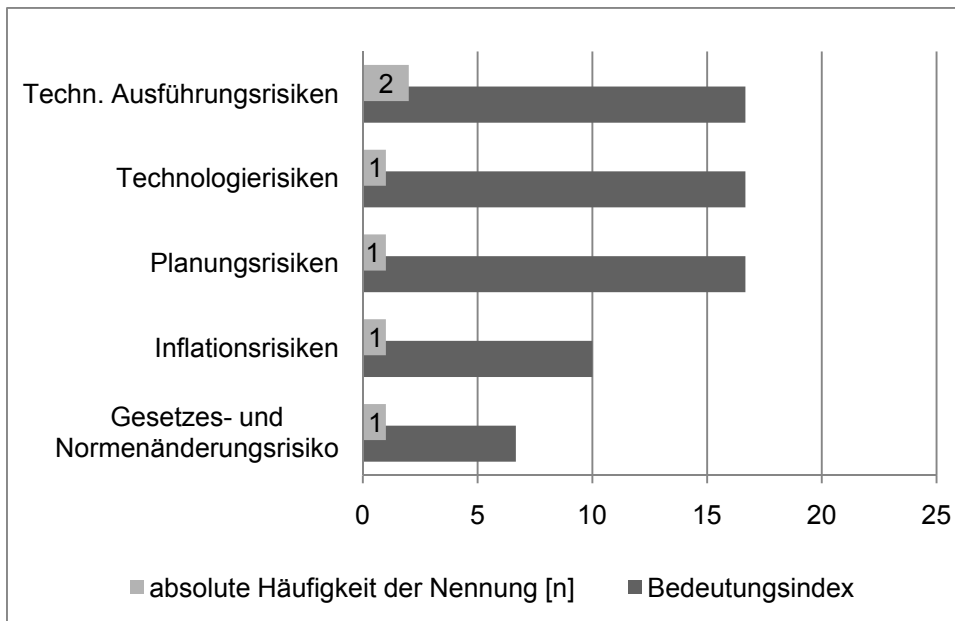


Abbildung 34: Maßgebende Risiken für Projekterfolg aus Sicht der Betreiber<sup>228</sup>

### 3.5 Risikoüberwachung der Vertragspartner

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der quantitativen Befragung zum Thema Risikoüberwachung und -controlling dargestellt und kurz erläutert. In diesem Zusammenhang wurden vor allem Indikatoren ermittelt, welche im Rahmen des Unternehmens- und Projektcontrollings zur Beurteilung des Projektes zum Einsatz kommen. Dabei erfolgte die Unterscheidung in Indikatoren zur Beurteilung

- des Risikoprofils des Projektes,
- der Leistungserbringung im Projekt,
- der Erfüllung der gesetzten Leistungsstandards und
- der Finanzierung des Projektes.

Die Auswertung hinsichtlich der Verwendung der spezifischen Indikatoren erfolgt dabei vergleichend über die Vertragsparteien.

---

<sup>228</sup> Eigene Darstellung.

### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Risikoüberwachung der Vertragspartner

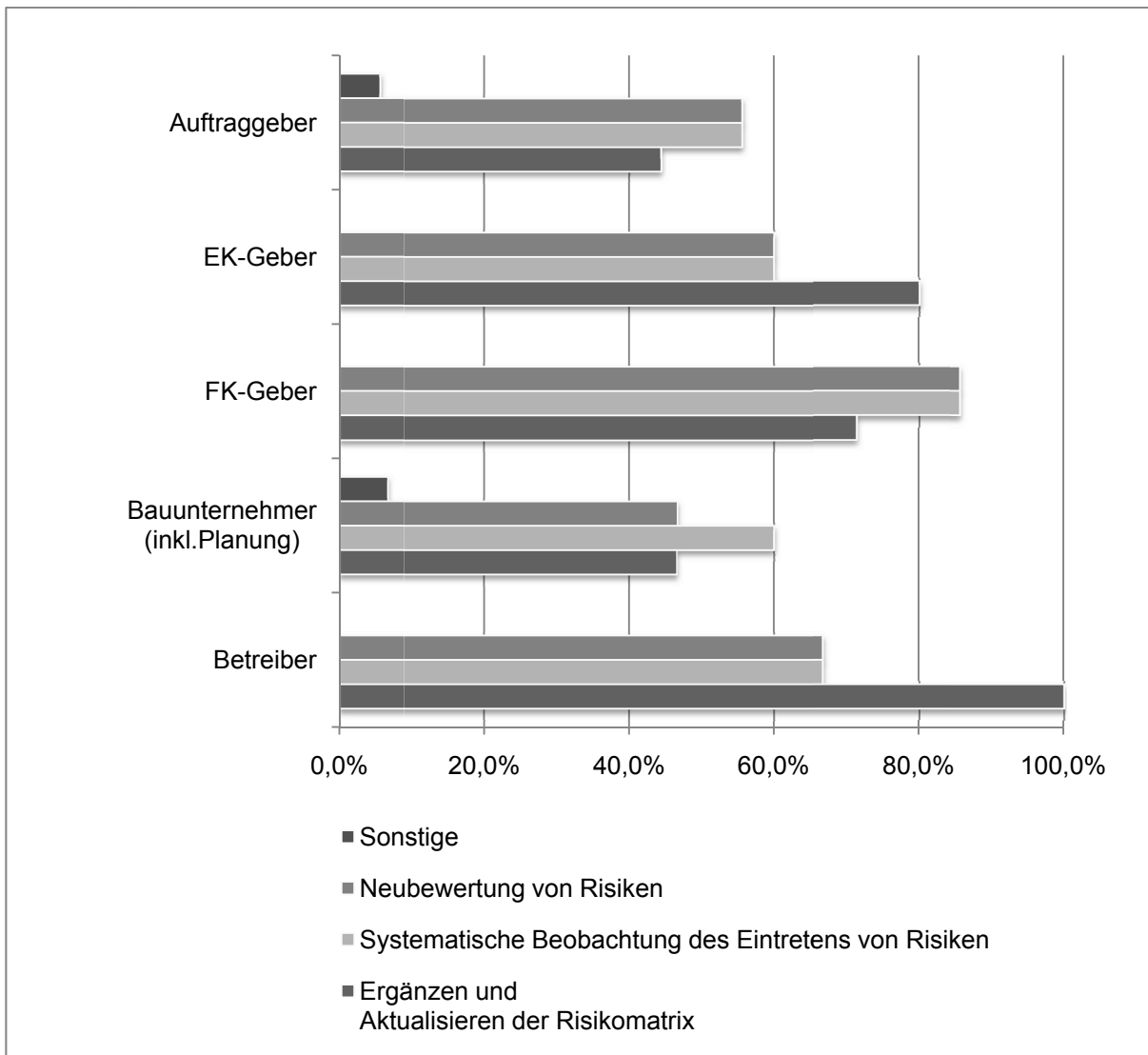


Abbildung 35: Indikatoren zur Beurteilung des Risikoprofils des Projektes<sup>229</sup>

Zur Beurteilung des Risikoprofils des Projektes nutzen, wie in Abbildung 35 dargestellt, Auftraggeber und Fremdkapitalgeber mehrheitlich die Neubewertung von Risiken sowie die systematische Beobachtung des Eintretens von Risiken. Auch die Eigenkapitalgeber verwenden diese Vorgehensweisen nach eigenen Angaben in hohem Maße. Insbesondere Risikomatrizen, welche kontinuierlich ergänzt und aktualisiert werden, kommen hier zum Einsatz. Die Bau-Dienstleister ziehen die systematische Beobachtung vor.

<sup>229</sup> Eigene Darstellung.

### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Risikoüberwachung der Vertragspartner

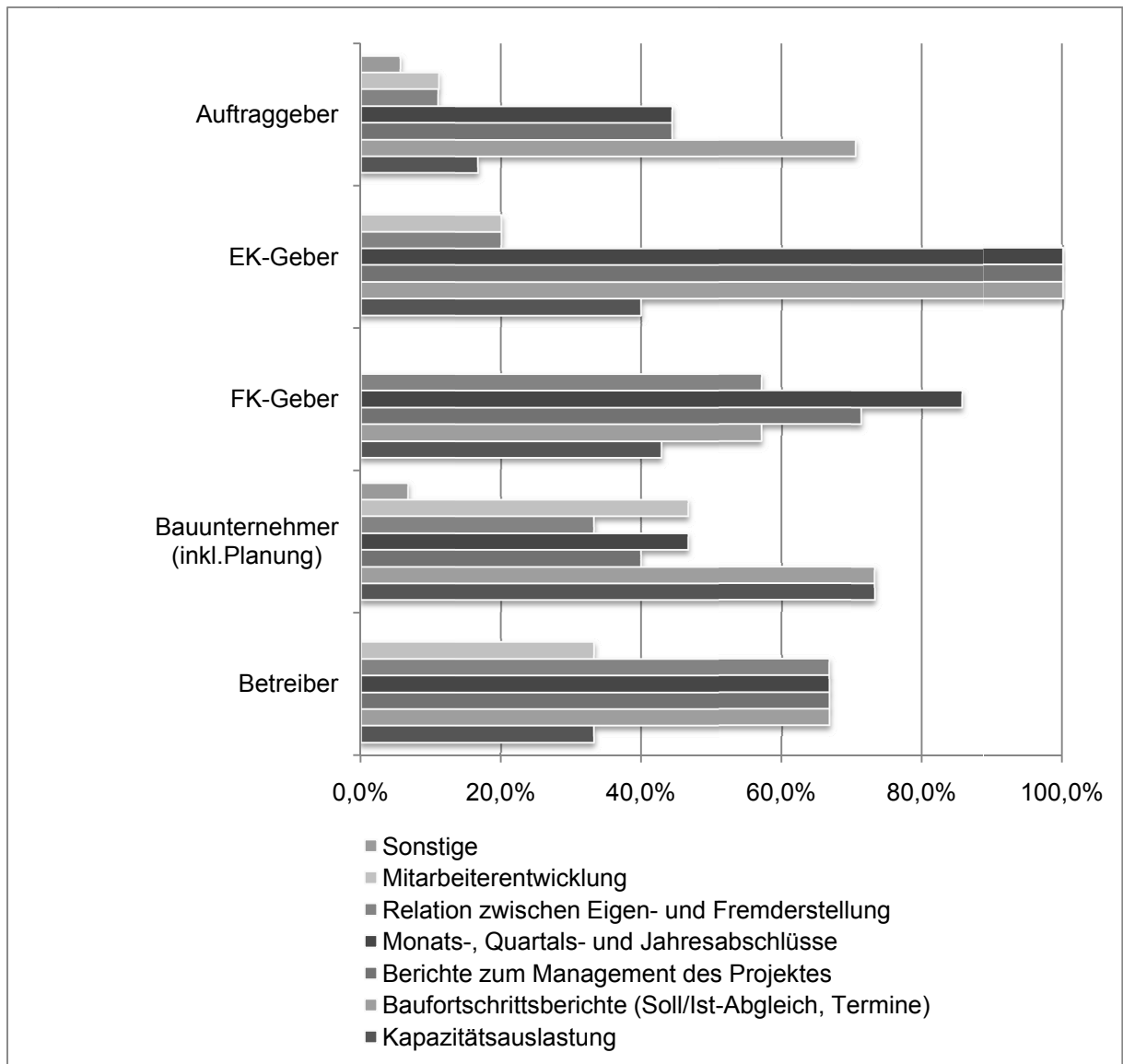


Abbildung 36: Indikatoren zur Beurteilung des Leistungserbringung im Projekt<sup>230</sup>

Im Hinblick auf die Überprüfung der Leistungserbringung im Projekt (Abbildung 36) präferieren die öffentlichen Auftraggeber eindeutig Baufortschrittsberichte für den Soll-/Ist-Abgleich geschuldeter Leistungen. Monats-, Quartals- und Jahresabschlüsse der Auftragnehmer sowie Berichte zum Management des Projektes werden insbesondere von Eigen- und Fremdkapitalgebern herangezogen. Eigenkapitalgeber operieren zudem verstärkt mit Baufortschrittsberichten, die von den Nachunternehmern eingefordert werden. Die Bau-Dienstleister nutzen erwartungsgemäß neben Baufortschrittsberichten überwiegend Kennzahlen der Kapazitätsauslastung als Indikatoren der Leistungserbringung.

Abbildung 37 stellt die Ergebnisse zum Einsatz der Indikatoren dar, welche die Beurteilung der Erfüllung der Leistungsstandards ermöglichen. Auftraggeber, Eigenkapitalgeber und Bau-Dienstleister bedienen sich vor allem der Messung von Leistungs- und Qualitätsstan-

<sup>230</sup> Eigene Darstellung.

### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Risikoüberwachung der Vertragspartner

dards sowie dem Soll-/Ist-Vergleich der festgesetzten Termine. Es wird deutlich, dass sowohl der Auftraggeber als auch die Eigenkapitalgeber der Nutzerzufriedenheit eine erhöhte Aufmerksamkeit zuwenden und diese im Rahmen des Projektcontrollings als Indikator nutzen. Die öffentliche Hand nutzt zudem vermehrt Verbrauchsmengenvergleiche, um die Erfüllung der vertraglich geregelten Leistungsstandards zu überprüfen.

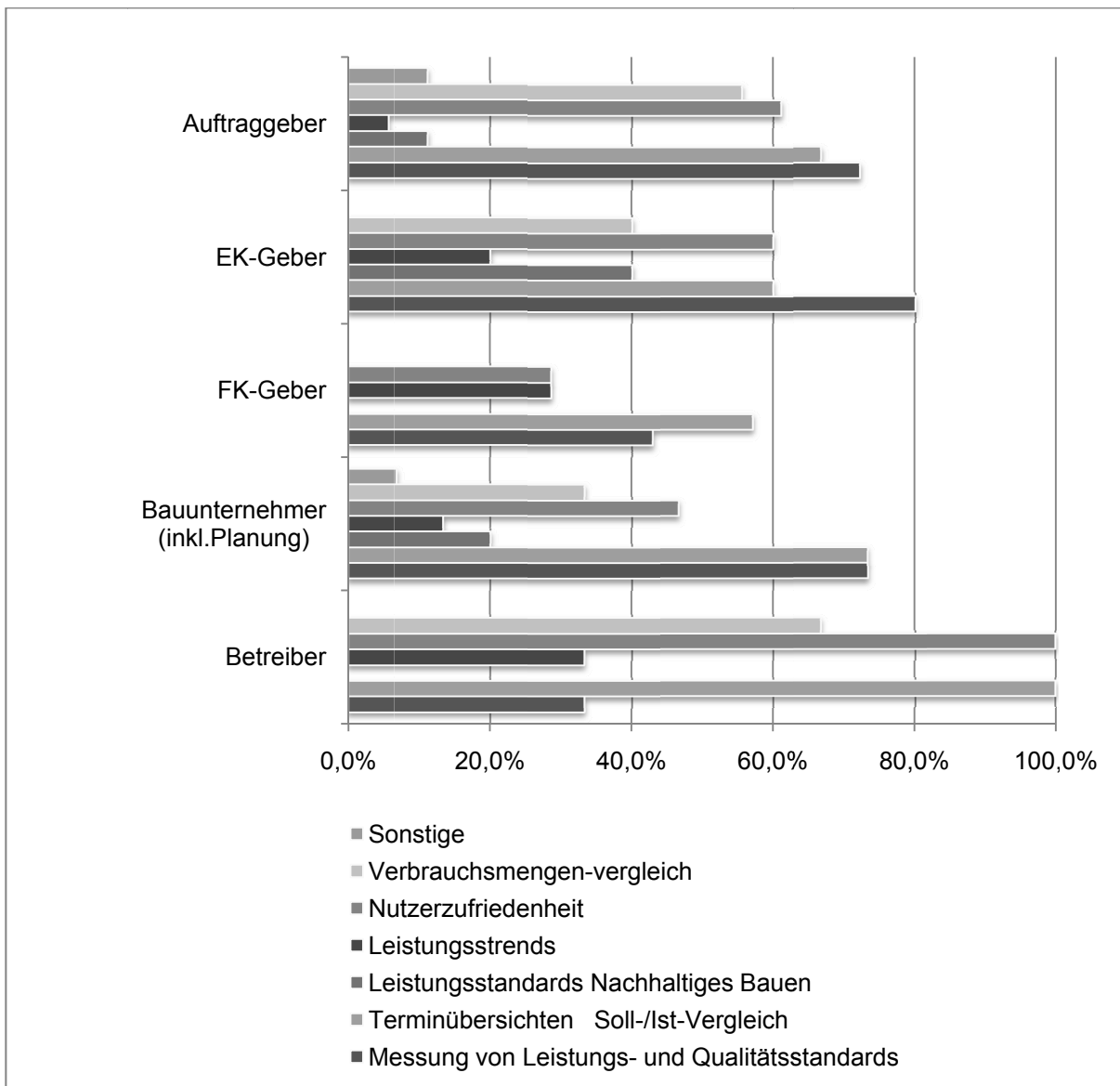


Abbildung 37: Indikatoren zur Beurteilung der Erfüllung der gesetzten Leistungsstandards<sup>231</sup>

Die Auswertung angewandter Indikatoren zur Beurteilung der Finanzierung des Projektes fasst Tabelle 6 zusammen. Auftraggeber und Baudienstleister ziehen demnach überwiegend Kostenübersichten zur Kontrolle heran. Fremdkapitalgeber orientieren sich erwartungsgemäß an Kennzahlen wie DSRC und LLCR, Liquiditätskennzahlen und dem EK/FK-Verhältnis. Für die Eigenkapitalgeber dient die Eigenkapitalrendite als maßgebende Kennzahl, wobei auch die Einhaltung der Finanzierungskennzahlen DSCR und LLCR zur Kontrolle des im Til-

<sup>231</sup> Eigene Darstellung.

**3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner**  
**Risikoüberwachung der Vertragspartner**

gungsplan vorgesehenen Cashflows kontinuierlich kontrolliert wird. Eine unzureichende Überdeckung der vertraglichen Verpflichtungen aus Bankensicht, d. h. die Unterschreitung eines definierten Grenzwertes der Finanzierungskennzahlen DSCR und LLCR könnte andernfalls zu einer Kündigung der Verträge durch die Fremdkapitalgeber führen.

Vertragspartner	Indikatoren zur Beurteilung der Finanzierung des Projektes		
	Top 1	Top 2	Top 3
Öffentlicher Auftraggeber	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenübersicht [55%]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhältnis EK/FK [22%]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IRR Gesamtkapitalrendite</li> <li>• IRR Eigenkapitalrendite [je 11%]</li> </ul>
Eigenkapitalgeber	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IRR Eigenkapitalrendite [100%]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DSCR</li> <li>• LLCR</li> <li>• Kostenübersicht</li> <li>• CAPEX [je 60%]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ROCE, Verhältnis EK/FK, EBITA, IRR Gesamtkapitalrendite [je 40%]</li> </ul>
Fremdkapitalgeber	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DSCR</li> <li>• LLCR</li> <li>• EBITDA [je 85%]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liquiditätskennzahlen</li> <li>• Kostenübersicht</li> <li>• Verhältnis EK/FK</li> <li>• EBITA</li> <li>• IRR Eigenkapitalrendite [je 71%]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ROCE</li> <li>• CAPEX</li> <li>• IRR Gesamtrendite [je 57%]</li> </ul>
Bau-Dienstleister	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenübersicht [47%]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liquiditätskennzahlen [20%]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ROCE</li> <li>• Verhältnis EK/FK</li> <li>• EBITDA</li> <li>• IRR Eigenkapitalrendite [je 13%]</li> </ul>

**Tabelle 6: Indikatoren zur Beurteilung der Finanzierung des Projektes<sup>232</sup>**

Der Rücklauf bezüglich der Frage nach der zyklischen Überprüfung übernommener Risiken auf notwendige Anpassungen und Optimierungen wird in Abbildung 38 dargestellt. Die Ergebnisse bekräftigen die Vermutung, dass das Risikobewusstsein auf Seiten der öffentlichen Hand noch gering ausgeprägt ist. Lediglich 33% der Auftraggeber bedienen sich regelmäßiger Kontrollen. Während sich nur ein Bruchteil unsicher über den tatsächlichen Einsatz zyklischer Überprüfungen im Rahmen eines Projektcontrollings war, antworteten über 50% explizit mit „nein“. Diese Ergebnisse decken sich mit der Einschätzung des Kenntnisstandes zum Risikomanagement<sup>233</sup> und der Existenz von Unternehmens- und Projektrisikomanagement<sup>234</sup> im öffentlichen Sektor. Im Gegensatz dazu gaben die befragten Fremdkapitalgeber ausnahmslos an, übernommene Risiken regelmäßig zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen. Ähnlich gestaltet sich die Situation bei den Eigenkapitalgebern. Zyklische Überprüfungen der Risikosituation dienen zur nachhaltigen Absicherung des Projekterfolgs und werden daher aus Eigeninteresse mehrheitlich zur Risikoüberwachung eingesetzt. Auf Seiten der Bau-Dienstleister antwortete ca. die Hälfte der Befragten zustimmend.

<sup>232</sup> Eigene Darstellung.

<sup>233</sup> Siehe Abbildung 9.

<sup>234</sup> Siehe Abbildung 10.

### 3. Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner Risikoüberwachung der Vertragspartner

---

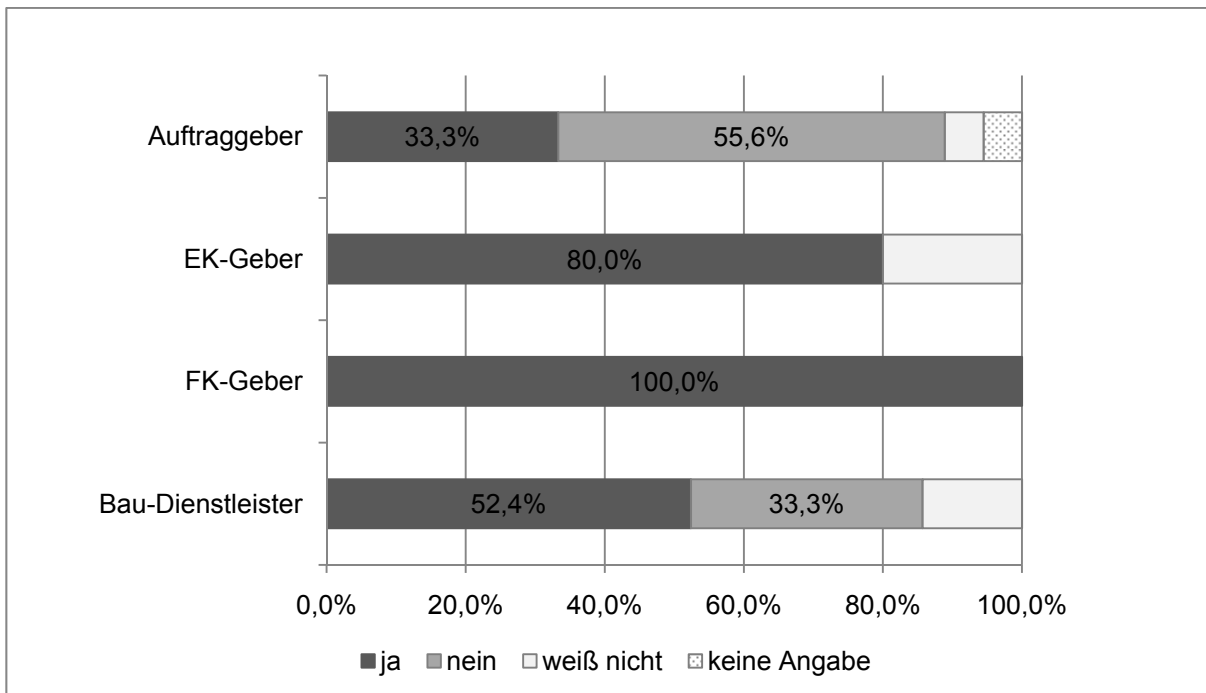


Abbildung 38: Zyklische Überprüfung der Risiken auf notwendige Anpassungen<sup>235</sup>

---

<sup>235</sup> Eigene Darstellung.

## 4 ZUSAMMENFASSUNG

Teil I bildet mit der theoretischen und empirischen Erfassung des Ist-Zustandes zum Risikomanagement in PPP-Projekten des öffentlichen Hochbaus die Grundlage für die weiteren Untersuchungen und Ergebnisse des Forschungsprojektes.

Zunächst wird in Kapitel 2 das grundlegende Verständnis der Forschungsgruppe zum Risikomanagement, dem verwendeten Risikobegriff und der Beschaffungsvariante Public Privat Partnership dargelegt. Auch die Phasen des Risikomanagements:

- Risikoidentifikation,
- Risikoanalyse und –bewertung,
- Risikosteuerung,
- Risikoallokation
- Risikoüberwachung und
- Risikocontrolling

sind in aggregierter Form abgebildet und erläutert. Des Weiteren wurden die PPP-Vertragspartner hinsichtlich ihrer Funktion in der Struktur eines PPP-Hochbauprojektes beschrieben sowie ihre Interessen und Ziele untersucht.

Um die aktuellen gesetzlichen und normativen Anforderungen an das Risikomanagementsystem zu eruieren, wurden die relevanten Gesetze und Normen recherchiert und untersucht. Es wurde festgestellt, dass die aktuellen Gesetze nicht an alle Organisationsformen adressiert sind und daher nicht hinreichend zu einer erfolgreichen Teilnahme an einem PPP-Projekt befähigen. Die Ausgestaltung PPP-spezifischer Risikomanagementprozesse auf Basis der untersuchten Gesetze und Normen ist daher ein entscheidender Punkt zur vereinfachten und standardisierten Implementierung eines strukturierten Risikomanagementsystems bei PPP-Projekten.

Die für PPP-Projekte im öffentlichen Hochbau relevanten Risikoklassen/ -felder werden auf der Grundlage von Risikolisten aus Literatur und Unternehmenspraxis systematisiert, beschrieben und in eine generische Risikoliste überführt.

In Kapitel 1 wird die empirische Untersuchung zum Ist-Stand des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner öffentlicher Auftraggeber, Eigenkapitalgeber, Fremdkapitalgeber und Bau-Dienstleister<sup>236</sup> hinsichtlich der Durchführung und ihrer Ergebnisse beschrieben. Durch die quantitative Datenerhebung konnte nachgewiesen werden, dass die PPP-Vertragspartner erhebliche Unterschiede im Grad der Integration von Unternehmens- und Projektrisikomanagement in die Wertschöpfung aufweisen. Am weitesten fortgeschritten ist die Integration bei den Fremd- und Eigenkapitalgebern, während die öffentliche Hand in ihrer Funktion als Projektinitiator den geringsten Grad der Integration aufweist. Es lässt sich erkennen, dass bestimmte Methoden in den einzelnen Prozessen des Risikomanagements

---

<sup>236</sup> In den folgenden Bänden wird die Bezeichnung Errichter/ Betreiber synonym verwendet.

#### 4. Zusammenfassung

stark bevorzugt werden und regelmäßig zum Einsatz kommen, während gegen andere durchaus geeignete Methoden starke Vorbehalte existieren.

Weiterhin wurde die Bereitschaft der einzelnen PPP-Vertragspartner zum Tragen bzw. Steuern bestimmter Risiken aufgezeigt. Die Vertragspartner wählten aus einem vorgegeben Risikokatalog die Risiken, die sie in einem PPP-Projekt tragen würden und die für ihren Projekterfolg entscheidend sind. Tabelle 7 fasst die Ergebnisse gegenüberstellend zusammen.

Rangfolge	Bedeutung der Risiken aus Sicht der Vertragspartner			
	Öffentlicher Auftraggeber	Fremdkapitalgeber	Eigenkapitalgeber	Bau-Dienstleister
1	Bedarfsrisiken	Insolvenzrisiken der Auftragnehmer	Technische Ausführungsrisiken	Planungsrisiken
2	Ausschreibungs- und Vergaberisiken	Risiko der Zahlungsunfähigkeit des Auftraggebers	Insolvenzrisiken der Auftragnehmer	Technische Ausführungsrisiken
3	Standortrisiken	Einnahmerisiken	Managementrisiken	Technologierisiken
4	Höhere Gewalt	Bedarfsrisiken	Finanzierungsrisiken	Inflationsrisiken
5	Gesetzes- und Normenänderungsrisiken	Finanzierungsrisiken	Betriebsrisiken	Gesetzes- und Normenänderungsrisiken

**Tabelle 7: Bedeutung der Risiken aus Sicht der Vertragspartner<sup>237</sup>**

Bei den öffentlichen Auftraggebern ist ein Bewusstseinswandel hinsichtlich der angestrebten Risikoallokation zu erkennen. Nicht der maximale Transfer von Projektrisiken auf den privaten Partner, sondern eine optimale und kosteneffiziente Risikoverteilung, entsprechend der Risikomanagementkompetenz, wird von der Mehrheit der öffentlichen Auftraggeber angestrebt. Risiken im Zuständigkeits- und Kontrollbereich des öffentlichen Auftraggebers werden als tragbar eingestuft.

Auch bei der Risikoüberwachung konnten signifikante Unterschiede zwischen den Vertragspartnern nachgewiesen werden. Während alle an der Befragung teilnehmenden Fremdkapitalgeber übernommene Risiken zyklisch prüfen, setzen dies nur ca. 33% der Teilnehmer der öffentlichen Hand um. Somit wird deutlich, dass dringender Handlungsbedarf bei der Professionalisierung des Risikomanagements besteht.

<sup>237</sup> Eigene Darstellung.



**ANHANG**

A. Interviewleitfaden - Qualitative Befragung.....	XCVIII
B. Fragebogen - Quantitative Befragung .....	CI
C. Interviewpartner .....	CVII
D. Arbeitsgrundlage Risikoliste.....	CVIII

## A. Interviewleitfaden – Qualitative Befragung

**Forschungsprojekt**  
**Lebenszyklusorientiertes Risikomanagement für PPP-Projekte im öffentlichen Hochbau**  
- Kurzfragebogen -

I.1 An wievielen PPP-Projekten waren Sie bisher beteiligt?  
 1 Projekt     2-5 Projekte     6-10 Projekte     >10 Projekte

I.2 Welche Projekte im Hochbau wurden unter ihrer Beteiligung realisiert?  
(bei mehr als 3 Projekten, nennen Sie bitte die 3 aktuellsten Projekte)

Bezeichnung des Projektes	Sektor	Vertragsmodell	Art der Beteiligung
<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>
<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>
<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>

z.B. Verwaltung, Bildung, Kultur    z.B. Inhaber-, Mietmodell    z.B. Vorgespräche, Vergabe, Umsetzung

I.3 In welchen Wertschöpfungsstufen engagiert sich Ihre Institution bei PPP-Projekten? (Mehrfachnennungen möglich)

Planung     Betrieb     Finanzierung     Sonstige: .....

Bau/ Sanierung     Instandhaltung     Verwertung

I.4 Welcher Stakeholdergruppe würden Sie sich mit denen von Ihnen realisierten Projekten am ehesten zuordnen?  
(Bitte entscheiden Sie sich für eine Gruppe!)

Öffentlicher AG     FK-Geber     Bauunternehmen     Projektgesellschaft  
 EK-Geber/Sponsor     Planer     Betreiber     Sonstige: .....

I.5 Wie lange arbeiten Sie schon im Bereich PPP?  
 Jahre

I.6 Welcher Status beschreibt Ihre Tätigkeit im Unternehmen am besten?

Geschäftsführung/ Abteilungsleitung     Sach-/ Projektbearbeitung, Assistenzfunktion  
 Gruppen-/ Teamleitung     Frei Mitarbeit  
 Projektleitung     Sonstiges: .....

I.7 Wie alt sind Sie?     < 35 Jahre     35 - 45 Jahre     46-55 Jahre     > 55 Jahre

**Forschungsprojekt**  
**Lebenszyklusorientiertes Risikomanagement für PPP-Projekte im öffentlichen Hochbau**  
- Gesprächsleitfaden -

Als Grundlage für ein einheitliches Verständnis wird Risiko im Rahmen dieser Befragung folgendermaßen definiert  
**Risiko bezeichnet die Abweichung vom Erwartungswert und  
beschreibt sowohl positive (Chancen) als auch negative Abweichungen (Gefahren)**

**A - Einstieg**

A.1 Wenn Sie an die von Ihnen durchgeführten PPP-Projekte denken, welche Rolle spielte das Risikomanagement und wie sind Sie bzw. Ihre Institution vorgegangen?

Aussagen über Bedeutung, überprüfen der Bedeutung durch Abgleich mit Vorgehensweise

Informationen über Vorgehensweise zur Eruiierung von Unsicherheiten, Schwachstellen, kritischer Punkte im Prozess

**Hypothese:** Vermutlich wird die Bedeutung mittel bis hoch eingeschätzt, die Vorgehensweise wird dagegen eher grundlegende Schwächen aufweisen

A.2 Welche Ziele verbinden Sie mit dem Risikomanagement? Welche Zielstellungen verfolgen Sie aus Sicht Ihrer Institution (strategisches RM) und welche auf Projektebene (Projekt-RM)?

Rückschlüsse auf die Risikohaltung (risikoavers, -freudig, -neutral), Informationen zu Interessenlage der Projektbeteiligten

**Hypothese:** Erhöhung der Kreditwürdigkeit; Kostensenkung; Zeitersparnis; Chancen erkennen und nutzen;

Kontrolle über Projektkosten und Termine

A.3 Wie ist das Risikomanagement in Ihrer Institution organisiert? Wer ist für was verantwortlich? Ändern sich die Verantwortlichkeiten während des Projektverlaufs?

Informationen über die Verantwortungsstrukturen und Abläufe sowie Randbedingungen in bzw. der Institution

**B - Risikoeinschätzung: Methodik und Verantwortlichkeiten**

B.1 Wie wird in Ihrer Institution die Identifikation, Bewertung und das Management von Risiken durchgeführt? Wann und mit welcher Methode? Wie erfolgt die monetäre Bewertung von Risiken?

Jede Phase des RM-Prozess wird häufig nur einmalig durchlaufen, statt regelmäßig Anpassungen immer entsprechend der aktuellen Situation mit neuen Randbedingungen vorzunehmen, inkl. Dynamik v. Risiken im Projektverlauf Information über die angewandte Methoden

B.2 Verwenden Sie im Umgang mit Risiken technische Unterstützung in Form einer Software? Wenn ja, welche?

Eruiierung etablierter Softwaresysteme; Ableitung der Akzeptanz durch Nutzer

**Hypothese:** Verwendung firmeninterner Controllinginstrumente, jedoch kaum Software inklusive

Monte-Carlo-Simulation, wie Crystall Ball oder @risk, möglicherweise Anwendung softwaregestützter Risikokalkulation

B.3 Welche Informationsquellen nutzen Sie zur Identifizierung und Bewertung von Risiken? Welche Daten werden eingeholt?

**Hypothese:** Ausschreibungsunterlagen, eigene Projekterfahrungen, Mitarbeiter-/ Expertenbefragungen, Leitfäden, ... Datenerhebung: Werden Bandbreiten abgefragt oder Mittelwerte gebildet?

**C - Risikoverteilung**

C.1 Welche Risiken werden von Ihrer Institution gezielt nicht getragen? Warum?

Informationen über Risikobereitschaft bezüglich Einzelrisiken sowie Gründe; welche Risiken verursachen maßgebliche Kosten oder beinhalten erhebliche Gefährdungspotentiale

C.2 Welche Risiken werden von Ihrer Institution im Allgemeinen getragen und wie wird mit ihnen umgegangen? (Wie werden diese abgesichert?) Hat sich das Vorgehen bewährt?

Informationen über Risikobereitschaft und Risikotragfähigkeit bezüglich Einzelrisiken, Steuerungsmaßnahmen und deren Effizienz, Eruiierung möglicher Schwellenwert als Entscheidungskriterium

C.3 Kennen Sie Beispiele mit einer ausgesprochen sachgerechte bzw. nachteilige Risikoverteilung für den Projekterfolg?

Erheben von Positiv- und Negativ-Beispiele aus der jeweiligen Sicht; Nutzen von Erfahrungen

**D - Risikocontrolling**

D.1 Wie ist Ihr Risikocontrolling ausgestaltet? Wie stehen RM und Controlling in Beziehung?

Aufbau und Verantwortungsstrukturen im Risikocontrolling; Umsetzung der Unabhängigkeit des Controllings vom RM gewährleistet (4-Augen-Prinzip)

D.2 Welche Frühwarninstrumente werden angewandt, um Risiken mittels Steuerungsmaßnahmen frühzeitig zu begegnen?

Rückschlüsse auf Verfahren zur Identifizierung von Gefahrenpotentialen, z.B. Kennzahlen, Ergebnisplanung, Balanced Scorecard, GAP-Analyse, Abweichungs- und Trendanalyse; Unterscheidung Unternehmen/ Projekt

D.3 Wie ist das interne und externe Reporting geregelt? In welcher Form hat die Berichterstattung zu erfolgen?

Ablauf und Intervalle der Informationsversorgung (wem ist wann welche Information zu liefern?), Methoden und formelle Anforderungen, Rückschlüsse intern, Kommunikation nach außen

**Vielen Dank für Ihre Unterstützung!**

## B. Fragebogen – Quantitative Befragung

**Bauhaus-Universität Weimar**

Seite 1/6

**FORSCHUNGSINITIATIVE**  
**ZukunftBAU**
**Forschungsprojekt**  
 Lebenszyklusorientiertes Risikomanagement für PPP-Projekte im öffentlichen Hochbau  
 - Vorbemerkungen -

*Dieses Forschungsvorhaben wird gefördert aus Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des BMVBS und des BBR*
**Ziel der Befragung:**

Im Rahmen des Forschungsprojektes, welches unter Leitung der Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen der Bauhaus-Universität Weimar durchgeführt wird, sollen mit Hilfe des vorliegenden Fragebogens Handlungs- und Gestaltungsempfehlungen für das Risikomanagement der PPP-Projektbeteiligten im öffentlichen Hochbau abgeleitet werden. Die Befragung richtet sich an Öffentliche Auftraggeber, Eigen- sowie Fremdkapitalgeber, Bauunternehmer und Betreiber und ist in folgende Themenbereiche gegliedert:

- A - Allgemeine Angaben**
- B - Aufbau und Ablauf des Risikomanagements sowie Methodeneinsatz**
- C - Risikoverteilung und -steuerung**
- D - Projekterfahrungen**

**Hinweise zur Durchführung:**

Die Beantwortung des Fragebogens wird etwa **30 Minuten** in Anspruch nehmen. Um eine empirisch korrekte Auswertung zu ermöglichen, bitten wir Sie um eine vollständige Beantwortung der Fragen.

Bitte senden Sie uns den ausgefüllten Fragebogen bis **Freitag, den 06.03.2009** per **Fax** an: **03643/ 58 45 65** oder per **E-Mail** an: **rima@bauing.uni-weimar.de**. Nutzen Sie dazu am besten den E-Mail-Button im Formular.

**Vertraulichkeit:**

Wir bitten Sie um Angabe Ihres Namens sowie der Institution, in der Sie tätig sind. Wir garantieren Ihnen die Einhaltung aller Bedingungen des Datenschutzes. Alle Angaben werden ausschließlich im Rahmen des Forschungsprojektes anonymisiert ausgewertet.

<b>Name</b>	<b>Institution</b>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Als Grundlage für ein einheitliches Verständnis werden Risiko und Risikomanagement im Rahmen dieser Befragung folgendermaßen definiert:

- Risiko:** bezeichnet die Abweichung vom Erwartungswert und beschreibt sowohl positive (Chancen) als auch negative Abweichungen (Gefahren)
- Risikomanagement (RM):** bezeichnet alle strategischen und operativen Aktivitäten, welche den Umgang mit Risiken betreffen und zielgerichtet, strukturiert und kontinuierlich erfolgen.

- Fragebogen -

**A - ALLGEMEINE ANGABEN**
**A.1 Aus welcher Perspektive antworten Sie?**

Bitte entscheiden Sie sich für eine Gruppe!

- Auftraggeber   
  EK-Geber   
  FK-Geber   
  Bauunternehmer   
  Betreiber  
 (inkl. Planer)

**A.2 In welchen Wertschöpfungsstufen engagiert sich Ihre Institution bei PPP-Projekten? (Mehrfachnennungen möglich)**

- Planung   
  Betrieb   
  Finanzierung   
  Sonstige:   
 Bau/ Sanierung   
  Instandhaltung   
  Verwertung

**A.3 Welche Funktion begleiten Sie?**

- Geschäftsführung/ Abteilungsleitung   
  Sach-/ Projektbearbeitung, Assistenzfunktion  
 Gruppen-/ Teamleitung   
  Freie Mitarbeit  
 Projektleitung   
  Sonstiges:

**B - AUFBAU UND ABLAUF DES RISIKOMANAGEMENTS UND METHODENEINSATZ**
**B.1 Existiert in Ihrer Institution ein Unternehmensrisikomanagement (z.B. nach KonTraG)?**

- nein   
  ja   
  weiß nicht

**B.2 Erfolgt in Ihrer Institution ein Projektrisikomanagement?**

- nein   
  ja, ab Projektvolumen von €,    
  weiß nicht  
 ja, generell   
  ja, mit folgender Einschränkung:

**B.3 Verwenden Sie in Ihrer Institution ein verbindliches Risikomanagement-Handbuch, z.B. als Bestandteil des Qualitätsmanagements?**

- nein   
  ja

**B.4 Welche Methoden sind Ihnen bekannt bzw. setzen Sie in Ihrer Institution ein, um die Risiken im Rahmen eines PPP-Projektes zu identifizieren? Wie beurteilen Sie die Eignung dieser Methoden im Rahmen der Risikoidentifikation?**

Methoden der Risikoidentifikation	Nicht bekannt	Bekannt, aber nicht angewendet	Bekannt und angewendet	Eignung			
				weiß nicht	gering	mittel	stark
<b>Pondering</b> Grübeln, d.h. Ableitung von Risiken auf Basis einer Sichtung der Projektunterlagen, ohne die detaillierte Einarbeitung der Bearbeiter in das Projekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Brainstorming</b> 30 minütige kreative Ideenfindung und -sammlung in einer Gruppe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Mind-Mapping</b> Nutzung einer Gedankenkarte (Mind-Map) zur grafischen Darstellung der Beziehungen zwischen verschiedenen Begriffen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Checkliste</b> Prüfliste mit einer vorgegebenen Grundgesamtheit an Risiken, die auf Basis der spezifischen Rahmenbedingungen angepasst wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Besichtigungsanalyse</b> Ableiten von Risiken auf Basis einer Objektbegehung, z.B. Bauzustandsanalyse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Dokumentenanalyse</b> Ableiten von Risiken auf Basis von projektspezifischen Dokumenten, z.B. Vertragsanalyse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Mitarbeiterbefragung</b> Befragung der Mitarbeiter zu Risiken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Expertenbefragung</b> Befragung von Spezialisten risikobezogener Fachgebiete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Workshop</b> Intensive Auseinandersetzung einer Gruppe mit einem bestimmten Thema unter Leitung eines Moderators mittels Kombination kreativer sowie systematischer Verfahrensweisen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weitere:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**B.5 Welche Methoden sind Ihnen bekannt bzw. setzen Sie in Ihrer Institution ein, um die Risiken im Rahmen eines PPP-Projektes zu analysieren? Wie beurteilen Sie die Eignung dieser Methoden im Rahmen der Risikoanalyse?**

Methoden der Risikoanalyse	Nicht bekannt	Bekannt, aber nicht angewendet	Bekannt und angewendet	Eignung			
				weiß nicht	gering	mittel	stark
<b>Delphi-Methode</b> Mehrstufiges, systematisches Befragungsverfahren an Experten zur Beurteilung von Wahrscheinlichkeit und Tragweite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Expertenschätzung</b> Beurteilung von Wahrscheinlichkeit und Tragweite der Einzelrisiken durch Spezialisten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse</b> Untersuchung eines Systems auf Risiken anhand eines definierten Analyseprozesses	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Fehlerbaumanalyse</b> Deduktive Methode - Zerlegung eines Systems in einzelne Bestandteile, um Auswirkungen einzelner Risiken verfolgen zu können	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>ABC-Analyse</b> Aufteilung der Einzelrisiken nach ihrer Behandlungsbedürftigkeit in A-, B oder C-Risiken und Darstellung der kumulierten Anteile in Lorenzkurve	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weitere:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**B.6 Welche Methoden sind Ihnen bekannt bzw. setzen Sie in Ihrer Institution ein, um die im Rahmen eines PPP-Projektes identifizierten Risiken zu bewerten? Wie beurteilen Sie die Eignung der Methoden im Rahmen der Risikobewertung?**

Methoden der Risikobewertung	Nicht bekannt	Bekannt, aber keine Anwendung	Bekannt und Anwendung intern	Eignung			
				weiß nicht	gering	mittel	stark
<b>Qualitative Risikobewertung v. Wahrscheinlichkeit u. Tragweite</b> Bewertung eines Risikos durch die Multiplikation von Wahrscheinlichkeit und Tragweite, welche zuvor durch subjektive Punktwerte bestimmt wurden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Portfolio-Methode aufgrund qualitativer Bewertung</b> Bewertung von Wahrscheinlichkeit und Tragweite mittels der Kategorien klein, mittel, groß und graphische Darstellung der Risiken in einer Portfoliomatrix	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Risikoliste</b> qualitative Einschätzung sämtlicher Risiken in Bezug des Einflusses auf Kosten, Qualität, Termine in einer Liste mit identifizierten Risiken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Risikoinventar</b> Tabellarische Auflistung von Wahrscheinlichkeit und Tragweite der quantifizierten Einzelrisiken inklusive Steuerungsmaßnahmen, deren Kosten sowie Wechselwirkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Methoden der Risikobewertung	Nicht bekannt	Bekannt, aber keine Anwendung	Bekannt und Anwendung intern	Eignung			
				weiß nicht	gering	mittel	stark
<b>Korrekturverfahren mittels Risikozuschlägen</b> Korrektur einer Risikogröße durch statistische Zu- oder Abschläge auf ihren wahrscheinlichsten Wert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Regressions- und Korrelationsanalysen</b> statistisches Verfahren zur Prüfung von Existenz und Ausprägung des Zusammenhangs zwischen Risikoposition und Einflussgröße	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weitere:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**B.7 Welche Methoden sind Ihnen bekannt bzw. setzen Sie ein, um den Gesamtrisikoumfang eines PPP-Projektes zu untersuchen? Wie beurteilen Sie die Eignung der Methoden?**

Methoden der Untersuchung	Nicht bekannt	Bekannt, aber keine Anwendung	Bekannt und Anwendung intern	Eignung			
				weiß nicht	gering	mittel	stark
<b>Monte-Carlo-Simulation</b> Stochastisches Simulationsverfahren zur Ermittlung von Risikomaßen, wie Value-at-Risk (VaR), Standardabweichung durch Generierung von Zufallszahlen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Historische Simulation</b> Berechnung des VaR auf Grundlage der Verwendung historischer Datensätze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Wirkungsanalyse</b> Quantifizierung von Risiken auf Grundlage ihrer gegenseitigen Abhängigkeit und Darstellung in Wirkungsnetz und -matrix	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Fuzzy Logic</b> Quantifizierung von Risiken durch Anwendung der Theorie unscharfer Mengen (Fuzzy-Set-Theorie)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Szenarioanalysen</b> Erstellung komplexer Zukunftsszenarien durch Variation verschiedener Inputfaktoren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sensitivitätsanalysen</b> Ermittlung der Sensitivität einer Kennzahl gegenüber einem Risikofaktor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Entscheidungsanalysen</b> z.B. Kosten-Nutzen-Analyse, Kosteneffizienzanalyse, Multiattributanalyse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weitere:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**B.8 Nutzen Sie im Umgang mit Risiken technische Hilfsmittel?**

- nein                       ja, Spezialsoftware:   
 ja, Excel                       ja, Sonstige:

**B.9 Erfassen und analysieren Sie risikobezogene Daten laufender sowie abgeschlossener Projekte (z.B. Risikodatenbank)?**

- nein                       ja

**B.10 Wird das operative Risikomanagement vor Vertragsabschluss von einer anderen Einheit verantwortet als nach Vertragsabschluss?**

- nein                       ja

**B.11 Welche der folgenden Indikatoren setzen Sie zur Beurteilung des Projektes und seiner Risiken im Rahmen des Unternehmens- bzw. Projektcontrollings ein?**

**Risikoprofil des Projektes**

- Ergänzen und Aktualisierung der Risikomatrix
- Systematische Beobachtung des Eintretens von Risiken
- Neubewertung von Risiken
- Sonstige:

**Leistungserbringung im Projekt**

- Kapazitätsauslastung
- Mitarbeiterentwicklung
- Relation zwischen Eigen- und Fremderstellung
- Monats-, Quartal-, Jahresabschlüsse
- Berichte zum Management des Projektes
- Baufortschrittsberichte (Soll/Ist-Abgleich, Termine)
- Sonstige:

**Erfüllung der gesetzten Leistungsstandards im Projekt**

- Messung von Leistungs- und Qualitätsstandards
- Verbrauchsmengenvergleich
- Nutzerzufriedenheit
- Leistungstrends
- Leistungsstandards Nachhaltiges Bauen (DGNB)
- Terminübersichten Soll-Ist-Vergleich
- Sonstige:

**Finanzierung des Projektes**

- IRR Eigenkapitalrendite
- IRR Gesamtkapitalrendite
- DSCR: Debt Service Cover Ratio
- LLCR: Loan Life Cover Ratio
- ISCR: Interest Service Cover Ratio
- ROCE: Return on Capital Employed
- Kostenübersichten – Ist / Plan / Prognose / Abweichungen für Anlaufkosten, Baukosten, Betriebskosten, Einnahmen
- Verhältnis Eigenkapital/Fremdkapital
- EBITA
- EBITDA
- EBT
- CAPEX
- OPEX
- Liquiditätskennzahlen (1.-3.Grades)
- Sonstige:

**B.12 Überprüfen Sie den Umgang mit übernommenen Risiken zyklisch auf notwendige Anpassungen und Optimierungen?**

nein  ja

**C - RISIKOVERTEILUNG UND STEUERUNG**

**C.1 Welche Risiken ist Ihre Institution im Rahmen eines PPP-Projektes bereit zu tragen? Unter welchen Voraussetzungen ist eine Risikübernahme akzeptabel?**

Nr. Einzelrisiko	nicht tragbar	tragbar	bedingt tragbar	Voraussetzungen für Risikübernahme
<b>1 Standortrisiken</b> Standortfaktoren, wie Verfügbarkeit des Grundstücks, Witterung (Frost, Sturm, etc.), Image, Nachbarschaft, Umweltverträglichkeit, Umfeld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>2 Bedarfsrisiken</b> Falsch prognostizierter Nutzerbedarf hinsichtlich Qualitäten, Quantitäten, Flexibilität oder Funktionalitäten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>3 Baugrundrisiken</b> Den Projektbeteiligten unbekannt Bodenbeschaffenheiten und unerwartete Funde und Kontamination	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>4 Bausubstanzrisiken</b> Abweichungen der Annahmen bzgl. Art, Beschaffenheit oder Zustand vorhandener Bauwerke oder -teile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>5 Ausschreibungs- und Vergaberisiken</b> Mangelhafte Beratung, fehlerhafte Ausschreibungsunterlagen, ein ungeeignetes Vergabeverfahren, die unzureichende Anzahl an Bietern sowie Verfahrensmängel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>6 Beschwerde- und Protestrisiken</b> Widerstände gegen das Projekt sowie Proteste aus der Bevölkerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>7 Planungsrisiken</b> Unvollständige oder fehlerhafte Unterlagen (u. a. Leistungsbeschreibung) und/ oder inhaltliche, ablauf- und verfahrenstechnische Planungsfehler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>8 Vertragsrisiken</b> Uneindeutige Beschreibung des Leistungsumfangs, der Leistungsstandards oder Leistungsabgrenzung, unklare Kündigungsfolgeregelungen sowie eine mangelhafte Dokumentation vertraglich festgelegter Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>9 Genehmigungsrisiken</b> Keine od. verspätete Erteilung erforderlicher Beschlüsse und Genehmigungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>10 Inputrisiken</b> Einzubringende Produktionsfaktoren sowie Grundstücke, die sich nur in minderer Qualität, in geringerer Menge, zu höheren Kosten und/ oder nicht fristgerecht beschaffen lassen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>11 Schnittstellenrisiken</b> Störungen im Leistungserstellungsprozess infolge des gemeinsamen Nebeneinanders öffentlich zu erbringender Kernleistungen und Leistungen des privaten Partners	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>12 Managementrisiken</b> Mangelhafte Terminplanung und/ oder unzureichende Beschreibung der Zuständigkeiten, der Kommunikationswege, des Personal- und Ressourceneinsatzes oder eine ungenügende Steuerung von Nachunternehmern sowie die unterlassene Kontroll- und Führungsaufgaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>13 Technische Ausführungsrisiken</b> Umsetzungsfehler bei Bauglogistik, Qualitätsmanagement, Mängelbeseitigung, Arbeitssicherheit, Denkmalschutz, Kunst am Bau und/ oder Bauverfahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>14 Technologierisiken</b> Technische Neuerungen erfordern den Austausch veralteter techn. Anlagen und Ausstattungsgegenstände um Konkurrenzfähigkeit zu gewährleisten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>15 Betriebsrisiken</b> Technische oder rechtliche Leistungstörungen, die die Leistungserbringung behindern und die Verfügbarkeit, Qualität oder Quantität der zu erbringenden Dienstleistungen ein schränken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>16 Leistungsänderungsrisiken</b> Unvorhergesehene Veränderungen der Leistungsanforderungen (Flächen- und Raumprogramm, Ausstattung, bauliche und betriebliche Nutzeranforderungen) während der Bau- und Betriebsphase durch den AG bzw. Nutzer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>17 Instandhaltungsrisiken</b> Fehlerhafte oder unterlassene Inspektionen, Wartungen und Instandsetzungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>18 Vandalismusrisiko</b> Nicht betriebsbedingte, sondern vorsätzlich verursachte Schäden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>19 Finanzierungsrisiken (inkl. Zinsänderungen)</b> Das einzubringende Kapital (inkl. der Fördermittel) für Zwischen- oder Langfristfinanzierungen kann nicht oder nicht zu den geplanten Konditionen (z.B. Zinsniveau, Fristen) aufgebracht werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>20 Inflationsrisiken</b> Inflationsbedingte unbestimmbare Abweichungen zwischen tatsächlichen und geplanten Kosten bzw. geldwerten Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>21 Allgemeine Steueränderungsrisiken</b> Änderung der Steuergesetze (mit Ausnahme der Mehrwertsteuer)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Nr.	Einzelrisiko	nicht tragbar	tragbar	bedingt tragbar	Voraussetzungen für Risikoübernahme
22	<b>Risiko der Umsatzsteueränderung</b> Erhöhungen des Umsatzsteuersatzes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	<b>Einnahmerisiken</b> Einnahmen aus der Nutzung (z.B. Eintrittsgelder) weichen von den geschätzten Einnahmen ab	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	<b>Risiko der Zahlungsunfähigkeit des Auftraggebers</b> Der Auftraggeber kann seinen Zahlungsverpflichtungen nicht oder nicht rechtzeitig nachkommen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25	<b>Insolvenzrisiken der Auftragnehmer</b> Die Zahlungsunfähigkeit bzw. der Leistungsausfall eines oder mehrerer privaten Projektpartner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
26	<b>Gesetzes- und Normenänderungsrisiko</b> Veränderungen allgemeiner gesetzlicher Bestimmungen (z.B. Bauordnung) und/ oder anzuwendender Normen, Verordnungen und Richtlinien mit Auswirkungen auf die Leistungserstellung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27	<b>Gesetzes- und Normenrisiken</b> Nichteinhaltung allgemeiner gesetzlicher Bestimmungen und/ oder anzuwendender Normen, Verordnungen, Richtlinien, Vorschriften mit Auswirkungen auf die Leistungserstellung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
28	<b>Höhere Gewalt</b> Einwirkungen Höherer Gewalt (Naturkatastrophen, Krieg etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
29	<b>Verwertungsrisiko</b> Unsicherheit über den Verkehrswert des Vertragsgegenstandes bei Beendigung des Vertrages Weitere:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
30		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
31		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**C.2 Welche fünf Risiken, die Ihre Institution bereit ist zu tragen, erachten Sie als besonders maßgebend für die erfolgreiche Abwicklung des PPP-Projektes? Bitte notieren Sie das wichtigste Risiko zuerst. Wie würden Sie typischerweise mit diesen umgehen?**

Nr. aus Risikoliste	Maßnahmen der Risikosteuerung
1	
2	
3	
4	
5	

**D - PROJEKTERFAHRUNGEN**

**D.1 An wie vielen PPP-Projekten waren Sie bisher beteiligt?**

Anzahl der Projekte:  davon in Deutschland:

**D.2 Welche Projekte im Hochbau wurden unter Ihrer persönlichen Beteiligung realisiert?**

Nennen Sie bitte die 3 für Sie wichtigsten Projekte! Bitte geben Sie mindestens 1 Projekt an!

Bezeichnung des Projektes

1

Art der Beteiligung:  Bedarfsanalyse  Projektvorbereitung  Vergabeprozess  Bau/ Betrieb  Verwertung

Bezeichnung des Projektes

2

Art der Beteiligung:  Bedarfsanalyse  Projektvorbereitung  Vergabeprozess  Bau/ Betrieb  Verwertung

Bezeichnung des Projektes

3

Art der Beteiligung:  Bedarfsanalyse  Projektvorbereitung  Vergabeprozess  Bau/ Betrieb  Verwertung

**Bauhaus-Universität Weimar**

Seite 6/6

D.3 Wie lange arbeiten Sie schon im Bereich PPP?

Jahre

D.4 Wie schätzen Sie Ihren Kenntnisstand zum Thema Risikomanagement ein?

- keine Kenntnisse     Basiswissen     erweiterte Kenntnisse     Expertenwissen

**Vielen Dank für Ihre Unterstützung!**

Die Umfrageergebnisse werden zu Projektende in einem Forschungsbericht veröffentlicht.  
Bei Interesse an diesem Endbericht senden Sie uns bitte eine kurze Information an [rima@bauing.uni-weimar.de](mailto:rima@bauing.uni-weimar.de).  
Wir werden Sie dann informieren, sobald dieser als Download bereit steht.

Platz für Anmerkungen, Hinweise und Ergänzungen:

Antwort per E-Mail senden

Formular drucken

### **C. Interviewpartner**

**Habighorst, Georg:** Infrastructure Finance/PPP EUROHYPO AG.

**Heudorf, Frank:** Stadtkämmerei Frankfurt/ Main.

**Hoffmann, Günter:** Public Sector Consulting, PPP Task Force NRW.

**Huisman, Johannes:** SKE Facility Management GmbH.

**Iding, Andreas:** GOLDBECK Public Partner GmbH.

**Kratz, Raik:** HOCHTIEF PPP Solutions GmbH.

**Müller, Carsten:** Bilfinger Berger Project Investments GmbH.

**Rambold, Peter:** DEXIA Kommunalbank Deutschland AG.

**Riegel, Gert W.:** HSG Zander GmbH.

**Ulrich, Rolf:** COMMERZBANK AG.

**Volkermann, Michael:** DEUTSCHE BANK AG.

**Von Heusinger, Ruprecht:** Public Finance Infrastructure Finance/PPP EUROHYPO AG.

**Walter, Peter:** Landkreis Offenbach, PPP in Hessen e.V.

## D. Arbeitsgrundlage Risikoliste

Ifd. Nr.	Marsh-Kennung	Einzelrisiko	Risiko-gruppe	Kurzbeschreibung	betrachtet durch	Phase des Eintritts					Wahrscheinlichkeit des Eintritts			Auswirkung auf Projekterfolg			Risikoträger (Allokationsempfehlung)	
						D	B	O	F	T	gering	mittel	hoch	V	M	K	ÖAG	Privater
1	1.2.4	Akzeptanzrisiko	Rechtliche und politische Risiken	Fehlende politische Unterstützung aufgrund interparteilicher Diskrepanzen oder öffentlichen Misstrauens verwehrt dem Projekt die Realisierung oder führt zum frühzeitigen Abbruch. Dieses Risiko steht unter großem Einfluss von Wahlzyklen. Ebenso können sich Proteste aus der Bevölkerung negativ auf die angestrebte Projektgestaltung auswirken.	[1], [3], [4], [5], [6]	x	x	x		x	[3], [5]				[3]	[5]	[3]	[1], [5]
2	2.4	Allgemeines Steueränderungsrisiko	Rechtliche und politische Risiken	Signifikante Änderung der Steuergesetze bedingen möglicherweise Auswirkungen auf die Kosten- und Erlösstruktur der Beteiligten.	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]	x	x	x	x	x		[5]				[5]	[2], [4], [6], [7]	[1], [2]
3	3.3.2	Ausschreibungsrisiko	Rechtliche und politische Risiken	Eine ungenügend formulierte bzw. fehlerhafte Leistungsbeschreibung behindert den Angebotsprozess. Ferner besteht Unsicherheit über die tatsächliche Realisierbarkeit der Offerten.	[1], [2], [4], [5], [6], [7]	x					[5]				[5]		[1], [6]	[7]
4		Baugrundrisiko	Grundstücks- und Bestandsrisiken	Den Projektbeteiligten unbekannte Bodenbeschaffenheiten und unerwartete Funde und Kontamination verzögern bzw. verwehren den Projektfortschritt. Abhängig von Vertragsgestaltung/ Grundstücksregelung.	[1], [2], [3], [6], [7]	x	x					[3]			[5]	[3]	[1], [2], [3], [6]	[1], [6]

Ifd. Nr.	Marsh-Kennung	Einzelrisiko	Risiko-gruppe	Kurzbeschreibung	betrachtet durch	Phase des Eintritts					Wahrscheinlichkeit des Eintritts			Auswirkung auf Projekterfolg			Risikoträger (Allokationsempfehlung)		
						D	B	O	F	T	gering	mittel	hoch	V	M	K	ÖAG	Privater	
5		Bestandsrisiko	Grundstücks- und Bestandsrisiken	Risiko, dass Art, Beschaffenheit oder Zustand vorhandener Bauwerke falsch eingeschätzt wurden und sich diese Unwägbarkeiten negativ auf das Projekt auswirken (evtl. zusätzliche Auflagen, Mehrkosten).	[1], [2], [4], [6], [7]	x	x	x		x								[6], [7]	[6], [7]
6		Betriebsrisiko des Öffentlichen Auftraggebers	Betriebsrisiken	Aus dem Aufgabenbereich des ÖAG resultierende technische oder rechtliche Leistungsstörungen behindern eine reibungslose Leistungserbringung durch den PAN. Für Energiesteigerungen haftet der ÖAG gleichermaßen.	[1], [4], [6]			x										[1], [6]	[4]
7		Betriebsrisiko des Privaten	Betriebsrisiken	Aus dem Aufgabenbereich des PAN resultierende technische oder rechtliche Leistungsstörungen verursachen Zusatzleistungen für Selbigen. Aus veränderten Betriebskosten kann er Effizienzen heben.	[1], [3], [4]			x				[9]			[9]				[1], [3], [4]
8	3.1, 3.7, 3.8, 6.3,	Finanzierungsrisiko	Finanzielle Risiken	Risiko dass das einzubringende Kapital nicht oder nicht zu geplanten Konditionen aufgebracht werden kann. Risiko erhöht sich nach Financial Close, der bei einer Projektfinanzierung von besonderer Bedeutung ist. Risiken der Zwischenfinanzierung und Zinsänderungen (bis FC ≡ [1]) sind ebenso zu betrachten.	[1], [3], [4], [5], [6], [7]	x	x	x	x	x	[5]				[5]	[5]		[1], [7]	[1], [2], [3], [6]

Ifd. Nr.	Marsh-Kennung	Einzelrisiko	Risiko-gruppe	Kurzbeschreibung	betrachtet durch	Phase des Eintritts					Wahrscheinlichkeit des Eintritts			Auswirkung auf Projekterfolg			Risikoträger (Allokationsempfehlung)	
						D	B	O	F	T	gering	mittel	hoch	V	M	K	ÖAG	Privater
9	1.3.1, 2.5, 8, 11.7.53	Force-Majeure	Force-Majeure-Risiken	Einwirkungen höherer Gewalt (Umweltkatastrophen, Krieg, Streik etc.) wirken beschädigend oder zerstörend auf das Projekt ein.	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]	x	x	x		x	[5]				[5]	[5]	[1], [2], [3], [4], [6], [7]	[1], [2], [3], [4], [6]
10	2.1	Genehmigungsrisiko	Rechtliche und politische Risiken	Keine, verspätete oder nur kostenintensive Erteilung erforderlicher Beschlüsse, Genehmigungen sind unter diesem Risiko subsumiert. Terminrisiken = Finanzielle Risiken	[1], [2], [3], [4], [6], [7]	x	x	x	(x)	(x)		[5]			[5]		[1], [3], [4], [6], [7]	[1], [2], [3], [4]
11		Gesetzesänderungsrisiko außerhalb der Sphäre des Maßnahmenträgers	Rechtliche und politische Risiken	Beschreibt das Risiko von Veränderungen allgemeiner gesetzlicher Bestimmungen und Rahmenbedingungen, einhergehend mit Auswirkungen auf die Leistungserstellung.	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]	x	x	x	x	x							[2], [3], [6], [7]	[1], [6]
12	1.3.3, 2.1, 2.5.3	Gesetzesänderungsrisiko in der Sphäre des Maßnahmenträgers	Rechtliche und politische Risiken	Beschreibt das Risiko von Veränderungen allgemeiner gesetzlicher Bestimmungen und Rahmenbedingungen, einhergehend mit Auswirkungen auf die Leistungserstellung.	[1], [2], [3], [4], [5], [6]	x	x	x	x	x	[5]	[5]			[5]		[1], [2], [6]	[3]
13	3.2.2, 3.2.3	Inflationsrisiko	Marktrisiken	Risiko des inflationsbedingten Verfalls geldwerter Leistungen. Leistungen können nicht mehr vergütet werden (Hyperinflation).	[1], [3], [4], [5], [6]	x	x	x	x		[5]				[5]		[1], [6]	[1], [6]
14		Inputrisiko	Marktrisiken	Beschrieben wird das Risiko, dass sich einzubringende Faktoren nur in minderer Qualität, in geringerer Menge und / oder zu höheren Kosten beschaffen lassen.	[1], [2], [4], [6], [7]		x	x										[1], [2], [4], [6], [7]

Ifd. Nr.	Marsh-Kennung	Einzelrisiko	Risiko-gruppe	Kurzbeschreibung	betrachtet durch	Phase des Eintritts					Wahrscheinlichkeit des Eintritts			Auswirkung auf Projekterfolg			Risikoträger (Allokationsempfehlung)	
						D	B	O	F	T	gering	mittel	hoch	V	M	K	ÖAG	Privater
15	11.8.15	Insolvenzrisiko	Finanzielle Risiken	Eine mögliche Insolvenz des PAN, des GUs, der NUs, Planer, Lieferanten oder anderer Beteiligter bedrohen die reibungslose Projektabwicklung.	[1], [2], [3], [4], [5], [6]	x	x	x	x	x	[3], [5]					[3], [5]	[1], [4], [6]	[2], [3], [4], [6]
16		Instandhaltungsrisiko	Betriebsrisiken	Die tatsächlichen Kosten übersteigen die Prognose für Inspektionen, Instandsetzungen und Wartungen.	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]			x										[1], [2], [6], [7]
17	4.1.1, 7.16.5	Management- und Schnittstellenrisiko	Planungsrisiken	Risiken, die sich aus der Aufbau- und Ablauforganisation ergeben bzw. deren unzureichenden Beschreibung und Zuständigkeiten. Schlechte Kommunikation stört reibungslosen Projektverlauf.	[1], [2], [3], [4], [5], [7]	x	x	x		x		[5]	[5]			[5]	[1], [7]	[1], [2], [3]
18		Nachfrage- risiko	Marktrisiken	Die Nutzungsart wird während der langen Vertragslaufzeit unbrauchbar, wodurch Projekt unrentabel wird bzw. die veranschlagten Erlöse der Partizipanten negativ beeinflusst werden. Wichtig: Abhängig von Vertragsgestaltung!	[1], [2], [3], [4], [6], [7]			x	x	x							[1], [2], [4], [6], [7]	[1]
19	9.2.1	Organisatorisches Ausführungsrisiko - Terminrisiko	Bau- und Inbetriebnahme- risiken	Das Risiko ergibt sich infolge mangelhafter Terminplanung und unzureichender Koordination. Anderenfalls ist Terminrisiko durch ÖAG zu tragen.	[1], [3], [4], [5], [6], [7]	x	x	x		x		[5]			[5]		[4]	[1], [2], [3], [4], [6]
20	5.1	Planungsrisiko	Planungsrisiken	Beschreibt die Ungewissheit hinsichtlich der Vollständigkeit der Leistungsbeschreibung und sonst. Planungsfehlern.	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]	x	x	x	x	x	[5]				[5]			[1], [2], [3], [4], [7]

Ifd. Nr.	Marsh-Kennung	Einzelrisiko	Risiko-gruppe	Kurzbeschreibung	betrachtet durch	Phase des Eintritts					Wahrscheinlichkeit des Eintritts			Auswirkung auf Projekterfolg			Risikoträger (Allokationsempfehlung)	
						D	B	O	F	T	gering	mittel	hoch	V	M	K	ÖAG	Privater
21	3.4	Refinanzierungsrisiko	Finanzielle Risiken	Signifikante Veränderungen der Finanzierungskosten über die gesamte Projektlaufzeit und Diskrepanzen zwischen dem kalkulierten Einnahmen und Ausgaben gefährden den Projekterfolg.	[1], [3], [4], [5], [6], [7]	x	x	x	x	x	[5]					[5]		[1], [3], [6]
22		Risiko der Abnahme	Bau- und Inbetriebnahme-risiken	Zeitliche Verzögerungen durch mangelhafte Leistungserbringung sind ursächlich für Termenschwierigkeiten, stehen in Verbindung mit Mehrkosten und beeinträchtigen die Inbetriebnahme der Immobilie.	[1], [2], [4], [7]		x										[7]	[1]
23		Risiko der Auslegung von SLAs/ Outputspezifikationen	Betriebsrisiken	Nicht eindeutige Beschreibung oder fehlendes Verständnis für einzuhaltende SLAs und Standards bewirken unzulänglichen Immobilienbetrieb.	[3], [7]			x										[7]
24	2.4	Risiko der Mehrwertsteuer-änderung	Rechtliche und politische Risiken	Weitere Erhöhungen des Umsatzsteuersatzes schmälern prognostizierte Gewinne.	[1], [2], [4], [5], [6]	x	x	x	x	x		[5]				[5]	[1], [6]	[1]
25	3.2.1	Risiko des ökonomischen Wandels	Marktrisiken	Sowohl die Entwicklung der Weltwirtschaft als auch des lokalen Wirtschaftsgefüges weichen von den prognostizierten Daten ab.	[4], [5], [6]			x	x		[5]					[5]	[4]	[6]
26		Risiko eines Eigentümerwechsels	Rechtliche und politische Risiken	Infolge der Insolvenz des Privaten.	[1], [4]		x	x	x	x						22	[1], [4]	



Ifd. Nr.	Marsh-Kennung	Einzelrisiko	Risiko-gruppe	Kurzbeschreibung	betrachtet durch	Phase des Eintritts					Wahrscheinlichkeit des Eintritts			Auswirkung auf Projekterfolg			Risikoträger (Allokationsempfehlung)	
						D	B	O	F	T	gering	mittel	hoch	V	M	K	ÖAG	Privater
27	4.1.2, 5.4	Risiko geänderter Anforderungen		Hierzu zählen unvorhergesehene Veränderungen der Leistungsanforderungen während des fortschreitenden Bauprozesses, die z.T. mit erheblichen Mehrleistungen für den PAN verbunden sind.	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]	x	x	x			[5]					[5]	[1], [2], [3], [4], [6], [7]	
28		Risiko der Schlechtleistung	Betriebsrisiken	Unsicherheit bzgl. mangelhafter Erbringung der Arbeitsleistung durch beauftragte Unternehmen.	[2], [3], [6]	x	x	x		x								[2], [3], [6]
29		Rückzugrisiko des öffentlichen Partners	Rechtliche und politische Risiken	Risiko aus dem Umfeld des ÖAG (mangelnde Zustimmung, Investitionsprioritäten verschieben sich) mit der Folge des Projektabbruchs.	[1], [4]	x											[1]	
30	4.1.2, 5.4	Risiko zusätzlicher Finanzierungsbedarfe	Bau- und Inbetriebnahme-risiken	Zusätzliche finanzielle Mittel werden zum Ausgleich selbst- oder drittverschuldeter Sachverhalte erforderlich.	[1], [3], [5]		x		x		[5]					[5]	[1]	[3]
31	9.5	Sicherheitsrisiko	Betriebsrisiken	Risiken, die i. V. m der Baustellen- und später Betriebssicherheit der Immobilie stehen.	[5]			x			[5]			[5]				
32	1.1	Technisches Ausführungsrisiko	Bau- und Inbetriebnahme-risiken	Eine fehlerhafte Umsetzung der Bauplanung ist ursächlich für dieses Risiko.	[1], [4], [5], [6]			x			[5]			[5]				[1], [4], [6]

Ifd. Nr.	Marsh-Kennung	Einzelrisiko	Risiko-gruppe	Kurzbeschreibung	betrachtet durch	Phase des Eintritts					Wahrscheinlichkeit des Eintritts			Auswirkung auf Projekterfolg			Risikoträger (Allokationsempfehlung)	
						D	B	O	F	T	gering	mittel	hoch	V	M	K	ÖAG	Privater
33		Technologie-risiko aufgrund von "Standard-sprünge"	Betriebs-risiken	Technische Neuerungen erfordern den Austausch veralteter techn. Anlagen und Ausstattungsgegenstände, um Konkurrenzfähigkeit zu gewährleisten und vertraglich geregelte Standards einzuhalten. Ferner sind Änderungen einschlägiger Normen und der "Zwang" zur Energieeinsparung Grund der Unsicherheit.	[3], [4], [6], [7]			x		x							[3], [4], [7]	[4], [6]
34		Überalterungsrisiko	Betriebs-risiken	Das Risiko stellt die außerplanmäßige Veralterung, besonders techn. Anlagen und Ausstattungsgegenstände, dar.	[1], [4]			x										[1], [2]
35	8.2, 11.7.55	Umweltrisiko	Grundstücks- und Bestands-risiken	Die Risiken durch Kontamination/ Altlasten/ Altertumsfunde, Globale Erwärmung oder auch Anordnungen zu Umweltschutzmaßnahmen belasten das Projekt. Abhängig von Vertragsgestaltung / Grundstücksregelung.	[1], [3], [4], [5], [6], [7]	x	x	x			[5]	[5]			[5]	[5]	[1], [4], [7]	[1], [4]
36	11.6	Vandalismus-risiko	Betriebs-risiken	Beschreibt die nicht betriebsbedingten Schäden (Diebstahl, Sabotage, Zerstörung) und / oder die Störungen geregelter Abläufe (Streik, Krawall) durch gewaltintensive Agitationen während der Hauptnutzung.	[3], [4], [5], [6], [7]		x	x		x	[5]	[3]			[3], [5]		[3], [4], [6]	[3], [4], [6]
37	3.6	Verfügbarkeitsrisiko von Fördermitteln	Finanzielle Risiken	Die fristgerechte Verfügbarkeit einkalkulierter Fördermittel ist nicht gegeben. Gar mit einem völligen Ausfall dieser ist zu rechnen.	[4], [5]	x	x	x	x	x	[5]				[5]			

Ifd. Nr.	Marsh-Kennung	Einzelrisiko	Risiko-gruppe	Kurzbeschreibung	betrachtet durch	Phase des Eintritts					Wahrscheinlichkeit des Eintritts			Auswirkung auf Projekterfolg			Risikoträger (Allokationsempfehlung)	
						D	B	O	F	T	gering	mittel	hoch	V	M	K	ÖAG	Privater
38		Verfügungsrisiko	Grundstücks- und Bestandsrisiken	Die verspätete Verfügungsgewalt über die Immobilie, eine Kostenexplosion beim Grunderwerb oder der Verlust der Verfügbarkeit stellen bedrohliche Risiken dar; sind jedoch stark abhängig von der projektspezifischen Vertragsgestaltung / Grundstücksregelung.	[1], [3], [4], [6], [7]	x					[3]					[3]	[1], [2], [3], [6]	[1]
39		Vergaberisiko	Rechtliche und Politische Risiken	Verfahrensfehler zwingen zum Abbruch des gesamten Vergabeprozesses oder einen seiner Einzelphasen. Zudem besteht Unsicherheit darüber, dass auch wirklich das wirtschaftlichste Angebot ausgewählt wurde.	[1], [3], [4], [6], [7]	x											[1], [7]	
40		Verwertungsrisiko	Grundstücks- und Bestandsrisiken	Die geringe Drittverwendungsfähigkeit aufgrund der Charakteristika einer Sonderimmobilie oder ein unerwartet schlechter Zustand drücken den Immobilienwert. Die prognostizierten Verkehrswerte können nur unter hohen Sanierungs- / Umnutzungskosten erzielt werden. Auch für dieses Risiko besteht starke Abhängigkeit von der projektspezifischen Vertragsgestaltung / Grundstücksregelung. Wird ein Inhabermodell gewählt, so ist eine derartige Unsicherheit nicht gegeben.	[1], [3], [4], [6], [7]				x	x							[4], [6]	[1], [6]

Ifd. Nr.	Marsh-Kennung	Einzelrisiko	Risiko-gruppe	Kurzbeschreibung	betrachtet durch	Phase des Eintritts					Wahrscheinlichkeit des Eintritts			Auswirkung auf Projekterfolg			Risikoträger (Allokationsempfehlung)	
						D	B	O	F	T	gering	mittel	hoch	V	M	K	ÖAG	Privater
41		Währungsrisiko	Finanzielle Risiken	Wechselkursschwankungen oder Probleme in der Beschaffung einer projektrelevanten Währung bei internationalen Projekten führen zu finanziellen Engpässen bzw. verursachen hohe Mehrkosten.	[1], [3]	x	x	x	x	x								
42		Wiederherstellungsrisiko	Grundstücks- und Bestandsrisiken	Außerplanmäßige Sanierungsmaßnahmen werden erforderlich, um die Immobilien auf dem vereinbarten Standard zu heben und zu halten.	[1], [3]		x	x									[3]	[1], [3]

## Legende

[1] - Gutachten PPP im Öffentlichen Hochbau<sup>238</sup>[2] - Meyer-Hofmann et. al., PPP Gestaltungsmöglichkeiten, 2006<sup>239</sup>[3] - Littwin, PPP im Öffentlichen Hochbau<sup>240</sup>[4] - PPP Mustervertrag - Inhabermodell<sup>241</sup>

[5] - Marsh

[6] - Boll<sup>242</sup>[7] - BPPP<sup>243</sup>

D - Design

B - Build

O - Operate

F - Finance

T - Transfer

V - vernachlässigbar

M - moderat

K - kritisch

*kursiv* ≡ u.U<sup>238</sup> Vgl. BMVBS (2003b).<sup>239</sup> Vgl. Meyer-Hofmann/ Altenhofen (2005).<sup>240</sup> Vgl. Littwin/ Alfén (2006a).<sup>241</sup> Vgl. BMVBS (2007b).<sup>242</sup> Vgl. Boll (2007).<sup>243</sup> Vgl. Pfnür (2006).

## QUELLENVERZEICHNIS

- Abednego, M. P./ Ogunlana, S. O.** (2006): Good project governance for proper risk allocation in public–private partnerships in Indonesia, in: International Journal of Project Management, 24, 7, 2006.
- Akintoye, A./ Beck, M./ Hardcastle, C.** (2003): Public-private partnerships : managing risks and opportunities, Oxford 2003.
- Alfen, H. W./ Daube, D.** (2007): Public Private Partnership im Hochbau: Anleitung zur Prüfung der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung von PPP-Projekten im öffentlichen Hochbau, hrsg. von Finanzministerium des Landes Nordrhein-Westfalen/ PPP Task Force NRW, Düsseldorf 2007.
- Alfen, H. W./ Fischer, K.** (2006): Der PPP-Beschaffungsprozess, in: Weber, M./Schäfer, M./Hausmann, L. (Hrsg.), Praxishandbuch Public Private Partnership – Rechtliche Rahmenbedingungen, Wirtschaftlichkeit, Finanzierung, München 2006, S. 1-84.
- Alfen, H. W./ Weber, B.** (2009): Infrastrukturinvestitionen - Projektfinanzierung und PPP: praktische Anleitung für PPP und andere Projektfinanzierungen, 2., aktualisierte Aufl., Köln 2009.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)** (2003a): Gutachten "PPP im Öffentlichen Hochbau", Band III, Teilband 2, Arbeitspapier 5: Risikomanagement, 2003a.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)** (2003b): Gutachten "PPP im Öffentlichen Hochbau", Band III, Arbeitspapier 1, 2003b.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)** (2003c): Gutachten "PPP im Öffentlichen Hochbau", Band I, 2003c.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)** (2007a): PPP-Schulstudie mit Handlungsleitfäden und Vertragsmustern, Leitfaden 5 - Mietmodell, 2007a.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)** (2007b): PPP-Schulstudie mit Handlungsleitfäden und Vertragsmustern, Leitfaden 5 - Inhabermodell, 2007b.
- Bockslaff, K.** (2003): Integriertes Sicherheits- und Risikomanagement: Bedeutung und Auswirkung für Sicherheitsdienstleister, in: DSD Der Sicherheitsdienst, 3-4, 2003.
- Boll, P.** (2007): Investitionen in Public Private Partnership-Projekte im öffentlichen Hochbau unter besonderer Berücksichtigung der Risikoverteilung: eine theoretische und empirische Untersuchung, Köln 2007.
- Braun, H.-P.** (2007): Facility Management - Erfolg in der Immobilienbewirtschaftung, Berlin 2007.

- Brühwiler, B./ Romeike, F.** (2010): Praxisleitfaden Risikomanagement : ISO 31000 und ONR 49000 sicher anwenden, Berlin 2010.
- Cordes, S.** (2009): Die Rolle von Immobilieninvestoren auf dem deutschen Markt für Public Private Partnerships (PPPs): Eine institutionenökonomische Betrachtung, Schriftenreihe der Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen, Bd. 8, hrsg. von Alfen, H. W., Bauhaus-Universität Weimar, Diss., Weimar 2009.
- Daube, D./ Vollrath, S./ Alfen, H. W.** (2008): A comparison of Project Finance and the Forfeiting Model as financing forms for PPP projects in Germany, in: International Journal of Project Management, 26, 2008.
- Dayyari, A.** (2008): Beitrag zur projektspezifischen Ausrichtung eines feed-forward- und feed-back-orientierten Risikomanagements für Bauprojekte, Schriftenreihe Projektmanagement, Bd. 5, hrsg. von Spang, K., Universität Kassel, Diss., Kassel 2008.
- Diederichs, M.** (2004): Risikomanagement und Risikocontrolling: Risikocontrolling - ein integrierter Bestandteil einer modernen Risikomanagement-Konzeption, München 2004.
- Ehrlich, M.** (2010): Estimation of foreign exchange exposure for public-private partnership infrastructure projects, Nanyang Technological University, Diss., Singapore 2010.
- Elbing, C.** (2006): Risikomanagement für PPP-Projekte, 1. Aufl., Lohmar et al. 2006.
- Fischer, K./ Alfen, H. W.** (2009a): Gestaltung von Anreiz- und Vergütungsmechanismen als Instrument des Risikomanagements in PPP-Verträgen, in: Zeitschrift für Immobilienökonomie, 1/2009, 2009a.
- Fischer, K./ Alfen, H. W.** (2009b): Incentive and payment mechanisms as part of risk management in PPP contracts, in: Journal of Interdisciplinary Property Research, 1, 2009b.
- Fischer, K./ Alfen, H. W.** (2009c): Risikomanagement bei öffentlichen Immobilienbeständen, 2009c.
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften** (2004): Grünbuch zur öffentlich-privaten Partnerschaft und den gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften für öffentliche Aufgaben und Konzessionen, Brüssel 2004.
- Gesellschaft für immobilienwirtschaftliche Forschung e.V. (gif)** (2009): Implementierung Immobilien-Risikomanagement, Arbeitskreis Immobilien-Risikomanagement, 2009.
- Girmscheid, G./ Busch, T. A.** (2008a): Projektrisikomanagement in der Bauwirtschaft, 1. Aufl., Berlin 2008a.
- Girmscheid, G./ Busch, T. A.** (2008b): Unternehmensrisikomanagement in der Bauwirtschaft, 1. Aufl., Berlin 2008b.

- Gleißner, W.** (2001): Wertorientiertes Risiko-Management für Industrie und Handel: Methoden, Fallbeispiele, Checklisten, 1. Aufl., Wiesbaden 2001.
- Gleißner, W.** (2006): Risikomanagement und risikoorientierte Projektkalkulation in der Bauwirtschaft, in: Baumarkt: Baumanagement, 6/ 2006, 2006.
- Gleißner, W./ Romeike, F.** (2005): Risikomanagement: Umsetzung, Werkzeuge, Risikobewertung ; Controlling, Qualitätsmanagement und Balanced Scorecard als Plattform für den Aufbau, 1. Aufl., Freiburg 2005.
- Grimsey, D./ Lewis, M. K.** (2002): Evaluating the risks of public private partnerships for infrastructure projects, in: International Journal of Project Management, 20, 2, 2002.
- Grimsey, D./ Lewis, M. K.** (2004): The Governance of Contractual Relationships in Public-Private Partnerships, in: Journal of Corporate Citizenship, 2004.
- Gürtler, V.** (2007): Stochastische Risikobetrachtung bei PPP-Projekten, Renningen 2007.
- Hartmann, W./ Schwarzhaupt, O.** (2007): Die Bedeutung des Ratings im Bankkreditgeschäft, in: Büschgen, H. E. (Hrsg.), Handbuch Rating, Wiesbaden 2007, S.
- Hefermehl, W./ Spinder, G.** (2004): § 91, Rn. 14-17, in: Kropff, B. (Hrsg.), Münchener Kommentar zum Aktiengesetz, München 2004, S.
- Hellermann, J.** (2004): Handlungsformen und -instrumentarien wirtschaftlicher Betätigung, in: Hoppe, W./Uechtritz, M./Beinert, S. (Hrsg.), Handbuch Kommunale Unternehmen, Köln 2004, S. 124-202.
- Herzhoff, M.** (2006): Risikomanagement im Facility Management - Faktoren, Bewertung, Handlungsfelder, in: European Facility Management Conference, Frankfurt/Main, 2006.
- Hilz-Ward, R./ Everling., O.** (2009): Risk Performance Management: Chancen für ein besseres Rating, 1. Aufl.: Wiesbaden 2009.
- Huch, B./ Tecklenburg, T.** (2001): Risikomanagement in der Bauwirtschaft, in: Götze, U./Betz, S. (Hrsg.), Risikomanagement : [mit 5 Tabellen]/ Uwe Götze ... (Hrsg.). Mit Beitr. von Stefan Betz, Heidelberg 2001, S.
- Jenny, H.** (2003): Risiko-Management in der Praxis, Zürich 2003.
- Jin, X.-H./ Doloi, H.** (2008): Interpreting risk allocation mechanism in public –private partnership projects: an empirical study in a transaction cost economics perspective, in: Construction Management and Economics, 26, 2008.
- Ke, Y./ Wang, S./ Chan, A. P. C. et al.** (2009): Preferred risk allocation in China's public–private partnership (PPP) projects, in: International Journal of Project Management, 2009.

- Kross, W. K.** (2006): Organized opportunities: risk management in financial services operations, Weinheim 2006.
- Li, B./ Akintoye, A./ Edwards, P. J. et al.** (2005): The allocation of risk in PPP/PFI construction projects in the UK, in: International Journal of Project Management, 23, 1, 2005.
- Littwin, F./ Alfen, H. W.** (2006a): Public private partnership im öffentlichen Hochbau : Handbuch, Stuttgart 2006a.
- Littwin, F./ Alfen, H. W.** (2006b): Public private partnership im öffentlichen Hochbau: Handbuch, Stuttgart 2006b.
- Lupp, D.** (2008a): PPP aus Sicht der (mittelständigen) Bauindustrie, in: Das PPP-Mittelstandsmodell Bau, Regensburg, 2008a.
- Lupp, D.** (2008b): PPP aus Sicht der (mittelständischen) Bauindustrie, in: Das PPP-Mittelstandsmodell Bau, Regensburg, 2008b.
- Lützkendorf, T./ Urschel, O.** (2007): Risiken im Lebenszyklus von Immobilien, in: Facility Management: Messe und Kongress, Düsseldorf, 24.-26.04.2007, 2007.
- Maier, K.** (2004): Risikomanagement im Immobilien- und Finanzwesen - Leitfaden für Theorie und Praxis, 2004.
- Martin, T. A./ Bär, T.** (2002): Grundzüge des Risikomanagements nach KonTraG : das Risikomanagementsystem zur Krisenfrüherkennung nach § 91 Abs. 2 AktG, München u.a. 2002.
- Meckmann, F.** (2007): Systematische Reduzierung von Betreiberrisiken, in: Facility Management: Messe und Kongress, Düsseldorf, 24.-26.04.2007, 2007.
- Medda, F.** (2007): A game theory approach for the allocation of risks in transport public private partnerships, in: International Journal of Project Management, 25, 3, 2007.
- Merna, T./ Khu, F. L. S.** (2003): The allocation of financial instruments to project activity risks, in: Journal of Structured and Project Finance, 8, 4, 2003.
- Meyer-Hofmann, B./ Altenhofen, G.** (2005): Public Private Partnership: Gestaltung von Leistungsbeschreibung, Finanzierung, Ausschreibung und Verträgen in der Praxis, Köln et al. 2005.
- Moß, O./ Schwichow, H./ Weber, M.** (2004): Public Private Partnership im Hochbau: Finanzierungsleitfaden, hrsg. von Finanzministerium des Landes Nordrhein-Westfalen, P. T. F. N., Frankfurt/Main 2004.
- Ng, A./ Loosemore, M.** (2007): Risk allocation in the private provision of public infrastructure, in: International Journal of Project Management, 25, 1, 2007.



- Finanzministerium des Landes Nordrhein-Westfalen** (2007a): Wirtschaftlichkeitsuntersuchung bei PPP-Projekten, Düsseldorf 2007a.
- Pauli, C.** (2006): Innovative Abwicklungsformen für Bauprojekte, 2006.
- Perry, G./ Hayes, R. W.** (1985): Construction projects--know the risks, in: Construction Chartered Mechanical Engineer, 32, 1, 1985.
- Pfnür, A.** (2005): Status Quo und Perspektiven immobilienwirtschaftlicher PPPs, Darmstadt 2005.
- Pfnür, A.** (2006): Band 4: Risiken immobilienwirtschaftlicher PPPs aus Sicht der beteiligten Akteure, Darmstadt 2006.
- Pfnür, A.** (2009): Risikomanagement bei PPP, Frankfurt/Main 2009.
- Pfnür, A./ Schetter, C./ Schöbener, H.** (2008): Risikomanagement öffentlicher Infrastrukturinvestitionen in Public Private Partnerships – Wissenschaftliches Gutachten im Auftrag der Initiative Finanzstandort Deutschland, Darmstadt 2008.
- Project Management Institute** (2004): A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Pennsylvania 2004.
- Project Management Institute** (2008): A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Pennsylvania 2008.
- Reichling, P./ Bietke, D./ Henne, A.** (2007): Praxishandbuch Risikomanagement und Rating: ein Leitfaden, 2., überarb. und erw. Aufl., Wiesbaden 2007.
- RKW** (2004): Projektmanagement-Fachmann: ein Fach- und Lehrbuch sowie Nachschlagewerk aus der Praxis für die Praxis in zwei Bänden, Eschborn 2004.
- Roggencamp, S.** (1999): Public private partnership: Entstehung und Funktionsweise kooperativer Arrangements zwischen öffentlichem Sektor und Privatwirtschaft, Frankfurt/Main et al. 1999.
- Rouboutsos, A./ Anagnostopoulos, K. P.** (2008): Public-Private partnership projects in Greece: risk ranking and preferred risk allocation, in: Construction Management and Economics, 26, 7, 2008.
- Schäfer, M./ Uden, G.** (2002): Gezielt Gefahren erkennen und bekämpfen, in: Das Baugewerbe: Das Magazin für erfolgreiche Bauunternehmer, 10, 2002.
- Schede, C./ Pohlmann, M.** (2006): Vertragsrechtliche Grundlagen, in: Weber, M./Schäfer, M./Hausmann, L. (Hrsg.), Praxishandbuch Public Private Partnership – Rechtliche Rahmenbedingungen, Wirtschaftlichkeit, Finanzierung, München 2006, S. 102-156.
- Schierenbeck, H./ Lister, M.** (2002): Value Controlling : Grundlagen wertorientierter Unternehmensführung, 2., unveränd. Aufl., München [u.a.] 2002.

- Semler, J.** (2004): § 11, Rn. 162-164, in: Kropff, B. (Hrsg.), Münchener Kommentar zum Aktiengesetz, München 2004, S.
- Siebel, U. R./ Röver, J.-H./ Knütel, C.** (2008): Rechtshandbuch Projektfinanzierung und PPP: Vertragsgestaltung und Projektdurchführung nach deutschem Recht unter Berücksichtigung internationaler Erfahrungen, 2., erg. und erw. Aufl., Köln 2008.
- Sinn, H.-W.** (1980): Ökonomische Entscheidungen bei Unsicherheit, Tübingen 1980.
- Stark, U.** (2005): Die Rolle der Banken bei der Finanzierung von PPP-Projekten, in: PPP Infrastructure, 1/ 2005, 2005.
- Steinhoff, C.** (2008): Quantifizierung operationeller Risiken in Kreditinstituten : eine Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung von Szenarioanalysen im Rahmen von Verlustverteilungsmodellen, Göttingen 2008.
- Stempkowski, R./ Link, D.** (2004): Grundlagen, praktische Anwendung und Nutzen des Risikomanagement im Bauwesen, 2004.
- Sterchi, M./ Benz, M.** (2001): Risikomanagement im öffentlichen Sektor, in: Die Volkswirtschaft – Das Magazin für Wirtschaftspolitik, 5/2001, 2001.
- Strohbach, H.** (2001): Build-Operate-Transfer-Modelle zur Finanzierung von Infrastrukturinvestitionen: eine Untersuchung im Lichte der neo-institutionalistischen Theorie, Frankfurt/Main et al. 2001.
- Sudong, Y./ Tiong, R. L. L.** (2003): Effects of Tariff Design in Risk Management of Privately Financed Infrastructure Projects, in: Journal of Construction Engineering and Management, 2003.
- Tettinger, P. J.** (1997): Die rechtliche Ausgestaltung von Public Private Partnership, in: Budäus, D./Brede, H. (Hrsg.), Public Private Partnership: neue Formen öffentlicher Aufgabenerfüllung, Baden-Baden 1997, S. 125-142.
- Tinsley, R.** (2001): Advanced project financing- Structuring risk, London 2001.
- Tiong, R. L. L.** (1990): BOT projects: Risks and securities, in: Construction Management and Economics, 8, 3, 1990.
- Wang, S. Q./ Dulaimi, M. F./ Aguria, M. Y.** (2004): Risk management framework for construction projects in developing countries, in: Construction Management and Economics 22, 3, 2004.
- Weber, B./ Alfen, H. W.** (2009): Infrastrukturinvestitionen - Projektfinanzierung und PPP : praktische Anleitung für PPP und andere Projektfinanzierungen, 2., aktualisierte Aufl., Köln 2009.
- Weber, B./ Alfen, H. W./ Maser, S.** (2006): Projektfinanzierung und PPP : praktische Anleitung für PPP und andere Projektfinanzierungen, Köln 2006.

- Weber, M./ Alfen, H. W.** (2006): Public Private Partnership - Rechtliche Rahmenbedingungen, Wirtschaftlichkeit, Finanzierung, München 2006.
- Weber, M./ Moß, O./ Parzych, A.** (2006): Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, in: Weber, M./Schäfer, M./Hausmann, L. (Hrsg.), Praxishandbuch Public Private Partnership - Rechtliche Rahmenbedingungen, Wirtschaftlichkeit, Finanzierung, München 2006, S. 499-597.
- Weindorf, J.** (2008): Risikomanagement in Staat und Verwaltung, Deutsche Hochschule für Verwaltungswissenschaften Speyer, Seminararbeit, Speyer 2008.
- Wellner, K.** (2003): Entwicklung eines Immobilien-Portfolio-Management-Systems: zur Optimierung von Rendite-Risiko-Profilen diversifizierter Immobilien-Portfolios, Leipzig 2003.
- Wetzel, C.** (2009): Konzeption eines Risikomanagementsystems für die Assetklasse Immobilien im Portfolio eines Versicherungsunternehmens, 2009.
- Wibowo, A.** (2004): Valuing guarantees in a BOT infrastructure project, Engineering, in: Construction and Architectural Management, 11, 6, 2004.
- Wibowo, A./ Kochendörfer, B.** (2005): Financial Risk Analysis of Project Finance in Indonesian Toll Roads, in: Journal of Construction Engineering and Management, 131, 9, 2005.
- Wiedenmann, M.** (2005): Risikomanagement bei der Immobilien-Projektentwicklung unter besonderer Berücksichtigung der Risikoanalyse und Risikoquantifizierung, Universität Leipzig, Diss., Norderstedt 2005.
- Wiggert, M.** (2009): Risikomanagement von Betreiber- und Konzessionsmodellen, Graz 2009.
- Winter, P.** (2007): Risikocontrolling in Nicht-Finanzunternehmen : Entwicklung einer tragfähigen Risikocontrolling-Konzeption und Vorschlag zur Gestaltung einer Risikorechnung, 1. Aufl., Lohmar [u.a.] 2007.
- Witzel, A.** (2000): Das problemzentrierte Interview, in: Forum Qualitative Sozialforschung, 26, 1 (1), 2000.
- Ye, S./ Tiong, R. L. K.** (2003): Effects of tariff design in risk management of privately financed infrastructure projects, in: Journal of Construction Engineering and Management, 129, 6, 2003.
- Zhang, X.** (2005): Financial viability analysis and capital structure optimization in privatized public infrastructure projects, in: Journal of Construction Engineering and Management, 131, 6, 2005.

**Zou, P. X. W./ Wang, S./ Fang, D.** (2008): A life-cycle risk management framework for PPP infrastructure projects, in: Journal of Financial Management of Property and Construction, 13, 2, 2008.

## INTERNETQUELLEN

**BaFin:** Mindestanforderungen an das Risikomanagement - MaRisk, [http://www.bundesbank.de/download/bankenaufsicht/pdf/marisk/090814\\_rs.pdf](http://www.bundesbank.de/download/bankenaufsicht/pdf/marisk/090814_rs.pdf), letzter Zugriff: 23.06.2010.

**Kodex, R. D. C. G.:** Deutscher Corporate Governance Kodex [http://www.corporate-governance-code.de/ger/download/kodex\\_2009/D\\_CorGov\\_Endfassung\\_Juni\\_2009.pdf](http://www.corporate-governance-code.de/ger/download/kodex_2009/D_CorGov_Endfassung_Juni_2009.pdf), letzter Zugriff: 23.06.2010.

**SchleupenAG:** ISO 31000, [http://www.schleupen.de/cms/Standards\\_ISO\\_schleupen.html](http://www.schleupen.de/cms/Standards_ISO_schleupen.html), letzter Zugriff: 22.07.2010.



Abschlussbericht zum Forschungsprojekt:

# **Lebenszyklusorientiertes Risikomanagement für PPP-Projekte im öffentlichen Hochbau**

Teil II: Methoden des Risikomanagements

**Endbericht: Oktober 2010**

**Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hans Wilhelm Alfen**

**Dipl.-Ing. Alexander Riemann**

**Dr.-Ing. Katrin Fischer**

**Dipl.-Ing. Katja Leidel**

**Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dirk Daube**

**Dr. rer. pol. Werner Gleißner**

**Dipl.-Wirtschaftsmath. Marco Wolfrum**

Der Forschungsbericht wurde im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“  
mit Mitteln des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung gefördert.

Aktenzeichen: Z6-10.08.18.7-08.07/ II 2-F20-08-33

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt bei den Autoren.





## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	CXXIX
Abbildungsverzeichnis .....	CXXXIII
Tabellenverzeichnis .....	CXXXV
Formelverzeichnis.....	CXXXVII
Abkürzungsverzeichnis.....	CXXXIX
<b>1 METHODEN ZUR IDENTIFIKATION VON RISIKEN .....</b>	<b>141</b>
<b>1.1 Grundlagen der Risikoidentifikation .....</b>	<b>141</b>
<b>1.2 Untersuchung der Methoden zur Risikoidentifikation .....</b>	<b>142</b>
1.2.1 Pondering.....	145
1.2.2 Brainstorming .....	145
1.2.3 Brainwriting .....	147
1.2.4 Synektik.....	149
1.2.5 Mind-Mapping .....	150
1.2.6 Checkliste.....	152
1.2.7 Besichtigungsanalyse .....	154
1.2.8 Dokumentenanalyse .....	154
1.2.9 Organisationsanalyse.....	155
1.2.10 Expertenbefragung.....	155
1.2.11 Workshop .....	157
1.2.12 Szenarioanalyse.....	157
1.2.13 Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA).....	159
1.2.14 Fehlerbaumanalyse (FTA) .....	160
1.2.15 SWOT-Analyse .....	162
1.2.16 Analyse der strategischen Planung.....	163
1.2.17 Annahmenanalyse .....	165
<b>2 METHODEN ZUR RISIKOANALYSE UND -BEWERTUNG .....</b>	<b>167</b>
<b>2.1 Grundlagen der Risikoanalyse und -bewertung.....</b>	<b>167</b>
<b>2.2 Untersuchung der Methoden zur Risikoanalyse und -bewertung .....</b>	<b>168</b>
<b>2.3 Qualitative Methoden zur Analyse und Bewertung von Einzelrisiken .....</b>	<b>172</b>
2.3.1 Qualitative Bewertung von Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite .....	172
2.3.2 Relevanzeinschätzung .....	173
2.3.3 Risikoliste .....	174
2.3.4 Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA).....	174
<b>2.4 Qualitativ-quantitative Methoden zur Analyse und Bewertung von Einzelrisiken .....</b>	<b>177</b>
2.4.1 Fehlerbaumanalyse (FTA) .....	177

2.4.2	Expertenschätzung / -befragung .....	178
2.4.3	Delphi-Methode .....	179
2.4.4	Risk-Maps .....	181
<b>2.5</b>	<b>Quantitative Methoden zur Analyse und Bewertung von Einzelrisiken .....</b>	<b>184</b>
2.5.1	Psychologische Herausforderungen in der Risikoquantifizierung .....	185
2.5.2	Quantitative Bewertung von Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite ....	187
2.5.3	Korrekturverfahren mittels Risikozuschlägen .....	188
2.5.4	ABC-Analyse .....	190
2.5.5	Equi-Risk-Contour-Methode .....	192
2.5.6	Szenarioanalyse zur Bewertung von Einzelrisiken.....	194
2.5.7	Quantitative Beschreibung von Risiken mittels Verteilungsfunktionen.....	196
2.5.7.1	Heuristische Strategien zur Ableitung von Verteilungsfunktionen	196
2.5.7.2	Stochastische Strategien zur Ableitung von Verteilungsfunktionen	202
2.5.7.3	Stochastische Prozesse .....	205
<b>2.6</b>	<b>Analyse und Bewertung des Gesamtrisikos .....</b>	<b>210</b>
2.6.1	Wirkungsanalyse .....	210
2.6.2	Regressions- und Korrelationsanalyse.....	211
2.6.3	Varianz-Kovarianz-Modell .....	213
2.6.4	Probabilistic-Event-Analyse (PEA) .....	215
2.6.5	Scoringmodelle.....	216
2.6.6	Szenarioanalyse zur Bewertung des Gesamtrisikos .....	219
2.6.7	Sensitivitätsanalyse .....	220
2.6.8	Historische Simulation .....	221
2.6.9	Monte-Carlo-Simulation.....	223
2.6.10	Fuzzy-Logic .....	225
2.6.11	Künstliche Neuronale Netze (KNN).....	227
<b>2.7</b>	<b>Risikomaße .....</b>	<b>229</b>
2.7.1	Standardabweichung.....	231
2.7.2	Value-at-Risk.....	232
2.7.3	Eigenkapitalbedarf.....	232
2.7.4	Shortfall-Risikomaße .....	233
2.7.5	Conditional-Value-at-Risk.....	233
<b>2.8</b>	<b>Performancemaße .....</b>	<b>234</b>
2.8.1	Return on Risk Adjusted Capital (RORAC) .....	235
2.8.2	Sharpe Ratio .....	235
2.8.3	Return-to-Shortfall Kennzahlen .....	235
2.8.4	Risk Adjusted Value Added (RAVA).....	236
<b>3</b>	<b>METHODEN ZUR ALLOKATION VON RISIKEN .....</b>	<b>237</b>
<b>3.1</b>	<b>Grundlagen der Risikoallokation .....</b>	<b>237</b>

<b>3.2</b>	<b>Untersuchung der Methoden zur Allokation von Risiken .....</b>	<b>238</b>
<b>3.3</b>	<b>Allokationskriterien.....</b>	<b>239</b>
<b>4</b>	<b>METHODEN ZUR STEUERUNG VON RISIKEN.....</b>	<b>243</b>
<b>4.1</b>	<b>Grundlagen der Risikosteuerung .....</b>	<b>243</b>
<b>4.2</b>	<b>Risikobewältigungsstrategien und -maßnahmen .....</b>	<b>244</b>
4.2.1	Vermeiden von Risiken .....	244
4.2.2	Ursachenorientiertes Vermindern von Risiken.....	245
4.2.3	Wirkungsorientiertes Vermindern von Risiken .....	246
4.2.4	Transfer von Risiken .....	246
4.2.4.1	Transferieren von Risiken auf Versicherungen .....	246
4.2.4.2	Transferieren von Risiken auf Dritte.....	248
4.2.5	Übernahme von Risiken.....	249
<b>4.3</b>	<b>Methodische Unterstützung bei der Risikosteuerung .....</b>	<b>249</b>
4.3.1	Entscheidungstabelle .....	250
4.3.2	Entscheidungsbaumverfahren .....	250
4.3.3	Nutzwertanalyse.....	251
4.3.4	Simulationsverfahren .....	252
<b>5</b>	<b>METHODEN ZUR ÜBERWACHUNG VON RISIKEN .....</b>	<b>253</b>
<b>5.1</b>	<b>Grundlagen der Risikoüberwachung .....</b>	<b>253</b>
5.1.1	Überwachung der zuvor festgelegten Risikosteuerungs- und - allokationsmaßnahmen .....	254
5.1.2	Erhebung des IST-Zustandes zuvor getroffener Annahmen.....	254
5.1.3	Prüfung zuvor getroffener Annahmen auf Abweichungen .....	255
5.1.4	Identifikation neuer Risiken .....	256
5.1.5	Erstellung von Prognosen bezüglich der zukünftigen Risikosituation .....	256
<b>5.2</b>	<b>Kennzahlen zur Unterstützung der Risikoüberwachung.....</b>	<b>257</b>
5.2.1	Kennzahlen einzelner Vertragspartner.....	257
5.2.2	Performancemaße zur Risikoüberwachung .....	261
<b>5.3</b>	<b>Methoden zur Risikoüberwachung.....</b>	<b>262</b>
5.3.1	Balanced Scorecard Plus (BSCPlus).....	262
5.3.2	Balanced Chance and Risk Card (BCR-Card).....	264
5.3.3	Earned Value Analyse.....	265
5.3.4	Risikotrendanalyse.....	266
5.3.5	Abweichungsanalyse .....	268
<b>6</b>	<b>METHODEN DES RISIKOCONTROLLINGS.....</b>	<b>269</b>

<b>6.1 Grundlagen des Risikocontrollings .....</b>	<b>269</b>
<b>6.2 Risikohandbuch.....</b>	<b>270</b>
<b>6.3 Datengenerierung.....</b>	<b>271</b>
6.3.1 Risikoinventar .....	271
6.3.2 Berechnungsinstrument .....	272
6.3.3 Dokumentenmanagement .....	272
<b>6.4 Datenmanagement .....</b>	<b>272</b>
<b>6.5 Datenverarbeitung.....</b>	<b>274</b>
6.5.1 Reporting.....	274
6.5.2 Wissensmanagement.....	274
<b>7 ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>275</b>
<b>QUELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>CCLXXIX</b>
<b>INTERNETQUELLEN .....</b>	<b>CCLXXXIX</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Synektischer Trichter .....	150
Abbildung 2: Mind-Map .....	151
Abbildung 3: Beispiel Fehlerbaum/Ursache-Wirkungs-Diagramm.....	161
Abbildung 4: SWOT- Matrix .....	163
Abbildung 5: Beispiel einer Risikolandschaft.....	164
Abbildung 6: Portfoliomethode mit fiktiven Risiken.....	182
Abbildung 7: Risk-Map auf der Basis von Erwartungswert und erwartetem Höchstschaden	184
Abbildung 8: Einteilung nach A-, B- und C-Risiken .....	191
Abbildung 9: ERC-Diagrammstruktur .....	192
Abbildung 10: Symbolik in ERCM-Diagrammen .....	194
Abbildung 11: Szenariotrichter.....	195
Abbildung 12: Binomialverteilung .....	197
Abbildung 13: Normalverteilung.....	198
Abbildung 14: Log-Normalverteilung .....	198
Abbildung 15: Dreiecksverteilung .....	199
Abbildung 16: Gleichverteilung .....	199
Abbildung 17: Exponentialverteilung .....	200
Abbildung 18: Poissonverteilung .....	200
Abbildung 19: Paretoverteilung.....	201
Abbildung 20: Wirkungsnetz .....	210
Abbildung 21: Historische Simulation - Chancen- und Risikoverteilung .....	222
Abbildung 22: Historische Simulation - Chancen- und Risikoverteilung nach Höhe der Änderung sortiert.....	223
Abbildung 23: Arten der Fuzzy-Mengen .....	226
Abbildung 24: Architektur künstlicher neuronaler Netze.....	228

Abbildung 25: Übersicht über Risikomaße.....	231
Abbildung 26: Risikoallokation als Effizienzkriterium .....	237
Abbildung 27: Rendite und Risiko.....	242
Abbildung 28: Risikobewältigungsstrategien .....	243
Abbildung 29 Ablaufschema Nutzwertanalyse.....	252
Abbildung 30: Balanced Chance and Risk Card.....	265
Abbildung 31: Kosten- und Terminverläufe der Earned Value Analyse.....	266
Abbildung 32: Verlauf der Risikowerte der Risikotrendanalyse. ....	267
Abbildung 33: Methoden des Risikocontrollings .....	270
Abbildung 34: Bausteine des Risikoinventar (zeitpunktbezogene Erfassung).....	271

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich der Methoden zur Risikoidentifikation .....	144
Tabelle 2: Brainwriting-Formular.....	148
Tabelle 3: Auszug einer Risikocheckliste .....	153
Tabelle 4: Vergleich der Methoden zur Risikoanalyse und Risikobewertung I .....	170
Tabelle 5: Vergleich der Methoden zur Risikoanalyse und Risikobewertung II .....	171
Tabelle 6: Risikobewertung mit festen Bewertungszahlen .....	173
Tabelle 7: Relevanzskala.....	173
Tabelle 8: Risikoliste mit qualitativer Bewertung .....	174
Tabelle 9: Formblatt zur Erstellung einer FMEA.....	175
Tabelle 10: Bewertungstabelle für die Kriterien B, A, E.....	176
Tabelle 11: Handlungsalternativen nach RPZ-Bildung .....	176
Tabelle 12: Quantitative Risikobewertung in Verbindung mit einer Risikosammelliste .....	188
Tabelle 13: Ermittlung des Risikozuschlags .....	189
Tabelle 14: Beispiel Risikosortierung nach der Tragweite.....	190
Tabelle 15: Equi-Risk-Contour-Methode (ERCM) .....	193
Tabelle 16: Theoretische Überlegungen zur Auswahl einer Verteilung.....	201
Tabelle 17: Wirkungsmatrix mit Aktiv- und Passivsumme .....	211
Tabelle 18: Beispielrechnung der Erwartungswerte für die PEA .....	216
Tabelle 19: Beispielhafte Ausprägung des Operational Risk Index (ORI).....	218
Tabelle 20: Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie Vermeidung ...	244
Tabelle 21: Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie ursachenorientiertes Vermindern .....	245
Tabelle 22: Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie wirkungsorientiertes Vermindern .....	246
Tabelle 23: Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie Transferieren auf Versicherungen .....	247

Tabelle 24: Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie Transferieren auf Dritte .....	248
Tabelle 25: Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie Übernahme von Risiken .....	249
Tabelle 26 Beispiel einer Entscheidungstabelle .....	250
Tabelle 27: Ziele und Kennzahlen von PPP-Vertragspartnern .....	258
Tabelle 28: Methoden der Risikoüberwachung.....	262



## Formelverzeichnis

Formel 1: Berechnung der Risikoprioritätszahl.....	175
Formel 2: Berechnung der Testgröße $X^2$ .....	204
Formel 3: Brownsche Bewegung (Wiener-Prozess).....	206
Formel 4: Spezielle Form der geometrischen Brownschen Bewegung .....	207
Formel 5: Mean-Reversion Process .....	207
Formel 6: Moving Average Prozess der Ordnung q (MA(q)-Prozess) .....	208
Formel 7: Autoregressiver Prozess der Ordnung p (AR(p)-Prozess) .....	208
Formel 8: ARMA(p,q)-Modell .....	208
Formel 9: ARMA(1,1)-Prozess.....	209
Formel 10: GARCH(p,q)-Prozess .....	209
Formel 11: GARCH(1,1)-Prozess .....	210
Formel 12: Korrelationskoeffizient .....	212
Formel 13: Portfolio-VaR – Standardformel.....	214
Formel 14: Portfolio-VaR – Matrixschreibweise.....	214
Formel 15: Portfolio-VaR – Kurzform.....	214
Formel 16: Berechnung P(B) am Beispiel des Projektelementes „a“ .....	216
Formel 17: Berechnung der Standardabweichung als Risikomaß für eine unsichere Größe.....	231
Formel 18: Berechnung des VaR .....	232
Formel 19: LPM-Maß der Ordnung m.....	233
Formel 20: Probability of Default .....	233
Formel 21: Conditional Value-at-Risk .....	234
Formel 22: Return on Risk Adjusted Capital.....	235
Formel 23: Sharpe Ratio.....	235
Formel 24: Return-to-Shortfall Kennzahlen .....	236
Formel 25: Risk Adjusted Value Added .....	236

Formel 26: Kriterium für vorteilhaften Risikotransfer.....	240
Formel 27: Kriterium für das unter den gegebenen Handlungsspielraum optimale Szenario der Kombination der Risikobewältigungsmaßnahmen .....	240
Formel 28: Risikotragfähigkeitsprinzip .....	241
Formel 29: Risikotragfähigkeits-Wahrscheinlichkeitsprinzip .....	241
Formel 30: Kriterium für das unter den gegebenen Handlungsspielraum optimale Szenario der Kombination der Risikobewältigungsmaßnahmen .....	242
Formel 31: Loan Life Cover Ratio (LLCR) .....	259
Formel 32: Debt-Service-Cover-Ratio (DSCR) .....	259
Formel 33: Internal Rate of Return (IRR).....	260
Formel 34: Baldwin-Verzinsung .....	260
Formel 35: Return On Equity (ROE).....	260
Formel 36: Return On Sales (ROS).....	261
Formel 37: Return On Net Assets (RONA).....	261

### Abkürzungsverzeichnis

A	Auftretenswahrscheinlichkeit des Risikos
AG	Auftraggeber
B	Bedeutung/Tragweite des Risikos
BERI	Business Environmental Index
BGF	Bruttogrundfläche
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
CFaR	Cashflow at Risk
DSCR	Debt-Service Coverage Ratio
E	Entdeckungswahrscheinlichkeit
EBIT	Earnings Before Interest and Taxes
EK	Eigenkapital
Engl.	englisch
ERCM	Equi-Risk-Contour-Method
EW	Erwartungswert
FK	Fremdkapital
FM	Facility Management
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
FMECA	Failure Modes, Effects and Criticality Analysis
FMK	Finanzministerkonferenz
FTA	Fault Tree Analysis
GEFMA	German Facility Management Association
Griech.	griechisch
GU	Generalunternehmer
IRR	Interner Zinsfuß
KNN	Künstliche Neuronale Netze

## Abkürzungsverzeichnis

---

KonTraG	Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich
LLCR	Loan Life Coverage Ratio
MCS	Monte-Carlo-Simulation
NU	Nachunternehmer
PEA	Probabilistic Event Analysis
PML	Probable Maximum Loss
PPP	Public Private Partnership
PZI	Problemzentriertes Interview
REIT	Real Estate Investment Trust
RL	Reichmann und Lachnit
ROI	Return On Investment
RPZ	Risiko-Prioritätszahl
SGE	Strategische Geschäftseinheit
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SPV	Special Purpose Vehicle
T	Tragweite
VaR	Value at Risk
W	Eintrittswahrscheinlichkeit
ZVEI	Zentralverband der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie

## 1 METHODEN ZUR IDENTIFIKATION VON RISIKEN

In diesem Kapitel werden einführend grundlegende Informationen zur Identifikation von Risiken in PPP-Projekten vorgestellt. Anschließend werden die Methoden der Risikoidentifikation, welche in der Literatur zu finden sind, anhand verschiedener Kriterien analysiert. Die konkrete Anwendung einzelner geeigneter Methoden bei PPP-Projekten wird in Teil IV des Forschungsberichtes erläutert.

### 1.1 Grundlagen der Risikoidentifikation

Die Identifizierung relevanter Risiken eines PPP-Projektes stellt den ersten Schritt des Risikomanagementprozesses dar und ist eine grundsätzliche Voraussetzung und Basis für das weitere Vorgehen. Denn nur die Risiken, die zunächst erst einmal erkannt wurden, können nachfolgend eingeschätzt und bewertet sowie sinnvoll gesteuert werden. Um den komplexen Prozess der Risikoidentifikation erfolgreich zu gestalten, sind folgende Postulate<sup>244</sup> zu berücksichtigen:

#### **Aktualität der Informationen:**

Risikorelevante Informationen sind aktuell vorzuhalten. Die Effektivität des Risikomanagementprozesses wird durch eine schnelle und frühe Identifikation der Risiken bedingt.

#### **Widerstand:**

Psychologisch, räumlich und organisatorisch bedingte Widerstände sind zu minimieren. Die Risikoidentifikation ist erheblich vom Risikobewusstsein einer Organisation abhängig.

#### **Systematik / Flexibilität:**

Die Risikoidentifikation ist in einem standardisierten, systematischen und kontinuierlichen Prozess abzubilden und zu implementieren. Der Prozess ist jedoch so auszugestalten, dass er zyklisch den sich ändernden unternehmensspezifischen Rahmenbedingungen angepasst werden kann.

#### **Wesentlichkeit / Wirtschaftlichkeit:**

Es sollten nur wesentliche Risiken eingehender betrachtet werden. Es sind jedoch alle anderen Risiken zu dokumentieren, da in frühen Stadien oftmals nicht erkennbar ist, ob Risiken bedeutende Auswirkungen haben. Die Identifikationskosten sollten in einem vernünftigen Verhältnis zu den Erkenntnissen stehen.

#### **Vollständigkeit:**

Aktuelle und zukünftige Risiken sind vollständig aufzudecken.

---

<sup>244</sup> Vgl. Diederichs (2004), S. 97 ff.

Einige der Postulate, wie z.B. Wesentlichkeit / Wirtschaftlichkeit und Vollständigkeit, konkurrieren miteinander. Somit ist es nicht möglich, allen Grundsätzen in gleichem Maße gerecht zu werden, und es wird in der Praxis oft nur ein Kompromiss zwischen ihnen möglich sein.<sup>245</sup>

Der Prozess der Risikoidentifizierung sollte frühzeitig, also bereits bei Anbahnung eines PPP-Projektes, beginnen und ist als fortwährende Aufgabe zu verstehen. Die Risikoidentifizierung zielt auf ein rechtzeitiges, regelmäßiges, vollständiges und wirtschaftliches Erfassen aller Einzelrisiken im Projekt ab, die einen Einfluss auf die Projektziele bzw. die Durchführung des Projektes ausüben.<sup>246</sup> Eine systematische und strukturierte Erhebung relevanter Risiken umfasst dabei auch eine Zuordnung der Risikoursachen, Risikowirkungen und deren zeitlicher Dimension (Eintrittszeitpunkte bzw. -zeiträume).

Im Ergebnis wird ein Überblick der in einem Projekt auftretenden Risiken erstellt, wobei dies die Kategorisierung und Gruppierung der Einzelrisiken einschließt. Diese Strukturierung bzw. Klassifizierung der erkannten Risiken wird i.d.R. nach unternehmens- oder auch anforderungsspezifischen Risikoklassen vorgenommen. Im Rahmen des Forschungsprojektes wird eine ursachenspezifische Klassifizierung vorgeschlagen.<sup>247</sup>

Zur erfolgreichen Identifikation relevanter Risiken sollten von den Projektverantwortlichen jeweils die sachkundigen Mitarbeiter einbezogen werden, die mit den Arbeitsabläufen in der Planungs-, Bau und Betriebsphase vertraut sind und über entsprechende Kompetenzen und Praxiserfahrung verfügen. Daneben können bei Bedarf technische, betriebswirtschaftliche und/ oder rechtliche Experten herangezogen werden.<sup>248</sup>

Durch eine bewusste, systematische Untersuchung eines Projektes nach Risiken ist auch eine Sensibilisierung für diese Risiken erreichbar. Daraus kann sich für den weiteren Verlauf eines Projektes ein zielführendes Risikobewusstsein entwickeln, das über ein konkret untersuchtes PPP-Projekt hinaus bei der Planung und Vorbereitung von anderen PPP-Projekten sowie auch konventionellen Projekten von Nutzen sein kann.

## **1.2 Untersuchung der Methoden zur Risikoidentifikation**

Dem Risikomanager steht ein breites Spektrum an Methoden zur Auswahl, durch deren bedarfsgerechte und adäquate Anwendung sich Risiken identifizieren lassen. Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden Risikoidentifikationsmethoden anhand folgender Kriterien analysiert:<sup>249</sup>

---

<sup>245</sup> Vgl. Diederichs (2004), S. 99.

<sup>246</sup> In Anlehnung an Denk (2005), S. 74.

<sup>247</sup> Siehe dazu Teil I Kapitel 2.4.

<sup>248</sup> Vgl. Weber/ Alfen (2006), S. 42.

<sup>249</sup> Ergebnisse von Untersuchungen zu den Eigenschaften von Methoden zur Identifikation von Risiken speziell in Bauprojekten sind in Girmscheid/ Busch (2008), S. 85 und Dayyari (2008), S. 223, 224, 234 abgebildet. Für die Untersuchung im Rahmen des Forschungsprojektes wurde die verwendeten Kriterienkataloge zusammengeführt, reduziert bzw. erweitert und auf ein erweitertes Methodenspektrum angewendet.

- der Ablauf der Methode: Analyse ob der Vorgang der Identifikation strukturiert oder unstrukturiert erfolgt.
- die Anzahl der Bearbeiter / Teilnehmer: Bildet die Quantität der Bearbeiter bzw. Teilnehmer, die für die Durchführung der Methode benötigt werden, ab.
- die Anforderungen an die Bearbeiter / Teilnehmer: Eigenschaften, die die Teilnehmer bzw. Bearbeiter zur erfolgreichen Umsetzung der Methode befähigt. Es werden die Anforderungen Methodenkompetenz, Projekterfahrung, interdisziplinäres und spezielles mathematisches Wissen abgebildet.
- der Arbeitsaufwand des Moderators: Qualitativer Vergleich des erforderlichen Arbeitsaufwandes für den Moderator der Methode. „Kein“ Arbeitsaufwand entsteht, falls ein Moderator zur Durchführung der Methode nicht benötigt wird .
- der Arbeitsaufwand der Bearbeiter / Teilnehmer: Vergleich des erforderlichen Arbeitsaufwandes für die Bearbeiter bzw. Teilnehmer der Methode.
- die Funktion: Stellt das Anwendungspotential der Methode innerhalb des Risikomanagementprozesses dar.
- die Eignung / Anwendung: Beschreibt die Arten von Risiken, die durch die Anwendung der Methode identifiziert werden können.
- die Art der Eingangsdaten: Bildet die möglichen Eingangsdaten für die Methode ab.
- der Umfang der Eingangsdaten: Aussage über die zur Durchführung der Methode notwendige Menge an Eingangsdaten.

Die Ergebnisse der Analyse sind in Tabelle 1 dargestellt. Keine der untersuchten Methoden kann für PPP-Projekte als optimale Methode empfohlen oder als praxisuntauglich abgelehnt werden. Vielmehr ist es notwendig, die Identifikationsmethoden unter Beachtung des jeweiligen Anwendungsfalls auszuwählen. Die Auswahl geeigneter Methoden bzw. deren Kombination erfolgt entsprechend den strategischen Zielstellungen, den Organisations- und Projektmerkmalen, dem Gefährdungsumfang, den Prozessanforderungen sowie der Verfügbarkeit und Qualität von Daten oder Erfahrungswerten. Die beschriebenen Postulate sollten ausgewogen Berücksichtigung finden. Tabelle 1 bildet entscheidungsrelevante Eigenschaften der untersuchten Methoden zur Identifikation in einer komprimierten Form ab und kann eine anforderungsspezifische Auswahl von Methoden für den konkreten Anwendungsfall grundlegend unterstützen.<sup>250</sup> Generell sollte ein Methodenmix zur Identifikation von Risiken angewendet werden.

---

<sup>250</sup> Tabelle 1 ist nur in Verbindung mit den Informationen aus den nachfolgenden Teilkapiteln anzuwenden.

1. Methoden zur Identifikation von Risiken  
 Untersuchung der Methoden zur Risikoidentifikation

	Pondering	Brainstorming	Brainwriting	Synektik	Mind-Mapping	Checkliste	Besichtigungsanalyse	Dokumentenanalyse	Organisationsanalyse	Expertenbefragung	Workshop	Szenarioanalyse	FMEA	Fehlerbaumanalyse	SWOT-Analyse	Analyse strat. Planung	Annahmenanalyse
<b>Ablauf</b>																	
unstrukturiert	x					x	x	x									
strukturiert		x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Anzahl der Bearbeiter / Teilnehmer</b>																	
= Person/en	1		6														
>= Person/en		5		5	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1
<= Person/en		12		7	15						15						
<b>Anforderungen an die Bearbeiter / Teilnehmer</b>																	
Methodenkompetenz				x								x	x	x	x		
Projekterfahrung	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x			x	x	x
interdisziplinäres Wissen	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Spez. mathematisches Wissen												x*					
<b>Arbeitsaufwand des Moderators</b>																	
kein	x					x	x	x	x			x				x	x
gering		x	x	x	x												
mittel										x	x		x	x	x		
hoch										x	x						
<b>Arbeitsaufwand der Bearbeiter / Teilnehmer</b>																	
gering	x	x	x	x	x	x	x			x	x						
mittel						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
hoch								x	x			x				x	x
<b>Funktion</b>																	
Identifikation	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bewertung v. Einzelrisiken										x*		x*	x*	x*			
Bewertung v. Gesamtrisiken												x*					
Klassifikation		x*									x*		x*				
Wechselwirkungen/ Interdependenzen														x*			
<b>Eignung / Anwendung</b>																	
aller Risiken		x	x	x	x	x		x		x	x	x			x		x
technischer Risiken	x						x						x	x			
Umweltrisiken							x										
kaufmännische Risiken	x																
strategische Risiken																x	
Vertragspartnerrisiken									x								
<b>Art der Eingangsdaten</b>																	
qualitativ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
quantitativ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
verbal		x	x	x	x					x			x	x		x	
<b>Umfang der Eingangsdaten</b>																	
gering	x	x	x	x	x								x				
mittel	x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
groß								x	x								
Aussage bezieht sich auf das gesamte Anwendungsspektrum der kompletten Methode über die zur Risikoidentifikation notwendigen Teilprozesse hinaus.																	

Tabelle 1: Vergleich der Methoden zur Risikoidentifikation<sup>251</sup>

Nachdem ein vergleichender Überblick über die einzelnen Methoden zur Risikoidentifikation gegeben wurde, wird nun deren Funktionsweise und Ablauf im Einzelnen vorgestellt. Modifi-

<sup>251</sup> Eigene Darstellung.



kationen der dargestellten Methoden unter Berücksichtigung der jeweiligen projekt- und organisationspezifischen Rahmenbedingungen sind möglich.

### **1.2.1 Pondering**

Das Pondering (engl. Grübelei) ist die simpelste unstrukturierte Methode zur Identifikation von Risiken. Es handelt sich hierbei um einen Standardansatz, der es ermöglicht, einen ersten Überblick über die potentiellen Risiken des Projektes und deren Ursachen zu erhalten. Es wird empfohlen, das Verfahren vor der Einbindung anderer Personen und einer detaillierten Dokumentationsanalyse vorzunehmen, um die Kreativität des Bearbeiters nicht einzuschränken.

Zur Durchführung der Methode benötigt der Bearbeiter lediglich Papier und Stift bzw. das computerbasierte Pendant sowie die Projektunterlagen. Er dokumentiert seine Gedanken noch während des Ponderings. Somit besteht das Ergebnis in einer unstrukturierten Sammlung von potentiellen Risiken.<sup>252</sup>

Die Vorteile der Methode bestehen in ihrer einfachen Anwendbarkeit und der Bindung von nur einer Person bei der Durchführung. Überdies kann man das Verfahren anwenden, wenn nur ein geringfügiger Umfang von Eingangsdaten zur Verfügung steht. Somit ist es zur Anwendung am Anfang eines Projektes geeignet. Der Nachteil des Verfahrens ist im unstrukturierten und tendenziell unvollständigen Ergebnis zu sehen. Daher ist diese Methode immer in Kombination mit anderen Methoden anzuwenden.

### **1.2.2 Brainstorming**

Brainstorming ist eine strukturierte Kreativitätstechnik, die vom Werbefachmann Alex Osborn entwickelt und benannt wurde. Sie zielt auf die kreative Ideenfindung und Problemlösung in einer moderierten, interdisziplinären Gruppe.<sup>253</sup> Die Methode beruht überwiegend auf Erfahrung und Intuition<sup>254</sup> und ist geeignet, alle Arten von Risiken zu identifizieren.<sup>255</sup>

Die Teilnehmeranzahl eines Brainstormings sollte zwischen fünf und zehn<sup>256</sup> bzw. zwölf Personen betragen.<sup>257</sup> Ist die Teilnehmeranzahl zu gering, können sich die gruppenspezifischen Effekte nicht ausreichend entfalten. Ist sie zu hoch, kann es zu Kommunikationsproblemen kommen. Die Zusammensetzung der Gruppe ist sorgfältig zu planen. Es ist hierbei zu beachten, dass die einzelnen Mitglieder nur geringe, bestenfalls keine hierarchischen Unterschiede aufweisen und sich aus verschiedenen Fachrichtungen bzw. Abteilungen rekrutieren. Dies begünstigt die freie Meinungsäußerung und ein breites Spektrum an unterschiedlichen Perspektiven auf die Problemstellung.<sup>258</sup> Der Aspekt der Kompatibilität der Mitglieder unterei-

---

<sup>252</sup> Vgl. Chapman/ Ward (1997), S. 98.

<sup>253</sup> Vgl. Higgins/ Wiese (1996), S. 126 f.

<sup>254</sup> Vgl. Burger/ Buchhart (2002), S. 96 ff.

<sup>255</sup> Vgl. Meinen (2005), S. 26.

<sup>256</sup> Vgl. BMI (2007), S. 354.

<sup>257</sup> Vgl. Winkelhofer (2006), S. 128.

<sup>258</sup> Vgl. BMI (2007), S. 354 ff.

ander gewinnt mit der Komplexität der zu lösenden Aufgabe an Bedeutung. Eine Gruppe verschiedener Charaktere ist effektiver als eine Gruppe, die aus dominanten Teilnehmern besteht.<sup>259</sup>

Um die Gruppendynamik effektiv zu nutzen, sind folgende Regeln einzuhalten<sup>260</sup>:

- Quantität ist gewünscht, d.h. je mehr Ideen desto besser,
- Ideen werden während des Brainstormings nicht kritisiert und nicht bewertet,
- Anknüpfen an bereits geäußerte Ideen und
- freie Assoziationen sind zulässig und erwünscht, d.h. je ungewöhnlicher die Idee, desto besser.

Die Sitzung sollte ohne Auswertung zwischen zehn und dreißig Minuten dauern und von einem durchsetzungsfähigen Moderator<sup>261</sup> geführt werden. Zu Beginn wird eine kurze Vorstellungsrunde durchgeführt, in der die Teilnehmer die Möglichkeit haben, sich kennen zu lernen und erste Hemmungen abzubauen. Danach werden das Thema, der Ablauf und die Regeln der Sitzung durch die moderierende Person erläutert. Der Moderator beginnt mit der Stellung von „Lock- oder Reizfragen“, um die Äußerung von Ideen – die Identifikation von Risiken – anzuregen. Alle vorgebrachten Ideen bzw. die identifizierten Risiken werden für die Beteiligten direkt und gut sichtbar dokumentiert (Tafel oder Flipchart). Die Dokumentation sollte durch eine Person erfolgen, die nicht am kreativen Prozess beteiligt ist. Kurz vor dem Ende wiederholt die moderierende Person alle identifizierten Risiken noch einmal.<sup>262</sup>

Erst in der anschließenden Auswertung werden die identifizierten Risiken in Kategorien eingestuft, die die Relevanz des Risikos für das Projekt charakterisieren. Die Einstufung in eine Risikogruppe kann durch dieselbe Gruppe oder durch teilweise bzw. komplett ausgetauschte Teilnehmer stattfinden.<sup>263</sup>

Neben dem klassischen Brainstorming können auch die Methoden Discussion 66 und das Zwei-Stufen-Brainstorming angewendet werden. Die Methode Discussion 66 eignet sich für einen großen Teilnehmerkreis (ab 18 Personen), da jeweils mit sechs Personen eine Gruppe gebildet wird. In dieser Gruppe wird innerhalb von sechs Minuten ein Brainstorming durchgeführt. Im Anschluss werden die Ideen jeder Kleingruppe im Rahmen eines Zusammentreffens aller beteiligten Gruppen vorgestellt. Beim Zwei-Stufen-Brainstorming wird zuerst das eigentliche Thema konkretisiert und in einzelne Bereiche aufgetrennt. Diese Teilbereiche werden dann in einem klassischen Brainstorming analysiert. Die Komplexität des Themas wird so verringert und die Teilbereiche können leichter analysiert werden.<sup>264</sup>

Als Vorteile des Brainstormings sind die geringen Anforderungen an die methodischen Kenntnisse der Teilnehmer und der geringe materielle und zeitliche Aufwand für die Vorbe-

---

<sup>259</sup> Vgl. Chapman (1998), S. 335.

<sup>260</sup> Vgl. Winkelhofer (2006), S. 128.

<sup>261</sup> Chapman (1998), S.341.

<sup>262</sup> Vgl. BMI (2007), S. 355 ff.

<sup>263</sup> Vgl. Schnorrenberg/ Goebels (1997), S. 27-34.

<sup>264</sup> Vgl. Schnorrenberg/ Goebels (1997), S. 26-27.

reitung und Durchführung zu nennen. Nachteilig ist die Störanfälligkeit der Methode. Die Kreativität kann durch die nonverbale Kritik in der Mimik und Gestik oder die Selbstdarstellung Einzelner nachteilig beeinflusst werden.<sup>265</sup>

### **1.2.3 Brainwriting**

Brainwriting-Techniken wurden als Alternativen zum Brainstorming<sup>266</sup> entwickelt.<sup>267</sup> Es sind strukturierte Kreativitätstechniken, die eine Abwandlung des Brainstormings darstellen. Bei ihnen werden die Ideen nicht artikuliert, sondern schriftlich formuliert.<sup>268</sup> Die verschiedenen Brainwriting-Techniken eignen sich zur Identifikation aller Arten von Risiken.<sup>269</sup> Zu den Techniken zählen unter anderen:

- Methode 635,
- Brainwriting-Pool,
- Mind-Mapping,
- Galeriemethode und
- Collective-Notebook.

Die Techniken unterscheiden sich in der Durchführungsdauer, der Anzahl der erforderlichen Teilnehmer und der Art des Ideenaustauschs. Alle Brainwriting-Techniken zielen auf die kreative Ideenfindung und Problemlösung durch eine interdisziplinär zusammengesetzte Gruppe, in der die einzelnen Teilnehmer auf den Ideen und Lösungsansätzen der anderen Gruppenmitglieder aufbauen und diese weiterentwickeln.<sup>270</sup> Für die Durchführung der Methoden gelten folgende Grundregeln:<sup>271</sup>

- Quantität hat Vorrang vor Qualität,
- im Verlauf des Brainwritings werden keine Kritik oder Bewertungen vorgenommen und
- die vorab definierte Zeit ist voll auszunutzen.

Im Folgenden werden die Methode 635 und der Brainwriting Pool kurz erläutert. Allen Methoden sind bei Bedarf eine kurze Vorstellungsrunde und in jedem Fall eine Einführung in das Thema vorangestellt.

Bei der Methode 635 sitzen sechs Teilnehmer um einen großen Tisch. Jeder von ihnen schreibt drei Ideen innerhalb von fünf Minuten auf ein vorab vorbereitetes Brainwriting-Formular.<sup>272</sup> Danach reicht jeder Teilnehmer sein Blatt in einer vorgegebenen Richtung an

---

<sup>265</sup> Vgl. BMI (2007), S. 356.

<sup>266</sup> Siehe Kapitel 1.2.2.

<sup>267</sup> Vgl. Geschka (2007), S. 996.

<sup>268</sup> Vgl. BMI (2007), S. 358.

<sup>269</sup> Vgl. Meinen (2005), S. 26.

<sup>270</sup> Vgl. Higgins/ Wiese (1996), S. 131.

<sup>271</sup> Vgl. BMI (2007), S. 358.

<sup>272</sup> Siehe Tabelle 2.

den Nachbarn weiter, der nun ebenfalls drei Ideen aufschreibt. Hierbei kann es sich um neue Ideen oder um Ergänzungen oder Variationen bereits verfasster Ideen handeln. Sollte es keine weiteren Ideen geben, bleiben die auf dem Formular vorgesehenen Felder frei. Das Brainwriting-Formular ist in Tabelle 2 dargestellt.

Datum:		
Thema:		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

**Tabelle 2: Brainwriting-Formular**<sup>273</sup>

Nachdem alle Blätter durch jeden der Teilnehmer bearbeitet wurden, ist die eigentliche Ideensammlung nach ungefähr 30 Minuten beendet und es stehen nunmehr bis zu 108 Ideen bzw. identifizierte Risiken für eine Auswertung zur Verfügung.<sup>274</sup>

Der Brainwriting-Pool wurde durch das deutsche Battelle-Institut in Frankfurt konzipiert. Es basiert auf der Idee, dass jeder der sechs bis acht Teilnehmer vier Ideen auf ein Papierkärtchen schreibt und es in den sogenannten Pool (Tischmitte) legt. Dann nehmen sie sich jeweils ein anderes, schon bearbeitetes Papierkärtchen aus dem Pool und entwickeln auf dieser Basis neue Ideen oder diese Ideen weiter. Für die Durchführung der Methode können ungefähr 30 Minuten eingeplant werden, in denen jeder Teilnehmer mindestens einmal sein Papierkärtchen gegen eines aus der Tischmitte eingetauscht haben sollte.<sup>275</sup> Der Vorteil gegenüber der Methode 635 besteht in der Anonymität der Ideen bzw. Lösungsansätze.<sup>276</sup>

Aufgrund der schriftlichen Formulierung der Ideen bzw. der identifizierten Risiken können hierarchische Unterschiede zwischen den Teilnehmern vernachlässigt werden und ihre freie Meinungsäußerung wird unterstützt.<sup>277</sup> Daraus resultiert jedoch auch ein Verlust an Spontaneität.<sup>278</sup>

---

<sup>273</sup> Eigene Darstellung.

<sup>274</sup> Vgl. BMI (2007), S. 359-360.

<sup>275</sup> Vgl. Higgins/ Wiese (1996), S. 132.

<sup>276</sup> Vgl. Schnorrenberg/ Goebels (1997), S. 34-35.

<sup>277</sup> Vgl. BMI (2007), S. 358.

<sup>278</sup> Vgl. Higgins/ Wiese (1996), S. 131.

### 1.2.4 Synektik

Synektik (griech. synechein = verknüpfen, in Verbindung bringen) ist eine strukturierte Kreativitätstechnik, die von William J. Gordon entwickelt wurde. Sie ist eine Analogietechnik, d. h. es werden fremde Strukturen auf das eigene Thema übertragen. Für dieses Verfahren gelten zwei Prinzipien:

- „Das Fremde vertraut machen.
- Das Vertraute fremd machen.“<sup>279</sup>

Die Methode wird meist in einer Gruppe angewandt, die in der Regel aus fünf bis sieben Teilnehmern verschiedener Fachbereiche besteht,<sup>280</sup> kann aber auch von einer einzelnen Person eingesetzt werden. Für eine erfolgreiche Durchführung ist mindestens ein halber Tag einzuplanen. Das Verfahren sollte in einer ungestörten, entspannten und ruhigen Atmosphäre stattfinden. Durch das Verfremden bekannter Sachverhalte soll die Voreingenommenheit der Teilnehmer, die als Problemlöser agieren, gegenüber bestimmten Lösungen und Lösungsschemata aufgehoben werden. Das Ziel ist die Berücksichtigung möglichst vieler Lösungsmöglichkeiten. Für die Analogien können unter anderem folgende Bereiche genutzt werden: Natur, Geschichte, Wirtschaft und Kunst.<sup>281</sup> Überdies können auch Risiken aus Projekten anderer Branchen analysiert und auf die Baubranche übertragen werden.<sup>282</sup>

Der Ablauf der Methode besteht aus zehn Teilschritten, deren Abfolge durch den sogenannten Synektischen Trichter (siehe Abbildung 1) dargestellt wird.<sup>283</sup> Von der dargestellten Reihenfolge kann bei Bedarf, zum Beispiel durch Überspringen, abgewichen werden.<sup>284</sup>

Im ersten Schritt (ca. 30 Minuten) erklärt der Moderator den Teilnehmern den Ablauf der synektischen Sitzung und die Problemstellung. Überdies werden Verständnisfragen diskutiert und erste Informationen gesammelt. Die zweite Phase (ca. zehn Minuten) beinhaltet die Nennung und Dokumentation von spontanen Ideen zur Problemlösung. Den Teilnehmern soll somit ermöglicht werden, unbelastet zu den anschließenden Prozessschritten überzugehen. Anschließend wird das Problem im dritten Arbeitsschritt erneut formuliert, um ein einheitliches Problemverständnis zu schaffen. Im vierten Teil (ca. 20 Minuten) wird die Entfremdung durch die Bildung einer direkten Analogie zum Problem, z. B. aus der Natur, eingeleitet. Der fünfte Prozessschritt (ca. 20 Minuten) dient der Bildung einer individuellen Identifikation der Teilnehmer mit der vorab festgelegten Analogie durch eine weiterführende persönliche Analogie. In der sechsten Phase (ca. zehn Minuten) wird die Entfremdung durch die Entwicklung einer symbolischen Analogie vertieft, die im siebten Schritt (20 Minuten) durch eine weitere, direkte Analogie mit einem weiteren Bereich, z.B. der Technik, verknüpft wird. In Phase acht (20 Minuten) werden die Analogiebegriffe mit Merkmalen und Funktionsprinzipien analysiert. Der neunte Arbeitsschritt (30 Minuten) dient der Verknüpfung der Analyseergebnisse

---

<sup>279</sup> Malorny/ Schwarz et al. (1997), S. 93.

<sup>280</sup> Vgl. Disselkamp (2005), S. 113.

<sup>281</sup> Vgl. Malorny/ Schwarz et al. (1997), S. 94 ff.

<sup>282</sup> Vgl. Franke (1993), S. 203, 206-207.

<sup>283</sup> Siehe Abbildung 1.

<sup>284</sup> Vgl. Schawel/ Billing (2004), S. 185.

auf das im Arbeitsschritt drei definierte Problem. Abschließend werden die identifizierten Lösungsansätze im zehnten Schritt weiterentwickelt.<sup>285</sup>

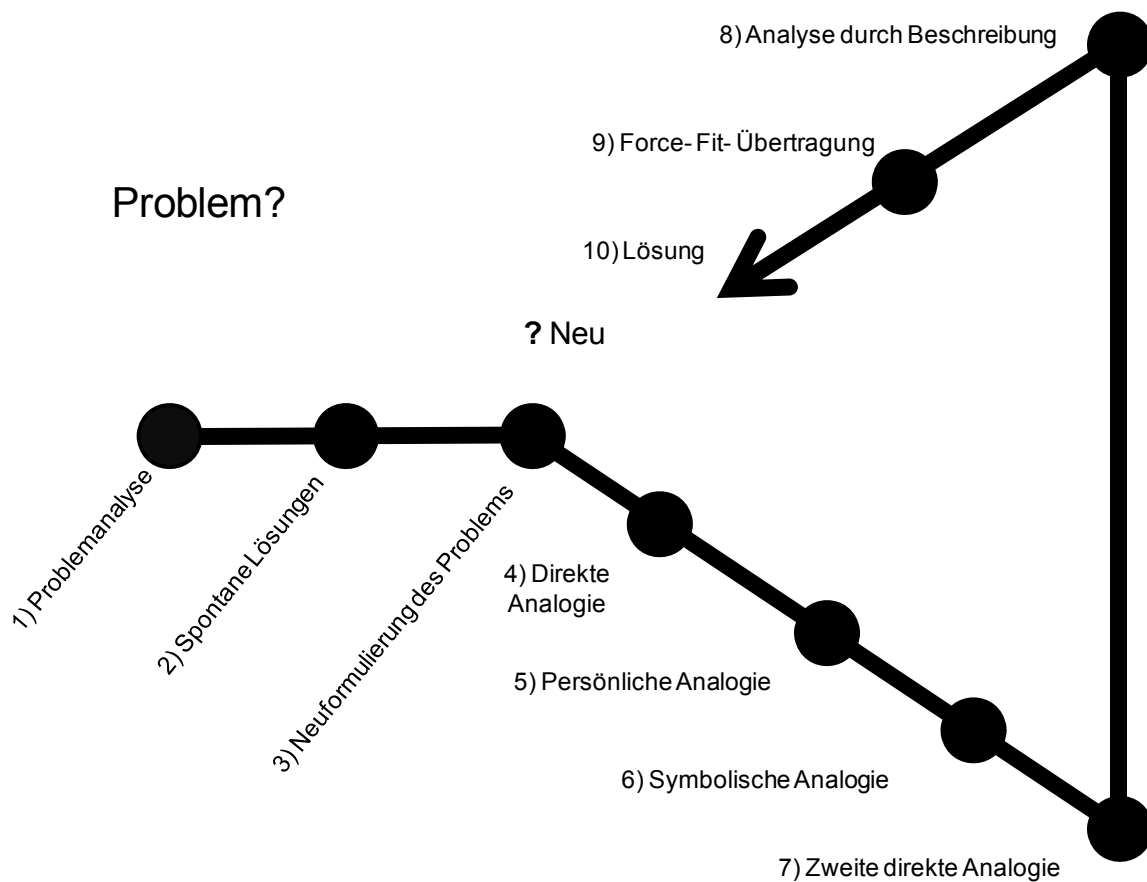


Abbildung 1: Synektischer Trichter<sup>286</sup>

Durch die vierfache Verfremdung des eigentlichen Problems wird im Gegensatz zu anderen Verfahren ein viel breiterer Wissensbereich für die Problemlösung genutzt. Die Komplexität des Verfahrens erfordert einen Moderator, der Erfahrung in der Vorgehensweise aufweist.

### 1.2.5 Mind-Mapping

Das Mind-Mapping ist eine sehr wirksame Technik, die sprachlich-logisches mit intuitiv-bildhaftem Denken verknüpft. Sie wurde in den 1970er Jahren durch den Briten Tony Buzan entwickelt und kann sowohl als Kreativitätstechnik, die neue Ideen entwickelt, als auch zur Strukturierung von Informationen eingesetzt werden. Das Mind-Mapping verwendet ein breites Spektrum der Fähigkeiten des Gehirns wie Logik, Wort, Bild, Zahl, Rhythmus, Farbe und räumliches Bewusstsein.<sup>287</sup>

Die Dauer des Verfahrens ist vom gewählten Thema und der Anzahl der Teilnehmer abhängig. Eine einzelne Person benötigt für die Bearbeitung eines einfachen Themas mindestens

<sup>285</sup> Vgl. Malorny/ Schwarz et al. (1997), S. 94-96.

<sup>286</sup> Vgl. Linneweh (1984), S. 101.

<sup>287</sup> Vgl. BMI (2007), S. 362 f.

eine Stunde. Wird das Thema durch eine Gruppe bearbeitet, steigt der zeitliche Aufwand auf mehrere Stunden. Darüber hinaus erhöht sich für komplexe Themen in beiden Fällen die Bearbeitungszeit.<sup>288</sup> Es empfiehlt sich in einer Gruppe, die idealer Weise aus 8 bis 15 Teilnehmern bestehen sollte, einen Moderator einzusetzen. Er achtet darauf, dass alle Teilnehmer die Möglichkeit erhalten, ihre Perspektive einzubringen.<sup>289</sup>

Einzelpersonen erstellen die Mind-Map – die „Gedächtniskarte“ – entweder auf einem DIN A3 Blatt oder mit einer speziellen Software. Letztere kann auch von einer Gruppe eingesetzt werden, wenn ein Beamer oder ein Projektor verfügbar ist, mit dem die Mind-Map visualisiert wird. Alternativ ist ihre Darstellung auch auf zwei aneinander gestellten Pinnwänden<sup>290</sup> möglich. Zur Veranschaulichung der Darstellung ist in Abbildung 2 beispielhaft eine einfache Mind-Map dargestellt.

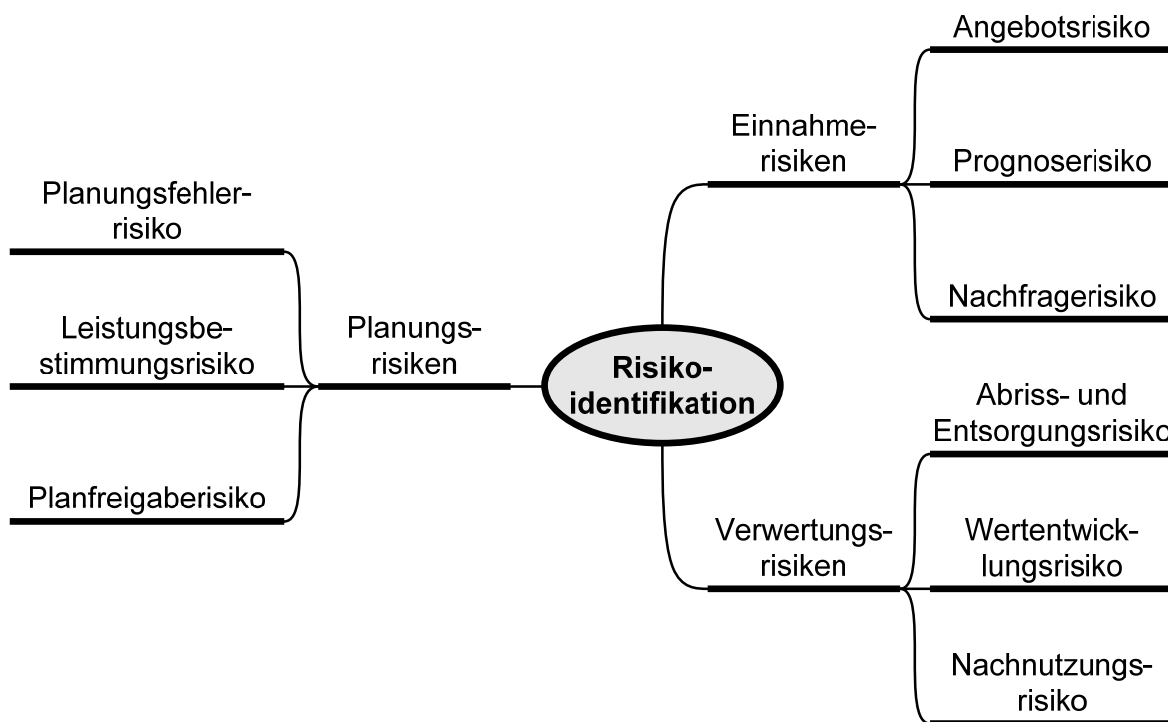


Abbildung 2: Mind-Map<sup>291</sup>

---

<sup>288</sup> Vgl. Brunner (2008), S. 226.

<sup>289</sup> Vgl. BMI (2007), S. 365.

<sup>290</sup> Vgl. Malorny/ Schwarz et al. (1997), S. 84.

<sup>291</sup> Eigene Darstellung.

Eine Mind-Map hat vier grundsätzliche Merkmale:<sup>292</sup>

- Das Objekt der Aufmerksamkeit steht im Zentrum.
- Die Hauptthemen leiten sich aus dem Zentrum in Form von Ästen ab.
- Die Äste beinhalten Schlüsselbilder oder -worte. Themen von geringer Relevanz werden als Zweige dargestellt, die an die Äste mit größerer Relevanz anknüpfen.
- Die Äste sind Bestandteil einer Struktur aus zusammenhängenden Knotenpunkten.

Es ist zu beachten, dass keine ganzen Sätze, sondern nur Schlüsselwörter aufgeschrieben werden, da das Gehirn einzelne Wörter leichter assoziieren kann.<sup>293</sup> Durch den Einsatz von Symbolen oder verschiedenen Farben wird die Darstellung der Ideen übersichtlicher. Überdies sind bestehende Abhängigkeiten durch verbindende Linien darzustellen. Nach dem Abschluss der Ideenfindung können die einzelnen Äste durch eine Nummerierung gewertet werden. Wichtige Ideen mit vielen Verästelungen sind in einer neuen Mind-Map weiter zu differenzieren, da zugunsten der Übersichtlichkeit pro Ast nicht mehr als sieben Nebenäste entwickelt werden sollten.<sup>294</sup>

Die Vorteile der Methode bestehen im optimierten Einsatz des menschlichen Gehirns, indem logische und kreative Elemente gekoppelt werden. Die grundlegende Struktur einer Mind-Map ermöglicht, neben der kompakten Visualisierung einer großen Menge von Informationen, das Einfügen von neuen Ideen, ohne die Anschaulichkeit der Darstellung einzuschränken. Die beständige Strukturierung der Gedanken kann jedoch auch die Kreativität einschränken. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, dem Mind-Mapping entweder ein Brainstorming<sup>295</sup> oder -writing<sup>296</sup> voranzustellen.<sup>297</sup>

### **1.2.6 Checkliste**

Eine Checkliste ist eine strukturierte Sammlung von Merkmalen und Ausprägungen zu einem definierten Themengebiet. Speziell für die strukturierte Identifikation von Risiken werden Risikochecklisten eingesetzt, die sich aus Einzelrisiken zusammensetzen.<sup>298</sup> Ihre Nutzung wird empfohlen, da sie eine „einheitliche, systematische und nachvollziehbare Vorgehensweise“<sup>299</sup> unterstützen. Risikochecklisten lassen sich zur Identifikation aller Arten von Risiken anwenden.<sup>300</sup>

Risikochecklisten können auf der Grundlage von historischen Daten und Erkenntnissen<sup>301</sup> bereits realisierter Projekte sowie aus Ergebnissen intuitiver Methoden erstellt werden. In ei-

---

<sup>292</sup> Vgl. Buzan/ Buzan (2005), S. 59.

<sup>293</sup> Vgl. Malorny/ Schwarz et al. (1997), S. 84-86.

<sup>294</sup> Vgl. Gassmann/ Sutter (2008), S. 303.

<sup>295</sup> Siehe Kapitel 1.2.2.

<sup>296</sup> Siehe Kapitel 1.2.3.

<sup>297</sup> Vgl. BMI (2007), S. 364f.

<sup>298</sup> Vgl. Girmscheid/ Motzko (2007), S. 301.

<sup>299</sup> BMVBS (2003b), S. 50.

<sup>300</sup> Vgl. Meinen (2005), S. 25.

<sup>301</sup> Vgl. Project Management Institute (2004), S. 248.



## 1. Methoden zur Identifikation von Risiken

### Untersuchung der Methoden zur Risikoidentifikation

ner Risikocheckliste, wie sie beispielhaft in Tabelle 3 dargestellt ist, sind alle Risiken z.B. nach Projektphasen<sup>302</sup> oder Risikoarten<sup>303</sup> kategorisiert aufzulisten und zu beschreiben. Je nach angestrebtem Komplexitätsgrad der Liste können auch Ursachen und Vermeidungsstrategien der Risiken aufgelistet sein.<sup>304</sup> Besteht im Unternehmen bereits eine standardisierte Risikocheckliste wird die projektspezifische Relevanz der aufgeführten Einzelrisiken überprüft und neue Risiken, die durch intuitive Methoden identifiziert wurden, werden hinzugefügt. Somit wird ein strukturierter Überblick über die Risikosituation des Projektes in Form einer projektspezifischen Risikosammelliste ermöglicht. Die standardisierte Risikocheckliste ist durch die durchführende Stelle kontinuierlich zu aktualisieren und zu ergänzen, um diese für die spätere Verwendung zu verbessern.<sup>305</sup>

	Risikoart	Beschreibung	Anmerkungen	Risikograd*
<b>1.</b>	<b>Bedarfsrisiken</b>			
1.1	Risiko mangelnder Flexibilität und Funktionalität	Risiko, dass qualitativer Bedarf sich ändert, somit Gebäude bzw. Infrastruktur an neue Anforderungen angepasst werden müssen und damit größere Eingriffe in die Bausubstanz einhergehen		
1.2	Risiko, dass eintretende quantitative Bedarfswerte von Prognose abweichen	Leistungsanforderungen werden durch den AG in der Planungsphase verändert		
<b>2.</b>	<b>Planungsrisiken</b>			
2.1	Leistungsbestimmungsrisiko	Risiko der mangelhaften Umsetzung der funktionalen Leistungsbeschreibung durch abweichendes Aufgabenverständnis		
2.2	Planfreigaberisiko	Risiko der verspäteten oder verhinderten Planfreigabe oder Freigabe mit Auflagen		
2.3	Planungsfehlerrisiko	Risiko von Fehlern in der Planung hinsichtlich Mengen, Berechnungen, anzuwendender Verfahren oder der Ablaufplanung		
* wobei 1: geringe, 5: schwerwiegend, 0: Risikograd noch unklar				

**Tabelle 3: Auszug einer Risikocheckliste**<sup>306</sup>

Checklisten sind schnell und einfach einzusetzen, haben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aufgrund der verschiedenen Rahmenbedingungen eines jeden Projektes kann eine standardisierte Checkliste nur als Ausgangspunkt bzw. in Kombination mit anderen Methoden eingesetzt werden. Für jedes PPP-Projekt muss von den Projektbeteiligten spezifisch untersucht werden, ob diese Maßnahme andere oder zusätzliche Risiken beinhaltet.<sup>307</sup>

<sup>302</sup> BMVBS (2003a), S. 50.

<sup>303</sup> Vgl. Girmscheid/ Motzko (2007), S. 301.

<sup>304</sup> Vgl. Denk (2005), S. 84.

<sup>305</sup> Vgl. Girmscheid/ Motzko (2007), S. 302.

<sup>306</sup> Eigene Darstellung.

<sup>307</sup> Es wurde im Rahmen des Forschungsprojektes auf der Basis eines ursachenspezifischen Klassifizierungsansatzes für Risiken (Teil I, Kapitel. 2.4.) ein Risikokatalog (Teil IV, Anhang A) entwickelt, der als Basis für eine organisationsspezifische Risikocheckliste dienen kann. Dies kann durch die Erhöhung des Detaillierungsgrades und die Einschränkung auf für die Institution relevante Risikoklassen umgesetzt werden.

### 1.2.7 Besichtigungsanalyse

Die Besichtigungsanalyse ist eine Inspektion der Realität.<sup>308</sup> Der Ist-Zustand von Grundstücken und Gebäuden wird bei Sanierungs- oder Erweiterungsprojekten durch eine Inaugenscheinnahme analysiert und festgestellt. Durch diese Ortsbegehung können technische Risiken wie z.B. Baumängel und manche Umweltrisiken<sup>309</sup> festgestellt sowie zusätzliche Informationen über das Bauwerk zusammengetragen werden.<sup>310</sup> Die Besichtigung, die durch Einzelpersonen oder in Gruppen durchgeführt werden kann, sollte vor der Planung sowie auch während der Bauphase des Gebäudes stattfinden.

Die Aufwendungen für eine Besichtigung sind zwar nicht besonders hoch, aber dafür sind durch sie nur die im Zeitrahmen der Durchführung sichtbaren Risiken ermittelbar. Die Besichtigungsanalyse sollte nur als Ergänzung anderer Methoden zum Einsatz kommen.<sup>311</sup> So werden bei ihrer Durchführung häufig Checklisten eingesetzt, um die Vorgehensweise zu strukturieren.

### 1.2.8 Dokumentenanalyse

Alle vorliegenden Dokumente können als Grundlage für die Risikoidentifikation dienen. Zu diesen Dokumenten gehören z.B. Verträge, Protokolle, Projektberichte, technische Pläne und Bauzeitenpläne.<sup>312</sup> Die Analyse von technischen Plänen kann Aufschluss über technische und bauliche Risiken geben. Bei Sanierungs- und Erweiterungsprojekten werden die Pläne des Gebäudebestands untersucht, jedoch nicht ohne deren Aktualität durch eine Besichtigungsanalyse<sup>313</sup> festzustellen. Bei Neubauprojekten stehen Pläne erst ab der Planungsphase und nicht im Entscheidungsstadium für oder gegen das Projekt zur Verfügung.<sup>314</sup>

Vor allem die Ausschreibungsunterlagen, welche die Vertragsentwürfe enthalten, sind von großer Wichtigkeit. Sie werden zusammen mit externen Beratern aus Wirtschaft, Technik oder Recht auf mögliche Risiken hin untersucht.<sup>315</sup> In diesem Zusammenhang sollten alle relevanten Gesetze und Normen geprüft werden,<sup>316</sup> um die rechtlichen Risiken des Projektes zu identifizieren. Speziell in internationalen Projekten ist diese Prüfung dringend erforderlich.<sup>317</sup>

Dokumente von bereits durchgeführten Projekten sind ebenfalls zur Identifikation zu nutzen. Anhand einer vollständig durchgeführten Risikodokumentation (Auflistung aller aufgetretenen Risiken mit Eintrittszeitpunkt, Ursache und Risikobewältigung) können alle bereits aufgetre-

---

<sup>308</sup> Vgl. Altenähr/ Nguyen et al. (2009), S. 59.

<sup>309</sup> Vgl. Meinen (2005), S. 26.

<sup>310</sup> Vgl. Gutmannsthal-Krizanits (1994), S. 295.

<sup>311</sup> Vgl. Fiege (2006), S. 118.

<sup>312</sup> Vgl. Göcke (2002), S. 145; Grieshuber/ Pölzl (2006), S. 8.

<sup>313</sup> Siehe Kapitel 1.2.7.

<sup>314</sup> Vgl. Gutmannsthal-Krizanits (1994), S. 298.

<sup>315</sup> Vgl. Boll (2007), S. 154.

<sup>316</sup> Vgl. Dayyari (2008), S. 47.

<sup>317</sup> Vgl. Meinen (2005), S. 26.

ten Risiken schnell und einfach identifiziert werden. Falls keine detaillierte Risikodokumentation vorliegt, können anhand von Schadensprotokollen und Dokumenten der Buchhaltung oder Kostenrechnung Risiken ausgemacht werden, da sich eingetretene Risiken immer finanziell auswirken.<sup>318</sup>

Die Dokumentenanalyse vermeidet zwar Kommunikationsprobleme und die Unzulänglichkeiten menschlicher Informationsspeicher, hat aber den Nachteil, dass die meisten Dokumente nur mit hohem Aufwand auszuwerten sind.

### **1.2.9 Organisationsanalyse**

Die Analyse der Organisation beinhaltet sowohl die Untersuchung der Aufbauorganisation als auch der Ablauforganisation, um Vertragspartnerrisiken, die innerhalb der Gesamtorganisation, der Projektorganisation<sup>319</sup>, des Umfeldes und der Kundenorganisation<sup>320</sup> auftreten, aufzudecken. Zu diesen Risiken zählen u.a. Koordinationsmängel in allen Projektbereichen, Folgen von Personalausfällen, Vertraulichkeitsrisiken, EDV-bedingte Risiken und Schnittstellenrisiken.<sup>321</sup>

Folgende Aspekte können bei der Untersuchung berücksichtigt werden:<sup>322</sup>

- Involvierte Organisationseinheiten (z.B. Fachabteilungen, Kaufmännische Abteilung, Entwicklung, Fertigung etc.),
- Firmen- bzw. bereichsinterne Verantwortlichkeiten,
- Qualifikationen der involvierten Mitarbeiter,
- Organisation des Kunden,
- Prioritäten und Geschäftsstrategie des Kunden sowie
- Zuverlässigkeit und Qualifikationen der eingebundenen Nachunternehmer und Lieferanten.

Die Analyse ist sowohl bei besonders zeitkritischen Projekten<sup>323</sup> als auch bei Projektorganisationen mit verschiedenen Partnern sinnvoll, da in diesen ein höherer Koordinationsaufwand nötig ist.<sup>324</sup>

### **1.2.10 Expertenbefragung**

Eine Expertenbefragung kann sowohl mit internen als auch externen Wissensträgern durchgeführt werden. Während die interne Expertenbefragung eine Mitarbeiterbefragung darstellt, ist die externe Expertenbefragung eine Erhebung bei Spezialisten, die nicht im Unternehmen

---

<sup>318</sup> Vgl. Gutmannsthal-Krizanits (1994), S. 297.

<sup>319</sup> Vgl. Meinen (2005), S. 25.

<sup>320</sup> Vgl. Harrant/ Hemmrich (2004), S. 24.

<sup>321</sup> Vgl. Gutmannsthal-Krizanits (1994), S. 239.

<sup>322</sup> Vgl. Harrant/ Hemmrich (2004), S. 25.

<sup>323</sup> Vgl. Dayyari (2008), S. 47.

<sup>324</sup> Vgl. Gutmannsthal-Krizanits (1994), S. 296.

angestellt sind.<sup>325</sup> Die Expertenbefragung kann zur Identifikation aller Arten von Risiken angewendet werden.<sup>326</sup>

Durch die Mitarbeiterbefragung können Risiken auf der Grundlage der Erfahrungen und Erkenntnisse der Mitarbeiter aus ähnlichen Projekten ermittelt werden. Hierzu werden erfahrene und fachkundige Mitarbeiter entweder mündlich, in Form eines Interviews oder schriftlich mittels Fragebögen oder Checklisten befragt.<sup>327</sup> Durch den Dialog während eines Interviews entwickeln sich bei dieser Befragungsvariante meist mehr Ideen und Ansätze zu potentiellen Risiken als bei der alleinigen Bearbeitung von Fragebögen bzw. Checklisten.<sup>328</sup> Allerdings kann eine gewisse Beeinflussbarkeit des Befragten durch den Interviewer festgestellt werden. Einen weiteren Nachteil stellt die kurzfristige Antwortzeit dar, die keine intensiven Überlegungen zulässt.<sup>329</sup> Die Möglichkeit einer Befragung durch Checklisten oder Fragebögen ist eine weniger zeitintensive Variante. Ein mögliches Problem ist jedoch die falsche Interpretation von Fragen und die damit einhergehende falsche Beantwortung oder Nichtbeantwortung.<sup>330</sup>

Bei der Mitarbeiterbefragung beeinflussen die Abfolge und Art der gestellten Fragen sowie die Motivation der zu befragenden Personen zur Erteilung von Auskünften die Qualität der Befragungsergebnisse.<sup>331</sup> Ebenso verhält es sich mit der Erfahrung und Kompetenz des Befragten und des Interviewers.<sup>332</sup> Auch die Subjektivität der erhobenen Informationen kann sich nachteilig auf das Ergebnis auswirken.<sup>333</sup>

Durch den Einsatz von externen Experten können explizit die Risiken aus einem bestimmten Teilgebiet identifiziert werden. Externe Experten sollten nur hinzugezogen werden, wenn die Projektbeteiligten selbst nicht genügend Fachwissen oder Erfahrung auf einem speziellen Gebiet haben. So werden beispielsweise Juristen, Projektsteuerer, Ingenieure, Facility Management-Fachleute, Vertreter von Banken oder Versicherungen bei der Risikoidentifikation eingebunden.<sup>334</sup>

Der Einsatz eines externen Expertenteams stellt in Anbetracht des hohen Stellenwerts der Risikoidentifikation eine gute Möglichkeit dar. Vor allem für die öffentliche Hand ist die feste Integration der Experten in das Kernteam nötig, da in den zuständigen Abteilungen der Kommunen teilweise nicht genügend Mitarbeiter mit Spezialwissen vorhanden sind.<sup>335</sup>

---

<sup>325</sup> Vgl. Romeike (2003), S. 175.

<sup>326</sup> Vgl. Meinen (2005), S. 25 f.

<sup>327</sup> Vgl. Altenähr/ Nguyen et al. (2009), S. 60.

<sup>328</sup> Vgl. Göcke (2002), S. 145.

<sup>329</sup> Vgl. Zellmer (1990), S. 34-35.

<sup>330</sup> Vgl. Zellmer (1990), S. 35.

<sup>331</sup> Vgl. Altenähr/ Nguyen et al. (2009), S. 60.

<sup>332</sup> Vgl. Romeike (2003), S. 175.

<sup>333</sup> Vgl. Burger/ Buchhart (2002), S. 69.

<sup>334</sup> Vgl. Fischer/ Alfen (2004), S. 12.

<sup>335</sup> Vgl. Hoffmann (2006), S. 663.

### 1.2.11 Workshop

Eine weitere Möglichkeit zur Identifikation und Sammlung von Risiken unter der Nutzung gruppenspezifischer Prozesse besteht in der Durchführung eines Workshops. Ein Workshop ist eine zeitlich begrenzte Zusammenkunft einer kleineren Gruppe mit dem Ziel, sich intensiv mit einem Thema zu beschäftigen. Der Fokus liegt auf der gemeinsamen Arbeit an einem vorab definierten, gemeinsamen Ziel. Die Durchführung eines Workshops stellt eine Mischung aus kreativer und systematischer Identifikation dar.

Im Vorfeld des Workshops definiert der Moderator die Ziele des Workshops, die Dramaturgie, den Teilnehmerkreis, den Ort und die Arbeitsmittel. Die Dramaturgie der Moderation beinhaltet den Ablauf des Workshops in allen Einzelheiten, d.h. neben der Einstiegsfrage oder -these werden alle Folgefragen, mit denen der Moderator die Teilnehmer zum erklärten Ziel führt, festgelegt. Der Teilnehmerkreis sollte aus drei bis fünfzehn Personen mit interdisziplinärem Fachwissen und einem breiten Erfahrungsspektrum bestehen. Als Veranstaltungsort ist ein Raum mit möglichst angenehmer und störungsfreier Arbeitsatmosphäre zu wählen. Überdies ist es von Vorteil, wenn die Sitzordnung den Teilnehmern ermöglicht, freien Blickkontakt zueinander aufnehmen zu können. Als potentielle Hilfsmittel für den Workshop kommen Pinnwand, Flipchart, Moderationskarten, Stifte, PC, Beamer, Leinwände und andere Medien in Betracht.<sup>336</sup>

Zu Beginn des Workshops erklärt der Moderator kurz den Inhalt des Projektes und die Erwartungen, die an den Workshop gestellt werden. Nach einer kurzen Vorstellungsrunde wird mit der Identifikation der Risiken begonnen. Als passende Identifikationsmethode wird von Reh<sup>337</sup> die Identifikation durch Risikofelder angeführt. Im Gegensatz zu einer Checkliste ist bei der Liste von Risikofeldern die Sichtweise nicht zu sehr eingeschränkt. Lediglich grobe Vorgaben, aus welchen Bereichen die Risiken kommen können, werden gegeben. Es wird empfohlen, die im Rahmen des Forschungsprojektes entwickelten ursachenspezifischen Risikoklassen als Risikofelder zu nutzen.<sup>338</sup>

Die wichtigen Risiken werden herausgefiltert. Anschließend erfolgt eine genaue Betrachtung dieser Risiken und ihrer Ursachen, deren Ergebnisse durch den Moderator dokumentiert werden. Je ausführlicher die Ursachenforschung erfolgt, desto gezielter können später Handlungsalternativen zur Bewältigung untersucht werden.

### 1.2.12 Szenarioanalyse

Die Szenarioanalyse wird zur Identifikation und zur Bewertung von Risiken eingesetzt. Sie ist eine Methode, die durch die Verwendung aktueller qualitativer und quantitativer Informationen mögliche bzw. denkbare Entwicklungsalternativen aufzeigt und ihre Entstehung erklärt.<sup>339</sup> Ihre Anwendung ermöglicht die Darstellung komplexer Zukunftsbilder bzw. Szenarien unter Berücksichtigung der Interdependenzen aller einwirkenden Faktoren, den Deskripto-

---

<sup>336</sup> Vgl. BMI (2007), S. 306 f.

<sup>337</sup> Vgl. Reh (2001), S. 38-39.

<sup>338</sup> Siehe dazu Teil I, Kapitel 2.4.

<sup>339</sup> Vgl. Wolf (2003), S. 182.

ren, aus Sicht der Gegenwart.<sup>340</sup> Die Methode eignet sich zur Identifikation aller Arten von Risiken.<sup>341</sup> Junginger betont ihre besondere Eignung zur Erkennung von strategischen Risiken.<sup>342</sup>

Im ersten Schritt der Szenarioanalyse wird die Bezugsgröße, für deren Umwelt Szenarien zu entwickeln sind, definiert und analysiert. Hierbei kann es sich im Falle eines PPP-Projektes z.B. um eine Projektgesellschaft handeln. In einem zweiten Schritt werden Umweltfaktoren, die die Bezugsgröße beeinflussen, identifiziert. Darauf aufbauend wird eine Analyse der einzelnen Deskriptoren bezüglich ihrer gegenseitigen Abhängigkeiten und ihrer Wirkungen auf die definierte Bezugsgröße durchgeführt. Anschließend erfolgt eine Prognose der zukünftigen Entwicklung der Deskriptoren. Die somit begründete Informationsbasis, d.h. das Wissen um:

- die Faktoren, die die Bezugsgröße beeinflussen,
- die Höhe des Einflusses der Faktoren,
- die Interdependenzen zwischen den Faktoren,
- die Faktoren mit unsicherem Entwicklungspotential und
- die Möglichkeiten der Entwicklung für kritische Faktoren

erlauben die Identifikation von Risikoursachen. Diejenigen Risikoursachen, deren Entwicklung erheblich unsicher ist und die einen großen Einfluss auf die Bezugsgröße haben, sind besonders zu beachten. Die potentiellen Entwicklungen der Deskriptoren werden weiterführend zur Bewertung<sup>343</sup> von Risikoursachen und Risiken genutzt.

Die Ergebnisvielfalt ist vom Betrachtungszeitraum und der Anzahl der betrachteten Einflussfaktoren abhängig. Die anzustrebende ganzheitliche Betrachtungsweise erfordert eine Sammlung fundierter Informationen und eine Beschreibung der Szenarien hinsichtlich des sachlichen, örtlichen und zeitlichen Rahmens.<sup>344</sup>

Eine Sonderform der Szenarioanalyse ist die What-If-Analyse, mit deren Hilfe Katastrophenrisiken untersucht werden.

Durch die Auseinandersetzung mit Unsicherheiten, aktuellen und zukünftigen Entwicklungsalternativen lassen sich Chancen und Risiken sowie potentielle Trendbrüche oder Störereignisse identifizieren, was zugleich einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil darstellt.<sup>345</sup> Nachteilig ist, dass die Szenarioanalyse hohe personelle und finanzielle Aufwendungen erfordert und ihre Durchführung sehr viel Zeit in Anspruch nimmt.<sup>346</sup>

---

<sup>340</sup> Vgl. Denk (2005), S. 107.

<sup>341</sup> Vgl. Meinen (2005), S. 25.

<sup>342</sup> Vgl. Junginger (2005), S. 239.

<sup>343</sup> Siehe Kapitel 2.5.6.

<sup>344</sup> Vgl. Wolf (2003), S. 182.

<sup>345</sup> Vgl. Mietzner (2009), S.156.

<sup>346</sup> Vgl. Altenähr/ Nguyen et al. (2009), S. 62.

### 1.2.13 Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)

Die „Failure Mode and Effect Analysis“ (FMEA) wurde 1963 für die Luft- und Raumfahrtindustrie konzipiert, um Fehlern vorzubeugen und ihre Auswirkungen zu vermeiden.<sup>347</sup> Im deutschsprachigen Raum wird die Methode als „Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse“ oder „Fehlzustandsart- und -auswirkungsanalyse“ bezeichnet und in der DIN EN 60812<sup>348</sup> beschrieben. Die Anwendung der FMEA zielt auf das Identifizieren, Nachvollziehen, Eingrenzen und Vermeiden von potentiellen Risiken.<sup>349</sup> Es wird hierbei zwischen der System-, Konstruktions-, Prozess- und Human-FMEA differenziert.<sup>350</sup> Die FMEA eignet sich zur Identifikation von technischen Risiken.<sup>351</sup>

Die FMEA kann sowohl von einer Einzelperson als auch von einem Team durchgeführt werden. Der Einsatz eines Teams, welches aus einem Moderator und einem interdisziplinären Expertenkreis bestehen sollte, erschließt die Nutzung gruppendynamischer Prozesse. Aus Zeitgründen kann anstatt einer Teambildung auch eine direkte Mitarbeiterbefragung erfolgen. Alle relevanten Informationen wie z.B. Zeichnungen, Checklisten, Organisationspläne usw. werden vom Moderator im Vorfeld zusammengetragen. Zu Beginn der Analyse wird das betrachtete störungsfreie System eingegrenzt, beschrieben und strukturiert. Nachdem die Funktionen der einzelnen Strukturelemente definiert und verknüpft wurden, beginnt die Untersuchung der potentiellen Fehlerursachen, -arten und -folgen.<sup>352</sup> Die eigentliche Identifikation der Fehler bzw. Risiken erfolgt durch logische Ableitung und aus dem Erfahrungsschatz der Teammitglieder.<sup>353</sup> Die identifizierten Fehler bzw. Risiken werden in einem FMEA-Formblatt dokumentiert und bilden die Basis für die folgenden Prozessschritte.

Anschließend werden im bewertenden Teil des FMEA-Prozesses die Fehler bzw. Risiken durch Bildung einer Risikoprioritätszahl (RPZ) bewertet,<sup>354</sup> deren Ausprägung die Priorität des Risikos kennzeichnet. Abschließend sind die Ursachen der identifizierten Fehler bzw. Risiken durch geeignete Abstellmaßnahmen zu beseitigen. Auf der Basis der Abstellmaßnahmen wird eine erneute Analyse durchgeführt. Die nun ermittelte RPZ sollte geringer sein als die ursprüngliche RPZ. Die Differenz aus beiden Kennzahlen ist das Maß der erreichten Verbesserung.<sup>355</sup>

Ein wesentlicher Nachteil der FMEA besteht in der fehlenden Analyse der Interdependenzen zwischen den einzelnen Systemkomponenten.<sup>356</sup> Überdies ist ihre Anwendung mit einem erheblichen personellen Aufwand verbunden, sodass sie sich vorrangig zur Untersuchung wiederkehrender Fehlerarten eignet.<sup>357</sup> Anwendung kann die FMEA-Analyse z.B. während der

---

<sup>347</sup> Vgl. Dayyari (2008), S. 92.

<sup>348</sup> DIN EN 60812 (2006).

<sup>349</sup> Vgl. BMI (2007), S. 346.

<sup>350</sup> Vgl. Dayyari (2008), S. 92.

<sup>351</sup> Vgl. Meinen (2005), S. 26.

<sup>352</sup> Vgl. BMI (2007), S. 346.

<sup>353</sup> Vgl. DGQ (2001), S. 19.

<sup>354</sup> Siehe Kapitel 2.3.4.

<sup>355</sup> Vgl. BMI (2007), S. 347ff.

<sup>356</sup> Vgl. Romeike (2003), S. 176.

<sup>357</sup> Vgl. Dayyari (2008), S. 96.

Bauphase eines Projektes finden. Eintretene Fehler werden dokumentiert und einem Fehlerschlüssel zugewiesen. Durch die Auswertung der Fehler können Maßnahmen zur Vermeidung entwickelt und eingesetzt werden.<sup>358</sup>

### **1.2.14 Fehlerbaumanalyse (FTA)**

Die Fehlerbaumanalyse (englisch: Fault Tree Analysis - FTA) wurde in der Mitte der 1960er Jahre in den Bell Telephone Laboratories entwickelt.<sup>359</sup> Sie ist eine deduktive Analysemethode, die zur Untersuchung der Verlässlichkeit komplexer Prozesse und Produkte eingesetzt wird. Die Methode zielt auf die systematische Identifikation aller potentiellen Ursachen, aus denen ein unerwünschtes Ereignis resultiert, und auf die Bestimmung von Zuverlässigkeitskenngrößen eines Systems.<sup>360</sup> Aus der Perspektive der Risikoidentifizierung eignet sich die graphentheoretisch-analytische Methode vor allem zur Aufgliederung von hoch aggregierten Risiken in primäre und sekundäre Risiken, aus denen sich das Gesamtrisiko ergibt.<sup>361</sup>

Durchgeführt wird die FTA entweder allein oder vorzugsweise in einem Team,<sup>362</sup> das von einem Moderator geleitet wird, der mit der Durchführung der Methode vertraut ist. Das Team sollte sich überdies aus erfahrenen Personen interdisziplinärer Fachbereiche zusammensetzen. Von den Teilnehmern wird dabei vorausgesetzt, in Systemzusammenhängen zu denken.<sup>363</sup>

Das Verfahren lässt sich in vier Schritte unterteilen, von denen die ersten drei dem Identifikationsprozess zuzuordnen sind und anschließend ausführlich beschrieben werden:

- Systemanalyse: Beschreibung des Systems einschließlich der zu untersuchenden Untersysteme bzw. der Probleme und Definition der Untersuchungstiefe und Grenzen.<sup>364</sup>
- Definition unerwünschter Ergebnisse: Grobe Festlegung des Analyseumfangs. Unerwünschte Ereignisse werden in eigenen Fehlerbäumen dargestellt.
- Untersuchung der Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge.
- Bewertung der Gefahrenpotentiale im Fehlerbaummodell.<sup>365</sup>

Zu Beginn der Fehlerbaumanalyse geht man von einem gestörten Gesamtsystem bzw. einem Gesamtrisiko aus, das zuvor exakt beschrieben und nachfolgend einer genauen Ursachenanalyse unterzogen wird.<sup>366</sup> Daraufhin werden potentielle Ursachen für den uner-

---

<sup>358</sup> Vgl. Haenes/ Welsch (2001), S. 40-41.

<sup>359</sup> Vgl. Junginger (2005), S. 215.

<sup>360</sup> Vgl. DIN 25424 (1981), S. 2.

<sup>361</sup> Vgl. Busch (2005), S. 29.

<sup>362</sup> Vgl. BMI (2007), S. 344f.

<sup>363</sup> Vgl. Rupp (2006), S. 30/42.

<sup>364</sup> Vorsicht: Aufwand nimmt mit steigender Systemtiefe und Systemgrenze überproportional zu; Vgl. Rupp (2006), S. 41.

<sup>365</sup> Vgl. Rupp (2006), S. 46.

<sup>366</sup> Vgl. Junginger (2005), S. 215 f.



wünschten Zustand identifiziert und der Fehlerbaum strukturiert.<sup>367</sup> Dies kann durch den Einsatz von Workshops<sup>368</sup> oder Brainstorming<sup>369</sup> unterstützt werden.<sup>370</sup> Der Fehlerbaum ist die „graphische Darstellung der logischen Zusammenhänge zwischen den Fehlerbaumeingängen, die zu einem vorgegebenen unerwünschten Ereignis führen.“<sup>371</sup> Fehlerbaumeingänge sind Ausfälle von Funktionselementen. Als Spitze des Baumes wird die Störung, also das unerwünschte Ereignis, angesehen. In der ersten Hierarchieebene darunter werden die möglichen Ursachen aufgelistet. Eine weitere Hierarchieebene darunter werden wiederum deren Ursachen abgebildet, wobei sich die Ursachen auf einer Hierarchiestufe auch ergänzen können. Die Zerlegung des Systems wird so lange fortgeführt, bis eine weitere Aufgliederung der Einflussgrößen nicht mehr möglich ist. Somit können durch eine systematische Zerlegung des Systems auf der Suche nach Einflussgrößen Problemlösungsprozesse transparent visualisiert werden.<sup>372</sup> Es entsteht eine komplexe Baumstruktur (wie in Abbildung 3 beispielhaft dargestellt), anhand derer die Wirkungszusammenhänge von einzelnen Projektrisiken oder den Ursachen untereinander deutlich werden.<sup>373</sup>

Der vierte Prozessschritt der Fehlerbaumanalyse, die Bewertung der Gefahrpotentiale bzw. Risiken, wird in Kapitel 2.4.1 ausführlich dargelegt.

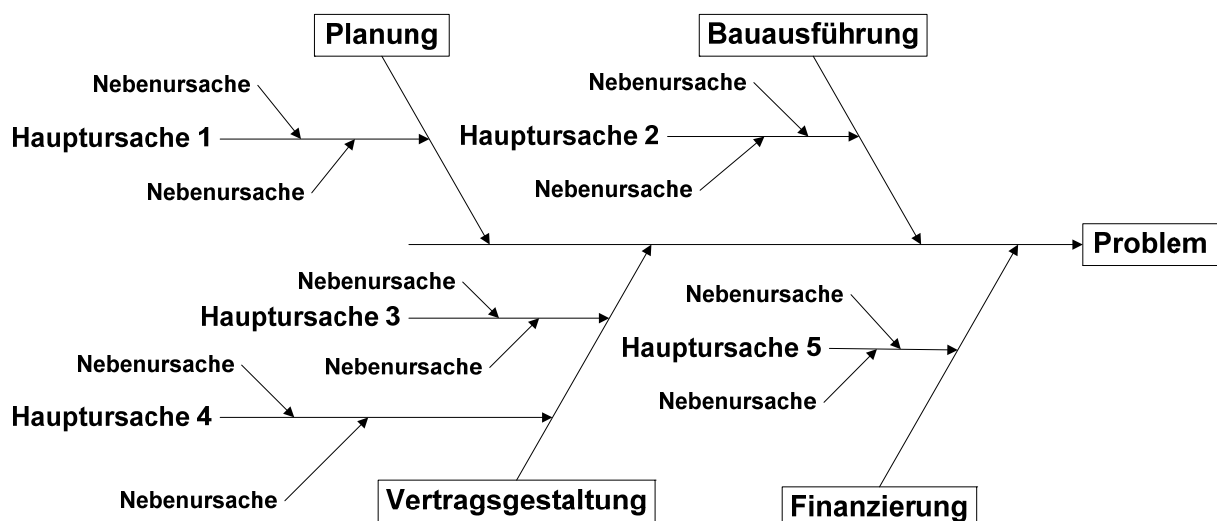


Abbildung 3: Beispiel Fehlerbaum/Ursache-Wirkungs-Diagramm<sup>374</sup>

Eingesetzt wird die Methode vor allem bei technischen und sicherheitskritischen Prozessen und Systemen.<sup>375</sup> Positiv ist zu werten, dass sich durch die Fehlerbaumanalyse neben technischen auch aus Prozessen resultierende Risiken identifizieren lassen. Als Schwachstelle

---

<sup>367</sup> Vgl. BMI (2007), S. 344.

<sup>368</sup> Siehe Kapitel 1.2.11.

<sup>369</sup> Siehe Kapitel 1.2.2.

<sup>370</sup> Vgl. Rupp (2006), S. 30/42.

<sup>371</sup> DIN 25424 (1981), S. 2.

<sup>372</sup> Vgl. BMI (2007), S. 343 f.

<sup>373</sup> Vgl. Gutmannsthal-Krizanits (1994), S. 303-305.

<sup>374</sup> In Anlehnung an BMI (2007), S. 343.

<sup>375</sup> Rautenstrauch/ Hunziker (o.J.).

dieser Methode ist zu nennen, dass es bei komplexen Ereignissen schwierig ist, alle Ursachen zu identifizieren.

### **1.2.15 SWOT-Analyse**

Die SWOT-Analyse ist eine auf Albert Humphrey zurückzuführende, qualitativ beschreibende Methode zur Situationsanalyse und Strategiefindung, welche in den 1960er bzw. 1970er Jahren entstand. SWOT ist ein englisches Akronym für Strengths (Stärken), Weaknesses (Schwächen), Opportunities (Chancen) und Threats (Risiken).

Die Analyse wird als Risikoidentifikationsinstrument innerhalb eines Unternehmens oder Projektes angewendet und ist vor allem zur Identifizierung bestehender bzw. offensichtlicher und strategischer Risiken geeignet.<sup>376</sup>

Das Ergebnis der SWOT-Analyse ist eine detaillierte Bestandsaufnahme,<sup>377</sup> die einen Überblick über die Fähigkeiten und Potentiale eines Projektes/ Unternehmens sowie die Chancen und Gefahren ermöglicht.<sup>378</sup> Über die Darstellung der wesentlichen Erfolgsfaktoren hinaus bildet die Analyse die Basis für eine detaillierte Risikoanalyse.<sup>379</sup>

Die SWOT-Analyse baut auf den Elementen Stärken-Schwächen-Analyse und Chancen-Risiken-Analyse auf und integriert beide Komponenten. Sie beinhaltet die tabellarische Gegenüberstellung von Stärken und Schwächen (interne Sichtweise) sowie Chancen und Risiken (externe Sichtweise) eines Unternehmens oder Projektes.<sup>380</sup>

Die interne Analyse besteht aus der Identifikation und Bewertung der Stärken und Schwächen, die die Fähigkeiten und Potentiale des Projektes/ Unternehmens darstellen. Dabei sind die aktuell bestehenden finanziellen, personellen, organisatorischen oder technologischen Ressourcen zu identifizieren.<sup>381</sup> Die internen Faktoren ermöglichen ein aktives Agieren und somit das Erlangen von Wettbewerbsvorteilen.<sup>382</sup>

Die externe Analyse hingegen dient der Untersuchung der Chancen und Risiken, die sich aus Trends, zukünftigen Entwicklungen und Umfeldveränderungen ergeben.<sup>383</sup> Im Rahmen der externen Analyse erfolgt eine Branchenanalyse (oder auch Five-Forces-Analyse nach Porter), bei der das Wettbewerbsumfeld bezüglich der folgenden fünf Faktoren eingehend untersucht wird:

- Eintrittsbarrieren – Bedrohung durch neue Anbieter,
- Branchenwettbewerb – Intensität des bestehenden Wettbewerbs,

---

<sup>376</sup> Vgl. Romeike (2003), S. 174 und Krause (2007), S. 10.

<sup>377</sup> Vgl. Romeike (2003), S. 175.

<sup>378</sup> Vgl. Harrant/ Hemmrich (2004), S. 27.

<sup>379</sup> Vgl. Harrant/ Hemmrich (2004), S. 27.

<sup>380</sup> Vgl. Rosenkranz/ Mißler-Behr (2005), S. 166.

<sup>381</sup> Vgl. Simon/ Gathen (2002), S. 215.

<sup>382</sup> Vgl. Harrant/ Hemmrich (2004), S. 27.

<sup>383</sup> Vgl. Harrant/ Hemmrich (2004), S. 27.

- Abnehmer – Verhandlungsstärke der Abnehmer,
- Substitutionsgefahr – Bedrohung durch Ersatzprodukte und
- Lieferanten – Verhandlungsstärke der Lieferanten.<sup>384</sup>

Diese externen Faktoren können nicht oder nur bedingt beeinflusst werden, weshalb ein schnelles und flexibles Reagieren auf veränderte Umfeldbedingungen notwendig ist.<sup>385</sup> Die gewonnenen Erkenntnisse werden übersichtlich in Form einer SWOT-Matrix abgebildet (siehe Abbildung 4).

		externe Faktoren	
interne Faktoren	Strengths (Stärken)	Weaknesses (Schwächen)	
	Opportunities (Chancen)	Threats (Risiken)	

Abbildung 4: SWOT- Matrix<sup>386</sup>

Historische und externe Daten aus Voranalysen bilden die Grundlage für die Darstellung der SWOT-Analyse. Als Informationsquellen dienen Dokumente oder interne bzw. externe Statistiken, die über in der Vergangenheit aufgetretene Risiken Aufschluss geben.<sup>387</sup>

Die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken sind im Rahmen der internen und externen Analyse zusammen mit den Schlüsselerantwortlichen in einem Team zu erarbeiten.<sup>388</sup> Es ist zu empfehlen, diese erste Analyse in Zusammenarbeit aller internen und externen Beteiligten z.B. im Zuge eines Workshops durchzuführen<sup>389</sup>, dabei Moderationstechniken anzuwenden und einen Gruppenkonsens zu finden.<sup>390</sup> Durch eine subtile Teamführung können subjektive Einschätzungen vermieden werden.<sup>391</sup> Auf Basis der ermittelten Faktoren sind anschließend die Stärken-Schwächen- und Chancen-Risiken-Analyse durchzuführen, anhand derer eine Ableitung von entsprechenden Handlungsstrategien möglich ist.

### 1.2.16 Analyse der strategischen Planung

Die Analyse der strategischen Planung ist im Kontext der strategischen Unternehmensplanung zu sehen.<sup>392</sup> Vorrangiges Ziel der strategischen Planung ist die Sicherung von Erfolgspotentialen. Dabei erschweren unpräzise Informationen diese Aufgabe maßgeblich.<sup>393</sup> Ziel

---

<sup>384</sup> Vgl. Eckhoff (2008), S. 29.

<sup>385</sup> Vgl. Harrant/ Hemmrich (2004), S. 27.

<sup>386</sup> In Anlehnung an Harrant/ Hemmrich (2004), S. 28.

<sup>387</sup> Vgl. Rosenkranz/ Mißler-Behr (2005), S. 146.

<sup>388</sup> Vgl. Jenny (2003), S.15.

<sup>389</sup> Vgl. Koch (2009), S. 53.

<sup>390</sup> Vgl. Klempien (2006).

<sup>391</sup> Vgl. Koch (2009), S. 54 f.

<sup>392</sup> Vgl. Gleißner (2008), S. 47.

<sup>393</sup> Vgl. Wolf (2003), S. 181.

der Methode ist die Identifikation von Risiken, welche die strategischen Erfolgspotentiale eines Unternehmens negativ beeinflussen.<sup>394</sup>

Die Ergebnisse können zudem weiterführend als Frühwarnindikatoren organisatorisch in der Steuerungs- und Controllingphase verankert werden.

Wichtig bei dieser Methode ist vor allem die Einbindung von Personal und Experten mit großem Branchenwissen.<sup>395</sup> Ein Unternehmen verschafft sich z.B. mit Hilfe der SWOT-Analyse<sup>396</sup> zunächst Klarheit über seine maßgeblichen Erfolgspotentiale. Diese bestehen aus den Kernkompetenzen des Unternehmens, den internen Stärken und den Wettbewerbsvorteilen, die für den Kunden wahrnehmbar sind.<sup>397</sup> Sind die Erfolgspotentiale identifiziert, können diese zielgerichtet ausgebaut werden, um so die Zukunft des Unternehmens zu sichern. Darauf aufbauend müssen wichtige strategische Risiken identifiziert werden. Das Unternehmen untersucht dabei die Erfolgspotentiale systematisch nach Bedrohungen, denen sie ausgesetzt sind. Ist beispielsweise ein zentrales Erfolgspotential durch den Verlust einer Schlüsselposition und damit durch Kompetenzverluste gefährdet, so besteht in diesem Bereich ein strategisches Risiko.<sup>398</sup>

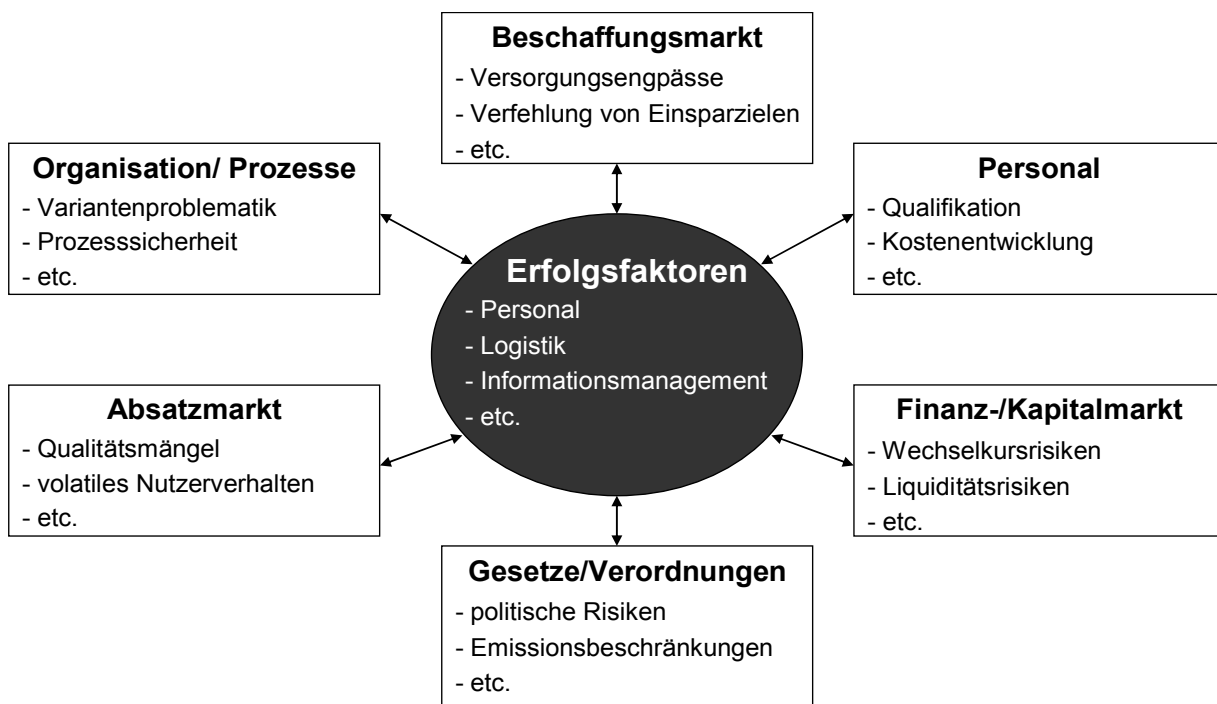


Abbildung 5: Beispiel einer Risikolandschaft<sup>399</sup>

---

<sup>394</sup> Vgl. Gleißner (2008), S. 47.

<sup>395</sup> Vgl. Wolf (2003), S. 183.

<sup>396</sup> Siehe Kapitel 1.2.15

<sup>397</sup> Vgl. Gleißner (2008), S. 47.

<sup>398</sup> Vgl. Gleißner (2008), S. 47.

<sup>399</sup> Vgl. Wolf (2003), S. 184.

Unterstützt werden kann diese Methode durch die Szenariotechnik<sup>400</sup>, um sogenannte strategische Szenarien bilden zu können. Die Szenarien beschreiben mögliche Zukunftszustände und unterstützen damit den strategischen Planungsprozess mit entscheidenden Informationen. Dadurch können frühwarnrelevante Informationen gewonnen und bedeutende Trends frühzeitig erkannt werden<sup>401</sup>, die sich aktiv an den Zukunftsprojektionen beteiligen.<sup>402</sup> Überdies können Workshops<sup>403</sup>, Brainstormingsitzungen, Simulationen oder Projektmanagement die Prozesse dieser Methode unterstützen.<sup>404</sup>

Am Ende empfiehlt es sich, sämtliche strategische Werttreiber einschließlich deren Einflussgrößen tabellarisch darzustellen. Zur besseren Visualisierung der Gefährdungspotentiale aus unterschiedlichen Perspektiven können darüber hinaus sogenannte Risikolandschaften<sup>405</sup> erstellt werden, um die Risikoerkennung zu erleichtern. Ein Beispiel dafür ist in Abbildung 5 dargestellt.<sup>406</sup>

### **1.2.17 Annahmenanalyse**

Die Annahmenanalyse wurde 1979 von Mitroff für das Lösen von strategischen Problemen und von Kilmann (1983) für die Überprüfung von Theorien der Verhaltenswissenschaften entwickelt.<sup>407</sup>

Sämtliche Entscheidungen und Handlungen fundieren auf Annahmen. Getroffene Schlussfolgerungen sind nur dann stichhaltig, wenn die Annahmen auch korrekt sind.<sup>408</sup> Annahmen sind Entscheidungen auf der Grundlage, dass sich bei einer ungewissen Zukunft eine mögliche Option als richtig erweist und die anderen nicht eintreten werden.<sup>409</sup> Die Annahmenanalyse stellt einen Weg dar, die in der Planung definierten Annahmen kritisch zu hinterfragen und organisiertes Lernen zu begünstigen.<sup>410</sup>

Im Zuge des Controllings, der Unternehmensplanung sowie der Budgetierung müssen verschiedene Annahmen, beispielsweise für Rohstoffpreise, Konjunkturentwicklung, Wechselkurse etc. getroffen werden. Wesentliche Annahmen sollten in der Planung systematisch fixiert sein um Planungstransparenz zu erhalten. Unsichere Planungsannahmen stellen potentielle Risiken dar, weil hier Abweichungen vom Plan auftreten können. Logischerweise ist eine Planabweichung ohne eine klare Zielvorgabe nicht möglich. Die zugrunde liegenden Annahmen und Überlegungen sollten in jeder fundierten Planung transparent dokumentiert

---

<sup>400</sup> Siehe Kapitel 1.2.12

<sup>401</sup> Vgl. Wolf (2003), S. 181.

<sup>402</sup> Vgl. Wolf (2003), S. 183.

<sup>403</sup> Siehe Kapitel 1.2.11

<sup>404</sup> Vgl. Wolf (2003), S. 183.

<sup>405</sup> Grafische Übersicht von Faktoren aus der Risikoidentifikation, die durch verschiedene Risikofelder beeinflusst werden.

<sup>406</sup> Vgl. Wolf (2003), S. 184

<sup>407</sup> Vgl. Sackmann (2002), S. 135.

<sup>408</sup> Vgl. Büchel/ Probst (1998), S. 148.

<sup>409</sup> Vgl. Hillson (2004), 2004.

<sup>410</sup> Vgl. Büchel/ Probst (1998), S. 148.

und kommuniziert werden. So wird z.B. ersichtlich, welche Preise vom Unternehmen selbst oder durch die Wettbewerber gesetzt sind.

Viele der getroffenen Annahmen sind auch über eine längere Projektlaufzeit gut einschätzbar und damit nahezu risikolos. Andererseits sind vereinzelt Annahmen aufgrund der Eigenschaft des betrachteten Aspekts von vorneherein risikobelastet, da ihre zukünftige Entwicklung nur schwer berechenbar ist. Das trifft u.a. für Risiken bzgl. Vandalismus, Fremdwährungen, Zinsänderungen, Inflation, Steuern, höhere Gewalt, Gesetzes- und Normänderungen etc. zu. Im Controlling und der Projektplanung können somit wesentliche Teilaufgaben des Risikomanagements schon dahingehend abgedeckt werden, dass eine strukturierte Zusammenfassung sämtlicher Planannahmen mit Risikobehaftung erfolgt.

Überdies ist die Abweichungsanalyse ein wesentliches Instrument der Risikoüberwachung und -nachverfolgung, in der Ursachen für eingetretene Planabweichungen tiefgehend analysiert werden, um geeignete Gegenmaßnahmen einleiten zu können. Für den Aufbau von Abweichungsanalysen dient ein sogenannter Benchmarkwert als Basis. Damit kann die tatsächliche Ist-Ausprägung eines zu analysierenden Sachverhalts verglichen werden, um in der Abweichungsanalyse die Ursachen für Soll-Ist Abweichungen feststellen zu können. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse können bei größeren Abweichungen durch Fehleinschätzungen für nachfolgende Projekte zur Unterstützung der Annahmen dienen, wodurch neue Informationen für die Risikoquantifizierung gewonnen werden. Falls Planabweichungen nicht mit Bezug auf die bisher erkannten risikobehafteten Planannahmen erklärt werden können, gilt es, mögliche Einflussfaktoren zu finden, die für die Planabweichungen maßgeblich waren, da im Rahmen des Planungsprozesses Faktoren einwirkten, die zuvor nicht berücksichtigt wurden. Die neu identifizierten Einflussgrößen sind Risiken, die in den Annahmen bei Nachfolgeprojekten mit berücksichtigt werden müssen.<sup>411</sup>

Projektspezifische Risiken können mit dieser Methode wirksam erkannt werden, da sie spezielle Annahmen zu einem Projekt behandelt. Allerdings werden lediglich explizite Annahmen berücksichtigt, die bewusst getroffen und kommuniziert werden. Die Existenz von täglich getroffenen, impliziten oder versteckten Annahmen findet hier keine Berücksichtigung.<sup>412</sup>

---

<sup>411</sup> Vgl. Gleißner (2008), S. 48 f.

<sup>412</sup> Vgl. Hillson (2004), S 1.

## 2 METHODEN ZUR RISIKOANALYSE UND -BEWERTUNG

In diesem Kapitel werden einführend grundlegende Informationen zur Analyse und Bewertung von Risiken in PPP-Projekten vorgestellt. Nachfolgend wird die im Rahmen des Forschungsprojektes durchgeführte Analyse zur Eignung der Methoden zur Risikoanalyse und -bewertung für PPP-Projekte hinsichtlich ihrer Kriterien und ihrer Ergebnisse erläutert.

### 2.1 Grundlagen der Risikoanalyse und -bewertung

Aufbauend auf den Ergebnissen der Risikoidentifikation wird im nächsten Schritt des Risikomanagementprozesses eine Analyse und Bewertung der Risiken vorgenommen. Dieser Prozessschritt zielt darauf ab, die Eintrittswahrscheinlichkeiten und Konsequenzen der Einzelrisiken in Bezug auf die Ziel- und Ergebniserreichung quantitativ zu bestimmen. Auf der Basis dieser Einzelrisikountersuchungen ist die Gesamtrisikoposition des Unternehmens bzw. der öffentlichen Verwaltung für das Projekt zu ermitteln. Diese wird durch die Aggregation der Restrisiken, die sich unter Berücksichtigung der Risikomanagement-Vorgaben und der gewählten Risikobewältigungsmaßnahmen ergeben, ermittelt.

Die Risikobewertung dient als Grundlage für alle Maßnahmen der Risikosteuerung und -bewältigung. Es ist dabei zwischen der Brutto- und der Nettobewertung zu unterscheiden. Die Bruttobewertung betrachtet alle Risiken vor dem Ergreifen risikosteuernder bzw. -bewältigender Maßnahmen. Bei der Nettobewertung hingegen wird das Restrisiko nach Ergriffung entsprechender Maßnahmen bewertet. Man spricht allgemein auch von Brutto- bzw. Nettorisiken. In der Praxis sollte auch die Bruttobewertung vorgenommen werden, da mit ihr das gesamte Risikopotential aufgedeckt wird.<sup>413</sup> Risikobewertungen können auf verschiedenen Aggregationsstufen durchgeführt werden, d.h. sowohl Einzelrisiken, Risikoklassen als auch das Gesamtrisiko werden optional einer Bewertung unterzogen.<sup>414</sup>

Bei der Risikoanalyse wird insbesondere untersucht, wie sich die Risiken bei verschiedenen angenommenen zukünftigen Umweltzuständen und Entscheidungen verhalten. Dies beinhaltet auch den Vergleich der zur Verfügung stehenden Risikobewältigungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer Risikowirkung. Zudem werden die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Risiken untersucht. Diese sind dann als Abhängigkeiten oder als Korrelationskoeffizienten bei der Risikobewertung und -aggregation der Einzelrisiken zur Gesamtrisikoposition zu berücksichtigen. Die Bewertung erfolgt dabei unter den jeweiligen zugrunde gelegten Umwelt- und Rahmenbedingungen. Damit eine solche Risikobewertung fundiert vorgenommen werden kann, sind Größenordnung und Verhalten der einzelnen Risiken zu untersuchen.

Nach der Aggregation umfasst die Risikoanalyse auch den Abgleich der Risiken mit den unternehmenspolitisch gesetzten Limiten und Schwellenwerten. Als Ergebnis lässt sich ableiten, ob und unter welchen Bedingungen ein Risiko übernommen werden kann, um die risikopolitischen Vorgaben zu erfüllen. Eine solche Risikoanalyse kann in unterschiedlichem Detaillierungsgrad vorgenommen werden. Gerade in den Frühphasen eines Projektes wird oft zunächst eine grob qualitative Untersuchung durchgeführt, die bei ausgesuchten Risiken

---

<sup>413</sup> Vgl. Diederichs (2004), S. 139.

<sup>414</sup> Vgl. Diederichs (2004), S. 141.

im weiteren Projektverlauf vertieft werden kann. Oft wird eine detaillierte Risikoanalyse auf die Risiken begrenzt, die einen hohen Einfluss auf das Gesamtergebnis erwarten lassen, um auf diese Weise die Prognosegenauigkeit dem Gefährdungspotential anzupassen. Eine gezielte Untersuchung ausgewählter Risiken ist aus Praktikabilitätsgründen und zur Beschränkung des Aufwandes sinnvoll. Ergeben sich aus einer tiefgründigeren Risikoanalyse neue Erkenntnisse zum Ausmaß und dem Verhalten eines Risikos, fließen diese in die Neubewertung des Risikos ein.

## **2.2 Untersuchung der Methoden zur Risikoanalyse und -bewertung**

Es sind vielfältige Methoden vorhanden, mit denen Risiken analysiert und bewertet werden können. Bisher existiert in der wissenschaftlichen Literatur keine einheitliche, vollständige und eindeutige Strukturierung der Methoden. Zum Teil werden verschiedene Verfahren mit gleichen Begriffen oder gleiche Methoden mit unterschiedlichen Begriffen beschrieben.<sup>415</sup>

Die Verfahren werden im Rahmen des Forschungsprojektes in qualitative, quantitative und qualitativ-quantitative<sup>416</sup> Methoden zur Bewertung und Analyse von Einzelrisiken sowie Methoden zur Analyse und Bewertung des Gesamtrisikos unterschieden. Qualitative Methoden bewerten dabei Risiken aufgrund von Bewertungskategorien; bei quantitativen Verfahren wird in Abhängigkeit zur betrachteten Zielgröße eine Bewertung in Zeit- oder Geldeinheiten vorgenommen. Qualitativ-quantitative Methoden können zum einen qualitativ und zum anderen quantitativ umgesetzt werden.

Die ausgewählten Methoden zur Risikoanalyse und -bewertung wurden im Rahmen des Forschungsprojektes hinsichtlich folgender Kriterien analysiert, um ihre Eignung für PPP-Projekte festzustellen:<sup>417</sup>

- die Anforderungen an die Bearbeiter / Teilnehmer: Notwendige Eigenschaften der Teilnehmer bzw. Bearbeiter zur erfolgreichen Umsetzung der Methode. Es werden die Anforderungen Methodenkompetenz, Projekterfahrung, interdisziplinäres und spezielles mathematisches Wissen abgebildet.
- der Arbeitsaufwand des Moderators: Qualitative Aussage über den erforderlichen Arbeitsaufwand für den Moderator der Methode.
- der Arbeitsaufwand der Bearbeiter / Teilnehmer: Erforderlicher Arbeitsaufwand für die Bearbeiter bzw. Teilnehmer der Methode.
- die Funktion: Anwendungspotential der Methode innerhalb des Risikomanagementprozesses.

---

<sup>415</sup> Vgl. Diederichs (2004), S. 140.

<sup>416</sup> Der Begriff semiquantitativ wird synonym verwendet.

<sup>417</sup> Ergebnisse von Untersuchungen zu den Eigenschaften von Methoden zur Risikoanalyse und Bewertung von Risiken speziell in Bauprojekten sind in Girmscheid/ Busch (2008), S. 99 und Dayyari (2008), S. 227, 230, 234 abgebildet. Für die Untersuchung im Rahmen des Forschungsprojektes wurden die verwendeten Kriterienkataloge zusammengeführt, reduziert bzw. ergänzt und auf ein erweitertes Methodenspektrum angewendet.



## 2. Methoden zur Risikoanalyse und -bewertung

### Untersuchung der Methoden zur Risikoanalyse und -bewertung

---

- die Art der Eingangsdaten: Beschaffenheit der möglichen Eingangsdaten, die für die Methode nutzbar sind.
- der Umfang der Eingangsdaten: Qualitative Aussage über die zur Durchführung der Methode notwendige Menge an Eingangsdaten.
- die Art der Ergebnisdaten: Bildet die möglichen Ausprägungen der Ergebnisdaten, die durch die Anwendung der Methode erzielt werden können, ab.

Eine Auswahl der Methoden für den entsprechenden Anwendungsfall kann nur unter Beachtung der jeweiligen spezifischen Situation erfolgen. Die Wahl von geeigneten Methoden bzw. deren Kombination erfolgt entsprechend den strategischen Zielstellungen, den Organisations- und Projektmerkmalen, dem Gefährdungsumfang, den Prozessanforderungen sowie der Verfügbarkeit und Qualität von Daten oder Erfahrungswerten. Speziell ausgearbeitete Tabellen, die Eigenschaften der Methoden enthalten, können eine anforderungsspezifische Wahl der Methoden grundlegend unterstützen. Dementsprechend sind die untersuchten Methoden in den nachfolgenden Tabellen (Tabelle 4 und Tabelle 5) anhand ihrer wesentlichen Eigenschaften in einer komprimierten Form vergleichend dargestellt.<sup>418</sup> Sie bilden damit auch eine Grundlage zur methodischen Ausgestaltung der in Teil III abgebildeten RM-Prozesse.

Resümierend wird für eine anforderungsgerechte Risikoanalyse und -bewertung innerhalb eines PPP-Projektes ein Methodenmix empfohlen, wobei der Gesamtrisikoumfang durch eine simulative Methode quantifiziert werden sollte. Dies ist darin begründet, dass mit simulativen Methoden, z.B. der Monte-Carlo-Simulation, eine große repräsentative Anzahl möglicher risikobedingter Szenarien der Zukunft berechnet und analysiert werden kann.<sup>419</sup> Daraus resultiert eine Wahrscheinlichkeitsverteilung der Ergebnisgröße, z. B. die Gesamtprojektkosten, und somit für einen Entscheider die Information über die mögliche Streuung um den betrachteten Erwartungswert. Somit kann er seine individuelle Risikopräferenz bei der Entscheidung berücksichtigen.<sup>420</sup> Dies setzt jedoch voraus, dass die Einzelrisiken in Form von Wahrscheinlichkeitsverteilungen bewertet<sup>421</sup> und die Korrelationen<sup>422</sup> zwischen den Risiken analysiert werden.<sup>423</sup>

---

<sup>418</sup> Tabelle 4 und 5 sind nur in Verbindung mit den Informationen aus den nachfolgenden Teilkapiteln anzuwenden.

<sup>419</sup> Vgl. Gleißner (2008), S. 142 f.

<sup>420</sup> Vgl. Pfnür (2009), S. 91.

<sup>421</sup> Z.B. durch die Anwendung von heuristischen bzw. stochastischen Strategien zur Ableitung von Verteilungsfunktionen.

<sup>422</sup> Z.B. durch die Regressions- und Korrelationsanalyse oder die Wirkungsanalyse.

<sup>423</sup> Eine mögliche Methodenkombination, die den beschriebenen Anforderungen gerecht wird, ist in Teil IV abgebildet.

**2. Methoden zur Risikoanalyse und -bewertung**  
**Untersuchung der Methoden zur Risikoanalyse und -bewertung**

	Qualitat. Bewertung v. W & T	Relevanzeinschätzung	Risikoliste	FMEA	Fehlerbaumanalyse	Expertenschätzung/ -befragung	Delphi-Methode	Risk-Maps	Quantit. Bewertung v. W & T	Korrekturverfahren mittels Risikozuschlägen	ABC-Analyse	Equi-Risk-Contour-Methode	Szenarioanalyse – Einzelrisiken	Heuristische Strategien
<b>Anforderungen an die Bearbeiter / Teilnehmer</b>														
Methodenkompetenz				x	x	x	x					x	x	x
Projekterfahrung	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
interdisziplinäres Wissen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
spez. mathematisches Wissen														
<b>Arbeitsaufwand des Moderators</b>														
kein	x	x	x					x	x	x	x	x	x	x
gering														
mittel				x	x	x	x							
hoch						x	x							
<b>Arbeitsaufwand der Bearbeiter / Teilnehmer</b>														
gering	x	x	x								x			
mittel			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
hoch						x							x	
<b>Funktion</b>														
Identifikation				x*	x*	x*							x*	
Bewertung v. Einzelrisiken	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Bewertung v. Gesamtrisiken					x									
Klassifikation	x	x		x		x	x	x			x	x		
Wechselwirkungen					x	x	x							
Simulation														
<b>Art der Eingangsdaten</b>														
qualitativ	x	x	x	x	x			x	x					x
quantitativ	x		x	x	x			x	x	x	x	x	x	
verbal	x		x	x	x	x	x		x					x
<b>Umfang der Eingangsdaten</b>														
gering	x	x		x			x	x			x	x		x
mittel	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
groß										x				
<b>Art der Ergebnisdaten</b>														
qualitativ	x	x	x	x	x	x	x	x			x			
quantitativ					x	x	x	x	x	x		x	x	x
verbal						x	x							
grafisch					x			x			x	x	x	x
Verteilungsfunktion						x	x							x

\* Aussage bezieht sich auf die Teilprozesse der Methode zur Risikoidentifikation.

**Tabelle 4: Vergleich der Methoden zur Risikoanalyse und Risikobewertung I<sup>424</sup>**

<sup>424</sup> Eigene Darstellung.

## 2. Methoden zur Risikoanalyse und -bewertung

### Untersuchung der Methoden zur Risikoanalyse und -bewertung

	Stochastische Strategien	Stochastische Prozesse	Wirkungsanalyse	Regressions- und Korrelationsanalyse	Varianz-Kovarianz-Modell	Probabilistic-Event-Analyse	Scoringmodelle	Szenarioanalyse – Gesamtrisiko	Sensitivitätsanalyse	Historische Simulation	Monte-Carlo-Simulation	Fuzzy-Logic	Künstliche Neuronale Netze
<b>Anforderungen an die Bearbeiter / Teilnehmer</b>													
Methodenkompetenz	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Projekterfahrung			x			x	x	x	x		x	x	x
interdisziplinäres Wissen	x	x	x			x	x	x	x		x	x	x
spez. mathematisches Wissen	x			x	x					x	x	x	x
<b>Arbeitsaufwand des Moderators</b>													
kein	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
gering													
mittel													
hoch													
<b>Arbeitsaufwand der Bearbeiter / Teilnehmer</b>													
gering			x	x	x								
mittel	x		x	x		x	x		x	x	x	x	
hoch		x						x		x	x	x	x
<b>Funktion</b>													
Identifikation								x*					
Bewertung v. Einzelrisiken	x	x		x	x		x						
Bewertung v. Gesamtrisiken			x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Klassifikation			x										
Wechselwirkungen			x			x					x	x	x
Simulation											x	x	x
<b>Art der Eingangsdaten</b>													
qualitativ			x				x						
quantitativ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
verbal			x				x					x	
<b>Umfang der Eingangsdaten</b>													
gering			x	x	x								
mittel		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
groß	x							x		x	x		
<b>Art der Ergebnisdaten</b>													
qualitativ			x				x						
quantitativ	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x
verbal													
grafisch	x	x	x					x	x	x	x	x	x
Verteilungsfunktion	x	x								x	x	x	x
* Aussage bezieht sich auf die Teilprozesse der Methode zur Risikoidentifikation.													

Tabelle 5: Vergleich der Methoden zur Risikoanalyse und Risikobewertung II<sup>425</sup>

<sup>425</sup> Eigene Darstellung.

## 2.3 Qualitative Methoden zur Analyse und Bewertung von Einzelrisiken

Risikobewertungen durch qualitative Methoden klassifizieren die Risiken mittels geeigneter Qualitäten hinsichtlich der Bedeutung des Risikos. Es ist dem Anwender dabei häufig selbst überlassen, welche Qualitäten bzw. Klassen er auswählt, um Risiken vergleichbar zu kategorisieren. Die Bedeutung bzw. Relevanz entscheidet über das Maß an Aufmerksamkeit und Ressourceneinsatz, das für das Risiko im weiteren Prozess aufgewendet wird. Es werden dabei alle Risiken bewertet. Die bedeutsameren Risiken werden eingehender untersucht, währenddessen weniger bedeutende Risiken auch zusammengefasst eingeschätzt werden können.

Ein weiterer Nutzen der Ergebnisse einer qualitativen Risikobewertung besteht in den definierten Qualitäten als Ordnungskriterium, welches ein erstes Ranking der Risiken erlaubt. Eine abschließende Bewertung der Bedeutung eines Risikos ist aber erst nach der Risikoaggregation möglich, da Wechselwirkungen zwischen Risiken nicht berücksichtigt werden.<sup>426</sup>

In den folgenden Teilkapiteln wird eine Auswahl verschiedener qualitativer Risikobewertungsmethoden dargestellt.

### 2.3.1 Qualitative Bewertung von Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite

Als erste Bewertungsmethode ist die qualitative Bewertung der Eintrittswahrscheinlichkeit (W) und der Tragweite (T) zu nennen, die in ihrer Anwendung vergleichsweise schlicht, aber auch oberflächlich ist. Der relative Bezug der Risiken untereinander kann bei dieser Methode mit Hilfe von Bewertungszahlen erfolgen. Ein durch das Verfahren ermittelter Risikowert gibt einen ersten Eindruck über das Ausmaß der zu beurteilenden Risiken. Jegliche Informationen, die eine Bewertung erleichtern, können genutzt werden.

Die Parameter Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite jedes einzelnen Risikos werden, wie in Tabelle 6 beispielhaft dargestellt durch interdisziplinäre Schätzungen mit Bewertungszahlen i.d.R. von eins bis drei versehen.<sup>427</sup> Eine alternative Unterteilung der Risiken in vier bis fünf Kategorien ist ebenfalls möglich. Dabei ist der zugeordnete Wert abhängig davon, ob eine kleine, mittlere oder große Eintrittswahrscheinlichkeit oder Tragweite eines Risikos vorliegt. Durch Multiplikation der beiden Bewertungszahlen berechnet sich anschließend der Risikowert eines jeden Risikos. Somit bestimmt die Höhe des Risikowertes zwischen eins und neun jeweils die Relevanz des einzelnen Risikos.

Dieses Verfahren dient jedoch nur einer ersten groben und schnellen Abschätzung möglicher Risiken, die anschließend durch weitere Methoden umfassender untersucht werden sollten.<sup>428</sup>

---

<sup>426</sup> Vgl. Gleißner (2008), S. 105.

<sup>427</sup> Siehe Tabelle 6.

<sup>428</sup> Vgl. Busch (2003), S. 107/ 93.

Bewertungs- zahl	Eintrittswahrscheinlichkeit W	Tragweite T (in Bezug auf die Ge- samtprojekt-kosten)
1	Kleine Eintrittswahrscheinlichkeit	Kleiner Schaden
2	Mittlere Eintrittswahrscheinlichkeit	Mittlerer Schaden
3	Große Eintrittswahrscheinlichkeit	Großer Schaden

Tabelle 6: Risikobewertung mit festen Bewertungszahlen<sup>429</sup>

### 2.3.2 Relevanzeinschätzung

Die Relevanz ist ein Ausdruck für die Bedeutung des Risikos, die von der mittleren Ertragsbelastung (Erwartungswert), dem realistischen Höchstschaden und der Wirkungsdauer eines Risikos abhängt.<sup>430</sup> Der Ansatz der Festlegung der Relevanz besteht in der Verdichtung vieler Risikoaspekte und der damit verbundenen Reduktion der Komplexität der realen Zusammenhänge. Die Ersteinschätzung, d.h. die Zuordnung der Risiken zu Relevanzklassen, wird i.d.R. von kompetenten Mitarbeitern für Risiken mit einer definierten Mindesteintrittswahrscheinlichkeit vorgenommen.<sup>431</sup> In der nachfolgenden Tabelle ist beispielhaft eine Relevanzskala mit fünf Relevanzklassen abgebildet.

Relevanz- klasse	Grad der Ein- flussnahme	Erläuterung
1	Unbedeutendes Risiko	Keine spürbare Beeinflussung des Projektergebnisses
2	Mittleres Risiko	Bewirkt spürbare Beeinflussung des Projektergebnisses
3	Bedeutendes Risiko	Führt zu starker Beeinflussung des Projektergebnisses
4	Schwerwiegendes Risiko	Vermindert den Projekterfolg erheblich
5	Bestandsgefährdendes Risiko	Gefährdet mit einer wesentlichen Wahrscheinlichkeit den Erfolg des Projektes

Tabelle 7: Relevanzskala<sup>432</sup>

<sup>429</sup> Busch (2003), S. 93.

<sup>430</sup> Die Relevanz kann je nach Institution andere bzw. weitere Kriterien berücksichtigen, wie z. B. die Auswirkung auf die Reputation der Institution.

<sup>431</sup> Vgl. Gleißner (2008), S. 104 f.

<sup>432</sup> Nach Gleißner (2008), S.104.

### 2.3.3 Risikoliste

Häufig werden in der Praxis Risikolisten angefertigt. Da es z.B. aufgrund unzureichender Datenlage oft schwierig ist, das Schadensausmaß und die Eintrittswahrscheinlichkeit entsprechend zu quantifizieren, besteht die Option, mit der Risikoliste eine qualitative Bewertung jeglicher Einzelrisiken vorzunehmen, indem sie aufgelistet und anschließend bewertet werden. Dies geschieht beispielsweise mit Hilfe einer Einteilung der Risiken in die Klassen hoch, mittel oder gering.<sup>433</sup>

In der Tabelle werden alle Risiken platziert und bewertet, die zuvor identifiziert worden sind. Zur Bewertung dienen jegliche Informationen, die eine Beurteilung unterstützen. Diese können sowohl qualitativ, quantitativ als auch verbal von Experten oder aus vergleichbaren Projekten geliefert werden. Welche Kriterien im Einzelnen in der Liste untersucht und dargestellt werden sollen, ist dem Bearbeiter weitestgehend freigestellt. Zusätzlich ist die Einbeziehung möglicher Ursachen oder Präventionsmaßnahmen möglich. Tabelle 8 zeigt ein Beispiel für den möglichen Aufbau einer Risikoliste. Hierbei werden insbesondere die Einflüsse von Risiken auf Kosten, Qualität und Termine untersucht, wofür vom Anwender ausreichend Wissen in diesen Bereichen vorausgesetzt wird.

Nr.	Risiko- beschrei- bung	Mögliche Ursachen	Einfluss auf									Vorgeschlagene Maßnahmen zur Prävention	Vorgeschlagene Maßnahmen bei Risikoein- tritt
			Kosten			Qualität			Termine				
			hoch	mittel	gering	hoch	mittel	gering	hoch	mittel	gering		
1													
2													
3													
n													

Tabelle 8: Risikoliste mit qualitativer Bewertung<sup>434</sup>

Aus den Daten der Risikoliste können weitere Risikomanagement-Prozesse, wie u.a. die Maßnahmenplanung und das Risikocontrolling eingeleitet werden.<sup>435</sup> Positiv an der Methode sind die übersichtliche und knappe Analyse möglicher Risiken und deren Einflusspotentiale. Nachteilig ist jedoch die extrem grobe Darstellungsweise. Schadensausmäße und Eintrittswahrscheinlichkeiten werden nicht explizit betrachtet.<sup>436</sup>

### 2.3.4 Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)

Die FMEA nach DIN EN 60812 wurde bereits als Risikoidentifikationsmethode näher beschrieben.<sup>437</sup> Projektrisiken können überdies mit Hilfe der FMEA qualitativ bewertet werden.

<sup>433</sup> Siehe Kapitel 2.3.

<sup>434</sup> Schott/ Campana et al. (o.J.), S. 12.

<sup>435</sup> Vgl. Schott/ Campana et al. (o.J.), S. 12.

<sup>436</sup> Schott/ Campana et al. (o.J.), S. 12.

<sup>437</sup> Siehe Kapitel 1.2.13.

**2. Methoden zur Risikoanalyse und -bewertung**  
**Qualitative Methoden zur Analyse und Bewertung von Einzelrisiken**

Ziel der Risikobewertung durch die FMEA ist es, die sogenannte Risikoprioritätskennzahl – RPZ zu ermitteln, die sich aus den drei Kennwerten

B – Bedeutung, bzw. Tragweite des Risikos,

A – Auftretenswahrscheinlichkeit des Risikos<sup>438</sup> und

E – Entdeckungswahrscheinlichkeit (Wahrscheinlichkeit, dass Risiken unter Berücksichtigung von wirksamen Identifikationsmaßnahmen bemerkt werden)

zusammensetzt. Indem die Werte B, A und E miteinander multipliziert werden, erhält man die Risikoprioritätszahl.<sup>439</sup> Je höher die RPZ ist, desto schwerwiegender ist das Risiko. Mit der RPZ lassen sich Risiken je nach Höhe des Wertes nach ihrer Wichtigkeit ordnen, um anschließend entsprechende Gegenmaßnahmen einleiten zu können.<sup>440</sup>

$$RPZ = B * A * E$$

**Formel 1: Berechnung der Risikoprioritätszahl<sup>441</sup>**

Das Verfahren setzt von den Beteiligten des FMEA-Teams voraus, dass sie teamorientiert denken und bereit sowie fähig sind, interdisziplinär zusammenzuarbeiten.<sup>442</sup> Die identifizierten Risiken werden auf einem FMEA-Formblatt erfasst und entsprechend den einzelnen Kategorien des Formblattes bewertet.<sup>443</sup> In der Tabelle werden gleichzeitig den Faktoren B, A und E Bewertungszahlen zwischen 1 und 10 zugeordnet. Somit ergibt sich eine maximale RPZ von 1000.<sup>444</sup>

Kopf des Formblattes (Bearbeiter, Projekt, etc.)									
Funktions- element/ Arbeitsschritt	Fehlerart	Fehlerfolge	D	Fehler- ursache	Derzeitiger Zustand				Verbesserter Zustand
					RA	RB	RE	RPZ	
<b>Wo</b> könnte etwas zu einem Fehler führen?	<b>Wie</b> würde sich der Fehler äußern?	<b>Was</b> könnte im Fehlerfall passieren?		<b>Warum</b> würde der Fehler/die Folge entstehen?	<b>Welche</b> Prüf- bzw. Fehlerverhütungs- maßnahmen sind vorgesehen?				Bewertung erfolgt analog!

**Tabelle 9: Formblatt zur Erstellung einer FMEA<sup>445</sup>**

Damit die drei Kennwerte B, A, und E vernünftig bewertet werden können, ist es im Vorfeld zu empfehlen, schlüssige Bewertungskriterien aufzustellen. Dabei sollten keine vorgefertigten Kriterien genutzt, sondern vorrangig individuell angepasste Richtwerte generiert wer-

<sup>438</sup> Synonyme Verwendung für Eintrittswahrscheinlichkeit (W)

<sup>439</sup> Vgl. Haffner (2005), S. 28.

<sup>440</sup> Vgl. Haenes/ Welsch (2001), S. 4.

<sup>441</sup> Haffner (2005), S. 28.

<sup>442</sup> Vgl. Rupp (2006), S. 46.

<sup>443</sup> Vgl. Haenes/ Welsch (2001), S. 3f.

<sup>444</sup> Vgl. Vitrián (2004), S. 38.

<sup>445</sup> Diederichs (1996), S. 241.

den.<sup>446</sup> Die folgende Übersicht gibt in einem Beispiel eine Orientierung zur Bewertung der Größen B, A und E.

	Bedeutung/Tragweite (B)	Auftrittswahrsch. (A)	Entdeckungswahrsch. (E)
1	unbedeutend	nahezu nicht vorhanden	fast sicher
2	sehr gering	selten	sehr hoch
3	gering	gering	hoch
4	mäßig gering	vereinzelt	mäßig hoch
5	mittel	gelegentlich	mittelmäßig
6	bedenklich	mittlere W	niedrig
7	sehr bedenklich	mäßig große W	sehr niedrig
8	hoch	häufiges Auftreten	gering
9	Projektgefährdung möglich	sehr häufiges Auftreten	sehr gering
10	Unmittelbare Projektgefährdung	ständiges Auftreten	völlig ungewiss

**Tabelle 10: Bewertungstabelle für die Kriterien B, A, E<sup>447</sup>**

Zuletzt ist die RPZ zu ermitteln. Je höher diese ist, desto höher ist auch der nötige Behandlungsbedarf. Es existieren jedoch keine analytischen Richtwerte zu Grenzwerten der Risikoprioritätszahl. Auch diese müssen zuvor individuell bestimmt werden. Eine mögliche Kategorisierung ist in der folgenden Tabelle 11 abgebildet.<sup>448</sup>

RPZ	Risikokategorie	Handlungsbedarf	Maßnahmen
$100 \leq RPZ \leq 1000$	hoch	dringender Handlungsbedarf	müssen formuliert und umgesetzt werden
$50 \leq RPZ \leq 100$	mittel	Handlungsbedarf	sollten formuliert und umgesetzt werden
$2 \leq RPZ \leq 50$	akzeptabel	kein zwingender Handlungsbedarf	können formuliert und umgesetzt werden
$RPZ = 1$	keine	kein Handlungsbedarf	keine

**Tabelle 11: Handlungsalternativen nach RPZ-Bildung<sup>449</sup>**

Ähnlich zu den Erwartungswerten gehen bei der Zusammenführung von drei Werten zu einem Produkt wichtige Informationen verloren. So kann ein Risiko, das mit einer hohen Tragweite, jedoch mit einer geringen Eintrittswahrscheinlichkeit und einer mittleren Entdeckungswahrscheinlichkeit behaftet ist, eine niedrigere RPZ erhalten und somit als weniger behandlungsbedürftig erscheinen. Daher sollte sich eine Priorisierung nicht allein nach der Höhe der RPZ richten, sondern sich gleichzeitig an der Schwere des Risikos orientieren. Ei-

<sup>446</sup> Vgl. Haffner (2005), S. 28.

<sup>447</sup> Vgl. DIN EN 60812 (2006), S. 25; Haffner (2005), S. 28; BMI (2007), S. 348.

<sup>448</sup> Vgl. BMI (2007), S. 348f.

<sup>449</sup> Vgl. BMI (2007), S. 349.



ne anschließend sorgfältige Überprüfung der RPZ ist sinnvoll, bevor entscheidende Maßnahmen getroffen werden.<sup>450</sup>

Eine Sonderform der FMEA ist die FMECA (Failure Mode, Effects and Criticality Analysis), welche sich von der Ausgangsform durch die zusätzliche Bestimmung von absoluten Ausfallraten bzw. der Kennzahlenberechnung für die Bedenklichkeit eines Fehlerzustandes unterscheidet.<sup>451</sup>

Aufgrund der einzelnen Abschätzung der Bewertungszahlen durch umfassende Diskussionen im Team gelten FMEA-Bewertungen, abhängig vom Fachwissen und den Erfahrungswerten der Teammitglieder, als relativ präzise und objektiv.<sup>452</sup> Zudem können durch die tabellarische Aufbereitung die Risiken umfassend dokumentiert und für nachfolgende Projekte als Bewertungsgrundlage wieder hinzugezogen werden.<sup>453</sup>

Da es einerseits ein sehr personal- und zeitintensives, aber auch ein gründliches Verfahren ist, sollte vor Projektbeginn sorgfältig abgewogen werden, ob diese Methode für das Projekt hinzugezogen werden soll.<sup>454</sup>

## **2.4 Qualitativ-quantitative Methoden zur Analyse und Bewertung von Einzelrisiken**

Mit qualitativ-quantitativen Methoden können Risiken qualitativ und quantitativ bewertet werden. Nachfolgend werden wichtige qualitativ-quantitative Methoden vorgestellt und beschrieben.

### **2.4.1 Fehlerbaumanalyse (FTA)**

In Kapitel 1.2.14 wurde bereits der Algorithmus der Fehlerbaumanalyse<sup>455</sup> beschrieben, der für die Identifikation von Risiken genutzt wird. Darüber hinaus können anhand von Fehlerbäumen sowohl Schwachstellen bzw. Risiken bewertet als auch ein tief gehendes Verständnis über jegliche Wirkungszusammenhänge geschaffen werden.<sup>456</sup> Ziel des Verfahrens ist es, das Gefahrenpotential von Risiken qualitativ oder quantitativ zu bestimmen, indem jegliche Kombinationen von Risiken untersucht und mit Beschreibungen von Eintrittswahrscheinlichkeiten und deren Auswirkungen versehen werden.

Nachdem der Fehlerbaum, wie in Kapitel 1.2.14 beschrieben, erstellt wurde, erfolgt die Bewertung der identifizierten Risiken durch eine quantitative Analyse und die Festlegung der Eintrittswahrscheinlichkeiten.<sup>457</sup> Auf Grundlage des Fehlerbaumes lassen sich zum einen Kombinationen möglicher Ursachen mit deren Eintrittswahrscheinlichkeiten erkennen und

---

<sup>450</sup> Vgl. Alfen/ Fischer (2006), S. 25f.

<sup>451</sup> Vgl. Tietjen/ Müller (2003), S. 5.

<sup>452</sup> Vgl. Vitrián (2004), S. 39.

<sup>453</sup> Vgl. BMI (2007), S. 349.

<sup>454</sup> Vgl. Haenes/ Welsch (2001), S. 6.

<sup>455</sup> Auch bekannt als Ursache-Wirkungs-Analyse oder im engl. als Fault Tree Analysis (FTA).

<sup>456</sup> Vgl. Thums (2004), S. 14.

<sup>457</sup> Vgl. Wolf/ Runzheimer (2003), S. 45.

weiterhin die Eintrittswahrscheinlichkeit des Risikos ermitteln. Ebenso wird ein „kritischer Pfad“ sichtbar<sup>458</sup>, der im Hinblick auf den Risikomanagementprozess die Auswahl möglicher Gegenmaßnahmen erleichtern kann.

Systematisch auswerten lassen sich Fehlerbäume entweder mit analytischen Methoden mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung oder durch Simulationsmethoden, wie z.B. der Monte-Carlo-Simulation.<sup>459</sup> Für die Auswertung komplexer Fehlerbäume wird überdies eine entsprechende Software benötigt.<sup>460</sup> Analytische Methoden lassen sich bei einfachen Fehlerbäumen anwenden. Die Simulationsmethoden sind besonders dafür geeignet, bestimmte Verhaltensmuster im zeitlichen Ablauf zu untersuchen.<sup>461</sup> Weiterhin ist eine Klassifizierung der Einflussfaktoren und eine Priorisierung der Einflussgrößen z.B. durch die ABC-Analyse<sup>462</sup> möglich.

Die Methode ist an sich leicht zu erlernen und ist, abgesehen von großen und komplexen Problemen, nicht sehr aufwendig. Zudem verdeutlicht sie in einer strukturierten Darstellungsweise das Ursache-Wirkungs-Gefüge von Ereignissen. Auch in nachfolgenden Projekten können ältere Fehlerbäume wichtige Informationen zur Bewertung von Risiken liefern.

Allerdings können Fehlerbäume bei komplexen Problemen schnell unübersichtlich werden. Ein weiterer Nachteil ist es, dass Vernetzungen oder Wechselwirkungen zwischen Einflussgrößen nicht dargestellt werden können. Weiterhin finden bei FTA zeitliche Abhängigkeiten keine Beachtung.<sup>463</sup>

### **2.4.2 Expertenschätzung / -befragung**

Häufig sind Risiken in einem Projekt durch die Beteiligten nicht ausreichend einschätzbar, da es an der notwendigen Fachkenntnis oder Erfahrung auf dem speziellen Gebiet mangelt. In dem Fall können Bewertungen für identifizierte Risiken im Bezug auf ihre quantitativen Erfassungsfaktoren durch eine oder mehrere sachkundige Personen vorgenommen werden. Dies geschieht entweder durch präzise Punktschätzungen oder durch spezielle Workshops, bei denen der Worst- und Best-Case und zusätzlich der wahrscheinlichste Fall prognostiziert werden.<sup>464</sup>

Oft werden die Eingangsgrößen<sup>465</sup> zur Ableitung von Verteilungsfunktionen der identifizierten Risiken durch Experten eingeschätzt, um Eingangswerte für weitere Bewertungsmethoden erhalten zu können. Die aus den Schätzungen gewonnenen Daten werden daraufhin in den jeweiligen Methoden verarbeitet. Dementsprechend werden bei den Befragungen vor allem die Informationen ermittelt, die in den weiteren Verfahren gebraucht werden. Falls genauere

---

<sup>458</sup> Vgl. Gahrman/ Hempfling et al. (1993), S. 16.

<sup>459</sup> Siehe Kapitel 2.6.9.

<sup>460</sup> Vgl. Junginger (2005), S. 215.

<sup>461</sup> Vgl. DIN 25424 (1981), S. 6.

<sup>462</sup> Siehe Kapitel 2.5.4.

<sup>463</sup> Vgl. BMI (2007), S. 345.

<sup>464</sup> Vgl. Denk (2005), S. 95.

<sup>465</sup> Siehe dazu Kapitel 2.5.7.1.

bzw. mehr Daten benötigt werden sollten, ist die Delphi-Methode<sup>466</sup> vorzuziehen, da die Meinungen einer Vielzahl von Experten in den Schätzungen mit berücksichtigt werden können.

### **2.4.3 Delphi-Methode**

Die Delphi-Methode<sup>467</sup> ist ein systematisches Befragungsverfahren, bei dem Experten aus verschiedenen Fachrichtungen eine Schätzung in Bezug auf Schadenshöhen, Eintrittswahrscheinlichkeiten und Schadenswahrscheinlichkeiten identifizierter Risiken in mehreren anonymen und schriftlichen Befragungsrunden abgeben. Der Delphist, der den Moderator des Verfahrens darstellt, wird von der Geschäfts- oder Projektleitung bestimmt. Er beeinflusst die Qualität der Ergebnisse maßgeblich. Daher müssen Delphisten äußerst sorgfältig ausgewählt werden.<sup>468</sup>

Zu seinen Aufgaben gehören die:

- Erstellung eines Befragungskonzeptes,
- Terminplanerstellung,
- Mitwirkung bei der Expertenauswahl,
- Ergebniszusammenfassung und Auswertung der Befragungsrunden und
- Ergebnissrückkopplung an die Experten.<sup>469</sup>
- Grundlage des Verfahrens ist ein durchdachtes Befragungskonzept. Folgende Aspekte sollten darin mit einbezogen werden:
  - Art und Anzahl der Risiken, die abgefragt werden sollen,
  - Reihenfolge der Risiken in der Abfrage,
  - Abfrage bestimmter primärer Risikoauswirkungen,
  - Befragungsart: Einzel- oder Mehrfachabschätzungen bzw. Punkt- oder Intervallschätzungen,
  - Einbeziehung konkreter Schadenshöhen/-intervalle (Wenn ja, welche?),
  - Formulierung von Fragen, bzw. Beschreibung von Risiken,
  - Auswahl der Auswertungstechnik (arithmetisches Mittel, Varianz, Median etc.),
  - maximale Befragungsrundenanzahl,

---

<sup>466</sup> Siehe Kapitel 2.4.3.

<sup>467</sup> Die Delphi-Methode hat ihren Ursprung in der amerikanischen Landesverteidigungsforschung und fand Anfang der 50er Jahre im Rahmen des „Project Delphi“ erstmals Anwendung. Vgl. Häder/Häder (2005), S. 1.

<sup>468</sup> Vgl. Busch (2003), S. 95 f.

<sup>469</sup> Vgl. Girmscheid (o.J.), S. 17-11.

- Toleranzbereich für „einheitliche“ Ergebnisse und
- maximale Expertenanzahl.<sup>470</sup>

Der Delphist teilt an eine entsprechende Anzahl von Experten das Befragungskonzept aus, welches die Teilnehmer anonym und schriftlich beantworten können. Um eine ausreichende Sorgfalt und Konzentration bei der Beantwortung zu gewährleisten, sollten im Befragungskonzept nicht mehr als dreißig zu bewertende Risiken vorhanden sein. Einschränkungskriterien der Risiken sind u.a. deren Komplexität und Bedeutung, die Anzahl von K.O.-Kriterien<sup>471</sup> und die verfügbare Zeit für die Befragung. Da es sich bei dem Verfahren um ein sehr zeit- und personalintensives Verfahren handelt, sollten daher nur die bedeutendsten Risiken untersucht werden.<sup>472</sup> Die Auswahl der Experten sollte in der Weise erfolgen, dass eine ausreichende Basis an Know-how zur Verfügung steht und für eine interdisziplinäre Betrachtung Vertreter verschiedener Fachrichtungen anwesend sind.<sup>473</sup> Es gibt keine Empfehlungen für eine angemessene Expertenanzahl. Sie richtet sich nach der Problemstellung, die zu bearbeiten ist. Allerdings sollte beachtet werden, dass von Runde zu Runde mit einer sinkenden Beteiligung zu rechnen ist.<sup>474</sup> Nach der ersten Befragungsrunde erfolgt eine Auswertung und Zusammenfassung durch den Delphisten, welche als Basis für die sich anschließende Befragungsrunde dient. Der Ablauf wird mehrmals wiederholt.

Durch die Ergebnisrückkopplung und der demzufolge wiederholten Konfrontation mit den erstellten Prognosen kann die Delphi-Methode eine ausreichend intensive Auseinandersetzung mit Problemstellungen gewährleisten und eine Eingrenzung von Schätzungen erwirken. Das Ergebnis der Delphi-Methode liefert eine Grundlage für weitere Bewertungsmethoden oder zur Klassifizierung von Risiken z.B. der ABC-Analyse.<sup>475</sup> Befragungen können zudem online durchgeführt werden. Somit spielen räumliche Distanzen kaum eine Rolle.<sup>476</sup>

Nachteilig bei der Delphi-Methode sind die hohen Kosten, der benötigte Zeitaufwand und die Schwierigkeit, eine ausreichende Anzahl benötigter Experten für die Durchführung des Verfahrens zu gewinnen. Es besteht weiterhin die Gefahr, dass sich durch die erneute Einspeisung der Ergebnisse in die nächste Fragerunde die Meinungen der Experten nur noch an die der anderen anpassen.

Eine Weiterentwicklung der Delphi-Methode stellt die modifizierte Delphi-Methode nach Franke dar. Sie verzichtet auf die aufwendige schriftliche Befragung und sieht stattdessen strukturierte Gespräche unter den Experten vor. Das Befragungskonzept wird bei dieser Me-

---

<sup>470</sup> Vgl. Busch (2003), S. 96.

<sup>471</sup> K.O.-Kriterien sind unternehmensspezifisch zu definierende Merkmale, die eine Beteiligung des Unternehmens am Teilnahmewettbewerb oder zu einem späteren Zeitpunkt an der Ausschreibung ausschließen. Hierbei handelt es sich entweder um das Vorhandensein oder aber eine definierte Ausprägung von Risiken, wie z.B. ein Limit für den Gesamtrisikoumfang. Da die K.O.-Kriterien die Risikotragfähigkeit der jeweiligen Institution beschreiben, sollten sie im Risikomanagementhandbuch dokumentiert sein.

<sup>472</sup> Vgl. Girmscheid (o.J.)S. 17-14.

<sup>473</sup> Vgl. Busch (2003), S. 98.

<sup>474</sup> Vgl. Häder/ Häder (2005), S. 3.

<sup>475</sup> Siehe Kapitel 2.5.4.

<sup>476</sup> Vgl. Girmscheid (o.J.), S. 17-17.

thode bereits vor dem gemeinsamen Gesprächstermin unter den Experten verteilt, um eine Zeitersparnis zu realisieren und die Experten auf einen gleichen Informationsstand zu setzen. Die ausgewählte Anzahl an Experten sollte bei der Delphi-Methode nach Franke eine Anzahl von acht Personen nicht überschreiten.<sup>477</sup>

Da das Verfahren sehr aufwendig ist, wird es hauptsächlich zur Einschätzung von K.O.-Risiken angewendet. Vorschläge für Risikobewältigungsmaßnahmen können im Zuge der Befragung von den Experten gleich geliefert werden.<sup>478</sup>

#### 2.4.4 Risk-Maps

Die Risk-Map<sup>479</sup> als grafische Darstellung des Risikoinventars<sup>480</sup> ermöglicht eine pragmatische Darstellung der Risikosituation eines Unternehmens anhand qualitativer und/oder quantitativer Kriterien und gibt somit einen Überblick über die unternehmerischen oder projektspezifischen Risikopotentiale. Der Aufbau einer Risk-Map ähnelt einer Landkarte, deren Regionen in verschiedene Sektoren unterteilt sind.

Bei einer weit verbreiteten Form der Risk-Map beschreibt die Abszisse der Risk-Map das Schadensausmaß bzw. die Tragweite (T) und die Ordinate die Eintrittswahrscheinlichkeit (W) eines Risikos. Je nachdem, ob qualitative oder quantitative Kriterien einfließen, erfolgt die Skalierung ordinal oder kardinal oder mit Hilfe beider Skalierungen.<sup>481</sup> Die Matrix selbst ist in quadratische Felder unterteilt, in denen die Einordnung der Risiken erfolgt. Grundsätzlich gilt, je weiter ein Risiko rechts oben im Portfolio liegt, desto bedeutender ist auch das Gefährdungspotential, das von dem Einzelrisiko ausgeht und desto wichtiger ist die Einleitung von Maßnahmen der Risikosteuerung.<sup>482</sup>

---

<sup>477</sup> Vgl. Busch (2003), S. 101.

<sup>478</sup> Vgl. Girmscheid (o.J.), S. 17-19.

<sup>479</sup> Wird auch als Portfoliomethode bezeichnet.

<sup>480</sup> Das Risikoinventar ist eine Dokumentation der Erkenntnisse aus dem Risikomanagementprozess.

<sup>481</sup> Vgl. Denk (2005), S. 110.

<sup>482</sup> Vgl. Bauch (1994), S. 58.

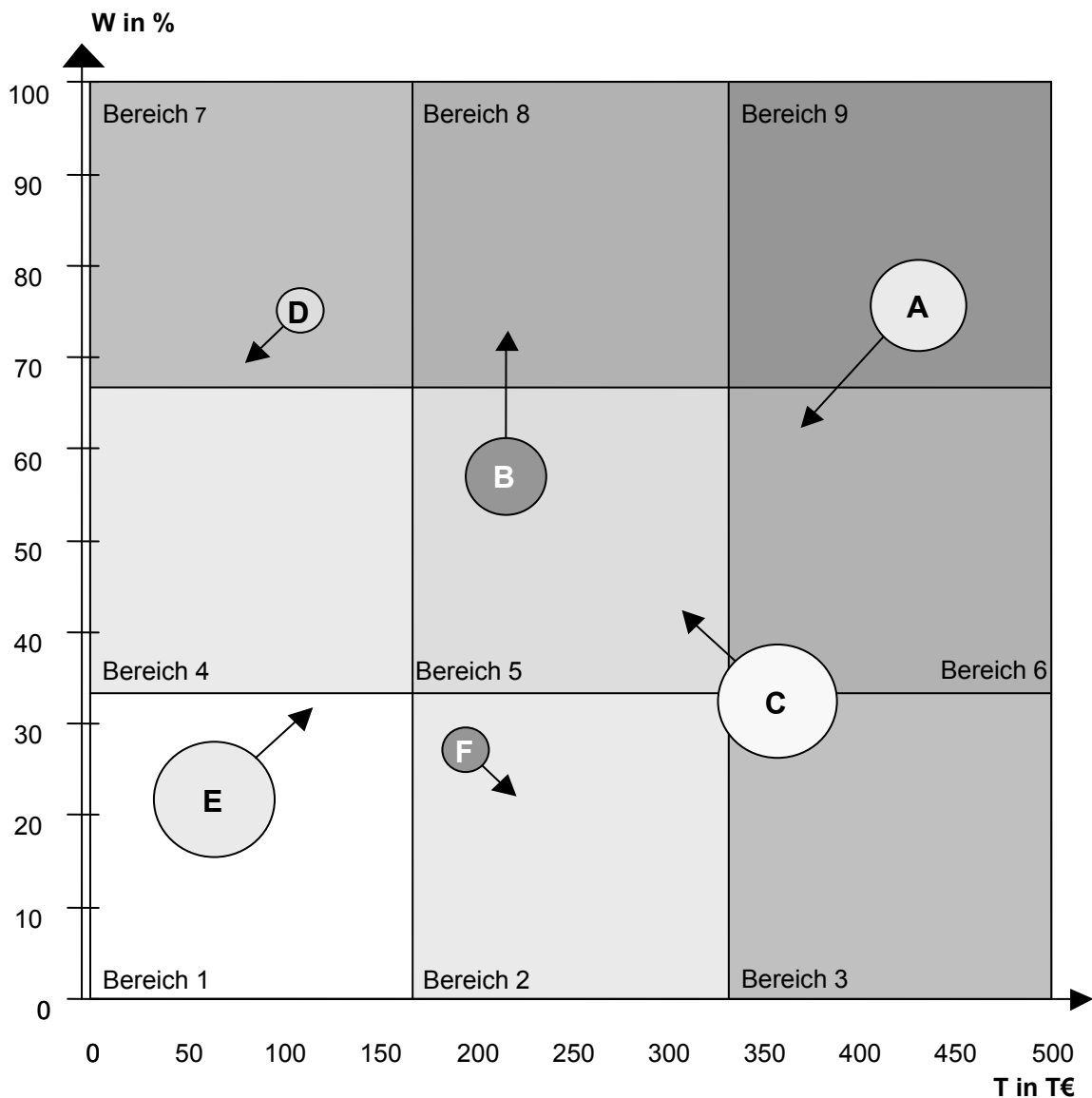


Abbildung 6: Portfoliomethode mit fiktiven Risiken<sup>483</sup>

Es zeigt sich, dass das in Abbildung 6 dargestellte Beispiel die Risiken der Bereiche 5, 6, 8 und 9 des Portfolios das größte Gefahrenpotential aufweisen. Für Risiken dieser Bereiche sind infolge dessen Risikosteuerungsmaßnahmen einzuleiten, welche Eintrittswahrscheinlichkeit oder Tragweite vermindern können. Alle Risiken, die sich im Portfolio im Bereich 3 befinden, haben zwar eine sehr hohe Tragweite, verfügen jedoch über eine nur sehr geringe Eintrittswahrscheinlichkeit. Von allen übrigen Risiken der Bereiche 1, 2, 4 und 7 gehen keine großen Gefahren aus. Sie können von dem Unternehmen selbst getragen oder durch Bildung von Rücklagen gesichert werden.

Werden die Risiken im Portfolio mit Hilfe eines Kreises dargestellt, dann verweist der Durchmesser eines Kreises auf die Dichte an Expertenmeinungen und Informationen, die

<sup>483</sup> Busch/ Girmscheid (2003), S. 575; Bauch (1994), S. 58.

zum jeweiligen Risiko eingeholt wurden. Demnach entspricht ein großer Kreis einer hohen Dichte an Expertenmeinungen und vorhandenen Informationen zu einem einzelnen Risiko. Es ist ebenso möglich, einen Trend in Bezug auf die Risikoentwicklung im Portfolio darzustellen. Dies geschieht mit einem Pfeil an einem Risiko, welcher auf steigende oder fallende Bedeutung eines Risikos verweist. Somit werden geplante Steuerungsmaßnahmen auf bestehende Risiken und deren Trends besser koordinierbar.<sup>484</sup> Mit Hilfe der Pfeildarstellung sind überdies Brutto- und Nettorisiken<sup>485</sup> in einer einzelnen Matrix<sup>486</sup> visualisierbar, indem die Risikopositionen vor und nach Anwendung von möglichen Gegenmaßnahmen eingetragen werden.<sup>487</sup> Für die generelle Akzeptanz einzelner Risiken kann der Anwender Grenzbereiche innerhalb des Portfolios definieren. Dazu ist es notwendig, dass die Geschäftsleitung Grenzwerte für den maximalen Erwartungswert und die maximale Tragweite im Portfolio festlegt.<sup>488</sup> Sie stellt die Grenze der Risikotragfähigkeit des Unternehmens dar. Oberhalb dieser individuell definierten Grenze haben Risiken entweder schwerwiegende Schadensfolgen, eine hohe Eintrittswahrscheinlichkeit oder beides und bedürfen somit besonderer Risikosteuerungsmaßnahmen.<sup>489</sup> Gleichzeitig kann die Erstellung einer Risikoprioritätenliste<sup>490</sup> erfolgen.<sup>491</sup> In regelmäßigen Abständen sollte die Risikoschwelle gemäß den gegebenen Verhältnissen wieder neu bestimmt werden.<sup>492</sup>

Die klassische Risk-Map ist jedoch mit zwei grundlegenden Problemen behaftet. Zum einen ist die Trennung in mehrere Felder durch waagerechte und senkrechte Linien kaum sinnvoll zu interpretieren. Will man Risiken mit gleichen Erwartungswerten auf einer Linie darstellen, so ergeben sich eher Hyperbeln<sup>493</sup>, die als „Iso-Erwartungswert-Kurven“ zu interpretieren sind. Ein weiteres Problem liegt in der beschränkten Risikodarstellung. Portfoliodarstellungen setzen voraus, dass Risiken binomialverteilt sind; d.h. entweder eintreten oder nicht. Normalverteilte und Logarithmisch-normalverteilte Risiken, die in der Praxis jedoch häufiger vorkommen, sind innerhalb dieses Ansatzes nicht visualisierbar.<sup>494</sup>

Eine Möglichkeit, die benannten Probleme bei der Verwendung der Risk-Map zu umgehen, ist die Verwendung des Erwartungswertes (Abszisse) und des Höchstschadenswertes (Ordinate) bei der Darstellung der Risk-Map. Der Höchstschadenswert wird durch den Value-at-Risk<sup>495</sup> oder auch ggf. durch andere Streuungskennzahlen angegeben. Der Value-at-Risk kann nur bei stetigen Verteilungen bestimmt werden. Bei Risiken, die durch Binomialverteilungen beschrieben werden, ist näherungsweise auf den größten denkbaren Schaden anzu-

---

<sup>484</sup> Vgl. Bauch (1994), S. 58.

<sup>485</sup> Siehe dazu Kapitel 2.1.

<sup>486</sup> Sog. Risikostrategiematrix. Vgl. Diederichs (2004), S. 195 f.

<sup>487</sup> Vgl. Diederichs (2004), S. 195 f.

<sup>488</sup> Vgl. Busch/ Girmscheid (2003), S. 574 f.

<sup>489</sup> Vgl. Diederichs (2004), S. 144 f.

<sup>490</sup> Die Risikoprioritätenliste ist ein Bestandteil des Risikoinventars.

<sup>491</sup> Vgl. Reichling/ Bietke et al. (2007), S. 233.

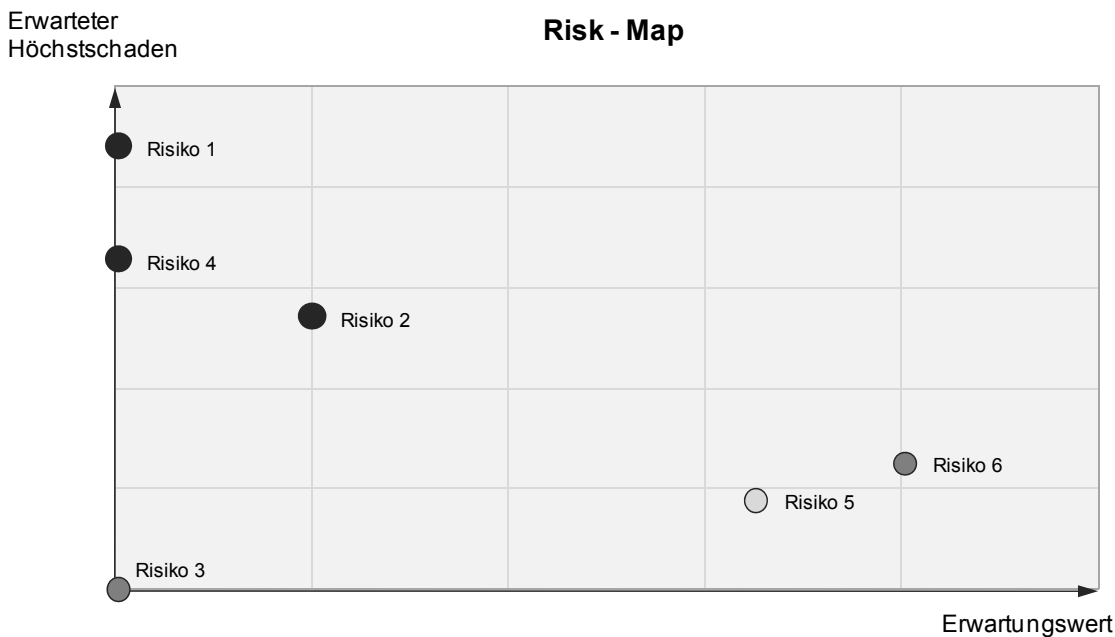
<sup>492</sup> Vgl. Diederichs (2004), S. 144 f.

<sup>493</sup> Siehe Diagrammdarstellung der ERCM (Kapitel 2.5.5).

<sup>494</sup> Vgl. Gleißner/ Wolfrum (2006), S. 149 f.

<sup>495</sup> Der Value-at-Risk ist die Schadenshöhe, die in einer bestimmten Zeitspanne mit einer definierten Wahrscheinlichkeit nicht überschritten wird. Siehe Kapitel 2.7.

setzen.<sup>496</sup> Ein Beispiel für die Darstellung einer Risk-Map auf der Basis von Erwartungswert und Höchstschadenswert ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



**Abbildung 7: Risk-Map auf der Basis von Erwartungswert und erwartetem Höchstschaden<sup>497</sup>**

Die Verwendung der Risk-Map ermöglicht es, mit geringem Aufwand und Anforderungen an den Durchführenden eine Visualisierung von Risiken und Chancen auf einem hohen Aggregationsniveau zu erhalten. Durch die Methode können einzelne Projekte, Unternehmensbereiche sowie die Gesamtsituation eines Unternehmens dargestellt werden. Die Aggregation der Einzelrisiken kann in dem Zusammenhang mit der Monte-Carlo-Simulation<sup>498</sup> erfolgen. In der Praxis werden mit Portfolios üblicherweise kumulierte Schadenserwartungswerte oder Einzelrisiken dargestellt. Eine Abbildung aggregierter Risiken erfolgt dagegen selten.<sup>499</sup>

Risk-Maps bzw. die Portfoliomethode weisen gegenüber der ERCM<sup>500</sup> in Bezug auf die Vorgehensweise und Methodik viele Gemeinsamkeiten auf. Anstatt der Diagrammdarstellung wird jedoch eine Portfoliostruktur genutzt.<sup>501</sup>

## 2.5 Quantitative Methoden zur Analyse und Bewertung von Einzelrisiken

Sämtliche Risiken, die eine ökonomische Bedeutung haben, sind entsprechend des Wortlautes des Prüfungsstandards der Deutschen Wirtschaftsprüfer (IDW PS 340) zu quantifizieren. Unter Risikoquantifizierung versteht man die quantitative Beschreibung eines Risikos durch eine geeignete Dichte- oder Verteilungsfunktion (oder historischer Daten über Risikoauswir-

---

<sup>496</sup> Vgl. Gleißner/ Wolfrum (2006), S. 151-153.

<sup>497</sup> Vgl. Gleißner/ Wolfrum (2006), S. 151-153.

<sup>498</sup> Siehe Kapitel 2.6.9.

<sup>499</sup> Vgl. Denk (2005), S. 112 f.

<sup>500</sup> Siehe Kapitel 2.5.5.

<sup>501</sup> Vgl. Diederichs (2004), S. 144.



kungen) sowie die Bewertung des Risikos durch ein geeignetes Risikomaß. Eine Nicht-Quantifizierung von Risiken ist unmöglich. Ein nicht quantifiziertes Risiko wird implizit aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen, also faktisch mit Null quantifiziert. Auch wenn keine ausreichend objektiven Informationen über den Umfang eines Risikos vorliegen, ist eine grobe Risikoquantifizierung möglich und notwendig. In diesem Fall sollten grundsätzlich die besten verfügbaren Informationen verwendet werden, dies können beispielsweise auch allein die subjektiven Schätzungen durch Fachleute und Experten darstellen. Grundsätzlich darf und sollte mit subjektiv geschätzten Risiken genauso umgegangen werden wie mit objektiven Daten.

Anhand quantifizierter Risiken sind wesentliche Abweichungen von Zielgrößen bzw. Bestandsgefährdungen erst erkennbar. Überdies ermöglicht eine Quantifizierung die Aggregation von Risiken, weshalb diese Methoden gegenüber den qualitativen Bewertungsmethoden vorzuziehen sind.<sup>502</sup> In den folgenden Teilkapiteln werden verschiedene quantitative Methoden vorgestellt.

### **2.5.1 Psychologische Herausforderungen in der Risikoquantifizierung<sup>503</sup>**

Empirische Untersuchungen zeigen, dass den meisten Personen beim Handeln in komplexen Situationen – unabhängig von der fachlichen Kompetenz und der Intelligenz – viele schwerwiegende, systematische Fehler unterlaufen. Besondere Probleme haben sie dabei bei der korrekten Berücksichtigung von bestehenden Risiken in ihren Entscheidungen. In der betrieblichen Praxis lässt sich feststellen, dass selbst, wenn die Manager im Sinne des Unternehmens entscheiden wollen oder die Eigentümer (der „Unternehmer“) selber die Entscheidungen treffen, häufig psychologisch bedingt Fehlentscheidungen auftreten, die in vielen Fällen prinzipiell vermieden werden könnten. Oft werden speziell Risiken nicht adäquat berücksichtigt. Als eine Fehlentscheidung ist hierbei nur zu verstehen, wenn man mit den zum Entscheidungszeitpunkt verfügbaren Informationen eine andere Entscheidung hätte treffen müssen – über die Beurteilung einer Entscheidung ist nicht der letztlich eingetretene Erfolg maßgeblich, da dieser auch von Faktoren abhängt, die zum Entscheidungszeitpunkt nicht bekannt waren.

Eine wesentliche Ursache für betriebliche Fehlentscheidungen, die erhebliche negative Auswirkung auf den Unternehmenserfolg haben können, sind psychologisch bedingte Abweichungen vom Ideal des Entscheidungsprozesses eines Homo oeconomicus. Menschen neigen beispielsweise dazu, sich vor einer Entscheidung über das eigentliche anzustrebende Ziel überhaupt keine ausreichende Klarheit zu verschaffen, d.h. die Zielvariable wird nicht klar operationalisiert. Auch wegen der zwangsläufig begrenzten kognitiven Fähigkeiten jedes Menschen wird bei der eigentlichen Entscheidungsfindung zudem auf „bewährte Faustregeln“ (Heuristiken) zurückgegriffen, ohne deren Anwendungsbereich jeweils kritisch zu prüfen. Insbesondere bei einem hohen Maß an Erfahrung und Selbstvertrauen des Entscheiders werden zudem an sich entscheidungsrelevante Informationen nicht betrachtet, mögliche Neben- und Fernwirkungen der getroffenen Entscheidungen vernachlässigt und Risiken igno-

---

<sup>502</sup> Vgl. Denk (2005), S. 91.

<sup>503</sup> Entnommen aus Gleißner (2010).

riert. Vor allem Informationen, die der bisherigen Situationseinschätzung widersprechen, werden dabei gezielt ignoriert (selektive Informationsaufnahme). Nach Fehlschlägen durch die bisherigen Entscheidungen neigen die meisten Manager dazu, nunmehr höhere Risiken einzugehen, um eingetretene Verluste zu kompensieren.<sup>504</sup> Risiken werden dabei im Allgemeinen verzerrt wahrgenommen und bei den Entscheidungen nur unzureichend berücksichtigt. Zur Vermeidung „kognitiver Dissonanzen“ neigen manche Manager zudem zu einem „Ballistischen Entscheidungsverhalten“, d.h. man vermeidet eine nachvollziehbare Analyse der durch die Entscheidung eingetretenen Konsequenzen.<sup>505</sup> Um weder gegenüber Dritten – noch gegenüber sich selbst – eine Fehlentscheidung eingestehen zu müssen, ist es ein probates Mittel, möglichst auf eine exakte Formulierung der angestrebten Ziele, eine konkrete Messung des Zielerreichungsgrades und eine Überprüfung der Ergebnisse zu verzichten – was natürlich ein Lernen aus vergangenen Fehlschlägen erschwert. Als letztes Mittel, um eine eigene Fehlentscheidung im Nachhinein zu rechtfertigen, kann schließlich das ursprünglich angestrebte (Unternehmens-)Ziel umdefiniert werden: eigentlich wollte man ja genau das erreichen, was tatsächlich durch die (eigentliche) Fehlentscheidung eingetreten ist.

Aufbauend auf diesen Erläuterungen zu allgemeinen Problemen von Menschen in komplexen Entscheidungssituationen soll im Folgenden der Umgang mit Risiken noch etwas näher betrachtet werden. Entscheidungen und die daraus abgeleiteten Handlungen können offensichtlich nur die Zukunft beeinflussen. Wesentliche Zukunftsentwicklungen sind aber nicht sicher vorhersehbar und damit ist auch das Ergebnis der gewählten Handlungsalternative nicht sicher. Die Entscheidung zwischen denkbaren Handlungsalternativen sollte auf einer fundierten und nachvollziehbaren Planung basieren und die Risiken zeigen, die möglichen Planabweichungen, also Chancen und Gefahren. Bei der Wahrnehmung von und dem Umgang mit Risiken zeigt die psychologische Forschung viele menschliche Schwächen, die auch unternehmerische Fehlentscheidungen erklären können.

Im Folgenden ist (checklistenartig) eine Übersicht zu wesentlichen Erkenntnissen der Entscheidungspsychologie (als Teil der kognitiven Psychologie) zusammengefasst, die in Zusammenhang mit der Wahrnehmung und Einschätzung von Risiken stehen:

1. Aufgrund sogenannter „kognitiver Heuristiken“ (Repräsentativität und Verfügbarkeit) werden die Wahrscheinlichkeiten für Ereignisse umso größer eingeschätzt, je repräsentativer das Ereignis für die zugrunde liegende Grundgesamtheit erscheint und je leichter bzw. schneller Menschen in der Lage sind, sich (plastische) Beispiele für das Ereignis vorzustellen bzw. in Erinnerung zu rufen.<sup>506</sup>
2. Menschen machen fast durchgängig gravierende Fehler bei der Beurteilung sogenannter „bedingter Wahrscheinlichkeiten“ (vgl. Bayes-Theorem).<sup>507</sup> Insbesondere berücksichtigen Menschen dabei sogenannte a-priori-Wahrscheinlichkeiten (Basisrate) nicht.<sup>508</sup>

---

<sup>504</sup> Siehe die Prospect Theorie von Kahneman/ Tversky (1979) sowie die entsprechenden empirischen Untersuchungen, z.B. von March/ Shapira (1987).

<sup>505</sup> Siehe z.B. Dörner (2003).

<sup>506</sup> Vgl. Tversky/ Kahneman (1992), S. 297-323.

<sup>507</sup> Bayes (1763).

3. Die Interpretation verbaler Häufigkeits- oder Wahrscheinlichkeitsausdrücke (wie z.B. „selten“) hängt stark vom Kontext ab.<sup>509</sup>
4. Menschen neigen dazu, einer präziseren Aussage (geringerer Werteintervall, also z.B. „Schaden liegt zwischen 98 und 102 T€“) eher zu glauben, als einer vageren Aussage („Schaden liegt zwischen 50 und 200 T€“) und ihr damit eine höhere Wahrscheinlichkeit zuzuordnen.<sup>510</sup>
5. Ein einmal getroffenes Urteil hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses wird auch bei Vorliegen neuer und valider statistischer Informationen nur mehr unzureichend korrigiert. Dabei nutzen die Entscheider nicht explizit genannte (aber durchaus herleitbare) Informationen wesentlich schwächer als die explizit genannten Informationen.
6. Menschen, die Informationen über die mathematische Verteilungsfunktion des Risikos erhalten, überschätzen das Risiko dabei tendenziell, während diejenigen, die historische Daten zum gleichen Risiko (Auswirkungen, „Schäden“) vorgelegt bekommen, dieses tendenziell unterschätzen.<sup>511</sup>
7. Menschen überschätzen die Wahrscheinlichkeit angenehmer und unterschätzen die Wahrscheinlichkeit unangenehmer Ereignisse. Dagegen überschätzen sie ihren eigenen Einfluss auf das Eintreten bestimmter Ereignisse, die auch durch zufällige exogene Größen beeinflusst werden (sogenannte „Kontrollillusion“).

### **2.5.2 Quantitative Bewertung von Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite**

Die quantitative Bewertung der Eintrittswahrscheinlichkeit und der Tragweite eines Risikos ist eine Methode zur Beurteilung von Risiken, die sich durch eine Binomialverteilung beschreiben lassen.<sup>512</sup>

Zur Unterstützung des Verfahrens dient eine Risikosammelliste. Darin werden alle identifizierten Risiken, wie in Tabelle 12 dargestellt, systematisch aufgelistet, kurz beschrieben und anschließend bewertet. Den Risikodeterminanten Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite werden absolute Werte anhand von Schätzungen<sup>513</sup> zugeordnet. Falls verschiedene Szenarien auftreten können, sollte das wahrscheinlichste Szenario bewertet werden. Sind Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite quantitativ bestimmt, kann der Erwartungswert durch Mul-

---

<sup>508</sup> Aufgrund des sogenannten „Konversionsfehlers“ verwechseln Menschen zudem häufig die Aussagen „alle A sind in der Menge B“ und „alle B sind in der Menge A“ und setzen die entsprechenden Wahrscheinlichkeiten (fälschlich) gleich.

<sup>509</sup> Vgl. Fischer/ Jungermann (1996).

<sup>510</sup> Vgl. Teigen (1990).

<sup>511</sup> Dabei zeigt sich auch, dass Menschen die Zuverlässigkeit kleiner Stichproben (beispielsweise der eigenen Erfahrung) massiv überschätzen, ebenso wie extreme Ausgänge von Zufallsprozessen (also die sogenannte „Regression zur Mitte“ vernachlässigen), siehe hierzu Siebenmorgen/ Weber (1999).

<sup>512</sup> Siehe Kapitel 2.5.7.1.

<sup>513</sup> Durch historische Daten, Expertenschätzungen oder die Delphi-Methode.

Multiplikation beider Eingangsgrößen berechnet werden, welcher später beispielsweise in einer ABC-Analyse<sup>514</sup> als Input dient.

Risikoart	Risikogruppe	Einzelrisiko	Beschreibung	Offert-Artikel Nr.	W [%]	T [€]	T * W = EW [€]
<b>Rechtl. Risiken</b>							
R1	Vertragsbedingung	Komplettheitsklausel	Enthalten in Offert-Art. Nr. 15.3	15.3	60	200.000	120.000
<b>Finanz. Risiken</b>							
F1	Bonität	Bonität, Zahlungsmoral	Nicht optimal, 2 Tage Verzögerung	-	70	150.000	105.000
<b>Techn. Risiken</b>							
<b>Terminliche Risiken</b>							

Tabelle 12: Quantitative Risikobewertung in Verbindung mit einer Risikosammelliste<sup>515</sup>

Dieses Verfahren ist ein übersichtliches und transparentes Verfahren. Es können jedoch ausschließlich Risiken sinnvoll betrachtet werden, die sich über die Parameter Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite vollständig beschreiben lassen. Dies trifft nur auf Risiken zu, die binomialverteilt sind.

### 2.5.3 Korrekturverfahren mittels Risikozuschlägen

Ein einfaches Verfahren, um Risiken bei Vergleichen mit einzubeziehen, ist die Verwendung von relativen oder absoluten Zu- oder Abschlägen, um Risikogrößen auf einen wahrscheinlichen Wert hin zu korrigieren. Durch die Korrektur soll das Erreichen von vorher definierten Zielstellungen des Projektes auch unter Einwirkung von Risiken garantiert werden.<sup>516</sup> In der Praxis werden häufig absolute Zuschläge auf Basis von Erwartungswerten genutzt. Mit dem Zuschlagsverfahren<sup>517</sup> können für jedes Einzelrisiko analoge Sicherheits- bzw. Zahlungsgrößen berechnet werden, die in der Summe z.B. im Zuge der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung als statischer Kostenaufschlag<sup>518</sup> bzw. Risikozuschlag oder als Risikoprämie mit einbezogen werden.<sup>519</sup>

<sup>514</sup> Siehe Kapitel 2.5.4.

<sup>515</sup> Vgl. Busch/ Girmscheid (2003), S. 575.

<sup>516</sup> Vgl. Denk (2005), S. 103.

<sup>517</sup> Synonyme Verwendung zu Korrekturverfahren mittels Risikozuschlägen.

<sup>518</sup> Vgl. Elbing (2006), S. 121 ff.

<sup>519</sup> Vgl. Pfnür/ Schetter et al. (2008), S. 55.

Die Werte für die Korrektur können auf Grundlage der Risikobewertung vergleichbarer Projekte bzw. durch Expertenschätzungen<sup>520</sup> bestimmt oder mit Hilfe statistischer Verfahren berechnet werden. Ebenso geeignet für die Ermittlung von Risikoaufschlägen sind Verteilungsfunktionen.<sup>521</sup> Allerdings sollte beachtet werden, dass insbesondere bei PPP-Projekten kaum statistisches Datenmaterial zur Verfügung steht und man daher hauptsächlich auf Schätzungen von Experten in Workshops oder im Delphi-Verfahren<sup>522</sup> zurückgreifen muss.<sup>523</sup>

Szenario	Abweichung von der Bezugsgröße	Absolute Abweichung in T €	Wahrscheinlichkeit des Szenarios	Schadenshöhe in % der Bezugskosten	Absolute Schadenshöhe in T €
Große Unterschreitung	- 5%	- 1.250	5%	- 0,25%	- 62,5
Geringe Unterschreitung	- 3%	-750	10%	-0,30%	-75
Keine Abweichung	0%	0	30%	0%	0
Geringe Überschreitung	+ 10%	2.500	40%	4,00%	1.000
Große Überschreitung	+ 25%	6.250	15%	3,75%	937,5
<b>Summe</b>			<b>100%</b>	<b>7,20%</b>	<b>1.800</b>

**Tabelle 13: Ermittlung des Risikozuschlags**<sup>524</sup>

Bei der Erstellung von absoluten Zuschlagsgrößen werden zuerst fünf Szenarien für mögliche Abweichungen und deren Eintrittswahrscheinlichkeiten bestimmt. Anschließend erfolgt die Multiplikation beider Werte, womit man absolute Schadenshöhen erhält. Durch Addition aller Schadenshöhen erhält man den Risikozuschlag.

Die Beurteilung, in welcher Höhe sich die Korrekturen bewegen, ist bei diesem Verfahren stark von subjektiven Entscheidungen abhängig, wobei ausgewählte oder pauschale Korrekturen einiger oder aller Variablen über den Planungshorizont hinaus denkbar sind.<sup>525</sup>

Allerdings zeigt die Methode mehrere Schwächen auf, da das Verfahren allein auf Erwartungswerten beruht. Ebenfalls ist es kritisch anzusehen, dass durch die Konzentration aller Werte in einer Summe die ganze Bandbreite möglicher Szenarien nicht mehr betrachtet wird und somit verloren geht. Das ist vor allem dann problematisch, wenn sich die Ergebnisse der einzelnen Szenarien stark unterscheiden. Risikoneigungen der Entscheidungsträger können somit nicht mit einbezogen werden.<sup>526</sup>

---

<sup>520</sup> Siehe Kapitel 2.4.2.

<sup>521</sup> Vgl. Elbing (2006), S. 123

<sup>522</sup> Siehe Kapitel 2.4.3.

<sup>523</sup> Vgl. Pfnür/ Schetter et al. (2008), S. 54.

<sup>524</sup> Pfnür/ Schetter et al. (2008), S. 55.

<sup>525</sup> Vgl. Denk (2005), S. 103.

<sup>526</sup> Vgl. Pfnür/ Schetter et al. (2008), S. 88.

Obwohl das Verfahren besonders oft bei abschließenden Risikobewertungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen genutzt wird, ist es empfehlenswert, die Risikobewertung mit komplexeren Methoden zu ergänzen, da bei einer alleinigen Anwendung der Methode Risiken nicht adäquat bewertet werden können.<sup>527</sup>

Statische Risikoaufschläge werden mitunter auch bei der Erstellung von Szenarioanalysen<sup>528</sup> genutzt, wenn für ein Risiko eine diskrete Risikoverteilung zu berücksichtigen ist.<sup>529</sup>

### 2.5.4 ABC-Analyse

Eine häufig praktizierte Methode der Klassifizierung von Risiken stellt die ABC-Analyse dar. Sie wird von der wesentlichen Annahme geprägt, dass ein geringer Teil der Risiken einen erheblichen Anteil an den Risikokosten bewirken kann. Daher erfolgt eine dreiteilige qualitative Klassifizierung der verschiedenen Risiken nach ihrer Behandlungsbedürftigkeit in der Reihenfolge von wichtig über weniger wichtig zu nebensächlich nach A-, B- oder C-Risiken.

Die Aufteilung der Risiken findet auf Basis der quantitativen Kriterien Eintrittswahrscheinlichkeit oder Tragweite statt.<sup>530</sup> Daher ist es notwendig, diese Größen anhand verschiedener Risikobewertungsmethoden<sup>531</sup> vorab zu ermitteln. In der Regel werden Risiken nach der qualitativen Bewertung der Einzelrisiken klassifiziert, um im Anschluss bei der quantitativen Bewertung den Aufwand möglichst gering halten zu können, indem man sich allein auf die größten Risiken konzentriert.

Risikopr.:	Eintrittswahrscheinlichkeit	Tragweite [€]	%-Anteil an der Summe der Tragweiten	Kumulierter Anteil	Klassifizierung
R2	25%	3.200	21%	21%	A
R7	90%	3.000	19%	40%	A
R3	40%	2.660	17%	57%	A
R4	15%	2.500	16%	73%	A
R1	60%	1.500	10%	83%	B
R8	80%	1.000	6%	90%	B
R6	10%	900	6%	95%	C
R5	15%	700	5%	100%	C
	<b>Σ der Tragweiten:</b>	<b>15.460</b>			

Tabelle 14: Beispiel Risikosortierung nach der Tragweite<sup>532</sup>

Die Aufteilung der Risiken erfolgt, wie in der in Tabelle 14 dargestellten Beispielrechnung, anhand der Tragweite. Die Risikokosten der Tragweite müssen für die weitere Berechnung

<sup>527</sup> Vgl. Pfnür/ Schetter et al. (2008), S. 90.

<sup>528</sup> Siehe Kapitel 2.6.6.

<sup>529</sup> Vgl. Elbing (2006), S. 123.

<sup>530</sup> Vgl. Busch/ Girmscheid (2003), S. 576.

<sup>531</sup> Siehe z.B. Kapitel 2.5.2, 2.4.2, 2.4.3.

<sup>532</sup> Vgl. Busch (2003), S. 113.

absteigend sortiert werden. Analog der Tabelle 14 werden im nächsten Schritt die prozentualen Anteile der einzelnen Risikokosten an der Summe aller Tragweiten und in einer anderen Spalte der jeweilige kumulierte Anteil der Tragweiten ermittelt.

Anschließend werden die kumulierten Prozentwerte in einer Lorenzkurve grafisch dargestellt, wobei die x-Achse die Risiken und die y-Achse die kumulierten Prozentwerte beschreibt.<sup>533</sup> Die Abbildung 8 zeigt im Ergebnis deutlich, dass die ersten vier Risiken einen großen Anteil an den gesamten Risikokosten besitzen und die Kurve hier relativ steil ansteigt. Bei den übrigen Risiken verläuft die Kurve sehr flach. Auf Grund dessen haben diese Risiken wenig Einfluss auf die Gesamtrisikokosten.<sup>534</sup>

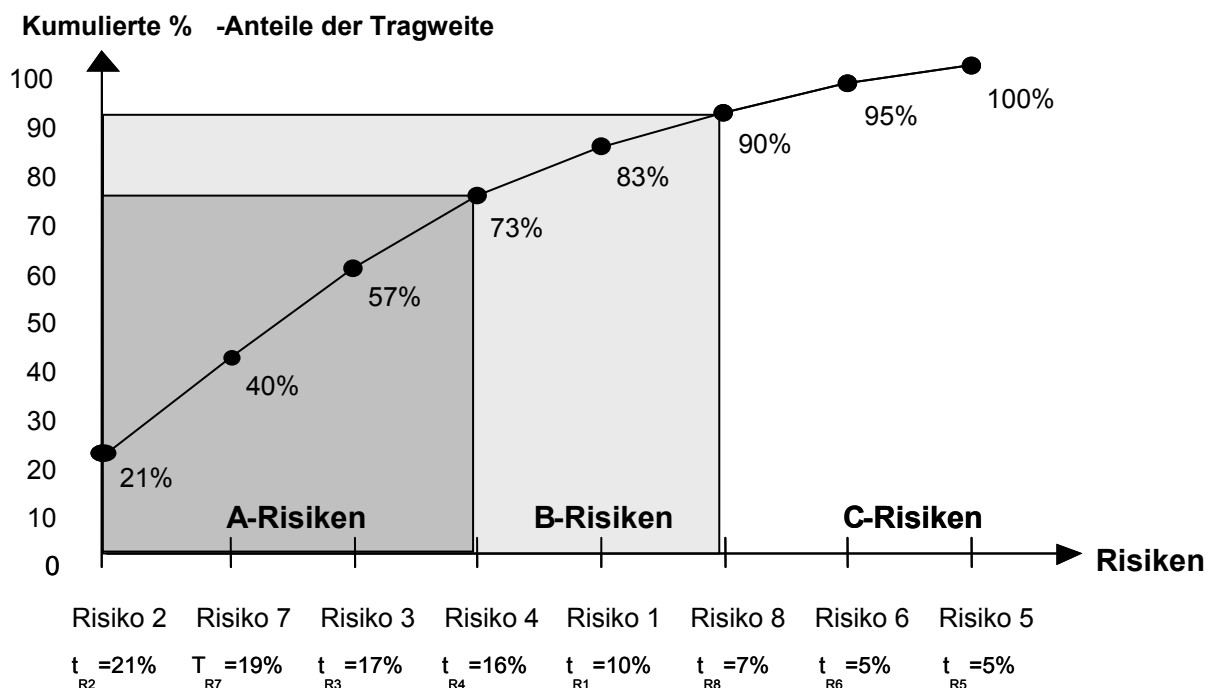


Abbildung 8: Einteilung nach A-, B- und C-Risiken<sup>535</sup>

Im letzten Schritt erfolgt die Angabe eines Grenzwertes, welcher die einzelnen Risikoklassen voneinander trennt. Die Festlegung dieses Grenzwertes kann auf Grundlage von Expertenmeinungen aus einem Delphi-Verfahren<sup>536</sup> oder durch eine Anweisung des Managements geschehen. Demnach stellen die A-Risiken bspw. alle Risiken dar, die kumuliert bis zu ca. 70% der Risikokosten verursachen. Die Kategorie A ist für das Unternehmen sehr beobachtungs- und behandlungsintensiv. Für diese Risikogruppe müssen gezielte Steuerungsmaßnahmen eingeleitet werden. Eine weitere Risikogrenze könnte nachfolgend bei 90% der kumulierten Risikokosten liegen. Diese Kategorie stellen die B-Risiken dar. Sie beeinflussen die Risikokosten nicht wesentlich, sollten jedoch unter keinen Umständen ignoriert werden.

<sup>533</sup> Vgl. Schott/ Campana et al. (o.J.), S. 15.

<sup>534</sup> Vgl. Busch (2003), S. 112.

<sup>535</sup> Busch (2003), S. 114.

<sup>536</sup> Siehe Kapitel 2.4.3.

Alle anderen Risiken fallen unter die Risikoklasse C, welche wenig behandlungs- und beobachtungsdürftig sind und im Allgemeinen nicht beachtet werden müssen.

Die ABC-Analyse erfordert wenig Aufwand und stellt nur geringe Anforderungen an den Durchführenden.

### 2.5.5 Equi-Risk-Contour-Methode

Die Equi-Risk-Contour-Methode nimmt eine Klassifizierung der Risiken anhand des Erwartungswertes vor und stellt diese auf Hyperbeln grafisch dar. In einem ersten Schritt erfolgt unter subjektiven Einschätzungen von Experten<sup>537</sup> die Bildung von Grenzwerten auf Grundlage der monetären Tragweite der Risiken. Diese Grenzen werden, wie Abbildung 9 zeigt, in einem Diagramm in Form von drei Hyperbeln basierend auf W und T dargestellt. Sie ergeben sich entweder aus einem prozentualen Anteil des erwarteten Gewinns oder Umsatz des Projektes bzw. eines bestimmten Zeitraums.

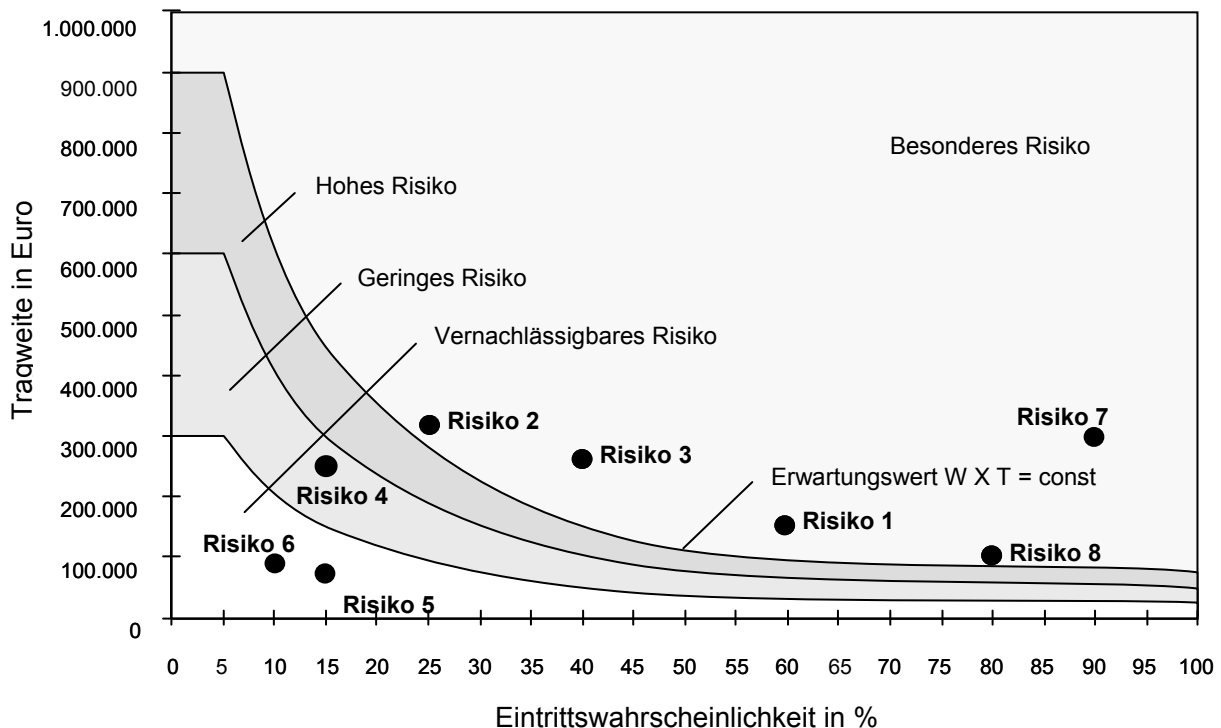


Abbildung 9: ERC-Diagrammstruktur<sup>538</sup>

Ebenso können diese Grenzen aus vorherigen Projekten übernommen werden, falls entsprechende Daten vorhanden sind. Es ergeben sich infolge dessen begrenzte Flächen, welche die einzelnen Risikoklassen der Risiken abbilden. Die Risikoklassen werden bezeichnet als vernachlässigbares Risiko, geringes Risiko, mittleres Risiko und hohes Risiko. Wie schon im Kapitel 2.5 beschrieben gehen durch die mathematische Verknüpfung von W und T bei der Berechnung des Erwartungswertes Informationen verloren, wodurch Risiken mit extrem

<sup>537</sup> Siehe Kapitel 2.4.2.

<sup>538</sup> Busch/ Girmscheid (2003), S. 119.



**2. Methoden zur Risikoanalyse und -bewertung**  
**Quantitative Methoden zur Analyse und Bewertung von Einzelrisiken**

hohen Schadensfolgen und einer kleinen Eintrittswahrscheinlichkeit den gleichen Erwartungswert besitzen wie Risiken mit einer hohen Eintrittswahrscheinlichkeit und nur geringen Folgen. Daher muss bei der ERCM in einem nächsten Schritt für jede Risikoklasse eine obere Grenztragweite eingeplant werden. Es folgt die Berechnung des Erwartungswertes für jedes einzelne Risiko. Im Anschluss daran können die Risiken in das Diagramm eingetragen werden. Tabelle 15 sowie **Abbildung 9** zeigen in Kurzdarstellungen die wesentlichen Verfahrensschritte der ERCM sowie deren grafische Darstellung. Die in Tabelle 15 dargestellte Summe der Erwartungswerte vernachlässigt Korrelationseffekte zwischen den Risiken.

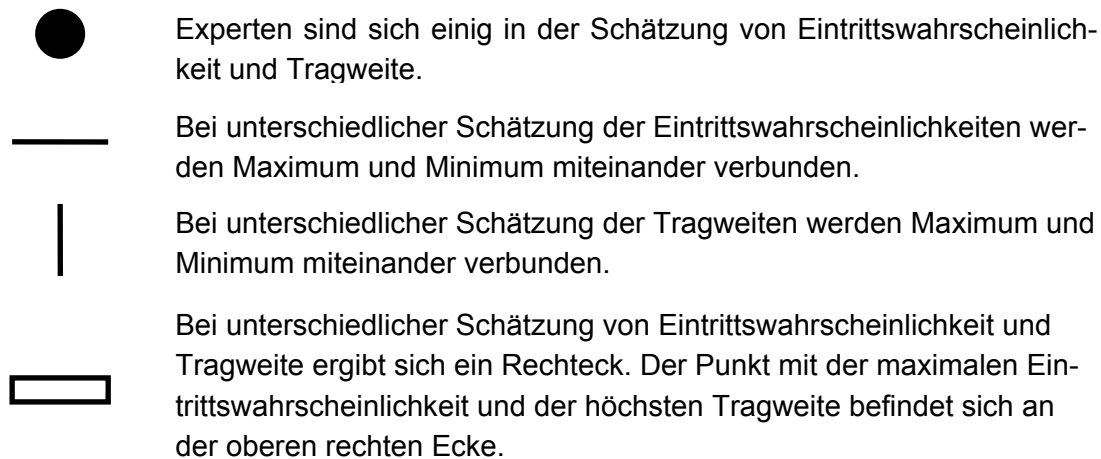
1. Zuordnung von Risiko- und Kostenklassen bei einer Eintrittswahrscheinlichkeit von 100%	<b>Kostenklassen</b>	<b>Risikoklasse</b>	
	0 - 20.000 €	Vernachlässigbares Risiko	
	20.001 - 45.000 €	Geringes Risiko	
	45.001 - 65.000 €	Mittleres Risiko	
	65.001 - 1.000.000 €	Hohes Risiko	
2. Obere Grenztragweiten für die verschiedenen Risikoklassen	<b>Grenztragweite</b>	<b>Risikoklasse</b>	
	300.000 €	Vernachlässigbares Risiko	
	600.000 €	Geringes Risiko	
	900.000 €	Mittleres Risiko	
3. Zu klassifizierende Risiken für das ERCM			
<b>Risiknummer</b>	<b>Eintrittswahrscheinlichkeit</b>	<b>Tragweite (Kosten)</b>	<b>Erwartungswert</b>
<i>Risiko 1</i>	60%	150.000 €	90.000 €
<i>Risiko 2</i>	25%	320.000 €	80.000 €
<i>Risiko 3</i>	40%	266.000 €	106.400 €
<i>Risiko 4</i>	15%	250.000 €	37.500 €
<i>Risiko 5</i>	15%	70.000 €	10.500 €
<i>Risiko 6</i>	10%	90.000 €	9.000 €
<i>Risiko 7</i>	90%	300.000 €	270.000 €
<i>Risiko 8</i>	80%	100.000 €	80.000 €
<b>Summe</b>			<b>683.400 €</b>

**Tabelle 15: Equi-Risk-Contour-Methode (ERCM)<sup>539</sup>**

Das ERCM bietet weiterhin die Möglichkeit durch eine entsprechende Symbolik Schätzungsbandbreiten, wie in **Abbildung 10** dargestellt, abzubilden. Somit können voneinander abweichende Expertenmeinungen hinsichtlich der Beurteilung von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe einzelner Risiken dargestellt werden.<sup>540</sup>

<sup>539</sup> Busch (2003), S. 117ff.

<sup>540</sup> Vgl. Busch (2003), S. 120.



**Abbildung 10: Symbolik in ERCM-Diagrammen**<sup>541</sup>

Die Vorzüge der ERCM liegen in der einfachen Anwendung und der übersichtlichen Darstellung einzelner Risiken in einer Diagrammstruktur. Nachteilig hingegen ist die fehlende Berücksichtigung von Wechselwirkungen zwischen den Risiken. Es erfolgt lediglich eine Darstellung der einzelnen Risiken, wodurch möglicherweise ein unrealistisches Bild über die Risikosituation eines Projektes gegeben wird und somit die Risikoerwartung im Ganzen weit über- bzw. unterschätzt werden kann.<sup>542</sup>

### 2.5.6 Szenarioanalyse zur Bewertung von Einzelrisiken

In Kapitel 1.2.12 wurde bereits die Szenarioanalyse als Werkzeug der Risikoidentifikation vorgestellt. Überdies findet sie in der Risikoanalyse und -bewertung ihre Anwendung. Szenarien als hypothetische Abfolge von Ereignissen sind imstande, sowohl quantitative als auch qualitative Informationen zu berücksichtigen, um die meist komplexen Prognosegegenstände abbilden zu können.<sup>543</sup> Weiterhin werden extreme Entwicklungen erfasst und Störereignisse als auch eigene Handlungsalternativen in diese Bewertung mit einbezogen.<sup>544</sup>

Schwerpunkt der Untersuchung bei Szenarioanalysen von Einzelrisiken sind vor allem die möglichen Auswirkungen auf Einzelrisiken aufgrund variabler Einflussparameter und weiterhin die Prozessveränderungen an sich, die aus den variierbaren Parametern resultieren.<sup>545</sup>

Im Unterschied zur Sensitivitätsanalyse können bei der Szenarienerstellung mehrere Eingangsfaktoren gleichzeitig variiert werden, wodurch sich die Abbildung möglicher Gesamtentwicklungen als realitätsnaher gestaltet. Risikobewertungen durch Szenarioanalysen von Einzelrisiken sind nur unter der Voraussetzung anzuwenden, dass einzelne Risiken auch aus

---

<sup>541</sup> Busch (2003), S. 120.

<sup>542</sup> Vgl. Busch (2003), S. 116.

<sup>543</sup> Vgl. Simon/ Gathen (2002), S. 80.

<sup>544</sup> Vgl. Götze/ Betz (2001), S. 395.

<sup>545</sup> Vgl. Simon/ Gathen (2002), S. 80.

mehreren Einflussfaktoren bestehen, die alle verändert werden können. Diese müssen zuvor ermittelt werden.<sup>546</sup>

Wie in Kapitel 1.2.12 bereits beschrieben wurde, werden im zweiten Schritt der Durchführung der Szenarioanalyse Annahmen bezüglich der Entwicklung einzelner Einflussparameter getroffen. In der Regel existieren zum einen Einflussfaktoren, die relativ gut einschätzbar sind und andererseits kritische Parameter, die stark variieren können und die Bandbreite an Entwicklungsmöglichkeiten der Einzelrisiken erhöhen, je größer der gewählte Zeitraum ist. Jegliche Annahmen der kritischen Faktoren werden im dritten Schritt schließlich zu plausiblen und konsistenten Annahmebündeln bzw. Rohszenarien zusammengefasst. Anschließend werden im vierten Schritt die Rohszenarien ausgewählt, die näher ausgearbeitet werden sollen. Dies umfasst die Aufbereitung und Beschreibung der Szenarien sowie die Bestimmung von alternativen Entwicklungspfaden infolge von Störereignissen.<sup>547</sup>

In der Regel erfolgt neben der Bildung von Trendszenarien<sup>548</sup> die Bildung von Szenarien mit Extrementwicklungen, d.h. der Abbildung eines besonders negativen oder positiven Zukunftsbildes.<sup>549</sup> Abbildung 11 zeigt die häufig zur Visualisierung der Szenarioanalyse angewandte Trichterdarstellung, die aus der Dichtefunktion resultiert.

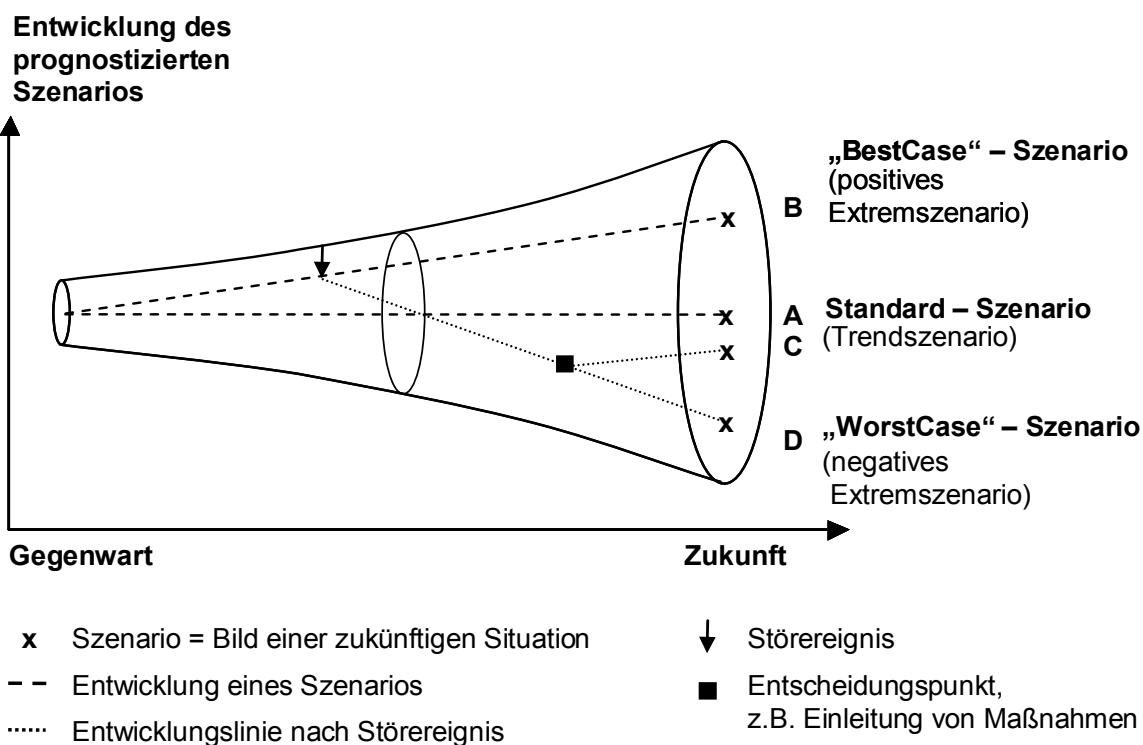


Abbildung 11: Szenariotrichter<sup>550</sup>

<sup>546</sup> Vgl. Denk (2005), S. 107.

<sup>547</sup> Vgl. Götze/ Betz (2001), S. 396.

<sup>548</sup> Bezeichnung als Base Case (Trendszenario), Best Case (optimistisches Szenario) und Worst Case (pessimistisches Szenario); Vgl. Gondring (2007), S. 88.

<sup>549</sup> Vgl. Denk (2005), S. 107.

<sup>550</sup> Vgl. Simon/ Gathen (2002), S. 81.

Die Abszisse stellt die Zeit dar, welche für den Verlauf der Szenarien angesetzt wurde. Auf der Ordinate befindet sich der Bereich, in dem sich alle möglichen Szenarien bewegen. Das in der Szenarioanalyse gebildete Trendszenario (A) unter Annahme konstanter Umwelteinflüsse und mit dem wahrscheinlichsten Eintritt der Parameter wird auf diese Zeitachse gelegt. Extremszenarien werden durch die Ränder des Trichters verdeutlicht. Der obere Rand des Trichters zeigt ein positives (B), der untere Rand ein negatives Extremszenario (D).<sup>551</sup> Insbesondere bei Extremszenarien verdeutlicht die Szenarioanalyse die Bedeutung und Auswirkungen der Gegebenheiten. Daher ist es sinnvoll, die Entscheidungsträger bei der Szenarienerstellung zu involvieren.<sup>552</sup>

Szenarioanalysen sind in vielerlei Hinsicht von Vorteil. Sie helfen mit der Einschränkung des Zukunftsspektrums komplexe Ausgangsproblemstellungen zu reduzieren. Des Weiteren zwingen sie bei konsequenter Anwendung die Entscheidungsträger dazu, sich permanent mit dynamischen Umwelteinflüssen auseinanderzusetzen. Ebenso werden vielfältige Optionen erst verdeutlicht, womit insbesondere eine bessere Planung ermöglicht werden kann.

Eine weitere Anwendung der Szenarioanalyse liegt in der Einschätzung der Gesamtrisikowentwicklung, worauf in Kapitel 2.6.6 näher eingegangen wird.

## **2.5.7 Quantitative Beschreibung von Risiken mittels Verteilungsfunktionen**

### **2.5.7.1 Heuristische Strategien zur Ableitung von Verteilungsfunktionen<sup>553</sup>**

In PPP-Projekten muss für die Risikoquantifizierung aufgrund der oftmals nicht verfügbaren Vergangenheitswerte größtenteils auf subjektive Expertenschätzungen<sup>554</sup> zurückgegriffen werden. Damit die Qualität der Schätzungen gesichert werden kann, sind im Vorfeld theoretische Überlegungen anzustellen oder einfache Heuristiken abzuleiten. Nachfolgend werden aus diesem Grund die wichtigsten Eigenschaften verschiedener Verteilungen dargestellt. Auf Basis dieser Informationen kann eine adäquate Verteilung zur Beschreibung eines Risikos ausgewählt werden.<sup>555</sup>

#### **Binomialverteilung**

Die Binomialverteilung<sup>556</sup> beschreibt die Wahrscheinlichkeit, dass bei n-maliger Wiederholung eines sogenannten Bernoulli-Experiments das Ereignis A genau k-mal eintritt. Ein Bernoulli-Experiment ist dadurch gekennzeichnet, dass genau zwei Ereignisse A1 und A2 mit der Wahrscheinlichkeit  $p$  bzw.  $1 - p$  auftreten, diese Wahrscheinlichkeiten sich bei den Versuchswiederholungen nicht verändern und die einzelnen Versuche sich nicht gegenseitig beeinflussen, also unabhängig voneinander sind. Man kann sich dies vorstellen als das Ziehen von verschiedenfarbigen Kugeln aus einer Urne mit Zurücklegen. Ein Beispiel für das

---

<sup>551</sup> Vgl. Gondring (2007), S. 99.

<sup>552</sup> Vgl. Simon/ Gathen (2002), S. 82.

<sup>553</sup> Teilweise in Anlehnung an Gleißner (2008).

<sup>554</sup> Siehe dazu Kapitel 2.4.2 und 2.4.3.

<sup>555</sup> Vgl. Wolfrum (2005).

<sup>556</sup> Wird auch als binomische oder Bernoulli-Verteilung bezeichnet.

Auftreten dieser Wahrscheinlichkeitsverteilung ist das mehrmalige Werfen einer Münze. Ein Spezialfall der Binomialverteilung ist die „digitale Verteilung“. Hier bestehen die zwei möglichen Ereignisse aus den Werten Null und Eins, d. h. „tritt ein“ bzw. „tritt nicht ein“.

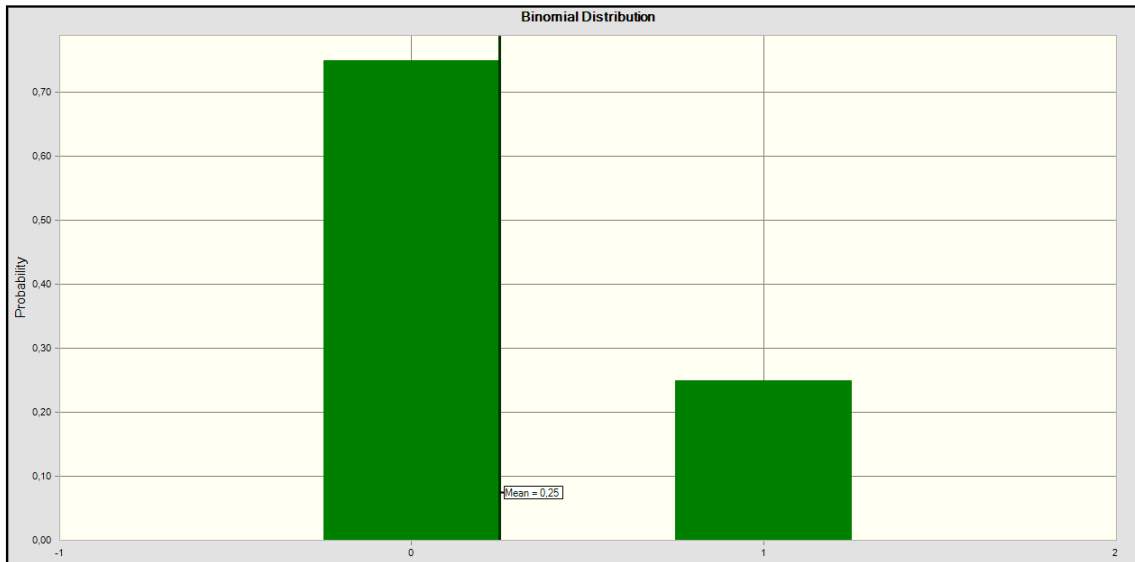


Abbildung 12: Binomialverteilung<sup>557</sup>

Einzelrisiken beziehungsweise Planungsunsicherheiten können in den wenigsten Fällen sinnvoll durch die Parameter Eintrittswahrscheinlichkeit ( $W$ ) und Schadenshöhe bzw. Tragweite ( $T$ ), also eine Binomialverteilung, beschrieben werden. Aus diesem Grund ist eine Erweiterung um weitere Verteilungen, wie Dreiecks- und Normalverteilung, notwendig.

### Normalverteilung

Die Normalverteilung ist die wichtigste Wahrscheinlichkeitsverteilung. Es handelt sich hier um eine symmetrische Verteilung um den Erwartungswert, d.h. positive und negative Abweichungen vom Erwartungswert sind gleich wahrscheinlich. Sie kommt in der Praxis häufig vor. Dies ergibt sich aus dem sogenannten zentralen Grenzwertsatz. Dieser besagt, dass eine Zufallsvariable annähernd normal verteilt ist, wenn diese als Summe einer großen Anzahl voneinander unabhängiger Summanden aufgefasst werden kann, von denen jeder zur Summe nur einen unbedeutenden Beitrag liefert. Hat ein Unternehmen beispielsweise eine Vielzahl von etwa gleich bedeutenden Kunden, deren Kaufverhalten nicht voneinander abhängig ist, kann man annehmen, dass (Mengen-)Abweichungen vom geplanten Umsatz annähernd normal verteilt sein werden. Es ist in einem solchen Fall also unnötig, jeden Kunden einzeln zu betrachten, der Gesamtumsatz kann analysiert werden.

Die Normalverteilung wird durch den Erwartungswert  $E(X)$ , der dem Risiko zugrunde liegenden Zufallsvariablen  $X$  und der Standardabweichung  $\sigma(X)$  als Streuungsmaß beschrieben.

---

<sup>557</sup> Die dargestellten Verteilungsgrafiken sind, wenn nicht anders vermerkt, aus der Software Crystal Ball der Oracle AG entnommen worden.

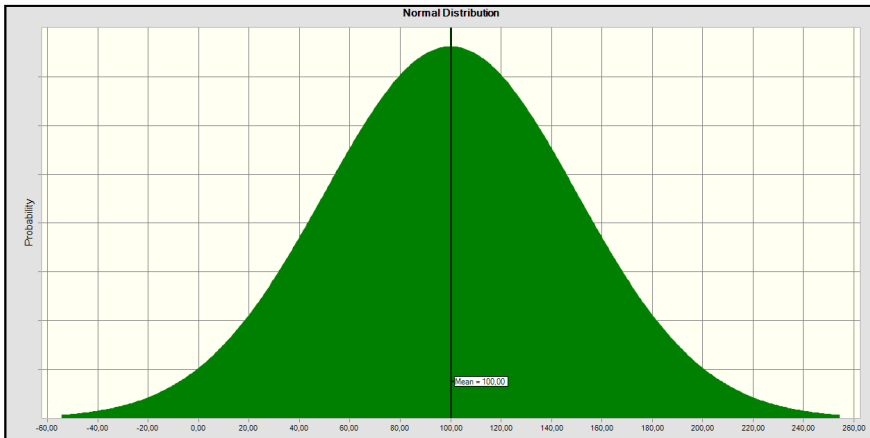


Abbildung 13: Normalverteilung

### Log-Normalverteilung

Der Logarithmus einer lognormal verteilten Zufallsvariable ist gerade normal verteilt. Log-normal verteilte Zufallsvariablen ergeben sich aus dem Produkt einer großen Anzahl voneinander unabhängiger (jeweils kleiner) Zufallsvariablen.

Die Log-Normalverteilung wird häufig bei Lebensdaueranalysen von ökonomischen, technischen und biologischen Vorgängen angewendet. Die Log-Normalverteilung kann nur positive Werte annehmen, denn die Dichtefunktion ist links durch Null begrenzt und läuft rechts flach aus. Die Wahrscheinlichkeit für extrem große Ausprägungen ist hoch.

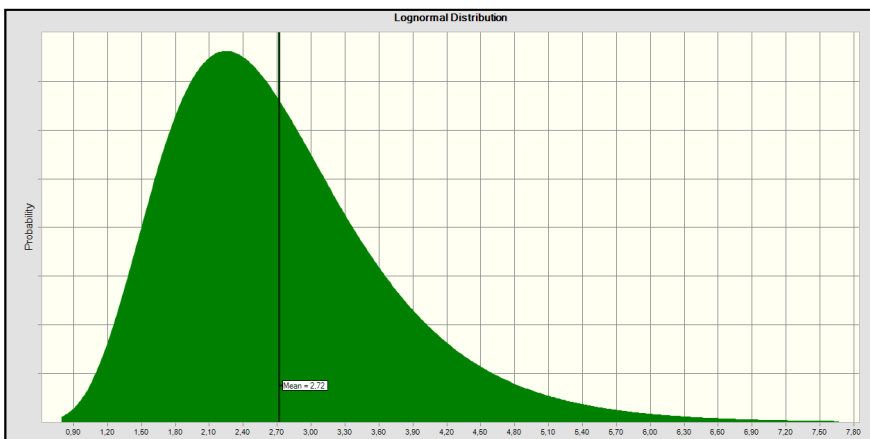


Abbildung 14: Log-Normalverteilung

### Dreiecksverteilung

Die Dreiecksverteilung erlaubt – auch für Anwender ohne tiefgehende mathematische (statische) Vorkenntnisse – eine quantitative Abschätzung eines Risikos. Es müssen lediglich drei Werte für das Risiko angegeben werden, der Minimalwert  $a$ , der wahrscheinlichste Wert  $b$  und der Maximalwert  $c$ . Dies bedeutet, dass von einem Anwender keine Abschätzung einer Wahrscheinlichkeit gefordert wird. Dies geschieht implizit durch die angegebenen Werte und die Art der Verteilung. Die Beschreibung eines Risikos mit diesen drei Werten entspricht der in der Praxis gebräuchlichen Szenariotechnik, wobei jedoch hier die Wahrscheinlichkeitsdichte für alle möglichen Werte zwischen dem Minimum und dem Maximum berechnet wird.

Es können sowohl symmetrische als auch asymmetrische Risiken abgebildet werden. Eine wichtige Eigenschaft ist, dass das Risiko eine bestimmte Bandbreite nicht überschreitet, also ein absolutes Minimum und Maximum für die Auswirkung des Risikos angegeben werden kann. Ein Beispiel für eine Dreiecksverteilung ist in Abbildung 15 dargestellt.

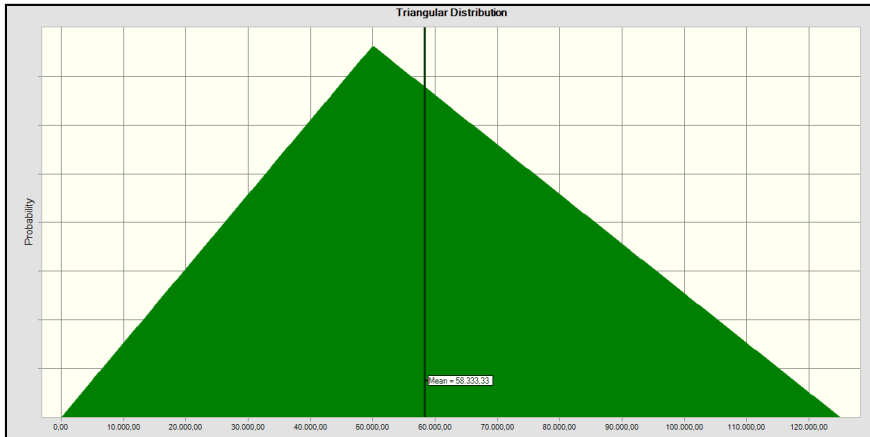


Abbildung 15: Dreiecksverteilung

### Gleichverteilung

Analog zur Dreiecksverteilung muss auch bei der Gleichverteilung nur eine Bandbreite für das Risiko angegeben werden. Die Gleichverteilung wird nur durch zwei Parameter spezifiziert, nämlich den Mindestwert (a) und den Maximalwert (c). Die Wahrscheinlichkeitsdichte zwischen diesen beiden Werten ist überall identisch.<sup>558</sup>

Die Gleichverteilung ist insbesondere dann zu verwenden, wenn keinerlei Informationen darüber vorliegen, die die Annahme unterschiedlicher Eintrittswahrscheinlichkeiten für bestimmte Ereignisse oder Zustände rechtfertigen.<sup>559</sup> Ein Beispiel für eine Gleichverteilung ist in Abbildung 16 abgebildet.

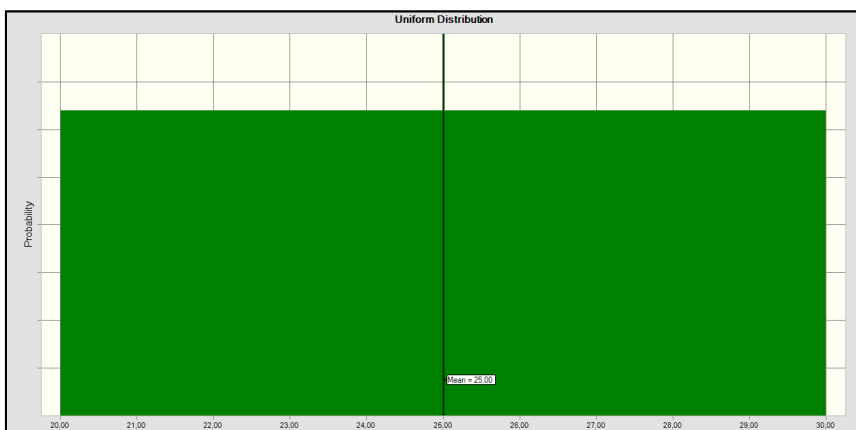


Abbildung 16: Gleichverteilung

<sup>558</sup> Bzw. bei diskreten Ereignissen ist die Eintrittswahrscheinlichkeit aller möglichen Zustände identisch.

<sup>559</sup> Siehe zum Prinzip des unzureichenden Grunds: Sinn (1980).

## Exponentialverteilung

Die Exponentialverteilung ist eine kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsverteilung über der Menge der positiven reellen Zahlen. Sie ist eine typische Lebensdauerverteilung. So ist beispielsweise die Lebensdauer von elektronischen Geräten häufig annähernd exponentialverteilt.

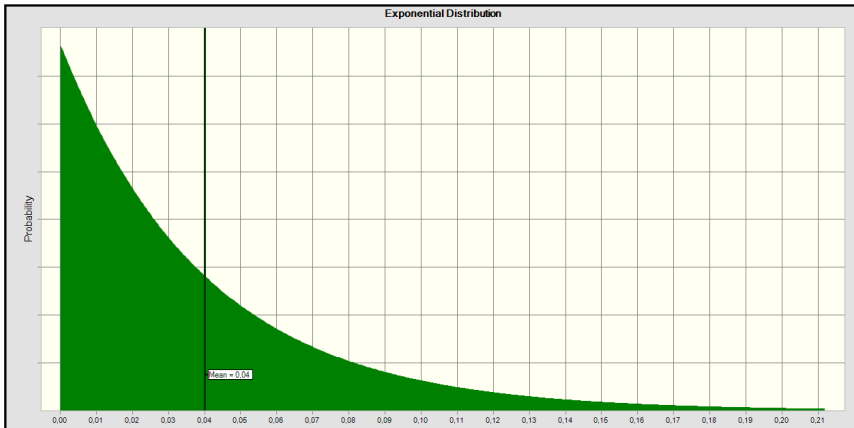


Abbildung 17: Exponentialverteilung

Eine wichtige Eigenschaft der Exponentialverteilung ist die Gedächtnislosigkeit: Ist bekannt, dass eine exponentialverteilte Zufallsvariable  $X$  den Wert  $x$  überschreitet, so ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie  $x$  um mindestens  $t$  überschreitet genau, so groß wie die, dass eine exponentialverteilte Zufallsvariable (mit gleichem Parameter  $\lambda$ ) den Wert  $t$  überschreitet.

## Poissonverteilung

Die Poissonverteilung wird immer dann eingesetzt, wenn nur die Häufigkeit oder der Durchschnitt von Häufigkeiten für das Eintreten eines Risikos während einer bestimmten Zeitspanne bekannt sind. Unbekannt ist dann, wie häufig ein Ereignis pro Zeiteinheit nicht auftritt. Man kann beispielsweise nur angeben, wie häufig es während eines Gewitters geblitzt hat und nicht, wie häufig es nicht geblitzt hat. Ein Anwendungsbeispiel ist das Auftreten von Schadensfällen bei einer Versicherung innerhalb eines Jahres. Die Poissonverteilung ist eine diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilung.

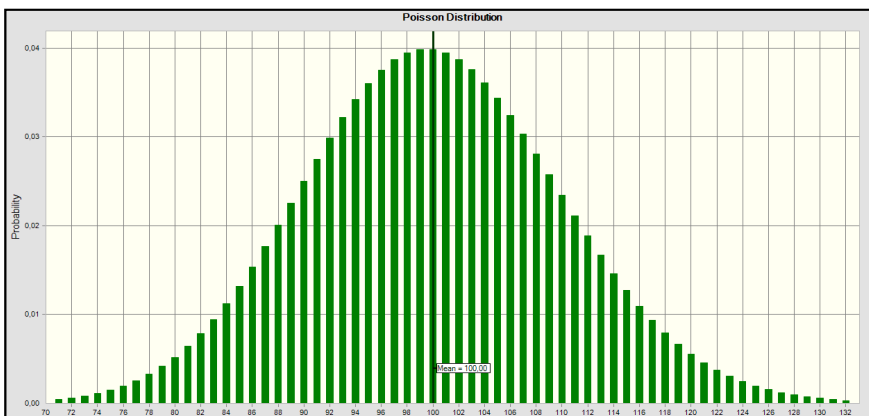


Abbildung 18: Poissonverteilung



## Paretoverteilung

Die Paretoverteilung hat einen schwereren Randbereich als eine Normalverteilung und kann daher zur Beschreibung von Extremereignissen z.B. bei Renditeverteilungen herangezogen werden.

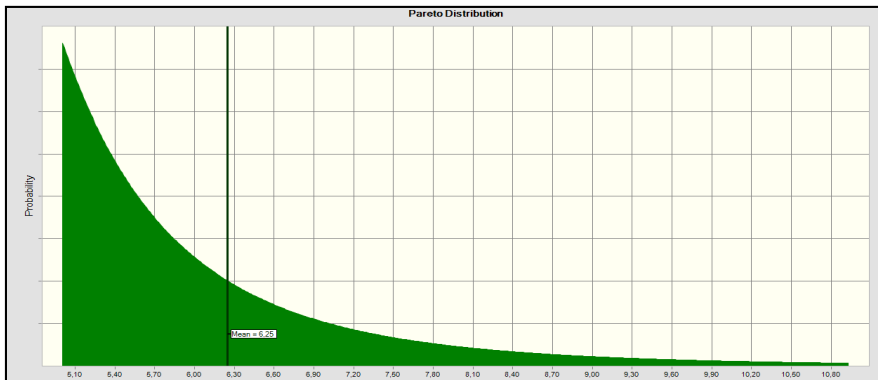


Abbildung 19: Paretoverteilung

Die nachstehende Tabelle fasst die wichtigsten theoretischen Überlegungen zur Auswahl einer Verteilung zusammen:

Verteilung	Verwendung, wenn
Binomialverteilung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• genau zwei Ereignisse mit der Wahrscheinlichkeit <math>p</math> bzw. <math>1 - p</math> auftreten,</li> <li>• Wahrscheinlichkeiten sich nicht bei den Versuchswiederholungen ändern</li> <li>• Versuchswiederholungen voneinander unabhängig sind</li> </ul>
Normalverteilung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• viele zufällige Ereignisse additiv zusammen wirken (Gesetz der großen Zahl)</li> <li>• positive und negative Abweichungen vom Erwartungswert wahrscheinlich sind</li> </ul>
Lognormalverteilung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• viele zufällige Ereignisse multiplikativ zusammen wirken</li> </ul>
Dreiecksverteilung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• symmetrische oder asymmetrische Risiken vorliegen</li> <li>• absolutes Minimum und Maximum sowie der wahrscheinlichste Wert bekannt sind</li> </ul>
Gleichverteilung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine unterschiedlichen Eintrittswahrscheinlichkeiten für bestimmte Ereignisse oder Zustände vorliegen</li> <li>• Parameter Mindestwert (a) und Maximalwert (c) bekannt sind</li> </ul>
Exponentialverteilung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Dauer von zufälligen Zeitintervallen abzuschätzen sind</li> <li>• Lebensdauern zu beschreiben sind</li> </ul>
Poissonverteilung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die durchschnittliche Anzahl der Ereignisse bekannt ist, jedoch nicht die Anzahl des Nicht-Eintritts eines Ereignisses</li> </ul>
Paretoverteilung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extremrisiken, Verstärkungseffekte zu beschreiben sind</li> </ul>

Tabelle 16: Theoretische Überlegungen zur Auswahl einer Verteilung<sup>560</sup>

<sup>560</sup> Eigene Darstellung.

Des Weiteren kann die Art der Verteilung durch einfache Heuristiken, wie sie nachfolgend aufgeführt sind, eingegrenzt werden:

- Gibt es theoretische Gründe für eine Verteilung?
- Stetigkeit: Handelt es sich eher um eine diskrete Verteilung oder um eine stetige Verteilung?
- Schadenanzahl: Ist die Anzahl möglicher Schäden „überschaubar“?
- Symmetrie: Sind die möglichen Abweichungen symmetrisch?
- Beschränktheit: Sind Abweichungen in (nahezu) unbegrenzter Höhe möglich?
- Ränder: Sind extreme Ereignisse äußerst selten oder haben sie ein größeres Gewicht?

### 2.5.7.2 Stochastische Strategien zur Ableitung von Verteilungsfunktionen<sup>561</sup>

Neben den heuristischen Methoden zur Ableitung von Verteilungsfunktionen können auch stochastische Methoden genutzt werden.<sup>562</sup> Um auf diese Methoden zurückgreifen zu können, sollten genügend Vergangenheitsdaten vorliegen, damit aus diesen eine Schätzung über die zugrunde liegende Wahrscheinlichkeitsverteilung getroffen werden kann. Die vorliegenden Daten werden hierbei als Stichprobe aller möglichen Risikoauswirkungen betrachtet.

Es gilt zu überprüfen, ob die aus der Stichprobe (also den Vergangenheitsdaten) gewonnene Schätzung statistisch signifikant ist. In der Statistik heißen Unterschiede signifikant, wenn sie mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit nicht durch Zufall zustande gekommen sind. Die Überprüfung der statistischen Signifikanz geschieht mit Hilfe einer Nullhypothese, die verworfen wird, wenn das zufällige Zustandekommen des Unterschiedes sehr unwahrscheinlich ist. Der Grad der zu überprüfenden Unwahrscheinlichkeit wird vorher festgelegt und mit  $\alpha$  bezeichnet, beispielsweise  $\alpha = 0,05$  für 5% Irrtumswahrscheinlichkeit (oder Signifikanzniveau).

Bei der Überprüfung, ob die vorliegenden Stichprobenausprägungen statistisch signifikant der abgeschätzten Verteilung folgen, bedient man sich sogenannter statistischer Testverfahren.

Grundsätzlich wird zunächst die sogenannte Nullhypothese (Ausgangshypothese)  $H_0$  aufgestellt. Mit einer Nullhypothese korrespondiert die sogenannte Alternativhypothese  $H_1$ . Diese besteht gerade aus der Annahme, dass die Nullhypothese nicht zutrifft. Man will nun entscheiden, ob man  $H_0$  ablehnen kann oder nicht.

---

<sup>561</sup> Dies Kapitel wurde von Dr. Werner Gleißner und Marco Wolfrum für die Forschungsarbeit zur Verfügung gestellt.

<sup>562</sup> In Teilen entnommen aus Wolfrum (2005).

Bei statistischen Testverfahren ist Folgendes unbedingt zu beachten: Grundsätzlich kann ein Test eine Hypothese nicht beweisen, man kann aber eine Hypothese aufgrund eines Tests verwerfen.

### Statistische Testverfahren

Im Rahmen von statistischen Testverfahren soll die Frage behandelt werden, wie man mit Hilfe von Zufallsstichproben testen kann, ob bestimmte Hypothesen über unbekannte Grundgesamtheiten richtig oder falsch sind. Man unterscheidet zwei Arten von Hypothesen:

- Parameterhypothesen: Hypothesen über unbekannte Parameter einer Grundgesamtheit (Parametertests)
- Verteilungshypothesen: Hypothesen über die unbekannte Verteilungsform einer Grundgesamtheit (Verteilungstest)

Mit Hilfe von Parametertests sollen Hypothesen über unbekannte Parameter einer Grundgesamtheit (sogenannte Parameterhypothesen) überprüft werden. Solche Parameter können beispielsweise ein Anteilswert, das arithmetische Mittel oder die Varianz sein.

Bei der Prüfung einer Verteilungshypothese untersucht man, ob die in einer Stichprobe beobachtete Verteilung eines Merkmals (Zufallsgröße)  $X$  mit der für die unbekannte Verteilung der Grundgesamtheit getroffenen Annahme in Widerspruch steht oder nicht. Basierend auf in der Vergangenheit durch ein bestimmtes Risiko aufgetretenen Schäden wird also beispielsweise geprüft, ob dieses Risiko (bzw. die dadurch verursachten Schäden) durch eine bestimmte Wahrscheinlichkeitsverteilung beschrieben werden kann. Da hier die Güte der Anpassung einer theoretischen Verteilung an eine empirische Verteilung überprüft wird, spricht man auch von einem sogenannten Anpassungstest. Die Nullhypothese lautet hier immer, dass die Grundgesamtheit einer bestimmten Verteilung  $F_{0(x)}$  gehorcht.

$H_0$ :  $X$  hat die Wahrscheinlichkeitsverteilung  $F_0(x)$

Weit verbreitete Verfahren für Verteilungstests sind der  $X^2$ -Anpassungstest und der Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest. Auf diese beiden wird im Folgenden näher eingegangen:

### $X^2$ -Anpassungstest

Mit dem  $X^2$ -Anpassungstest (Chi-Quadrat-Anpassungstest) untersucht man Verteilungseigenschaften einer statistischen Grundgesamtheit. Liegt ein stetiges Merkmal oder ein diskretes Merkmal mit sehr vielen Merkmalsausprägungen vor, wird die Merkmalsachse zunächst in  $k$ -Klassen unterteilt.

Die Zahl der Beobachtungen in einer Klasse entspricht der beobachteten Häufigkeit  $h_i^0$ . Anhand der theoretischen Verteilung  $F_0(x)$  werden dann die erwarteten absoluten Klassenhäufigkeiten  $h_i^e$  berechnet und mit den beobachteten absoluten Klassenhäufigkeiten  $h_i^0$  verglichen. Nun wird die sogenannte Testgröße  $X^2$  berechnet.

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(h_i^0 - h_i^e)^2}{h_i^e}$$

### Formel 2: Berechnung der Testgröße $X^2$

Diese gehorcht bei ausreichend großen  $h_i^e$  näherungsweise einer  $X^2$ -Verteilung mit  $n = k - 1$ -Freiheitsgraden<sup>563</sup>.

An der Differenzenbildung bei der Testgröße ist zu erkennen, dass die Hypothese wahr sein muss, wenn der Unterschied zwischen beobachteter und erwarteter Häufigkeit klein ist. Also wird  $H_0$  bei einem hohen Testgrößenwert abgelehnt, der Ablehnungsbereich für  $H_0$  liegt rechts.

Bei einem Signifikanzniveau  $\alpha$  wird  $H_0$  abgelehnt, wenn  $X^2 > X^2(1 - \alpha; k - 1)$ , dem  $(1 - \alpha)$ -Quantil der  $X^2$ -Verteilung mit  $(k - 1)$ -Freiheitsgraden ist. Der kritische Bereich  $K$  zur Ablehnung der Nullhypothese besteht also aus dem Intervall von  $X^2(1 - \alpha; k - 1)$  bis unendlich.  $X^2(1 - \alpha; k - 1)$  wird als (obere) Annahmegrenze bezeichnet.

Im Allgemeinen gibt man bei der Verteilungshypothese die Parameter der Verteilung an. Kann man diese nicht angeben, müssen sie aus der Stichprobe geschätzt werden. Hier geht bei der  $X^2$ -Verteilung pro geschätzten Parameter ein Freiheitsgrad verloren. Sie hat also  $k - m - 1$ -Freiheitsgrade mit  $m$  als Zahl der geschätzten Parameter.

### Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest

Der Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest ist auch schon bei kleinen Stichprobenumfängen anwendbar. Die Testgröße wird nicht ausgehend von den einzelnen absoluten Häufigkeiten gebildet, sondern ausgehend von der Verteilungsfunktion:

- $F^0(x)$ : beobachtete Summenhäufigkeitsfunktion der Stichprobe
- $F^e(x)$ : angenommene theoretische Verteilungsfunktion

Bei Gültigkeit der Nullhypothese ist dann zu erwarten, dass die beobachteten absoluten Abweichungen der theoretischen von der empirischen Verteilungsfunktion für jeden Wert von  $X$  sehr gering sein werden. Die beobachtete maximale absolute Abweichung stellt die Testgröße des Tests dar:

$$D = \max_x |F^e(x) - F^0(x)| = \max\{d^+; d^-\}$$

mit

$$d^+ = \max_x |F^e(x_i) - F^0(x_i)|$$

---

<sup>563</sup> Damit die Prüfgröße als annähernd  $X^2$ -verteilt betrachtet werden kann, sollte jede erwartete Häufigkeit mindestens fünf betragen. Zumindest sollte nur für nicht mehr als 20% der erwarteten Häufigkeiten gelten, dass diese kleiner als fünf sind und für keine erwartete Häufigkeit, dass sie kleiner als eins ist. Sind sie zu klein, sollten gegebenenfalls mehrere Klassen zusammengefasst werden.

Kolmogorov und Smirnov haben nun gezeigt, dass die Verteilung dieser Testgröße nicht von der speziellen angenommenen theoretischen Verteilung abhängt, sondern für alle stetigen Verteilungen dieselbe ist. Es handelt sich also um einen verteilungsfreien Test. Die Verteilung von  $D$  ist allein vom Stichprobenumfang  $n$  abhängig und liegt tabellarisch vor. Die Nullhypothese wird abgelehnt, wenn der Wert  $D$  der Prüfgröße größer ist als der tabelliert vorliegende sogenannte kritische Wert  $d_{\alpha,n}$ .

Bedingung für die Anwendung des Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstests ist, dass die theoretische Verteilung mit ihren Parametern vollständig bekannt ist. Werden die Parameter der Verteilungsfunktion  $F^e(x)$  aus der Stichprobe geschätzt, lässt sich zeigen, dass das tatsächliche Signifikanzniveau des Tests zahlenmäßig kleiner ist, als das dem tabellierten kritischen Wert  $d_\alpha$  der Kolmogorov-Smirnov-Verteilung entsprechende (sogenannter konservativer Test).

Der Kolmogorov-Smirnov-Test ist auch auf diskrete theoretische Verteilungen anwendbar. Verwendet man die kritischen Werte der Kolmogorov-Smirnov-Verteilung, so führt der Test zu konservativen Ergebnissen.

### **2.5.7.3 Stochastische Prozesse**<sup>564</sup>

Die bisher im Kontext der quantitativen Beschreibung eines Risikos betrachteten Wahrscheinlichkeitsverteilungen beschreiben die Risikowirkung zu einem Zeitpunkt oder in einer Periode.<sup>565</sup> Die Wirkung vieler Risiken ist allerdings nicht auf einen Zeitpunkt oder eine Periode beschränkt. Um beispielsweise das Wechselkursrisiko adäquat zu erfassen, sollte die gesamte unsichere zukünftige Entwicklung des zugrunde liegenden (exogenen) Risikofaktors, z.B. des €-Kurses, betrachtet werden. Dabei sind Abhängigkeiten der Risikoauswirkung von Periode zu Periode zu berücksichtigen. So wirkt sich beispielsweise eine (unerwartete) Veränderung des €-Kurses im Jahr 2010 auch auf das Folgejahr 2011 aus: Der €-Kurs am Ende von 2010 ist nämlich der Startkurs 2011. Um die zeitliche Entwicklung unsicherer Plangrößen oder exogener Risikofaktoren zu beschreiben, sind daher sogenannte „stochastische Prozesse“ notwendig, die man als „mehrperiodige Wahrscheinlichkeitsverteilungen“ umschreiben könnte. Die Nutzung von solchen stochastischen Prozessen zur quantitativen Beschreibung von Risiken ist notwendig, wenn der gesamte Risikoumfang über mehrere Perioden hinweg betrachtet werden soll. Der Umgang mit Zeitreihen und stochastischen Prozessen ist jedoch mathematisch durchaus anspruchsvoll, sodass im Folgenden lediglich eine kleine Einführung angeboten wird.

Ein stochastischer Prozess beschreibt das Verhalten einer Variable  $X$ , die sich im Zeitablauf zufällig bewegt, zeigt also damit auch den zeitlichen Verlauf eines Risikos.

Grundlage bildet häufig die sogenannte „Brownsche Bewegung“, ein ursprünglich aus der Physik stammendes Konzept. Die Brownsche Bewegung (auch Wiener-Prozess genannt)

---

<sup>564</sup> Dies Kapitel wurde von Dr. Werner Gleißner und Marco Wolfrum für die Forschungsarbeit zur Verfügung gestellt.

<sup>565</sup> Darstellung in Anlehnung an Gleißner (2010).

wird als zeitstetiger stochastischer Prozess einer Variablen  $X$  über die Zeit  $t$  definiert, mit normalverteilten, unabhängigen Zuwächsen  $\Delta t$ .

$$\Delta X_t = X_{t+\Delta} - X_t \cdot N(0, \Delta t) \quad ^{566} \text{ oder } \Delta X_t = \varepsilon_t = \varepsilon_1 \cdot \sqrt{t}$$

**Formel 3: Brownsche Bewegung (Wiener-Prozess)**

Hierbei charakterisiert  $\varepsilon^t$  eine standardnormalverteilte Zufallsvariable, die „reiner Zufall“ ist, also speziell nicht prognostizierbar („reines Risiko“). Der Zufall (Risiko) ist also lediglich von der Zeit abhängig.

Der Erwartungswert eines Zuwachses  $\Delta t$  der Brownschen Bewegung hat den Erwartungswert 0 für jedes Zeitintervall  $\Delta t$ , ganz gleich welche Länge es hat. Deswegen ist der (aus Sicht  $t$  und damit bedingte) Erwartungswert von  $X_{t+\Delta}$  immer der gerade aktuelle Wert von  $X_t$ .  $E_t(X_{t+\Delta}) = X_t$ , d.h. „im Mittel“ ändert sich nichts.

Ein Martingal ist ein spezieller stochastischer Prozess, in dem der Erwartungswert einer Beobachtung gleich dem Wert der vorigen Beobachtung ist. Ein Wiener-Prozess ohne Drift („Trend“) ist somit ein sogenanntes „Martingal“, ebenso wie eine Geometrische Brownsche Bewegung ohne Drift.

Die Brownsche Bewegung hat also die „Markov-Eigenschaft“: In die Vorhersage für zukünftige Werte von  $X_{t+\Delta}$  geht immer nur der aktuelle Wert  $X_t$  ein; die gesamte Entwicklung von  $X_t$  davor ist nicht relevant.

Die Markov-Eigenschaft ist der Grund, weshalb die Brownsche Bewegung häufig zur Modellierung von Größen auf Finanzmärkten verwendet wird. Dort wird angenommen, dass in den aktuellen Preis alle über die Zukunft erhältlichen Informationen einkalkuliert sind.

Bei vielen Wirtschaftsgrößen, z.B. dem Volkseinkommen, ist häufig ein ständiger Aufwärtstrend zu beobachten. Zudem müssen oft Variablen (z.B. Aktienrenditen) modelliert werden, deren Varianz sich mit der Zeit  $t$  bzw. der Größe der Variablen selbst verändert. Hierzu ist eine reine Brownsche Bewegung nicht geeignet. Es werden stattdessen sogenannte Diffusionsprozesse verwendet.<sup>567</sup>

Es wird dabei  $\sigma$ -mal ein Wiener Prozess als Variabilität (oder „Rauschen“, „white noise“) zu der Kursentwicklung von  $X$  addiert, die sich im Laufe der Zeit mit einem Trend von  $\alpha$  entwickelt.<sup>568</sup> Dabei sind der Driftparameter  $\alpha$  und der das Risiko erfassende Varianzparameter  $\sigma$  als deterministische Funktionen von  $t$  und  $X_t$  abhängig. Die Zuwächse von  $X_t$  setzen sich also zusammen aus einem deterministischen Glied, das  $d_t$  enthält und z.B. einen Trend über die Zeit erfassen könnte, und aus einem stochastischen Glied, in das die Brownsche Bewegung  $dW_t$  als Zufallskomponente oder Risiko eingeht. Ein Diffusionsprozess ist also eine Kombination von deterministischen und stochastischen Prozessen.

---

<sup>566</sup>  $N(\mu\sigma)$  beschreibt eine Normalverteilung mit Erwartungswert  $\mu$  und Standardabweichung  $\sigma$ .

<sup>567</sup> Diese werden auch verallgemeinerte Wiener-Prozesse oder Ito-Prozesse genannt.

<sup>568</sup> Die allgemeine mathematische Darstellung eines Diffusionsprozesses lautet:  $dX_t = \alpha(t, X_t)d_t + \sigma(t, X_t)dW_t$  wobei  $(W_t)$  ein Standard-Wiener-Prozess ist.

Für die Entwicklung von Aktienkursen wird z.B. normalerweise die spezielle Form der geometrischen Brownschen Bewegung angenommen.<sup>569</sup> In der diskreten Formulierung lautet der Prozess für die Veränderung von  $X_t$  also  $\Delta X_t$  dann wie folgt:

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1} = \alpha X_{t-1} + \sigma X_{t-1} \varepsilon_t$$

**Formel 4: Spezielle Form der geometrischen Brownschen Bewegung**

Eine weitere Klasse innerhalb der Diffusionsprozesse sind die sogenannten „mean reverting processes“. Sie berücksichtigen neben einem Volatilitätsparameter einen Drift, der den Prozess auf einen langfristigen Durchschnittswert (oder Trendwert) führt. Derartige Prozesse werden beispielsweise bei der Modellierung von Zinssätzen verwendet.

Das einfachste Beispiel für einen solchen Prozess ist der Mean-Reversion Process.<sup>570</sup> In der diskreten Formulierung lautet der Prozess dann wie folgt:

$$X_t - X_{t-1} = \eta \cdot (\mu - X_{t-1}) + \varepsilon_t$$

**Formel 5: Mean-Reversion Process**

$\mu$  ist das gleichgewichtige Niveau des Prozesses (Gleichgewichtsniveau). Liegt  $X_t$  über diesem Wert, so ist der Driftterm  $\eta(\mu - X_t)$  negativ und die Drift wird den Prozess tendenziell nach unten „ziehen“. Ist  $X_t$  kleiner, so ist die Drift positiv und der Prozess wird nach oben „gezogen“.

Die „Steifigkeit“  $\eta$  gibt an, wie stark die oben beschriebene „Anziehungskraft“ von  $\mu$  ist. Für kleine Werte von  $\eta$  verschwindet der Trend zum Gleichgewichtsniveau  $\mu$ .

Die „Diffusion“  $\sigma(\varepsilon)$ , die Standardabweichung von  $\varepsilon$ , gibt an, wie stark der Einfluss von  $\varepsilon(W_t)$ <sup>571</sup> bzw. des linearen Prozesses auf den Prozess ist.<sup>572</sup> Speziell beim Mean-Reverting-Prozess ist sowohl das mean reverting level als auch der Diffusionsterm konstant über die Zeit und damit auch unabhängig von  $X$ .

Eine weitere Klasse von stochastischen Prozessen stellen die sogenannten Sprung-Prozesse dar, bei denen die Variablen unregelmäßige und diskrete Sprünge machen.<sup>573</sup>

---

<sup>569</sup> Hierbei sind  $\alpha(t, X_t) = \alpha X_t$  und  $\sigma(t, X_t) = \sigma X_t$  ( $\alpha$  und  $\sigma$  sind konstant) und es ergibt sich  $dX_t = \alpha X_t dt + \sigma X_t dW_t$  wobei  $W_t$  wieder ein Standard-Wiener-Prozess ist.

<sup>570</sup> Speziell Ornstein-Uhlenbeck-Prozess:  $dX_t = \eta(\mu - X_t)dt + \sigma dW_t$  wobei  $W_t$  ein Standard-Wiener-Prozess ist.

<sup>571</sup> Also des Zufalls oder originären Risikos.

<sup>572</sup> Für  $\sigma = 0$  wird  $X$  einfach exponentiell gegen  $\mu$  konvergieren, bei starker Diffusion wird diese Konvergenz zufällig gestört.

<sup>573</sup> Häufig findet hier der Poisson-Prozess Verwendung, bei dem das zeitliche Eintreffen der Sprünge einer Poisson-Verteilung folgt. Die mathematische Formulierung eines Sprung-Prozesses kann analog zum Diffusionsprozess wie folgt aussehen:  $dX_t = f(t, X_t)dt + g(t, X_t)dW_t$ , wobei  $W_t$  ein Standard-Wiener-Prozess ist und  $f(t, X_t)$  bzw.  $g(t, X_t)$  bekannte, nicht-zufallsabhängige Funktionen.

Neben der Theorie der stochastischen Prozesse gibt es auch die verwandte mathematische Disziplin der Zeitreihenanalyse. Während sich die Zeitreihenanalyse als Teilgebiet der Statistik versteht und versucht, spezielle Modelle (wie etwa ARMA-Modelle) an zeitlich geordnete Daten anzupassen, steht bei den stochastischen Prozessen die Stochastik der Zufallsfunktionen im Vordergrund.<sup>574</sup>

Ziel der zeitreihenanalytischen Ansätze ist es, die Realisationen einer Zufallsvariable durch „leicht handhabbare und flexible Modelle“ zu erklären.<sup>575</sup>

Dem zeitreihenanalytischen Ansatz von Box/Jenkins (1970) folgend, lässt sich eine Zufallsvariable  $X_t$  als gewichtetes Mittel aus gegenwärtigen und  $q$  vergangenen stochastischen Schocks  $\varepsilon_t$  darstellen (MA( $q$ )-Darstellung, MA für Moving Average). Ein Moving Average Prozess der Ordnung  $q$  (MA( $q$ )-Prozess) hat die Gestalt:

$$X_t = \sum_{i=1}^q \beta_i \cdot \varepsilon_{t-i} + \varepsilon_t$$

**Formel 6: Moving Average Prozess der Ordnung  $q$  (MA( $q$ )-Prozess)**

$\varepsilon_t$  ist hierbei wieder ein sogenanntes „weißes Rauschen“, im Allgemeinen eine normalverteilte Zufallsvariable.<sup>576</sup>

Alternativ zur MA( $q$ )-Darstellung kann man für Zufallsvariablen einer Zeitreihe eine Darstellung als autoregressiven Prozess der Ordnung  $p$  (AR( $p$ )-Prozess, AR für AutoRegressive) wählen. Ein autoregressiver Prozess der Ordnung  $p$  (AR( $p$ )-Prozess) hat die Gestalt:

$$X_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \cdot X_{t-i} + \varepsilon_t$$

**Formel 7: Autoregressiver Prozess der Ordnung  $p$  (AR( $p$ )-Prozess)**

Eine Kombination beider Ansätze sind ARMA( $p,q$ )-Modelle<sup>577</sup>, die so spezifiziert werden können, dass die Anzahl der zu schätzenden Parameter ( $p+q$ ) minimal wird:

$$X_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \cdot X_{t-i} + \sum_{j=1}^q \beta_j \cdot \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t$$

**Formel 8: ARMA( $p,q$ )-Modell**

---

<sup>574</sup> Etwa Stetigkeit oder Differenzierbarkeit.

<sup>575</sup> Vgl. Schlittgen/ Streitberg (1984), S. 84.

<sup>576</sup> Eine (normalverteilte) Zufallsvariable, die für alle  $t$  paarweise unabhängig und identisch verteilt ist mit Erwartungswert  $\mu$  und der Varianz  $\sigma^2$ .

<sup>577</sup> ARMA für Auto Regressive-Moving Average.



Ein häufig verwendeter Spezialfall der ARMA(p,q)-Prozesse ist der ARMA(1,1)-Prozess.

$$X_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot X_{t-1} + \beta_1 \cdot \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

**Formel 9: ARMA(1,1)-Prozess**

Die ARMA-Modelle beschreiben die zeitliche Entwicklung einer Plangröße (z.B. des Umsatzes) oder eines exogenen Risikofaktors (z.B. des Wechselkurses oder Ölpreises). Sie beschreiben, wie sich der (bedingte) Erwartungswert der Plangrößen ändert (Niveauveränderung). Sie verdeutlichen damit, dass sich durch die zufällige Realisation („Planabweichung“) bei einer risikobehafteten Größe in einer Periode  $t$  auch Konsequenzen für die „im Mittel“ der Folgeperiode ( $t + 1$ ) zu erwartende Ausprägungen dieser Größe (den Erwartungswert) ergeben. Der Umfang der „originären“ Risiken( $\varepsilon^t$ ), also der möglichen Planabweichungen von dem so bestimmten (bedingten) Erwartungswert, ändert sich jedoch nicht. Möchte man diesen originären Risikoumfang, also den Umfang der Schwankungen um den Erwartungswert, zeitabhängig modellieren, reichen die ARMA-Modelle allein nicht aus. Für eine zeit- und zustandsabhängige quantitative Beschreibung des Risikos selbst dienen sogenannte ARCH- oder GARCH-Modelle. Auch diese werden im Folgenden knapp erläutert.<sup>578</sup>

Sogenannte ARCH- und GARCH-Modelle versuchen bei der Bestimmung der Volatilitäten zeitliche Muster zu berücksichtigen, also Schwankungen des (originären) Risikos im Zeitverlauf.<sup>579</sup> Die grundlegende Idee bei ARCH- und GARCH-Prozessen ist, dass Zufallsschwankungen (Störterme) aus der Vergangenheit den Wert des Störterms von heute beeinflussen. GARCH-Modelle<sup>580</sup> versuchen also zeitliche (und zustandsabhängige) Muster bei der Bestimmung von Volatilitäten (Risiken) zu berücksichtigen. Die Volatilitäten in den verschiedenen Zeitpunkten werden dabei als abhängig voneinander angenommen. Eine Erhöhung der Standardabweichung oder Varianz in einer Betrachtungsperiode führt dann tendenziell auch zu einer erhöhten Volatilität in der Folgeperiode. Damit können zeit- und zustandsabhängige (bedingte) Risiken durch GARCH-Modelle beschrieben werden.<sup>581</sup> Bei derartigen Ansätzen ergibt sich die Prognose des zukünftigen Risikos (der Varianz bzw. Volatilität von  $\varepsilon$ ) in Abhängigkeit der letzten tatsächlich eingetretenen Prognosefehler  $\varepsilon_t$ .<sup>582</sup> Ein GARCH(p,q)-Prozess wird durch folgende Gleichung charakterisiert:<sup>583</sup>

$$\sigma_t^2 = a_0 + \sum_{i=1}^q a_i \cdot \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p b_j \cdot \sigma_{t-j}^2$$

**Formel 10: GARCH(p,q)-Prozess**

---

<sup>578</sup> In Anlehnung an Gleißner (2008).

<sup>579</sup> Die Volatilitäten in den verschiedenen Zeitpunkten werden dabei als abhängig voneinander angenommen.

<sup>580</sup> Generalized Auto Regressive Conditional Heteroscedascity.

<sup>581</sup> Vgl. Bollerslev (1986).

<sup>582</sup> Planabweichungen oder „originäre Risiken“

<sup>583</sup> Siehe Zeder (2007) zur Anwendung und Verknüpfung mit Extremwertverteilungen.

Wobei  $a_0 > 0, a_i \geq 0$  für  $i = 1, \dots, q$  und  $b_j \geq 0$  für  $j = 1, \dots, p$ .  $\varepsilon_t$  bezeichnet hierbei wieder die Störterme, eine Zufallsvariable mit Erwartungswert 0 und Standardabweichung  $\sigma_t$ .<sup>584</sup> Ein häufig verwendeter Spezialfall der GARCH(p,q)-Prozesse ist der GARCH(1,1)-Prozess.

$$\sigma_t^2 = a_0 + a_1 \cdot \varepsilon_{t-1}^2 + b_1 \cdot \sigma_{t-1}^2$$

Formel 11: GARCH(1,1)-Prozess

## 2.6 Analyse und Bewertung des Gesamtrisikos

Im Gesamtrisiko sind alle Einzelrisiken einschließlich deren Interdependenzen zusammengefasst. Zur Ermittlung des Gesamtrisikos existieren spezielle Verfahren, da eine einfache Summierung von Einzelrisiken unrealistische Ergebnisse liefert. In den folgenden Teilkapiteln werden Methoden beschrieben, mit denen der Gesamtrisikoumfang eines Projektes analysiert und bewertet werden kann.

### 2.6.1 Wirkungsanalyse

Die Wirkungsanalyse klassifiziert Risiken auf Grundlage ihrer gegenseitigen Abhängigkeit. Die Zielsetzung des Verfahrens ist es demzufolge, für die einzelnen Risiken Kennzahlen zu ermitteln, welche die Abhängigkeit von anderen Risiken und den Einfluss anderer Risiken auf das untersuchte Risiko ausdrücken. Die Basis für die Berechnung der Kennzahlen bilden das Wirkungsnetz und die Wirkungsmatrix. Beim Anwender wird vorausgesetzt, dass er ausreichend (Projekt-) Erfahrungen mit den Risiken aufweisen und sie bezüglich ihrer Wechselwirkungen richtig einschätzen kann.

Der erste Schritt bei der Durchführung einer Wirkungsanalyse besteht in der Aufstellung eines Wirkungsnetzes. Darin werden Wirkungen, wie bspw. Abhängigkeiten und Einflüsse, die z.B. zwischen den Elementen, Objekten oder Risiken bestehen, grafisch aufbereitet. In dem Netz werden alle Risiken aufgeführt und durch Pfeile die Abhängigkeiten der Risiken untereinander ausgedrückt.

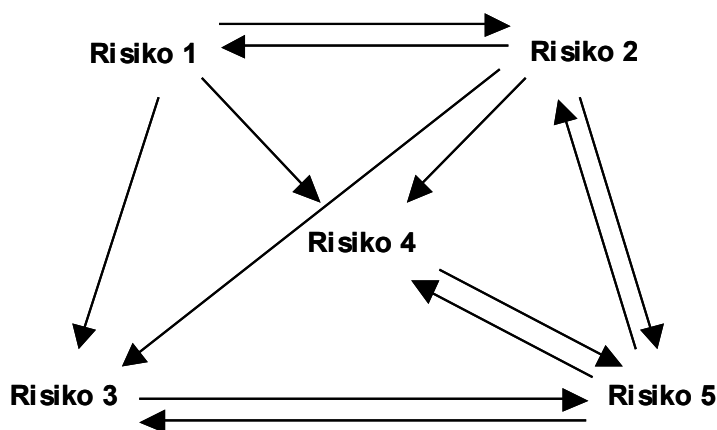


Abbildung 20: Wirkungsnetz<sup>585</sup>

<sup>584</sup> In der ursprünglichen Form des GARCH-Prozesses sind die  $\varepsilon_t$  normalverteilt. Es sind aber durchaus andere Verteilungen möglich, wie bspw. die Pareto-Verteilung.

Abbildung 20 zeigt ein exemplarisches Wirkungsnetz mit fünf Risiken. Es lässt sich erkennen, dass Risiko 4 von Risiko 1 abhängig ist, umgekehrt aber keine Abhängigkeit besteht. Die Abhängigkeit beschreibt dabei eher die Beziehungen der Risiken untereinander und bedeutet in dem Zusammenhang, dass ein Risiko nur eintritt, wenn ein anderes vorher eingetreten ist, oder dass sich die Tragweite eines Risikos durch den Eintritt eines anderen Risikos verstärkt. Sind die Abhängigkeiten der Risiken veranschaulicht, folgt im nächsten Schritt die Erstellung einer Risikomatrix, wie sie beispielsweise in Tabelle 17 dargestellt ist.

	Risiko 1	Risiko 2	Risiko 3	Risiko 4	Risiko 5	<b>Aktivsumme</b>
Risiko 1	-	1	2	3	2	<b>8</b>
Risiko 2	3	-	1	3	3	<b>10</b>
Risiko 3	0	0	-	0	2	<b>2</b>
Risiko 4	0	0	0	-	1	<b>1</b>
Risiko 5	3	1	0	3	-	<b>7</b>
<b>Passivsumme</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	-

**Tabelle 17: Wirkungsmatrix mit Aktiv- und Passivsumme**<sup>586</sup>

Die Abhängigkeiten der Risiken werden in der Matrix mit den Punktwerten von null bis drei bewertet.<sup>587</sup> In der Wirkungsmatrix sind die Risiken der Spalten von den Risiken der Zeilen abhängig. Mit Hilfe der Aktiv- und Passivsumme in der Matrix werden abschließend Kennzahlen für die Abhängigkeit bzw. für den Einfluss eines Risikos berechnet. Die Aktivsumme gibt eine Aussage darüber, wie stark der Einfluss eines Risikos auf ein anderes ist. In der Beispielmatrix hat das Risiko 2 die größte Aktivsumme und demzufolge einen starken Einfluss auf andere Risiken. Die Passivsumme hingegen sagt aus, wie hoch die Abhängigkeit von anderen Risiken ist. Demnach unterliegt das Risiko 4 der größten Abhängigkeit durch andere Risiken.<sup>588</sup>

Diese Methode verdeutlicht den Grad der Abhängigkeiten der Risiken untereinander. So kann die Gefahr vieler Risiken, die von einem Weiteren abhängig sind, gesenkt werden, indem man einzelne wirkungsabhängige Risiken behandelt. Allerdings werden Schadensausmaß und Eintrittswahrscheinlichkeiten nicht untersucht. Daher besteht bei alleiniger Nutzung dieser Methode die Gefahr, Risiken mit hoher Tragweite und Eintrittswahrscheinlichkeit zu übersehen, falls diese unabhängig von anderen Risiken eintreten können.

### **2.6.2 Regressions- und Korrelationsanalyse**

Existieren über einen Risikofaktor und dessen Einflussgrößen geeignete quantitative Informationen aus vergangenen Projekten und sind die Einflussgrößen eines Risikos auf eine Risikoposition gegenwärtig messbar, dann kann durch Extrapolation eine Regressions- oder

---

<sup>585</sup> Busch (2003), S. 121.

<sup>586</sup> Busch (2003), S. 122.

<sup>587</sup> 0 – keine Abhängigkeit, 1 – geringe Abhängigkeit, 2 – mittlere Abhängigkeit und 3 – starke Abhängigkeit.

<sup>588</sup> Vgl. Busch (2003), S. 120 ff.

eine Korrelationsanalyse angewendet werden. Diese mathematischen statistischen Verfahren ermöglichen die Bestimmung des linearen Zusammenhangs zwischen einer historischen Risikoposition und deren Einflussgrößen im Bezug auf die Gegenwart. Die Regressionsanalyse gibt hierbei an, ob ein Zusammenhang zwischen den Risiken und deren Einflussgrößen besteht und wie stark sich der Zusammenhang darstellt.<sup>589</sup>

Als Maß für die Stärke des Zusammenhangs zwischen Risikofaktoren und dessen betrachteten Einflussgrößen wird der Korrelationskoeffizient genutzt. Zur Bestimmung des Korrelationskoeffizienten gibt es je nach Art der zugrunde liegenden Daten unterschiedliche mathematische Methoden, wofür entsprechende Grundkenntnisse voraussetzend sind.

Das Ziel der Korrelationsanalyse ist, die Enge des Zusammenhanges zwischen einzelnen Risiken zu ermitteln. Dabei wird der Grad des linearen Zusammenhanges bestimmt. Betrachtet man zwei Risiken, so kann man feststellen, dass das Auftreten des einen Risikos einen Einfluss auf das Auftreten eines anderen Risikos hat. Das Maß für den Grad der Beeinflussung ist der Korrelationskoeffizient.<sup>590</sup> Er ist das Ergebnis der Korrelationsanalyse und ist auf das Intervall  $[-1, +1]$  begrenzt. Bei maximaler Abhängigkeit zwischen den Variablen erreicht er den Höchstwert  $+1$ ; der Wert  $0$  deutet auf das Fehlen jeglicher Beziehung hin; bei streng gegenläufiger Abhängigkeit ergibt sich ein Wert von  $-1$ . Bei der Anwendung der Korrelationsanalyse ist zu berücksichtigen, dass der Wert des Koeffizienten keine Aussage zu Kausalzusammenhänge (Kausalität) macht. Man unterscheidet verschiedene Korrelationskoeffizienten.

Die gebräuchlichsten davon sind:

#### 1. Der Korrelationskoeffizient nach Bravais-Pearson

Dieser Korrelationskoeffizient verlangt metrisch skalierte Ausgangsdaten. Aufgrund der Durchschnittsbildung ist er für ordinalskalierte Merkmale nicht zulässig. Der Korrelationskoeffizient nach Bravais-Pearson reagiert in den Beobachtungen stark auf Ausreißer. Daher sollten die vorliegenden Daten idealerweise normalverteilten Merkmalen entstammen.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} * \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

#### Formel 12: Korrelationskoeffizient<sup>591</sup>

#### 2. Der Spearmansche Korrelationskoeffizient.

Dieser Korrelationskoeffizient verlangt ordinal skalierte Variablen. Zum Beispiel lässt sich damit der Zusammenhang zwischen der Präferenzrangordnung von Automarken und dem Einkommen bestimmen. Er stellt eine Vereinfachung des Bravais-Pearson-Koeffizienten dar.

---

<sup>589</sup> Vgl. Burger/ Buchhart (2002), S.118.

<sup>590</sup> Vgl. Junginger (2005),S. 264.

<sup>591</sup> Vgl. Schmitz-Valckenberg (2003) , S. 144.

Für die Regressions- und Korrelationsanalyse eignen sich die Verfahren der einfachen Regression, die nichtlineare Regression sowie die multiple Regression, wenn mehr als eine Einflussgröße betrachtet werden muss.<sup>592</sup>

Diese Methode kann relativ genaue Ergebnisse liefern, falls zukünftige Entwicklungen ohne Weiteres nachvollziehbar sind und ein enger Bezug zu vergangenen Werten erkennbar ist. Hohe Sorgfalt ist daher bei der Datenbeschaffung, dem zu untersuchenden Datenhorizont oder in der Ermittlung vergleichbarer Daten notwendig. Von Nachteil ist die Beschränkung allein auf historische Informationen, die nicht immer vorhanden sind. Neue Gegebenheiten und Einflüsse können zudem nicht mit einbezogen werden. Daher wird es mit dieser Methode nur schwer möglich sein, alle Risiken adäquat zu berücksichtigen.

### **2.6.3 Varianz-Kovarianz-Modell**

Das Varianz-Kovarianz-Modell ist ein parametrisches oder analytisches Verfahren zur Berechnung des Value-at-Risks (VaR)<sup>593</sup>, einer verlustorientierten Risikokennzahl, die ursprünglich aus dem Bankensektor zur Bewertung von Zins- und Kursrisiken stammt. Die Notwendigkeit für die Entwicklung des VaR-Konzeptes ergab sich aufgrund gesetzlicher Vorgaben und infolge des Bedarfs nach einer umfassenden Gesamtdarstellungsmöglichkeit des unternehmerischen Risikos.<sup>594</sup> Der VaR lässt sich definieren als „der in Geldeinheiten bewertete Maximalverlust eines gegebenen Portfolios, der während eines bestimmten Zeitraums mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit  $1-\alpha$  (z.B.  $1-\alpha=95\%$ ) nicht überschritten wird“.<sup>595</sup>

Das Varianz-Kovarianz-Modell wird im Bankenwesen vorwiegend für finanzielle Risiken genutzt. Diese Methode funktioniert nur unter der Prämisse, dass die Verteilungen aller Risikofaktoren bekannt sind und sich in einer unterstellten Normalverteilung darstellen lassen. Die Berechnung erfolgt mit Hilfe von statistischen Verfahren. Neben den Erwartungswerten werden für dieses Modell zuvor Standardabweichungen, Kovarianzen und Korrelationen ermittelt.<sup>596</sup> In der Regel werden dafür historische Daten der Risikofaktoren analysiert, soweit diese vorhanden sind.<sup>597</sup>

Das Varianz-Kovarianz-Modell wird zur VaR-Berechnung von Portfolios genutzt, die sich aus mehreren Risikopositionen zusammensetzen. Errechnen lässt sich der VaR für Einzelrisiken aus dem Produkt eines Geldwertes mit der auf die Wahrscheinlichkeit skalierten Volatilität. Bei Portfolios mit mehreren Positionen müssen die einzelnen VaR-Beträge zu einem Portfolio-VaR zusammengefasst werden.<sup>598</sup>

---

<sup>592</sup> Vgl. Denk (2005), S. 105.

<sup>593</sup> Das erste bekannte VaR Modell wurde 1994 von der internationalen Investmentbank J.P. Morgan (RiskMetric) entwickelt.

<sup>594</sup> Vgl. Jaretzke (2007), S. 84.

<sup>595</sup> Diederichs (2004), S. 166.

<sup>596</sup> Vgl. Jaretzke (2007), S. 92.

<sup>597</sup> Vgl. Denk (2005), S. 97.

<sup>598</sup> Hager (o.J.), S. 1.

Der VaR eines Portfolios kann mit folgender Formel berechnet werden:

$$VaR_{PO} = \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2 \sigma_i^2 + 2 * \sum_{i=1}^n \sum_{j<i}^n x_i * x_j * \sigma_{i,j}} * z$$

**Formel 13: Portfolio-VaR – Standardformel**<sup>599</sup>

Der Wert  $x_i$  beschreibt dabei die Wichtung der Volatilität  $\sigma_i$  der Einzelrisiken bei  $i = 1, \dots, n$ . Varianzen werden dagegen mit  $\sigma_i^2$  bezeichnet. Mit der Variable  $z$  wird der VaR auf einen Wahrscheinlichkeitswert hin skaliert. Allgemein ist  $z(\alpha)$  der Wert einer Zufallsvariable  $Z$ , wobei die Verteilungsfunktion den Wert  $\alpha$  annimmt. In der Regel kann  $Z$  aus statistischen Tabellen entnommen werden.

Besteht das Portfolio aus zu vielen Risikofaktoren, dann wird die Berechnung aus Formel 13 schnell unübersichtlich. In dem Fall ist die Schreibweise in Gestalt einer Matrixform wesentlich anschaulicher.<sup>600</sup> Eine Kurzform ist in Formel 15 dargestellt.<sup>601</sup>

$$VaR_{PO} = \sqrt{[x_1, x_2, \dots, x_n] * \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & cov_{1,2} & \dots & cov_{1,n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ cov_{1,2} & cov_{n,2} & \dots & \sigma_n^2 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}} * z$$

**Formel 14: Portfolio-VaR – Matrixschreibweise**<sup>602</sup>

$$VaR_{PO} = \sqrt{X^T * cov * X} * z$$

**Formel 15: Portfolio-VaR – Kurzform**<sup>603</sup>

Der größte Vorteil des Verfahrens liegt in der schnellen und einfachen Risikoschätzung und der theoretisch guten Fundierung, sodass es für Dritte relativ einfach nachvollziehbar ist. Die Methode berücksichtigt Diversifikationseffekte durch Einbeziehung sämtlicher Volatilitäten und Korrelationen der einzelnen Risiken.

Größter Nachteil des Verfahrens sind jedoch die zahlreichen Annahmen zur Berechnung, die in der Realität oft nicht vorzufinden sind. Insbesondere ist hierbei die Annahme der Normalverteilung gemeint. Extremwerte sind kaum zu erfassen. Daher besteht die Gefahr der ständigen Unterschätzung des realen Risikopotentials. Ebenso werden hohe Ansprüche an die breite Datenbasis gestellt, da die Varianz-Kovarianz Matrix für alle Risikopositionen erstellt werden muss.<sup>604</sup>

---

<sup>599</sup> Hager (o.J.), S. 3.

<sup>600</sup> Siehe Formel 14.

<sup>601</sup> Hager (o.J.), S. 3.

<sup>602</sup> Hager (o.J.), S. 3.

<sup>603</sup> Hager (o.J.), S. 3.

<sup>604</sup> Vgl. Jaretzke (2007), S. 95.

Das Verfahren eignet sich in der Praxis gut für die tägliche Risikoüberwachung oder um erste schnelle Abschätzungen für aktuell bestehende Risiken zu erhalten, ersetzt jedoch nicht eine regelmäßige Überprüfung der Risikosituation mit exakteren Methoden<sup>605</sup>, die mitunter komplexer und rechenaufwendiger sein kann.<sup>606</sup> Alternativ kann mit dem Varianz-Kovarianz-Modell statt des VaR auch der Cashflow at Risk (CFaR) berechnet werden, der im Gegensatz zum VaR aufgrund seines Bezugs zum Cash-Flow auch für die Risikobewertung von Nichtbanken geeignet ist. In Verbindung mit Monte-Carlo-Simulationen<sup>607</sup> sind aus den Ergebnissen des Verfahrens zusätzlich deren Wahrscheinlichkeitsverteilungen ermittelbar.

#### **2.6.4 Probabilistic-Event-Analyse (PEA)**

Die Probabilistic-Event-Analyse ähnelt dem Korrekturverfahren mittels Risikozuschlägen aus Kapitel 2.5.3, jedoch beinhaltet das Verfahren wesentliche Erweiterungen. Mit der PEA lassen sich unter Beachtung von Wechselwirkungen die finanziellen und terminlichen Auswirkungen von Risiken eines Projektes bewerten. Durch die Anwendung der PEA ist es einerseits möglich, terminliche Verschiebungen durch Risiken im Projektstrukturplan oder im Terminplan auf Basis der Netzplantechnik aufzunehmen und andererseits finanzielle Folgen einzuschätzen, um mitunter vorsorglich kalkulatorische Rücklagen zu bilden. Die PEA liefert nur grobe Ergebnisse, da die Risiken nur pauschal bewertet werden. Eine detaillierte Abschätzung der terminlichen Folgen eines Risikos ist mit ihr nicht möglich.<sup>608</sup>

Dem Anwender müssen z.B. aus vergangenen Projekten die Wirkungszusammenhänge zwischen den Risiken bekannt sein. Als quantitative Datengrundlage können zudem einerseits historische Daten als auch Expertenschätzungen genutzt werden.

Der Ablauf einer PEA beginnt mit der Identifizierung möglicher Risiken, die sich auf Kosten und Termine auswirken können, und ordnet diese entsprechenden Elemente im Projektplan zu.<sup>609</sup> Weiterhin ist es notwendig, Risiken auf A- bzw. B-Auswirkungen zu überprüfen. Unter A-Auswirkungen werden alle Folgen eines Risikos zusammengefasst, welche beim Eintritt eines Risikos in jedem Fall auftreten.<sup>610</sup> B-Auswirkungen können dagegen eine Folge aus der direkten Auswirkung des Risikos sein.<sup>611</sup> Den B-Auswirkungen wird demnach eine bedingte Wahrscheinlichkeit  $P(B|A)$  zugeordnet. Sind beide Formen der Auswirkungen identifiziert, muss die Ermittlung der Eintrittswahrscheinlichkeit und der Schadenskosten eines jeden Risikos erfolgen.<sup>612</sup> Rechnerisch wird  $P(B)$  folgendermaßen ermittelt:

---

<sup>605</sup> Z.B. Monte-Carlo-Simulation (Kapitel 2.6.9) zur Berechnung des Value at Risk.

<sup>606</sup> Hager (o.J.), S. 12.

<sup>607</sup> Siehe Kapitel 2.6.9.

<sup>608</sup> Vgl. Busch (2003), S. 102 f.

<sup>609</sup> Vgl. Busch (2003), S. 103.

<sup>610</sup> Ein Beispiel für eine A-Auswirkung bei mangelnder Qualität gelieferter Betonfertigteile wäre der Ausbau und erneute Einbau der Betonfertigteile; Vgl. Busch (2003), S. 105 f.

<sup>611</sup> Ein Beispiel für eine B-Auswirkung bei mangelnder Qualität gelieferter Betonfertigteile wäre, dass das Werk neue Fertigteile produzieren muss und es zu Lieferschwierigkeiten kommen kann. Vgl. Busch (2003), S. 105 f.

<sup>612</sup> Vgl. Schott/ Campana et al. (o.J.), S. 12 f.

$$P(B) = P(A) * P\left(\frac{B}{A}\right) = 0.3 * 0.5 = 15 \%$$

**Formel 16: Berechnung P(B) am Beispiel des Projektelementes „a“<sup>613</sup>**

In einem nächsten Schritt erfolgt die Berechnung der Kosten für jedes Risiko getrennt nach A- und B-Auswirkungen durch die multiplikative Verknüpfung der Parameter Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe eines Risikos.

In der Tabelle 18 ist der Verlauf der Ermittlung von Risikokosten für die Risiken 1, 2 und 3 anhand eines fiktiven Beispiels dargestellt.<sup>614</sup>

Projekt- element	Risiko	A-Auswirkung			B-Auswirkung				Risiko- EW	Projekt- element- EW
		P(A)	Kosten (A)	EW (A)	P(B A)	P(B)	Kosten (B)	EW (B)		
a	1	0,30	40.000 €	12.000 €	0,50	0,15	70.000 €	10.500 €	22.500 €	22.500 €
	2	0,30	70.000 €	21.000 €	0,60	0,18	95.000 €	17.100 €	38.100 €	101.100 €
b	3	0,60	90.000 €	54.000 €	1,00	0,20	45.000 €	9.000 €	63.000 €	
<b>Erwartungswert des Gesamtprojekts: 123.600 €</b>										

**Tabelle 18: Beispielrechnung der Erwartungswerte für die PEA<sup>615</sup>**

Dabei hat Risiko 1 unmittelbare Auswirkungen auf das Projektelement a im Projektstrukturplan und die Risiken 2 und 3 auf das Projektelement b. Der Projektelementerwartungswert in der letzten Spalte der Tabelle gibt an, mit wie viel zusätzlichen Kosten das Unternehmen im wahrscheinlichsten Fall zu rechnen hat. Dennoch handelt es sich bei der ermittelten Summe nur um einen Richtwert. In der Realität können je nach Risikoeintritt entweder keine Kosten oder im ungünstigsten Fall die Summe aller zusätzlichen Kosten anfallen.<sup>616</sup>

Der Vorteil der PEA Methode ist, dass sie Abhängigkeiten und Wechselwirkungen zwischen Risiken berücksichtigt. Eine Anwendung des Verfahrens ist infolge dessen allerdings nur dann sinnvoll, wenn Abhängigkeiten zwischen Risiken bestehen.<sup>617</sup>

### 2.6.5 Scoringmodelle

Bei Scoring-Modellen handelt es sich um ein Punktbewertungsverfahren, das bei einer Auswahl zwischen verschiedenen alternativen Entscheidungsprozessen unterstützt und es ermöglicht, sowohl qualitative als auch quantitative Kriterien in der Risikobewertung zu berücksichtigen.

<sup>613</sup> Busch (2003), S. 105.

<sup>614</sup> Eine Beispielrechnung zur Bestimmung von Terminverschiebungen durch Risiken findet sich in Schott/ Campana et al. (o.J.), S. 14.

<sup>615</sup> In Anlehnung an Busch (2003), S. 105; Schott/ Campana et al. (o.J.), S. 13.

<sup>616</sup> Vgl. Busch (2003), S. 105.

<sup>617</sup> Vgl. Busch (2003), S. 106.



sichtigen.<sup>618</sup> Somit können u.a. weiche Erfolgsfaktoren, die sogenannten Soft Facts eines Projektes oder differenzierte Unternehmensindikatoren berücksichtigt werden.<sup>619</sup>

Die Funktionsweise des Verfahrens gestaltet sich in der Weise, dass eine Zuordnung von gewichteten Bewertungspunkten zu jedem einzelnen Risiko erfolgt, um im Ergebnis Risiken zu vergleichen oder aggregierbar zu machen.<sup>620</sup> Für die Zuordnung der Bewertungspunkte ist es im Vorfeld notwendig, Ziel- und Erfolgsgrößen zu definieren, um Zielerreichungsgrade für eine solide Bewertung zu erhalten. Anschließend werden die einzelnen Risiken je nach Relevanz gewichtet.<sup>621</sup> Die Bewertung erfolgt durch subjektive Expertenschätzungen oder statistische Verfahren, falls die Verfügbarkeit von entsprechenden empirischen Daten gewährleistet werden kann. Es werden Punkte in Bezug auf den Zielerreichungsgrad der einzelnen Kriterien vergeben. Somit entsteht ein Kriterienkatalog verschiedener Entscheidungsalternativen, die für eine Umsetzung in Frage kämen. Zuletzt werden Gewichtung und Punkte miteinander multipliziert und durch Summierung der Gesamtnutzen berechnet. Das Resultat liefert eine systematische Entscheidungsgrundlage für die Wahl aus einer der möglichen Varianten. Mit Hilfe von Scoring-Modellen können nicht nur Einzelrisiken beurteilt, sondern ebenso komplexere Korrelationen betrachtet werden.<sup>622</sup>

Der Ablauf eines Scorings wird in fünf Phasen unterteilt:

- Bestimmung relevanter Bewertungs- bzw. Erfolgsfaktoren,
- Gewichtung der Bewertungskriterien,
- Bestimmung des Zielerreichungs- bzw. Erfüllungsgrades der Kriterien,
- Transformation des Erfüllungsgrad zu Teilnutzwerten und
- Ermittlung des Gesamtnutzens durch Summierung der gewichteten Werte.<sup>623</sup>

Als Beispiel für eines der bekanntesten Scoring-Modelle ist der Business Environmental Risk Index (BERI) zu nennen. Er wurde im Zuge der wachsenden internationalen Ausrichtung von Unternehmen entwickelt und ist ein wesentliches Werkzeug der Länderrisikoanalyse. Aufgabe des BERI ist es, das Gesamtrisiko eines Landes durch drei unterschiedliche Scoring-Modelle zu beurteilen, um anschließend das Land mit Hilfe eines Ratings in eine Risikoklasse einteilen zu können und Unternehmen Empfehlungen bezüglich Investitionen in dem betreffenden Land zu geben. Die Bewertung des entsprechenden Länderrisikos basiert auf den drei Teilindizes Operation Risk Index (Geschäftsklimaindex), Political Risk Index (Politischer Risiko-Index) und dem Remittance and Repatriation Factor (Rückzahlungsfaktor). Der Operation Risk Index beurteilt das jeweilige Geschäftsklima eines Landes anhand von 15 Kriterien, die auf einer Skala von 0,5 bis 3,0 gewichtet werden. Die Gewichtung wird durch ein Delphi-Verfahren<sup>624</sup> von ca. 10 bis 15 landeskundigen Führungskräften vorgenommen. An-

---

<sup>618</sup> Vgl. Denk (2005), S. 102.

<sup>619</sup> Vgl. Reichling/ Bietke et al. (2007), S. 218.

<sup>620</sup> Vgl. Denk (2005), S. 102.

<sup>621</sup> Vgl. Schmitz/ Wehrheim (2006), S. 93.

<sup>622</sup> Vgl. Denk (2005), S. 102.

<sup>623</sup> Vgl. Schmitz/ Wehrheim (2006), S. 93.

<sup>624</sup> Siehe Kapitel 2.4.3.

**2. Methoden zur Risikoanalyse und -bewertung**  
**Analyse und Bewertung des Gesamtrisikos**

schließlich wird eine Benotung zwischen eins und vier vorgenommen. In Tabelle 19 sind die Kriterien zur Veranschaulichung dargestellt.

Operation Risk Index Kriterien (i=1,...,15)		Gewichtung (g <sub>i</sub> )	Gemittelte Merkmalsausprägung (a <sub>i</sub> )			
			Land 1		Land 2	
			ungewichtet	gewichtet	ungewichtet	gewichtet
1	Politische Stabilität	3,00	2,80	8,40	2,00	6,00
2	Verhalten gegenüber ausländischen Investoren u. deren Gewinn	1,50	3,20	4,80	2,30	3,45
3	Verstaatlichungstendenzen	1,50	3,20	4,80	2,30	3,45
4	Geldentwertungsrate	1,50	2,60	3,90	1,20	1,80
5	Zahlungsbilanz	1,50	2,80	4,20	2,30	3,45
6	bürokratische Hemmnisse	1,00	2,40	2,40	1,80	1,80
7	Wirtschaftswachstum	2,50	2,10	5,25	2,00	5,00
8	Währungskonvertibilität	2,50	3,70	9,25	1,50	3,75
9	Durchsetzbarkeit von Verträgen mit Einheimischen	1,50	3,40	5,10	2,00	3,00
10	Lohnkosten zur Produktivität	2,00	2,00	4,00	2,20	4,40
11	Verfügbarkeit örtlicher Fachleute, Unternehmer	0,50	3,20	1,60	2,20	1,10
12	Nachrichten- und Transportwesen	1,00	3,00	3,00	2,00	2,00
13	Verfügbarkeit einheimischer Manager und Investitionspartner	1,00	3,20	3,20	2,30	2,30
14	Verfügbarkeit kurzfristiger Kredite	2,00	2,60	5,20	1,80	3,60
15	Verfügbarkeit langfristiger Kredite und Eigenkapital	2,00	2,70	5,40	1,60	3,20
<b>Subindex Geschäftsklima</b>			<b>42,90</b>	<b>70,50</b>	<b>29,50</b>	<b>48,30</b>
Punktzahl		Interpretation				
70-100		stabiles Land; geringes Risiko; hervorragendes Geschäftsklima				
56-69		mäßiges, mittleres oder noch akzeptables Risiko; einige Erschwernisse im täglichen Betrieb				
40-55		hohes Risiko; nur ausnahmsweise akzeptabel; schlechtes Geschäftsklima für ausländische Unternehmen				
0-39		sehr hohes, nicht akzeptables Risiko für ausländische Investoren				

**Tabelle 19: Beispielhafte Ausprägung des Operational Risk Index (ORI)<sup>625</sup>**

<sup>625</sup> Diederichs (1996), S. 15.

Der Political Risk Index hingegen bewertet die soziale und politische Situation eines Landes. Folglich fließen beurteilte Kriterien wie bspw. soziale Lage, Bevölkerungsdichte oder Mentalität in die Bewertung ein. Der Remittance and Repatriation Factor trifft Aussagen zur Zahlungsfähigkeit eines Landes und den Möglichkeiten zum Kapitaltransfer. Entsprechende Kriterien sind hierbei bspw. behördliche Vorschriften, Deviseneinnahmen, Währungsreserven oder Auslandsverschuldung. Die Bewertungen der einzelnen Indizes werden im Ergebnis zu einem Gesamturteil für das Land, dem Profit Opportunity Recommendation, einer Empfehlung zur Gewinnerzielung, durch Aggregation zusammengefasst.<sup>626</sup>

Scoring-Modelle sind vielfältig einsetzbar und helfen bei verschiedenen Entscheidungsproblemen. Dieser Algorithmus wird u.a. auch bei Nutzwertanalysen genutzt, welche insbesondere bei Wirtschaftlichkeitsvergleichen verwendet werden.<sup>627</sup> Zusätzlich finden Scoring-Modelle ihre Anwendung im strategischen und operativen Management und Controlling, wenn Entscheidungen von verschiedenen qualitativen und quantitativen Kriterien abhängig sind und sich die Bewertungselemente überwiegend subjektiv gestalten, also nach Präferenzen richten. Dieser subjektive Einfluss bei der Bewertung von Risiken stellt einen großen Nachteil des Verfahrens dar, infolge dessen die Objektivität der Beurteilung von Risiken verloren gehen kann.<sup>628</sup>

### **2.6.6 Szenarioanalyse zur Bewertung des Gesamtrisikos**

Zur Einschätzung der Gesamtrisikoentwicklung werden häufig Szenarioanalysen verwendet. Sie unterscheiden sich kaum im Vergleich zur dargestellten Szenarioanalyse zur Bewertung von Einzelrisiken.<sup>629</sup> Statt der beeinflussenden Parameter der einzelnen Risiken werden bei dieser Methode jedoch direkt die Einzelrisiken als Eingangsdaten genutzt, um eine aggregierte Risikoentwicklung abbilden zu können.

Bei der Erstellung von Szenarioanalysen handelt es sich um einen sehr zeitaufwendigen und komplexen Prozess, der zudem sehr teuer werden kann.<sup>630</sup> Zur Darstellung aggregierter Risiken müssen sowohl umfangreiche quantitative Daten des Unternehmens oder des Projektes als auch dessen relevanten Umweltfaktoren vorhanden sein. Das erfordert einen hohen Rechercheeinsatz und ist gerade bei der Einführung eines Risikomanagementsystems als Vorleistung selten möglich, weshalb diese Technik häufig erst zu einem späteren Zeitpunkt in Frage kommt, wenn ein betriebliches Risikomanagement bereits besteht.<sup>631</sup> Aus genannten Gründen ist es daher üblich, Szenarioanalysen an externe Dienstleister in Auftrag zu geben, wobei es trotzdem sinnvoll ist, die Methode zu beherrschen, um die Ergebnisse auf Plausibilität und Richtigkeit überprüfen zu können.<sup>632</sup>

---

<sup>626</sup> Vgl. Diederichs (2004), S. 148 ff.

<sup>627</sup> Weitere Informationen dazu in BMVBS (2003a).

<sup>628</sup> Vgl. Denk (2005), S. 102.

<sup>629</sup> Siehe Kapitel 2.5.6.

<sup>630</sup> Vgl. Gondring (2007), S. 103.

<sup>631</sup> Vgl. Denk (2005), S. 115.

<sup>632</sup> Vgl. Gondring (2007), S. 103.

### 2.6.7 Sensitivitätsanalyse

Das Konzept der Sensitivitätsanalyse kommt ursprünglich aus der Finanzwirtschaft. Ziel des Verfahrens ist es, die Sensitivität einer Kennzahl bzw. des Gesamtrisikos gegenüber einem Risikofaktor zu ermitteln, was im Allgemeinen auch als Exposure bezeichnet wird.<sup>633</sup> Es werden dafür sequenziell einzelne Einflussgrößen verändert und die übrigen konstant gehalten, um Auswirkungen der Veränderungen auf die entsprechende Zielgröße zu untersuchen. Das Resultat der Sensitivitätsanalyse liefert eine Aussage darüber, welche Eingangsgrößen die Kennzahl am meisten beeinflussen und innerhalb welcher Grenzen die Eingangsgrößen variieren können, ohne dass ein kritischer Wert bei einer Ergebnisgröße entsteht und zuvor getroffene Vorteilhaftigkeitsentscheidungen erneut überdacht werden müssen. Das Verfahren eignet sich demzufolge nicht zur Quantifizierung von Risiken, sondern es versucht herauszufinden, auf welche Faktoren eine Kennzahl risikoempfindlich reagiert und welche Auswirkungen die Veränderung von einzelnen Parametern auf das Ergebnis haben.<sup>634</sup>

Es existieren drei verschiedene Verfahren der Sensitivitätsanalyse: Die Dreifachrechnung, die Zielgrößen-Änderungsrechnung<sup>635</sup> und die kritische Werterechnung. Bei der Dreifachrechnung erfolgt die Bildung von drei Zukunftsszenarien einer Kennzahl unter extremen Bedingungen. Sie zeigt die Entwicklung unter ungünstigen und günstigen Bedingungen sowie die Entwicklung, die dem gegenwärtigen Trend entspricht, demzufolge den Worst Case, Base Case und Best Case. Diese Methode bietet sich an, wenn Risiken und Chancen ungleich verteilt sind, es von mindestens einem Eingangsfaktor nicht absehbar ist, wie er sich entwickelt und die Dimension von Risiken und Chancen visuell dargestellt werden sollen.<sup>636</sup> Ein weiteres Verfahren ist die Zielgrößen-Änderungsrechnung. Sie untersucht die Auswirkungen auf die Zielgröße, wenn einzelne Eingangsfaktoren prozentual steigen oder fallen. Häufig findet dieses Verfahren Anwendung bei der Kapitalwert- und Annuitätenmethode. Es ist jedoch nicht für die Überprüfung einzelner Komponenten, wie z.B. des IRR praktikabel, da mit diesem einer hoher Rechenaufwand betrieben werden muss. Mit Hilfe eines Tornadodiagramms<sup>637</sup> können die Ergebnisse grafisch dargestellt werden. Extreme Ergebnisse, die aus dem Diagramm abzulesen sind, sollten besonders kritisch überprüft werden, da sie mögliche Schwachstellen einer Investition aufzeigen.<sup>638</sup> Die kritische Werterechnung beschäftigt sich mit der Vorteilhaftigkeit einer Investition. Sie untersucht den Rahmen, inwiefern sich die Eingangsfaktoren durch Risiken verändern dürfen, damit eine Investition vorteilhaft bleibt, indem der Höchst- oder Mindestwert einer Eingangsgröße ermittelt wird. Der break-even-point be-

---

<sup>633</sup> Exposure bezeichnet die Sensitivität gegenüber einem Risikofaktor. Es verdeutlicht das Verhältnis der unerwarteten relativen Wertveränderung einer Position zu der unerwarteten relativen Änderung eines Risikofaktors. Vgl. Denk (2005), S. 95.

<sup>634</sup> Vgl. Gondring (2007), S. 87.

<sup>635</sup> Wird auch als Alternativenrechnung bezeichnet; Pfnür/ Schetter et al. (2008), S. 91.

<sup>636</sup> Siehe Abbildung 11.

<sup>637</sup> Tornadodiagramm: untereinander geordnetes Balkendiagramm, bei dem die größten Balken von oben nach unten angeordnet werden, sodass die charakteristische Form eines Tornados entsteht. Vgl. Denk (2005), S. 94.

<sup>638</sup> Vgl. Denk (2005), S. 91 ff.

zeichnet dabei die Stelle, an der der Verlust in den Gewinn übergeht. Häufig kommt dieses Verfahren speziell bei Kapitalwertberechnungen zum Einsatz.<sup>639</sup>

Die Vorzüge der Sensitivanalyse liegen in ihrer einfachen und unkomplizierten Anwendung und der Sensibilisierung des Unternehmens oder Projektes auf mögliche Risiken durch die Darstellung der Auswirkungen von Risikoeinflüssen. Mit Hilfe des Verfahrens können infolge dessen z.B. Investitionsentscheidungen erleichtert werden und es dient als Basis für die Berechnung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen für die weitere Risikoanalyse.<sup>640</sup> Allerdings erhält der Nutzer durch Sensitivitätsanalysen keine Informationen bezüglich der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Szenarios. Ein weiterer Nachteil ist es, dass die Analyse allein auf einzeln durchgeführten Veränderungen der Eingangsgrößen beruht und somit eine mögliche Risikoaggregation nicht betrachtet wird. Da PPP-Projekte jedoch von vielen Risiken beeinflusst werden, die in Wechselwirkung stehen, ist die Aussagekraft der Sensitivitätsanalyse in dieser Hinsicht beschränkt.<sup>641</sup>

Die Sensitivitätsanalyse findet überwiegend in der Investitionsrechnung Anwendung, bei welcher Auswirkungen von verschiedenen Risiken auf Kennzahlen wie bspw. den ROI, den Kapitalwert, den internen Zinsfuß oder der Amortisationsdauer ermittelt werden.<sup>642</sup>

### **2.6.8 Historische Simulation**

Die historische Simulation stellt ein nichtparametrisches Verfahren zur Berechnung des VaR<sup>643</sup> dar und ist eine einfache Methode zur Ermittlung von Risiken. Für die Berechnung des VaR verzichtet die historische Simulation auf analytische Untersuchungen der Risikofaktoren und ermittelt die Kennzahl mit Hilfe ausgewählter Datensätze aus der Vergangenheit. Die Schwierigkeit bei der historischen Simulation besteht in der Auswahl des historischen Betrachtungszeitraums. Wird der Zeitraum zu kurz gewählt, steigt die Höhe des Schätzfehlers. Reicht der Betrachtungszeitraum jedoch zu weit in die Vergangenheit, könnten Risikobeobachtungen nicht mehr relevant sein.<sup>644</sup> Das Grundprinzip der historischen Simulation ist die Schätzung zukünftiger Wertveränderungen des Portfolios auf Basis von tatsächlich eingetretenen Marktpreisveränderungen der Vergangenheit. Es werden demnach historische Veränderungen der Risikofaktoren für aktuelle Werte verwendet.

Grundlage des Verfahrens sind vorhandene historische Daten der betrachteten Risikoposition, die empirisch ermittelt wurden. Für die Berechnung des VaR durch die historische Simulation sind mehrere Verfahrensschritte notwendig. Im ersten Schritt erfolgt die Festlegung aller Parameter, die Einfluss auf die Marktpreise haben für eine vorher definierte Stützperiode, d.h. im historischen Analysezeitraum. Oft werden in der Praxis mehrere Stützperioden betrachtet, die sich in einem zeitlichen Rahmen zwischen eins und drei Jahren befinden. Die Dauer solcher Stützperioden wird auch als Datenhorizont bezeichnet. Nachfolgend schließt

---

<sup>639</sup> Vgl. Gondring (2007), S. 96.

<sup>640</sup> Vgl. Denk (2005), S. 95.

<sup>641</sup> Vgl. Pfnür/ Schetter et al. (2008), S. 94.

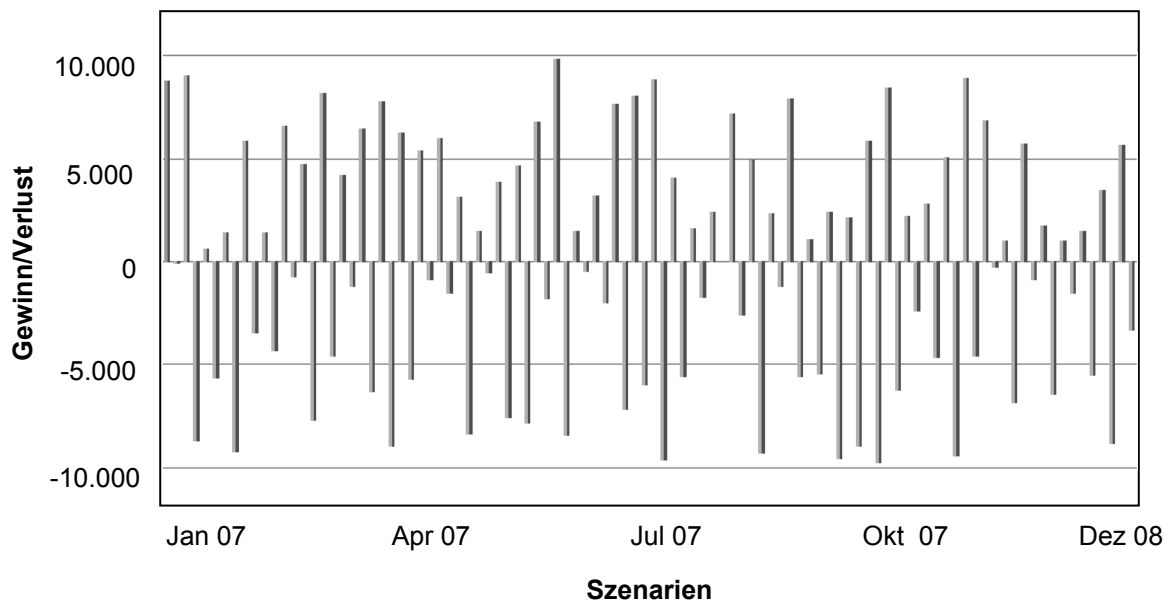
<sup>642</sup> Vgl. Gondring (2007), S. 87.

<sup>643</sup> Zur Definition des VaR siehe Kapitel 2.6.3.

<sup>644</sup> Vgl. Hager (o.J.), S. 13.

sich die Bestimmung der Veränderungen der Parameter für den betrachteten Zeitraum an. Die resultierenden Parameterveränderungen werden auf aktuelle Risikoeinflussgrößen angewandt, um darauf aufbauend Szenarien zu generieren.<sup>645</sup> Es ergeben sich demnach n Werte für eine Risikoposition, auf denen aufbauend n-1 absolute bzw. relative Veränderungen der Werte ermittelt und aufsteigend geordnet werden.<sup>646</sup> Aus dem Vergleich mit aktuellen Werten folgt die Ermittlung der Risiken und Chancen. Der VaR für ein Konfidenzintervall  $1-\alpha$  zeigt sich im Anteil von  $\alpha$  der ermittelten Werte, beginnend bei der höchsten Abweichung.<sup>647</sup>

Die Vorzüge der historischen Simulation liegen in der einfachen Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse und in der leichten Verständlichkeit des Verfahrens.<sup>648</sup> Problematisch ist jedoch die fehlende Beachtung historischer Trends, sodass trendanfällige Risiken u.U. über- bzw. unterschätzt werden können.<sup>649</sup> Ebenfalls nachteilig stellt sich die aufwendige Datenbeschaffung bzw. Datenerhaltung dar.



**Abbildung 21: Historische Simulation - Chancen- und Risikoverteilung**<sup>650</sup>

Eine weitere negative Prämisse liegt in der Tatsache begründet, dass sich bei Verwendung von Daten aus der Vergangenheit nur Folgen prognostizieren lassen, die es bereits gab. Zukünftige abweichende Ereignisse können nicht berücksichtigt werden.<sup>651</sup> Insgesamt ist der Implementierungsaufwand als hoch zu bewerten. Die Anwendung der historischen Simulati-

---

<sup>645</sup> Vgl. Jaretzke (2007), S. 96.

<sup>646</sup> Siehe Abbildung 21 und Abbildung 22 (Werte sind fiktiv).

<sup>647</sup> Vgl. Denk (2005), S. 98.

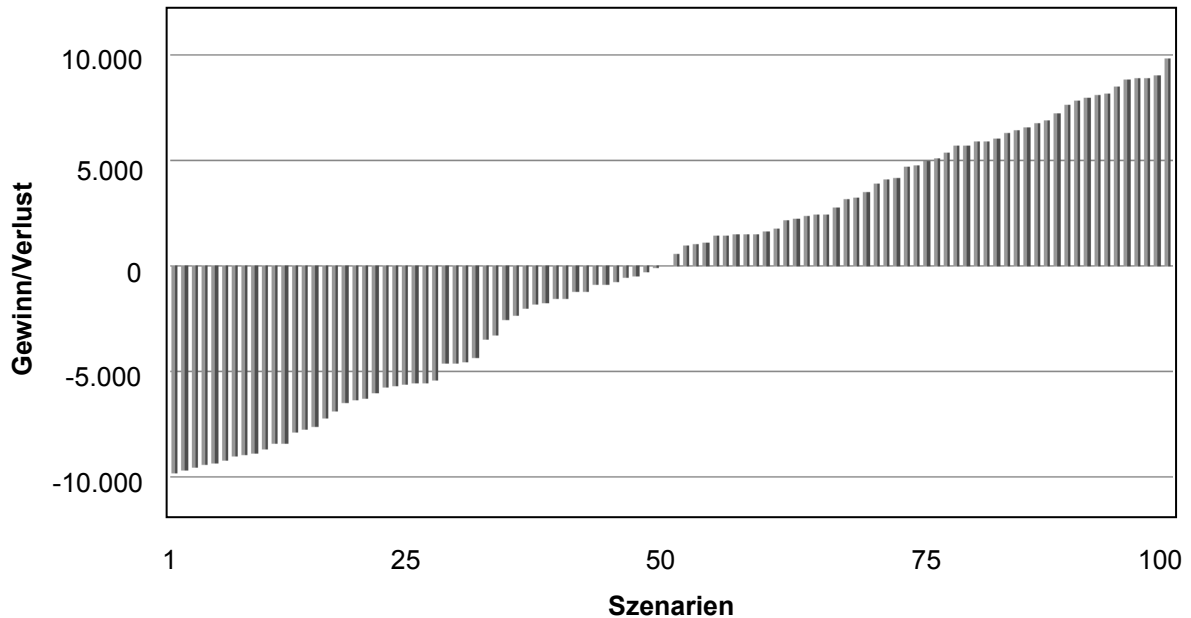
<sup>648</sup> Vgl. Diederichs (2004), S. 174.

<sup>649</sup> Vgl. Jaretzke (2007), S. 98.

<sup>650</sup> Vgl. Jaretzke (2007), S. 97.

<sup>651</sup> Vgl. Hager (o.J.), S. 20.

on ist besonders geeignet bei konstanten Risikopositionen bzw. -portfolios, die eine geringe Volatilität der Risikofaktoren aufweisen.<sup>652</sup>



**Abbildung 22: Historische Simulation - Chancen- und Risikoverteilung nach Höhe der Änderung sortiert**<sup>653</sup>

Historische Simulationen sind aufgrund des fehlenden Datenbestandes bei PPP-Projekten derzeit kaum anwendbar, können jedoch perspektivisch in der Zukunft an Bedeutung zunehmen, wenn durch vorherige Projekte ausreichend Daten generiert werden konnten.

### 2.6.9 Monte-Carlo-Simulation

Mit Hilfe der Monte-Carlo-Simulation (MCS)<sup>654</sup> lässt sich das Verhalten von komplexen Systemen prognostizieren, indem das zu untersuchende System n-mal zufällig, aber nach definierten Regeln, durchlaufen wird.<sup>655</sup>

Es handelt sich bei der MCS um ein Simulationsverfahren, mit dem sich eine Verteilung der betrachteten Zielgröße ermitteln und statistisch auswerten lässt. Das entsprechend dem Sachverhalt definierte Modell wird mit Hilfe von Zufallszahlen, die auf der Basis der Dichtefunktionen der Eingangsparameter ermittelt werden, wiederholt berechnet. Das Ergebnis be-

---

<sup>652</sup> Vgl. Diederichs (2004), S. 174.

<sup>653</sup> Vgl. Jaretzke (2007), S. 97.

<sup>654</sup> Es handelt sich hierbei nicht um einen einzelnen Algorithmus, sondern um eine Gruppe von Verfahren. Die MCS wurde erstmals in der Arbeit „The Monte Carlo method“ erwähnt, welche 1949 erschien. Als Begründer der Methode gelten die Mathematiker J.V. Neumann und S. Ulam, Vgl. Sobol (1991), S. 9.

<sup>655</sup> Vgl. Ulam/ Metropolis (1949), S. 335-341.

steht in einer Dichtefunktion der aggregierten Einzelrisiken, deren Genauigkeit von der Anzahl der Wiederholungen bestimmt ist.<sup>656</sup>

Als Eingangsdaten für die Simulationen dienen das definierte Modell der Simulation und die durch Verteilungsfunktionen beschriebenen Risiken.<sup>657</sup> Konnten die Risiken nicht durch Verteilungsfunktionen beschrieben werden, so kann auf quantitative Schätzwerte von Experten zurückgegriffen werden.<sup>658</sup>

Es bedarf der Verbindung zwischen Risiken und der Projektplanung. Jedes Risiko wirkt auf mindestens eine Position der Projektkalkulation und kann dort Abweichungen bewirken. Alternativ kann mit einer „stochastische Planung“ gearbeitet werden, indem die einzelnen Planungspositionen (z.B. Kostenpositionen) selbst als Zufallsvariablen durch eine Wahrscheinlichkeitsverteilung beschrieben werden. Die Risiken werden entweder als eine Schwankungsbreite um einen Planwert oder als „ereignisorientierte Risiken“, die durch Schadenshöhe und Eintrittswahrscheinlichkeit beschrieben werden, definiert.<sup>659</sup>

Die praktische Umsetzung und Simulation des Modells wird mit einer entsprechenden Software<sup>660</sup> umgesetzt. Die Zufallszahlen sind i.d.R. gleichverteilt und werden im Intervall [0;1] erzeugt und in die definierte Verteilung transformiert.<sup>661</sup> D.h. es wird zunächst ein Szenario der Monte-Carlo-Simulation entsprechend den ermittelten Zufallszahlen und der dahinterliegenden Verteilung berechnet. Das Ergebnis bzw. der Zwischenwert wird gespeichert und der beschriebene Vorgang für jeden Simulationsdurchlauf wiederholt, bis eine ausreichende Anzahl von Simulationen erzeugt wurde, um stabile Verteilungen, statistische Kennzahlen und Risikomaße abzuleiten. Jeder einzelne Ablauf einer Simulation entspricht einem möglichen Risikoszenario. Am Ende des Verfahrens steht die statistische Auswertung, wie. Z.B. die Berechnung von Mittelwert, Standardabweichung oder Quantilen bzw. des Value-at-Risk der Szenarien für ein Konfidenzintervall  $1-\alpha$ .<sup>662</sup> Durch eine Sensitivitätsanalyse werden Aussagen zum Einfluss einzelner Risiken oder Zusammenhänge auf das aggregierte Gesamtrisiko möglich.<sup>663</sup>

Die Vorzüge der MCS liegen vor allem in der Möglichkeit, mit Hilfe der Methode sehr umfangreiche und komplexe Situationen simulieren zu können. Infolgedessen kann eine Abbildung realitätsnaher Modelle in potentieller Exaktheit erfolgen. Die Methode ist sehr flexibel und kann auf veränderte Datenkonstellationen unmittelbar eingehen.<sup>664</sup>

---

<sup>656</sup> Vgl. Wiggert (2009), S. 146.

<sup>657</sup> Siehe Kapitel 2.5.7.

<sup>658</sup> Siehe Kapitel 2.4.2.

<sup>659</sup> Vgl. Gleißner (2008), S. 143.

<sup>660</sup> Z.B. Risiko-Kompass, @Risk oder Chrystal-Ball.

<sup>661</sup> Zwei bekannte Methoden der Transformation sind die Bildung der Umkehrfunktion  $G(F(x))$  der Wahrscheinlichkeitsfunktion  $F(x)$ <sup>661</sup> und die Rejection-Methode. Auf die Thematik der Transformation wird im Weiteren nicht eingegangen. Vgl. z.B. Wiggert (2009), S. 146 – 147.

<sup>662</sup> Vgl. Gleißner (2004); S. 32.

<sup>663</sup> Vgl. Wiggert (2009), S. 148.

<sup>664</sup> Vgl. Denk (2005), S. 100.



Weniger positiv ist der sehr hohe Anspruch an die für die Berechnung benötigte Datenbasis.<sup>665</sup> Wie genau die Ergebnisse werden, hängt von der Qualität der Eingangsdaten, insbesondere der Modellbildung, ab. Ob die MCS aufgrund ihres hohen Implementierungsaufwandes eingesetzt werden kann, ist projektspezifisch abzuwägen. Es sollte vorweg geprüft werden, ob das Projekt ausreichend materielle Ressourcen zur Verfügung stellt, um die Verwendung des Verfahrens zu rechtfertigen. Zu empfehlen ist diese Methode daher für große und komplexe Projekte, in denen hohe Projektabwicklungs- und Transaktionskosten ausgeglichen werden.<sup>666</sup>

### **2.6.10 Fuzzy-Logic**

Die von L. A. Zadeh im Jahr 1965 entwickelte Fuzzy-Logic-Methode gehört zu den modernen Verfahren der Risikobewertung und auch Risikoaggregation und unterstützt den Anwender bei schwierigen und komplexen Entscheidungen. Sie wird dann eingesetzt, wenn direkte analytische Beschreibungen eines Systems nicht möglich sind; insbesondere dann, wenn nur vages, subjektives Wissen vorhanden ist. Dabei findet die Systembeschreibung nicht quantitativ anhand von Gleichungssystemen mit entsprechenden Randbedingungen statt, sondern qualitativ mit Hilfe von verbal formulierten Regeln. Unter Verwendung von mathematischen Symbolen und Operatoren wird eine erweiterte Form der Mengenlehre genutzt und die zuvor beschriebenen Regeln in eine mathematisch beschreibbare Form umgewandelt. Die verwendeten Symbole müssen dabei verbal interpretierbar bleiben, um das Entscheidungsverhalten des Fuzzy-Systems für den Anwender transparent zu halten. Mangelnde Präzision qualitativer, verbaler Aussagen oder das Fehlen genauer Messdaten können den Anwender zur vagen Beschreibung eines Systemverhaltens zwingen. Oft liegen die Gründe in der finanziellen Ausstattung oder einfach am Mangel an Zeit.

Kerngedanke der Methode ist es, die Mehrdeutigkeit und Subjektivität im menschlichen Denken in einer strukturierten Form zu beschreiben. Globale Zusammenhänge werden durch subjektive Assoziationen ausgedrückt. Gegenüber dem Computer, der mit logischen Algorithmen arbeitet, können in vielen Fällen komplexe, unvollständige und vieldeutige Rahmenbedingungen den Menschen schneller zu einer Entscheidung führen. Fuzzy-Logic fungiert dabei als intuitives Bindungsglied zwischen Mensch und Maschine.<sup>667</sup>

Grundlage der Methode sind die sogenannten ‚unscharfen‘, engl. fuzzy-Mengen, bei denen der Anwender Datenspektren, z.B. das Spektrum von Schadensausmaßen und Rahmenbedingungen beschreibt. Die Entscheidungsfindung erfolgt dabei durch Bewertungen und Wichtungen der vorhandenen unscharfen und abstrakten Informationen, die zuvor eingegeben werden müssen.<sup>668</sup>

---

<sup>665</sup> Vgl. Denk (2005), S. 100.

<sup>666</sup> Vgl. BMVBS (2003a), S. 52.

<sup>667</sup> Vgl. Bothe (1998), S. 14 f.

<sup>668</sup> Vgl. Bothe (1998), S. 14 f.

Abbildung 23 zeigt mögliche Arten der Fuzzy-Mengen im Vergleich zu den scharf abgegrenzten traditionellen Mengen.

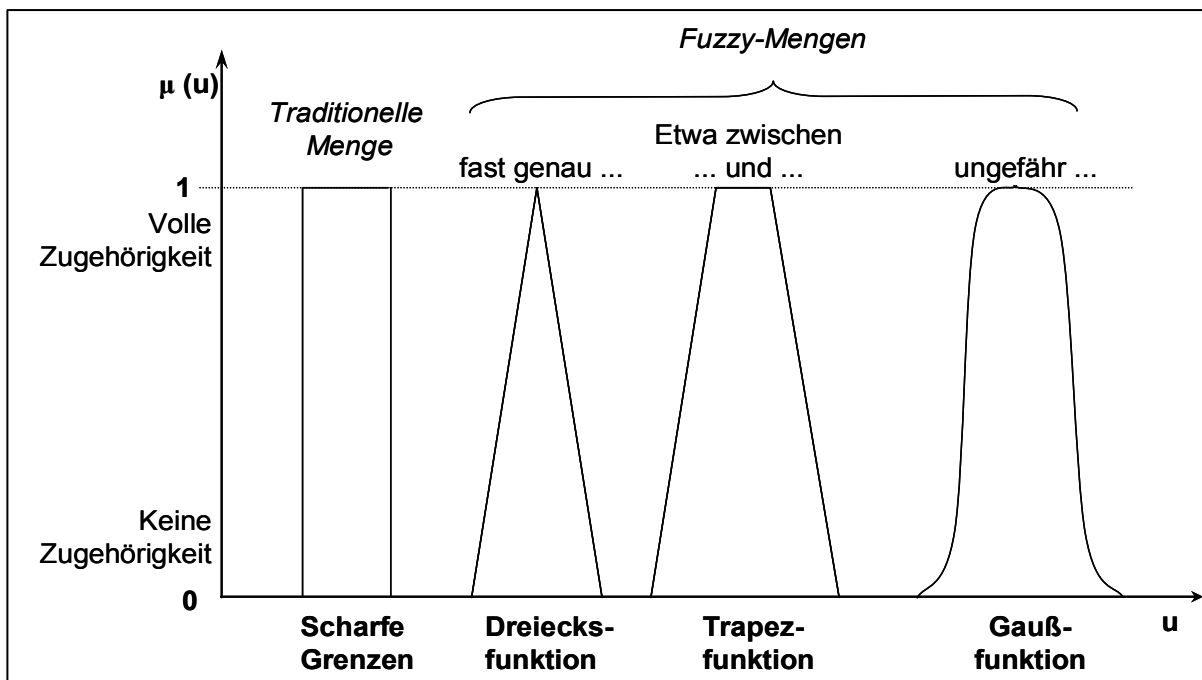


Abbildung 23: Arten der Fuzzy-Mengen<sup>669</sup>

Zur Unterstützung der Beschreibung von Fuzzy-Datenspektren, der Rahmenbedingungen, Bewertungen und Wichtungen werden hauptsächlich historische Daten genutzt. Sind diese nicht vorhanden, können diese durch Expertenschätzungen, der Delphi-Methode oder durch Fragebögen ermittelt werden.<sup>670</sup>

Der Ablauf von Fuzzy-Logic wird in folgende Schritte unterteilt:

- Anwender analysiert das Problem zunächst nach Beziehungen der Größen untereinander (z.B. Wechselbeziehungen der Risiken),
- Zusammenstellung Einfluss nehmender Größen untereinander,
- Regeldefinition zur Beschreibung der Wechselwirkungen,
- Auswahl einer Inferenz- und Defuzzifikationsmethode und der Verknüpfungsoperatoren,
- intuitive Formulierung der Problemlösung,
- Durchführung von Tests (z.B. durch Simulationen<sup>671</sup>) und Systemoptimierung.

<sup>669</sup> Vgl. Kruse/ Nauck et al. (1997).

<sup>670</sup> Vgl. Sachs/ Bellinger et al. (2008), S. 51.

<sup>671</sup> Simulationen mit Hilfe von Monte-Carlo oder Latin-Hypercube-Simulation; Vgl. Buckley/ Jowers (2008).

Während der Optimierung werden Zugehörigkeitsfunktionen für Regeln und Variablen solange getestet und verändert, bis sich das gewünschte Systemverhalten herauskristallisiert.<sup>672</sup>

Bei der Methode findet nur eine Optimierung der Eingangsbedingungen statt. Um Fuzzy-Systeme ausreichend beschreiben zu können, wird vom Anwender erwartet, dass alle Aspekte des Problems bekannt sind und er sich über die optimale Lösung, die erzielt werden soll, bereits im Vorfeld im Klaren ist. Zudem können keine Anpassungen an veränderte Randbedingungen integriert werden.

Ebenso ist die Anzahl der Einflussgrößen mit  $\leq 5$  stark begrenzt.<sup>673</sup> In Kombination mit künstlichen neuronalen Netzen (Neuro-Fuzzy-Methoden) können mit dieser Methode zudem lernfähige Systeme geschaffen werden.<sup>674</sup>

Fuzzy-Logic-Methoden werden in vielen Bereichen, ob in der Automatisierungstechnik oder bei PPP-Projekten<sup>675</sup>, u.a. als Hilfsmittel bei der Risikoverteilung<sup>676</sup> eingesetzt. Allerdings gibt es in der Praxis kaum bzw. nur vereinzelte Erfahrungen mit Fuzzy-Logic-Methoden in der Risikobewertung bei PPP-Projekten. Konkrete Methoden, die allgemein angewendet werden können, existieren bisher noch nicht. Aufgrund des geringen Kenntnisstands kann man davon ausgehen, dass bei Anwendung dieses Verfahrens spezielle Experten hinzugezogen werden müssen, die individuell angepasste Lösungen erstellen. Aufwand und Kosten erhöhen sich dementsprechend.

### **2.6.11 Künstliche Neuronale Netze (KNN)**

Methoden der künstlichen neuronalen Netze fundieren auf dem biologischen Denk- und Lernprozess des Menschen. Mit ihnen können komplexe Systeme modelliert werden, indem die biologischen Funktionalitäten der Organe technisch nachgebildet werden, die für Entscheidungsprozesse verantwortlich sind. KNN-Methoden sind somit subsymbolische Methoden, um Kognitions- und Entscheidungsprozesse des Gehirns zu modellieren, welche auf dessen physiologischen Eigenheiten beruhen.<sup>677</sup> Sie sind als Multiprozessorsysteme zu verstehen, die aus hierarchisch strukturierten und vernetzten Einzeleinheiten zusammengesetzt sind.<sup>678</sup>

In der Praxis werden insbesondere die Neuronen bzw. Nervenzellen nachgebildet, die gegenseitig vom Anwender topologisch verschaltet werden und fähig sind, neue Sachverhalte und Informationen einzubeziehen. Mit vernetzten Neuronen sind Systeme in der Lage, zu lernen und auf neue Gegebenheiten zu reagieren bzw. Reaktionen vorherzusagen und aufgrund der Datenbasis eigenständig Entscheidungen zu treffen. Neuronen werden, vereinfacht aufgefasst, als Prozessoreinheiten betrachtet die einfache Berechnungen wie z.B.

---

<sup>672</sup> Vgl. Zimmermann (1995), S. 61 f.

<sup>673</sup> Vgl. Zimmermann (1995), S. 65.

<sup>674</sup> Vgl. Zimmermann (1995), S. 61 f.

<sup>675</sup> Siehe dazu Sachs/ Bellinger et al. (2008), Sachs/ Tiong (2006).

<sup>676</sup> Siehe dazu Jin/ Doloi (2007).

<sup>677</sup> Vgl. Bothe (1998), S. 10.

<sup>678</sup> Vgl. Bothe (1998), S. 70.

Summierung, Multiplikation, Division oder Schwellwertbildung durchführen. Die einzelnen Einheiten oder in der Netzwerkarchitektur nachfolgenden Zweige werden gewichtet und stufenweise ein- oder ausgeblendet. Somit kann die Anpassung durch Erlernen an gewünschte Funktionen erreicht werden.<sup>679</sup>

Aufgabe eines neuronalen Netzes ist es, durch Veränderung der vorhandenen Daten und der Systemstruktur eine vorher definierte Zielfunktion zu erfüllen. Diese Zielfunktion kann die Approximation einer nichtlinearen Funktion oder eine Gut- bzw. Schlecht-Klassifikation wie beispielsweise die Bewertung der Gesamtrisikosituation anhand vieler Eingangsrisiken sein. Damit ergeben sich zahlreiche Einsatzfelder für die Verwendung neuronaler Netze, um einerseits angepasste Speziallösungen zu generieren und andererseits sich während eines Prozesses bei Änderungen von Rahmenbedingungen und Zielfunktionen bestimmte Verhaltensweisen anzueignen.<sup>680</sup>

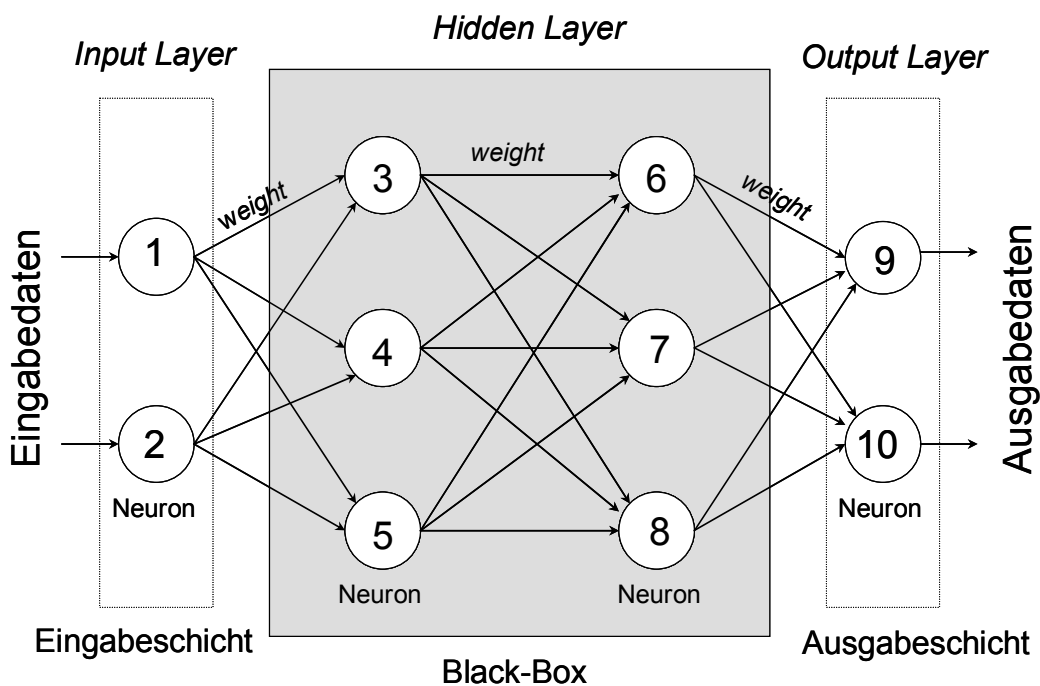


Abbildung 24: Architektur künstlicher neuronaler Netze<sup>681</sup>

In der Funktionsweise besitzen Neuronen i.d.R. mehrere Eingangskanäle und einen Ausgabekanal. Abhängig ist die Ausgabe von drei Funktionen, die hintereinander ausgeführt werden. Es handelt sich dabei um eine Input-, Schwellenwert- und eine Outputfunktion. In der Inputfunktion werden alle Eingabeinformationen zu einem Gesamtinput zusammengefasst. Anschließend wird anhand von diesem Gesamtinput mittels einer Aktivierungsfunktion ein Aktivierungszustand berechnet, der das Neuron aktiviert, sobald ein Grenzwert überschritten wird. Die Outputfunktion errechnet abschließend in Abhängigkeit der Aktivierungsfunktion die Informationen, welche für die unmittelbare Umgebung ausgegeben werden sollen. Während

<sup>679</sup> Vgl. Bothe (1998), S. 10.

<sup>680</sup> Vgl. Zimmermann (1995), S. 28 f.

<sup>681</sup> Vgl. Klein/ Scholl (2004) und Maria-Sánchez (2005).

der Berechnung laufen die Informationen vorwärtsgerichtet (Feed-Forward-Netz). Als Beispiel für Feed-Forward-Netze wären Backpropagations-Netze und Counterpropagations-Netze zu nennen, mit denen insbesondere Klassifikationsprobleme gelöst werden können.<sup>682</sup>

Methoden künstlicher neuronale Netze eignen sich gut, um automatisierte Prozesse eines Modells zu erstellen oder um Strategien einer erfahrenen Person zu erlernen.<sup>683</sup> Gegenüber den Fuzzy-Logic-Methoden gibt es wesentliche Unterschiede. Es können hierbei zeitnahe Lösungen gefunden werden, auch wenn die entsprechenden Einflussgrößen zwar nicht bekannt, jedoch genügend Beispiel- bzw. Trainingsdaten vorhanden sind. Zudem ist der Eingaberaum wesentlich höher dimensioniert als bei Fuzzy-Logic-Modellen. Auch dürfen sich Zusammenhänge während der Betriebsphase ändern.<sup>684</sup> Allerdings treten bei der Anwendung von KNN teilweise Probleme auf. Oft kann die Systemstabilität oder die Konvergenz des Lernprozesses nicht garantiert werden. Ebenfalls entstehen bei der Anwendung berechnete Fragen zur optimalen Netzkonfiguration oder der richtigen Anzahl der benötigten Trainingsdaten, die pauschal nicht beantwortet werden können. Ebenso erschwert die Vielzahl von KNN-Modellen die Auswahl der Methode, die für die gewünschte Anwendung am sinnvollsten erscheint.<sup>685</sup> Daher erfordert der Einsatz von KNN-Methoden umfangreiche Erfahrungen des Benutzers im Umgang mit diesem Instrument.<sup>686</sup>

Es gibt bei KNN-Modellen kaum Erfahrungen in der Anwendung bei PPP-Projekten. Auch hier sind allgemein anwendbare Methoden bisher nicht bekannt. Daher beschränkt sich das Einsatzfeld auf individuelle Speziallösungen, die einerseits teurer als auch zeitintensiver sein können.

## **2.7 Risikomaße**

Die Berechnung von Risikomaßen<sup>687</sup> ist eine weitere Teilaufgabe bei der Risikoquantifizierung. Aus der Verteilungsfunktion lassen sich Risikomaße (wie die Standardabweichung oder der Value-at-Risk) zum Vergleich von Risiken ableiten, auch wenn sie durch unterschiedliche Typen von Verteilungsfunktionen beschrieben werden. Die Risikomaße können sich auf Einzelrisiken (z.B. Sachanlageschäden), aber auch auf den Gesamtrisikoumfang (etwa des Gewinns) beziehen. Ein Risikomaß bildet eine Wahrscheinlichkeitsverteilung auf eine reelle (positive) Zahl ab.

---

<sup>682</sup> Vgl. Diederichs (2004), S. 157 f.

<sup>683</sup> Vgl. Zimmermann (1995), S. 37 f.

<sup>684</sup> Vgl. Zimmermann (1995), S. 65.

<sup>685</sup> Ein Beispiel im RM-Prozess bei PPP-Projekten: Jin/ Doloi (2007).

<sup>686</sup> Vgl. Zimmermann (1995), S. 30.

<sup>687</sup> Vgl. Gleißner (2006) sowie vertiefend Albrecht (2001), Artzner/ Delbaen et al. (1999), Pedersen/ Satchell (1998), Albrecht/ Maurer (2005).

Risikomaße haben folgende Aufgaben<sup>688</sup>:

- Risikomaße ermöglichen den Vergleich von Risiken.
- Durch den Einsatz von Risikomaßen können Zielgrößen und Kennzahlen<sup>689</sup> risikoadjustiert gebildet werden. Solche risikoadjustierten Zielgrößen/Kennzahlen können zum Vergleich verschiedener alternativer Varianten herangezogen werden.
- Mit Hilfe von Risikomaßen können Nebenbedingungen für Investitionsentscheidungen formuliert werden, die ergänzend als Zielgröße bei der Entscheidung hinsichtlich der Durchführung von Projekten Verwendung finden.
- Sie ermöglichen die Risikokapitalallokation.<sup>690</sup>
- Die mittels Risikomaßen gebildeten risikoadjustierten Zielgrößen/Kennzahlen dienen als Grundlage zur Bildung von Performancemaßen. Performancemaße sind Verhältniszahlen, die ein Maß für die Wertentwicklung abbilden.

Im Folgenden werden die wichtigsten Risikomaße vorgestellt.<sup>691</sup> Vorab ist jedoch darauf hinzuweisen, dass es zwei Hauptkriterien gibt, hinsichtlich derer sich Risikomaße einteilen lassen.

Unterschieden wird zunächst zwischen lageabhängigen und lageunabhängigen Risikomaßen.<sup>692</sup> Lageunabhängige Risikomaße (wie beispielsweise die Standardabweichung) quantifizieren das Risiko als Ausmaß der Abweichungen von einer Zielgröße und werden deshalb auch als Abweichungsmaße bezeichnet. Lageabhängige Risikomaße hingegen, wie beispielsweise der Value-at-Risk, sind von der Höhe des Erwartungswertes abhängig.<sup>693</sup>

Dabei können die beiden Arten von Risikomaßen teilweise ineinander umgeformt werden. Wendet man bspw. ein lageabhängiges Risikomaß nicht auf eine Zufallsgröße  $X$ , sondern auf eine zentrierte Zufallsgröße  $X - EW(X)$  an, so ergibt sich ein lageunabhängiges Risikomaß.<sup>694</sup>

Zum anderen wird, wie in Abbildung 25 dargestellt, in einseitige und zweiseitige Risikomaße unterschieden. Wie die Bezeichnung bereits ausdrückt, berücksichtigen zweiseitige Risikomaße Abweichungen vom Plan- bzw. Erwartungswert in beide Richtungen, also Chancen und Gefahren. Die einseitigen Risikomaße berücksichtigen nur mögliche Abweichungen in eine Richtung, in der Regel mögliche negative Planabweichungen, also Gefahren. Diese Risikomaße bezeichnet man auch als Downside-Risikomaße.

---

<sup>688</sup> Vgl. Laas (2004), S. 42 mit Bezugnahme auf Wilson (1998), S. 62–64.

<sup>689</sup> Bei PPP-Projekten gebräuchliche Kennzahlen sind im Teil I Kap.3 (Tab.6) und in Teil II Kap.5.2.1 aufgeführt.

<sup>690</sup> Als Risikokapital wird hier das „Mindest-Eigenkapital“ verstanden, mit dem eine Investition ausgestattet werden muss, um die potentiellen Verluste auffangen zu können.

<sup>691</sup> In Anlehnung an Gleißner/ Wolfrum (2009).

<sup>692</sup> Vgl. z. B. Albrecht (2001).

<sup>693</sup> Häufig kann ein solches Risikomaß als „notwendiges Eigenkapital“ bzw. „notwendige Prämie“ zur Risikodeckung angesehen werden.

<sup>694</sup> Vgl. Pedersen/ Satchell (1998).

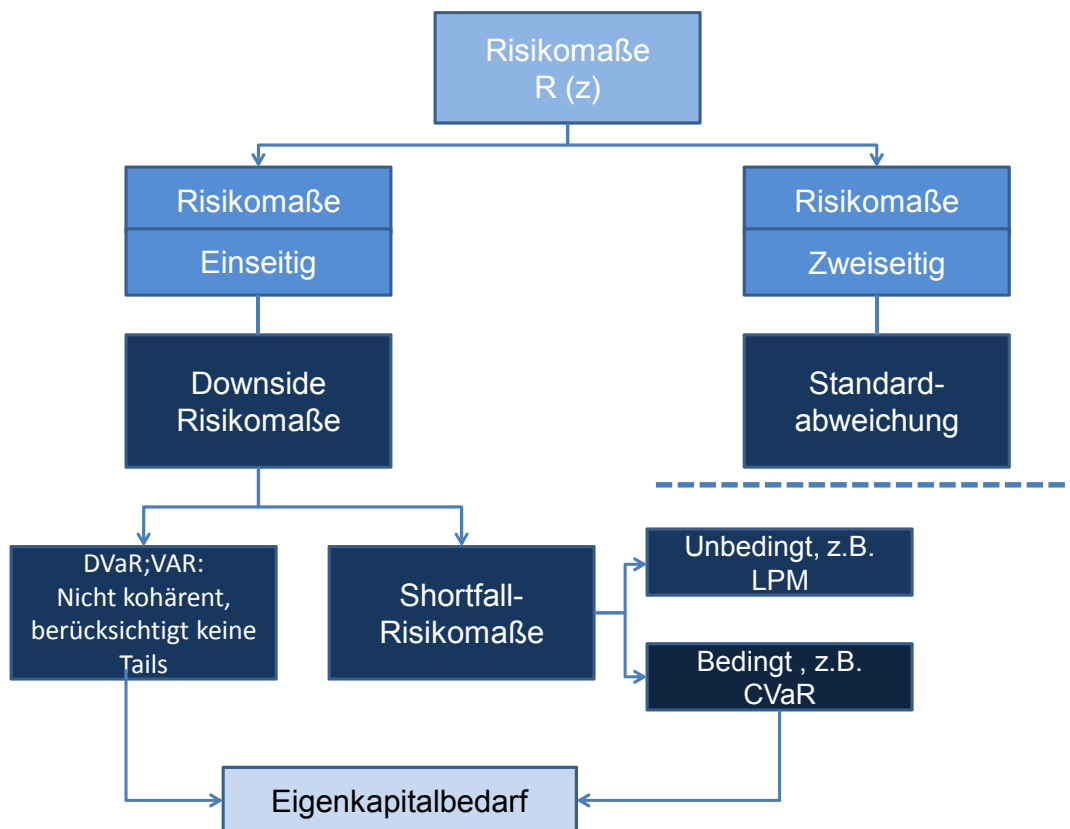


Abbildung 25: Übersicht über Risikomaße<sup>695</sup>

Die nun zunächst vorgestellte Standardabweichung ist ein zweiseitiges, lageunabhängiges Risikomaß.

### 2.7.1 Standardabweichung

Die Standardabweichung  $\sigma(X)$  als Risikomaß für eine unsichere Größe<sup>696</sup> ( $X$ ) berechnet sich als<sup>697</sup>

$$\sigma(X) = \sqrt{\left(EW(X - EW(X))^2\right)}$$

**Formel 17: Berechnung der Standardabweichung als Risikomaß für eine unsichere Größe**

und erfasst positive wie negative Abweichungen vom Erwartungswert  $EW(X)$  gleichermaßen. Die (scheinbare) Symmetrie und identische Bedeutung von Chancen und Gefahren bei der Risikomessung ist allerdings oft keine adäquate Risikoerfassung. Sie scheint auch der Intuition und der Risikowahrnehmung der meisten Menschen zu widersprechen, die Gefahren (mögliche negative Planabweichungen) wesentlich höher bewerten als gleich hohe Chancen.

<sup>695</sup> Darstellung der FutureValue Group AG.

<sup>696</sup> Bei der unsicheren Größe kann es sich sowohl um Plangrößen (z.B. Aus- und Einzahlungen) als auch Kennzahlen (z.B. Rendite oder Kapitalwert) handeln.

<sup>697</sup>  $E(X)$  ist der Erwartungswert und  $\sigma(X)$  die Standardabweichung von  $X$ .

### 2.7.2 Value-at-Risk

Insbesondere im Bank- und Versicherungswesen findet der Value-at-Risk (VaR) als Downside-Risikomaß häufig Verwendung. Der VaR berücksichtigt explizit die Konsequenzen einer besonders ungünstigen Entwicklung für das Unternehmen. Der VaR ist dabei definiert als Schadenshöhe, die in einem bestimmten Zeitraum mit einer festgelegten Wahrscheinlichkeit  $p$  („Konfidenzniveau“  $\alpha = 1 - p$ , etwa 95%) nicht überschritten wird. Formal gesehen ist ein VaR das (negative) Quantil einer Verteilung.<sup>698</sup> Das  $x\%$ -Quantil zu einer Verteilung gibt den Schwellenwert an, bis zu dem  $X\%$  aller möglichen Werte liegen. Bei einer Normalverteilung mit Erwartungswert  $EW(X)$  und einer Standardabweichung  $\sigma(X)$  berechnet sich der VaR wie folgt:<sup>699</sup>

$$VaR_{\alpha}(X) = -(E(X) + q_{1-\alpha}\sigma(X)).$$

#### Formel 18: Berechnung des VaR

Bezieht sich der VaR nicht auf einen „Wert“, sondern z. B. auf den Cashflow, spricht man gelegentlich auch von „Cashflow-at-Risk“, was jedoch das gleiche Risikomaß meint. Der VaR kann nicht nur bei einer Normalverteilung, sondern für beliebige Verteilungen berechnet werden.

### 2.7.3 Eigenkapitalbedarf

Der Eigenkapitalbedarf (EKB) ist ein lageabhängiges Downside-Risikomaß und fokussiert entsprechend der Risikowahrnehmung der Menschen auf potentielle negative Abweichungen. Er unterstreicht die Bedeutung der risikobedingten Inanspruchnahme der beschränkten Ressource Eigenkapitalbedarf. Er drückt aus, wie viel Eigenkapital nötig ist, um realistische risikobedingte Verluste einer Periode zu tragen.

Der Eigenkapitalbedarf auf der Basis des VaR ein Risikomaß, das nicht die gesamten Informationen der Wahrscheinlichkeitsdichte berücksichtigt. Der EKB ist bestimmt als Maximum von Null und dem negativen  $(1 - \alpha)$ -Quantil einer Zufallsgröße  $Z$ , welche den Erfolgsmaßstab darstellt.<sup>700</sup> Welchen Verlauf die Dichte unterhalb des gesuchten Quantils ( $EKB_p$ ), also im Bereich der Extremwirkungen (Schäden) nimmt, ist für den Eigenkapitalbedarf unerheblich. Damit werden aber Informationen vernachlässigt, die für einen Investor von Bedeutung sein können, wenn er das Risiko einer Anlage oder eines Unternehmens messen will.

Alternativ kann der Eigenkapitalbedarf aber auch auf Basis des Conditional-Value-at-Risk gebildet werden. Somit können auch mögliche extreme Verluste berücksichtigt werden.<sup>701</sup>

---

<sup>698</sup> Häufig wird der VaR auf eine Verteilung von Schäden oder Planabweichungen angewandt, also auf eine Zufallsvariable  $S = E(X) - X$ . Der VaR kann auch als lageunabhängiges Abweichungsmaß verwendet werden, wobei dies als DVaR (Deviation-Value-at-Risk) bezeichnet wird.

<sup>699</sup>  $q_{1-\alpha}$  ist das aus einer Tabelle ablesbare Quantil der Standardnormalverteilung zum Konfidenzniveau  $\alpha$ .

<sup>700</sup> Vgl. Gleissner (2006), S.18-19.

<sup>701</sup> Vgl. Gleißner (2009b), S. 23.



### 2.7.4 Shortfall-Risikomaße

Im Gegensatz dazu berücksichtigen die Shortfall-Risikomaße – und insbesondere die sogenannten Lower Partial Moments – gerade eben die oft zur Risikobeurteilung interessanten Teile der Wahrscheinlichkeitsdichte von minus unendlich bis zu einer gegebenen Zielgröße  $c$  (Schranke).<sup>702</sup> Das Risikoverständnis entspricht der Sichtweise eines Bewerter, welcher die Gefahr des Shortfalls, der Unterschreitung eines von ihm festgelegten Ziels (Planrendite, geforderte Mindestrendite), in den Vordergrund stellt. Allgemein berechnet sich ein LPM-Maß der Ordnung  $m$  durch:

$$LPM_m(c; X) = EW(\max(c - X, 0)^m)$$

#### Formel 19: LPM-Maß der Ordnung $m$

Üblicherweise werden in der Praxis drei Spezialfälle betrachtet, nämlich die Shortfallwahrscheinlichkeit (Ausfallwahrscheinlichkeit), d.h.  $m=0$ , der Shortfallerwartungswert ( $m=1$ ) und die Shortfallvarianz ( $m=2$ ). Im Gegensatz zur Varianz werden beispielsweise bei der unteren Semivarianz nur negative Abweichungen vom erwarteten Wert in die Berechnung einbezogen. Die Berechnung der Semivarianz ist nur dann nötig, wenn die Verteilung der Zufallsgröße nicht symmetrisch ist. Im Falle einer symmetrischen Verteilung ist die theoretische Semivarianz genau halb so groß wie die theoretische Varianz.

Die sogenannte Ausfallwahrscheinlichkeit  $p$  (PD, Probability of Default), ein LPM-Maß der Ordnung 0, gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass eine Variable wie beispielsweise das Eigenkapital einen vorgegebenen Grenzwert (hier meist Null) erreicht bzw. unterschreitet und charakterisiert damit ein Rating.

$$SW(c; X) = LPM_0(c; X) = P(X < c) = PD$$

#### Formel 20: Probability of Default

Zwischen der Konzeption der Shortfallwahrscheinlichkeit und den Quantilen einer Verteilung (und damit dem Value-at-Risk) besteht somit ein dualer Zusammenhang. Bei der Shortfallwahrscheinlichkeit wird ein spezifischer möglicher Wert vorgegeben und die zugehörige Unterschreitungswahrscheinlichkeit bestimmt, bei den Quantilen wird die Unterschreitungswahrscheinlichkeit vorgegeben und die zugehörige Ausprägung bestimmt.

### 2.7.5 Conditional-Value-at-Risk

Die Shortfall-Risikomaße lassen sich in bedingte und unbedingte Risikomaße einteilen. Während unbedingte Risikomaße (wie der Shortfallerwartungswert oder die Shortfallwahrscheinlichkeit) die Wahrscheinlichkeit für die Unterschreitung der Schranke außer Acht lassen, fließt diese in die Berechnung der bedingten Shortfall-Risikomaße (wie beispielsweise das Conditional Value-at-Risk) mit ein. Der Conditional Value-at-Risk (CVaR)<sup>703</sup> entspricht dem Erwartungswert der Werte einer risikobehafteten Größe, die unterhalb des Value-at-Risk

---

<sup>702</sup> Siehe hierzu vertiefend Gleißner (2008), S. 113 f.

<sup>703</sup> Ähnlich dem Expected Shortfall.

zum Niveau  $\alpha=1-p$  liegen. Während der Value-at-Risk die Abweichung misst, die innerhalb einer bestimmten Haltedauer mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit nicht überschritten wird, gibt der Conditional Value-at-Risk an, welche Abweichung bei Eintritt dieses Extremfalls, d.h. bei Überschreitung des Value-at-Risk, zu erwarten ist. Der Conditional Value-at-Risk berücksichtigt somit nicht nur die Wahrscheinlichkeit einer „großen“ Abweichung, sondern auch die Höhe der darüber hinausgehenden Abweichung.

$$CVaR_{1-p}(X) = -EW \left( X \mid X < -VaR_{1-p}(X) \right) = VaR_{1-p}(X) + \frac{LPM_1(-VaR_{1-p}(X); X)}{LPM_0(-VaR_{1-p}(X); X)}$$

#### Formel 21: Conditional Value-at-Risk

Insgesamt zeigt sich damit, dass eine Vielzahl von Risikomaßen abhängig ist von einer vorgegebenen Restriktion in Form einer (z.B. durch die Gläubiger) maximal akzeptierten Insolvenzwahrscheinlichkeit, also dem oben erwähnten  $LPM_0$ -Maß (dem Rating). Der Risikoumfang, ausgedrückt durch Risikomaße wie Value-at-Risk, Conditional Value-at-Risk, relativer Value-at-Risk (Deviation Value-at-Risk), ist damit abhängig von einem speziellen  $LPM_0$ -Risikomaß (z.B. Rating).

## 2.8 Performancemaße

Performancemaße sind Verhältniswerte, die ein Maß für die Wertentwicklung abbilden. Sie sind Erfolgsmaßstab und Steuerungsgröße zugleich.<sup>704</sup> Der Begriff „Performance“ wird i.d.R. als eine Form des „Mehrerts“ gegenüber einem vorgegebenen Benchmark verstanden.

Nach Gleißner<sup>705</sup> sollten für eine wertorientierte Unternehmensführung geeignete Performancemaße folgende Zwecke erfüllen:

- (ex-ante) Unterscheidungsunterstützung: Ermittlung der Wertzuwächse für die Gesamtunternehmung, unter Berücksichtigung der der erwarteten Erträge und Risiken, z.B. bei der geplanten Beteiligung an PPP-Projekten,
- Kontinuierliche Performanceüberwachung: Eine (fortlaufende ex-ante)- Überwachung der aktuellen Rendite-Risiko-Position bestehender Projekte, Geschäftsbereiche und des Gesamtunternehmens,
- Performanceanalyse: Bestimmung der in der Vergangenheit erzielten Performance durch eine (ex-post)-Auswertung historischer Daten und
- Abweichungsanalyse: Aufzeigen der tatsächlich eingetretenen Abweichungen von der Planung, unter Berücksichtigung der tatsächlichen Entwicklung der maßgeblichen Umweltfaktoren.

Die Performancemessung kann ex-ante oder ex-post durchgeführt werden. Im ersten Fall dient sie als prognostizierter Maßstab für den Erfolg zur Unterstützung von unternehmerischen Entscheidungen. (Ex-ante)-Performancemaße sind Kennzahlen, die sich aus der Ver-

---

<sup>704</sup> Zu Performancemaßen siehe insbesondere Coenenberg/ Salfeld (2003); Wagner/ Dirrigl .

<sup>705</sup> Vgl. Gleißner/ Wolfrum (2009), S. 89-109.

knüpfung des erwarteten Ergebnisses<sup>706</sup> (in der Regel durch den Erwartungswert  $EW(X)$  gemessen) und eines geeigneten Risikomaßes ergeben. Das Risikomaß zeigt dabei den Umfang der möglichen Planabweichungen. Der RORAC<sup>707</sup> oder das Sharpe Ratio (SR) repräsentieren solche Erfolgsmaßstäbe.

### 2.8.1 Return on Risk Adjusted Capital (RORAC)

Der RORAC ist das Verhältnis aus dem erwarteten Ergebnis zu einem ratingabhängigen Risikomaß  $R(X)$ , wie VaR; CVaR oder DVaR. Üblicherweise wird der Eigenkapitalbedarf, also der VaR, verwendet.<sup>708</sup>

$$RORAC = \frac{EW(X)}{R_{1-p}(X)}$$

**Formel 22: Return on Risk Adjusted Capital**<sup>709</sup>

### 2.8.2 Sharpe Ratio

Die Sharpe-Ratio wird auch Reward-to-Variability-Ratio genannt und ist eine Verhältniszahl, welche die Überrendite einer Geldanlage in Abhängigkeit vom Risiko zu einem Benchmark (risikofreier Zinssatz) betrachtet.

$$SRA = \frac{EW(r_A) - r_f}{\sigma(r_A)}$$

$r_A$  = Rendite der Anlage A

$r_f$  = risikoloser Zinssatz

$\sigma(r_A)$  = Standardabweichung der Rendite der Anlage A als Risikomaß

**Formel 23: Sharpe Ratio**<sup>710</sup>

### 2.8.3 Return-to-Shortfall Kennzahlen

Eine Alternative zum Sharpe Ratio sind Return-to-Shortfall (RTS) Kennzahlen, die die Überschussrendite (im Bezug zur risikolosen Anlage) ins Verhältnis zu LPM-Risikomaßen.

---

<sup>706</sup> Z.B. Gewinn oder Übergewinn. Der Übergewinn entspricht dem erwarteten Gewinn abzüglich der risikolosen Verzinsung des eingesetzten Kapitals.

<sup>707</sup> RORAC: Return on Risk Adjusted Capital.

<sup>708</sup> Vgl. Gleißner/ Wolfrum (2009), S. 89-109.

<sup>709</sup> Gleißner/ Wolfrum (2009), S. 89-109.

<sup>710</sup> Gleißner/ Wolfrum (2009), S. 89-109.

$$RTS_1 = \frac{r_A - r_f}{LPM_1}, \quad RTS_2 = \frac{r_A - r_f}{\sqrt{LPM_2}}$$

**Formel 24: Return-to-Shortfall Kennzahlen**<sup>711</sup>

$RTS_1$  stellt das Verhältnis von Überschussrendite zum durchschnittlichen Verlust dar, während  $RTS_2$  die Überschussrendite gegenüber der Volatilität des Verlust bezüglich einer Zielrendite (Schranke  $c$ ) misst.<sup>712</sup>

### 2.8.4 Risk Adjusted Value Added (RAVA)

Ein weiteres Performancemaß ist der Risk Adjusted Value Added (RAVA), der eine geeignete planungskonsistente Risikoerfassung aufweist. RAVA reduziert den Übergewinn um einen Risikoabschlag.

$$RAVA = EW(X) - r_f \times CE - \lambda \times R_{1-p}(X)$$

**Formel 25: Risk Adjusted Value Added**<sup>713</sup>

Im Rahmen von (ex-ante)-Performancemaßen handelt es sich der auszuwertende Zielgröße  $X$  um eine Prognose, die sowohl durch eine theoretische Wahrscheinlichkeitsverteilung als auch durch eine Häufigkeitsverteilung aus einer Monte-Carlo-Simulation charakterisiert werden kann.<sup>714</sup>

---

<sup>711</sup> Vgl. Uhlmann (2008), S. 84.

<sup>712</sup> Vgl. Zimmermann (1992), S. 49-112.

<sup>713</sup> Gleißner/ Wolfrum (2009), S. 89-109.

<sup>714</sup> Gleißner/ Wolfrum (2009), S. 89-109.

### 3 METHODEN ZUR ALLOKATION VON RISIKEN

In diesem Kapitel werden die Grundlagen zur Allokation von Risiken und die Ergebnisse der Recherche nach Methoden zur Allokation von Risiken in PPP-Hochbauprojekten vorgestellt. Anschließend werden Allokationskriterien abgebildet.

#### 3.1 Grundlagen der Risikoallokation

Ein zentrales Argument für eine Durchführung eines Projektes als PPP sind die zu erzielenden Wirtschaftlichkeits- und Effizienzvorteile, die gegenüber einer konventionellen Realisierung, beispielsweise durch die Optimierung der Risikoallokation unter den beteiligten Partnern, zu erreichen sind. Demnach sollte stets derjenige das Risiko tragen, der dieses am besten beeinflussen und steuern kann. Dabei ist der durchaus unterschiedlichen Risikokompetenz und -tragfähigkeit der jeweiligen Projektpartner Rechnung zu tragen. In der Praxis bisher selten anzutreffen, aber zweifellos sinnvoll ist auch, die Risikoallokation regelmäßig zwischen den Vertragspartnern zu überdenken, damit effizient auf Marktveränderungen und dergleichen reagiert werden kann.

Eine optimale Risikoverteilung ist erreicht, wenn jeder der Vertragspartner die Risiken trägt, die er im Vergleich zu den anderen Vertragspartnern aufgrund seiner Kompetenz hinsichtlich der Risikobewältigung effizienter handhaben kann.<sup>715</sup>

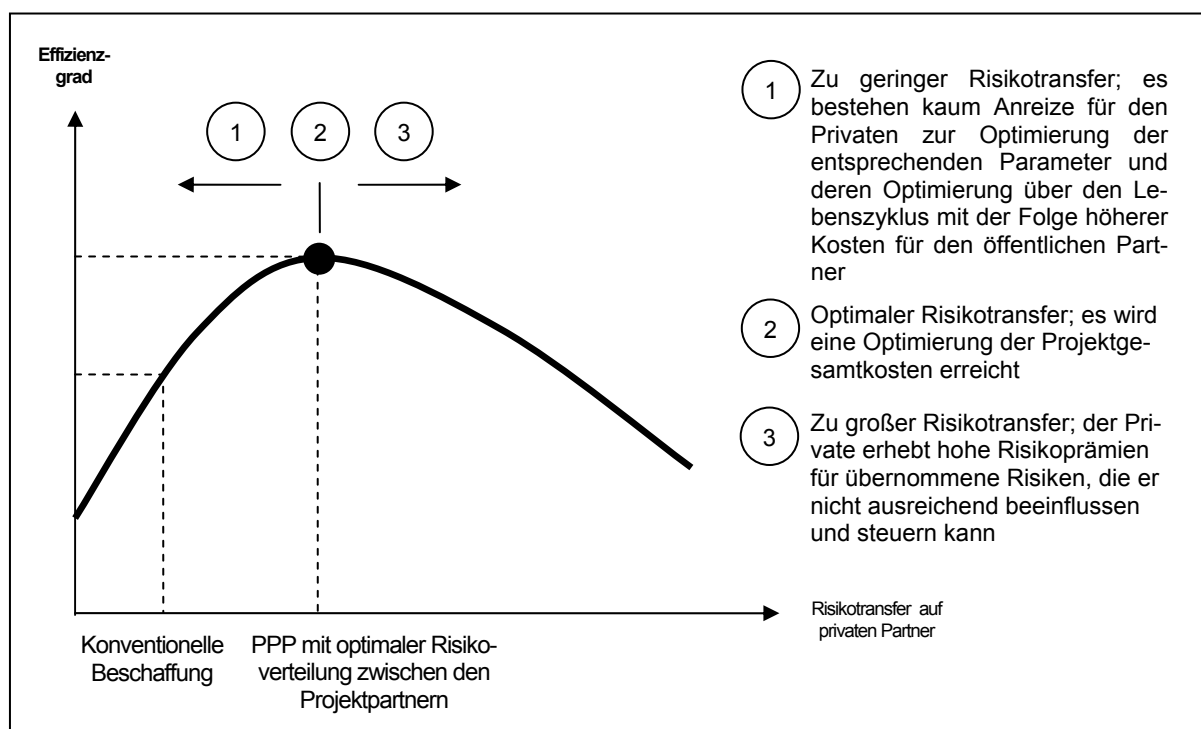


Abbildung 26: Risikoallokation als Effizienzkriterium<sup>716</sup>

<sup>715</sup> Alfen/ Daube et al. (2007), S. 62.

<sup>716</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Jacob/ Kochendörfer (2000), S. 60.

Es wird davon ausgegangen, dass durch die Beachtung des sogenannten „Risikoverteilungsgrundsatzes“ der Eintritt und/oder die Schadenswirkung der Risiken minimiert werden können und auf diese Weise eine Reduzierung der Gesamtrisikokosten eines Projektes erreicht wird (vgl. Abbildung 26 für den Umgang mit Einzelrisiken).

Vorgaben für die Risikoverteilung ergeben sich bereits aus der Festlegung des PPP-Organisationsmodells. Beispielsweise verbleibt das Verwertungsrisiko beim Inhabermodell beim öffentlichen Projektträger, da dieser als Grundstückseigentümer agiert.<sup>717</sup> Auch mit der vorgesehenen Finanzierungsart sind konkrete Auswirkungen auf die Risikostruktur eines PPP-Projektes verbunden. So werden im Rahmen einer Projektfinanzierung wesentlich mehr Risiken auf die privaten Partner transferiert, als dies bei einer Forfaitierung mit Einredeverzicht der Fall ist.

Bereits als Teil der Ausschreibungsunterlagen gibt der öffentliche Projektträger typischerweise seine Vorstellungen der Risikoallokation vor.<sup>718</sup> Die auf dieser Basis erstellten Angebote<sup>719</sup> werden in Bietergesprächen verhandelt, wobei auch die Möglichkeit besteht, im Sinne einer Projektoptimierung Anpassungen an der ursprünglich ausgeschriebenen Risikoverteilung vorzunehmen. Die endgültige Risikoverteilung zwischen dem öffentlichen Projektträger und dem privaten Bieterkonsortium mit dem besten Angebot wird im PPP-Vertragswerk festgelegt. Auch zwischen den privaten Projektpartnern sowie mit den beteiligten Sub-Unternehmern werden Vereinbarungen geschlossen in welchen die Verteilung bzw. Durchleitung von Risiken geregelt ist.

### 3.2 Untersuchung der Methoden zur Allokation von Risiken

Eine Methode zur Allokation von Risiken wurde von Girmscheid vorgestellt.<sup>720</sup> Das Modell stützt sich auf folgende Annahmen, die diesem Forschungsprojekt nicht zugrunde liegen:

- Die öffentliche Hand ermittelt die Risikotragfähigkeit der Projektgesellschaft auf der Basis des Cashflows und des Eigenkapitals der Projektgesellschaft.
- Die öffentliche Hand ist in der Lage, die Fähigkeit des privaten Partners zur Risikobeeinflussung insoweit zu antizipieren, als dass sie dessen Maßnahmenkosten und die Kosten des Nettorisikos aus seiner Perspektive quantifiziert.

Da in Deutschland die öffentliche Hand bei PPP-Projekten im öffentlichen Hochbau in der Regel keine Kenntnis vom Cash-Flow der Projektgesellschaft hat und nicht davon ausgegangen wird, dass die öffentliche Hand die Fähigkeiten des privaten Partners in dieser Form antizipiert, wird dieser Ansatz im Rahmen dieses Forschungsprojektes nicht betrachtet. Ansonsten finden sich in der Fachliteratur bis auf die allgemeinen Grundsätze der Risikoverteilung keine Methoden zur Allokation oder eindeutigen Allokationskriterien.<sup>721</sup>

---

<sup>717</sup> Vgl. Cordes (2008), S. 118 ff.

<sup>718</sup> Siehe dazu Teil III Kapitel 4.2.1.

<sup>719</sup> Siehe dazu Teil III Kapitel 6.1.1.

<sup>720</sup> Vgl. Girmscheid (2009).

<sup>721</sup> Vgl. Girmscheid (2009), S. 506.

Im nachfolgenden Kapitel werden Kriterien definiert, deren Verwendung es den Vertragspartnern erlaubt, eine optimale Risikoallokation abzuleiten.

### 3.3 Allokationskriterien

Als Basis für die Ermittlung einer optimalen Risikoallokation, im Kontext des gegebenen Handlungsspielraums<sup>722</sup> der PPP-Vertragspartner, werden auf der Grundlage real zur Verfügung stehender Informationen Allokationskriterien definiert. Somit wird eine unter den gegebenen Handlungsspielräumen der beteiligten Vertragspartner optimale Allokation ermöglicht. Es wird davon ausgegangen, dass jedem Vertragspartner folgende Informationen aus seinem Risikomanagementprozess zur Verfügung stehen:

- Menge aller identifizierten Risiken  $A = \{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_r\}$  mit der Anzahl  $r$  im Leistungspaket,
- Menge aller risikospezifischen Behandlungsmethoden  $B_{\alpha_i} = \{\beta_{\alpha_i}^1, \beta_{\alpha_i}^2, \dots, \beta_{\alpha_i}^{n_{\alpha_i}}\}$  für das Risiko  $\alpha_i$  mit der Anzahl  $n_{\alpha_i}$ ,
- Risikokosten<sup>723</sup>  $R_{\alpha_i\beta^j}$  für das Risiko  $\alpha_i$  bei der Risikobewältigungsmaßnahme  $\beta_{\alpha_i}^j$ ,
- Kosten  $K_{\alpha_i\beta^j}$  der Risikobewältigungsmaßnahme  $\beta_{\alpha_i}^j$  für das Risiko  $\alpha_i$ ,
- Gesamtkosten  $GKR_{\alpha_i\beta^t} = R_{\alpha_i\beta^t} + K_{\alpha_i\beta^t}$  der Risikobewältigungsmaßnahme Transfer  $\beta_{\alpha_i}^t$  für  $t \in \{1, \dots, n_{\alpha_i}\}$ ,
- Menge aller Szenarien<sup>724</sup>  $C = \{\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_s\}$  mit der Anzahl  $s$ ,
- Szenario  $\gamma = \{\beta_{\alpha_1}^* \in B_{\alpha_1}, \beta_{\alpha_2}^* \in B_{\alpha_2}, \dots, \beta_{\alpha_r}^* \in B_{\alpha_r}\}$  mit jeweils einer ausgewählten Risikobewältigungsmaßnahme pro Risiko,
- Gesamtkosten  $GKR_{\gamma_m, \beta^t}$  des Szenarios  $\gamma_m$ , welches die Risikobewältigungsmaßnahme Transfer  $\beta_{\alpha_i}^t$  für  $t \in \{1, \dots, n_{\alpha_i}\}$  für das Risiko  $\alpha_i$  enthält,
- Gesamtkosten  $SK_l$  (bestehend aus den aggregierten Risikokosten und den kumulierten Risikobewältigungskosten) des Szenarios  $\gamma_l$ .

Weiterhin wird unterstellt, dass die Vertragspartner simulative Methoden, wie z.B. die Monte-Carlo-Simulation, zur Aggregation der Gesamtrisikokosten verwenden.

Die Entscheidung, ein Risiko im Rahmen einer Risikoallokation zu transferieren, wird im Rahmen der Entwicklung der jeweiligen Risikostrategie getroffen.<sup>725</sup> Der Transfer eines Risi-

---

<sup>722</sup> Der gegebene Handlungsspielraum bezieht sich auf die spezifischen Rahmenbedingungen des Projektes/ der Organisation und umfasst die dem Anwender zur Verfügung stehenden Informationen sowie Risikobewältigungsmaßnahmen und ihre Ausprägungen, wie z.B. die am Markt verfügbaren Preise für Werk- oder Dienstleistungen.

<sup>723</sup> Siehe dazu Teil III Kapitel 3.3.

<sup>724</sup> Ein Szenario ist eine Kombination aus jeweils einer Risikobewältigungsmaßnahme bzw. einem Maßnahmenpaket aller Risiken des zu betrachtenden Leistungspaketes.

<sup>725</sup> Siehe dazu Teil III Kapitel 3.3.

kos ist aus der Perspektive des transferierenden Vertragspartners die vorteilhafte Risikobewältigungsmaßnahme, wenn folgende Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind:

- Der Risikotransfer ist die Risikobewältigungsmaßnahme eines Risikos mit der im Vergleich minimalen Summe aus Risikokosten und Kosten der Risikobewältigungsmaßnahme.

$$GKR_{\alpha_i \beta^t} = \min \left\{ R_{\alpha_i \beta^j} + K_{\alpha_i \beta^j} \mid j \in \{1, \dots, n_{\alpha_i}\} \right\}$$

**Formel 26: Kriterium für vorteilhaften Risikotransfer**<sup>726</sup>

- Bei der Betrachtung aller Risiken ist das Szenario, welches den Risikotransfer für das betreffende Risiko vorsieht, das Szenario mit der minimalen Summe aus Gesamttrisikokosten und Gesamtkosten der Risikobewältigungsmaßnahmen aller Risiken.<sup>727</sup>

$$GKR_{\gamma_m \beta^t} = \min \left\{ SK_m \mid \beta_{\alpha_i}^t \in B_{\alpha_i} \wedge m \in \{1, \dots, s\} \right\}$$

**Formel 27: Kriterium für das unter den gegebenen Handlungsspielraum optimale Szenario der Kombination der Risikobewältigungsmaßnahmen**<sup>728</sup>

Die Übernahme eines Risikos ist aus der Perspektive des Vertragspartners, auf den das Risiko transferiert werden soll, vorteilhaft, wenn:

- Die Risikotragfähigkeit gegeben ist (Risikotragfähigkeitskalkül) und
- die zu erwartenden Erträge in einem angemessenen Verhältnis zum einzugehenden Risiko stehen.

Das Risikotragfähigkeitskalkül beinhaltet den Abgleich des aus bereits übernommenen oder zu übernehmenden Risiken resultierenden Gefahrenpotentials mit der Risikotragfähigkeit einer Institution. Als Risikotragfähigkeit wird i.d.R. das Risikoausgleichspotential bzw. die Deckungsmasse für die Kompensation von Verlustmöglichkeiten einer Institution bezeichnet.<sup>729</sup> Sie wird durch das Eigenkapital und der Liquidität, also den verfügbaren Zahlungsmitteln inkl. des verfügbaren Kreditrahmens oder Budgets, einer Institution bestimmt.<sup>730</sup> Es besteht aber auch die Möglichkeit, die (freie) Risikotragfähigkeit auf der Basis eines definierten minimalen Ratings abzuleiten, d.h. welcher EBIT-Schaden ist kompensierbar, ohne das vorgegebene Zielrating zu verletzen<sup>731</sup>

---

<sup>726</sup> Eigene Darstellung.

<sup>727</sup> Damit wird sichergestellt, dass auch die Auswirkungen von Korrelationen des zu transferierenden Risikos mit anderen Risiken auf das Gesamtrisiko bei der Entscheidung berücksichtigt werden.

<sup>728</sup> Eigene Darstellung.

<sup>729</sup> Vgl. Romeike/ Heinen et al. (2009), S. 13.

<sup>730</sup> Vgl. Gleißner (2008), S. 142.

<sup>731</sup> Durch eine Rating-Impact-Analyse kann ermittelt werden, welche maximale Verschlechterung eine Institution kompensieren kann, ohne ein vorab definiertes Niveau eines Ratings zu unterschreiten. Vgl. Gleißner (2009a), S. 38-40.



Im Rahmen des Risikotragfähigkeitskalküls sind ggf. folgende weitere Postulate<sup>732</sup> zu berücksichtigen:

1. Risikotragfähigkeitsprinzip (Gleichgewichtsprinzip): Die verbleibenden Risiken dürfen die vorhandene Risikotragfähigkeit weder auf Gesamtunternehmensebene, Bereichsebene noch auf Projektebene überschreiten.

$$\text{Gesamtrisiko} \leq \text{Risikotragfähigkeit}$$

**Formel 28: Risikotragfähigkeitsprinzip**<sup>733</sup>

2. Risikobelastungsstufenprinzip: Unter Beachtung der Gleichgewichtsbedingung sind weiterhin verschiedene abgestufte Risikobelastungsszenarien zu entwickeln, denen vorhandene Ressourcen zur Risikodeckung zuzuordnen sind. Sinnvoll ist die Entwicklung von Normalszenario<sup>734</sup>, Stressszenario<sup>735</sup> und Crasheszenario.<sup>736</sup>
3. Risikotragfähigkeits-Wahrscheinlichkeitsprinzip: Den einzelnen entwickelten Szenarien sind im Rahmen des Risikotragfähigkeits-Wahrscheinlichkeitsprinzips weiterführend Wahrscheinlichkeiten zuzuweisen. Die jeweilige Wahrscheinlichkeit sagt aus, um welchen Prozentsatz das kalkulierte Risikopotential die Risikotragfähigkeit nicht übersteigen darf.<sup>737</sup>

$$\text{Wahrscheinlichkeit (Gesamtrisiko} \leq \text{Risikotragfähigkeit)} \geq x\%$$

**Formel 29: Risikotragfähigkeits-Wahrscheinlichkeitsprinzip**<sup>738</sup>

Die Überprüfung, ob die Zielgröße (z.B. die erwartete Rendite) in einem angemessenen Verhältnis zum einzugehenden Risiko steht, ist die Grundlage der Beurteilung unternehmerischer Entscheidungsalternativen. Im einfachsten Fall ist das Projekt zu wählen, dass bei gleichem Risiko die höchste Rendite erwarten lässt. Oder man definiert, wie in Abbildung 27 dargestellt, für jedes Risiko eine Bedingung an die zu erwartende Rendite.<sup>739</sup> Als Entscheidungskriterium dient ein Performancemaß<sup>740</sup>, das die erwartete Rendite und das Risiko in einer Kennzahl verbindet. Somit wird eine Optimierung der Risikoperformance der Institution durch die gezielte Übernahme von Risiken möglich.

---

<sup>732</sup> Vgl. Schierenbeck/ Lister (2002), S. 362 ff.

<sup>733</sup> Vgl. Schierenbeck/ Lister (2002), S. 362.

<sup>734</sup> Das Normalszenario stellt ein mit hoher Wahrscheinlichkeit eintretendes Szenario dar.

<sup>735</sup> Das Stressszenario steht für ein mit mittlerer bis geringer Wahrscheinlichkeit eintretendes Szenario.

<sup>736</sup> Das Crasheszenario bildet ein Szenario ab, das mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit eintreten wird.

<sup>737</sup> Daraus kann entsprechend abgeleitet werden, wie hoch die Akzeptanz für die nicht vorhandene Risikotragfähigkeit bzw. eine mögliche Gefährdung ist.

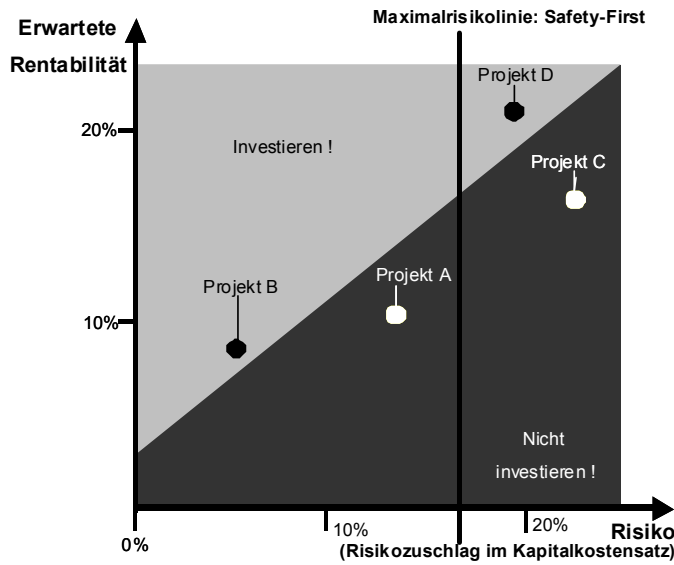
<sup>738</sup> Vgl. Schierenbeck/ Lister (2002), S. 362.

<sup>739</sup> Vgl. Gleißner/ Wolfrum (2009), S. 89-109.

<sup>740</sup> Siehe dazu Kapitel 2.8.

**3. Methoden zur Allokation von Risiken**  
**Allokationskriterien**

---



**Abbildung 27: Rendite und Risiko<sup>741</sup>**

Wenn alle Vertragspartner im Rahmen der Risikoallokation auf der Basis der genannten Kriterien agieren, ist eine optimale Allokation des Risikos möglich. Das Szenario  $\gamma_l$  mit den geringsten Gesamtkosten  $SK_m$  enthält die optimale Allokation aller Risiken im Rahmen des gegebenen Handlungsspielraums. Es erfüllt die folgende Bedingung:

$$SK_l = SK_m | \gamma_l \in C$$

**Formel 30: Kriterium für das unter den gegebenen Handlungsspielraum optimale Szenario der Kombination der Risikobewältigungsmaßnahmen<sup>742</sup>**

<sup>741</sup> Gleißner/ Wolfrum (2009), S. 89-109.

<sup>742</sup> Eigene Darstellung.

## 4 METHODEN ZUR STEUERUNG VON RISIKEN

### 4.1 Grundlagen der Risikosteuerung

Unter dem Begriff „Risikosteuerung“ wird das bewusste Entscheiden für eine bestimmte Risikobewältigungsmaßnahme verstanden. Es sind insbesondere die Risiken zu steuern, die eine hohe Bedeutung des Einzelrisikos aufweisen oder deren Auswirkung auf den Gesamtrisikoumfang signifikant ist. Dazu werden Risiken vorab bewertet, ohne eine bestimmte Risikosteuerungsmaßnahme in die Betrachtung einzubeziehen.<sup>743</sup>

Für die Risikosteuerung stehen verschiedene Risikobewältigungsstrategien (siehe Abbildung 28) zur Verfügung, die sowohl in Abhängigkeit des konkreten Risikos, der Risikokompetenz als auch der Handlungsoptionen des jeweiligen Unternehmens (z.B. Risikotragfähigkeit) und den jeweiligen unternehmensinternen Präferenzen (z.B. Risikobereitschaft) eingesetzt werden können. Bereits vor Vertragsschluss werden im Rahmen der Risikoanalyse und -bewertung als Vorbereitung der Verhandlungen die Auswirkungen dieser Strategien zur Behandlung einzelner Risiken von den jeweiligen Parteien untersucht.

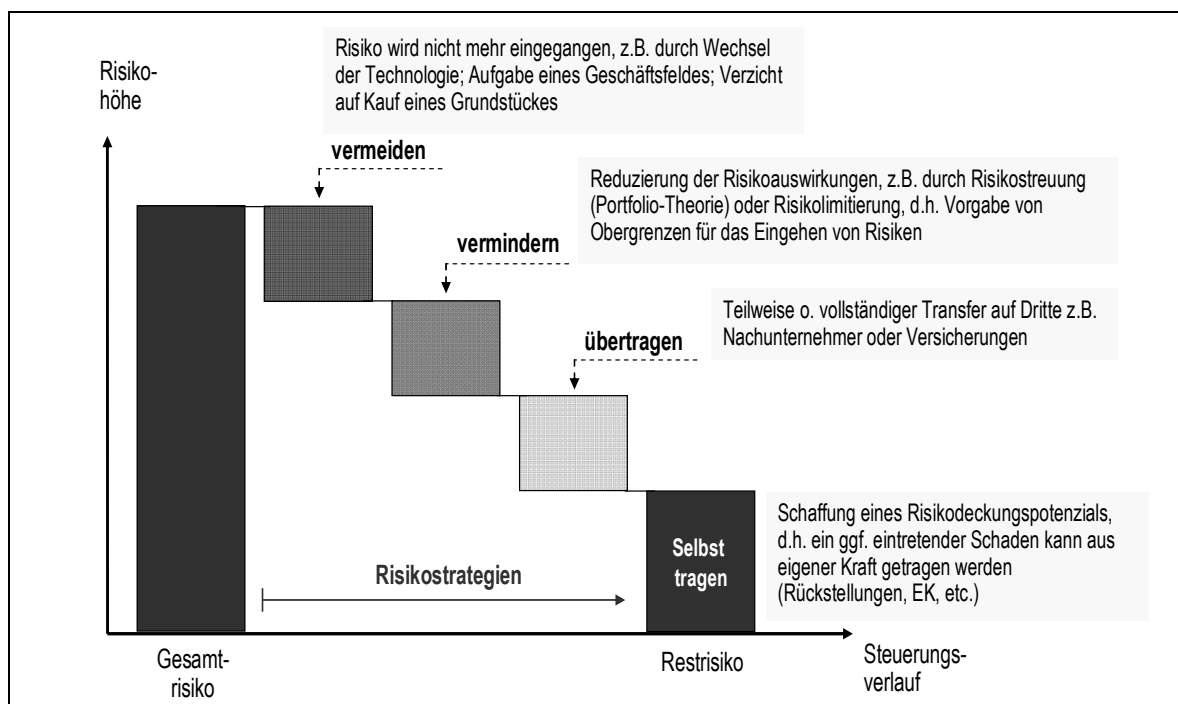


Abbildung 28: Risikobewältigungsstrategien<sup>744</sup>

Nun können diese Erkenntnisse genutzt und das jeweils als am vorteilhaftesten erachtete Vorgehen umgesetzt werden, wobei zwischenzeitliche Änderungen (z.B. Konditionen für eine Versicherung) zu berücksichtigen sind. Auch eine Kombination von Risikovermeidung, -verminderung und -übertragung zur Reduzierung des selbst zu tragenden Restrisikos ist

<sup>743</sup> Vgl. Gleißner (2008), S. 159 ff.

<sup>744</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Romeike (2005), S. 30.

möglich. Die danach verbleibenden Restrisiken müssen durch Eigenkapital, Rücklagen, operativen Cashflow und Risikoversorge-Positionen abgedeckt werden.

Die Steuerung der Risiken beinhaltet nicht nur eine einmalige Verantwortungszuordnung und -festsetzung der Risikomanagementmaßnahmen. Durch eine aktive Überwachung der übernommenen Risiken kann gegebenenfalls auch eine Anpassung der gewählten Risikostrategie erforderlich werden. Wird beispielsweise eine abgeschlossene Versicherung für Vandalismusschäden an einer Schule aufgrund großer Schadenssummen nicht verlängert, müssen alternative Optionen zum Umgang mit dem Risiko geprüft werden.

## **4.2 Risikobewältigungsstrategien und -maßnahmen**

Die Auswahl geeigneter Risikobewältigungsstrategien umfasst zum einen das Prüfen der Risiken auf mögliche alternative Risikobewältigungsmaßnahmen. Zum anderen muss man sich zwischen den verschiedenen Alternativen entscheiden. Dabei beschränkt sich diese Betrachtung nicht notwendigerweise nur auf Einzelrisiken. Unter Umständen ist es sinnvoll, für mehrere Einzelrisiken zusammen Risikobewältigungsstrategien zu entwickeln und zu prüfen. Beispielhaft genannt seien Paketlösungen von Versicherungen. Auch eine Kombination mehrerer Risikobewältigungsmaßnahmen bei einem Einzelrisiko ist möglich. Anschließend werden die ausgewählten Risikobewältigungsmaßnahmen umgesetzt und die erforderlichen Maßnahmen ergriffen.<sup>745</sup>

### **4.2.1 Vermeiden von Risiken**

Risikovermeidung ist eine Strategie des grundsätzlichen Ausschließens von bestimmten Risiken, deren Ziel es ist, die Tragweite und/oder die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Risiko Null werden zu lassen.

	<b>Risikogruppe</b>	<b>Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie Vermeidung</b>
<b>1</b>	<b>Standortrisiken</b>	• Vermeidung eines risikobehafteten Standorts
<b>4</b>	<b>Bausubstanzrisiken</b>	• Neubau statt Sanierung eines Altbaus
<b>5</b>	<b>Ausschreibungs- und Vergaberisiken</b>	• Keine Beteiligung an der Ausschreibung
<b>8</b>	<b>Vertragsrisiken</b>	• Kein Vertragsabschluss
<b>14</b>	<b>Technologierisiken</b>	• Verzicht auf bestimmte Technologien

**Tabelle 20: Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie Vermeidung<sup>746</sup>**

<sup>745</sup> Vgl. Girmscheid/ Busch (2008), S. 61.

<sup>746</sup> Eigene Darstellung.

Tabelle 20 liefert einen Überblick über ausgewählte Risiken und die entsprechende Risikobewältigungsmaßnahme. Häufig sind dazu Maßnahmen drastischer Art einzusetzen bzw. sind die einzusetzenden Maßnahmen mit hohen Kosten verbunden. Eine Vermeidungsstrategie findet häufig bereits im Prozess der Projektauswahl statt.

#### **4.2.2 Ursachenorientiertes Vermindern von Risiken**

Das Vermindern von Risiken erfolgt ursachenorientiert durch eine Verringerung der Eintrittswahrscheinlichkeit des Risikos. Die Minderung der Eintrittswahrscheinlichkeit kann beispielsweise durch eine verstärkte Wartung zur Vermeidung von Ausfällen erfolgen. Es wird angestrebt, das Risiko mit Hilfe von technischen, organisatorischen, personellen, wirtschaftlichen oder rechtlichen Maßnahmen auf ein akzeptables Maß zu reduzieren.<sup>747</sup> Einige Maßnahmen zum Vermindern ausgewählter Risiken enthält Tabelle 21.

	<b>Risikogruppe</b>	<b>Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie ursachenorientiertes Vermindern</b>
<b>7</b>	<b>Planungsrisiken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsmanagement</li> </ul>
<b>10</b>	<b>Inputrisiken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bessere Schulung des Personals</li> <li>• Einsatz von Materialien mit Prüfsiegel</li> </ul>
<b>13</b>	<b>Technische Ausführungsrisiken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung von Arbeitsabläufen</li> <li>• Qualitätsmanagement</li> <li>• Einsatz von Sicherheitsbeauftragten</li> </ul>
<b>15</b>	<b>Betriebsrisiken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zertifizierung z.B. Nachhaltigkeitssiegel (DGNB)</li> </ul>
<b>17</b>	<b>Instandhaltungs- und Erhaltungsrisiken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbeugende Instandhaltungsstrategie</li> </ul>

**Tabelle 21: Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie ursachenorientiertes Vermindern<sup>748</sup>**

<sup>747</sup> Vgl. Girmscheid/ Busch (2008), S. 65-66.

<sup>748</sup> Eigene Darstellung.

### 4.2.3 Wirkungsorientiertes Vermindern von Risiken

Die Verminderung der Tragweite eines Risikos ist Ziel des wirkungsorientierten Ansatzes. Es erfolgt die Begrenzung eines möglichen Schadens durch bestimmte Maßnahmen oder eine Rücklagenbildung für Risikoeintritte, wie für ausgewählte Risiken beispielhaft in Tabelle 22 dargestellt.

	Risikogruppe	Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie wirkungsorientiertes Vermindern
15	Betriebsrisiken	<ul style="list-style-type: none"><li>• Redundante Auslegung bestimmter technischer Anlagen</li></ul>
16	Leistungsänderungsrisiken	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einsatz flexibler Gebäudestrukturen und -elemente</li></ul>
28	Vandalismus- und Sabotagerisiken	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verwendung robuster Materialien</li></ul>

Tabelle 22: Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie wirkungsorientiertes Vermindern<sup>749</sup>

### 4.2.4 Transfer von Risiken

#### 4.2.4.1 Transferieren von Risiken auf Versicherungen

Bei der Versicherung von Risiken werden die Risiken auf einen Dritten, die Versicherung, übertragen, die beim Eintreten des Risikos den entstandenen Schaden in der vereinbarten Höhe übernimmt. Nicht für alle Risiken existieren Versicherungen.

Bei der Gestaltung der Risikotransferkonzepte über Versicherungen sind folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- Absicherungsphilosophie,
- Selbsttragung, Selbstbehalte,
- Höhe der Versicherungsprämie,
- Versicherungskonzepte sowie
- strukturierte Lösungen.

Da die Versicherer mit qualitativ unterschiedlichem Versicherungsschutz und sehr differenzierten Kosten arbeiten, ist nach den vorangegangenen Maßnahmen eine Ausschreibung der Versicherungen bei mehreren Versicherern geboten.

Art und Umfang der Versicherungen richten sich nach den individuellen Risikoverhältnissen eines jeden Projektes. Daher ist eine generelle Aussage über ein sinnvolles Versicherungs-

---

<sup>749</sup> Eigene Darstellung.

programm nicht möglich.<sup>750</sup> Tabelle 23 enthält einige Versicherungen, die für das jeweils aufgeführte Risiko abgeschlossen werden können.

	Risikogruppe	Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie Transferieren auf Versicherungen
7	Planungsrisiken	• Planungshaftpflichtversicherung
11	Schnittstellenrisiken	• Bauherrenhaftpflichtversicherung
12	Managementrisiken	• Directors and Officers Liability Insurance
15	Betriebsrisiken	• Allgefahren-Betriebsunterbrechungsversicherung

**Tabelle 23: Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie Transferieren auf Versicherungen<sup>751</sup>**

Grundsätzlich sind folgende Deckungen im Rahmen einer versicherungsmäßigen Absicherung während der Errichtungsphase möglich:

- **Planungshaftpflichtversicherung**  
 Deckung besteht für Ansprüche wegen Personen-, Sach- und Vermögensschäden infolge einer fehlerhaften Planung, Bauleitung oder Bauüberwachung.
- **Bauherrenhaftpflichtversicherung**  
 Deckung besteht für Ansprüche Dritter wegen Personen- und Sachschäden aufgrund einer gesetzlichen Haftpflicht privatrechtlichen Inhalts in der Eigenschaft als Bauherr.
- **Unternehmerhaftpflichtversicherung**  
 Deckung besteht für Ansprüche Dritter wegen Personen- und Sachschäden aufgrund einer gesetzlichen Haftpflicht privatrechtlichen Inhalts in der Eigenschaft als Unternehmer.
- **Bauleistungsversicherung**  
 Deckung besteht für unvorhergesehen eintretende Sachschäden am Objekt (Allgefahrendeckung mit definierten Ausschlüssen). Versichert sollten alle am Projekt beteiligten Parteien sein (Bauherr/ Betreibergesellschaft und alle sonstigen beteiligten Parteien).
- **Bauleistungs-Betriebsunterbrechungsversicherung**  
 Bei Projekten, deren Refinanzierung von der Einhaltung des geplanten Fertigstellungstermins abhängig ist, bietet sich die Bauleistungs-Betriebsunterbrechungsversicherung an (der englische Begriff "Delay in Start Up" ist zutreffender). Deckung besteht für Vermögensschäden als Folge eines ersatzpflichti-

---

<sup>750</sup> Interview Piefke, G., 24.6. 2010; Steyer, G. am 19.5.2009.

<sup>751</sup> Eigene Darstellung.

gen Sachschadens in der Bauleistungsversicherung durch eine verspätete Fertigstellung des Projektes.

Nach Fertigstellung ist mit Inbetriebnahme folgendes Versicherungsprogramm für die Betriebsphase denkbar:

- Allgefahren-Sachversicherung  
 Deckung besteht für unvorhergesehen eintretende Sachschäden mit definierten Ausschlüssen.
- Allgefahren-Betriebsunterbrechungsversicherung  
 Deckung besteht für Vermögensschäden (Fixkosten und Betriebsgewinn) als Folge eines ersatzpflichtigen Sachschadens in der Allgefahren-Sachversicherung an der dem Betrieb dienenden Sache. Diese Deckung sollte zwingend genommen werden, wenn die Refinanzierung des Projektes abhängig von den Erträgen ist.
- Haftpflichtversicherung  
 Deckung besteht für Ansprüche Dritter wegen Personen- und Sachschäden aufgrund einer gesetzlichen Haftpflicht privatrechtlichen Inhalts.<sup>752</sup>

**4.2.4.2 Transferieren von Risiken auf Dritte**

Das Transferieren von Risiken auf Dritte besteht darin, Risiken auf andere Projektbeteiligte und Nachunternehmer zu verlagern. Mögliche Beispiele enthält Tabelle 24.

	<b>Risikogruppe</b>	<b>Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie Transferieren auf Dritte</b>
<b>11</b>	<b>Schnittstellenrisiken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwälzung von Terminrisiken durch back-to-back-Regelungen in Verträgen</li> </ul>
<b>13</b>	<b>Technische Ausführungsrisiken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwälzung von Ausführungsrisiken durch back-to-back-Regelungen in Verträgen</li> </ul>
<b>19</b>	<b>Finanzierungsrisiken (inkl. Zinsänderungen)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absicherung von Zinsänderungen durch Zinstermingeschäfte (Forward-Rate-Agreements, Zins-Future-Kontrakte), Zinsswaps, Zinsscaps und Zinsscollars</li> </ul>
<b>20</b>	<b>Inflationsrisiken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopplung des Preises an einen Preisindex durch eine Wertsicherungsklausel</li> </ul>

**Tabelle 24: Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie Transferieren auf Dritte**<sup>753</sup>

<sup>752</sup> Auskunft Herr Piefke, 24.6.2010

<sup>753</sup> Eigene Darstellung.



Ein wirkungsvolles Übertragen der Risiken findet nur statt, wenn der Nachunternehmer bzw. ein anderer Dritter (z.B. Bank) über eine ausreichende finanzielle Stärke und das technische Wissen verfügt.

#### 4.2.5 Übernahme von Risiken

Beim Akzeptieren von Risiken verbleibt das Risiko, oder zumindest ein Restrisiko, beim betreffenden Vertragspartner. Zur Übernahme von Risiken sind im eigentlichen Sinne keine Maßnahmen einzuleiten. Man sollte sich dennoch bewusst machen, welche Konsequenzen aus dem Tragen von Risiken resultieren können. So sollte der Vertragspartner über eine entsprechende Risikotragfähigkeit in seiner Organisation z.B. durch Rücklagen oder Eigenkapital verfügen. Andere Beispiele für bei der Übernahme von einzelnen Risiken sind in Tabelle 25 abgebildet.

	Risikogruppe	Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie Übernahme
2	Bedarfsrisiken	• Realisation von Nutzeneinbußen <sup>754</sup>
5	Ausschreibungs- und Vergaberisiken	• Akzeptanz der Verschiebung des Vertragsbeginns
6	Beschwerde- und Protestrisiken	• Tragen eines Imageverlustes
13	Technische Ausführungsrisiken	• Hinterlegung von Eigenkapital
17	Instandhaltungs- und Erhaltungsrisiken	• Bildung von Instandhaltungsrücklagen

Tabelle 25: Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie Übernahme von Risiken<sup>755</sup>

#### 4.3 Methodische Unterstützung bei der Risikosteuerung

Um geeignete Maßnahmen zur Risikobewältigung auszuwählen, eignen sich Verfahren zur Entscheidungsunterstützung, die die Auswahl methodisch unterstützen. Verfahren, die in der Praxis bereits angewendet werden, sind:

- Entscheidungstabelle,
- Entscheidungsbaumverfahren,
- Nutzwertanalyse und
- Simulationsverfahren.

---

<sup>754</sup> Nutzeneinbußen sind eine Verringerung der definierten Leistungsparameter (z.B. Qualität, Fläche) und der damit eingeschränkten Nutzungsmöglichkeiten.

<sup>755</sup> Eigene Darstellung.

### 4.3.1 Entscheidungstabelle

Entscheidungstabellen sind eine Möglichkeit, komplexe Regelwerke in übersichtlicher Weise darzustellen. Sie sind zweidimensional aufgebaut.

Sie dienen der Entscheidungsstrukturierung auf Basis von „Wenn-dann-Beziehungen“. Wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind, folgt eine definierte Handlungsalternative.

Eine Entscheidungstabelle besteht aus den in Tabelle 26 enthaltenen vier Teilbereichen:

- einer Auflistung der Voraussetzungen,
- einer Auflistung der möglichen Aktionen,
- allen möglichen Varianten der Voraussetzungen sowie
- möglichen Handlungen, die unter bestimmten Voraussetzungen eintreten können

Die Vorgehensweise lässt sich am besten anhand eines Beispiels erläutern:

Nr.	Bezeichnung der Aktion	Entscheidungsregel			
		ja	nein	ja	nein
V <sub>1</sub> Voraussetzung 1	Eintretenswahrscheinlichkeit $\geq y$ %	ja	nein	ja	nein
V <sub>2</sub> Voraussetzung 2	Tragweite $\geq x$ Mio. €	ja	ja	nein	nein
H <sub>a</sub> Handlung a	Risiko versichern	X	X	X	---
H <sub>b</sub> Handlung b	Risiko selber tragen	---	---	---	X
	x = unternehmensindividuell festzulegen y = unternehmensindividuell festzulegen				

**Tabelle 26 Beispiel einer Entscheidungstabelle**<sup>756</sup>

Tabelle 26 sagt aus, dass für die Fälle, in denen sowohl die Eintrittswahrscheinlichkeit über y%, also auch der Fall eine Risikoeintritts über x Mio. € liegt, eine Versicherung abgeschlossen werden soll. Liegen die Kosten unter x Mio. €, so ist das Risiko nur selbst zu tragen, wenn die Eintrittswahrscheinlichkeit unter y % liegt.

### 4.3.2 Entscheidungsbaumverfahren

Das Entscheidungsbaumverfahren (EBV) eignet sich zur Darstellung alternativer Entscheidungen mit mehreren unterschiedlichen Folgen.

Das Verfahren verdeutlicht neben den Entscheidungen und den daraus resultierenden Konsequenzen (Ereignissen) ebenso die Verbindungen, die zwischen den Alternativen bestehen. Auf der entstehenden baumähnlichen Struktur werden Kosten- und Nutzenwert jeder Entscheidungsalternative mit ihrer Eintretenswahrscheinlichkeit festgelegt. Aus diesen Angaben wird für jeden Entscheidungsweg des Baums (auch „Ast“ genannt) dessen Erwartungswert berechnet. Als Ergebnis des EBV entsteht eine Auflistung der Entscheidungsalternativen mit ihrer quantitativen Bewertung, welche die Entscheidungsgrundlage bildet. Im Risikomanagement können im Rahmen des EBV zum Beispiel Alternativen der Risikobewältigung untersucht werden.

---

<sup>756</sup> Eigene Darstellung.

Zur Aufstellung eines EBV sollte im ersten Schritt das Risiko, über welches zu entscheiden ist, bewertet werden. Ausgehend davon werden alle alternativen Entscheidungen, deren mögliche Ereignisse sowie die sich ergebenden Kosten- und Nutzenwerte ermittelt. Auch die Wahrscheinlichkeit, mit der die auf die Entscheidung folgenden Ereignisse eintreten können, ist zu bestimmen, z.B. durch Befragungsverfahren.

Ein Entscheidungsbaum setzt sich aus Knoten und Kanten zusammen. Diese symbolisieren Verzweigungs- oder Endpunkte bzw. „Wege“ zwischen den Knoten. Ein Entscheidungsknoten stellt eine Entscheidungssituation dar, welche sich aus mehreren Ereignissen (entspricht Ereignisknoten) zusammensetzt. Die Summe der Eintrittswahrscheinlichkeiten der Folgeereignisse an einem Ereignisknoten ergibt immer Eins. Ein Endknoten kennzeichnet das Ende eines Zweiges.

Die Summierung von Nutzen und Kosten der Entscheidungen sowie die Multiplikation der Wahrscheinlichkeiten der Ereignisse auf einem Weg geben Auskunft über Nutzen, Kosten und Eintrittswahrscheinlichkeit des Weges selbst. Durch Subtraktion der Wege-Kosten vom Wege-Nutzen ergibt sich der Nettonutzen des Weges. Der Wege-Erwartungswert errechnet sich aus der Multiplikation der Wege-Nettonutzen mit der entsprechenden Wege-Wahrscheinlichkeit. Abschließend muss der sogenannte Ketten-Erwartungswert für die Entscheidungsketten des Entscheidungsplans ermittelt werden. Eine Entscheidungskette schließt alle Entscheidungen eines Weges von der Wurzel bis zum Endknoten ein.

Der Entscheidungsbaum bietet den großen Vorteil, dass mehrere Entscheidungen in einer Alternative Beachtung finden können. Der Arbeitsaufwand bei komplexen Entscheidungsbäumen ist jedoch ohne Softwareunterstützung unverhältnismäßig hoch.<sup>757</sup>

### **4.3.3 Nutzwertanalyse**

Die Nutzwertanalyse (NWA) dient der Bewertung von Alternativen und ist eine Methode zur systematischen Vorbereitung von Entscheidungen.

Im Risikomanagement bewertet sie verschiedene Möglichkeiten der Risikobewältigung in Bezug auf das Verhältnis von Nutzen und Aufwand. Besonders geeignet ist sie für die Fälle, in denen nicht alle Auswahlkriterien monetär bewertbar sind. Die NWA wird nach folgendem Ablaufschema durchgeführt.

---

<sup>757</sup> Vgl. Girmscheid/ Busch (2008), S.124-128.



Abbildung 29 Ablaufschema Nutzwertanalyse<sup>758</sup>

Im ersten Schritt muss ein Zielsystem erstellt werden. Dieses umfasst die Ermittlung aller entscheidungsrelevanten Kriterien (Zielkriterien). Alle Zielkriterien zusammengefasst ergeben das Zielsystem. Eine Untergliederung von Kriterien in Teilkriterien ist möglich und häufig sinnvoll. Das Aufstellen der Ertragsfunktion umfasst die Festlegung einer einheitlichen Skala und, darauf basierend, die Bestimmung der Umrechnungsvorschriften zur Vereinheitlichung der Zielerträge. Da nicht alle Kriterien die gleiche Bedeutung für die Auswahl einer Alternative haben, werden sie durch Zuordnung von Zielpräferenzen gewichtet. Dieses erfolgt entweder in Prozent oder in ganzen Zahlen. Eine Selektion der Alternativen minimiert den Aufwand zur Ermittlung der Zielerträge. Selektiert werden z.B. No-Go-Kriterien. Für die Ermittlung der Zielerträge ist es notwendig, die Konsequenzen der Alternativen bezüglich der Zielkriterien festzustellen; diese Konsequenzen müssen dann mit Hilfe der Ertragsfunktion auf der einheitlichen Ertragsskala abgebildet werden. Das Ergebnis ist die Zielertragsmatrix, die durch die Multiplikation der Zielerträge mit den Zielpräferenzen zur Zielwertmatrix erweitert wird.

Im letzten Schritt müssen die eigentlichen Nutzwerte der Alternativen ermittelt werden. Dies geschieht über die Nutzenfunktion, bei der aus allen Zielwerten einer Alternative ein Nutzwert berechnet wird.<sup>759</sup>

#### 4.3.4 Simulationsverfahren

Auch bei der Analyse verschiedener Risikobewältigungsmaßnahmen können simulative Verfahren, wie sie in Kap. 2.6.9. beschrieben sind, angewendet werden.

---

<sup>758</sup> Eigene Darstellung.

<sup>759</sup> Vgl. Girmscheid/ Busch (2008), S.129-135.

## 5 METHODEN ZUR ÜBERWACHUNG VON RISIKEN

In diesem Kapitel werden einführend grundlegende Informationen zur Überwachung von Risiken vorgestellt. Anschließend werden Kennzahlen als ein wesentliches Element der Risikoüberwachung vorgestellt und wichtige vertragspartnerspezifische Kennzahlen beschrieben. Die im Rahmen des Forschungsprojektes recherchierten und analysierten Methoden zur Überwachung von Risiken werden im Teilkapitel 5.3 beschrieben.

### 5.1 Grundlagen der Risikoüberwachung

Die Überwachung der Risiken eines PPP-Projektes stellt einen wichtigen Bestandteil des Risikomanagementprozesses dar und ist eng mit der Risikosteuerung und dem Risikocontrolling verbunden.

Ziel der Risikoüberwachung ist die Gewährleistung, dass die auf die Risikoposition bezogenen aktuellen Bedingungen den zuvor getroffenen Annahmen bezüglich Risikoeintritt, Risikoentwicklung und Risikobewältigung entsprechen. Im Rahmen der Risikoüberwachung erfolgt die kontinuierliche Erfassung der risikospezifischen Veränderungen im Zeitverlauf.<sup>760</sup> So kann rechtzeitig auf Entwicklungen reagiert und entsprechende Steuerungsmaßnahmen können zeitnah ergriffen werden. Durch die ständige Kontrolle und Prüfung der Risikoentwicklungen wird das Potential zur Schadensbegrenzung deutlich erhöht.<sup>761</sup>

Als Voraussetzung für eine kontinuierliche Überwachung der projektspezifischen Risiken ist eine organisatorische Einbindung des Risikomanagements in die Projektentwicklung und -umsetzung sicherzustellen und ein Berichts- und Dokumentationswesen zu implementieren.<sup>762</sup>

Die Risikoüberwachung ist ein dauerhafter Prozess der periodischen Durchführung von verschiedenen Kontrollen und Überprüfungen.<sup>763</sup> Eine effektive Risikoüberwachung weist dabei die folgenden Komponenten auf:

- Überwachung der zuvor festgelegten Risikosteuerungs- und Risikoallokationsmaßnahmen,
- Erhebung des IST-Zustandes zuvor getroffener Annahmen,
- Prüfung zuvor getroffener Annahmen auf Abweichungen,
- Identifikation neuer Risiken sowie
- Erstellung von Prognosen bezüglich der zukünftigen Risikosituation.

Diese werden – je nach Anzahl der festgelegten Überwachungszyklen – mehrmals und unter Verwendung ausgewählter Risikoüberwachungsmethoden sowie Methoden zur Risikoidentifikation und -bewertung (siehe Tabelle 28) in Anwendung gebracht. Die benannten Komponenten werden nachfolgend ausführlich beschrieben.

---

<sup>760</sup> Vgl. Damsen (2009), S. 55.

<sup>761</sup> Vgl. Damaschke (2007), S. 9.

<sup>762</sup> Weber/ Alfen (2006), S. 541.

<sup>763</sup> Vgl. Damaschke (2007), S. 9.

### 5.1.1 Überwachung der zuvor festgelegten Risikosteuerungs- und -allokationsmaßnahmen

Bei der Überwachung der Risikosteuerungsmaßnahmen<sup>764</sup> wird überprüft, ob die für die Risikosteuerung geplanten Maßnahmen terminlich, qualitativ und quantitativ korrekt umgesetzt wurden und die gewünschten Effekte erzielen konnten. So werden frühzeitig Abweichungen hinsichtlich Risiko und Ertrag ersichtlich.<sup>765</sup> Wenn es erforderlich ist, sind die eingeleiteten Maßnahmen zur Risikosteuerung an die aktuelle Projektsituation anzupassen.<sup>766</sup> Es ist hierbei anhand der im Risikoinventar dokumentierten Risikobewertung zu prüfen, ob das zu behandelnde Risiko kritisch oder unkritisch ist. Im Falle kritischer Risiken<sup>767</sup> sind unverzüglich Sofortmaßnahmen zu ergreifen. Ist das betrachtete Risiko wenig kritisch, werden die zugehörigen Risikosteuerungsmaßnahmen, z.B. im Rahmen des nächsten Risiko-Meetings, angepasst.<sup>768</sup>

Die Überwachung der Risikoallokationsmaßnahmen wird durch ein Vertragscontrolling vorgenommen. Es dient der Sicherstellung, dass auch tatsächlich derjenige Partner das Risiko trägt, dem laut Vertrag das Risiko zugeordnet ist. Des Weiteren wird dadurch gewährleistet, dass die vereinbarten Service Levels und Reaktionszeiten zur Behebung von entstandenen Schäden eingehalten werden.

Überdies ist nach Abschluss des PPP-Vertrages zu prüfen, ob sich Änderungen<sup>769</sup> bezüglich der im Vertrag festgelegten Risikoallokation ergeben haben. Eine Neuverteilung der Risiken und eine damit in der Regel einhergehende Anpassung der Leistung bzw. Abänderung der Verträge kann unter Umständen eine im Sinne eines effektiven Risikomanagements notwendige Konsequenz sein.<sup>770</sup>

Die Ergebnisse der Überwachung der zuvor festgelegten Risikosteuerungs- und -allokationsmaßnahmen werden im Risikoinventar dokumentiert und den darauf folgenden Aktivitäten innerhalb des Prozesses der Risikoüberwachung zugrunde gelegt.

### 5.1.2 Erhebung des IST-Zustandes zuvor getroffener Annahmen

Neben der Überwachung der zuvor ausgewählten Maßnahmen sind die zuvor getroffenen risikobezogenen Annahmen mit deren tatsächlicher Entwicklung bzw. Ausprägung auf Abweichungen hin zu untersuchen. Dies dient in erster Linie der Früherkennung von sich ändernden oder unvorhergesehenen Entwicklungen und ermöglicht rechtzeitiges Reagieren.

---

<sup>764</sup> Alternativ wird auch der Begriff Risikobewältigungsmaßnahmen verwendet.

<sup>765</sup> Vgl. Burger/ Buchhart (2002), S. 254.

<sup>766</sup> Boll (2007), S. 150/151; Weber/ Alfen (2006), S. 541.

<sup>767</sup> Kritische Risiken sind durch eine hohe Eintrittswahrscheinlichkeit und/oder ein hohes Schadensausmaß gekennzeichnet. Vgl. akademie (2010).

<sup>768</sup> Vgl. Junginger (2005), S. 308.

<sup>769</sup> In diesem Zusammenhang sind auch Veränderungen der Risikotragfähigkeit einzelner Projektpartner oder auch Änderungen aufgrund der dynamischen Entwicklung von Risiken zu beachten.

<sup>770</sup> Vgl. Pfnür/ Schetter et al. (2008), S. 62-65.

Für den Vergleich sind zum einen die im Risikoinventar verzeichneten getroffenen Annahmen zu verwenden und zum anderen ist der Ist-Zustand dieser Annahmen zu ermitteln. Die Erhebung des Ist-Zustandes bedeutet die Analyse der aktuell vorherrschenden Bedingungen der getroffenen Annahmen unter Verwendung relevanter Kennzahlen. Die Erhebung berücksichtigt u.a. die systematische Beobachtung des Eintretens von Risiken und die etwaigen Folgen sowie die Beschreibung der Risikotreiber<sup>771</sup> in ihrem aktuellen Zustand.

Die Erhebung des Ist-Zustandes erfordert die Gewährleistung der Aktualität der Risikomesung, die eine ständige Aktualisierung der ausgewählten relevanten Kennzahlen bedeutet. Dazu werden die Aktualisierungszyklen individuell je Risikotreiber festgelegt.<sup>772</sup>

### **5.1.3 Prüfung zuvor getroffener Annahmen auf Abweichungen**

Für die Prüfung sind die in vorhergehenden Phasen dokumentierten risikobezogenen Annahmen zu den Kennzahlen der Risikotreiber, der Lage des jeweiligen Risikos im Risiko-Portfolio, dem bewerteten Risiko und den zeitlichen Zielen zu verwenden. Sie sollten den prognostizierten Soll-Zustand möglichst konkret beschreiben.<sup>773</sup>

Die bei der Erhebung des Ist-Zustandes gewonnenen Daten werden mit diesen risikobezogenen Annahmen verglichen, um etwaige Abweichungen<sup>774</sup> identifizieren zu können.<sup>775</sup> Es wird hierbei analysiert, ob z.B. die betrachteten Risiken an Relevanz für das Projekt verloren haben, die Häufigkeit ihres Auftretens von der unterstellten Eintrittswahrscheinlichkeit (W) oder die entstandenen Schäden von der prognostizierten Tragweite (T) abweichen. Im Zuge dessen ist auch zu prüfen, ob die angenommene Entwicklung der definierten Kennzahlen zu einem bestimmten Zeitpunkt tatsächlich eingetreten ist oder nicht. Weiterführend ist festzustellen, welche Dimension die identifizierten Abweichungen besitzen. Abhängig vom Risikotreiber und seiner Sensitivität sind dazu individuelle Toleranzgrenzen für die Kennzahlen festzulegen. Anhand der individuellen Toleranzgrenzen, die für die Kennzahlen in Abhängigkeit vom Risikotreiber und seiner Sensitivität definiert wurden, erfolgt die Bewertung der identifizierten Abweichung. Es gilt zu analysieren, ob die Abweichungen eine Bedrohung darstellen und dementsprechende Handlungsmaßnahmen eingeleitet werden müssen oder ob die Abweichungen keinen Handlungsbedarf erfordern.<sup>776</sup> Die getroffenen Entscheidungen sind im Risikoinventar festzuhalten.

Über den reinen Abgleich von Ist- und Sollzustand bzw. -entwicklung hinaus sollten zusätzliche Informationen genutzt werden. So ist zu analysieren, welcher Soll-Zustand unter der Be-

---

<sup>771</sup> Risikotreiber sind Faktoren oder Ereignisse, die die Entstehung oder das Ausmaß eines identifizierten Risikos wesentlich beeinflussen. Vgl. Gördes/ Rhöse (2007), S. 14.

<sup>772</sup> Vgl. Junginger (2005), S. 304.

<sup>773</sup> Vgl. Junginger (2005), S. 304.

<sup>774</sup> Die Prüfung der Abweichungen wird nachfolgend auch als Soll-Ist-Vergleich bezeichnet.

<sup>775</sup> Vgl. Pfnür/ Schetter et al. (2008), S. 62.

<sup>776</sup> Vgl. Junginger (2005), S. 304.

rücksichtigung der tatsächlichen Entwicklung von wesentlichen Einflussfaktoren (z.B. Konjunktur) zu erwarten gewesen wäre.<sup>777</sup>

Die Durchführung des Soll-Ist-Vergleichs der Risikoüberwachung kann durch die Festlegung von Frühwarnindikatoren optimiert werden.<sup>778</sup> Dadurch können bedrohliche Veränderungen oder Einflüsse rechtzeitig erkannt werden. Sind Hinweise auf gefährdende Einflüsse erkennbar, sind die Einschätzungen in den einzelnen Phasen des Risikomanagementprozesses zu überarbeiten und die eingeleiteten Maßnahmen daraufhin neu auszurichten.

#### **5.1.4 Identifikation neuer Risiken**

Neben der Überprüfung zuvor getroffener Annahmen und festgelegter Maßnahmen hinsichtlich deren Entwicklung und Wirkung ist die Identifikation neuer Risiken durchzuführen. Im Rahmen der Risikoidentifikation werden unter Verwendung von entsprechenden Risikoidentifikationsmaßnahmen<sup>779</sup> alle relevanten aktuell vorherrschenden Risiken identifiziert und anschließend mit den im Risikoinventar verzeichneten zuvor identifizierten Risiken abgeglichen. Daraus wird ersichtlich, welche Risiken bereits identifiziert und bewertet wurden und welche Risiken neu aufgetreten sind.

#### **5.1.5 Erstellung von Prognosen bezüglich der zukünftigen Risikosituation**

Die neu identifizierten Risiken sind anschließend zu analysieren und zu bewerten sowie die entsprechenden Risikobewältigungsmaßnahmen abzuleiten. Die Ergebnisse der Identifikation und Bewertung sowie die abgeleiteten Maßnahmen werden im Risikoinventar festgehalten.

Nachdem die Entwicklung der getroffenen Annahmen und Maßnahmen kontrolliert und auf Abweichungen überprüft wurde, neue Risiken identifiziert und dokumentiert wurden, sind – ausgehend von der im Risikoinventar verzeichneten aktuellen Risikosituation – Prognosen hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung der Gesamtrisikosituation zu erstellen. So kann die Grundlage für einen vorausschauenden flexiblen Umgang mit der zukünftigen Risikosituation geschaffen werden. Im Zuge dessen werden sowohl die neu identifizierten Einzelrisiken als auch der Gesamtrisikoumfang analysiert und bewertet. Anhand der Ergebnisse der Prüfung auf Abweichungen ist regelmäßig zu entscheiden, ob dazu eine Neubewertung identifizierter Risiken hinsichtlich deren Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenspotential erforderlich ist oder die bereits identifizierten Risiken keiner Beobachtung mehr bedürfen. Dementsprechend ist der Entscheidungs- bzw. Handlungsbedarf für die Risiken abzuwägen und in die Erstellung der Prognosen einzubeziehen. Das Risikoinventar wird um die Ergebnisse und Entscheidungen erweitert und dient als Grundlage für weitere Überprüfungen im Rahmen der Risikoüberwachung.

---

<sup>777</sup> Vgl. Gleißner/ Wolfrum (2009), S. 89-109.

<sup>778</sup> Vgl. Gölz (2009), S. 37.

<sup>779</sup> Siehe dazu Kapitel 1.



Über die gesamte Zeit der Risikoüberwachung hat eine fortlaufende und lückenlose Dokumentation und Berichterstattung zu erfolgen, die die Ergebnisse aller aufgeführten Komponenten dokumentiert und an die entsprechenden zuständigen Personen weiterleitet.

## **5.2 Kennzahlen zur Unterstützung der Risikoüberwachung**

Kennzahlen sind Zahlen, mit deren Hilfe quantitativ messbare Sachverhalte konzentriert erfasst werden können.<sup>780</sup> Sie können neben der Unterscheidung nach deren statistischer Form in absolute Zahlen und Verhältniszahlen, außerdem nach Aspekten wie z.B. nach ihrer Funktion oder nach zeitlicher, inhaltlicher und quantitativer Struktur differenziert werden.<sup>781</sup>

Mit der Hilfe von Kennzahlen wird die komplexe Realität bewusst quantitativ oder qualitativ<sup>782</sup> verdichtet, sodass aggregierte Informationen zu zahlenmäßig erfassbaren betriebswirtschaftlichen Sachverhalten bereitgestellt werden können.<sup>783</sup> Der Einsatz von Kennzahlen ermöglicht eine Verdichtung von Einzelinformationen, erleichtert die Kontrolle festgelegter Ziele und dient zur Unterstützung der Steuerung von Zielen. Kennzahlen erfüllen somit mehrere Funktionen. Sie sind z.B. Informationsträger, Instrument zur sachlichen und zur organisatorischen Führung. Überdies sind sie Standardinstrumente des Controllings.

Die Überwachung von Risiken wird unter Zuhilfenahme von Kennzahlen durchgeführt. Anhand der ausgewählten relevanten Kennzahlen können die Wirksamkeit der Risikosteuerungs- und Risikoallokationsmaßnahmen überwacht, getroffene Annahmen auf Abweichungen überprüft und Prognosen bezüglich der zukünftigen Projektsituation erstellt werden. Die Durchführung von in Kapitel 5.1 aufgeführten Komponenten der Risikoüberwachung erfordert also den Einsatz entsprechender Kennzahlen.

### **5.2.1 Kennzahlen einzelner Vertragspartner**

Die PPP-Vertragspartner verfolgen mit der Teilnahme an einem PPP-Projekt unterschiedliche Bedarfsansprüche und Ziele. Tabelle 27 liefert einen Überblick über die einzelnen Ziele der Beteiligten eines PPP-Projektes sowie die Hauptkennzahlen, mit Hilfe derer die einzelnen Vertragspartner über die Teilnahme an einem PPP-Projekt entscheiden. Letztendlich dienen diese Kennzahlen auch während des PPP-Projektes zur Risikoüberwachung auf einem hohen Aggregationsniveau und zur Messung des jeweiligen Projekterfolgs.

---

<sup>780</sup> Vgl. Barth/ Barth (2008), S. 136.

<sup>781</sup> Vgl. Barth/ Barth (2008), S. 137.

<sup>782</sup> Vgl. Zapp/ Oswald (2009), S. 195.

<sup>783</sup> Vgl. Weber/ Schäffer (2008), S. 170.

**5. Methoden zur Überwachung von Risiken**  
**Kennzahlen zur Unterstützung der Risikoüberwachung**

Ziele	Kennzahlen
<b>Öffentlicher Auftraggeber</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effizienzvorteile</li> <li>• Leveraging der öffentlichen Gelder</li> <li>• Vorziehen und Beschleunigung der Projektdurchführung</li> <li>• bessere Service-Qualität</li> <li>• Einhaltung von Auflagen und Vorschriften</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC</li> <li>• PPP</li> </ul>
<b>Eigenkapitalgeber</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angemessene Rendite und strategisches Potential zur Erweiterung der Geschäftsfelder Geschäftstätigkeiten (strategische Sponsoren)</li> <li>• Renditemaximierung und langfristige hohe fortlaufende Erträge (finanzielle Sponsoren)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IRR</li> <li>• ROE</li> </ul>
<b>Fremdkapitalgeber</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vollständige Tilgung und Rückzahlung der Zinsen</li> <li>• Unterstützung der Förderziele (Förderbanken)</li> <li>• Konservative Finanzanalyse und Modellannahmen (Banken)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LLCR</li> <li>• DSCR</li> </ul>
<b>Bauunternehmen und Betreiber</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• auskömmliche Margen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ROS</li> <li>• RONA</li> </ul>

**Tabelle 27: Ziele und Kennzahlen von PPP-Vertragspartnern**<sup>784</sup>

Nachfolgend werden die in Tabelle 27 enthaltenen Kennzahlen hinsichtlich ihrer Bedeutung für den jeweiligen Vertragspartner und der Berechnungsformel dargestellt.

**Öffentlicher Auftraggeber**

Der öffentliche Auftraggeber hat das Preis-Leistungs-Verhältnis der PPP-Variante mit dem Barwert der konventionellen Beschaffungsvarianten, dem PSC<sup>785</sup>, zu vergleichen. Der Public Sector Comparator repräsentiert den hypothetischen risikoadjustierten, diskontierten Kostenvoranschlag, der auf der Vorstellung basiert, dass Vermögenswerte konventionell beschafft werden, was eine konventionelle Risikoallokation erfordert.<sup>786</sup> Die PPP-Alternativen werden zum Ende der Ausschreibungsphase durch die Barwerte der einzelnen Gebote der privaten Partner repräsentiert.

<sup>784</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Alfen/ Weber (2009), S. 176.

<sup>785</sup> Public Sector Comparator

<sup>786</sup> Vgl. Grimsey/ Lewis (2002).

### Fremdkapitalgeber

Das primäre Ziel der Fremdkapitalgeber ist die vollständige Rückzahlung und Zinszahlung. Der Fokus liegt dabei auf der Abdeckung des Einkommensstroms über die Schuldlaufzeit.<sup>787</sup>

$$LLCR_k = \frac{\sum_{j=k}^N \frac{(EBIT_j + DE_j - TAX_j)}{(1+r)^{j-k+1}}}{\sum_{j=k}^N \frac{D_j}{(1+r)^{j-k+1}}}$$

$EBIT$  (Gewinn vor Zins und Steuer<sup>788</sup>)  
 $DE$  (Abschreibungen)  
 $TAX$  (Steuern)  
 $D$  (ausstehender Kreditbetrag)  
 $N$  (Periode der Rückzahlungen)  
 $r$  (Diskontierungssatz)

#### Formel 31: Loan Life Cover Ratio (LLCR)

Der LLCR wird definiert als der Quotient aus dem über die Kreditlaufzeit berechneten NPV (Kapitalwert) aller Cashflows vor der Finanzierung und dem Betrag des noch ausstehenden Kreditbetrags zum Zeitpunkt der Betrachtung.<sup>789</sup> Der LLCR wird verwendet, um zu überprüfen, ob die Projektgesellschaft über die Finanzierungslaufzeit (über) ausreichende Einnahmen zur Deckung des Schuldendienstes verfügt.<sup>790</sup>

$$DSCR = \frac{EBIT + DE - TAX}{TDS}$$

$TDS$  (Gesamter Schuldendienst)  
 $EBIT$  (Gewinn vor Zins und Steuer)

#### Formel 32: Debt-Service-Cover-Ratio (DSCR)

Der DSCR, auch Kapitaldienstdeckungsgrad, ist der Quotient aus dem Cashflow, der für den Schuldendienst über einen gegebenen Zeitraum verfügbar ist und dem Betrag des Gesamtschuldendienstes des entsprechenden Zeitraums. Der Schuldendienst beinhaltet die Tilgung und Zinszahlungen. Ist der DSCR > 1, kann der Schuldendienst in der betrachteten Periode aus dem Cashflow bedient werden. Weitere Kennzahlen sind in diesem Zusammenhang ISCR<sup>791</sup> und PLCR<sup>792</sup>.

### Eigenkapitalgeber

Die Eigenkapitalgeber zielen auf die Eigenkapitalrendite ab. Demzufolge ist das Risikomanagement auf den möglichen Einfluss der Risiken auf die Eigenkapitalrendite fokussiert.

---

<sup>787</sup> Vgl. Grimsey/ Lewis (2002).

<sup>788</sup> Earnings Before Interest and Tax

<sup>789</sup> Vgl. Denton/ Wilde et al. (2006).

<sup>790</sup> Vgl. Denton/ Wilde et al. (2006).

<sup>791</sup> Interest Service Cover Ratio

<sup>792</sup> Project-Life-Cover-Ratio

$$NPV = -I + \sum_{n=1}^N \frac{C_n}{(1+i)^n} = 0$$

*NPV* (Barwert)  
*C* (Cash Flow)  
*i* (Zins)  
*t* (Zeit)  
*I* (Investition)

**Formel 33: Internal Rate of Return (IRR)**

Der IRR beschreibt die jährliche Rendite der getätigten Investition über die Laufzeit des Projektes. Er beschreibt den Zinssatz, bei dem der NPV (Barwert) gleich null ist.<sup>793</sup> Der interne Zinsfuß kann z.B. durch eine Interpolation oder durch das Newton-Verfahren bestimmt werden. Bei der Verwendung des IRR wird die Wiederanlageprämisse, d.h. dass die erzielten Überschüsse wieder zum internen Zinsfuß verzinst werden, unterstellt.

Eine Alternative zum IRR ist die Baldwin-Verzinsung. Sie ist sogar bei Investitionen anwendbar, bei denen die Investitionszahlung nach der Startperiode ( $t = 0$ ) erfolgt. Als Grundlage für die Ermittlung des Baldwin-Zinssatzes ist die Aufzinsung aller aus dem Investitionsobjekt einfließenden Zahlungen mit dem Kalkulationszinssfuß ( $i$ ) auf den Endzeitpunkt ( $t = T$ ) und die Abzinsung aller mit der Investition verbundenen Auszahlungen auf den Zeitpunkt ( $t = 0$ ).<sup>794</sup>

$$i_{Baldwin} = \sqrt[T]{\frac{\sum_{t=1}^T Ein_t \times (1+i)^{T-1}}{\sum_{t=0}^T \frac{Aus_t}{(1+i)^t}} - 1}$$

*Aus<sub>t</sub>* (Auszahlung in der Periode  $t$ )  
*Ein<sub>t</sub>* (Einzahlung in der Periode  $t$ )  
*i<sub>Baldwin</sub>* (Baldwin-Verzinsung)

**Formel 34: Baldwin-Verzinsung**

Der Baldwin-Zinssatz kann als kritischer Soll-Zinssatz interpretiert werden, da es für die ökonomische Sinnhaftigkeit der Investition notwendig ist, dass er mindestens die Höhe der risikogerechten Kapitalkosten für das Investitionsprojekt erreicht.<sup>795</sup>

$$ROE = \frac{NI}{TE}$$

*NI* (Gewinn)  
*TE* (Eigenkapital)

**Formel 35: Return On Equity (ROE)**

Der ROE ist definiert als Quotient von Jahresüberschuss und der Höhe des Eigenkapitals, welches der Eigenkapitalgeber in die Projektgesellschaft investieren möchte.

---

<sup>793</sup> Vgl. Yescombe (2007).

<sup>794</sup> Vgl. Hebertinger (2002), S. 90 f.

<sup>795</sup> Vgl. Gleißner (2000).

### Bauunternehmen und Betreiber

Die Bauunternehmen und Betreiber zielen auf eine ihrer Leistungen entsprechende, für das Projekt adäquate Marge ab.

$$ROS = \frac{EBIT}{S}$$

*EBIT* (Gewinn vor Zinsen und Steuern)  
*S* (Umsatz)

#### Formel 36: Return On Sales (ROS)

Der ROS stellt die Umsatzrentabilität eines Projektes dar. Er wird gebildet aus dem Quotient aus projektspezifischem Jahresüberschuss vor Zinsen und Steuern und dem projektspezifischem Umsatz.

$$RONA = \frac{EBIT - TAX}{CA + WC + FC}$$

*EBIT* (Gewinn vor Zinsen und Steuern)  
*TAX* (Steuern)  
*CA* (liquide Mittel)  
*FC* (Anlagevermögen)  
*WC* (Umlaufvermögen)

#### Formel 37: Return On Net Assets (RONA)

Der RONA wird berechnet aus der Differenz aus EBIT und Steuern geteilt durch die Summe aus liquiden Mitteln, Anlagevermögen und Umlaufvermögen. Die Kennzahl beurteilt die Leistung im Verhältnis zu den Vermögenswerten.

Die in diesem Kapitel vorgestellten Kennzahlen können risikoadjustiert, also mit Hilfe der Monte-Carlo-Simulation unter Berücksichtigung der jeweiligen Risikosituation, simulativ ermittelt werden.

### 5.2.2 Performancemaße zur Risikoüberwachung

Performancemaße bzw. -kennzahlen sind risikoadjustierte Kennzahlen aus dem Renditebereich eines Unternehmens und geben Aufschluss über seine Ertrags-Risiko-Situation.<sup>796</sup> Durch Formulierung gewünschter Soll-Zustände der Kennzahlen und dementsprechend durchzuführenden Kontrollen werden Abweichungen hinsichtlich Risiko und Ertrag frühzeitig ersichtlich.<sup>797</sup> Die unter Kapitel 2.8 vorgestellten Performancemaße

- RORAC: Return on Risk Adjusted Capital,
- SR: Sharp Ratio,
- RTS: Return to Shortfall und
- RAVA: Risk Adjusted Value Added

lassen sich in die Risikoüberwachung integrieren.

---

<sup>796</sup> Siehe dazu Kapitel 2.8.

<sup>797</sup> Vgl. Burger/ Buchhart (2002), S. 254.

### 5.3 Methoden zur Risikoüberwachung

Es existieren verschiedene Methoden, die bei der Risikoüberwachung zur Durchführung der im vorangegangenen Kapitel erläuterten Komponenten der Risikoüberwachung eingesetzt werden können. Ausgewählte Methoden wurden im Rahmen des Forschungsprojektes auf die Anwendbarkeit innerhalb der einzelnen Komponenten untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in Tabelle 28 zusammenfassend dargestellt.

	Erhebung des Ist-Zustandes	Prüfung der Annahmen auf Abweichungen	Identifikation neuer Risiken	Erstellung von Prognosen bzgl. zukünftiger Risikosituation
BSC <sup>Plus</sup>	x	x	x	x
BCR-Card	x	x	x	x
Earned Value Analyse	x	x		x
Risikotrendanalyse	x			x
Abweichungsanalyse	x	x		
Methoden der Risikoidentifikation			x	
Methoden der Risikobewertung		(x)		x

Tabelle 28: Methoden der Risikoüberwachung<sup>798</sup>

In den nachfolgenden Teilkapiteln werden die untersuchten Methoden ausführlich beschrieben.

#### 5.3.1 Balanced Scorecard Plus (BSCPlus)

Die Balanced Scorecard Plus (BSC<sup>Plus</sup>) ist eine Erweiterung der Balanced Scorecard. Das Kennzahlensystem zielt auf die Erkennung, Handhabung und Dokumentation von Chancen und Risiken ab. Die vier klassischen Zielperspektiven der BSC werden um Chancen, Risiken und deren Einflussfaktoren ergänzt. Somit werden Zusammenhänge zwischen Ursachen und Wirkung der Risiken sichtbar hergestellt.<sup>799</sup> Die Integration von Risikoaspekten in das Grundkonzept der klassischen Balanced Scorecard erfolgt durch eine Verzahnung von Risikoaspekten mit den bestehenden Steuerungsmaßnahmen.<sup>800</sup>

Dazu werden die kritischen Erfolgsfaktoren und beeinflussenden Risiken eines Unternehmens identifiziert.<sup>801</sup> Auf Basis der erhobenen Chancen und Risiken wird eine Risikostrategie formuliert, indem festgelegt wird, wie die Behandlung der Chancen und Risiken erfolgen soll.

<sup>798</sup> Eigene Darstellung.

<sup>799</sup> Vgl. Vahrenkamp/ Amann (2007), S. 339.

<sup>800</sup> Vgl. Wolf (2010), S. 290.

<sup>801</sup> Vgl. Gahde (2008), S. 63.

Dabei werden vom Unternehmen Risikoarten und Umfang bzw. Grenzwerte (die maximal tragbaren Risiken) für die einzelnen organisatorischen Einheiten festgelegt.<sup>802</sup>

Das Risk Tracking und Reporting, das im Rahmen der BSC<sup>Plus</sup> erfolgt, liefert die Ergebnisse für die Chancen- und Risikenkomponente des Kennzahlensystems. Ein symmetrisches Risikoverständnis ist die Basis des Risk Tracking und Reporting, d.h. Chancen und Risiken werden gleichgewichtig behandelt.<sup>803</sup> Die Dokumentation der Chancen und Risiken erfolgt mit Hilfe des Risk Tracking Sheet, das an die strategische Bilanz angelehnt ist und in dem alle Chancen-Risiko-Profile für die einzelnen organisatorischen Einheiten verzeichnet sind. Die Risiken werden dabei z.B. unter Zuhilfenahme von klassisch funktional orientierten Analyse-  
rastern systematisiert.<sup>804</sup>

Das System läuft in mehreren Prozessschritten ab:

- Bestimmung max. tragbarer Risiken unter Verwendung von Wesentlichkeitsgrenzen, die Schwellenwerte darstellen. Die Schwellenwerte können bspw. durch den VaR-Ansatz ermittelt werden.
- Identifikation der Chancen und Risiken sowie deren Einflussfaktoren und Beziehung zu den Erfolgsfaktoren des Unternehmens,<sup>805</sup>
- Bewertung der Chancen und Risiken,
- Quantifizierung nach Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite,
- Berichterstattung zu Chancen und Risiken mittels weiterer BSC<sup>Plus</sup>,
- Steuerung der Chancen und Risiken mittels zu definierender Maßnahmen,
- Überwachung der Chancen-Risiken-Analyse – es gilt Abweichungen zu erkennen und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen. Es ist auf der Basis von Einflussfaktoren eine Szenarioanalyse durchzuführen, um die Auswirkungen des Risikoeintritts zu untersuchen.<sup>806</sup> Die Überwachung umfasst neben der Risikoüberwachung auch das Überprüfen des Chancen-Risiken-Verhältnisses.

Mit dem im Rahmen der Durchführung erstellten Chancen-Risiko-Portfolio ist ein Instrument geschaffen, das die Verbindung von operativer und strategischer Ebene beim Risikomanagement ermöglicht. Die BSC<sup>Plus</sup> bietet Ansätze zur operativen Umsetzung von Strategien<sup>807</sup> und führt zu verbessertem Risikobewusstsein sowie zu einer verbesserten Risikokommunikation im Unternehmen.<sup>808</sup>

Als nachteilig ist anzuführen, dass die Chancen und Risiken bereits in den vier Zielperspektiven enthalten sind, dennoch noch einmal explizit genannt werden. Weiterhin werden Vor-

---

<sup>802</sup> Vgl. Burger/ Buchhart (2002), S. 210; Vgl. Gahde (2008), S. 60.

<sup>803</sup> Vgl. Burger/ Buchhart (2002), S. 209.

<sup>804</sup> Vgl. Burger/ Buchhart (2002), S. 211.

<sup>805</sup> Vgl. Gahde (2008), S. 60 f.

<sup>806</sup> Vgl. Gahde (2008), S. 60 f.

<sup>807</sup> Vgl. Burger/ Buchhart (2002), S. 218.

<sup>808</sup> Vgl. Gahde (2008), S. 62.

schläge zur Umsetzung oder Ausgestaltung der Chancen und Risiken nur ansatzweise und exemplarisch gegeben.<sup>809</sup>

### 5.3.2 Balanced Chance and Risk Card (BCR-Card)

Die Balanced Chance and Risk Card ist ein geschütztes Markenzeichen von Prof. Dr. Thomas Reichmann und vereinigt die Elemente BSC<sup>810</sup>, Risikomanagement und wertorientiertes Management. Das Kennzahlensystem beruht auf dem Gedanken, verschiedene Einflussfaktoren einer Zielgröße anhand von Kennzahlen zu erfassen und zu steuern.

Die originäre Balanced Score Card wurde dahingehend weiterentwickelt, dass nun der Unternehmenswert im Mittelpunkt steht und statt der vier gleichwertigen Zielperspektiven der BSC die folgend aufgeführten unternehmensindividuellen strategischen Erfolgsfaktoren verwendet werden.<sup>811</sup>

- Finanzen,
- Produkt,
- Personal,
- Leistungserstellung / Produktionslogistik und
- Kunden / Absatzmarkt.

Die Entwicklung des Unternehmenswertes wird effektiv durch das Nutzen von Chancen und Risiken erklärt.<sup>812</sup> Quantifizierte Einzelrisiken und das kumulierte Gesamtrisiko verdeutlichen letztendlich die Auswirkungen auf den Unternehmenswert.<sup>813</sup> Beim vorliegenden Kennzahlensystem werden mehrere Spitzenkennzahlen parallel verwendet: Zum einen der DCF<sup>814</sup> als mehrperiodiger Maßstab, der EVA<sup>815</sup> als periodenbezogener Vermögenszuwachs sowie der MVA<sup>816</sup> als marktbezogene Beurteilung des Wertzuwachses.<sup>817</sup> Sowohl für die Chancen als auch für die Risiken wird jeweils eine Score Card mit den genannten Erfolgsfaktoren erstellt (siehe Abbildung 30).<sup>818</sup> Um die relevanten Chancen und Risiken jeder strategischen Geschäftseinheit zu beschreiben, muss eine Auswahl geeigneter Kennzahlen erfolgen. Dabei bildet der ROCE<sup>819</sup> die übergeordnete Kennzahl über der Rentabilität jeder betrachteten Ge-

---

<sup>809</sup> Vgl. Burger/ Buchhart (2002), S. 220.

<sup>810</sup> Balanced Scorecard

<sup>811</sup> Vgl. Burger/ Buchhart (2002), S. 213; Vgl. Winter (2004), S. 144.

<sup>812</sup> Vgl. Burger/ Buchhart (2002), S. 213.

<sup>813</sup> Vgl. Gahde (2008), S. 57.

<sup>814</sup> Discounted Cash Flow

<sup>815</sup> Economic Value Added

<sup>816</sup> Market Value Added

<sup>817</sup> Vgl. Burger/ Buchhart (2002), S. 213.

<sup>818</sup> Vgl. Winter (2004), S. 145.

<sup>819</sup> Return on Capital Employed



schäftseinheit.<sup>820</sup> Das Kennzahlensystem bietet – ebenso wie die BSC<sup>Plus</sup> – Ansätze zur operativen Umsetzung von Strategien.<sup>821</sup>

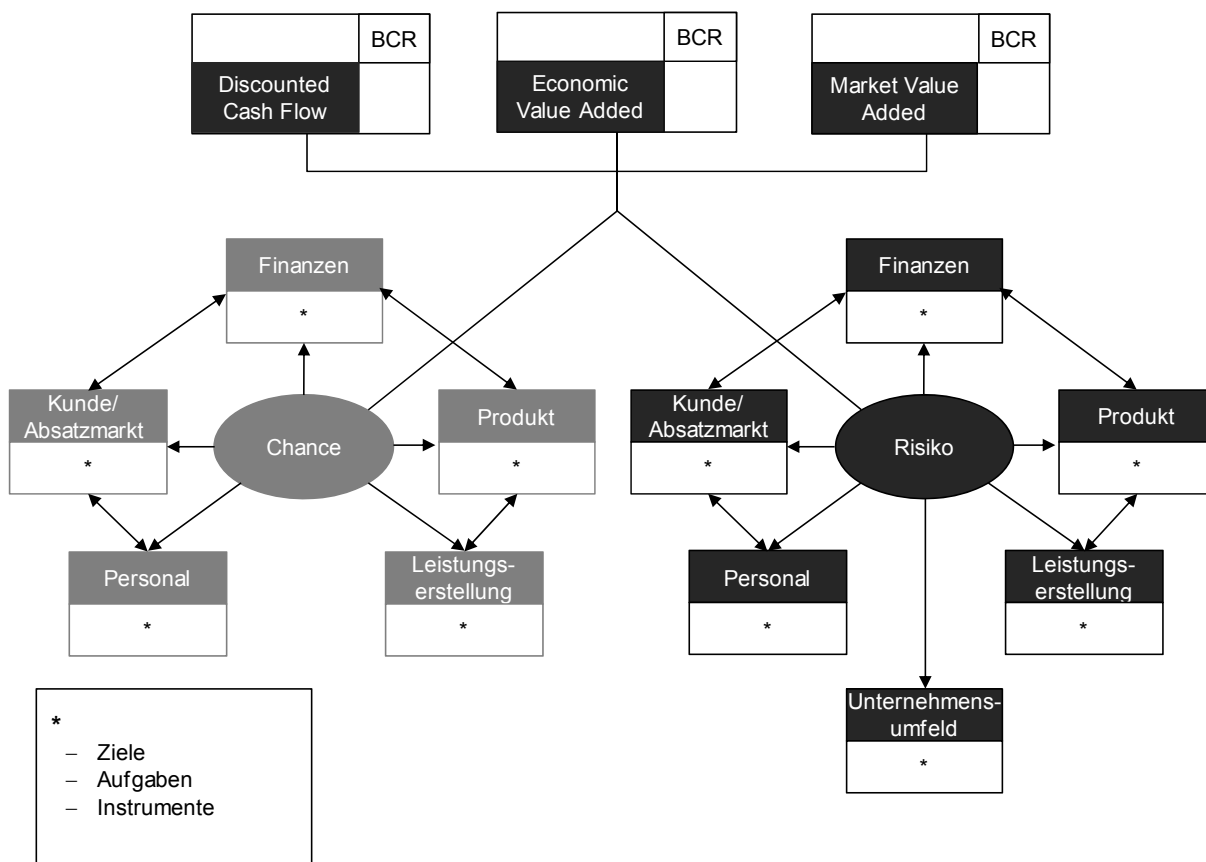


Abbildung 30: Balanced Chance and Risk Card.<sup>822</sup>

### 5.3.3 Earned Value Analyse

Die Earned Value Analyse gibt bereits zu einem frühen Zeitpunkt Auskunft über die Entwicklung von Risiken im weiteren Projektverlauf. Sie ist damit ein Instrument, das zur Früherkennung von Risiken angewandt wird.<sup>823</sup>

Die Earned Value Analyse liefert konkrete Aussagen zur Entwicklung von Kosten- und Terminrisiken, indem durch die Ermittlung von den in Abbildung 31 dargestellten drei Schlüsselwerten

- BCWS (Budgeted Cost of Work Scheduled),<sup>824</sup>
- ACWP (Actual Cost of Work Performed)<sup>825</sup> und

<sup>820</sup> Vgl. Winter (2004), S. 147.

<sup>821</sup> Vgl. Burger/ Buchhart (2002), S. 218.

<sup>822</sup> Vgl. Reichmann (2000), S. 190 in Dayyari (2008), S. 87.

<sup>823</sup> Vgl. Schott/ Campana et al. (2002), S. 19.

<sup>824</sup> Die bis zum Ermittlungszeitpunkt eingeplanten Kosten bzw. kumulierten Plankosten. Vgl. Krallmann (2007), S. 220.

- BCWP (Budgeted Cost of Work Performed)<sup>826</sup>

ein Trend der Risiken dargestellt wird.<sup>827</sup>

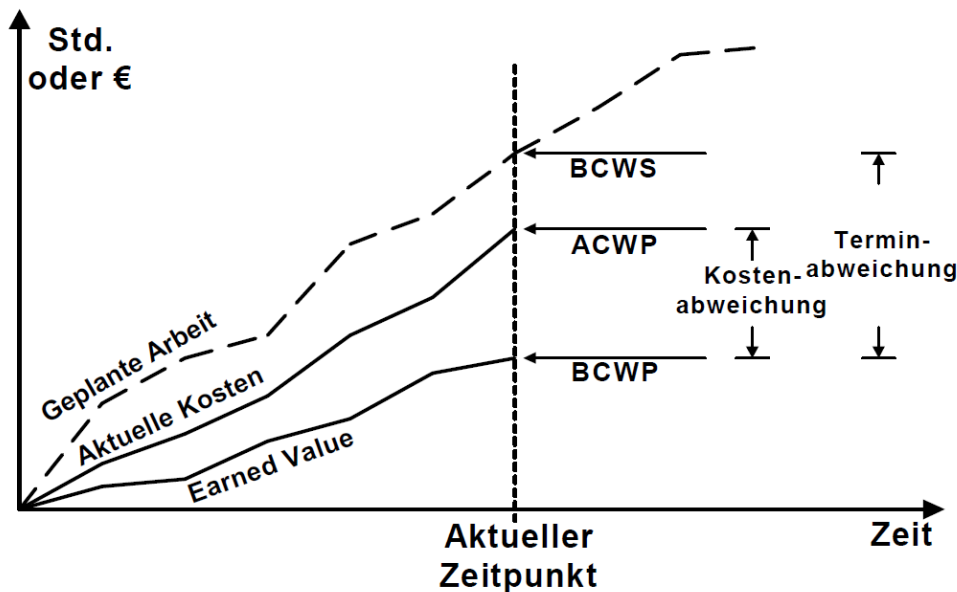


Abbildung 31: Kosten- und Terminverläufe der Earned Value Analyse<sup>828</sup>

Im Rahmen der Analyse werden zeitliche und terminliche Abweichungen von den geplanten Soll-Werten in Form von ungeplanten Termin- und Kostenverläufen als Anzeichen für das Wirken von Risiken interpretiert. Die Durchführung der Analyse bildet zum aktuellen Zeitpunkt die Abweichungen der Kosten und Termine (durch rechnerische Ermittlung von Kosten- und Terminvarianz) mittels eines Ist-Soll-Vergleichs der Werte ab. Die Kosten- und Terminabweichungen können in Kurvenverläufen abgebildet werden, die die Grundlage für die periodische Überwachung des Termin- und Kostenrisikos und die Ableitung notwendiger geeigneter Handlungsmaßnahmen darstellen.<sup>829</sup>

### 5.3.4 Risikotrendanalyse

Die Risikotrendanalyse ist eine von der Campana & Schott Realisierungsmanagement GmbH entwickelte Methode zur frühzeitigen Betrachtung von Risiken und dient ebenso wie die Earned Value Analyse<sup>830</sup> der Früherkennung von Risiken. Mit Hilfe der Analyse wird der Verlauf des Risikowertes der relevantesten Risiken über die Projektlaufzeit dargestellt.<sup>831</sup>

<sup>825</sup> Die bis zum Ermittlungszeitpunkt angefallenen Kosten, die kumulierten Ist-Kosten. Vgl. Krallmann (2007), S. 221.

<sup>826</sup> Die tatsächliche ausgeführte Leistung, bewertet mit den ursprünglich dafür eingeplanten Kosten, der kumulierte Earned Value. Vgl. Krallmann (2007), S. 221.

<sup>827</sup> Vgl. Schott/ Campana et al. (2002), S. 22.

<sup>828</sup> Schott/ Campana et al. (2002), S. 23.

<sup>829</sup> Vgl. Schott/ Campana et al. (2002), S. 22 ff.

<sup>830</sup> Siehe Kapitel 5.3.3.

<sup>831</sup> Vgl. Schott/ Campana et al. (2002), S. 21.

## 5. Methoden zur Überwachung von Risiken

### Methoden zur Risikoüberwachung

Der Risikowert wird durch die neu gewonnenen Erkenntnisse zu Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß der Risiken bestimmt und kann sich so durch die ständige Neubewertung der Risiken im Laufe der Zeit verändern. Der in Euro ausgedrückte Risikowert der relevanten Risiken wird über die Projektlaufzeit in Form von Kurvenverläufen dargestellt (siehe Abbildung 32). Aus den in einem Diagramm festgehaltenen Verläufen kann schließlich abgeleitet werden, welche Risiken in Zukunft eingehender betrachtet werden müssen und einer Maßnahmenenergreifung bedürfen und welche der Risiken an Relevanz verlieren werden.<sup>832</sup>

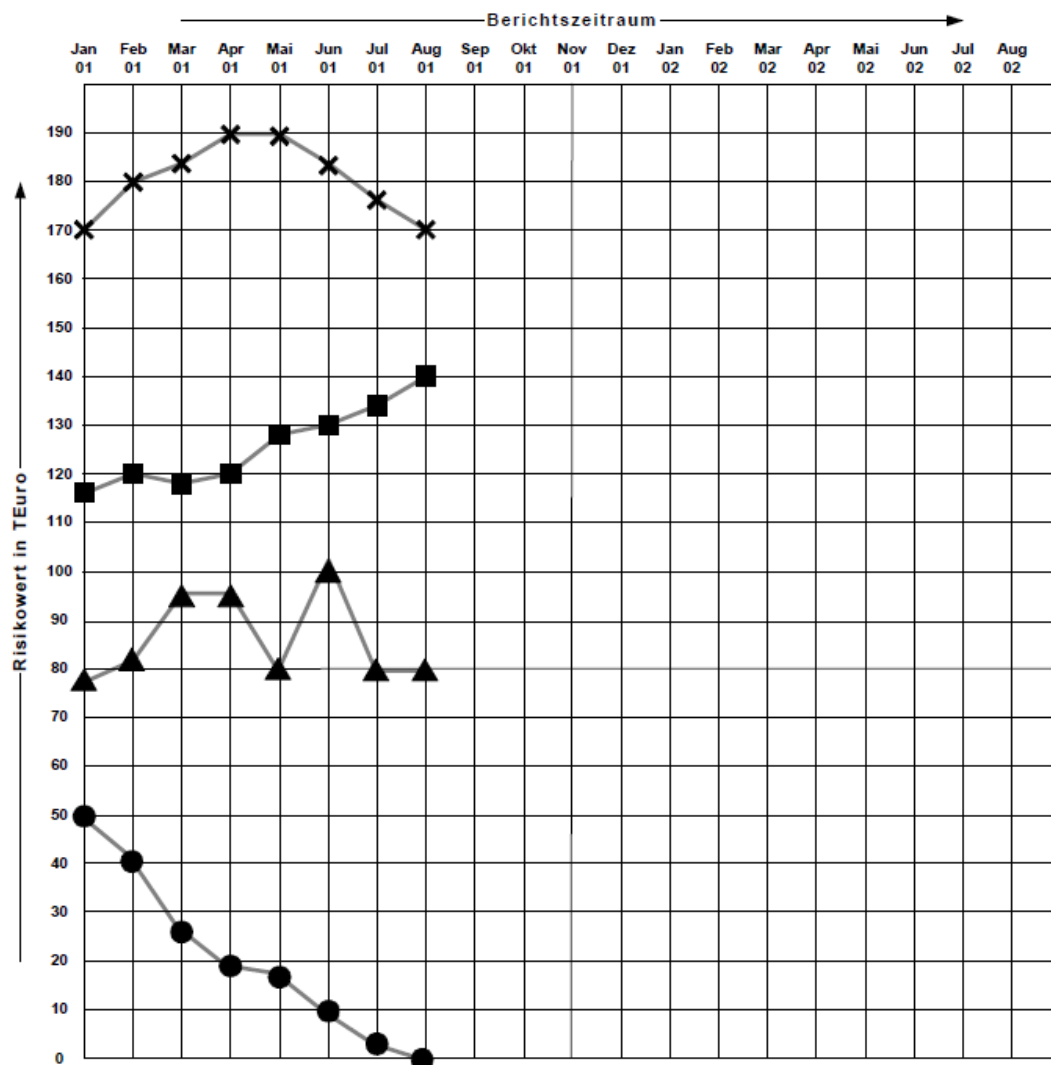


Abbildung 32: Verlauf der Risikowerte der Risikotrendanalyse.<sup>833</sup>

<sup>832</sup> Vgl. Schott/ Campana et al. (2002), S. 21.

<sup>833</sup> Schott/ Campana et al. (2002), S. 22.

### 5.3.5 Abweichungsanalyse

Die Abweichungsanalyse schließt sich an den Soll-Ist-Vergleich der Risikopositionen bzw. die Prüfung zuvor getroffener Annahmen auf Abweichungen an. Sie gilt als eines der wichtigsten Instrumente zur Risikoüberwachung.<sup>834</sup>

Mit der Abweichungsanalyse sollen in erster Linie die Ursachen für die im Rahmen des Soll-Ist-Vergleichs identifizierten positiven und negativen Abweichungen analysiert und erläutert werden. Es gilt, die Signale für notwendige Änderungen oder Gegenmaßnahmen rechtzeitig zu erkennen.<sup>835</sup> Die Abweichungen werden hinsichtlich ihrer Ursachen, ihres Umfangs und möglicher Auswirkungen untersucht.

Die Abweichungsanalyse zielt nicht darauf ab, Abweichungen zu vermeiden, sondern soll vielmehr eine Grundlage für den richtigen Umgang mit den Abweichungen bieten. Die Ergebnisse der Abweichungsanalyse dienen als Entscheidungshilfe für evtl. durchzuführende Maßnahmen.<sup>836</sup>

---

<sup>834</sup> Vgl. Rotter (2002), S. 18.

<sup>835</sup> Vgl. Tegel (2005), S. 60-62.

<sup>836</sup> Vgl. Tegel (2005), S. 60.

## 6 METHODEN DES RISIKOCONTROLLINGS

### 6.1 Grundlagen des Risikocontrollings

Die Terminologie für Risikocontrolling und Risikomanagement ist nicht einheitlich und die Abgrenzung beider Begrifflichkeiten daher schwierig. Das Risikocontrolling im Sinne dieser Arbeit soll den klassischen Controlling-Funktionen Planung, Kontrolle und Informationsversorgung entsprechen und eine unterstützende Funktion aufweisen.<sup>837</sup>

In seiner Planungsfunktion besitzt das Risikocontrolling mit dem Aufbau eines Risikomanagementsystems eine systembildende Aufgabe. Weiterhin wird das Risikomanagementsystem mit anderen Systemen in der Organisation gekoppelt, z.B. Anbindung des Projektrisikomanagement an das Unternehmensrisikomanagement (systemkoppelnde Aufgabe). Im Risikohandbuch ist auch die Kennzahlensystematik dokumentiert.<sup>838</sup> Organisationsspezifisch werden übergeordnet Grenzen für risikoadjustierte Projektkennzahlen (z.B. Performancemaße) festgelegt, um Entscheidungsalternativen für den Umgang mit Risiken beurteilen zu können.

Die Kontrollfunktion des Risikocontrollings beinhaltet eine Anpassungs- und Innovationsaufgabe. Damit das gesamte Risikomanagementsystem einsatzfähig und operativ verwertbar bleibt, muss es in regelmäßigen Abständen (z.B. quartalsweise oder halbjährlich) ergänzend durch das Risikocontrolling bezüglich seiner Effizienz und Effektivität geprüft werden. Die Kontrolle der beim Risikomanagement eingesetzten Methoden, Prozesse, Verantwortlichkeiten etc. und deren ständige Verbesserung ist eine wichtige Aufgabe des Risikocontrollings. Methodische Grundlage für die Prüfung ist das Risikohandbuch.

Die Informationsversorgung durch das Risikocontrolling dient der Entscheidungsunterstützung. Die Informationsversorgung wird durch drei Aufgaben, wie in Abbildung 33 dargestellt, sichergestellt:

- Datengenerierung,
- Datenmanagement und
- Datenverarbeitung.

Die Datengenerierung umfasst eine systematische Erfassung relevanter Informationen. Dabei sollten diese Daten nicht mehrmals generiert werden, sondern aus anderen Bereichen an das Risikocontrolling weitergeleitet werden. Während der Datengenerierung beispielsweise mit Hilfe eines Risikoinventars können bereits erste Informationen zur Entscheidungsunterstützung abgeleitet werden.

Durch ein Datenmanagement müssen die unterschiedlichen Datenbestände miteinander in Bezug gebracht werden. Hierzu werden Datenbanksysteme eingesetzt.

---

<sup>837</sup> Vgl. Burger/ Buchhart (2002), S.9-13.

<sup>838</sup> Siehe dazu Kapitel 5.

Diese Bestandsdaten werden dann weiter bearbeitet und für das Reporting (Entscheidungsunterstützung) oder das Wissensmanagement (Anpassungen und Verbesserungen) nutzbar gemacht.

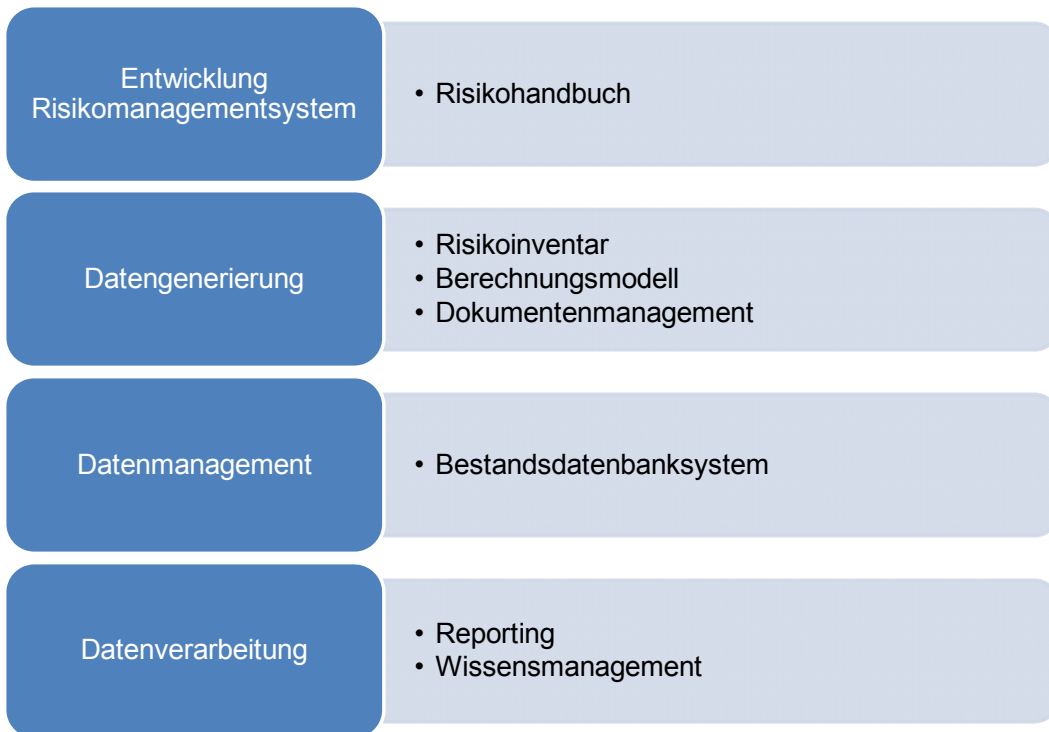


Abbildung 33: Methoden des Risikocontrollings<sup>839</sup>

## 6.2 Risikohandbuch

In einem Risikohandbuch werden alle wesentlichen Bausteine und Regelungen eines Risikomanagementsystems in kurzer und prägnanter Weise dargestellt. Es dient der Manifestierung eines strukturierten einheitlichen überprüf- und auswertbaren Risikomanagementsystems. Dazu gehören

- Darstellung der Prozesse der Risikoidentifikation, Risikoanalyse und Risikobewertung, Risikoallokation und der Risikosteuerung,
- Arbeitsanweisungen zur Anwendung geeigneter Methoden des Risikomanagements,
- Beschreibung der Verantwortlichkeiten,
- Darstellung der Integration des Risikomanagementsystems in die Aufbau- und Ablauforganisation der Organisation,
- Erfordernisse des Berichtswesens sowie
- Prüfstrategien zur Analyse der Leistungsfähigkeit des Risikomanagementsystems.

---

<sup>839</sup> Eigene Darstellung.

### 6.3 Datengenerierung

Die Generierung von Daten ist eine wichtige Grundlage für das Risikocontrolling. Im Projektverlauf wird eine Vielzahl von Eigen- und Fremddaten erzeugt, die strukturiert gesammelt und in einer Datenbank zusammengeführt werden. Die Datengenerierung für das Risikomanagement kann durch drei Instrumente unterstützt werden: ein Risikoinventar, ein Berechnungsmodell sowie ein Dokumentenmanagement.

#### 6.3.1 Risikoinventar

Im Risikoinventar werden wichtige Informationen zu den identifizierten Risiken eines Projektes aufgezeichnet. Bei der Benennung von Einzelrisiken und Risikogruppen sollte dabei auf die Terminologie der Risikoliste zurückgegriffen werden. Projektspezifisch können Risiken aber weiter ergänzt beziehungsweise detaillierter beschrieben werden. Es kann eine Zuordnung zu einem oder mehreren möglichen Risikoträgern, also Vertragspartnern, in deren Sphäre das Risiko liegen soll, vorgenommen werden.



Abbildung 34: Bausteine des Risikoinventar (zeitpunktbezogene Erfassung)<sup>840</sup>

Außerdem wird im Risikoinventar dargestellt, auf welche Planungsgröße(n) das jeweilige Einzelrisiko wirkt. Eine Klassifizierung der Risiken nach ihrer Bedeutsamkeit wird vorgenommen, um den Aufwand für das Risikomanagement zu reduzieren und um sich hauptsächlich den bedeutsamen Risiken zu widmen. Eine quantitative Bewertung der Risiken erfolgt im Berechnungsmodell. Im Risikoinventar können aber weiterhin die geplanten

<sup>840</sup> Eigene Darstellung.

Risikobewältigungsmaßnahmen sowie deren Kosten, zeitlicher Anfall und der Erfolg der Maßnahme dokumentiert werden. Als projektbegleitendes Instrument spielt das Risikoinventar eine wichtige Rolle, um Transparenz über den jeweiligen Stand des Risikomanagements zu erzeugen. Die Daten des Risikoinventars stehen somit für das weitere Datenmanagement zur Verfügung.

### **6.3.2 Berechnungsinstrument**

Das Berechnungsmodell besteht aus einem Planungsmodell über Kosten, Einnahmen, Termine sowie einem Risikobewertungsmodul. Mit Hilfe des Berechnungsinstrumentes können risikoadjustierte Cashflow-Analysen durchgeführt werden. Die berechneten Daten, z.B.:

- die quantitative Einschätzung von Einzelrisiken,
- die Berechnung eines Gesamtrisikos,
- der Einfluss bestimmter Risiken auf die Zielgrößen,
- die Feststellung von Soll-Ist Abweichungen im Projektverlauf sowie
- weitere Auswertungsparameter (Kennzahlen)

stehen ebenfalls für das weitere Datenmanagement zur Verfügung.

### **6.3.3 Dokumentenmanagement**

Während des Projektverlaufes werden eine Vielzahl von Dokumenten, z.B. Ausschreibungen, Verträge, Protokolle, Gutachten und andere Dokumentationen erstellt, die risikorelevante Informationen und Bezüge aufweisen. Diese Dokumente sind so zu strukturieren, dass sie für das Datenmanagement und später ggf. für das Wissensmanagement nutzbar und auswertbar sind.

## **6.4 Datenmanagement**

Das Datenmanagement wird durch ein Datenbanksystem unterstützt. Darin werden die relevanten Risikoinformationen erfasst und strukturiert zusammengeführt. Datenbanksysteme (DBS) sind rechnergestützte Informationssysteme mit der grundlegenden Funktion, Daten des Systems allgemein verfügbar zu machen.<sup>841</sup>

Die endliche Menge von Daten wird durch das Datenbanksystem verwaltet, organisiert und zu Datensätzen zusammengefasst. Gleichzeitig dienen die DBS zur Beschreibung von Beziehungen und Abhängigkeiten zwischen Daten und Datensätzen. Aufgrund der häufig inkonsistenten Verwendung des Begriffes Datenbank bzw. Datenbanksystem soll anschließend hierauf kurz eingegangen werden.

Die Datenbank (DB) im engeren Sinne wird als eine Sammlung von Datenbeständen in einer hochgradig integrierten Speicherung (Speicherung mit Direktzugriff) mit vielfältigen Verarbei-

---

<sup>841</sup> Vgl. Rolland (2003), S. 1.



tungsmöglichkeiten verstanden. Eine DB ist somit im Grunde genommen lediglich eine nach bestimmten Regeln aufgebaute Datensammlung von Texten, Tabellen bzw. von Zahlen, Zeichen und Grafiken.<sup>842</sup>

Im Gegensatz hierzu handelt es sich bei einem Datenbankmanagementsystem (DBMS) um ein Softwaresystem zur Definition, Administration und Bearbeitung von Daten. Es ermöglicht neutrale umfangreiche Datenmengen zu verwalten, die Beziehungen der Daten zueinander zu kontrollieren sowie verschiedene Verarbeitungs- und Auswertungsmöglichkeiten der Daten.

DBMS verwalten zwei Schemata: ein internes Schema, welches für die physikalische Speicherung der Daten verantwortlich ist, und ein konzeptionelles Schema, welches den Datenbankentwurf darstellt. Nach außen hin werden auf dem konzeptionellen Schema verschiedene Sichten definiert, die es den Anwendern ermöglichen, verschiedene Daten aufzubereiten, zu bearbeiten und anzeigen zu lassen. Das Datenbankmanagementsystem stellt somit die Schnittstelle zwischen dem Benutzer und der Datenbank dar und dient der effizienten Speicherung und Abfrage der strukturierten Daten. Diese Systeme bestimmen die Organisation, nicht jedoch den Inhalt der Datenbank.<sup>843</sup>

Das Datenbanksystem setzt sich aus einer bzw. mehreren Datenbanken und dem Datenbankmanagementsystem zusammen. In der Praxis ist mit dem Begriff Datenbank meist ein Datenbankmanagementsystem gemeint. Somit sind die „Datenbanken“ Oracle, Access etc. streng genommen keine Datenbanken, sondern Datenbankmanagementsysteme. Die Unterscheidung bzw. Trennung zwischen den Begriffen ist jedoch für den Anwender nicht von Bedeutung. Wichtig ist dies lediglich für den Personenkreis, der sich mit der Entwicklung der Software von Datenbanken und Datenbankmanagementsystemen beschäftigt.

„Für Datenbanken werden verschiedene Systemkonzepte eingesetzt“.<sup>844</sup> Neben den in der Praxis am weitesten verbreiteten relationalen Datenbankmanagementsystemen (RDBMS) existieren objektorientierte DBMS und objekt-relationale DBMS.<sup>845</sup>

Relationale Datenbankmanagementsysteme organisieren die Daten in einfacher Tabellenform. Gespeichert werden diese Tabellen in einer oder auch mehreren Dateien. Dabei sind auch Verweise der Tabelle untereinander möglich. Neben der sehr einfachen Organisation von Daten ermöglicht dieses Konzept die transparente Darstellung komplexer Zusammenhänge. „Die Beschreibung von Tabellen mit ihren zugehörigen Datenfeldern, Relationen (Beziehungen), Indizes (Nummerierung) etc. werden als Datenbankschema bezeichnet, die den Aufbau der Datenstruktur definieren“.<sup>846</sup>

---

<sup>842</sup> Vgl. Kropac, Datenbanken, 1998.

<sup>843</sup> Vgl. Kropac, Datenbanken, 1998.

<sup>844</sup> Richter (2000), S. 382.

<sup>845</sup> Vgl. Richter (2000).

<sup>846</sup> Mathoi (1999), S. 43.

## **6.5 Datenverarbeitung**

Die Informationen aus dem Datenbanksystem können dann für Zwecke der Entscheidungsvorbereitung (Berichtswesen), für die Verbesserung des Risikosystems oder für die Anwendung von Risikokennzahlen (Wissensmanagement) weiter aufbereitet werden.

### **6.5.1 Reporting**

Risikoberichte unterstützen im Vorfeld einer Entscheidung über das Eingehen von Risiken die Organisationsleitung und dienen insbesondere auch der Kommunikation von nicht bewältigten Einzelrisiken. Bestandteil der Risikoberichte sind auch Frühwarnindikatoren.

### **6.5.2 Wissensmanagement**

Eine Aufbereitung von Informationen zu einzelnen Risiken über verschiedene Projekte hinweg ermöglicht es, die statistische Grundlage für die Bewertung von Einzelrisiken zu verbessern. Sie trägt damit kontinuierlich dazu bei, bessere Entscheidungen hinsichtlich zukünftiger Handlungen zu treffen. Die Auswertung der aufgetretenen Risiken gleichartiger Projekte ermöglicht es, eine empirische Grundlage für die Bewertung von Projektrisiken hinsichtlich Tragweite und Eintrittswahrscheinlichkeit abzuleiten. Weiterhin kann der Erfolg von Risikobewältigungsmaßnahmen eingeschätzt werden.

### 7 ZUSAMMENFASSUNG

Teil II des Forschungsprojektes versteht sich im Rahmen des Forschungsberichtes als Compendium bzw. Werkzeugkasten der Methoden des Risikomanagements, der die geregelten Verfahren zur Erlangung von risikobezogenen Erkenntnissen oder praktischen Ergebnissen darstellt. Die Resultate des Teils II dienen der methodischen Ausgestaltung des Risikomanagement-Prozessmodells (Teil III), wie es für den Standardprozess Risikoallokation in Teil IV exemplarisch dargestellt ist.

In Kapitel 1 werden die Postulate zur Risikoidentifikation vorgestellt sowie 17 Methoden zur Identifikation von Risiken analysiert und anwendungsorientiert beschrieben. Resümierend kann weder eine der untersuchten Methoden für PPP-Projekte als optimale Methode empfohlen noch als praxisuntauglich abgelehnt werden. Vielmehr wird ein Methodenmix zur Identifikation von Risiken befürwortet. Es ist notwendig, die Identifikationsmethoden unter Beachtung des jeweiligen Anwendungsfalls auszuwählen und zu kombinieren. Hierbei sind die strategischen Zielstellungen, die Organisations- und Projektmerkmale, der Gefährdungsumfang, die Prozessanforderungen sowie die Verfügbarkeit und Qualität von Daten ausschlaggebend. Die Ergebnisse der Methodenanalyse, d.h. die entscheidungsrelevanten Eigenschaften zur Auswahl der untersuchten Risikoidentifikationsmethoden, werden zusammenfassend dargestellt.

Das Kapitel 2 beinhaltet sowohl die anwendungsorientierte Darstellung als auch die Analyse von Methoden zur Risikoanalyse und -bewertung. Es wird hierbei zwischen qualitativen, quantitativen und qualitativ-quantitativen Methoden zur Analyse und Bewertung von Einzelrisiken sowie Methoden zur Analyse und Bewertung des Gesamtrisikoumfangs unterschieden. Es wird für eine anforderungsgerechte Risikoanalyse und -bewertung innerhalb eines PPP-Projektes ebenfalls ein Methodenmix empfohlen, wobei der Gesamtrisikoumfang durch eine simulative Methode quantifiziert werden sollte. Dies ist darin begründet, dass mit simulativen Methoden, z.B. der Monte-Carlo-Simulation, eine große repräsentative Anzahl möglicher risikobedingter Szenarien der Zukunft berechnet und analysiert werden kann. Es resultiert eine Wahrscheinlichkeitsverteilung der Ergebnisgröße, z. B. die Gesamtprojektkosten, und somit für einen Entscheider die Information über die mögliche Streuung um den betrachteten Erwartungswert. Somit kann er seine individuelle Risikopräferenz bei der Entscheidung berücksichtigen. Dies setzt jedoch voraus, dass die Einzelrisiken in Form von Wahrscheinlichkeitsverteilung bewertet<sup>847</sup> und die Korrelationen<sup>848</sup> zwischen den Risiken analysiert werden. Aus diesem Grund werden eine Auswahl an gebräuchlichen Wahrscheinlichkeitsverteilungen sowie heuristische und statistische Methoden zu deren Ableitung vorgestellt. Ansonsten sollte die Auswahl, wie bereits bei der Risikoidentifikation auf den jeweiligen Anwendungsfall bezogen, unter Beachtung der jeweiligen spezifischen Situation erfolgen. Auch für die Methoden zur Risikoanalyse und -bewertung wurden entscheidungsrelevante Eigenschaften zur Methodenauswahl zusammenfassend dargestellt.

---

<sup>847</sup> Z.B. durch die Anwendung von heuristischen bzw. stochastischen Strategien zur Ableitung von Verteilungsfunktionen.

<sup>848</sup> Z.B. durch die Regressions- und Korrelationsanalyse oder die Wirkungsanalyse.

Kapitel 3 betrachtet die Allokation von Risiken. Von einer optimalen Risikoallokation zwischen privatem und öffentlichem Partner ist es abhängig, ob Effizienzvorteile durch die Ausschreibung als Public Private Partnership gegenüber der alternativen Beschaffung generiert werden können. Trotz intensiver Recherche konnte keine adäquate Methode zur Allokation von Risiken für deutsche PPP-Hochbauprojekte identifiziert werden. Aus diesem Grund wurden Allokationskriterien auf der Grundlage der den PPP-Vertragspartnern real zur Verfügung stehenden Informationen definiert, die als Basis sowohl für die Selektion vorteilhafter Risikobewältigungsmaßnahmen als auch für den Nachweis der Vorteilhaftigkeit der Übernahme von Risiken für Auftragnehmer im Risikomanagementprozess dienen. Sie ermöglichen somit eine unter den gegebenen Handlungsspielräumen der beteiligten Vertragspartner optimale Risikoallokation.

Der Transfer eines Risikos ist aus der Perspektive des transferierenden Vertragspartners die vorteilhafte Risikostrategie, wenn folgende Kriterien erfüllt sind:

1. Der Risikotransfer ist die Risikobewältigungsmaßnahme für ein Risiko, welche die minimale Summe aus Risikokosten und Kosten der Risikobewältigungsmaßnahmen aufweist.
2. Bei der Betrachtung aller Risiken ist das Szenario, welches den Risikotransfer für das betreffende Risiko vorsieht, das Szenario mit der minimalen Summe aus Gesamtrisikokosten und Gesamtkosten der Risikobewältigungsmaßnahmen aller Risiken.

Der Transfer eines Risikos ist aus der Perspektive des Vertragspartners, auf den das Risiko transferiert werden soll, vorteilhaft, wenn

1. die Risikotragfähigkeit gegeben ist (Risikotragfähigkeitskalkül) und
2. die zu erwartenden Erträge in einem angemessenen Verhältnis zum einzugehenden Risiko stehen.

Die Integration der definierten Bedingungen als Entscheidungsgrundlage für die Risikosteuerung bzw. Risikoallokation der PPP-Vertragspartner in den Risikomanagementprozess wird in Teil III des Forschungsberichtes umgesetzt.

In Kapitel 4 werden die verschiedenen Strategien der Risikosteuerung – Vermeiden, Vermindern, Transferieren und Übernehmen – beschrieben und Beispiele zur Anwendung von Risikobewältigungsmaßnahmen für einzelne Risikogruppen aufgezeigt. Die Risikobewältigungsstrategie Vermindern wird im Rahmen dieser Betrachtung in ursachen- und wirkungsorientiertes Vermindern untergliedert. Beim Risikotransfer wird in den Transfer von Risiken an Dritte und an Versicherungsunternehmen unterschieden. Es werden mögliche Versicherungen für die Bau- und die Betriebsphase benannt und beschrieben. Zur methodischen Unterstützung der Risikosteuerung werden drei mögliche Entscheidungsmethoden dargestellt. Eine Vielzahl der eingesetzten Methoden, insbesondere bei der Strategie Vermindern, gilt jeweils spezifisch für einen Vertragspartner und beinhaltet zentrale unternehmerische Aufgaben in der Wertschöpfung. Diese Methoden und Maßnahmen werden daher im Rahmen dieser Arbeit nicht umfassend beschrieben.

In Kapitel 5 werden die notwendigen Komponenten einer effektiven Risikoüberwachung:

- Überwachung der zuvor festgelegten Risikosteuerungs- und -allokationsmaßnahmen,
- Erhebung des IST-Zustandes zuvor getroffener Annahmen,
- Prüfung zuvor getroffener Annahmen auf Abweichungen,
- Identifikation neuer Risiken und
- Erstellung von Prognosen bezüglich der zukünftigen Risikosituation

beschrieben und die grundlegenden Anforderungen an ihre Ausgestaltung dargelegt. Die essentielle Bedeutung von Kennzahlen und Kennzahlensystemen für die gesamte Risikoüberwachung wird aufgezeigt und die wichtigsten Kennzahlen der einzelnen PPP-Vertragspartner werden in Abhängigkeit zu ihren Zielen aufgezählt und beschrieben. Es werden fünf Methoden hinsichtlich der Verwendbarkeit für die einzelnen Komponenten der Risikoüberwachung analysiert und anwendungsorientiert dargestellt. Darüber hinaus werden sowohl die in Kapitel 1 enthaltenen Risikoidentifikationsmethoden als auch die in Kapitel 2 dargestellten Methoden zur Risikoanalyse und -bewertung im Rahmen der Risikoüberwachung zur Anwendung empfohlen. Hierbei dienen die Risikoidentifikationsmethoden zur Identifikation neuer Risiken im Verlauf des Projektes und die Methoden zu Analyse und Bewertung von Risiken zur Erstellung von Prognosen bezüglich der zukünftigen Risikosituation.

Das Kapitel 6 enthält eine Beschreibung des Risikocontrollings. Risikocontrolling ist ein übergeordneter Prozess, welcher die Planung, Steuerung und Kontrolle des integrierten Risikomanagementsystems einer Organisation im PPP-Projekt, basierend auf Informationen und Daten, umfasst. Es ist zudem auch die Schnittstelle zu anderen Systemen der Organisation, beispielsweise zum Controlling oder zum Unternehmensrisikomanagement.

Methodisch wird in der Praxis für die Planung des Projektrisikomanagements ein Risikohandbuch eingesetzt. Es enthält alle wesentlichen Parameter des Risikomanagements (Prozesse, angewandte Methoden, Verantwortlichkeiten, Informationsfluss etc.) und wird als Controllinginstrument kontinuierlich fortgeschrieben. Es dient somit zur Überwachung des integrierten Risikomanagementsystems einer Organisation im PPP-Projekt.

Als weitere methodische Unterstützung des Risikocontrollings wird ein Informationssystem benötigt, das aus Methoden zur Datengenerierung, Datenmanagement und Datenverarbeitung besteht. Im Rahmen der Datengenerierung kann beispielsweise ein Risikoinventar eingesetzt werden, dessen Daten mit anderen Projektdaten in einer Bestandsdatenbank zusammengeführt werden. Die Daten der Bestandsdatenbank erlauben dann eine Datenverarbeitung, sodass Berichte generiert oder im Rahmen des Wissensmanagement Informationen für das Risikomanagement anderer Projekte eingesetzt werden können.



## QUELLENVERZEICHNIS

- Albrecht, P.** (2001): Welche Aktienperformance ist über die nächsten Dekaden realistischerweise zu erwarten? Eine Fundamentaleinschätzung, in: Mannheimer Manuskripte zur Risikotheorie, Portfolio Management und Versicherungswirtschaft, 2001.
- Albrecht, P./ Maurer, R.** (2005): Investment- und Risikomanagement, Stuttgart 2005.
- Alfen, H. W./ Daube, D./ Miksch, J.** (2007): Public Private Partnership im Hochbau: Anleitung zur Prüfung der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung von PPP-Projekten im öffentlichen Hochbau, hrsg. von Finanzministerium des Landes Nordrhein-Westfalen, P. T. F. N., Düsseldorf 2007.
- Alfen, H. W./ Fischer, K.** (2006): Der PPP-Beschaffungsprozess, in: Weber, M./Schäfer, M./Hausmann, L. (Hrsg.), Praxishandbuch Public Private Partnership – Rechtliche Rahmenbedingungen, Wirtschaftlichkeit, Finanzierung, München 2006, S. 1-84.
- Alfen, H. W./ Weber, B.** (2009): Infrastrukturinvestitionen - Projektfinanzierung und PPP: praktische Anleitung für PPP und andere Projektfinanzierungen, 2., aktualisierte Aufl., Köln 2009.
- Altenähr, V./ Nguyen, T./ Romeike, F.** (2009): Risikomanagement kompakt, Karlsruhe 2009.
- Artzner, P./ Delbaen, F./ Eber, J. et al.** (1999): Coherent Measures of Risk, in: Mathematical Finance, 9, 1999.
- Barth, T./ Barth, D.** (2008): Controlling, 2., vollst. überarb. und aktualisierte Aufl.. München 2008.
- Bauch, U.** (1994): Beitrag zur Risikobewertung von Bauprozessen, TU Dresden, Diss., Dresden 1994.
- Bayes, E. T.** (1763): An essay toward solving a problem in the doctrine of chances, in: Philosophical Transactions of the Royal Society of London, 53, 1763.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)** (2003a): Gutachten "PPP im Öffentlichen Hochbau", Band III, Arbeitspapier 1, 2003a.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)** (2003b): Gutachten "PPP im Öffentlichen Hochbau", Band III, Teilband 2, Arbeitspapier 5: Risikomanagement, 2003b.
- Boll, P.** (2007): Investitionen in Public Private Partnership-Projekte im öffentlichen Hochbau unter besonderer Berücksichtigung der Risikoverteilung: eine theoretische und empirische Untersuchung, Köln 2007.

- Bollerslev, T.** (1986): Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, in: Journal of Econometrics, 31, 3, 1986.
- Bothe, H.-H.** (1998): Neuro-Fuzzy-Methoden: Einführung in Theorie und Anwendungen, Berlin et al. 1998.
- Brunner, A.** (2008): Kreativer denken: Konzepte und Methoden von A-Z, Oldenbourg 2008.
- Büchel, B./ Probst, G.** (1998): Organisiertes Lernen: Wettbewerbsvorteil der Zukunft, Wiesbaden 1998.
- Buckley, J. J./ Jowers, L. J.** (2008): Monte Carlo Methods in Fuzzy Optimization, Berlin 2008.
- Burger, A./ Buchhart, A.** (2002): Risiko-Controlling, München et al. 2002.
- Busch, T. A.** (2003): Risikomanagement in Generalunternehmungen: Identifizierung operativer Projektrisiken und Methoden zur Risikobewertung, Zürich 2003.
- Busch, T. A.** (2005): Holistisches und probabilistisches Risikomanagement-Prozessmodell für projektorientierte Unternehmen der Bauwirtschaft, ETH Zürich, Diss., Zürich 2005.
- Busch, T. A./ Girmscheid, G.** (2003): Risikomanagement in Bauunternehmen - Projektrisikomanagement in der Angebotsphase, in: Bauingenieur, Nr. 78, 12/2003, 2003.
- Buzan, T./ Buzan, B.** (2005): Das Mind-Map-Buch: die beste Methode zur Steigerung Ihres geistigen Potenzials, 5., aktualisierte Aufl., Frankfurt/Main 2005.
- Chapman, C./ Ward, S.** (1997): Project risk management: processes, techniques and insights, Reprinted, Chichester et al. 1997.
- Chapman, R. J.** (1998): The effectiveness of working group risk identification and assessment techniques, in: International Journal of Project Management, No. 6, 16/1998, 1998.
- Coenenberg, A. G./ Salfeld, R.** (2003): Wertorientierte Unternehmensführung : vom Strategieentwurf zur Implementierung, Stuttgart 2003.
- Cordes, S.** (2008): Die Rolle von Immobilieninvestoren auf dem deutschen Markt für Public Private Partnerships (PPPs): Eine institutionenökonomische Betrachtung, Schriftenreihe der Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen, Bd. 8, hrsg. von Alfen, H. W., Bauhaus-Universität Weimar, Diss., Weimar 2008.
- Damaschke, D.** (2007): Instrumente des Risikocontrollings zur Bewertung von Risiken, 2007.
- Damsen, J.** (2009): Bedeutung und Instrumente des Risikocontrollings im Rahmen eines kontinuierlichen Risikomanagementprozesses, GRIN Verlag, 2009.



- Dayyari, A.** (2008): Beitrag zur projektspezifischen Ausrichtung eines feed-forward- und feed-back-orientierten Risikomanagements für Bauprojekte, Schriftenreihe Projektmanagement, Bd. 5, hrsg. von Spang, K., Universität Kassel, Diss., Kassel 2008.
- Denk, R.** (2005): Corporate Risk Management: Unternehmensweites Risikomanagement als Führungsaufgabe, 1. Aufl., Wien 2005.
- Denton/ Wilde/ Sapte** (2006): Public Private Partnerships: Bot Techniques and Project Finance, Second Edition, 2, London 2006.
- Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V. (DGQ)** (2001): FMEA - Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse, Bde. DGQ Band 13-11, Berlin 2001.
- Diederichs, C. J.** (1996): Handbuch der strategischen und taktischen Bauunternehmensführung, Wiesbaden et al. 1996.
- Diederichs, M.** (2004): Risikomanagement und Risikocontrolling: Risikocontrolling - ein integrierter Bestandteil einer modernen Risikomanagement-Konzeption, München 2004.
- DIN 25424** (1981): Fehlerbaumanalyse - Methode und Bildzeichen, Berlin 1981.
- DIN EN 60812** (2006): Analysetechniken für die Funktionsfähigkeit von Systemen - Verfahren für die Fehlzustandsart- und -auswirkungsanalyse (FMEA) (IEC 60812:2006); Deutsche Fassung EN 60812:2006, Berlin 2006.
- Disselkamp, M.** (2005): Innovationsmanagement: Instrumente und Methoden zur Umsetzung im Unternehmen, 1. Aufl., Wiesbaden 2005.
- Dörner, D.** (2003): The Mathematics of Emotions, in: Detje, F./Dörner, D./Schaub, H. (Hrsg.), The Logic of Cognitive Systems – Proceedings of the Fifth International Conference on Cognitive Modeling (ICCM 2003), Bamberg 2003, S. 75-81.
- Eckhoff, F.** (2008): Existenzgründung- Chancen und Risiken der betriebswirtschaftlichen Beratung durch Kreditinstitute am Beispiel der Hamburger Sparkasse AG, Dipl., Hamburg 2008.
- Elbing, C.** (2006): Risikomanagement für PPP-Projekte, 1. Aufl., Lohmar et al. 2006.
- Fiege, S.** (2006): Risikomanagement- und Überwachungssystem nach KonTraG: Prozess, Instrumente, Träger, 1. Aufl., Wiesbaden 2006.
- Fischer, K./ Alfen, H. W.** (2004): Besonderheit bei Beschaffungsprozess: Risikomanagement kommt entscheidende Rolle zu, in: Allgemeine Bauzeitung, Nr. 36, 2004.
- Fischer, K./ Jungermann, H.** (1996): Rarely occurring headaches and rarely occurring blindness: Is rarely = rarely?, in: Journal of Behavioral Decision Making, 9, 3, 1996.

- Franke, A.** (1993): Risikobewusstes Projekt-Controlling, Köln 1993.
- Gahde, J.** (2008): Die Balanced Scorecard als Instrument des Risikomanagements, GRIN Verlag, 2008.
- Gahrman, A./ Hempfling, R./ Sietz, M.** (1993): Bewertung betrieblicher Umweltschutzmassnahmen: ökologische Wirksamkeit und ökonomische Effizienz, Taunusstein 1993.
- Gassmann, O./ Sutter, P.** (2008): Praxiswissen Innovationsmanagement: von der Idee zum Markterfolg, München 2008.
- Geschka, H.** (2007): Kreativitätstechniken, in: Köhler, R./Küpper, H.-U./Pfungsten, A. (Hrsg.), Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, Stuttgart 2007, S. 992-1005.
- Girmscheid, G.** (2009): Risikoidentifikations- und Risikoallokationsmodell (RIA-Modell) - Der kritische Erfolgsfaktor für Public-Private-Partnership, in: Bauingenieur, 84, 2009.
- Girmscheid, G.** (o.J.): Lehrveranstaltung Construction Company Management – Bauunternehmensmanagement der ETH Zürich, ETH Zürich, Zürich o.J.
- Girmscheid, G./ Busch, T. A.** (2008): Projektrisikomanagement in der Bauwirtschaft, 1. Aufl., Berlin 2008.
- Girmscheid, G./ Motzko, C.** (2007): Kalkulation und Preisbildung in Bauunternehmen: Grundlagen, Methodik und Organisation; mit 13 Tabellen, Berlin et al. 2007.
- Gleißner, W.** (2000): Faustregeln für Unternehmer : Leitfaden für strategische Kompetenz und Entscheidungsfindung, Wiesbaden 2000.
- Gleißner, W.** (2006): Risikomaße und Bewertung, in: Risikomanager Teil 1 - Teil 3, 12-14, 2006.
- Gleißner, W.** (2008): Grundlagen des Risikomanagements im Unternehmen, München 2008.
- Gleißner, W.** (2009a): Ratingprognose, Solvenztest und Rating-Impact-Analyse. Neue Instrumente für Krisenprävention und Ratingstrategie, in: KRP Kredit & Rating Praxis, 3/2009, 2009a.
- Gleißner, W.** (2009b): Unternehmensbewertung und wertorientiertes Controlling: Risikoanalyse und Risikodeckungsansatz - ein Konzept für unvollkommene Kapitalmärkte und auch nicht-börsenorientierte Unternehmen in: BewertungsPraktiker, 4/2009, 2009b.
- Gleißner, W.** (2010): Grundlagen des Risikomanagements im Unternehmen München 2010.
- Gleißner, W./ Wolfrum, M.** (2006): Risk-Map und Risiko-Portfolio: Eine kritische Betrachtung, in: ZfV Zeitschrift für Versicherungswesen, 5, 2006.

- Gleißner, W./ Wolfrum, M.** (2009): Risikomaße, Performancemaße und Rating: die Zusammenhänge, in: Hiltz-Ward, R./Everling., O. (Hrsg.), Risk Performance Management Wiesbaden 2009, S. 89 – 109.
- Göcke, B.** (2002): Risikomanagement für Angebots- und Auftragsrisiken von Bauprojekten: ein Beitrag zur Umsetzung der Anforderungen des KonTraG in Bauunternehmen, Aufl.: November 2002., Wuppertal 2002.
- Gölz, N.** (2009): Strategisches und operatives Risikomanagement als Grundlage für eine erfolgreiche Unternehmensführung: Ausarbeitung des operativen Risikomanagements am Beispiel eines Chemiekonzerns, 2009.
- Gondring, H.** (2007): Risiko Immobilie: Methoden und Techniken der Risikomessung bei Immobilieninvestitionen, München et al. 2007.
- Gördes/ Rhöse** (2007): Risikomanagement - Anforderungen und Umsetzung bei mittelständischen Unternehmen, Hannover Berlin 2007.
- Götze, U./ Betz, S.** (2001): Risikomanagement : [mit 5 Tabellen]/ Uwe Götze ... (Hrsg.). Mit Beitr. von Stefan Betz, Heidelberg 2001.
- Grieshuber, E./ Pölzl, A.** (2006): PPP-Projekte: No risk - no fun?, in: Change Management, 3/2006, 2006.
- Grimsey, D./ Lewis, M. K.** (2002): Evaluating the risks of public private partnerships for infrastructure projects, in: International Journal of Project Management, 20, 2, 2002.
- Gutmannsthal-Krizanits, H.** (1994): Risikomanagement von Anlagenprojekten: Analyse, Gestaltung und Controlling aus Contractor-Sicht, Wiesbaden 1994.
- Haenes, H./ Welsch, M.** (2001): Fehlermanagement in der Bauwirtschaft - Der Umgang mit Fehlern in Bauunternehmen, Fachhochschule Erfurt, Erfurt 2001.
- Haffner, A.** (2005): Ein Modell zur Bestimmung der monetären Einsparungspotenziale bei der Durchführung einer Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA), Heimsheim 2005.
- Harrant, H./ Hemmrich, A.** (2004): Risikomanagement in Projekten, München et al. 2004.
- Hebertinger, M.** (2002): Wertsteigerungsmasse: eine kritische Analyse., 2002.
- Higgins, J. M./ Wiese, G. G.** (1996): Innovationsmanagement: Kreativitätstechniken für den unternehmerischen Erfolg, Berlin et al. 1996.
- Hillson, D.** (2004): Analyse von Annahmen und Einschränkungen: Wenn-Dann, in: Risk Doctor Briefing, 2004.

- Hoffmann, G.** (2006): Schule und Sporthalle, in: Weber, M./Schäfer, M./Hausmann, L. (Hrsg.), Praxishandbuch Public Private Partnership - Rechtliche Rahmenbedingungen, Wirtschaftlichkeit, Finanzierung, München 2006, S. 658-672.
- Jacob, D./ Kochendörfer, B.** (2000): Private Finanzierung öffentlicher Bauinvestitionen - ein EU-Vergleich, Berlin 2000.
- Jaretzke, T.** (2007): Modernes Risikocontrolling im Unternehmen: Grundlagen, Konzepte, Bewertungsmethoden, Saarbrücken 2007.
- Jenny, H.** (2003): Risiko-Management in der Praxis, Zürich 2003.
- Jin, X.-H./ Doloi, H.** (2007): Risk Allocation in Public-Private Partnership Projects – An Innovative Model with an Intelligent Approach. paper No. 33, in: Proceedings of The COBRA 2007 Conference, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia, USA, 6th - 7th September 2007, 2007.
- Junginger, M.** (2005): Wertorientierte Steuerung von Risiken im Informationsmanagement, 1. Aufl., Wiesbaden 2005.
- Kahneman, D./ Tversky, A.** (1979): Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk, in: Econometrica, 47, 2, 1979.
- Klein, R./ Scholl, A.** (2004): Planung und Entscheidung: Konzepte, Modelle und Methoden einer modernen betriebswirtschaftlichen Entscheidungsanalyse; [unserem akademischen Lehrer Wolfgang Domschke zum 60. Geburtstag], München 2004.
- Klempien, D.:** SWOT-Analyse, letzter Zugriff: 16.10.2009.
- Koch, H.** (2009): Businessplan-Die Realisierung, in: Businessplan-Wettbewerb Berlin-Brandenburg 2009, Berlin, 2009.
- Krallmann, H.** (2007): Systemanalyse im Unternehmen : prozessorientierte Methoden der Wirtschaftsinformatik, 5., vollst. überarb. Aufl.. München {[u.a.] 2007.
- Krause, M.** (2007): Integration von Risikomanagement in Planungs-, Steuerungs- und Kontrollsystemen: Die Synthese von COSO Enterprise Risk Management und Balanced Scorecard, Leopold-Franzens-Universität Innsbruck, Dipl., Innsbruck 2007.
- Kruse, R./ Nauck, D./ Klawonn, F.** (1997): Neuronale Fuzzy-Systeme, in: Spektrum der Wissenschaften, 10/1997, 1997.
- Laas, T.** (2004): Steuerung internationaler Konzerne: eine integrierte Betrachtung von Wert und Risiko., Frankfurt a.M. 2004.
- Linneweh, K.** (1984): Kreatives Denken: Techniken und Organisation produktiver Kreativität; kreative Denkprozesse, Problemlöseverhalten, Planungssystematik, Techniken der Ideenfindung, soziale Kreativität, 4. Aufl., Rheinzabern 1984.

- Malorny, C./ Schwarz, W./ Backerra, H.** (1997): Die sieben Kreativitätswerkzeuge K 7: kreative Prozesse anstoßen, Innovationen fördern, München et al. 1997.
- March, J./ Shapira, Z.** (1987): Managerial Perspectives on risk and risk taking, in: Management Science, 33, 1987.
- Maria-Sánchez, P.** (2005): Neuronal risk assessment system for construction projects, Renningen 2005.
- Mathoi, T.** (1999): Datenmodell zur Kostenplanung - Erstellung eines Datenmodells zur Unterstützung der Kostenplanung in frühen Projektphasen bis zur Ausführungsphase, Leopold-Franzens-Universität Innsbruck, Diplomarbeit, Innsbruck 1999.
- Meinen, H.** (2005): Quantitatives Risikomanagement im Bauunternehmen, Düsseldorf 2005.
- Mietzner, D.** (2009): Strategische Vorausschau und Szenarioanalysen - Methodenevaluation und neue Ansätze, 1. Aufl., Wiesbaden 2009.
- Pedersen, C. S./ Satchell, S. E.** (1998): An extended family of financial-risk measures, in: Geneva Papers on Risk and Insurance Theory 23, 2, 1998.
- Pfnür, A.** (2009): Risikomanagement bei PPP, Frankfurt/Main 2009.
- Pfnür, A./ Schetter, C./ Schöbener, H.** (2008): Risikomanagement öffentlicher Infrastrukturinvestitionen in Public Private Partnerships – Wissenschaftliches Gutachten im Auftrag der Initiative Finanzstandort Deutschland, Darmstadt 2008.
- Project Management Institute** (2004): A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Pennsylvania 2004.
- Reh, G.** (2001): Ablaufplan: Einführung eines Risiko-Managementsystems, in: Gleißner, W./Meier, G. (Hrsg.), Wertorientiertes Risiko-Management für Industrie und Handel: Methoden, Fallbeispiele, Checklisten, Wiesbaden 2001, S. 27-42.
- Reichling, P./ Bietke, D./ Henne, A.** (2007): Praxishandbuch Risikomanagement und Rating: ein Leitfaden, 2., überarb. und erw. Aufl., Wiesbaden 2007.
- Reichmann, T.** (2000): Balanced Chance- and Risk-Management in: Controlling, 5, 4, 2000.
- Richter, P.** (2000): Informationsmanagement als Basis des Facilities Managements, in: Schulte, K.-H./Pierschke, B. (Hrsg.), Facilities Management, Köln 2000, S.
- Rolland, F. D.** (2003): Datenbanksysteme im Klartext, München {[u.a.] 2003.
- Romeike, F.** (2003): Erfolgsfaktor Risiko-Management: Chance für Industrie und Handel; Methoden, Beispiele, Checklisten, 1. Aufl., Wiesbaden 2003.

- Romeike, F.** (2005): Modernes Risikomanagement : die Markt-, Kredit- und operationellen Risiken zukunftsorientiert steuern, 1. Aufl., Weinheim 2005.
- Romeike, F./ Heinen, N./ Albrecht, P. et al.** (2009): Aktuelle Herausforderungen für das Risikomanagement in Versicherungsunternehmen : Vorträge, Karlsruhe 2009.
- Rosenkranz, F./ Mißler-Behr, M.** (2005): Unternehmensrisiken erkennen und managen : Einführung in die quantitative Planung ; mit 54 Tabellen, Berlin {[u.a.] 2005.
- Rotter, C.** (2002): Risikomanagement und Risikocontrolling in Wohnungsgenossenschaften, Münster 2002.
- Rupp, K. D.** (2006): Qualitätsmanagement II - Methoden in der Produktentwicklung, BA-Heidenheim, Heidenheim 2006.
- Sachs, T./ Bellinger, C./ Tiong, R. L. K.** (2008): Risk Exposure and Recovery Assessment Under a Guarantee in a Water Project, in: THE JOURNAL OF STRUCTURED FINANCE, 2008.
- Sachs, T./ Tiong, R. L. K.** (2006): Quantifying qualitative information on risks (QQIR) in structured finance transactions: political risk quantification in PPP infrastructure projects, Nanyang Technological University, Diss., Singapore 2006.
- Sackmann, S. A.** (2002): Unternehmenskultur: Erkennen - Entwickeln - Verändern, Neuwied {[u.a.] 2002.
- Schawel, C./ Billing, F.** (2004): Top 100 Management Tools: das wichtigste Buch eines Managers, 1. Aufl., Wiesbaden 2004.
- Schierenbeck, H./ Lister, M.** (2002): Value Controlling : Grundlagen wertorientierter Unternehmensführung, 2., unveränd. Aufl., München [u.a.] 2002.
- Schlittgen, R./ Streitberg, B.** (1984): Zeitreihenanalyse, München {[u.a.] 1984.
- Schmitz-Valckenberg, C.** (2003): Verkaufsprozess mittelständischer Unternehmen - Empirische Untersuchung der Einflussfaktoren auf die Preisbildung, Wiesbaden 2003.
- Schmitz, T./ Wehrheim, M.** (2006): Risikomanagement: Grundlagen, Theorie, Praxis, Stuttgart 2006.
- Schnorrenberg, U./ Goebels, G.** (1997): Risikomanagement in Projekten: Methoden und ihre praktische Anwendung, Braunschweig et al. 1997.
- Siebenmorgen, N./ Weber, M.** (1999): Risikowahrnehmung : wie Anleger unsichere Renditen einschätzen, Mannheim 1999.
- Simon, H./ Gathen, A. v. d.** (2002): Das große Handbuch der Strategieinstrumente: Werkzeuge für eine erfolgreiche Unternehmensführung, Frankfurt/Main et al. 2002.

- Sinn, H.-W.** (1980): Ökonomische Entscheidungen bei Unsicherheit, Tübingen 1980.
- Sobol, I. M.** (1991): Die Monte-Carlo-Methode: mit 5 Tabellen, 4., überarb. und erw. Aufl., Berlin 1991.
- Tegel, T.** (2005): Multidimensionale Konzepte zur Controllingunterstützung in kleinen und mittleren Unternehmen, 1. Aufl.. Wiesbaden 2005.
- Teigen, K. H.** (1990): To be convincing or to be right: A question of three seasons, in: Gilhooly, K. J./Logie, R. H./Keane, M. T. et al. (Hrsg.), Lines of Thinking, Chichester 1990, S. 299-313.
- Thums, A.** (2004): Formale Fehlerbaumanalyse, Universität Augsburg, Diss., Augsburg 2004.
- Tietjen, T./ Müller, D. H.** (2003): FMEA-Praxis: das Komplettpaket für Training und Anwendung, 2., überarb. Aufl., München et al. 2003.
- Tversky, A./ Kahneman, D.** (1992): Advances in prospect theory: cumulative representation of uncertainty, in: Journal of risk and uncertainty, 5, 4, 1992.
- Uhlmann, R.** (2008): Portfolio insurance - CPPI im Vergleich zu anderen Strategien, 1. Aufl., Bern [u.a.] 2008.
- Ulam, S./ Metropolis, N.** (1949): The Monte Carlo method, in: Journal of the American Statistical Association, 44, 1949.
- Vahrenkamp, R./ Amann, M.** (2007): Risikomanagement in Supply Chains : Gefahren abwehren, Chancen nutzen, Erfolg generieren, Berlin 2007.
- Vitrián, E. S.** (2004): Beitrag zur Ermittlung von Kosten und Nutzen der präventiven Qualitätsmethoden QFD und FMEA, TU Berlin, Diss., Berlin 2004.
- Wagner, F. W./ Dirrigl, H.** Die Steuerplanung der Unternehmung, Stuttgart [[u.a.]
- Weber, J./ Schäffer, U.** (2008): Einführung in das Controlling, 12., überarb. und aktualisierte Aufl.. Stuttgart 2008.
- Weber, M./ Alfen, H. W.** (2006): Public Private Partnership - Rechtliche Rahmenbedingungen, Wirtschaftlichkeit, Finanzierung, München 2006.
- Wiggert, M. M.** (2009): Risikomanagement von Betreiber- und Konzessionsmodellen, 1. Aufl., Graz 2009.
- Wilson, L.** (1998): Steuerung internationaler Konzerne, in: Alexander, C. (Hrsg.), Risk Management and Analysis, Chichester 1998, S. 61-124.

- Winkelhofer, G. A.** (2006): Kreativ managen: ein Leitfaden für Unternehmer, Manager und Projektleiter; mit 26 Tabellen, Berlin et al. 2006.
- Winter, H.** (2004): Risikomanagement und effektive Corporate Governance : das Spannungsfeld von wertorientierter Unternehmenssteuerung und externer Rechnungslegung, 1. Aufl.. Wiesbaden 2004.
- Wolf, K.** (2003): Risikomanagement im Kontext der wertorientierten Unternehmensführung, 1. Aufl., Wiesbaden 2003.
- Wolf, K./ Runzheimer, B.** (2003): Risikomanagement und KonTraG: Konzeption und Implementierung, 4., vollständig überarb. und erw. Aufl., Wiesbaden 2003.
- Wolf, R.-J.** (2010): Risikoorientiertes Netzwerkcontrolling: Bestimmung der Risikoposition von Unternehmensnetzwerken und Anpassung kooperationspezifischer Controllinginstrumente an die Anforderungen des Risikomanagements, 2010.
- Wolfrum, M.** (2005): Rechnen mit Risiken III, Risikomanagement im Unternehmen 13. Aktualisierung, hrsg. von Gleißner, W., Kognos Verlag, Loseblattsammlung, München 2005.
- Yescombe, E. R.** (2007): Public-private partnerships : principles of policy and finance, Amsterdam {[u.a.] 2007.
- Zapp, W./ Oswald, J.** (2009): Controlling-Instrumente für Krankenhäuser, 1. Aufl.. Stuttgart 2009.
- Zeder, M.** (2007): Extreme Value Theory im Risikomanagement, Zürich 2007.
- Zellmer, G.** (1990): Risiko-Management, 1. Aufl., Berlin 1990.
- Zimmermann, H.-J.** (1995): Neuro + Fuzzy: Technologien - Anwendungen, Düsseldorf 1995.
- Zimmermann, H.** (1992): Performance-Messung im Asset Management, in: Spremann, K./Zur, E. (Hrsg.), Controlling, Wiesbaden 1992, S.



## INTERNETQUELLEN

**akademie:** Projektmanagement - Kritische Projektrisiken identifizieren mit der Risikomatrix, [http://www.google.de/imgres?imgurl=http://www.akademie.de/img/assets/1010/19500\\_pm02.jpg&imgrefurl=http://www.akademie.de/fuehrung-organisation/projektmanagement/kurse/projektmanagement-kopie/projektdefinition/risiken-erkennen.html&usg=\\_\\_Olzv8Ncvq6nhtBWn96pcbN5xi0Y=&h=458&w=480&sz=26&hl=de&start=1&sig2=sQBT41YRs-PMv3AEHTH9dw&um=1&itbs=1&tbnid=nfkojO5h5sS80M:&tbnh=123&tbnw=129&prev=/images%3Fq%3Dkritisches%2Brisiko%2Brisikomatrix%26um%3D1%26hl%3Dde%26lr%3D%26client%3Dfirefox-a%26hs%3D5HI%26rls%3Dorg.mozilla:de:official%26tbs%3Disch:1&ei=KuRWTNO0BtTNjAfl6dHDBA](http://www.google.de/imgres?imgurl=http://www.akademie.de/img/assets/1010/19500_pm02.jpg&imgrefurl=http://www.akademie.de/fuehrung-organisation/projektmanagement/kurse/projektmanagement-kopie/projektdefinition/risiken-erkennen.html&usg=__Olzv8Ncvq6nhtBWn96pcbN5xi0Y=&h=458&w=480&sz=26&hl=de&start=1&sig2=sQBT41YRs-PMv3AEHTH9dw&um=1&itbs=1&tbnid=nfkojO5h5sS80M:&tbnh=123&tbnw=129&prev=/images%3Fq%3Dkritisches%2Brisiko%2Brisikomatrix%26um%3D1%26hl%3Dde%26lr%3D%26client%3Dfirefox-a%26hs%3D5HI%26rls%3Dorg.mozilla:de:official%26tbs%3Disch:1&ei=KuRWTNO0BtTNjAfl6dHDBA), letzter Zugriff: 02.07.2010.

**Bundesministerium des Innern (BMI):** Organisationshandbuch - Handbuch für Organisationsuntersuchungen und Personalbedarfsermittlung, [http://www.orghandbuch.de/cln\\_108/nn\\_414290/OrganisationsHandbuch/DE/ohb\\_pdf.templateId=raw,property=publicationFile.pdf/ohb\\_pdf.pdf](http://www.orghandbuch.de/cln_108/nn_414290/OrganisationsHandbuch/DE/ohb_pdf.templateId=raw,property=publicationFile.pdf/ohb_pdf.pdf), letzter Zugriff: 16.03.2009.

**Gleißner, Werner:** Auf nach Monte Carlo – Simulationsverfahren zur Risiko-Aggregation, [http://www.werner-gleissner.de/site/publikationen/WernerGleissner\\_Auf-nach-Monte-Carlo-Simulationsverfahren-zur-Risiko-Aggregation.pdf](http://www.werner-gleissner.de/site/publikationen/WernerGleissner_Auf-nach-Monte-Carlo-Simulationsverfahren-zur-Risiko-Aggregation.pdf), letzter Zugriff: 15.01.2009.

**Häder, M./ Häder, S.:** Die Delphi-Methode, [www.uni-leipzig.de/~kmw/so/3-60/2005/Methodenliteratur\\_Delphi.pdf](http://www.uni-leipzig.de/~kmw/so/3-60/2005/Methodenliteratur_Delphi.pdf), letzter Zugriff: 15.01.2009.

**RiskNet:** Das Varianz-Kovarianz-Modell, <http://www.risknet.de/Dokumentensuchen.173.0.html?cx=010498668263274573906%3A7uytmpd6cbw&cof=FORID%3A11&q=hager%2C+VaR&sa=Suchen&ie=utf-8#1315>, letzter Zugriff: 15.01.2009

**Rautenstrauch, T./ Hunziker, S.:** Risikoidentifikation mit Hilfe der Fehlerbaumanalyse (FTA) sowie der Fehlermöglichkeit- und Einflussanalyse (FMEA), [http://www.weka-finanzen.ch/praxisreport\\_view.cfm?nr\\_praxisreport=186](http://www.weka-finanzen.ch/praxisreport_view.cfm?nr_praxisreport=186), letzter Zugriff: 02.06.2009.

**Schott, E./ Campana, C./ Wick, M.:** Risiken in Projekten, [www.brainguide.de/data/publications/PDF/pub3978.pdf](http://www.brainguide.de/data/publications/PDF/pub3978.pdf), letzter Zugriff: 15.01.2009.



Abschlussbericht zum Forschungsprojekt:

# **Lebenszyklusorientiertes Risikomanagement für PPP-Projekte im öffentlichen Hochbau**

Teil III: Integriertes Risikomanagement-Prozessmodell

**Endbericht: Oktober 2010**

**Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hans Wilhelm Alfen**

**Dipl.-Ing. Alexander Riemann**

**Dipl.-Ing. Katja Leidel**

**Dr.-Ing. Katrin Fischer**

**Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dirk Daube**

Der Forschungsbericht wurde im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“  
mit Mitteln des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung gefördert.

Aktenzeichen: Z6-10.08.18.7-08.07/ II 2-F20-08-33

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt bei den Autoren.



## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	CCXCIII
Abbildungsverzeichnis .....	CCXCV
Tabellenverzeichnis .....	CCXCVII
Abkürzungsverzeichnis .....	CCXCIX
1 METHODIK DER EMPIRISCHEN UNTERSUCHUNG ZUR OPTIMIERUNG DES RISIKOMANAGEMENT-PROZESSMODELLS .....	301
2 INTEGRIERTES RISIKOMANAGEMENT-PROZESSMODELL DER VERTRAGSPARTNER IM PPP-PROJEKTLEBENSZYKLUS .....	302
3 STANDARDPROZESSE .....	306
<b>3.1 Risikocontrolling (ST_RC) .....</b>	<b>306</b>
<b>3.2 Projektauswahl/ Bildung Bietergemeinschaft (ST_PB) .....</b>	<b>309</b>
<b>3.3 Risikoallokation (ST_AL) .....</b>	<b>314</b>
<b>3.4 Vertragscontrolling (ST_VC) .....</b>	<b>319</b>
4 RISIKOMANAGEMENTPROZESSE DER ÖFFENTLICHEN HAND .....	326
<b>4.1 Vorbereitungsphase .....</b>	<b>326</b>
4.1.1 Bedarfsfeststellung/Maßnahmenidentifizierung (ÖH.I.1) .....	327
4.1.2 Vorläufige Wirtschaftlichkeitsuntersuchung (ÖH.I.2) .....	328
<b>4.2 Ausschreibung und Vergabe .....</b>	<b>330</b>
4.2.1 Erstellung Ausschreibungsunterlagen (ÖH.II.1) .....	331
4.2.2 Strukturierung Vergabeverfahren (ÖH.II.2) .....	333
4.2.3 Teilnahmewettbewerb (ÖH.II.3) .....	336
4.2.4 Angebotsbewertung/Verhandlungen (ÖH.II.4) .....	337
<b>4.3 Erstellung, Betrieb und Verwertung .....</b>	<b>340</b>
4.3.1 Vertragscontrolling (ST_VC) .....	340
4.3.2 Vertragsanpassungen (ÖH.III.1) .....	340
5 RISIKOMANAGEMENTPROZESSE DER BIETERGEMEINSCHAFT BZW. DER PROJEKTGESELLSCHAFT .....	345
<b>5.1 Erstellung, Betrieb und Verwertung .....</b>	<b>346</b>
5.1.1 Vertragscontrolling (ST_VC) .....	346
5.1.2 Vertragsanpassung (PG.III.1) .....	347
6 RISIKOMANAGEMENTPROZESSE DER EIGENKAPITALGEBER .....	353

<b>6.1 Ausschreibung und Vergabe</b> .....	<b>353</b>
6.1.1 Koordination Angebotserstellung, Due Diligence (EK.II.1).....	354
6.1.2 Verhandlungen (EK.II.2).....	363
<b>6.2 Erstellung, Betrieb und Verwertung</b> .....	<b>366</b>
6.2.1 Beteiligungscontrolling (EK.III.1) .....	366
6.2.2 Transaktion am Sekundärmarkt (EK.III.2) .....	371
6.2.3 Vertragsanpassung (EK.III.3).....	377
<b>7 RISIKOMANAGEMENTPROZESSE DER FREMDKAPITALGEBER</b> .....	<b>381</b>
<b>7.1 Ausschreibung und Vergabe</b> .....	<b>381</b>
7.1.1 Projektauswahl (FK.II.1) .....	382
7.1.2 Erstellung indikatives Finanzierungsangebot (FK.II.2) .....	383
7.1.3 Verhandlung Finanzierungsangebot (FK.II.3).....	390
<b>7.2 Erstellung, Betrieb und Verwertung</b> .....	<b>394</b>
7.2.1 Vertragscontrolling (ST_VC).....	394
7.2.2 Vertragsanpassung (FK.III.1) .....	396
<b>8 RISIKOMANAGEMENTPROZESSE DER ERRICHTER UND BETREIBER</b> .....	<b>402</b>
<b>8.1 Ausschreibung und Vergabe</b> .....	<b>402</b>
8.1.1 Auswahl der Nachunternehmer (EB.II.1).....	403
8.1.2 Erstellung des Angebotes (EB.II.2) .....	406
8.1.3 Verhandlung des Angebotes (EB.II.3).....	411
<b>8.2 Erstellung, Betrieb und Verwertung</b> .....	<b>413</b>
8.2.1 Arbeitsvorbereitung (EB.III.1) .....	414
8.2.2 Vertragscontrolling (ST_VC).....	419
8.2.3 Vertragsanpassung (EB.III.2) .....	419
<b>9 ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>425</b>
<b>ANHANG</b> .....	<b>CDXXVII</b>
A. Interviewpartner.....	CDXXVIII
<b>QUELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>CDXXIX</b>
<b>INTERNETQUELLEN</b> .....	<b>CDXXXII</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prozesslandkarte aller PPP-Vertragspartner.....	304
Abbildung 2: Prozesslandkarte eines PPP-Vertragspartners .....	305
Abbildung 3: Prozessflussdiagramm Standardprozess Risikocontrolling (ST_RC).....	307
Abbildung 4: Prozessflussdiagramm Standardprozess Projektauswahl/ Bildung Bietergemeinschaft (ST_PB).....	312
Abbildung 5: Prozessflussdiagramm Standardprozess Risikoallokation (ST_AL).....	317
Abbildung 6: Prozessflussdiagramm Standardprozess Vertragscontrolling (ST_VC) .....	323
Abbildung 7: Prozesslandkarte des öffentlichen Auftraggebers .....	326
Abbildung 8: Prozessflussdiagramm Bedarfsfeststellung/Maßnahmenidentifizierung (ÖH.I.1).....	327
Abbildung 9: Prozessflussdiagramm Vorläufige Wirtschaftlichkeitsuntersuchung (ÖH.I.2) .	329
Abbildung 10: Prozessflussdiagramm Erstellung Ausschreibungsunterlagen (ÖH.II.1) .....	331
Abbildung 11: Prozessflussdiagramm Strukturierung Vergabeverfahren (ÖH.II.2) .....	334
Abbildung 12: Prozessflussdiagramm Teilnahmewettbewerb (ÖH.II.3) .....	336
Abbildung 13: Prozessflussdiagramm Angebotswertung/Verhandlungen (ÖH.II.4) .....	338
Abbildung 14: Prozessflussdiagramm Vertragsanpassung (ÖH.III.1) .....	342
Abbildung 15: Prozesslandkarte Bietergemeinschaft/ Projektgesellschaft .....	345
Abbildung 16: Prozessflussdiagramm Vertragsanpassung (PG.III.1).....	349
Abbildung 17: Prozesslandkarte Eigenkapitalgeber .....	353
Abbildung 18: Prozessflussdiagramm Koordination Angebotserstellung, Due Diligence (EK.II.1) .....	358
Abbildung 19: Prozessflussdiagramm Verhandlungen EK.II.2 .....	365
Abbildung 20: Prozessflussdiagramm Beteiligungscontrolling (EK.III.1) .....	369
Abbildung 21: Prozessflussdiagramm Transaktion am Sekundärmarkt (EK.III.2).....	373
Abbildung 22: Prozessflussdiagramm Vertragsanpassung (EK.III.3) .....	379
Abbildung 23: Prozesslandkarte Fremdkapitalgeber .....	381

Abbildung 24: Prozessflussdiagramm Projektauswahl (FK.II.1) .....	382
Abbildung 25: Prozessflussdiagramm Erstellung indikatives Finanzierungsangebot (FK.II.2).....	385
Abbildung 26: Teilprozess Verhandlung Finanzierungsangebot (FK.II.3).....	392
Abbildung 27: Teilprozess Vertragsanpassung (FK.III.1) .....	399
Abbildung 28: Prozesslandkarte Errichter/ Betreiber .....	402
Abbildung 29: Prozessflussdiagramm Auswahl der Nachunternehmer (EB.II.1).....	404
Abbildung 30: Prozessflussdiagramm Erstellung des Angebotes (EB.II.2) .....	408
Abbildung 31: Prozessflussdiagramm Verhandlung des Angebotes (EB.II.3).....	412
Abbildung 32: Prozessflussdiagramm Arbeitsvorbereitung (EB.III.1) .....	416
Abbildung 33: Prozessflussdiagramm Vertragscontrolling (EB.III.2) .....	422



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Vertragspartner.....	302
Tabelle 2: Dokumente und Informationen des Standardprozesses Risikocontrolling (ST_RC) .....	309
Tabelle 3: Dokumente und Informationen des Standardprozesses Projektauswahl/ Bildung Bietergemeinschaft (ST_PB).....	314
Tabelle 4: Dokumente und Informationen des Standardprozesses Risikoallokation (ST_AL) .....	319
Tabelle 5: Dokumente und Informationen des Standardprozesses Vertragscontrolling (ST_VC).....	325
Tabelle 6: Dokumente und Informationen des Prozesses Bedarfsfeststellung / Maßnahmenidentifizierung (ÖH.I.1) .....	328
Tabelle 7: Dokumente und Informationen des Prozesses Vorläufige Wirtschaftlichkeitsuntersuchung (ÖH.I.2) .....	330
Tabelle 8: Dokumente und Informationen des Prozesses Erstellung Ausschreibungsunterlagen (ÖH.II.1) .....	333
Tabelle 9: Dokumente und Informationen des Prozesses Strukturierung Vergabeverfahren (ÖH.II.2).....	335
Tabelle 10: Dokumente und Informationen des Prozesses Teilnahmewettbewerb (ÖH.II.3)	337
Tabelle 11: Dokumente und Informationen des Prozesses Angebotswertung/Verhandlungen (ÖH.II.4) .....	340
Tabelle 12: Dokumente und Informationen des Prozesses Vertragsanpassung ÖH.III.1 ...	344
Tabelle 13: Dokumente und Informationen des Prozesses Vertragsanpassung (PG.III.1) .	352
Tabelle 14: Dokumente und Informationen des Prozesses Koordination Angebotserstellung, Due (EK.II.1) .....	362
Tabelle 15: Dokumente und Informationen des Prozesses Verhandlungen (EK.II.2) .....	366
Tabelle 16: Dokumente und Informationen des Prozesses Beteiligungscontrolling (EK.III.1) .....	370
Tabelle 17: Dokumente und Informationen des Prozesses Transaktion am Sekundärmarkt (EK.III.2) .....	376
Tabelle 18: Dokumente und Informationen des Prozesses Vertragsanpassung (EK.III.3)..	380

Tabelle 19: Dokumente und Informationen des Teilprozesses Projektauswahl (FK.II.1).....	383
Tabelle 20: Dokumente und Informationen des Teilprozesses Erstellung indikatives Finanzierungsangebot (FK.II.2) .....	390
Tabelle 21: Dokumente und Informationen des Teilprozesses Verhandlung Finanzierungsangebot (FK.II.3) .....	393
Tabelle 22: Dokumente und Informationen des Prozesses Vertragsanpassung (FK.III.1) ..	401
Tabelle 23: Dokumente und Informationen des Prozesses Auswahl der Nachunternehmer (EB.II.1).....	405
Tabelle 24: Dokumente und Informationen des Prozesses Erstellung des Angebotes EB.II.2 .....	410
Tabelle 25: Dokumente und Informationen des Prozesses Verhandlung des Angebots (EB.II.3).....	413
Tabelle 26: Dokumente und Informationen des Prozesses Arbeitsvorbereitung (EB.III.1) ..	418
Tabelle 27: Dokumente und Informationen des Prozesses Vertragscontrolling (EB.III.2) ...	424

### Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
BG	Bietergemeinschaft
DSCR	Debt-Service Coverage Ratio
EBIT	Earnings Before Interest and Taxes
EB	Errichter/ Betreiber
EK	Eigenkapital
Engl.	englisch
EW	Erwartungswert
FK	Fremdkapital
FM	Facility Management
FMK	Finanzministerkonferenz
GEFMA	German Facility Management Association
Griech.	griechisch
KonTraG	Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich
LLCR	Loan Life Coverage Ratio
MCS	Monte-Carlo-Simulation
NU	Nachunternehmer
ÖH	Öffentliche Hand
PG	Projektgesellschaft
PPP	Public Private Partnership
ROI	Return On Investment
RORAC	Return on Risk Adjusted Capital
ST_AL	Standardprozess Risikoallokation
ST_PB	Standardprozess Projektauswahl/ Bildung Bietergemeinschaft
ST_RC	Standardprozess Risikocontrolling

## Abkürzungsverzeichnis

---

ST\_VC      Standardprozess Vertragscontrolling

VaR        Value at Risk

WU        Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

## 1 METHODIK DER EMPIRISCHEN UNTERSUCHUNG ZUR OPTIMIERUNG DES RISIKOMANAGEMENT-PROZESSMODELLS

Die Ergebnisse der vorausgegangenen ersten empirischen Erhebung zur Analyse des Risikomanagements der PPP-Vertragspartner<sup>849</sup> hinsichtlich der Aufbau- und Ablauforganisation wurde der Definition eines integrierten Risikomanagement-Prozessmodells zugrunde gelegt. Speziell durch die Experteninterviews konnten substantielle Erkenntnisse zur Gestaltung von Risikoprozessen gewonnen werden.

Anschließend wurden auf der Basis dieser Erkenntnisse in internen Workshops der Forschergruppe Prozesslandkarten über den Projektlebenszyklus der einzelnen Vertragspartner strukturiert. In den PPP-Prozessen der Vertragspartner, in denen Risikomanagementaktivitäten notwendig sind, wurden theorie- und empiriegeleitet einzelne Bestandteile des Risikomanagementprozesses integriert. Diese Entwürfe wurden in Form von Prozessflussdiagrammen detailliert dargestellt und bildeten den ersten Ansatz für das integrierte Risikomanagement-Prozessmodell. Eine Darstellung der Aufbauorganisation wurde nicht vorgenommen, da ihre standardisierte Abbildung der Vielfalt der möglichen Erscheinungsformen nicht gerecht wird.

Die Entwürfe und Tabellen wurden in der empirischen Erhebung zur Optimierung des integrierten Risikomanagement-Prozessmodells den explorativen Experteninterviews zugrunde gelegt und auf ihrer Basis optimiert. Neben 2 Experten aus der ersten empirischen Untersuchung wurden 20 weitere Experten der einzelnen Vertragspartner eingebunden. Die Prozessflussdiagramme wurden den Interviewpartnern vorgestellt und anschließend durch sie kritisch reflektiert. Nachdem die Interviewergebnisse in die Entwürfe eingearbeitet waren, sind diese den jeweiligen Interviewpartnern zu einer abschließenden Validierung vorgelegt worden. Die Experten gaben ihre Hinweise und Optimierungsvorschläge entweder schriftlich als Kommentar in den jeweiligen Dokumenten oder mündlich an das Forschungsteam weiter. Diese Anregungen wurden in einem letzten Schritt abschließend in die Ausarbeitungen für die betreffenden Prozesse übernommen.

---

<sup>849</sup> Siehe dazu Teil I Kapitel 3.

## 2 INTEGRIERTES RISIKOMANAGEMENT-PROZESSMODELL DER VERTRAGSPARTNER IM PPP-PROJEKTLEBENSZYKLUS

Ziel des vorliegenden Teils ist die Entwicklung eines integrierten Risikomanagement-Prozessmodells für PPP-Projekte des öffentlichen Hochbaus, welches die Perspektiven

- aller beteiligten Vertragspartner,
- in allen Phasen des PPP-Projektlebenszyklus und
- in allen wesentlichen Prozessen des Projektes

integriert. Zur Reduzierung der vorhandenen Komplexität eines solchen Modells wurden Annahmen getroffen und den nachstehenden Ausführungen zugrunde gelegt. Ein solches System ist naturgemäß aufgrund einer Vielzahl von Beteiligten und ablaufenden Prozessen sehr komplex, so dass Vereinfachungen vorgenommen wurden.

Zum ersten wurden die beteiligten Vertragspartner nach den Funktionen<sup>850</sup>, die sie in einem PPP-Projekt einnehmen, unterschieden und in Gruppen zusammengefasst:

Vertragspartner	Wahrgenommen z.B. durch
Öffentliche Hand (ÖH)	Öffentlicher Auftraggeber wie Kommunen, Länder und der Bund, Projektträger, Entscheidungsgremien, Aufsichtsbehörden
Bietergemeinschaft/ Projektgesellschaft (BG/PG)	Rechtliche Struktur, die mehrere Funktionen zusammenführt
Eigenkapitalgeber (EK)	Bau- und Betreiberunternehmen, Banken, Versicherungen, Pensionsfonds, Infrastrukturfonds
Fremdkapitalgeber (FK)	Banken, Versicherungen
Errichter/Betreiber (EB)	Planer, Bauunternehmen, Betreiberunternehmen, Versorgungsunternehmen

**Tabelle 1: Übersicht Vertragspartner<sup>851</sup>**

Es besteht die Möglichkeit, dass in einer PPP-Projektstruktur mehrere Funktionen von einem Unternehmen wahrgenommen werden, wie z.B. im Fall strategischer Investoren, die zugleich die Funktion eines Eigenkapitalgebers und eines Errichter/Betreibers einnehmen. Im Rahmen des Forschungsprojektes werden diese Besonderheiten vernachlässigt, die sich aus der Kombination mehrerer Funktionen in einem Vertragspartner ableiten. Bei der Umsetzung eines PPP-Projektes kommt diesem Sachverhalt allerdings eine hohe Bedeutung zu, da ein Ausgleich zwischen den einzelnen Zielstellungen etc. herzustellen ist. Auch in diesem Fall können die Funktionsbilder der idealisierten Vertragspartner Anhaltspunkte für das Risikomanagement liefern, jedoch bedarf es immer der projektspezifischen internen Abstimmung.

<sup>850</sup> Bei den weiteren Erläuterungen wird immer auf dieses funktionale Verständnis abgezielt, auch wenn Vertragspartner als Begriff verwendet wird.

<sup>851</sup> Eigene Darstellung.

In den Untersuchungen werden entsprechend ihrem zeitlichen Ablauf drei idealisierte Phasen eines PPP-Projektlebenszyklus unterschieden. In den Phasen II und III wurden mehrere Teilabschnitte zu einer Phase zusammengefasst:

- I. Vorbereitung,
- II. Ausschreibung und Vergabe,
- III. Erstellung, Betrieb, Verwertung.

In diesen Phasen wurden die wesentlichen Prozesse der Vertragspartner analysiert und notwendige Prozesse des Risikomanagement identifiziert. In der nachfolgenden Abbildung 1 ist in einer Prozesslandkarte aller Vertragspartner dargestellt, wie die wesentlichen Prozesse der Vertragspartner über dem Projektlebenszyklus zusammenwirken.

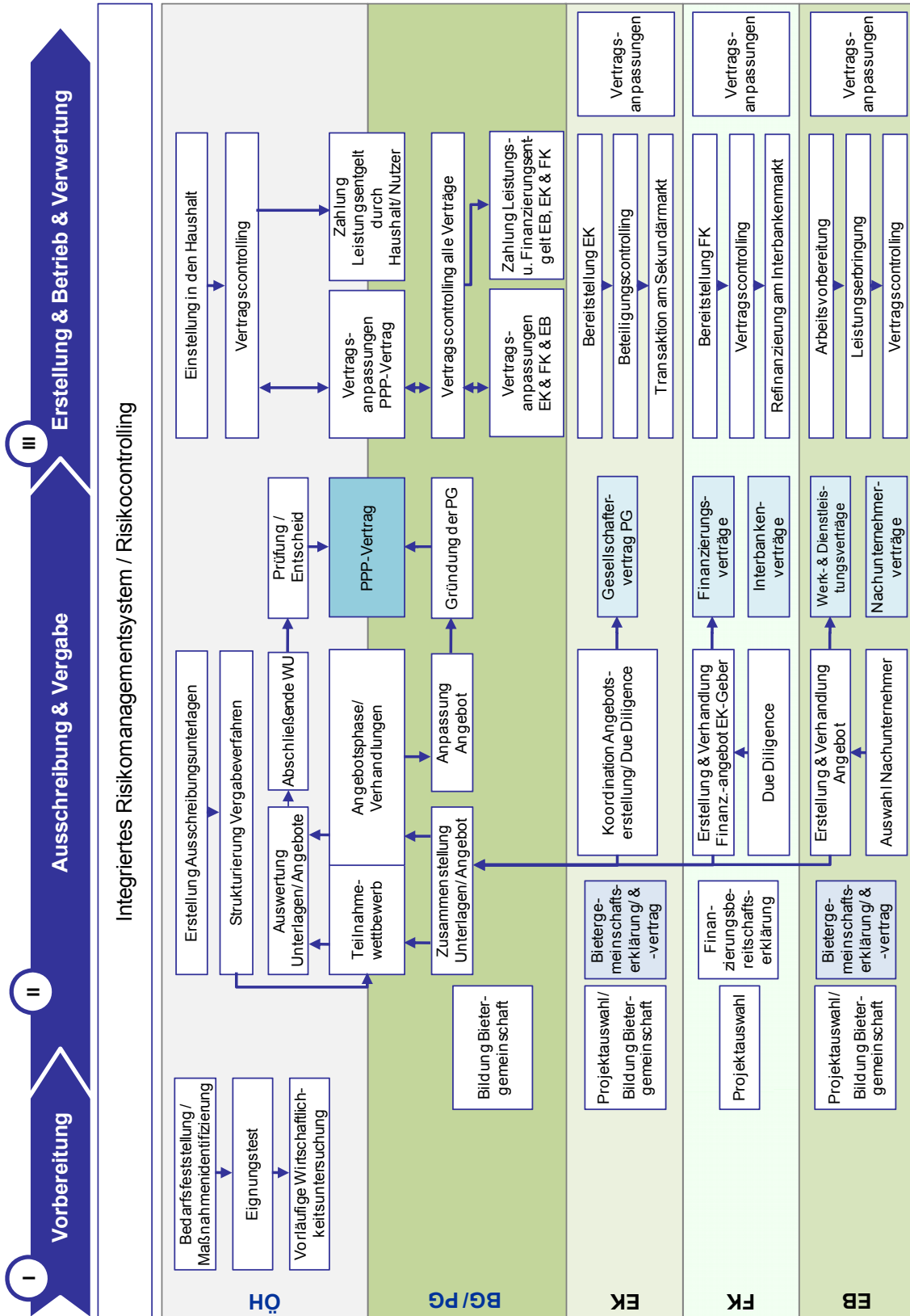


Abbildung 1: Prozesslandkarte aller PPP-Vertragspartner<sup>852</sup>

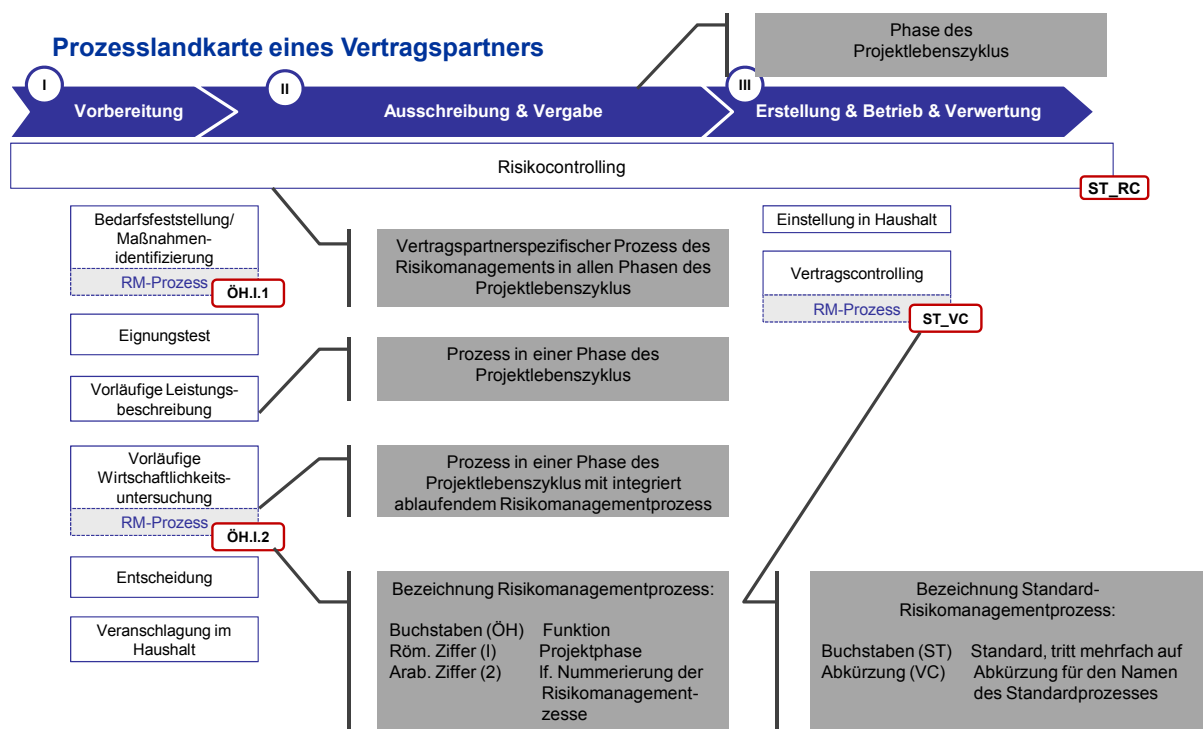
<sup>852</sup> Eigene Darstellung.



## 2. Integriertes Risikomanagement-Prozessmodell der Vertragspartner im PPP-Projektlebenszyklus

Auf einer zweiten Ebene werden die in der Prozesslandkarte als Übersicht dargestellten Prozesse vertiefend dargestellt, in Verbindung mit den notwendigen Risikomanagementprozessen gebracht und umfassend erläutert. Zur Modellierung der Prozesse wurden zahlreiche Interviews mit praxiserfahrenen Experten geführt<sup>853</sup>, um eine möglichst hohe Realitätsnähe zu erreichen.

In Abbildung 2 ist der Aufbau einer Prozesslandkarte für einen einzelnen Vertragspartner dargestellt. In der Übersicht werden die verwendeten Bezeichnungen aufgezeigt und in zugeordneten grauen Boxen ihre Bedeutung erläutert.



**Abbildung 2: Prozesslandkarte eines PPP-Vertragspartners**<sup>854</sup>

Risikomanagementprozesse, die bei mehreren Vertragspartnern auftreten oder mehrmals durchlaufen werden, wurden als Standard-Risikomanagementprozesse identifiziert. Diese Prozesse werden im folgenden Kapitel vorgezogen erläutert. Danach werden im vierten Kapitel die Risikomanagementprozesse der einzelnen Vertragspartner beschrieben, in denen die Standard-Risikomanagementprozesse aufgegriffen werden.

Das vorliegende Modell geht von einer Projektfinanzierung aus, da aus der Perspektive des Risikomanagements die größten Anforderungen an die PPP-Vertragspartner resultieren.

<sup>853</sup> Eine Übersicht über die Interviewpartner beinhaltet Anhang A.

<sup>854</sup> Eigene Darstellung.

### 3 STANDARDPROZESSE

Die in den folgenden Kapiteln dargestellten Prozesse:

- Risikocontrolling (ST\_RC),
- Projektauswahl/ Bildung Bieterkonsortium (ST\_PB),
- Risikomanagement-Allokation (ST\_AL) und
- Vertragscontrolling (ST\_VC)

werden im Rahmen des vorgestellten Modells für verschiedene PPP-Vertragspartner vorgeschlagen. Um Redundanzen bei den Prozessdarstellungen zu vermeiden, werden diese Standardprozesse auf einer verallgemeinernden Abstraktionsstufe unabhängig von den vertragspartnerspezifischen Ausführungen in den nachfolgenden Kapiteln vorgestellt. In den vertragspartnerspezifischen Kapiteln wird lediglich auf Besonderheiten bzw. Detaillierungen bezüglich des jeweiligen Vertragspartners eingegangen.

#### 3.1 Risikocontrolling (ST\_RC)

Der Prozess Risikocontrolling (ST\_RC) umfasst Planung, Steuerung und Kontrolle des Risikomanagementsystems und ist von jedem Vertragspartner durchzuführen. Aufgabe des Risikocontrollings ist es, ein Risikomanagementsystem auszugestalten (1).<sup>855</sup> Bei der Gestaltung des Risikomanagementsystems ist es hilfreich, die Regelungen der verschiedenen existierenden Risikomanagementnormen wie beispielsweise ONR 49000 und 49001 einzubeziehen. Die Anforderungen, die in diesen ONR-Normen an ein Risikomanagementsystem festgelegt werden, betreffen

1. Planung des Risikomanagementsystems,
2. Umsetzung des Risikomanagements,
3. Prüfung der Leistungsfähigkeit des Risikomanagementsystems,
4. Verbesserung des Risikomanagements.

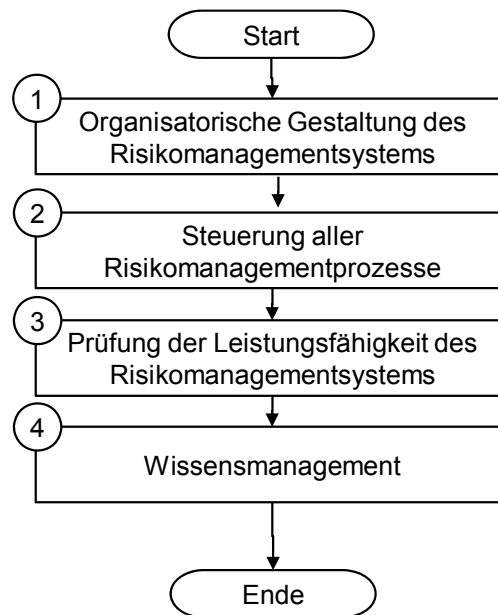
Das Risikomanagementsystem wird in einem kurzen (20 bis 30-seitigen) Risikohandbuch dokumentiert und laufend fortgeschrieben.

Bei der Ausgestaltung eines Risikomanagementsystems ist die Projekt- bzw. Organisationsleitung dafür zuständig, dass die Bedeutung und der Nutzen des Risikomanagements in der Organisation vermittelt werden. Außerdem muss sie Vorgaben hinsichtlich der Risikopolitik machen sowie darauf achten, dass die bestehenden gesetzlichen und regulatorischen Anforderungen berücksichtigt werden. Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass eine Risikokommunikation und ein offener Austausch über Fehler und Risiken (Risikokultur) gefördert werden. Voraussetzung ist, dass die dafür erforderlichen fachlichen, personellen und finanziellen Ressourcen zur Verfügung stehen.

---

<sup>855</sup> Vgl. ausführlicher Gleißner (2008).

Die prozessuale Abfolge des Standardprozesses ST\_RC lässt sich wie in Abbildung 3 darstellen.



**Abbildung 3: Prozessflussdiagramm Standardprozess Risikocontrolling (ST\_RC)<sup>856</sup>**

Im Risikomanagementsystem wird sichergestellt, dass die Risikomanagement-Prozesse mit den jeweiligen Kernprozessen der Vertragspartner in der jeweiligen Projektphase verknüpft sind.

Durch die Steuerung der Risikomanagementprozesse (2) wird sichergestellt, dass das Risikomanagement systematisch angewendet wird und dass dadurch die Unsicherheit bei Entscheidungsprozessen vermindert wird. In Unternehmen werden hierzu risikopolitisch Limitsystematiken festgelegt, die in verschiedenen Bereichen/ Projekttypen für das Unternehmen festlegen, welche Risiken bei welchen Chancen (z.B. Renditeerwartungen) übernommen werden können. Die Übernahme eines Risikos ist vorteilhaft, wenn:

1. Die Risikotragfähigkeit gegeben ist (Risikotragfähigkeitskalkül) und
2. die zu erwartenden Erträge in einem angemessenen Verhältnis zum einzugehenden Risiko stehen.

Das Risikotragfähigkeitskalkül beinhaltet den Abgleich des aus bereits übernommenen oder zu übernehmenden Risiken resultierenden Gefahrenpotentials mit der Risikotragfähigkeit einer Institution. Als Risikotragfähigkeit wird i.d.R. das Risikoausgleichspotential bzw. die Deckungsmasse für die Kompensation von Verlustmöglichkeiten einer Institution bezeichnet.<sup>857</sup> Sie wird durch das Eigenkapital und der Liquidität, also den verfügbaren Zahlungsmitteln

---

<sup>856</sup> Eigene Darstellung.

<sup>857</sup> Vgl. Romeike/ Heinen et al. (2009), S. 13.

inkl. des verfügbaren Kreditrahmens oder Budgets einer Institution bestimmt.<sup>858</sup> Es besteht aber auch die Möglichkeit, die (freie) Risikotragfähigkeit auf der Basis eines definierten minimalen Ratings abzuleiten, d.h. welcher EBIT-Schaden ist kompensierbar, ohne das vorgegebene Zielrating zu verletzen.<sup>859</sup>

Im Rahmen der Steuerung der Risikotragfähigkeit sind folgende weitere Postulate<sup>860</sup> zu berücksichtigen:

- Risikotragfähigkeitsprinzip (Gleichgewichtsprinzip): Die verbleibenden Risiken dürfen die vorhandene Risikotragfähigkeit weder auf Gesamtunternehmensebene, Bereichsebene noch auf Projektebene überschreiten.
- Risikobelastungsstufenprinzip: Unter Beachtung der Gleichgewichtsbedingung sind weiterhin verschiedene abgestufte Risikobelastungsszenarien zu entwickeln, denen vorhandene Ressourcen zur Risikodeckung zuzuordnen sind. Sinnvoll ist die Entwicklung von Normalszenario<sup>861</sup>, Stressszenario<sup>862</sup> und Crasheszenario.<sup>863</sup>
- Risikotragfähigkeits-Wahrscheinlichkeitsprinzip: Den einzelnen entwickelten Szenarien sind im Rahmen des Risikotragfähigkeits-Wahrscheinlichkeitsprinzips weiterführend Wahrscheinlichkeiten zuzuweisen. Die jeweilige Wahrscheinlichkeit sagt aus, um welchen Prozentsatz das kalkulierte Risikopotential die Risikotragfähigkeit nicht übersteigen darf.<sup>864</sup>

Die Überprüfung, ob die Zielgröße (z.B. die zu erwartete Rendite) in einem angemessenen Verhältnis zum einzugehenden Risiko steht, ist die Grundlage der Beurteilung unternehmerischer Entscheidungsalternativen.<sup>865</sup> Auf Basis von risikoadjustierten Kennzahlen und Performancemaßnahmen kann so ein Frühwarnsystem aufgebaut werden, welches Auskunft darüber gibt, ob das Projekt tragfähig ist und zum angestrebten Unternehmens- und Projekterfolg beiträgt.

Innerhalb des Risikocontrollings wird periodisch, beispielsweise durch interne Audits, geprüft, dass die Funktionsfähigkeit des Risikomanagementsystems (3) erhalten bleibt, auch wenn das Umfeld der Organisation und des Projektes oder andere Rahmenbedingungen sich verändern, die Risikoeigner oder Risikomanager wechseln bzw. Prozesse, Tätigkeiten, Strukturen oder angewandte Methoden des Risikomanagements sich verändern.

---

<sup>858</sup> Vgl. Gleißner (2008), S. 142.

<sup>859</sup> Durch eine Rating-Impact-Analyse kann ermittelt werden, welche maximale Verschlechterung eine Institution kompensieren kann, ohne ein vorab definiertes Niveau eines Ratings zu unterschreiten. Vgl. Gleißner (2009), S. 38-40.

<sup>860</sup> Vgl. Schierenbeck/ Lister (2002), S. 362 ff.

<sup>861</sup> Das Normalszenario stellt ein mit hoher Wahrscheinlichkeit eintretendes Szenario dar.

<sup>862</sup> Das Stressszenario steht für ein mit mittlerer bis geringer Wahrscheinlichkeit eintretendes Szenario.

<sup>863</sup> Das Crasheszenario bildet ein Szenario ab, das mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit eintreten wird.

<sup>864</sup> Daraus kann entsprechend abgeleitet werden, wie hoch die Akzeptanz für die nicht vorhandene Risikotragfähigkeit bzw. eine mögliche Gefährdung ist.

<sup>865</sup> Siehe dazu Teil II Kapitel 2.8 und 3.3.

### 3. Standardprozesse

#### Projektauswahl/ Bildung Bietergemeinschaft (ST\_PB)

---

Ziel des Wissensmanagements im Risikocontrolling (4) ist es, die Wirksamkeit des Risikomanagementsystems durch Analyse, Auswertung und Kommunikation der Erfahrungen ständig zu verbessern. Hierzu werden Projektdaten gesammelt (z.B. in einer Datenbank) und systematisch ausgewertet.

Die erforderlichen und abgehenden Dokumente des Prozesses sind in Tabelle 2 dargestellt.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente /Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Risikopolitische Grundsätze der Organisation</li><li>• Risikomanagementnormen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Risikohandbuch</li></ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Risikohandbuch und Risikoprozesse</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsanweisungen</li></ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Risikohandbuch</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prüfbericht</li></ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bestandsdatenbank</li><li>• Dokumentenmanagement</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Berichte</li><li>• Kennzahlen</li></ul>	

**Tabelle 2: Dokumente und Informationen des Standardprozesses Risikocontrolling (ST\_RC)<sup>866</sup>**

### 3.2 Projektauswahl/ Bildung Bietergemeinschaft (ST\_PB)

Die Erstellung von Angeboten für PPP-Projekte ist mit erheblichem Ressourcenverbrauch und Kosten verbunden. Somit kommt der Auswahl von geeigneten Ausschreibungen und leistungsfähigen Partnern eine hohe Bedeutung zu. Der Standardprozess (ST\_PB) zielt auf die risikoadjustierte Selektion von für das jeweilige Unternehmen attraktiven PPP-Ausschreibungen und den Zusammenschluss geeigneter Vertragspartner zu einer Bietergemeinschaft, die eine erfolgreiche Projektakquise und Projektrealisierung ermöglicht, ab. Innerhalb des Auswahlprozesses müssen die potentiellen Konsortialpartner deshalb möglichst detailliert analysiert werden. Der nachfolgende Prozess kann sowohl durch Eigenkapitalgeber als auch durch Errichter/ Betreiber angewendet werden.

Die Vertragspartner beurteilen auf der Basis der von ihnen im Rahmen der Geschäftsfeldstrategie definierten Projektauswahlkriterien<sup>867</sup>, wie zum Beispiel:

- Eigene Leistungsfähigkeit,
- Verfügbarkeit von Ressourcen und potentiellen Partnern,
- Aufwendungen für die Erstellung des Angebots,
- Vorhandene Referenzen,
- Anforderungen aus der Portfoliostrategie,
- Erfahrungen mit dem Kunden und
- implizierten Risiken.

---

<sup>866</sup> Eigene Darstellung.

<sup>867</sup> Die dort vorgestellte Systematik bezieht die Analyse der Vergabeunterlagen ein. Hier wird den Ergebnissen der geführten Interviews gefolgt, demzufolge die Vergabeunterlagen bei PPP-Projekten in Deutschland erst nach dem Teilnahmewettbewerb zur Verfügung gestellt werden.

Wie in Abbildung 4 dargestellt, wird das Unternehmen entweder durch einen anderen Marktteilnehmer bzgl. der Bildung einer Bietergemeinschaft angesprochen (1) oder es identifiziert eine geeignete Ausschreibung bei eigenen Recherchen (2).<sup>868</sup> In beiden Fällen findet eine Risikoidentifikation auf der Basis der Vergabebekanntmachung und auch über Informationen aus dem Projektumfeld statt (3).

Wurde das Unternehmen angesprochen, kann es bei der Risikoidentifikation bereits Informationen von und über den Initiator und von ihm gesetzte Partner einfließen lassen. Die identifizierten Risiken<sup>869</sup> werden im projektspezifischen Risikoinventar, als zentrale Datenhaltung risikorelevanter Informationen, dokumentiert. Anschließend werden die identifizierten Risiken hinsichtlich ihrer Ursachen sowie Wirkungen analysiert und beschrieben (4) sowie hinsichtlich ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite qualitativ bewertet (5) und klassifiziert (6). Die Klassifizierung der Risiken erfolgt nach der Maßgabe der institutionenspezifischen Risikomanagementrichtlinien nach ihrer Bedeutsamkeit für das Projekt. Anschließend erfolgen die Analyse der eigenen Stärken und Schwächen, die individuelle Festlegung der eigenen Projektzielstellungen und der entsprechenden Strategie auf der Basis der Vergabebekanntmachung und des Risikoinventars sowie unter Beachtung der übergeordneten Geschäftsfeldstrategie (7). Ist nach der Strategieentwicklung die Risikotragfähigkeit nicht gegeben, d.h. es sind K.O.-Kriterien<sup>870</sup> erfüllt (8), endet der Prozess. Das Unternehmen wird sich nicht am Teilnahmewettbewerb beteiligen. Sind keine K.O.-Kriterien erfüllt und auch keine weiteren Partner zur Erbringung der Leistung notwendig (9), z.B. wenn das Unternehmen durch einen anderen Marktteilnehmer auf die Übernahme einer bestimmten Leistungs- und Risikosphäre angesprochen wurde, werden der Bietergemeinschaftsvertrag und die Bietergemeinschaftserklärung unterzeichnet (19). Es werden somit die Zuständigkeiten für die Angebotsbearbeitung und Projektrealisierung sowie der bevollmächtigte Vertreter der Bietergemeinschaft festgelegt. Die für den Teilnahmewettbewerb notwendigen Unterlagen werden erstellt und an die öffentliche Hand übergeben (20).

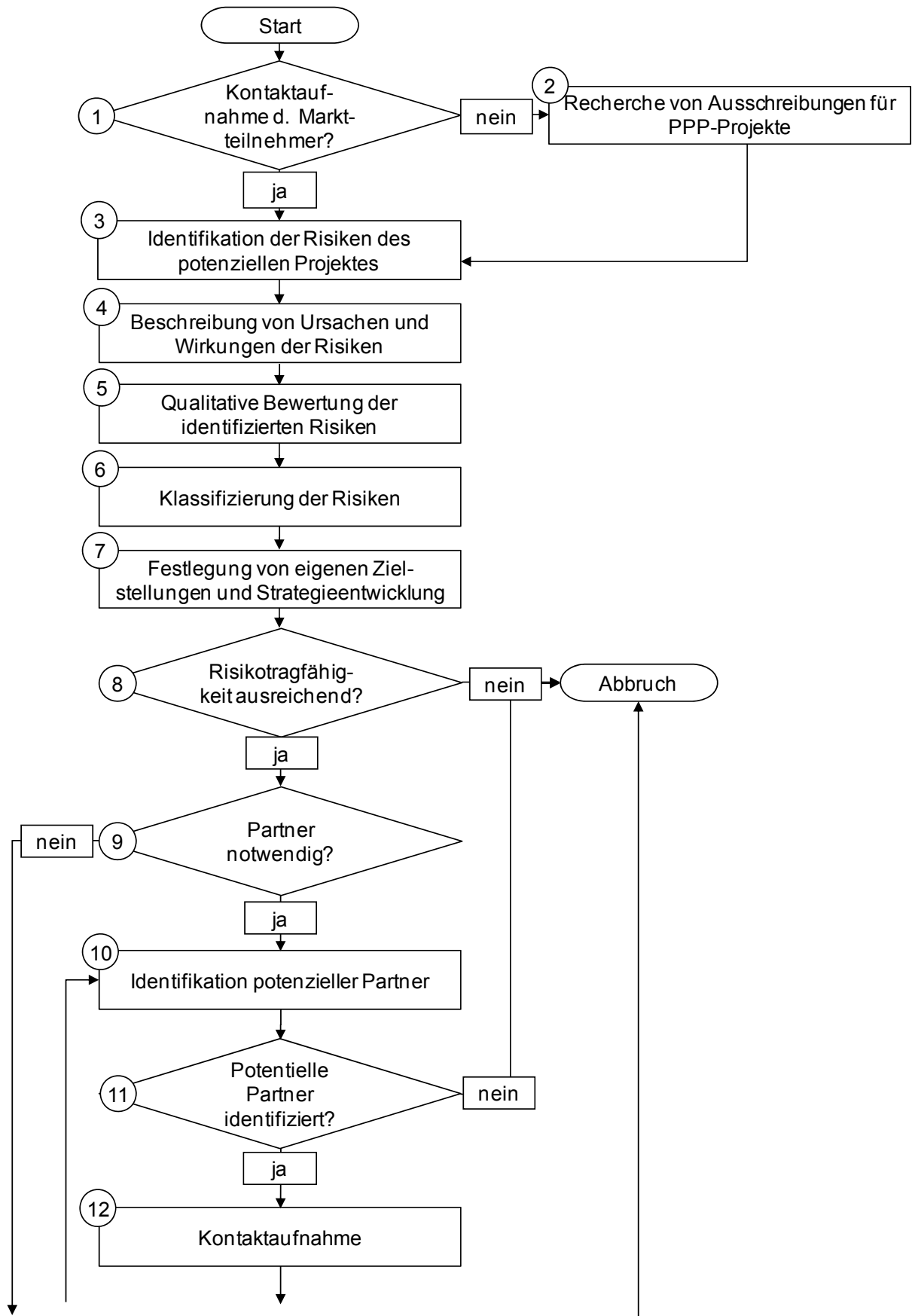
---

<sup>868</sup> Die Projektsuche erfolgt z.B. im Europäischen Amtsblatt, Zeitschriften, Broschüren, Pressemitteilungen.

<sup>869</sup> Es handelt sich hierbei um die Grundgesamtheit aller Risiken aus Ausschreibung und Projekt.

<sup>870</sup> K.O.-Kriterien sind unternehmensspezifisch zu definierende Merkmale, die eine Beteiligung des Unternehmens am Teilnahmewettbewerb oder zu einem späteren Zeitpunkt an der Ausschreibung ausschließen. Hierbei handelt es sich entweder um das Vorhandensein oder aber eine definierte Ausprägung von Risiken, wie z.B. ein Limit für den Gesamtrisikoumfang. Da die K.O.-Kriterien die Risikotragfähigkeit der jeweiligen Institution beschreiben, sollten sie im Risikomanagementhandbuch dokumentiert sein.

3. Standardprozesse  
Projektauswahl/ Bildung Bietergemeinschaft (ST\_PB)



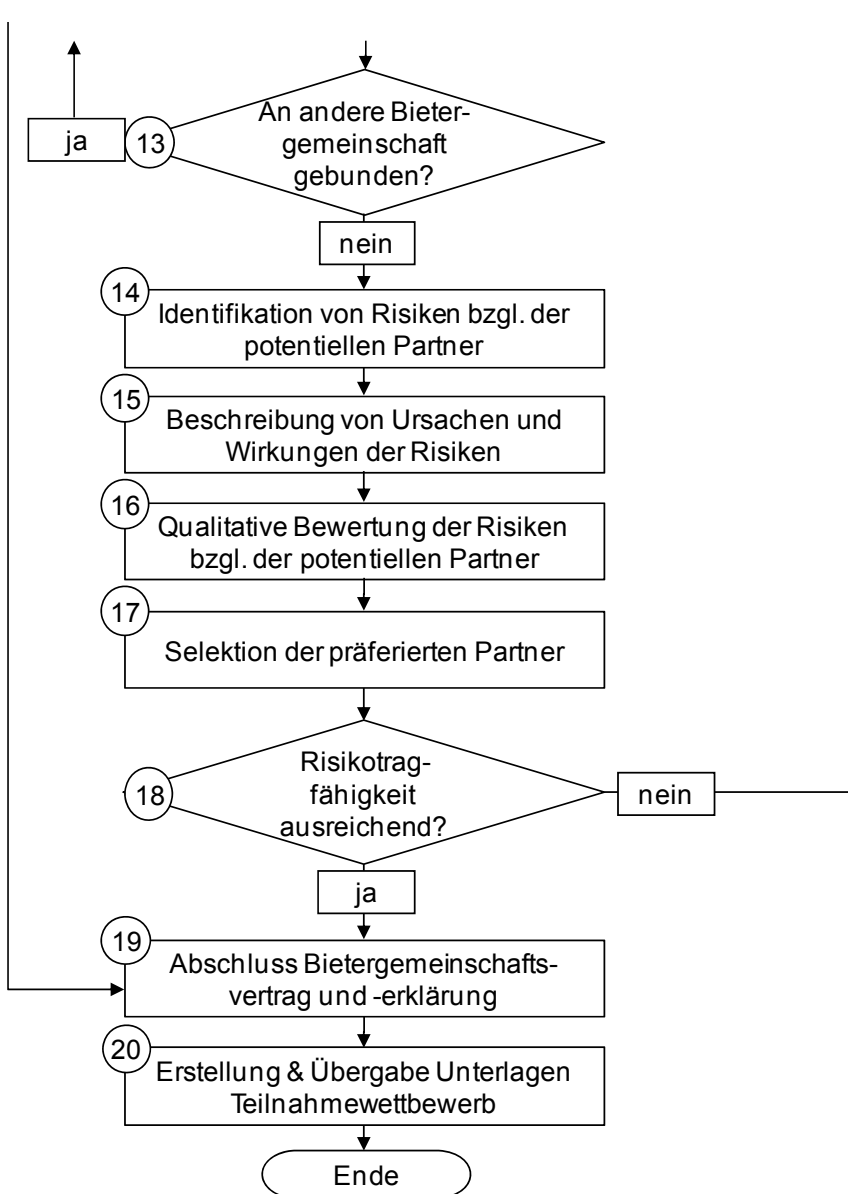


Abbildung 4: Prozessflussdiagramm Standardprozess Projektauswahl/ Bildung Bietergemeinschaft (ST\_PB)<sup>871</sup>

Ist hingegen die Integration eines oder mehrerer Partner notwendig (9), werden auf der Grundlage der Ergebnisse der durchgeführten Analyse potentielle Projektpartner recherchiert (10). Sowohl weitere Eigenkapitalgeber als auch Errichter/ Betreiber sowie Fremdkapitalgeber<sup>872</sup> stellen wesentliche potentielle Projektpartner dar. Die Auswahl erfolgt mit der Zielstellung, eine Komplettierung des eigenen Stärken-Schwächen-Profiles in Perspektive auf die aus dem Projekt resultierenden Anforderungen zu realisieren und somit die Grundlage für ein ausgeglichenes Verhältnis der Risikoverteilung bei der späteren Zusammenarbeit zu schaffen. Hierbei sind auch die Möglichkeiten eines Transfers von Risiken auf Versicherer zu berücksichtigen.

<sup>871</sup> Eigene Darstellung.

<sup>872</sup> Z.B. technische, rechtliche, Finanz- und Versicherungsberater.



### 3. Standardprozesse

#### Projektauswahl/ Bildung Bietergemeinschaft (ST\_PB)

---

Im nächsten Schritt erfolgt die erste Vorauswahl der identifizierten Partner (11), indem Informationen zu den einzelnen Vertragspartnern eingeholt und mit den in der Strategie formulierten Anforderungen verglichen werden. Die direkte Kontaktaufnahme mit den potentiellen Partnern (12) klärt weiterführend, welche der Vertragspartner bereits an eine andere Bietergemeinschaft gebunden sind und somit aus dem Prozess ausscheiden (13). Nach der Informationsbeschaffung folgt die Identifikation der partnerspezifischen Risiken (14). Wichtige Aspekte sind u.a.:

- Bonität,
- Leistungsfähigkeit,
- Gewährleistung der Qualität der Leistungserbringung sowie
- Präqualifikationsfähigkeit der potentiellen Partner.

An die Identifikation schließen sich die Analyse der Ursachen und Wirkungen (15) und die Ermittlung der qualitativen Ausprägung von Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite der identifizierten Risiken an (16). Auf der Basis des Risikoinventars erfolgt schließlich die risikoadjustierte Selektion der geeigneten Projektpartner (17). Die Maßgabe, Partner mit möglichst geringem Risikopotential auszuwählen, stellt ein Kriterium für die Selektion dar.

Unter der Berücksichtigung der Risiken aus dem Projekt und den selektierten Partnern wird nochmals geprüft, ob die Risikotragfähigkeit des Unternehmens ausreicht bzw. keine K.O.-Kriterien erfüllt sind (18). Ist die Risikotragfähigkeit ausreichend und entscheiden sich die ausgewählten Partner für eine Teilnahme, werden der Bietergemeinschaftsvertrag und die Bietergemeinschaftserklärung unterzeichnet (19). Die für den Teilnahmewettbewerb notwendigen Unterlagen werden erstellt und an die öffentliche Hand übergeben (20). Die für die einzelnen Prozessschritte erforderlichen sowie abgehenden Dokumente sind in Tabelle 3 abgebildet.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente /Informationen	Neue Information Risikoinventar
1			
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektauswahlkriterien</li> <li>• Europäisches Amtsblatt</li> <li>• Zeitschriften/Broschüren</li> <li>• Pressemitteilungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergabebekanntmachung</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergabebekanntmachung</li> <li>• Sonstige Projektinformationen</li> <li>• Ggf. Informationen zu bereits gesetzten Partnern (Im Falle der Ansprache durch Marktteilnehmer)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierte Projektrisiken</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergabebekanntmachung</li> <li>• Sonstige Projektinformationen</li> <li>• Ggf. Informationen zu bereits gesetzten Partnern (Im Falle der Ansprache durch Marktteilnehmer)</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursachen &amp; Wirkung</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergabebekanntmachung</li> <li>• Sonstige Projektinformationen</li> <li>• Informationen zur Leistungsfähigkeit bereits gesetzter Partner (Im Falle der Ansprache durch Marktteilnehmer)</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitative Tragweite (T) und Eintrittswahrscheinlichkeit (W)</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation aller Risiken &amp; Selektion der</li> </ul>

**3. Standardprozesse**  
**Risikoallokation (ST\_AL)**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
			weiter zu betrachtenden Risiken
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Risikohandbuch bzw. Geschäftsfeldstrategie</li> <li>• Projektdaten, eigener Informationsstand aus Presse, von AG etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zielstellungen, Strategie</li> <li>• Eigenes Stärken-Schwächen-Protokoll</li> </ul>	
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikohandbuch</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>		
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zielstellungen, Strategie</li> </ul>		
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergabebekanntmachung</li> <li>• Risikohandbuch bzw. Geschäftsfeldstrategie</li> <li>• Zielstellungen, Strategie</li> <li>• Eigenes Stärken-Schwächen-Protokoll</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liste potentieller Partner</li> </ul>	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liste potentieller Partner</li> </ul>		
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergabebekanntmachung</li> <li>• Informationen über eigenes Unternehmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktprotokolle</li> <li>• Informationen zur Leistungsfähigkeit des potentiellen Partners</li> <li>• Evtl. letter of intent</li> </ul>	
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktprotokolle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktualisierte Liste potentieller Partner</li> </ul>	
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktprotokoll</li> <li>• Informationen zur Leistungsfähigkeit des potentiellen Partners</li> <li>• Risikohandbuch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelrisiken</li> </ul>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktprotokolle</li> <li>• Informationen zur Leistungsfähigkeit des potentiellen Partners</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursachen &amp; Wirkung</li> </ul>
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergabebekanntmachung</li> <li>• Kontaktprotokolle</li> <li>• Informationen zur Leistungsfähigkeit des potentiellen Partners</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitative Tragweite (T) und Eintrittswahrscheinlichkeit (W)</li> </ul>
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikohandbuch</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentation der Selektion</li> </ul>	
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikohandbuch</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>		
19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktprotokolle</li> <li>• Informationen zur Leistungsfähigkeit des potentiellen Partners bzw. der gesetzten Partner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bietergemeinschaftsvertrag</li> <li>• Bietergemeinschaftserklärung</li> </ul>	
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bietergemeinschaftserklärung</li> <li>• Vergabebekanntmachung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterlagen Teilnahmewettbewerb</li> </ul>	

**Tabelle 3: Dokumente und Informationen des Standardprozesses Projektauswahl/ Bildung Bietergemeinschaft (ST\_PB)<sup>873</sup>**

**3.3 Risikoallokation (ST\_AL)**

Der hier erläuterte Prozess beschreibt einen Algorithmus, der dem Anwender zur Ermittlung einer im Rahmen seines gegebenen Handlungsspielraums<sup>874</sup> optimalen Kombination aus Ri-

<sup>873</sup> Eigene Darstellung.

<sup>874</sup> Vgl. Cordes (2009), S.26.

sikobewältigungsmaßnahmen für ein definiertes Leistungspaket dienen soll. Der gegebene Handlungsspielraum versteht sich als die Grundgesamtheit der dem Anwender zur Verfügung stehenden Risikobewältigungsmaßnahmen und ihre Ausprägungen, wie z.B. die am Markt verfügbaren Preise für Werk- oder Dienstleistungen im Sinne eines Risikotransfers.

Auf der Grundlage der Dokumente des vorgeschalteten Prozesses (z.B. Angebote, Planungsstände), der Vergabeunterlagen und des Risikoinventars wird eine Risikoidentifikation durchgeführt (1). Liegt keine neue bzw. veränderte Risikosituation vor, d.h. es wurden keine neuen Risiken identifiziert oder stehen keine neuen Informationen zu bereits bekannten Risiken zur Verfügung, ist der Prozess beendet.

Werden neue Risiken identifiziert, sind diese hinsichtlich ihrer Ursachen sowie Wirkungen zu analysieren und zu beschreiben (3). Anschließend werden die Einzelrisiken qualitativ-quantitativ hinsichtlich der Eintrittswahrscheinlichkeit sowie der Tragweite bewertet (4) und klassifiziert (5). Die Klassifizierung der Einzelrisiken erfolgt nach der Maßgabe der institutionenspezifischen Risikomanagementrichtlinien nach ihrer Bedeutsamkeit. Die Zuordnung zu einer Klasse entscheidet über das Maß an Aufmerksamkeit und Ressourceneinsatz, das für das Risiko im weiteren Prozess aufgewendet wird. Es werden dabei alle Risiken bewertet. Die bedeutsameren Risiken werden eingehender untersucht, während weniger bedeutende Risiken auch zusammengefasst eingeschätzt werden können. Einzelrisiken können auch gruppiert bewertet werden.

Anschließend werden für die Einzelrisiken mögliche Risikobewältigungsmaßnahmen<sup>875</sup> identifiziert und hinsichtlich ihres Einflusses auf verschiedene Projektparameter (Kosten, Einnahmen, Zeit) analysiert (6). Dies beinhaltet vor allem die Einschätzung bzw. die Ermittlung der mit diesen Maßnahmen verbundenen Kosten, z.B. durch das Einholen von Versicherungsangeboten. In Abhängigkeit von der gewählten Risikostrategie handelt es sich hierbei um.<sup>876</sup>

- Risikoübertragung:
  - Kosten für Risikotransfer (z.B. Versicherungsprämie) sowie
  - Kosten für externe Werk- und Dienstleistungen (z.B. Kosten für die Einschaltung eines Versicherungsmaklers).
- Selbsttragen des Risikos:
  - Kosten der Risikoübernahme (z.B. Kosten der eigenen Administration der Schadensabwicklung),
  - kalkulatorische Kosten des Eigenkapitals, das zur Abdeckung möglicher risikobedingter Verluste notwendig ist.

---

<sup>875</sup> Die Risikobewältigungsmaßnahmen lassen sich prinzipiell in Risikovermeidungsstrategien Risikovermeidung, -verminderung, -übertragung und das selbst Tragen des Risikos unterscheiden. Vgl. hierzu Teil I, Kapitel 3.

<sup>876</sup> In Anlehnung an Gleißner (2008), S. 166.

- Verminderung des Risikos:
  - Kosten für Risikominderung (z.B. Kosten zur Einleitung präventiver Maßnahmen)
- Vermeiden des Risikos:
  - Kosten der Risikovermeidung (z.B. Kosten für Änderungen bei der Ausführung von Leistungen).

Hinzu kommen die aus der jeweiligen Risikobewältigungsmaßnahme resultierenden Kosten der Risikoüberwachung. Die Kosten für die Organisation des Risikomanagements und das Risikocontrolling werden in den Plankosten erfasst.

Wird eine Teilung des Risikos, d.h. eine teilweise Übertragung, angestrebt (7), ist die bisherige Risikodefinition zu verfeinern und somit eine Abgrenzung zwischen dem zu übertragenden und dem zu behaltenden Risiko vorzunehmen (8). Die insofern neu definierten Risiken durchlaufen den Standardprozess ab dem Prozessschritt 3 noch einmal. Ein Beispiel für eine Risikoteilung ist die Differenzierung des Vandalismusrisikos bei Schulgebäuden nach der Zeit. So wurde das Risiko in das Risiko in der Zweitspanne während des Schulbetriebs und in das Risiko in der Zeitspanne außerhalb des Schulbetriebs aufgeteilt.

Anschließend werden die Einzelrisiken sowohl ohne den Einfluss von Risikobewältigungsmaßnahmen als auch unter Berücksichtigung der jeweils ermittelten Risikobewältigungsmaßnahmen durch geeignete mathematische Verteilungsfunktionen quantifiziert und hinsichtlich ihrer Interdependenzen analysiert (9). Die Auswahl geeigneter Risikobewältigungsmaßnahmen (10) für ein Einzelrisiko erfolgt auf der Grundlage der Selektionskriterien Kosten, Zeit oder/und Qualität. Hierbei ist das Kriterium Zeit über vorgegebene Terminpläne, z.B. im Bauablauf, ebenso wie das Kriterium Qualität über in der Ausschreibung geforderte Qualitäten ein K.O.-Kriterium bei der Selektion der geeigneten Risikobewältigungsmaßnahmen. In der Regel sind jedoch die Kosten das maßgebliche Selektionskriterium, d.h. es werden diejenigen Maßnahmen mit der minimalen Summe aus Kosten der Maßnahme und den maßnahmenspezifischen Risikokosten selektiert.<sup>877</sup>

---

<sup>877</sup> Siehe dazu Teil II, Kapitel 3.3.

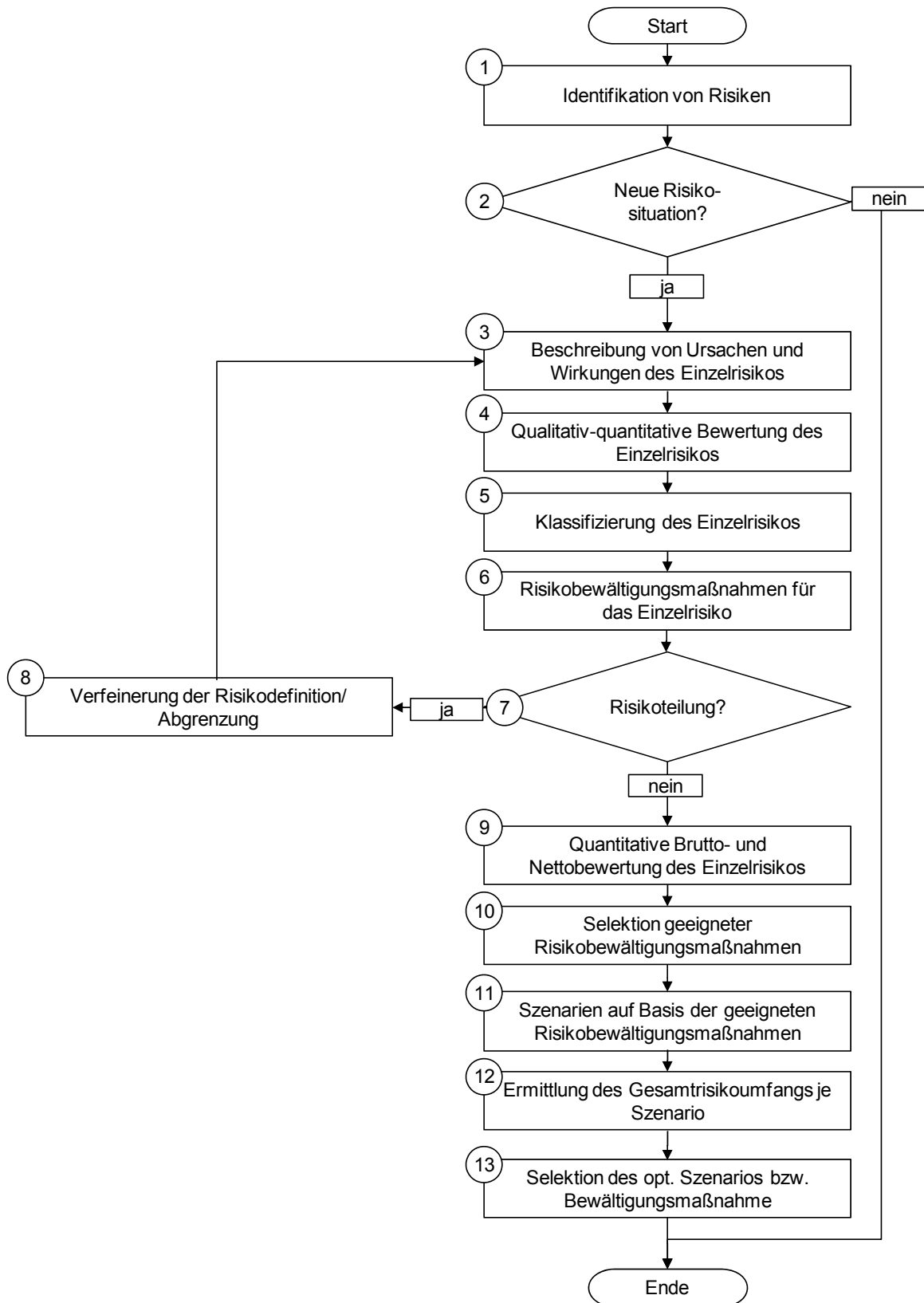


Abbildung 5: Prozessflussdiagramm Standardprozess Risikoallokation (ST\_AL)<sup>878</sup>

<sup>878</sup> Eigene Darstellung.

### 3. Standardprozesse

#### Risikoallokation (ST\_AL)

---

Nun werden auf der Grundlage der für geeignet befundenen Risikobewältigungsmaßnahmen aller Projektrisiken Szenarien gebildet (11) und durch die Verwendung einer simulativen Methode der aggregierte Gesamtrisikoumfang der einzelnen Szenarien ermittelt (12). Es wird das Szenario mit der minimalen Summe aus Gesamtrisikoumfang und der zugehörigen Kosten der Risikobewältigungsmaßnahmen als optimales Szenario im Rahmen des gegebenen Handlungsspielraums gewählt (13).<sup>879</sup> Das Szenario impliziert die unter dem gegebenen Handlungsspielraum optimale Risikoallokation, da es festlegt, für welche Risiken ein Risikotransfer vorteilhaft ist.

Wird das Verfahren zu einem Zeitpunkt angewendet, in dem die Risikobewältigungsmaßnahmen für ein einzelnes Risiko bzw. Risikopaket festgelegt werden sollen und die Risikobewältigungsmaßnahmen der restlichen Projektrisiken fix sind, wie z.B. in der Phase Bau, Betrieb und Verwertung, sind die Szenarien entsprechend zu gestalten. D.h. es variieren in den Szenarien nur die Risikobewältigungsmaßnahmen des betreffenden Einzelrisikos bzw. Risikopaketes (11). Nach der Ermittlung des Gesamtrisikoumfangs der einzelnen Szenarien (12) werden die Risikomaßnahmen selektiert, die im Szenario mit der minimalen Summe aus Gesamtrisikoumfang und den zugehörigen Kosten der Risikobewältigungsmaßnahmen berücksichtigt sind (13).

Die erforderlichen und abgehenden Dokumente für die einzelnen Prozessschritte sind in der nachfolgenden Tabelle 4 dargestellt.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• neue Planungsstände, Angebote, etc.</li> <li>• Vergabeunterlagen</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelrisiken</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>		
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• neue Planungsstände, Angebote, etc.</li> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Vergabeunterlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursachen &amp; Wirkung</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• neue Planungsstände, Angebote, etc.</li> <li>• Vergabeunterlagen</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitativ-quantitative Tragweite (T) und Eintrittswahrscheinlichkeit (W)</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation aller Risiken &amp; Selektion der weiter zu betrachtenden Risiken</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Vergabeunterlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Angebote Versicherungsunternehmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikobewältigungsmaßnahmen inkl. Auswirkungen (Termine Kosten, Qualitäten, etc.)</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geplante bzw. definierte Risikoallokation (je nach Zeitpunkt im Projektlebenszyklus und Vertragspartner festgelegt z.B. im Bietergemeinschaftsvertrag, PPP-Vertrag, etc.)</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allokationsvermerk</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelrisiken</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Berechnungsmodelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Berechnungsmodelle (risiko-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>• Erwartungswert der Risikokosten je</li> </ul>

<sup>879</sup> Siehe dazu Teil II, Kapitel 3.3.

**3. Standardprozesse**  
**Vertragscontrolling (ST\_VC)**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
		adjustiert)	me $R_{Netto}$ • Interdependenzen
10	• Risikoinventar • Erwartungswert der Risikokosten je Risikobewältigungsmaßnahme $R_{Netto}$	• Risikoinventar	• Selektierte geeignete Risikobewältigungsmaßnahmen
11	• Risikoinventar • Berechnungsmodell	• Berechnungsmodell (Szenarien als Kombination der Risikobewältigungsmaßnahmen der Projektrisiken)	
12	• Berechnungsmodell (Szenarien als Kombination der Risikobewältigungsmaßnahmen der Projektrisiken)	• Gesamtrisikoumfang je Szenario	
13	• Gesamtrisikoumfang je Szenario	• Kombination der optimalen Risikobewältigungsmaßnahmen im Rahmen des gegebenen Handlungsspielraums • Optimale Allokation im Rahmen des gegebenen Handlungsspielraums	

**Tabelle 4: Dokumente und Informationen des Standardprozesses Risikoallokation (ST\_AL)<sup>880</sup>**

**3.4 Vertragscontrolling (ST\_VC)**

Der Prozess Vertragscontrolling (ST\_VC) zielt auf die Überprüfung der vertragsgemäßen Umsetzung der Risikoallokation ab. Hierbei geht es für den jeweiligen Vertragspartner, wie in Abbildung 6 dargestellt, einerseits um die Abwehr unberechtigter Forderungen von den anderen beteiligten Vertragspartnern und andererseits um den Aufbau von Forderungen gegenüber Vertragspartnern bezüglich der vertragskonformen Risikoübernahme.

Der Standardprozess Vertragscontrolling wird in der dargestellten Form für die öffentliche Hand<sup>881</sup>, die Projektgesellschaft<sup>882</sup>, die Fremdkapitalgeber<sup>883</sup> und die Errichter/ Betreiber<sup>884</sup> empfohlen. Abweichungen zum Standardprozess werden in den jeweiligen vertragspartner-spezifischen Kapiteln dargestellt.

Der Prozess wird entweder zu einem vorab definierten Zeitpunkt, an dem das Vertragscontrolling zu erfolgen hat, oder durch ein risikorelevantes Ereignis initiiert (1). Im ersten Fall kann es sich hierbei beispielhaft um Statusgespräche zum Baufortschritt während der Errichtung des Gebäudes oder einen Facility Management Jour-Fixe während des Betriebs handeln. Ein risikorelevantes Ereignis kann z. B. in Form eines historischen Fundes bei Erdarbeiten oder eines Schadens an der Haustechnik auftreten.

<sup>880</sup> Eigene Darstellung.

<sup>881</sup> Vgl. dazu Kapitel 4.3.1.

<sup>882</sup> Vgl. dazu Kapitel 5.1.1.

<sup>883</sup> Vgl. dazu Kapitel 7.2.1.

<sup>884</sup> Vgl. dazu Kapitel 8.2.2.

Der Ist-Zustand des betroffenen vertraglichen Parameters wird erhoben (2) und auf Abweichungen zum vertraglich definierten Soll-Zustand untersucht (3). Werden Abweichungen festgestellt, sind diese hinsichtlich Ihrer Quantität und auch Qualität zu analysieren (4). Anschließend wird überprüft, ob die festgestellte Abweichung der eigenen Leistungs- und Risikosphäre vertraglich zugeordnet ist (5). Ist dies der Fall, wird der vertraglich geschuldete Soll-Zustand hergestellt (8). Es schließt sich der Standardprozess ST\_AL<sup>885</sup> an, in dem die zur Verfügung stehenden Informationen über den Vorgang analysiert und die Ergebnisse im Risikoinventar dokumentiert werden. Er dient neben der Identifikation sowie der Analyse und Bewertung von Risiken, die Ursache für die Soll-Ist Abweichungen sind und bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht identifiziert wurden, auch der evtl. Neubewertung von bekannten Risiken und der Aktualisierung des Gesamtrisikoumfangs. Anschließend werden Risikoüberwachungsmaßnahmen für die neu identifizierten Risiken definiert und deren Kosten ermittelt (9). Die Planerwartungswerte werden auf der Basis der gegenwärtigen Risikoinformationen aktualisiert (10) und der Prozess beginnt erneut.

Handelt es sich nach der Auffassung des Vertragspartners jedoch nicht um eine durch ihn vertraglich geschuldete Leistung bzw. um ein an ihn transferiertes Risiko (5)<sup>886</sup>, identifiziert er den entsprechenden Leistungsschuldner bzw. Risikoeigner (6) und führt den Standardprozess ST\_AL durch. Er analysiert hierbei die jeweilige Risikosituation des Szenarios Durchsetzung der eigenen Vertragsauffassung (ab Schritt 11) und des Szenarios, den Sollzustand selbst herzustellen (ab Schritt 8). Die gewonnenen Risikoinformationen werden neben anderen entscheidungsrelevanten Informationen der Entscheidung über die weitere Vorgehensweise zugrunde gelegt. Entscheidet sich der Vertragspartner für die Durchsetzung der eigenen Vertragsauffassung und handelt es sich um eine eigene Forderung gegenüber einem Vertragspartner (11), wird dieser zur vertragsgemäßen Leistungserbringung aufgefordert (12). Der Prozess sieht mehrere gebräuchliche Maßnahmen zur Durchsetzung der eigenen Vertragsauffassung vor:

- Aufforderung zur Nachbesserung der Leistung ohne Sanktionen (14),
- Anwendung von Sanktionen / Aufforderung zur Nachbesserung der Leistung (19) und
- Kündigung<sup>887</sup> (20).

Diesen Prozessschritten werden die gleichen nachfolgenden Schritte unterstellt. Somit wird jeweils geprüft, ob der Vertragspartner innerhalb der Widerspruchsfrist gegen die jeweilige Maßnahme widerspricht (15). Ist dies der Fall, wird der vertraglich vereinbarte, meist mehrstufige Streitbeilegungsmechanismus initiiert (16).

---

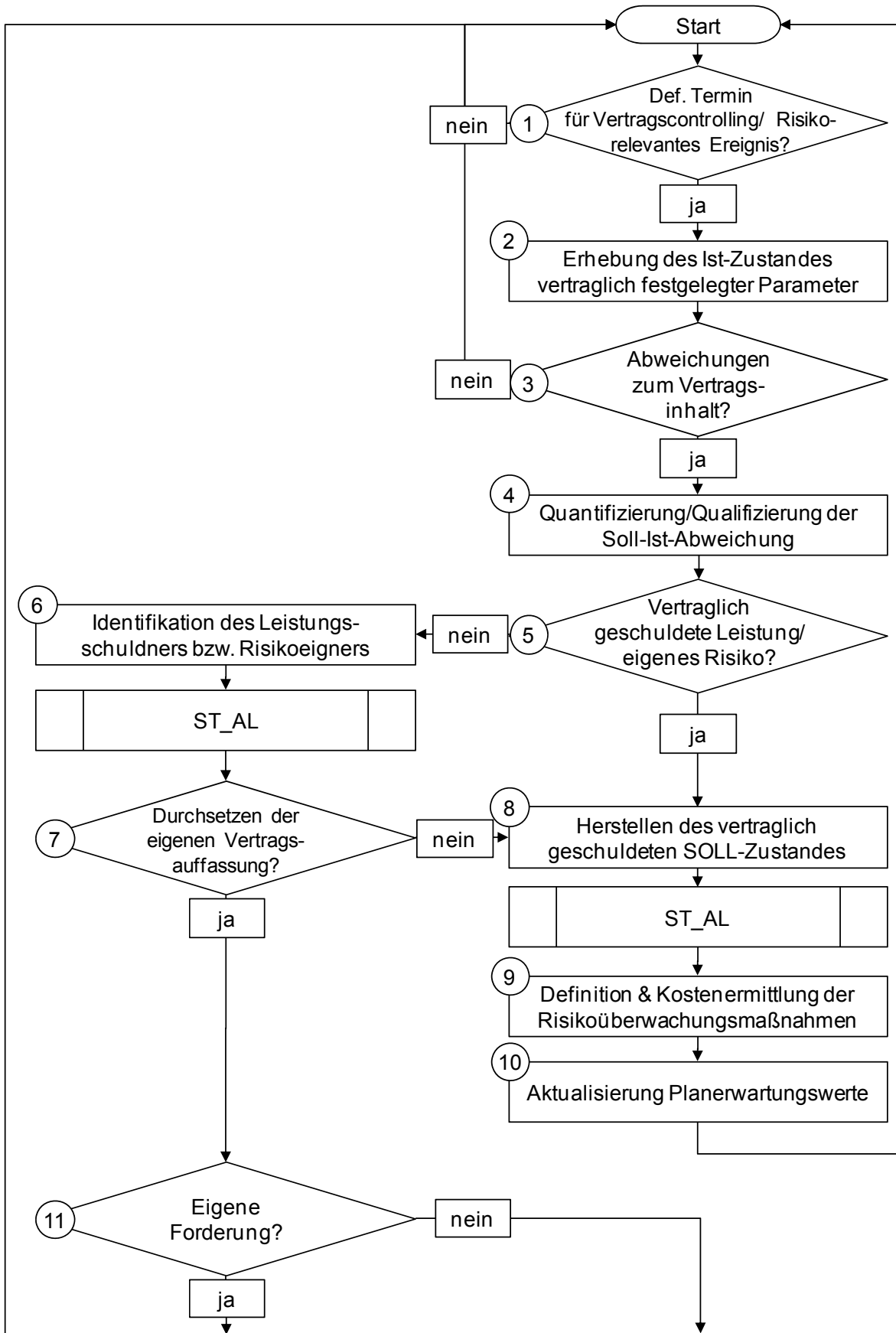
<sup>885</sup> Vgl. dazu Kapitel 3.3.

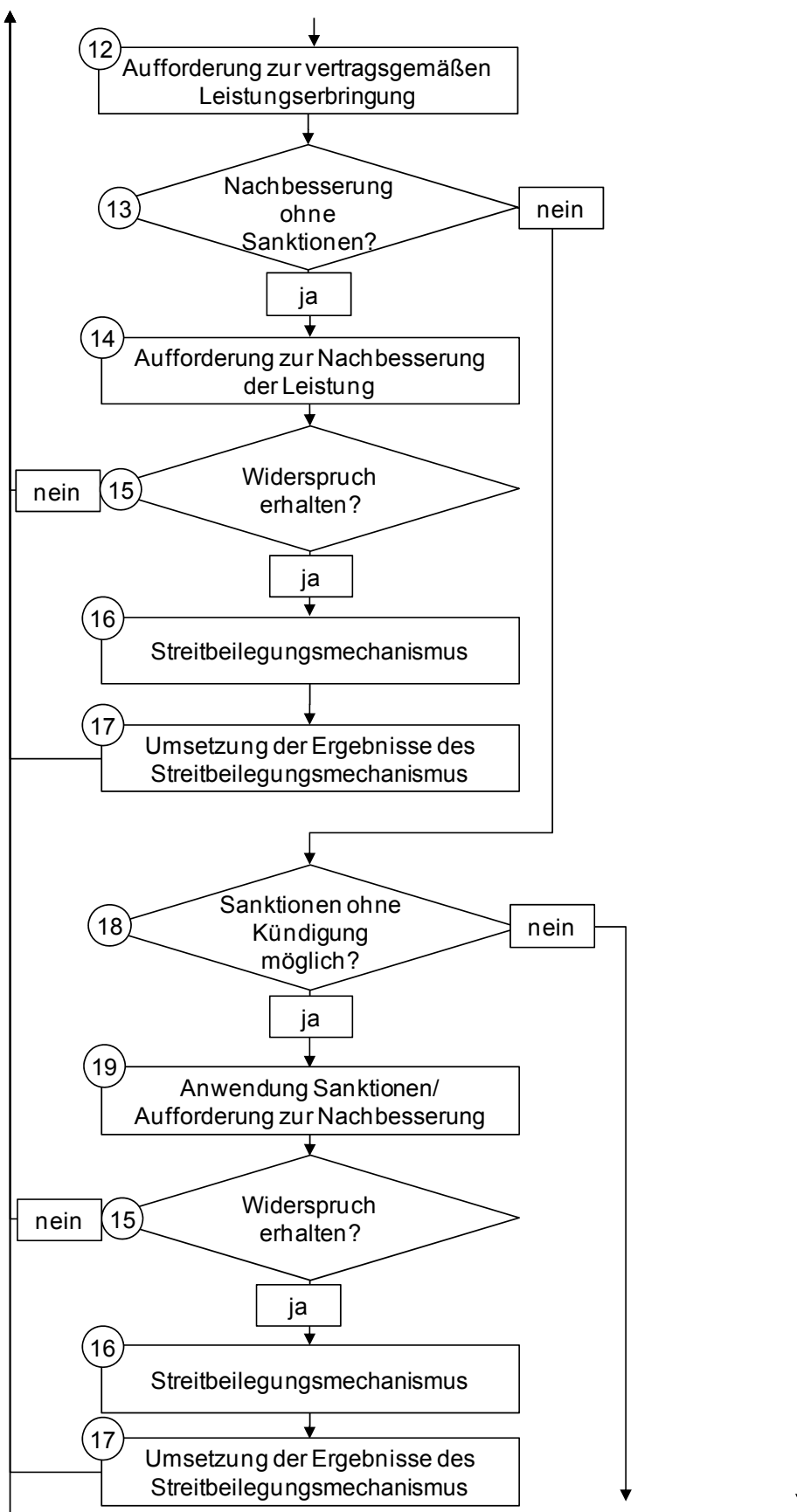
<sup>886</sup> Dies gilt auch für Leistungen bzw. Risiken, die der Vertragspartner schuldet bzw. übernommen hat, die aber an Nachunternehmer übertragen wurden.

<sup>887</sup> Die Form der Kündigung ist abhängig vom betrachteten Vertragsverhältnis. Die PPP-Verträge zwischen der öffentlichen Hand und der Projektgesellschaft und der Werk- bzw. Dienstleistungsvertrag zwischen der Projektgesellschaft und dem Errichter/ Betreiber sind i.d.R. nur aus wichtigem Grund kündbar. Eine ordentliche Kündigung ist dann ausgeschlossen.



3. Standardprozesse  
Vertragscontrolling (ST\_VC)





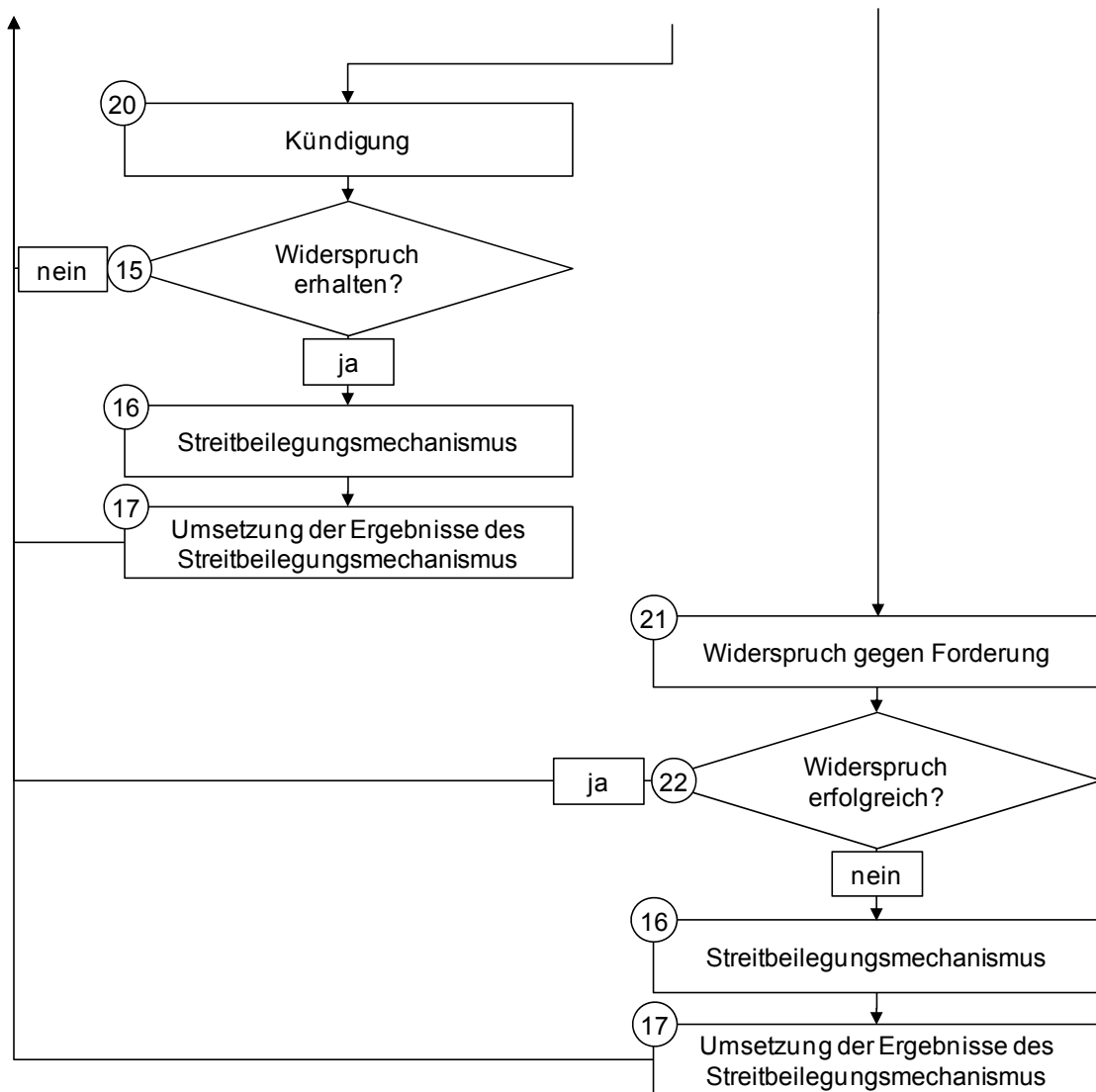


Abbildung 6: Prozessflussdiagramm Standardprozess Vertragscontrolling (ST\_VC)<sup>888</sup>

In Deutschland werden gewöhnlich die Stufen Projektbeirat, Schlichtung und Schiedsgericht oder ordentlicher Gerichtsprozess unterschieden.<sup>889</sup> Ist der Streitbeilegungsmechanismus beendet, werden dessen Ergebnisse umgesetzt (17). Legt der Vertragspartner jedoch keinen Widerspruch ein, beginnt der Prozess nach Ablauf der gesetzten Frist zur Umsetzung der Forderungen erneut bei Start, da das Ende der eingeräumten Frist einen definierten Termin für das Vertragscontrolling im Sinne des Prozessschrittes 1 darstellt. Stellt sich beim erneuten Durchlaufen des Prozesses heraus, dass die Soll-Ist-Abweichung immer noch besteht und somit die gesetzte Frist fruchtlos verstrichen ist, wird wiederum eine Maßnahme nach der Maßgabe des Vertrages gewählt und angewendet.

Gilt es für den Vertragspartner, seine Vertragsauffassung (10) hinsichtlich einer aus seiner Perspektive unbegründeten Forderung durch einen Vertragspartner durchzusetzen (11), wird

<sup>888</sup> Eigene Darstellung.

<sup>889</sup> Vgl. Beckers/ Gehrt et al. (2009), S. 130 f.

### 3. Standardprozesse

#### Vertragscontrolling (ST\_VC)

er gegen diese fristgerecht Widerspruch erheben (21). Ist der Widerspruch nicht erfolgreich (22), wird der vertraglich fixierte Streitbeilegungsmechanismus durchgeführt (16) und dessen Ergebnisse nachfolgend umgesetzt (17).

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllingkonzept/ QM-Handbuch</li> <li>Evtl. Schadensmeldung oder Aufforderung zur vertragsgemäßen Leistungserbringung</li> </ul>		
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betreffende Verträge bzw. Controllingkonzept/ QM-Handbuch</li> <li>Evtl. Schadensmeldung oder Aufforderung zur vertragsgemäßen Leistungserbringung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informationen aus dem regulären Berichtswesen (z.B. QM-Berichte, Baufortschrittsberichte, etc.) oder</li> <li>Ereignisorientierte Berichte</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betreffende Verträge</li> <li>Informationen aus dem regulären Berichtswesen (z.B. QM-Berichte, Baufortschrittsberichte, etc.) oder</li> <li>Ereignisorientierte Berichte</li> </ul>		
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betreffende Verträge</li> <li>Informationen aus dem regulären Berichtswesen (z.B. QM-Berichte, Baufortschrittsberichte, etc.) oder</li> <li>Ereignisorientierte Berichte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualitative/ quantitative Beschreibung der Soll-Ist-Abweichung</li> </ul>	
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betreffende Verträge</li> <li>Qualitative/ quantitative Beschreibung der Soll-Ist-Abweichung</li> </ul>		
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betreffende Verträge</li> </ul>		
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betreffende Verträge</li> <li>Qualitative/ quantitative Beschreibung der Soll-Ist-Abweichung</li> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betreffende Verträge</li> <li>Qualitative/ quantitative Beschreibung der Soll-Ist-Abweichung</li> <li>Risikoinventar</li> </ul>		
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betreffende Verträge</li> <li>Qualitative/ quantitative Beschreibung der Soll-Ist-Abweichung</li> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betreffende Verträge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meldung zur Herstellung des vertraglich geschuldeten Soll-Zustands</li> </ul>	
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betreffende Verträge</li> <li>Qualitative/ quantitative Beschreibung der Soll-Ist-Abweichung</li> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar</li> <li>Controllingkonzept</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreibung der Risikoüberwachungsmaßnahmen (Inhalte, Intervalle)</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planerwartungswerte (Kosten, Einnahmen, Termine, Qualität)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aktualisierte Planerwartungswerte (Kosten, Einnahmen, Termine, Qualität)</li> </ul>	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evtl. Schadensmeldung oder Aufforderung zur vertragsgemäßen Leistungserbringung</li> </ul>		
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betreffende Verträge</li> <li>Qualitative/ quantitative Beschreibung der Soll-Ist-Abweichung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufforderung zur vertragsgemäßen Leistungserfüllung</li> </ul>	
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betreffende Verträge</li> <li>Qualitative/ quantitative Beschreibung der</li> </ul>		

**3. Standardprozesse**  
**Vertragscontrolling (ST\_VC)**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
	Soll-Ist-Abweichung, Dokumentation zum Vorgang (Historie)		
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betreffende Verträge</li> <li>• Qualitative/ quantitative Beschreibung der Soll-Ist-Abweichung, Dokumentation zum Vorgang (Historie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufforderung zur Nachbesserung der Leistung</li> </ul>	
15			
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erforderliche Unterlagen für den vertraglich vereinbarten Streitbeilegungsmechanismus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder</li> <li>• Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder</li> <li>• Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder</li> <li>• Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)</li> </ul>	
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder</li> <li>• Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder</li> <li>• Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder</li> <li>• Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)</li> </ul>		
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betreffende Verträge</li> <li>• Qualitative/ quantitative Beschreibung der Soll-Ist-Abweichung, Dokumentation (Historie)</li> </ul>		
19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betreffende Verträge</li> <li>• Qualitative/ quantitative Beschreibung der Soll-Ist-Abweichung, Dokumentation zum Vorgang (Historie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufforderung zur Nachbesserung der Leistung</li> <li>• Informationen zu Sanktionierung</li> </ul>	
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betreffende Verträge</li> <li>• Qualitative/ quantitative Beschreibung der Soll-Ist-Abweichung, Dokumentation zum Vorgang (Historie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kündigung</li> </ul>	
21	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betreffende Verträge</li> <li>• Qualitative/ quantitative Beschreibung der Soll-Ist-Abweichung, Dokumentation zum Vorgang (Historie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerspruch</li> </ul>	
22			

**Tabelle 5: Dokumente und Informationen des Standardprozesses Vertragscontrolling (ST\_VC)<sup>890</sup>**

<sup>890</sup> Eigene Darstellung.

## 4 RISIKOMANAGEMENTPROZESSE DER ÖFFENTLICHEN HAND

Die Prozesslandkarte stellt die aus Sicht der öffentlichen Hand wichtigen Prozesse bei der Durchführung eines PPP-Projektes in den Phasen Vorbereitung, Ausschreibung und Vergabe sowie Erstellung/ Betrieb/ Verwertung dar. Bei den gekennzeichneten Prozessen sind Risikomanagementaktivitäten integriert, die im Folgenden weiter beschrieben werden. Im Rahmen des übergeordneten Prozesses Risikocontrolling werden die Risikoprozesse auf die jeweilige Organisation angepasst.

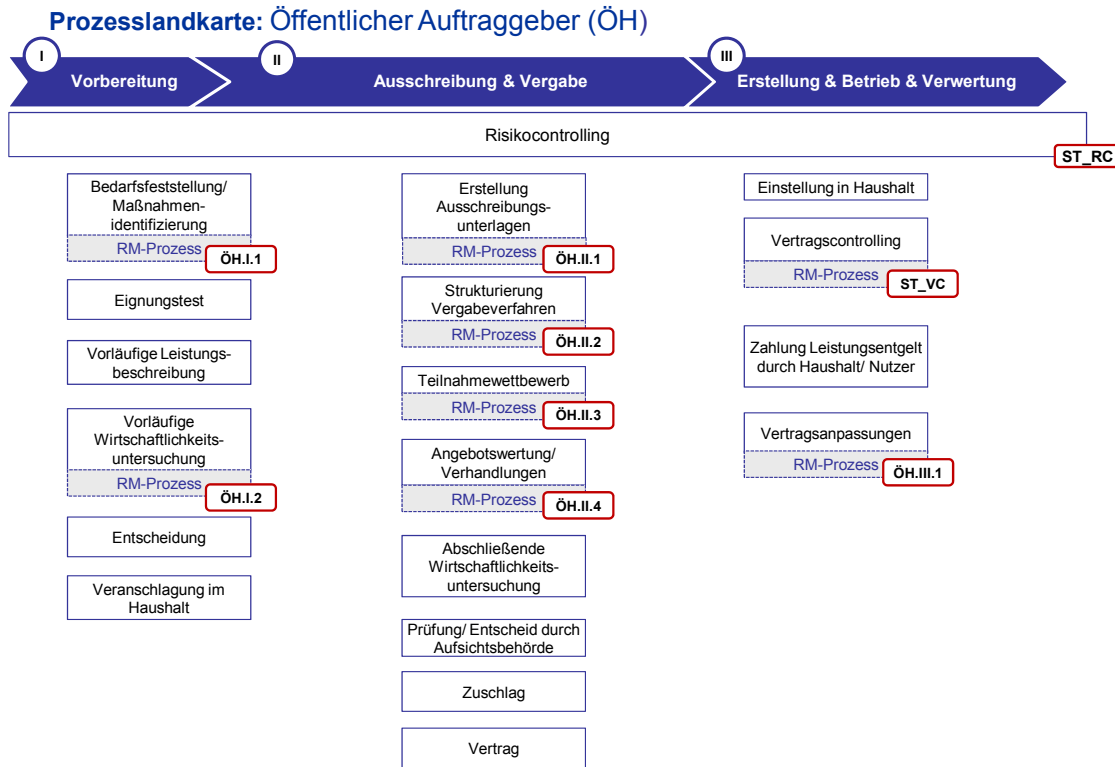


Abbildung 7: Prozesslandkarte des öffentlichen Auftraggebers<sup>891</sup>

### 4.1 Vorbereitungsphase

Die Vorbereitung eines Projektes ist die Aufgabe des öffentlichen Projektträgers. Andere Vertragspartner sind zu diesem Zeitpunkt noch nicht in das Projekt eingebunden. Die Vorbereitungsphase besteht aus verschiedenen, bereits bei der öffentlichen Hand etablierten Prozessschritten.<sup>892</sup> Vor allem im Prozess der Bedarfsfeststellung/Maßnahmenidentifizierung und im Rahmen der durchzuführenden vorläufigen Wirtschaftlichkeitsuntersuchung ist den Risikoaspekten besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

<sup>891</sup> Eigene Darstellung.

<sup>892</sup> Weber/ Schäfer et al. (2005).

#### 4.1.1 Bedarfsfeststellung/Maßnahmenidentifizierung (ÖH.I.1)

Beginnend mit der Feststellung eines prinzipiellen Bedarfs werden beim öffentlichen Projektträger meist mehrere technische und/oder wirtschaftliche Realisierungsvarianten erarbeitet. Diese Realisierungsvarianten beschreiben mögliche alternative Lösungen zur Deckung des erkannten Bedarfs, z.B. der Sanierung oder dem Neubau eines Gebäudes, unabhängig von einer Beschaffungsvariante (z.B. Kauf, PPP, Eigenrealisierung).

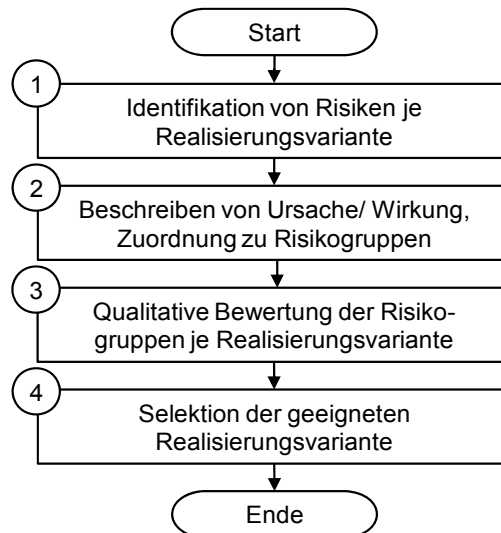


Abbildung 8: Prozessflussdiagramm Bedarfsfeststellung/Maßnahmenidentifizierung (ÖH.I.1)<sup>893</sup>

In dieser frühen Phase eines Projektes werden die Risiken zum einen in Zusammenhang mit der Feststellung des Bedarfs und zum anderen bezüglich der Projektparameter der verschiedenen Realisierungsvarianten identifiziert (1). Aufgrund des geringen Informationsstandes zum Projektbeginn sind auch die Informationen zu den Risiken der verschiedenen Realisierungsvarianten oft noch sehr unkonkret und wenig belastbar. Die Risiken sollten jedoch soweit möglich präzise hinsichtlich ihrer Ursachen und Wirkungen beschrieben und zu Risikogruppen zusammengefasst werden (2).

Hierbei sollte auf die in Teil II mit der Risikoliste entwickelte Risikosystematik zurückgegriffen werden. Um den Standardisierungsprozess weiter voranzubringen, sollte insbesondere die die darin entwickelte Terminologie (Bezeichnung und Beschreibung der Risiken) übernommen werden. In vielen Fällen ist es erforderlich, Einzelrisiken im weiteren Projektverlauf immer weiter zu detaillieren und an projektspezifische Erfordernisse anzupassen.

Im Zuge dessen erfolgt der Aufbau eines auf die Projektgegebenheiten abgestimmten Risikoinventars, dessen Grundlage eine auf das Projekt angepasste Risikoliste bildet. Sukzessive werden im weiteren Projektverlauf neu identifizierte Risiken ergänzt oder eliminierte Risiken gelöscht. Darüber hinaus werden weitere risikorelevante Informationen zu den

---

<sup>893</sup> Eigene Darstellung.

**4. Risikomanagementprozesse der Öffentlichen Hand**  
**Vorbereitungsphase**

---

Einzelrisiken in den nächsten Prozessschritten und Projektphasen nach und nach im Risikoinventar ergänzt.

Im nächsten Prozessschritt erfolgt die qualitative oder semi-quantitative Bewertung der identifizierten Risiken (3). Bei geringer Planungstiefe des Projektes ist es empfehlenswert, Einzelrisiken zu Risikogruppen zusammenzufassen, um den Aufwand zu minimieren und eine größere Bandbreite von Risiken auch zu Beginn bereits zu berücksichtigen. Eine qualitative Bewertung der identifizierten Risiken in den jeweiligen Realisierungsvarianten bildet unter anderem auch die Grundlage dafür, sich für eine bevorzugte Realisierungsvariante zu entscheiden (4). Die Planungstiefe der jeweiligen Realisierungsvarianten kann zu diesem Zeitpunkt von Projekt zu Projekt variieren. Der Detaillierungsgrad der Risikobeschreibung sollte aber mit dem Detaillierungsgrad des Planungsstandes einhergehen. Mit der Auswahl einer Realisierungsvariante erfolgt bereits eine Risikosteuerung. Die Art der Beschaffungsvariante (konventionell, bzw. PPP) ist in dieser Phase noch nicht unter Risikogesichtspunkten zu bewerten.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente /Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	• Bedarfsanalyse, Vorplanungen	• Projektspezifische Risikoliste	
2	• Standard-Risikoliste	• Projektspezifische Risikoliste mit Benennung und Beschreibung der Einzelrisiken und Risikogruppen	• Beschreibung und Benennung von Risiken (Risikoliste)
3	• Risikoinventar	• Risikoinventar	• Qualitative Bewertung der Risiken
4	• Risikoinventar	• Realisierungsstudie	

**Tabelle 6: Dokumente und Informationen des Prozesses Bedarfsfeststellung / Maßnahmenidentifizierung (ÖH.I.1)<sup>894</sup>**

**4.1.2 Vorläufige Wirtschaftlichkeitsuntersuchung (ÖH.I.2)**

Nachdem eine Realisierungsvariante ausgewählt und eine Leistungsbeschreibung dafür erstellt wurde, kann mit einer vorläufigen Wirtschaftlichkeitsuntersuchung festgestellt werden, welche Beschaffungsvariante auch unter Risikogesichtspunkten die effizienteste ist. In einer vorläufigen Wirtschaftlichkeitsuntersuchung werden PSC- und PPP-Variante gegenübergestellt und barwertig miteinander verglichen.

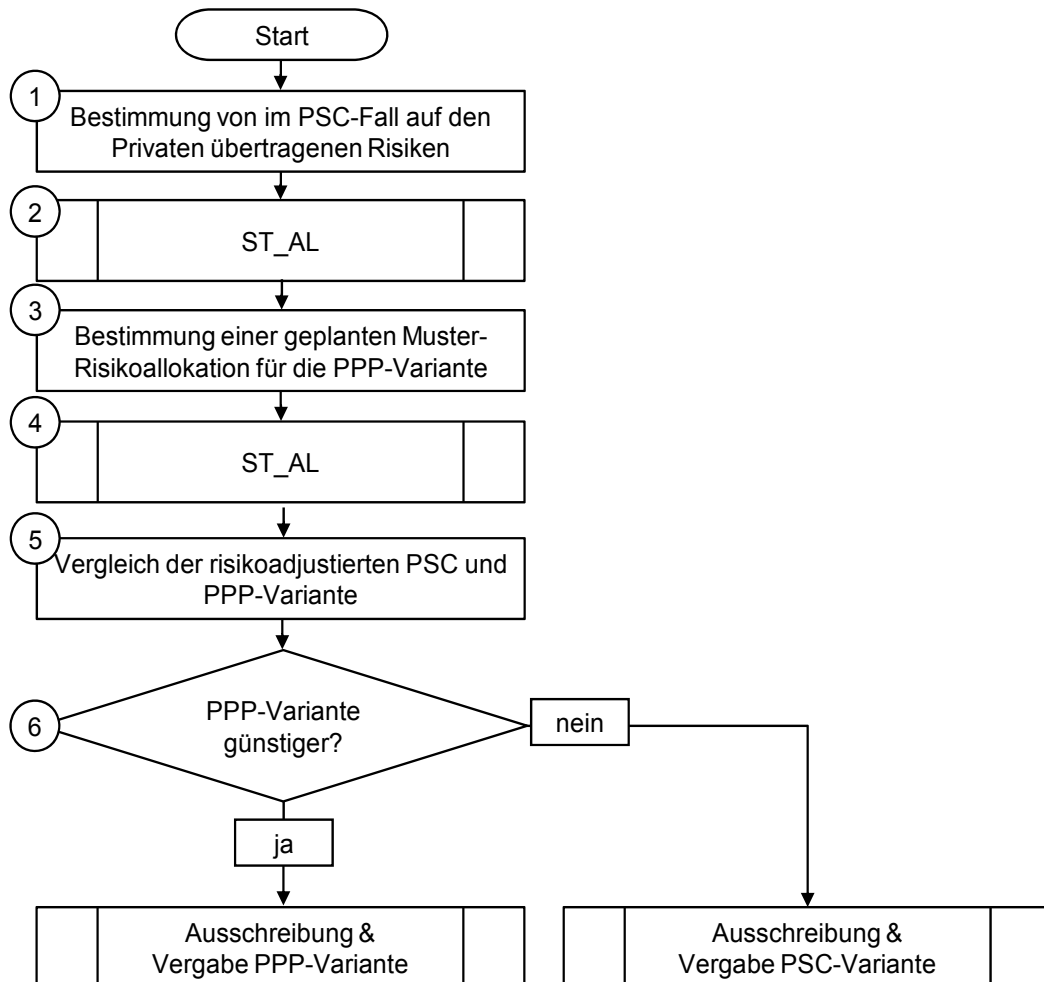
Der PSC steht für den Barwert der Gesamtkosten bei konventioneller Realisierung. In diesem Falle verbleiben die meisten Risiken beim öffentlichen Auftraggeber. Je nach der Beschaffungsrealität des jeweiligen Projektträgers können aber auch konventionell bereits regelmäßig bestimmte Risiken (z.B. gewisse Planungs- und Baurisiken) auf Private übertragen sein (1). Zur Feststellung, welche Risikoallokation bei konventioneller Eigenrealisierung vorliegt, können z.B. ähnliche Vergleichsprojekte beim Projektträger<sup>895</sup> analysiert werden.

<sup>894</sup> Eigene Darstellung.

<sup>895</sup> Projektträger ist der öffentliche Auftraggeber.



Diese bestehende Risikoallokation muss bei der dann folgenden Anwendung des Standardprozesses zur Risikobewertung und -allokation berücksichtigt werden (2).



**Abbildung 9: Prozessflussdiagramm Vorläufige Wirtschaftlichkeitsuntersuchung (ÖH.I.2)<sup>896</sup>**

Im Ergebnis wird die Gesamtrisikoposition der PSC-Variante berechnet und eine risikoadjustierte PSC-Variante ermittelt. Diese PSC-Variante umfasst einen Barwert der Gesamtkosten und -einnahmen unter Einrechnung von Risiken.

In der vorläufigen Wirtschaftlichkeitsuntersuchung muss die öffentliche Hand (meist mit Hilfe von Beratern) antizipieren, welche Risikoeinschätzung ein Privater im PPP-Fall vornehmen würde. Für die PPP-Variante kann von einer Musterallokation der Risiken ausgegangen werden (3). Im Anschluss kann durch das Durchführen des Standardprozesses zur Risikobewertung und -allokation eine Anpassung der Risikoallokation an die Projektspezifika erreicht werden (4). Auf Basis dieser Risikoeinschätzung und der Plandaten (Kosten, Einnahme etc.) wird eine risikoadjustierte PPP-Variante ermittelt. Durch den Vergleich der PSC-Variante mit

---

<sup>896</sup> Eigene Darstellung.

#### 4. Risikomanagementprozesse der Öffentlichen Hand Ausschreibung und Vergabe

der PPP-Variante (5) wird die Entscheidungsgrundlage für die Auswahl der Beschaffungsvariante geschaffen.

In der nachfolgenden Tabelle 7 sind die Dokumente und Informationen der einzelnen Prozessschritte zusammenfassend dargestellt.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	• Verträge, Projektdokumentation	• Übersicht, welche Risiken auch konventionell auf Private übertragen werden	
2	• PSC-Risikoinventar • Berechnungsmodell für die PSC-Variante (Cash-Flow-Modell aller Kosten und Einnahmen)	• PSC-Risikoinventar • Risikoadjustiertes PSC-Berechnungsmodell	• Projektspezifische Risikoliste mit Benennung und Beschreibung der Einzelrisiken und Risikogruppen • Bewertung der Einzelrisiken • Ermittlung des Gesamtrisikoumfangs
3	• Musterrisikoallokation aus PPP-Leitfäden		
4	• Musterrisikoallokation bzw. geplante Risikoallokation • PPP-Risikoinventar • Berechnungsmodell für die PPP-Variante (Cash-Flow-Modell aller Kosten und Einnahmen)	• PPP-Risikoinventar • Risikoadjustiertes PPP-Berechnungsmodell	• Projektspezifische Risikoliste mit Benennung und Beschreibung der Einzelrisiken und Risikogruppen • Bewertung der Einzelrisiken • Ermittlung des Gesamtrisikoumfangs • Allokationsvermerk
5	• Risikoadjustierte PPP- und PSC-Berechnungsmodelle	• Risikoadjustierte PPP- und PSC-Berechnungsmodelle	• Effizienzvorteile / -nachteil

**Tabelle 7: Dokumente und Informationen des Prozesses Vorläufige Wirtschaftlichkeitsuntersuchung (ÖH.I.2)<sup>897</sup>**

#### 4.2 Ausschreibung und Vergabe

Die öffentliche Hand steuert als Auftraggeber den gesamten Ausschreibungs- und Vergabeprozess und tritt in Austausch mit dem Bieterkonsortium. In dieser Phase wird die Ausgestaltung des Projektes auch unter Risikogesichtspunkten maßgeblich bestimmt. Risikomanagementprozesse müssen daher Bestandteil der folgenden Prozesse sein:

- Erstellung der Ausschreibungsunterlagen,
- Strukturierung des Vergabeverfahrens,
- Teilnahmewettbewerb und
- Angebotswertung/Verhandlungen.

<sup>897</sup> Eigene Darstellung.

### 4.2.1 Erstellung Ausschreibungsunterlagen (ÖH.II.1)

In der vorläufigen Wirtschaftlichkeitsuntersuchung wird auf Basis einer vorläufigen Leistungsbeschreibung und entsprechend dem Informationsstand des Projektes eine geeignete Risikoallokation ermittelt. Diese geplante Risikoallokation ist im Vertragsentwurf, welcher Bestandteil der Verdingungsunterlagen ist, abzubilden (1).

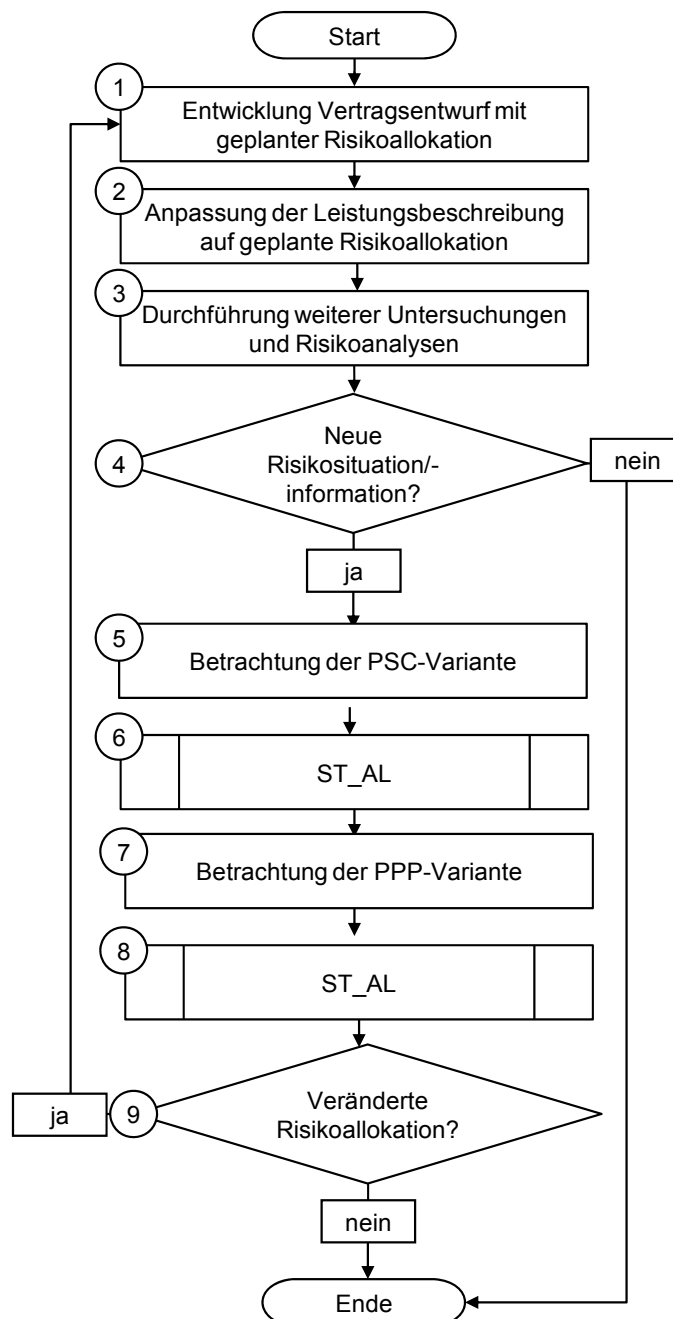


Abbildung 10: Prozessflussdiagramm Erstellung Ausschreibungsunterlagen (ÖH.II.1)<sup>898</sup>

<sup>898</sup> Eigene Darstellung.

**4. Risikomanagementprozesse der Öffentlichen Hand**  
**Ausschreibung und Vergabe**

---

Außerdem erfolgt eine Risikoübertragung auf die Projektgesellschaft durch die Beschreibung der Leistungen, die durch die Projektgesellschaft zu erbringen sind. Eine bei PPP-Projekten angewandte, meist ergebnisorientierte Leistungsbeschreibung enthält neben einer funktionalen Beschreibung der zu erbringenden Leistungsinhalte, Ergebnisvorgaben sowie daran gekoppelte Anreiz- und Sanktionsmechanismen, die sich unter anderem auch in der Vergütungsstruktur widerspiegeln. Durch die Ausgestaltung des Vergütungssystems wird eine „Feinjustierung“ des beabsichtigten Risikoübertrages auf die Projektgesellschaft ermöglicht (2).

Zeitgleich werden oftmals weitere Untersuchungen (z.B. des Baugrunds oder Schadstoffgutachten) durchgeführt, die den Unsicherheitsgrad des Projektes verringern (3). Insbesondere bei Risiken, die nur mit einer hohen Unsicherheit erfasst werden können und deren Eintritt zu hohen Kosten führen würde, ist es lohnenswert, auf diesem Weg den Grad der Unsicherheit zu verringern.

Hierdurch kann sich ein neuer Informationsstand zum Projekt ergeben (4), der eine Überprüfung der Gesamtrisikoposition des Projektes auf mögliche Veränderungen erfordert (5). Die Informationen aus der Bewertung der Risiken werden im PSC-Risikoinventar dokumentiert. Eine Veränderung der Gesamtrisikoposition führt auch zur Anpassung der risikoadjustierten PSC-Variante (6). Die Fortschreibung der PSC-Variante wird vorgenommen, um für den späteren Vergleich in der abschließenden Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zwischen den PPP-Angeboten und der PSC-Variante denselben Projekt-Informationsstand zugrunde legen zu können.

Auch das PPP-Risikoinventar und das Cash-Flow-Modell für die PPP-Variante werden weiter mit den neuen Risikoinformationen ergänzt (7). Daraus entsteht ein PPP-Steuerungsmodell für die Verhandlungsphase. Außerdem erfolgt eine Bewertung der Einzelrisiken und des Gesamtrisikos (8). Dabei können sich Änderungen in der geplanten Risikoallokation ergeben, die es erforderlich machen können, den Vertragsentwurf bzw. die Leistungsbeschreibung weiter anzupassen (9).

In Tabelle 8 sind die Dokumente und Informationen der einzelnen Prozessschritte zusammengefasst.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP-Risikoinventar</li> <li>• Term-Sheets</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertragsentwurf für den PPP-Vertrag</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorläufige Leistungsbeschreibung</li> <li>• PPP-Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurf Leistungsbeschreibung</li> </ul>	
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gutachten</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gutachten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP-Risikoinventar</li> <li>• PSC-Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektspezifische Risikoliste mit Benennung und Beschreibung der Einzelrisiken und Risikogruppen</li> <li>• Bewertung der Einzelrisiken</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC-Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC-Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektspezifische Risikoliste mit Benennung und Beschreibung der Einzelrisiken und Risikogruppen</li> </ul>

#### 4. Risikomanagementprozesse der Öffentlichen Hand Ausschreibung und Vergabe

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
			• Bewertung der Einzelrisiken
6	• PSC-Risikoinventar • PSC-Berechnungsmodell	• PSC-Berechnungsmodell • PSC-Risikoinventar	• Quantitative Bewertung der Risiken Risikomaße und risikoadjustierte Zielgrößen (z.B. Barwert)
7	• PPP-Risikoinventar	• PPP-Risikoinventar	• Projektspezifische Risikoliste mit Benennung und Beschreibung der Einzelrisiken und Risikogruppen • Bewertung der Einzelrisiken
8	• PPP-Risikoinventar • PPP-Steuerungsmodell	• PPP-Risikoinventar • PPP-Steuerungsmodell	• Quantitative Bewertung der Risiken • Risikomaße und risikoadjustierte Zielgrößen (z.B. Barwert)
9	• PPP-Risikoinventar • Vertragsentwurf • Entwurf Leistungsbeschreibung	• Leistungsbeschreibung • Vertragsmuster	

**Tabelle 8: Dokumente und Informationen des Prozesses Erstellung Ausschreibungsunterlagen (ÖH.II.1)**<sup>899</sup>

#### 4.2.2 Strukturierung Vergabeverfahren (ÖH.II.2)

Der Auswahl eines geeigneten Vergabeverfahrens für die PPP-Variante (z.B. Verhandlungsverfahren mit vorgeschaltetem Teilnahmewettbewerb oder wettbewerblicher Dialog) geht die Klärung der Frage voraus, welche technischen oder wirtschaftlichen Besonderheiten bestehen, die insbesondere eine Vergabe im Wettbewerblichen Dialog vorteilhaft erscheinen lassen. Sollte dies nicht der Fall sein, kommt erfahrungsgemäß für die meisten Projekte vorzugsweise eine Vergabe in einem strukturierten Verhandlungsverfahren in Betracht, mit dem Ziel einer sachgerechten und – je nach Verfahrenssituation – möglichst zeitnahen Abschichtung des Bieterfeldes. Diese Verfahrensarten sind bei der Vergabe komplexer PPP-Strukturen inzwischen als die vorzugswürdige Vergabeart anerkannt.

Unter Risikogesichtspunkten ist das geplante Vergabeverfahren dahingehend zu analysieren, welche Transparenz und Vergabesicherheit es gewährleistet, da dies Einfluss auf die Transaktionskosten und den Vergabezeitpunkt haben kann. Ausschreibungs- und Vergaberisiken können einen großen Einfluss auf ein PPP-Projekt haben und sind daher entsprechend zu analysieren (1).

Aber auch die der PSC-Variante inhärenten Vergaberisiken sind zu identifizieren (2). Sollten sich daraus neue Risikoinformationen ergeben (3), so sind entsprechend für diese Beschaffungsvarianten im Standardprozess Risikoallokation zu ermitteln (4).

Im nächsten Schritt sind, wie in Abbildung 11 abgebildet, die Ausschreibungs- und Vergaberisiken im PPP-Fall eingehender zu analysieren (5). Es erfolgt eine Analyse und Bewertung dieser Risiken in dem PPP-Steuerungsinstrument (7).

Darüber hinaus ist es notwendig, bereits in dieser Phase des Beschaffungsprozesses die Ausschreibungs- und Vergaberisiken aktiv zu steuern. Dies kann beispielsweise durch die

<sup>899</sup> Eigene Darstellung.

Strukturierung der Auswahlkriterien des Teilnahmewettbewerbes und der Zuschlagskriterien erfolgen (8).

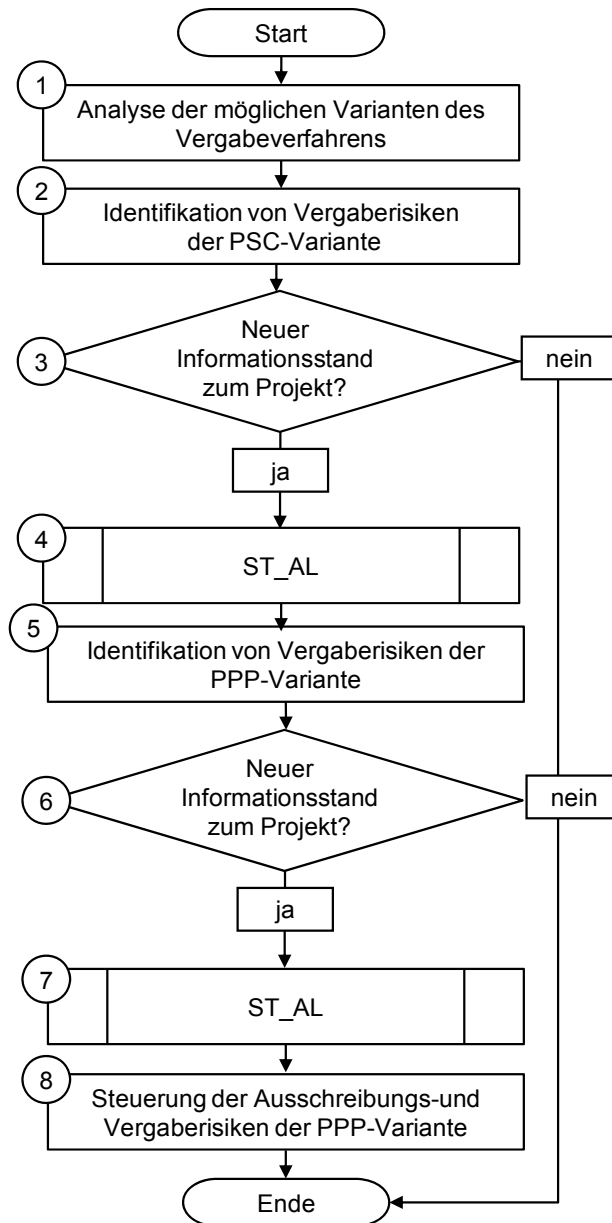


Abbildung 11: Prozessflussdiagramm Strukturierung Vergabeverfahren (ÖH.II.2)<sup>900</sup>

Die Basis für die Auswahl der Bieter bildet ein objektives, transparentes und nachvollziehbares Bewertungssystem. Bei der Strukturierung des Vergabeverfahrens werden deshalb die Auswahlkriterien des Teilnahmewettbewerbs festgelegt, die sich in Ausschlusskriterien und Punktekriterien unterteilen lassen. Sie bilden die Grundlage der Gewährleistung eines effektiven Wettbewerbs und der Auswahl qualifizierter Bieterkonsortien. Darüber hinaus ist die Konzeption der Zuschlagskriterien wichtig, die eine Gewichtung des Preises im Verhältnis zur Qualität und damit das Konzept zur Risikosteuerung beinhaltet. Denn bei der PPP-

<sup>900</sup> Eigene Darstellung.

#### 4. Risikomanagementprozesse der Öffentlichen Hand Ausschreibung und Vergabe

typischen Mischung der Kriterien von Preis und (planerischer und technischer) Qualität werden entscheidende Signale des Auftraggebers an die Bieter gesandt. Auf diese Weise kann der öffentliche Auftraggeber die Angebotsstrategie der Bieter – und damit das Ergebnis der Ausschreibung – unmittelbar beeinflussen.

Die Formulierung der Zuschlagskriterien ist daher mitbestimmend für den Erfolg einer PPP-Ausschreibung. Die darauf basierende Bieterabschichtung muss rechtssicher möglich sein, um die Funktionsfähigkeit der Angebotswertung zu gewährleisten. Zuschlagskriterien und Angebotswertung sind mithin untrennbar miteinander verbunden und bilden das „Herzstück“ eines jeden Vergabeverfahrens.

In Tabelle 9 sind die erforderlichen sowie abgehenden Dokumente und Informationen der einzelnen Prozessschritte zusammengefasst.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente /Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Art und Stufen des Vergabeverfahrens</li> <li>• Zeitplan mit Meilensteinen und Entscheidungszeitpunkten</li> <li>• Anzahl beteiligter Bieter</li> <li>• Einbeziehung von Gremien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur des Vergabeverfahrens dargestellt im Informationsmemorandum und den Verdingungsunterlagen</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC-Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC-Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektspezifische Risikoliste mit Benennung und Beschreibung der Einzelrisiken und Risikogruppen</li> <li>• Bewertung der Einzelrisiken</li> </ul>
3			
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC-Berechnungsmodell</li> <li>• PSC-Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC-Berechnungsmodell</li> <li>• PSC-Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektspezifische Risikoliste mit Benennung und Beschreibung der Einzelrisiken und Risikogruppen</li> <li>• Bewertung der Einzelrisiken</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Art und Stufen des Vergabeverfahrens</li> <li>• Zeitplan mit Meilensteinen und Entscheidungszeitpunkten</li> <li>• Anzahl beteiligter Bieter</li> <li>• Einbeziehung von Gremien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC-Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektspezifische Risikoliste mit Benennung und Beschreibung der Einzelrisiken und Risikogruppen</li> <li>• Bewertung der Einzelrisiken</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC-Risikoinventar</li> <li>• Cash-Flow-Modell für die PSC-Variante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoadjustierte Cash-Flow-Modelle für die PSC-Variante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantitative Bewertung der Risiken</li> <li>• Risikomaße und risikoadjustierte Zielgrößen (z.B. Barwert)</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP-Risikoinventar</li> <li>• PPP-Steuerungsmodell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP-Risikoinventar</li> <li>• PPP-Steuerungsmodell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantitative Bewertung der Risiken</li> <li>• Risikomaße und risikoadjustierte Zielgrößen (z.B. Barwert)</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP-Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP-Risikoinventar</li> </ul>	

**Tabelle 9: Dokumente und Informationen des Prozesses Strukturierung Vergabeverfahren (ÖH.II.2)<sup>901</sup>**

<sup>901</sup> Eigene Darstellung.

### 4.2.3 Teilnahmewettbewerb (ÖH.II.3)

Im Teilnahmewettbewerb nimmt der öffentliche Auftraggeber eine Risikosteuerung vor, indem er ungeeignete Bewerber aussortiert und zur Abgabe eines Angebotes auffordert. Der Ablauf des Vergabeverfahrens muss dabei so strukturiert sein, dass weiterhin ein ausreichender Wettbewerb und die Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen gewährleistet sind (1).

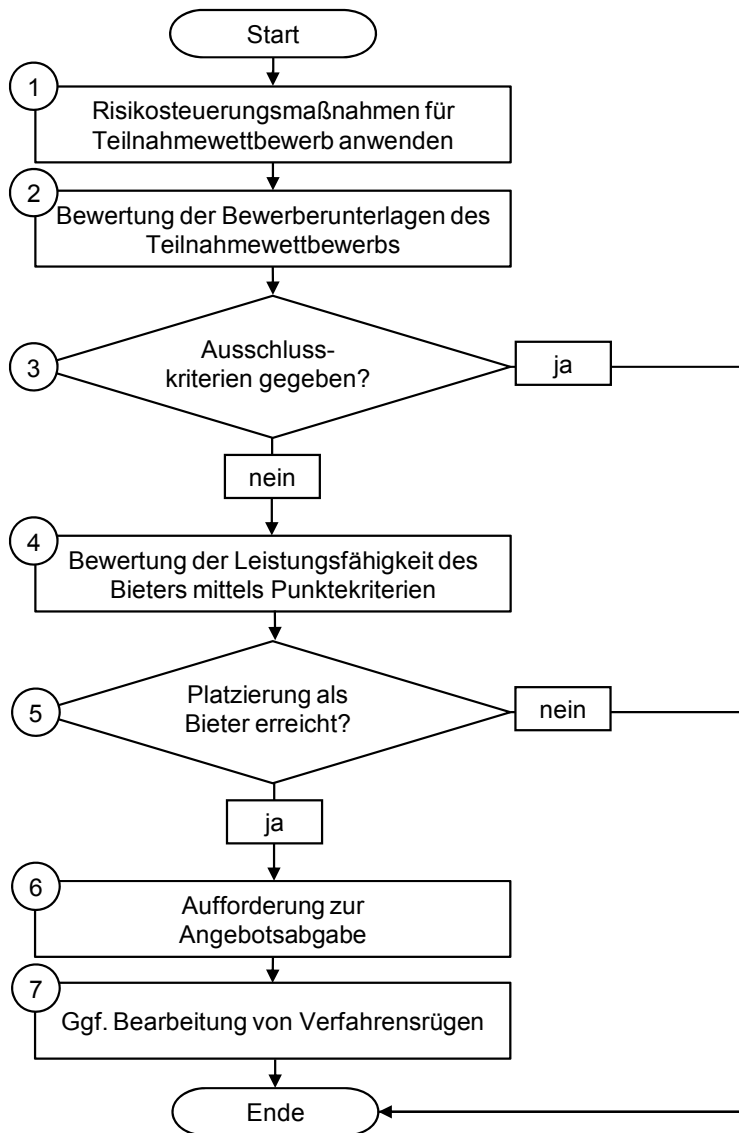


Abbildung 12: Prozessflussdiagramm Teilnahmewettbewerb (ÖH.II.3)<sup>902</sup>

In der Vorbereitung des Ausschreibungsverfahrens hat der öffentliche Auftraggeber Kriterien definiert, anhand derer die Unterlagen der Bewerber im Teilnahmewettbewerb beurteilt werden (2). Sind bei einem Bewerber Ausschlusskriterien gegeben, da seine wirtschaftliche oder technische Leistungsfähigkeit nicht ausreichend ist, so wird dieser Bewerber vom weiteren

---

<sup>902</sup> Eigene Darstellung.



Verfahren ausgeschlossen (3). Dadurch können beispielsweise Insolvenzrisiken während der Phase der Leistungserbringung minimiert werden.

Im nächsten Schritt (4) erfolgt eine Abstufung der verbliebenen Bewerber hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit. Hierbei werden beispielsweise Referenzen ausgewertet, die als Indikation darüber dienen, ob der Bewerber über die zur Projektdurchführung als notwendig erachteten Erfahrungen verfügt.

Eine bestimmte Anzahl von Bewerbern wird dann zur Angebotsabgabe aufgefordert (6). Alle nicht berücksichtigten Bewerber werden über ihr Ausscheiden informiert. Während des gesamten Teilnahmewettbewerbs kann es zu Verfahrensrügen kommen, die entsprechend zu bearbeiten sind und Einfluss auf den weiteren Ablauf des Projektes haben können. Es ist zu beachten, dass es hierdurch zu Verzögerung des Vergabeverfahrens kommen kann (7).

Tabelle 10 zeigt die Dokumente und Informationen der einzelnen Prozessschritte.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente /Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	• PPP-Risikoinventar	• PPP-Risikoinventar	• Informationen aus der Risikoüberwachung
2	• Bewerberunterlagen des Teilnahmewettbewerbs • Ausschlusskriterien		
3			
4	• Bewerberunterlagen des Teilnahmewettbewerbs • Punktekriterien	• Biiterrangfolge	
5	• Biiterrangfolge		
6		• Aufforderung zur Angebotsabgabe • Information über Ausscheiden	
7	• PPP-Risikoinventar	• PPP-Risikoinventar	• Projektspezifische Risikoliste mit Benennung und Beschreibung der Einzelrisiken und Risikogruppen • Bewertung der Einzelrisiken

**Tabelle 10: Dokumente und Informationen des Prozesses Teilnahmewettbewerb (ÖH.II.3)<sup>903</sup>**

#### **4.2.4 Angebotswertung/Verhandlungen (ÖH.II.4)**

Wenn die Angebote der Bieter eingetroffen sind, werden diese mit dem ausgeschriebenen Leistungsumfang verglichen (1). Damit prüft der öffentliche Projektträger, ob alle Mindestanforderungen aus den Verdingungsunterlagen erfüllt sind. Es wird untersucht, ob auch alle Risiken entsprechend der vorgesehen Übertragung von den Bietern in ihren Angeboten berücksichtigt wurden. Im Folgenden werden die Angebote mit Hilfe der in den Vergabeunterlagen definierten Zuschlagskriterien bewertet.

---

<sup>903</sup> Eigene Darstellung.

#### 4. Risikomanagementprozesse der Öffentlichen Hand Ausschreibung und Vergabe

Im nächsten Schritt werden die Angebote hinsichtlich zusätzlicher bislang noch nicht identifizierter Risiken analysiert (2). Gibt es solche Einzelrisiken (3), dann erfolgt die Analyse und Bewertung dieser Risiken mit Hilfe des Standardprozesses ST\_AL. Dabei wird eingeschätzt, wie viel die Übernahme eines solchen Risikos konventionell kosten würde und welche Auswirkung dies auf den Gesamtrisikoumfang des Projektes im PSC-Fall haben würde(4).

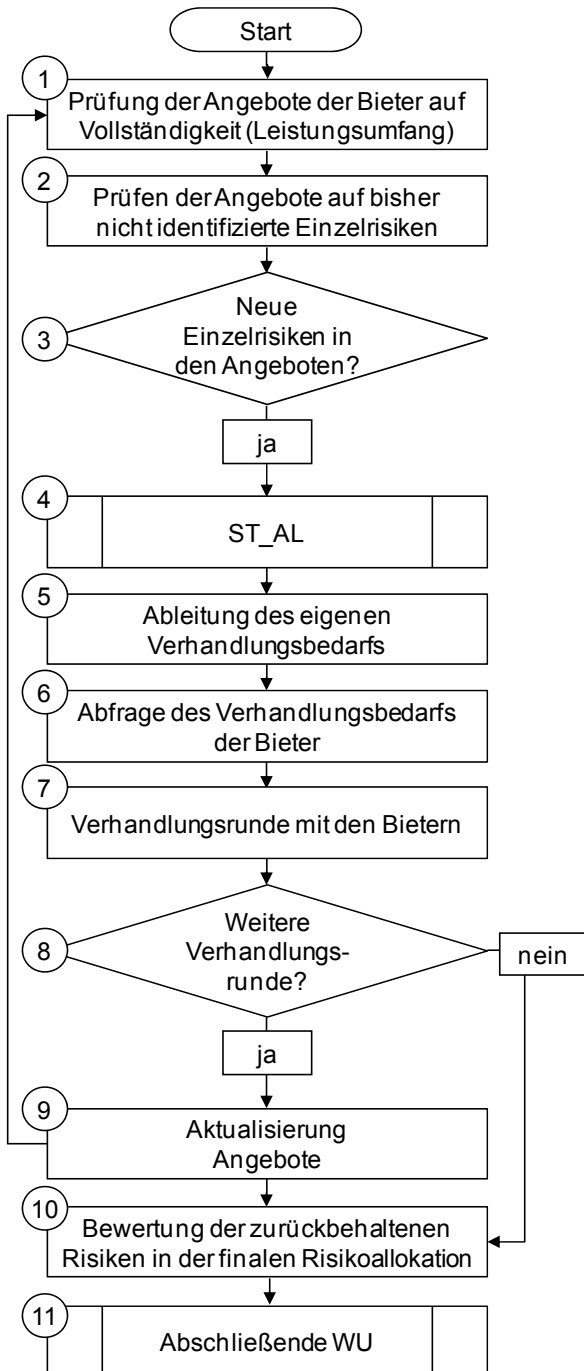


Abbildung 13: Prozessflussdiagramm Angebotswertung/Verhandlungen (ÖH.II.4)<sup>904</sup>

<sup>904</sup> Eigene Darstellung.

#### 4. Risikomanagementprozesse der Öffentlichen Hand Ausschreibung und Vergabe

---

Hieraus kann der Verhandlungsbedarf abgeleitet werden (5). Der Verhandlungsbedarf umfasst folgende Positionen:

- Aufforderung des Bieters, die Risiken einzupreisen, die er bislang nicht in seinem Angebot berücksichtigt hat,
- Prüfung von Angebotsteilen, deren Risiken der Bieter verhältnismäßig hoch eingeschätzt hat, um abzuschätzen, ob diese Risiken besser durch die öffentliche Hand getragen werden sollten.

Darüber hinaus wird auch der private Bieter aufgefordert, seinen Verhandlungsbedarf zu nennen (6). Im Anschluss werden eine oder mehrere Verhandlungsrunden mit allen oder ausgewählten Bietern durchgeführt (7) (8). In diesen Verhandlungsrunden erfolgt eine gemeinsame Abstimmung darüber, wie Einzelrisiken voneinander abzugrenzen sind und ein Vergleich der monetären Einschätzung der Einzelrisiken von den Verhandlungsparteien. Der Bieter erhält im Anschluss an das Verhandlungsgespräch die Möglichkeit, sein Angebot zu überarbeiten und u.a. auch hinsichtlich der diskutierten Risikoverteilung anzupassen. Dafür gibt er einen neuen Angebotspreis ab (9).

Im Anschluss nimmt der öffentliche Projektträger in dem PPP-Steuerungsmodell eine abschließende Bewertung ihrer zurückbehaltenen Risiken vor. Sollten Angebote von Bietern vorliegen, die eine unterschiedliche Risikoallokation zur Folge haben, sind für jedes Angebot im PPP-Steuerungsmodell die Risiken separat zu bewerten (10). Im abschließend durchzuführenden Wirtschaftlichkeitsvergleich (11) werden die Barwert-Ergebnisse des PSC-Berechnungsmodells aus Prozessschritt (4) dem Barwert-Ergebnis des PPP-Steuerungsmodells, welches den Angebotspreis sowie die zurückbehaltenen Risiken enthält, gegenübergestellt. Ergibt sich ein Effizienzvorteil für die PPP-Variante, so kann das Projekt an den Bieter vergeben werden.

In Tabelle 11 sind die erforderlichen sowie abgehenden Dokumente und Informationen der einzelnen Prozessschritte zusammenfassend dargestellt.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebote der Bieter</li> <li>• PPP-Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liste mit Risiken, die nicht übernommen werden</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP-Risikoinventar</li> <li>• PSC-Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP-Risikoinventar</li> <li>• PSC-Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neu identifizierte Risiken</li> </ul>
3			
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC-Risikoinventar</li> <li>• PSC-Berechnungsmodell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC-Risikoinventar</li> <li>• PSC-Berechnungsmodell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektspezifische Risikoliste mit Benennung und Beschreibung der Einzelrisiken und Risikogruppen</li> <li>• Bewertung der Einzelrisiken</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC-Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liste mit Verhandlungsbedarf ÖH</li> </ul>	
6		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liste mit Verhandlungsbedarf Bieter</li> </ul>	
7			
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebot der Bieter</li> </ul>		

**4. Risikomanagementprozesse der Öffentlichen Hand**  
**Erstellung, Betrieb und Verwertung**

---

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsergebnisse</li> <li>• PPP-Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überarbeitetes Angebot</li> </ul>	
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP-Steuerungsmodell</li> <li>• PPP-Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP-Steuerungsmodell</li> <li>• PPP-Risikoinventar</li> </ul>	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC-Berechnungsmodell</li> <li>• PPP-Steuerungsmodell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleichsergebnis</li> </ul>	

**Tabelle 11: Dokumente und Informationen des Prozesses Angebotswertung/Verhandlungen (ÖH.II.4)<sup>905</sup>**

**4.3 Erstellung, Betrieb und Verwertung**

**4.3.1 Vertragscontrolling (ST\_VC)**

Die öffentliche Hand führt über die gesamte Vertragslaufzeit ein Controlling ihrer Vertragsbeziehungen durch. Das Vertragscontrolling zielt zum einen auf die Abwehr unberechtigter Forderungen durch die Projektgesellschaft und zum anderen auf die vertragsgemäße Umsetzung der vereinbarten Leistungen mit der vereinbarten Risikoallokation ab. Das Vertragscontrolling der Projektgesellschaft orientiert sich am Standardprozess (ST\_VC), wie er in Kapitel 3.4 beschrieben ist.<sup>906</sup> Aus diesem Grund wird in den nachfolgenden Ausführungen nur auf Besonderheiten bzw. weiterführende Informationen im Vergleich zum dargestellten Standardprozess eingegangen.

Der Prozess wird entweder an einem Zeitpunkt zur planmäßigen, zumeist zyklischen Überprüfung der vertragsgemäßen Leistungserbringung durch die Vertragspartner, durch das Eintreten eines Risikoereignisses oder durch die Aufforderung eines Vertragspartners zur vertragsgemäßen Leistungserfüllung initiiert.

Zentrale Elemente des Vertragscontrollings sind zum einen der PPP-Vertrag, aber auch das PPP-Risikoinventar und das PPP-Steuerungsmodell. Alle risikorelevanten Informationen, die im Projektverlauf generiert werden, sollen hier abgebildet werden. Auch Informationen zu den auf den Privaten übertragenen Risiken (z.B. Zeitpunkt des Eintretens und Tragweite) sollten, soweit bekannt, in dem Risikoinventar dokumentiert werden. Im PPP-Vertrag sollten der öffentlichen Hand aus diesem Grund umfangreiche Informationsrechte eingeräumt sein.

**4.3.2 Vertragsanpassungen (ÖH.III.1)**

Es wird hierbei auf den ökonomischen Begriff „Nachverhandlung“ abgestellt, der die nach Vertragsabschluss auftretenden Leistungs- und Vergütungsanpassungen beschreibt.

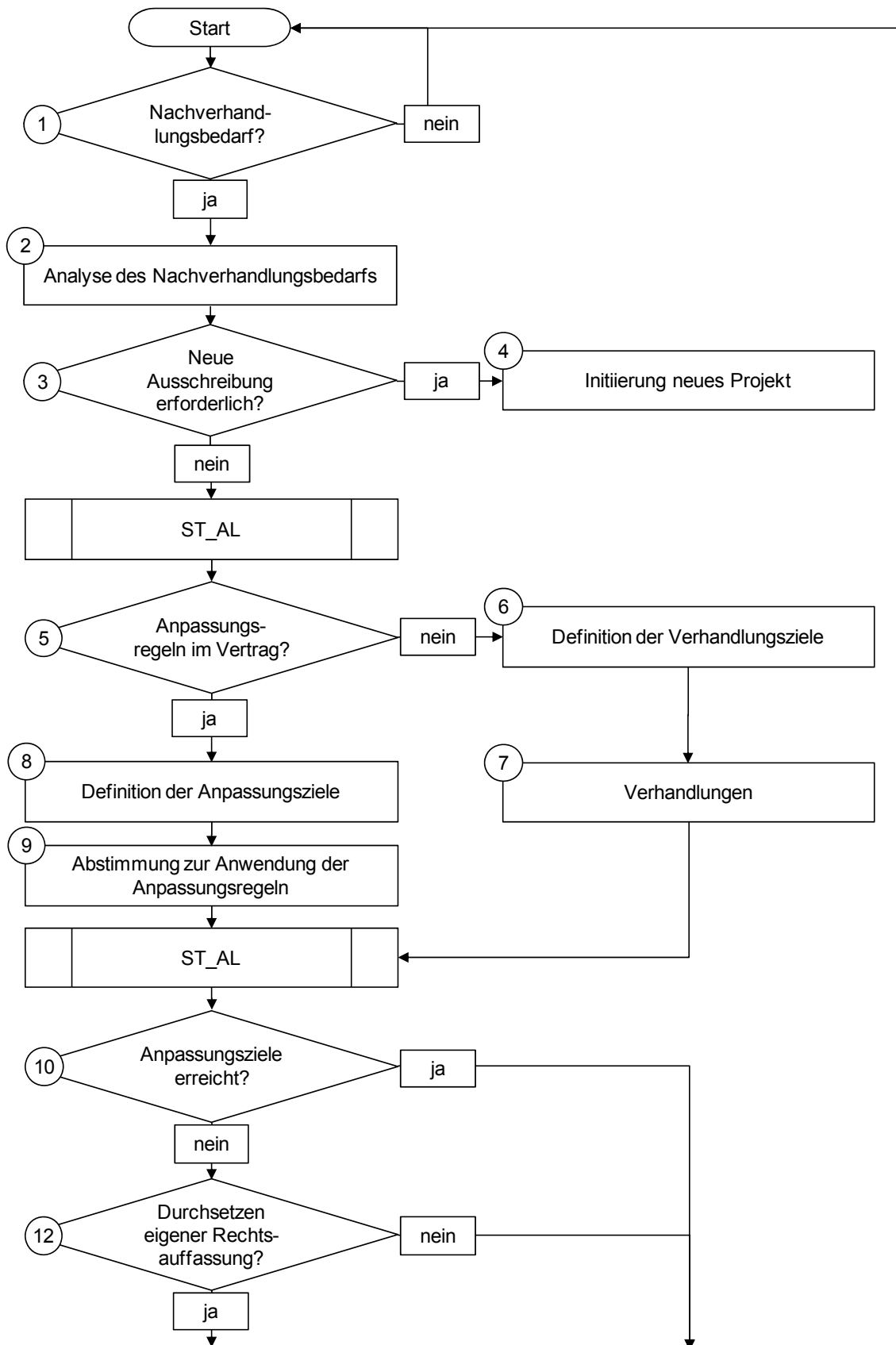
Besteht seitens des öffentlichen Projektträgers Nachverhandlungsbedarf (1), wird dieser auf der Basis des implizierten Leistungsumfangs analysiert (2). Sollte der Umfang dieser Leis-

---

<sup>905</sup> Eigene Darstellung.

<sup>906</sup> Vgl. dazu Tabelle 5 und Abbildung 6.

tungen zu einer erneuten Ausschreibungspflicht gemäß geltender gesetzlicher Bestimmungen führen (3), so wird ein erneuter Ausschreibungsprozess initiiert (4).



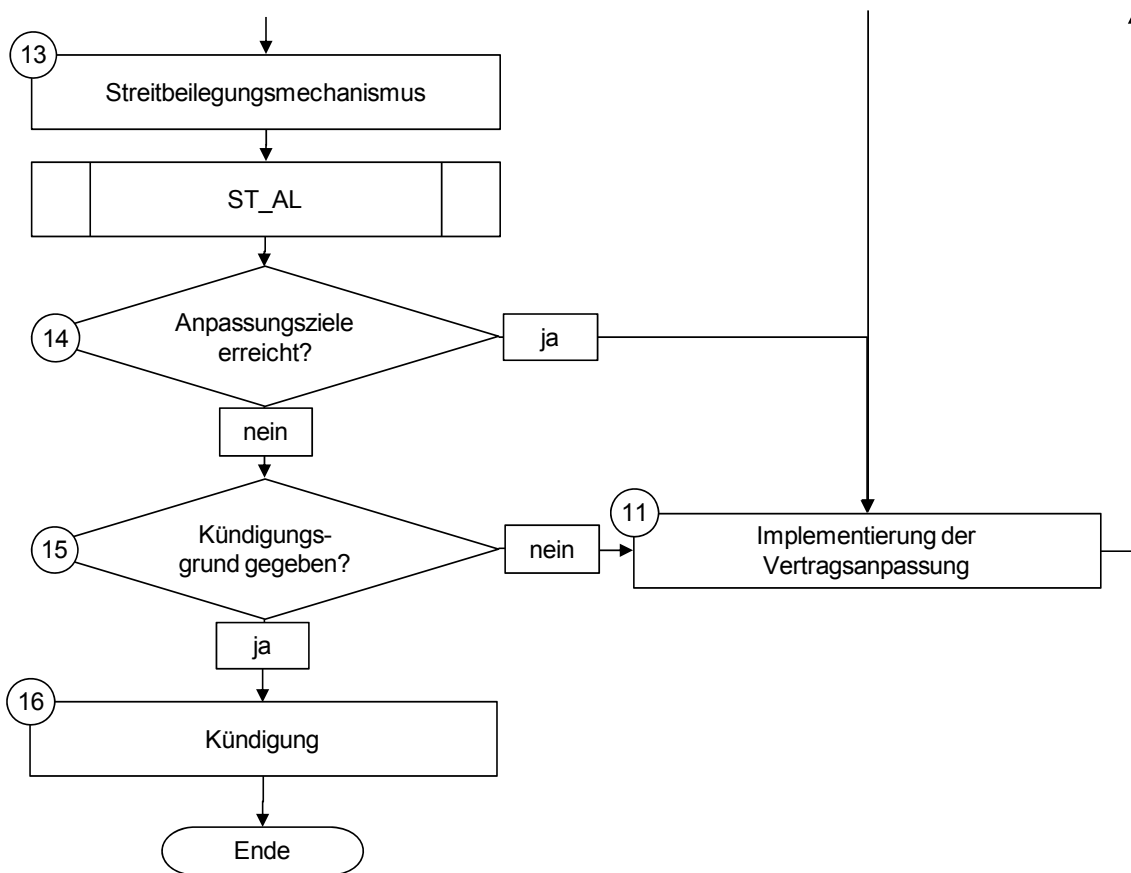


Abbildung 14: Prozessflussdiagramm Vertragsanpassung (ÖH.III.1)<sup>907</sup>

Ist dies nicht der Fall, wird der Standardprozess ST\_AL durchgeführt, um enthaltene Risiken zu identifizieren, zu bewerten, entsprechende Risikostrategien abzuleiten und den eigenen Gesamtrisikoumfang zu ermitteln.

Existieren für den Nachverhandlungsbedarf bereits Anpassungsregeln im bestehenden Vertrag (5), werden diese angewendet (8). Ist das nicht der Fall, werden Verhandlungsziele in Hinblick auf die gewünschte Risikoallokation abgeleitet (6) und dann anschließend Verhandlungen mit dem Vertragspartner aufgenommen (7).

Resultiert aus der Anwendung der Anpassungsregeln (9) oder aus den Verhandlungen Einigung (10), so erfolgt eine Implementierung der Vertragsanpassung (11).

Wenn keine Einigung erzielt wurde (12), so wird ein Streitbeilegungsmechanismus initiiert. In Deutschland enthält der vertraglich strukturierte Streitbeilegungsmechanismus häufig mehrere Stufen (13). In der Regel werden Projektbeirat, Schlichtung und Schiedsgericht oder ordentlicher Gerichtsprozess unterschieden.<sup>908</sup> Das Ergebnis aus der Anwendung des Streitbeilegungsmechanismus wird dem Standardprozess ST\_AL zugrunde gelegt und somit u.a.

<sup>907</sup> Eigene Darstellung.

<sup>908</sup> Vgl. Beckers/ Gehrt et al. (2009), S. 130 f.

#### 4. Risikomanagementprozesse der Öffentlichen Hand Erstellung, Betrieb und Verwertung

dessen Einfluss auf die bestehende Risikosituation untersucht. Wurden die definierten Ziele durch den Streitbeilegungsmechanismus erreicht (14) und begründen diese eine Vertragsanpassung, wird eine Implementierung der Vertragsanpassung vorgenommen (11).

Das gleiche Ergebnis ergibt sich auch in dem Fall, dass die Projektgesellschaft ihre Ziele nicht erreicht hat (14) und kein wichtiger Grund<sup>909</sup> zur Kündigung nach §314 (1) BGB gegeben ist (15). Sollte dieser jedoch vorliegen, kann die Projektgesellschaft den bestehenden Vertrag aus wichtigem Grund kündigen (16). Eine ordentliche Kündigung des Vertrages ist im Gegensatz dazu ausgeschlossen.<sup>910</sup>

Tabelle 12 zeigt die Dokumente und Informationen der einzelnen Prozessschritte.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einschätzung des Nachverhandlungsbedarf (z.B. Aufforderung zur Leistungsänderung, Leistungsbeschreibung oder Verhandlungsbedarfsliste)</li> </ul>		
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anmeldung Nachverhandlungsbedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs (Zeit, Umfang, Relevanz)</li> </ul>	
3			
4			
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anmeldung Nachverhandlungsbedarf</li> <li>Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs (Zeit, Umfang, Relevanz)</li> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projektspezifische Risikoliste mit Benennung und Beschreibung der Einzelrisiken und Risikogruppen</li> <li>Bewertung der Einzelrisiken</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>PPP-Vertrag</li> </ul>		
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>PPP-Vertrag</li> <li>Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Vertragsentwurfs)</li> </ul>	
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anmeldung Nachverhandlungsbedarf</li> <li>Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verhandlungsprotokoll</li> </ul>	
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anmeldung Nachverhandlungsbedarf</li> <li>Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs</li> <li>PPP-Vertrag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln</li> </ul>	
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anmeldung Nachverhandlungsbedarf</li> <li>Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs (Zeit, Umfang, Relevanz)</li> <li>Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protokoll der Abstimmung</li> </ul>	
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung</li> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projektspezifische Risikoliste mit Benennung und Beschreibung der Einzelrisiken und Risikogruppen</li> <li>Bewertung der Einzelrisiken</li> </ul>

<sup>909</sup> „... Ein wichtiger Grund liegt vor, wenn dem kündigenden Teil unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls und unter Abwägung der beiderseitigen Interessen die Fortsetzung des Vertragsverhältnisses bis zur vereinbarten Beendigung oder bis zum Ablauf einer Kündigungsfrist nicht zugemutet werden kann.“ §324 (1) BGB.

<sup>910</sup> Vgl. Littwin/ Schöne et al. (2006) S. 118.

**4. Risikomanagementprozesse der Öffentlichen Hand**  
**Erstellung, Betrieb und Verwertung**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungssziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs) oder Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln</li> <li>• Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Zielabweichung</li> </ul>	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungssziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs) oder Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln</li> <li>• Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>		
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erforderliche Unterlagen für den vertraglich vereinbarten Streitbeilegungsmechanismus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder</li> <li>• Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder</li> <li>• Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder</li> <li>• Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)</li> </ul>	
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder</li> <li>• Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder</li> <li>• Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektspezifische Risikoliste mit Benennung und Beschreibung der Einzelrisiken und Risikogruppen</li> <li>• Bewertung der Einzelrisiken</li> </ul>
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder</li> <li>• Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder</li> <li>• Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)</li> <li>• Verhandlungssziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs) oder Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Zielabweichung</li> </ul>	
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP-Vertrag oder / und Nachunternehmerverträge</li> <li>• Beschreibung der Zielabweichung</li> </ul>		
15		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kündigung aus wichtigem Grund</li> </ul>	
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP-Vertrag oder / und Nachunternehmerverträge</li> <li>• Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung oder</li> <li>• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder</li> <li>• Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder</li> <li>• Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)</li> </ul>		

**Tabelle 12: Dokumente und Informationen des Prozesses Vertragsanpassung ÖH.III.1<sup>911</sup>**

<sup>911</sup> Eigene Darstellung.



## 5 RISIKOMANAGEMENTPROZESSE DER BIETERGEMEINSCHAFT BZW. DER PROJEKTGESELLSCHAFT

Bei einer PPP-Projektfinanzierung treten entweder ein Bieter oder mehrere Bieter in Form einer Bietergemeinschaft in den Wettbewerb ein. Im vorliegenden Modell wird dieser wahrscheinlichste Fall des Bieterauftretens zugrunde gelegt. Dabei schließen sich mehrere Unternehmen zu einer Bietergemeinschaft zusammen und bewerben sich über den Teilnahmewettbewerb gemeinsam um die Teilnahme an der Ausschreibung.

Um die Interaktion zwischen den einzelnen Vertragspartnern während der Phase der Ausschreibung und Vergabe transparent darstellen zu können, wurden alle Prozesse mit Aktivitäten des Projektrisikomanagements den privaten Projektpartnern Eigenkapitalgeber<sup>912</sup> und Errichter/ Betreiber<sup>913</sup> zugeordnet. Die Fremdkapitalgeber werden nicht als Teil der Bietergemeinschaft verstanden.

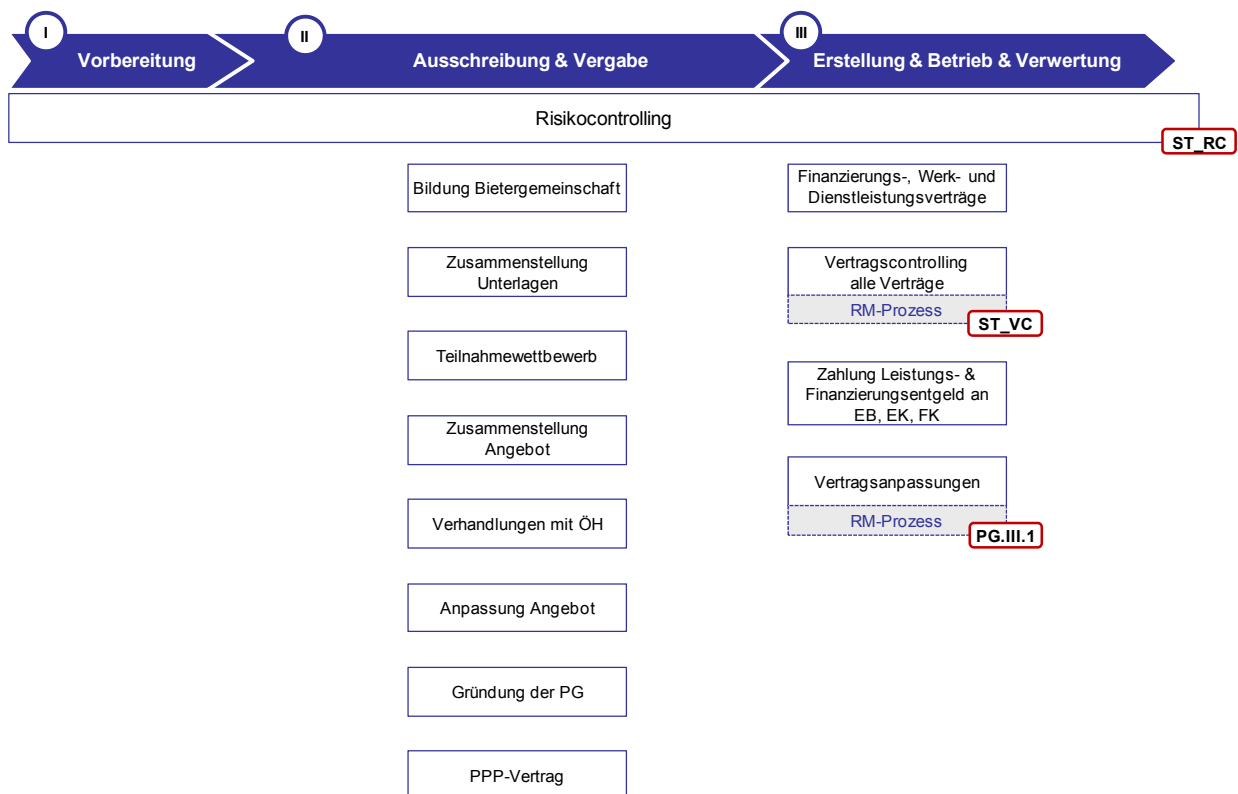


Abbildung 15: Prozesslandkarte Bietergemeinschaft/ Projektgesellschaft<sup>914</sup>

Nachdem die Bietergemeinschaft den Zuschlag erhalten hat, wird die Projektgesellschaft durch die Eigenkapitalgeber gegründet. Sie dient der öffentlichen Hand als direkter Vertragspartner und ist der Auftraggeber der Nachunternehmer für die verschiedenen Werk- und Dienstleistungen. Abbildung 15 stellt die Prozesse der Projektgesellschaft in den einzelnen Projektphasen dar.

<sup>912</sup> Siehe dazu Kapitel 6.

<sup>913</sup> Siehe dazu Kapitel 8.

<sup>914</sup> Eigene Darstellung.

## **5.1 Erstellung, Betrieb und Verwertung**

In der Phase Erstellung, Betrieb und Verwertung enthalten folgende Prozesse Risikomanagementaktivitäten:

- Vertragscontrolling aller Verträge (ST\_VC) und
- Vertragsanpassungen (PG.III.1).

Die benannten Prozesse werden in den folgenden Teilkapiteln erläutert und dargestellt. Der übergeordnete Standardprozess Risikocontrolling (ST\_RC) wird in Kapitel 3.1 beschrieben.

### **5.1.1 Vertragscontrolling (ST\_VC)**

Die Projektgesellschaft führt über die gesamte Vertragslaufzeit ein Controlling ihrer Vertragsbeziehungen durch. Einerseits ist die Projektgesellschaft durch den PPP-Vertrag der Vertragspartner der öffentlichen Hand, andererseits ist sie über Werk- und Dienstleistungsverträge an ihre Nachunternehmer gebunden. Des Weiteren wurde mit dem Fremdkapitalgeber ein Finanzierungsvertrag geschlossen.<sup>915</sup>

Das Vertragscontrolling zielt zum einen auf die Abwehr unberechtigter Forderungen durch die öffentliche Hand und die Nachunternehmer und zum anderen auf die vertragsgemäße Umsetzung der Risikoallokation ab. Das Vertragscontrolling der Projektgesellschaft orientiert sich am Standardprozess (ST\_VC), wie er in Kapitel 3.4 beschrieben ist.<sup>916</sup> Aus diesem Grund wird in den nachfolgenden Ausführungen nur auf Besonderheiten bzw. weiterführende Informationen im Vergleich zum dargestellten Standardprozess eingegangen.

Der Prozess wird entweder an einem Zeitpunkt zur planmäßigen, zumeist zyklischen, Überprüfung der vertragsgemäßen Leistungserbringung durch die Vertragspartner, durch das Eintreten eines Risikoereignisses oder durch die Aufforderung eines Vertragspartners zur vertragsgemäßen Leistungserfüllung initiiert (1). Im ersten Fall werden zum Beispiel die Höhe und der Zeitpunkt der Zahlungen der öffentlichen Hand überprüft. Bei den Nachunternehmern wird kontrolliert, ob die erbrachten Leistungen hinsichtlich Termin, Qualität und Kosten den Verträgen entsprechen (2, 3, 4).

Der Prozessschritt 20 des Standardprozesses ST\_VC ist für die Projektgesellschaft zu spezifizieren. Sie kann den PPP-Projektvertrag nur aus wichtigem Grund kündigen, da dieser für die gesamte Projektlaufzeit abgeschlossen ist. Somit ist in der Regel eine ordentliche Kündigung ausgeschlossen. Wichtige Gründe für eine Kündigung können sein:<sup>917</sup>

- Zahlungsverzug der öffentlichen Hand über einen definierten Zeitraum,
- Verletzung der Mitwirkungspflicht ohne Rechtsgrund trotz Fristsetzung und Kündigungsandrohung,

---

<sup>915</sup> Vgl. dazu Teil I, Kapitel 2.2.1.

<sup>916</sup> Vgl. dazu Abbildung 6 und Tabelle 5.

<sup>917</sup> Vgl. dazu BMVBS (2007), S. 41 f.

- Wesentliche Einschränkung bei der Erbringung der Projektleistung und
- Ablehnung einer Genehmigung oder einer Erlaubnis zur Erbringung einer für das Projekt wesentlichen Leistung.

Auch das Vertragsverhältnis mit den Nachunternehmern kann in der Regel sowohl von der Projektgesellschaft als auch durch den Nachunternehmer nur aus wichtigem Grund gekündigt werden, da in der Regel die Vertragsinhalte des PPP-Projektvertrages back-to-back in die Nachunternehmerverträge überführt werden. Somit wird ein möglichst umfangreicher Risikotransfer gewährleistet.<sup>918</sup> Lediglich das Vertragsverhältnis mit dem Fremdkapitalgeber kann ordentlich gekündigt werden.

### **5.1.2 Vertragsanpassung (PG.III.1)**

Der Bedarf an Nachverhandlungen kann aus unterschiedlichen Gründen entstehen. Er kann sich für die Projektgesellschaft aus geänderten Leistungsanforderungen der öffentlichen Hand oder auch aus bestehendem Optimierungspotential der Errichter/ Betreiber ergeben. Weitere potentielle Gründe für Nachverhandlungen sind Auslegungsunklarheiten bezüglich bestehender Verträge und Veränderungen in der Umwelt. Im letztgenannten Fall stellt das bestehende Vertragswerk keine ausreichende Grundlage für die Regelung der Beziehung zwischen den Vertragsparteien dar.<sup>919</sup>

Besteht Nachverhandlungsbedarf (1), wird er hinsichtlich Art, Umfang und Relevanz analysiert (2). Die vom Nachverhandlungsbedarf betroffene Leistungs- und Risikosphäre wird identifiziert (3) und der bzw. die jeweiligen Partner werden informiert (4). Auf der Basis der zur Verfügung stehenden Informationen über den Bedarf und die Ergebnisse der Analyse wird der Standardprozess ST\_AL<sup>920</sup> initiiert. Die sich aus diesem Prozess ergebenden Erkenntnisse zu den implizierten Risiken, den Risikostrategien, der Bewertung der Einzelrisiken und des Gesamtrisikoumfangs werden im Risikoinventar dokumentiert und dem weiteren Prozess zur Verfügung gestellt.

---

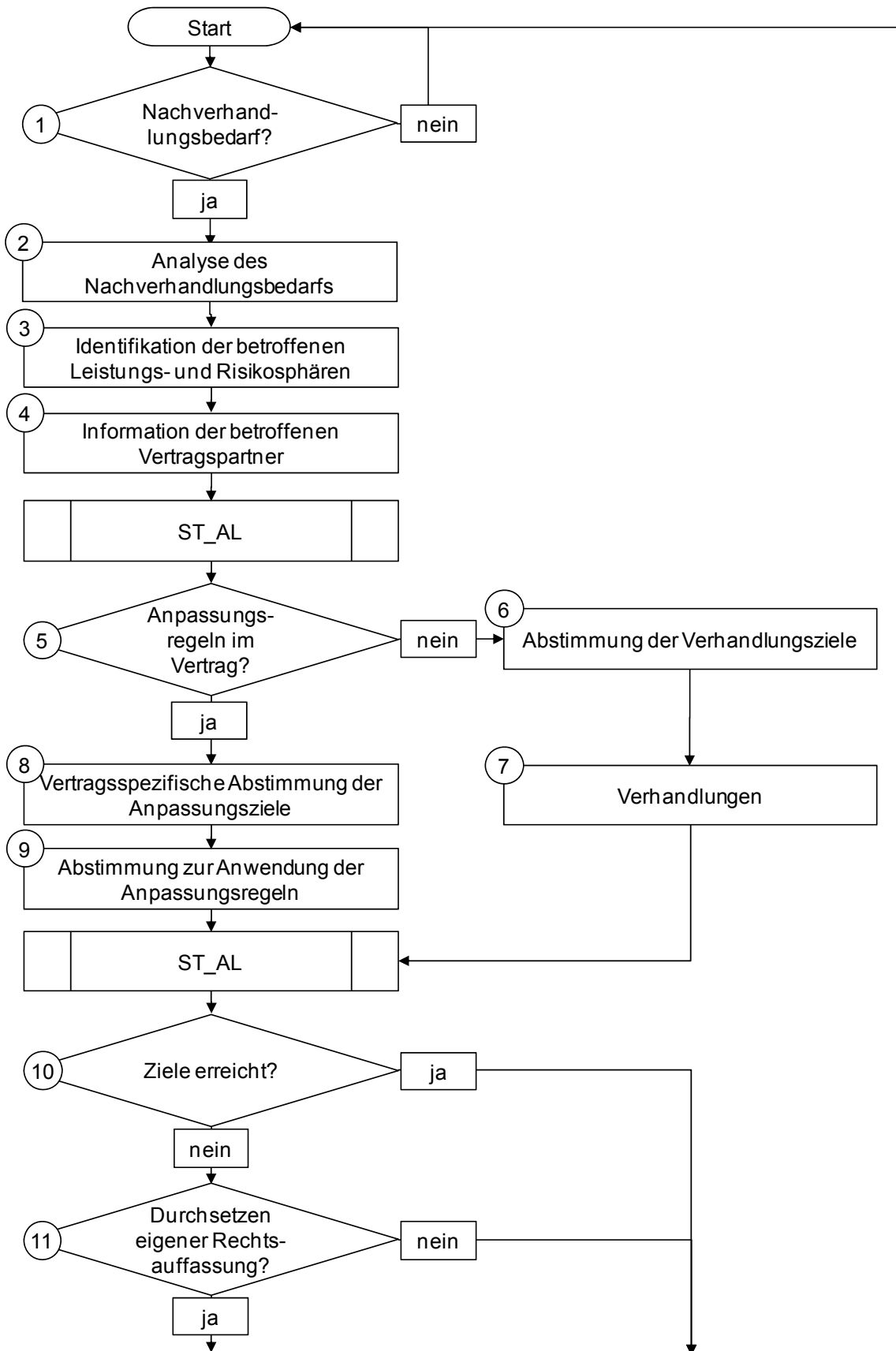
<sup>918</sup> Das Ziel besteht darin, möglichst wenige Risiken in der Projektgesellschaft zu belassen. In der Regel verbleiben Managementrisiken und das Risiko, dass Nachunternehmer insolvent werden, in der Projektgesellschaft.

<sup>919</sup> Vgl. Beckers/ Gehrt et al. (2009), S. 15. In der Studie wird auf Nachverhandlungen zwischen öffentlicher Hand und Betreiber abgestellt. Das Motiv der Umweltveränderungen einschließlich der Auslegung des ursprünglichen Vertrags ist jedoch auch auf die anderen Vertragsparteien übertragbar.

<sup>920</sup> Siehe dazu Kapitel 3.3.

**5. Risikomanagementprozesse der Bietergemeinschaft bzw. der Projektgesellschaft**  
**Erstellung, Betrieb und Verwertung**

---



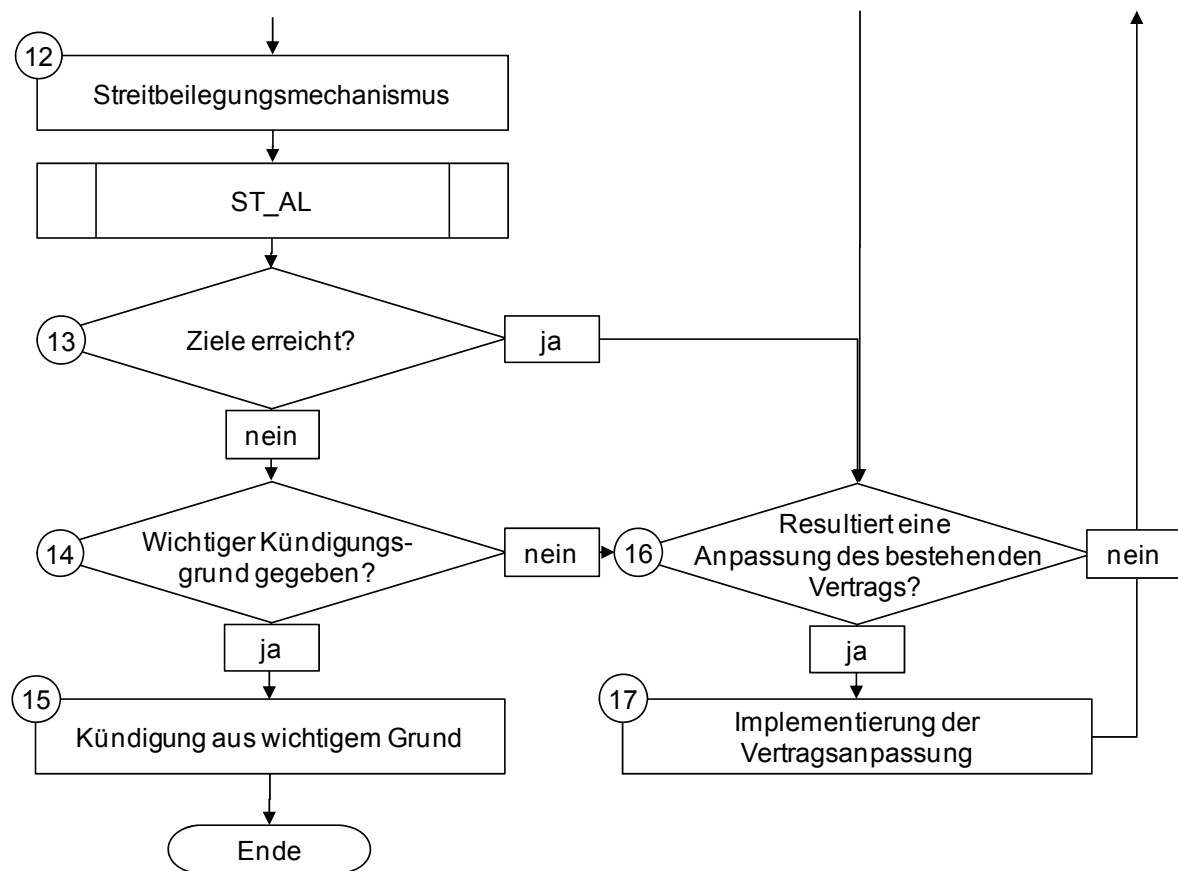


Abbildung 16: Prozessflussdiagramm Vertragsanpassung (PG.III.1)<sup>921</sup>

Die Projektgesellschaft prüft, ob der betreffende Nachverhandlungsbedarf durch entsprechende Anpassungsregeln<sup>922</sup> in den Verträgen oder den geltenden Gesetzen berücksichtigt ist (5). Existieren keine zutreffenden Anpassungsregeln, werden die Verhandlungsziele definiert und mit den betroffenen privaten Partnern abgestimmt (6). Anschließend werden Verhandlungen mit dem Vertragspartner über die Lösungen hinsichtlich des bestehenden Bedarfs geführt (7).

Sind hingegen im existenten Vertragswerk relevante Anpassungsregeln enthalten, einigen sich die betroffenen privaten Partner über ihre Auslegung (8) und stimmen daraufhin ihre Anwendung mit dem Vertragspartner ab (9). Ob mit oder ohne Anpassungsregeln, die Ergebnisse aus den Verhandlungen bzw. Abstimmungen werden mit dem Standardprozess ST\_AL hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Risikosituation untersucht.

<sup>921</sup> Eigene Darstellung.

<sup>922</sup> Anpassungsregeln können in positive und negative Anpassungsregeln unterschieden werden. Positive Anpassungsregeln sind Regeln des Vertrags, die konkret oder generalklauselartig für definierte Fälle eine Vertragsanpassung an veränderte Umstände vorsehen. Negative Anpassungsregeln hingegen schließen eine Vertragsanpassung trotz veränderter Verhältnisse aus. Vgl. Schleiffer (2004).

**5. Risikomanagementprozesse der Bietergemeinschaft bzw. der Projektgesellschaft**  
**Erstellung, Betrieb und Verwertung**

---

Wurden die in den Prozessschritten 6 oder 8 definierten Ziele erreicht und resultiert aus dem Abstimmungs- bzw. Verhandlungsergebnis eine Vertragsanpassung (16), werden die betroffenen Verträge durch Ergänzungen angepasst (17). Konnte jedoch die Projektgesellschaft die definierten Ziele nicht erreichen (10), entscheidet sie auch unter Berücksichtigung der aktuellen Risikosituation, ob sie ihre Rechtsauffassung durch die Anwendung des vertraglich strukturierten Streitbeilegungsmechanismus durchsetzt (11).

In Deutschland enthält der vertraglich strukturierte Streitbeilegungsmechanismus häufig mehrere Stufen (12). In der Regel werden Projektbeirat, Schlichtung und Schiedsgericht oder ordentlicher Gerichtsprozess unterschieden.<sup>923</sup> Das Ergebnis aus der Anwendung des Streitbeilegungsmechanismus wird dem Standardprozess ST\_AL zugrunde gelegt und somit u.a. dessen Einfluss auf die bestehende Risikosituation untersucht.

Wurden die definierten Ziele durch den Streitbeilegungsmechanismus erreicht (13) und begründen diese eine Vertragsanpassung (16), wird auch in diesem Fall die Vertragsanpassung implementiert (17). Dasselbe Ergebnis ergibt sich auch in dem Fall, dass die Projektgesellschaft ihre Ziele nicht erreicht hat (13) und kein wichtiger Grund<sup>924</sup> zur Kündigung nach §314 (1) BGB gegeben ist (14). Sollte dieser jedoch vorliegen, kann die Projektgesellschaft den bestehenden Vertrag aus wichtigem Grund kündigen (15). Eine ordentliche Kündigung des Vertrages ist in der Regel ausgeschlossen.<sup>925</sup>

In Tabelle 13 sind die erforderlichen sowie abgehenden Dokumente und Informationen der einzelnen Prozessschritte zusammenfassend dargestellt.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anmeldung Nachverhandlungsbedarf (z.B. Aufforderung zur Leistungsänderung, Leistungsbeschreibung oder Verhandlungsbedarfsliste)</li> </ul>		
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anmeldung Nachverhandlungsbedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs (Zeit, Umfang, Relevanz)</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs (Zeit, Umfang, Relevanz)</li> <li>PPP-Vertrag</li> <li>Nachunternehmerverträge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vom Nachverhandlungsbedarf betroffene Vertragspartner</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vom Nachverhandlungsbedarf betroffene Vertragspartner</li> <li>Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs (Zeit, Umfang, Relevanz)</li> </ul>		
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anmeldung Nachverhandlungsbedarf</li> <li>Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs (Zeit, Umfang, Relevanz)</li> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“</li> </ul>

<sup>923</sup> Vgl. Beckers/ Gehrt et al. (2009), S. 130 f.

<sup>924</sup> „... Ein wichtiger Grund liegt vor, wenn dem kündigenden Teil unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls und unter Abwägung der beiderseitigen Interessen die Fortsetzung des Vertragsverhältnisses bis zur vereinbarten Beendigung oder bis zum Ablauf einer Kündigungsfrist nicht zugemutet werden kann.“ §324 (1) BGB.

<sup>925</sup> Vgl. Littwin/ Schöne et al. (2006) S. 118.

**5. Risikomanagementprozesse der Bietergemeinschaft bzw. der Projektgesellschaft**  
**Erstellung, Betrieb und Verwertung**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP-Vertrag oder / und Nachunternehmerverträge</li> </ul>		
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP-Vertrag oder / und Nachunternehmerverträge</li> <li>• Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs)</li> </ul>	
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anmeldung Nachverhandlungsbedarf</li> <li>• Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsprotokoll</li> </ul>	
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anmeldung Nachverhandlungsbedarf</li> <li>• Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs</li> <li>• PPP-Vertrag oder / und Nachunternehmerverträge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln</li> </ul>	
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anmeldung Nachverhandlungsbedarf</li> <li>• Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs (Zeit, Umfang, Relevanz)</li> <li>• Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll der Abstimmung</li> </ul>	
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs) oder Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln</li> <li>• Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Zielabweichung</li> </ul>	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs) oder Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln</li> <li>• Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>		
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erforderliche Unterlagen für den vertraglich vereinbarten Streitbeilegungsmechanismus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder</li> <li>• Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder</li> <li>• Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder</li> <li>• Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)</li> </ul>	
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder</li> <li>• Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder</li> <li>• Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“</li> </ul>
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder</li> <li>• Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder</li> <li>• Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)</li> <li>• Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs) oder Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Zielabweichung</li> </ul>	
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP-Vertrag oder / und Nachunternehmerverträge</li> <li>• Beschreibung der Zielabweichung</li> </ul>		

**5. Risikomanagementprozesse der Bietergemeinschaft bzw. der Projektgesellschaft  
Erstellung, Betrieb und Verwertung**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
15		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kündigung aus wichtigem Grund</li> </ul>	
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP-Vertrag oder / und Nachunternehmerverträge</li> <li>• Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung oder</li> <li>• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder</li> <li>• Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder</li> <li>• Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)</li> </ul>		
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung oder</li> <li>• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder</li> <li>• Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder</li> <li>• Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergänzung/en zum PPP-Vertrag oder / und Nachunternehmerverträge</li> </ul>	

**Tabelle 13: Dokumente und Informationen des Prozesses Vertragsanpassung (PG.III.1)<sup>926</sup>**

<sup>926</sup> Eigene Darstellung.



## 6 RISIKOMANAGEMENTPROZESSE DER EIGENKAPITALGEBER

Die Eigenkapitalgeber sind über den Lebenszyklus des Projektes an den in Abbildung 17 dargestellten Prozessen beteiligt. Phasenübergreifend wird der Standardprozess Risikocontrolling (ST\_RC) eingesetzt.<sup>927</sup>

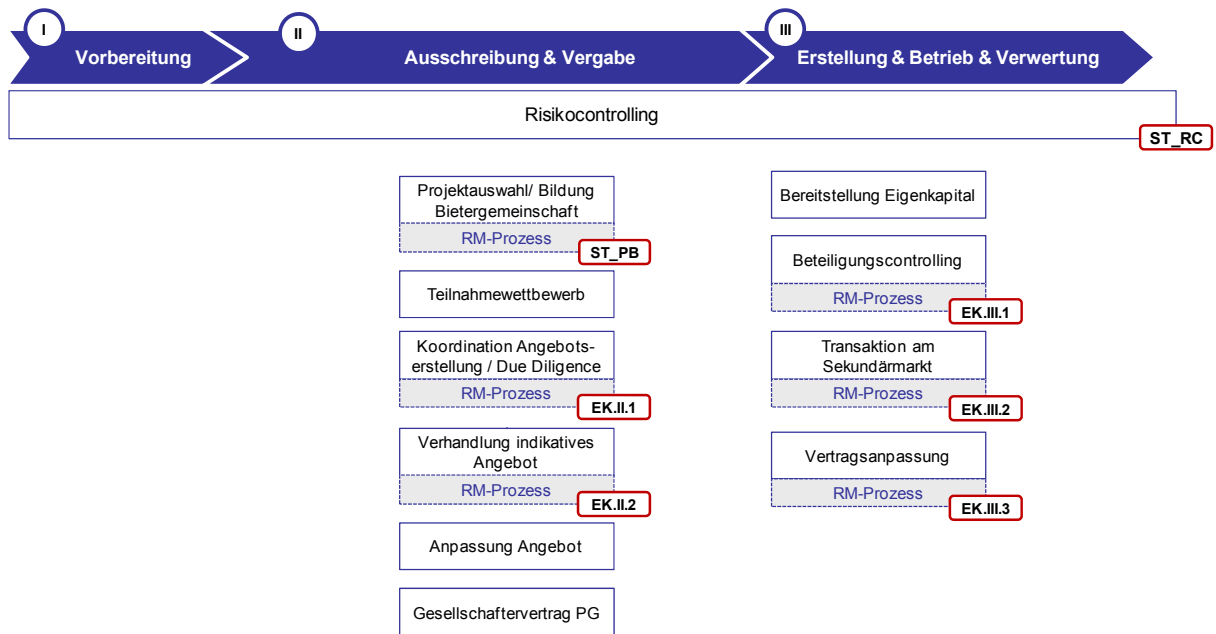


Abbildung 17: Prozesslandkarte Eigenkapitalgeber<sup>928</sup>

Die Eigenkapitalgeber sind, für den Fall, dass das Angebot ihrer Bietergemeinschaft den Zuschlag erhalten hat, in die Ausschreibungs- und Vergabephase und in die Phase Erstellung, Betrieb und Verwertung involviert. In den folgenden Teilkapiteln werden die für die Eigenkapitalgeber spezifischen Prozesse, die Aktivitäten des Projektrisikomanagements beinhalten, umfassend dargestellt.

### 6.1 Ausschreibung und Vergabe

Die Ausschreibungs- und Vergabephase beinhaltet für den Vertragspartner Eigenkapitalgeber drei Prozesse, die Aktivitäten des Projektrisikomanagements aufweisen:

- Projektauswahl/ Bildung Bietergemeinschaft (ST\_PB),
- Koordination Angebots-erstellung/ Due Diligence (EK.II.1) und
- Verhandlung indikatives Angebot (EK.II.2).

Der Prozess Projektauswahl/ Bildung Bietergemeinschaft (ST\_PB) ist ein Standardprozess, der in dieser Form auch durch den Errichter/ Betreiber angewendet werden kann. Der Standardprozess wird in Kapitel 3.2 erläutert.

<sup>927</sup> Siehe dazu Kapitel 3.1.

<sup>928</sup> Eigene Darstellung.

Die Unterzeichnung des Gesellschaftervertrages zur Gründung der Projektgesellschaft bildet, wie in der Abbildung 17 dargestellt, den Abschluss dieser Projektphase.

### **6.1.1 Koordination Angebotserstellung, Due Diligence (EK.II.1)**

Der Prozess EK.II.1 zielt auf die Erstellung eines indikativen Angebotes ab. Da die Eigenkapitalgeber die Bietergemeinschaft leiten, stehen sie dem obersten Gremium der Bietergemeinschaft vor und koordinieren auf diese Weise die Angebotserstellung. Die anfallenden Aufgaben bei der Angebotserstellung werden durch eigens geschaffene Arbeitsgruppen, wie z. B.:

- die technische Arbeitsgruppe für Planung und Bau,
- die technische Arbeitsgruppe für die Betriebsphase,
- die kaufmännische Arbeitsgruppe und
- die Arbeitsgruppe Recht

bearbeitet. Die daraus resultierenden Ergebnisse werden dem obersten Gremium zur Abstimmung vorgelegt. Eine weitere Spezifizierung der Arbeitsgruppen, z. B. für das Risikomanagement oder das Lebenszyklusmodell, ist zu empfehlen. Um die Darstellung des Prozessmodells zu vereinfachen, wird für den gesamten Prozess EK.II.1 angenommen, dass die technischen Arbeitsgruppen durch den Errichter/ Betreiber repräsentiert werden. Die kaufmännische und die rechtliche Arbeitsgruppe werden durch den Eigenkapitalgeber repräsentiert.

Der vorliegende Prozess EK.II.1 bildet den iterativen Charakter der Angebotserstellung über Schleifen zwischen den Prozessschritten 8 und 28 ab. Es wird davon ausgegangen, dass die Schleife im Zuge der Erstellung des indikativen Angebotes mindestens dreimal durchlaufen wird. Dementsprechend lassen sich

1. Konzeptphase,
2. Entwurfsphase und
3. Optimierungsphase unterscheiden.

In jeder neuen Phase steigt der Detaillierungsgrad des Angebotes und somit der Umfang der zur Verfügung stehenden risikobezogenen Informationen.

Parallel zu den Aktivitäten der Erstellung des indikativen Angebotes wird eine Due Diligence durchgeführt, die erst am Ende des Nachfolgeprozesses EK.II.2 „Verhandlungen“ abgeschlossen wird. Die Due Diligence<sup>929</sup> dient der intensiven Prüfung des Projektes auf Chancen und Risiken. Somit ergänzt sie die im Zuge der Projektauswahl durchgeführte erste grobe Identifikation und Bewertung von Projektrisiken. Ziel der Due Diligence ist die Ermittlung der

---

<sup>929</sup> Wörtlich übersetzt bedeutet der Begriff Due Diligence „mit gebührender oder angemessener Sorgfalt“. Er beschreibt die ausführliche und systematische Analyse eines Unternehmens, Unternehmensteils oder Geschäftsplans. Vgl. Wilfert/ Ziechmann (2000), S. 266.

zu erwartenden Projektrisiken und die Klärung der Frage, ob die Risiken akzeptabel sind und wie sie optimal bewältigt werden können.

Dazu sind geeignete Risikobewältigungsmaßnahmen abzuleiten. Die Due Diligence wird somit in die Prozesse EK.II.1 und EK.II.2, über die Aktivitäten des Risikomanagements eingebettet, dargestellt. Nachdem die Aufforderung zur Angebotsabgabe eingegangen ist (1), wird auf der Basis der Vergabeunterlagen ein interner Terminplan zur Angebotserstellung erarbeitet (2). Der Errichter/ Betreiber wird aufgefordert, auf Basis der Vergabeunterlagen und des internen Terminplans mit der Erarbeitung des Angebotes für den Bau und den Betrieb zu beginnen (3). Der Eigenkapitalgeber plant zeitlich, personell und inhaltlich die Durchführung seiner Due Diligence (4), die sich in folgende Bestandteile untergliedern lässt:

- Finanzielle Due Diligence,
- Rechtliche Due Diligence,
- Steuerliche Due Diligence,
- Umwelt Due Diligence,
- Technische Due Diligence und
- Markt Due Diligence.<sup>930</sup>

Es wird festgelegt, welche Schwerpunkte die Analyse haben soll und welche Teile der Due Diligence von externen Beratern auszuführen sind. Für die extern zu beschaffenden Bestandteile der Due Diligence werden Leistungsbeschreibungen erstellt. Auf deren Basis werden die Leistungen an externe Berater vergeben, die im Zuge der Vertragsunterzeichnung auch ihre Verschwiegenheit gegenüber Dritten erklären (5). Bezüglich der Beraterauswahl kann auch eine Abstimmung mit den Fremdkapitalgebern erfolgen.

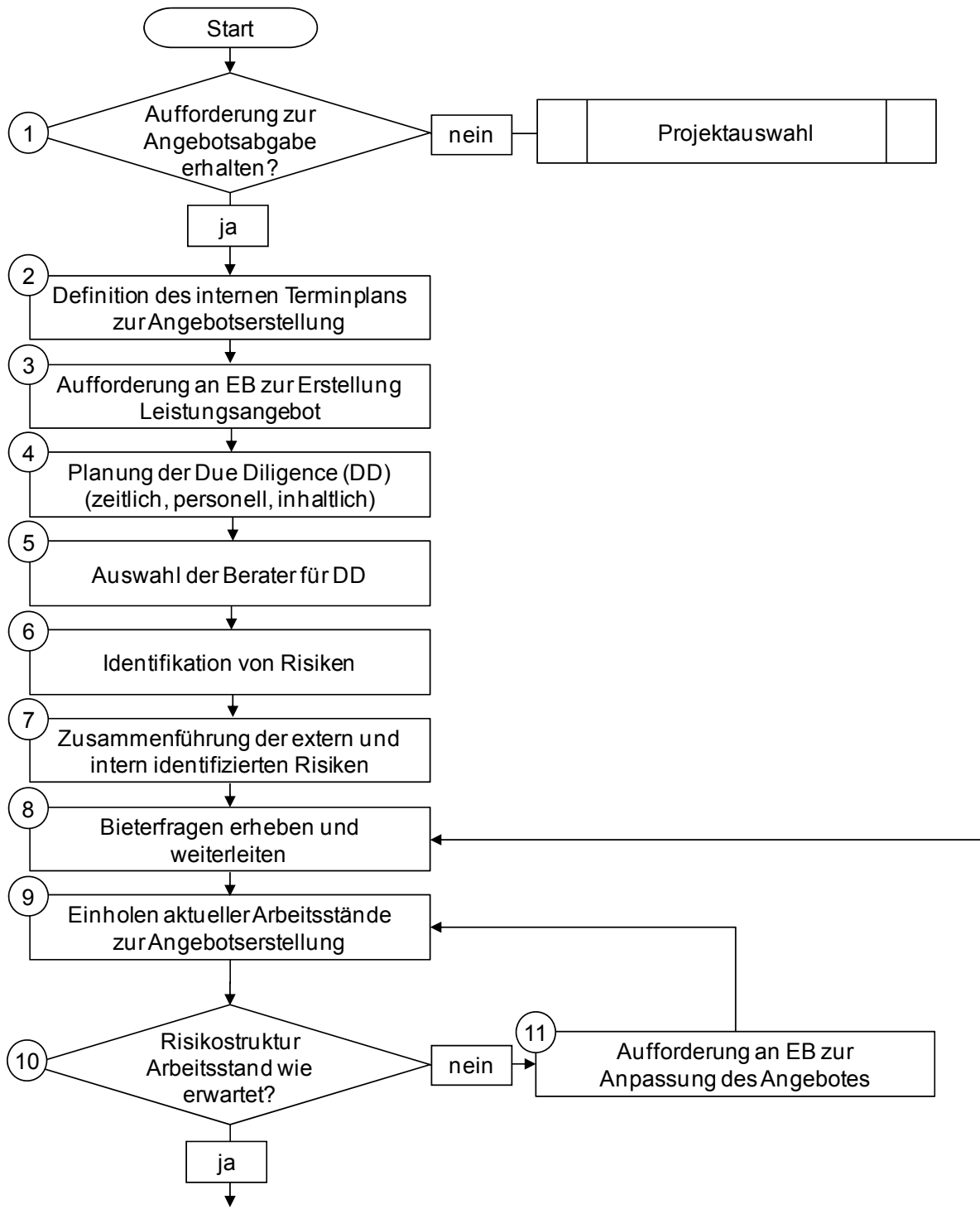
Auf Basis der Vergabeunterlagen wird eine erste Risikoidentifikation durchgeführt (6), deren Ergebnisse anschließend mit den durch die externen Berater identifizierten Risiken zusammengeführt werden (7). In dieser Phase des Projekts werden vorwiegend auf Basis der Vergabeunterlagen und des Konsortialvertrags vertragliche bzw. rechtliche Risiken identifiziert. Alle identifizierten Einzelrisiken werden im Risikoinventar dokumentiert. Der Eigenkapitalgeber holt nun die Bieterfragen der Errichter/ Betreiber ein und leitet diese, nachdem er seine eigenen Bieterfragen ergänzt hat, an die öffentliche Hand in Form eines Fragen-Antworten-Kataloges weiter (8). Die Antworten des Auftraggebers werden dem Errichter/ Betreiber zur Verfügung gestellt.

---

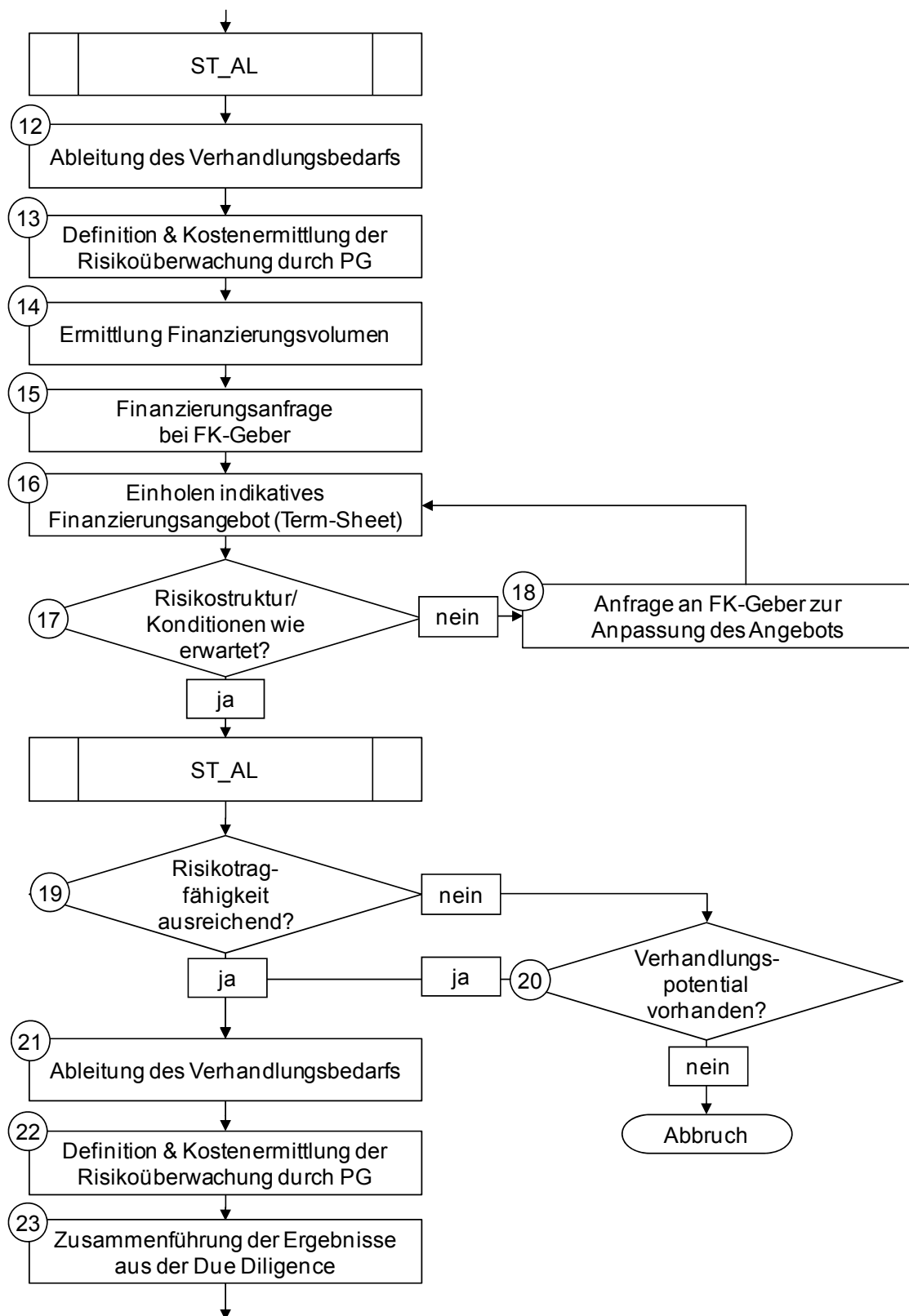
<sup>930</sup> Vgl. Riebeling (2009), S. 50 f.

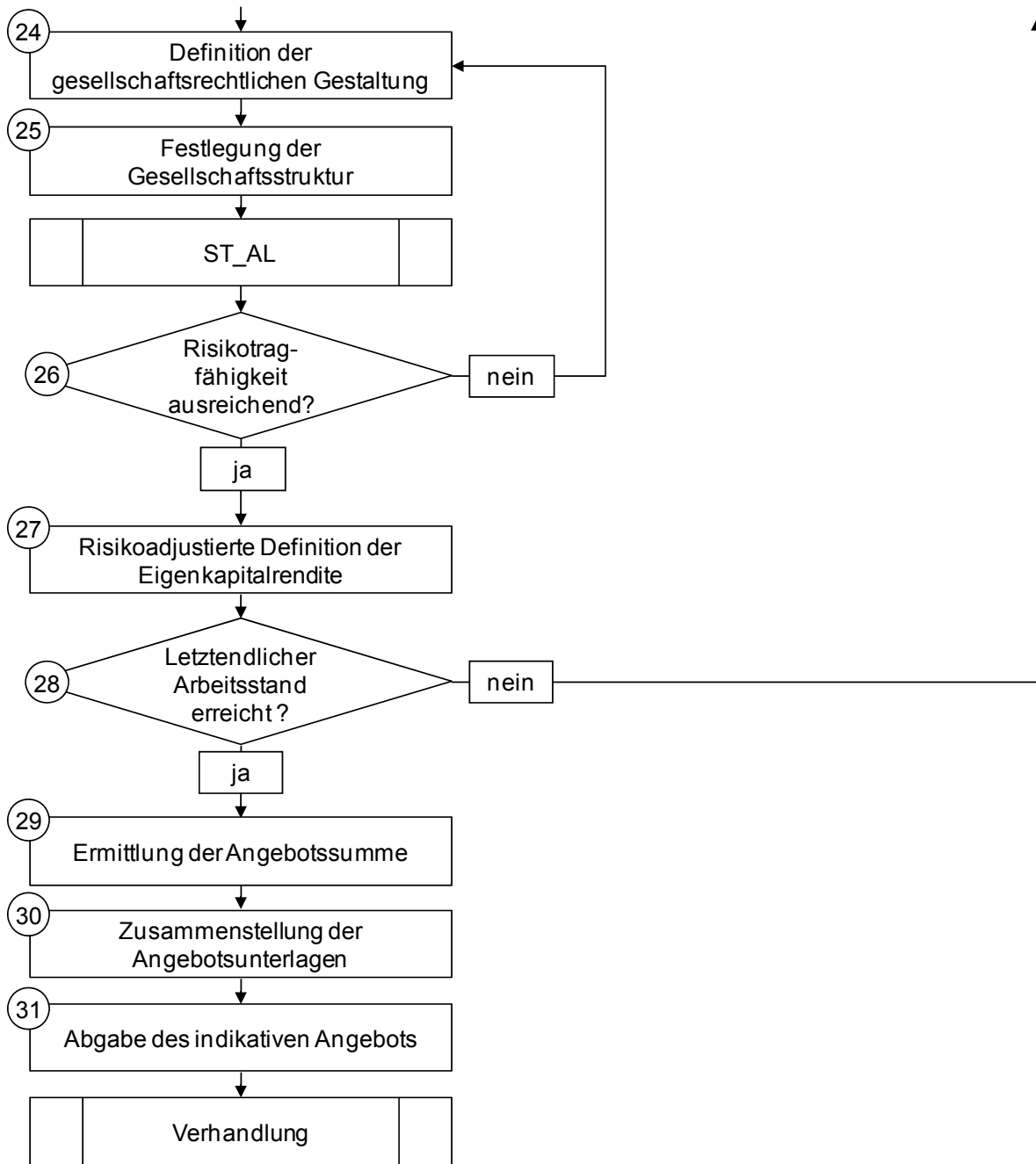
6. Risikomanagementprozesse der Eigenkapitalgeber  
Ausschreibung und Vergabe

---



**6. Risikomanagementprozesse der Eigenkapitalgeber**  
**Ausschreibung und Vergabe**





**Abbildung 18: Prozessflussdiagramm Koordination Angebotserstellung, Due Diligence (EK.II.1)<sup>931</sup>**

Der Errichter/ Betreiber präsentiert den Arbeitsstand seiner Angebotserstellung zu den im internen Terminplan zur Angebotserstellung festgelegten Terminen (9). Sind Risiken aus seiner Leistungs- und Risikosphäre nicht, wie im Bietergemeinschaftsvertrag vereinbart, im Angebot berücksichtigt (10), wird er aufgefordert, sein Angebot anzupassen (11).

Entspricht die Risikostruktur des Angebotes der im Konsortialvertrag definierten Risikoallokation, wird auf Basis des präsentierten Arbeitsstandes der Standardprozess (ST\_AL) durch-

<sup>931</sup> Eigene Darstellung.

laufen. Aus ihm resultieren u. a. die identifizierten Einzelrisiken, die Quantifizierung der relevanten Einzelrisiken auf der Basis von selektierten Risikobewältigungsmaßnahmen und evtl. Änderungen in der Risikoallokation und der Gesamtrisikoumfang des Projektes.<sup>932</sup> Diese Informationen dienen neben den Angebotsunterlagen des Errichters/ Betreibers zur Ableitung des Verhandlungsbedarfs für die Verhandlung mit der öffentlichen Hand nach der Abgabe des indikativen Angebotes (12). Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, Bieterfragen abzuleiten, um so mit dem Auftraggeber bezüglich des festgestellten Verhandlungsbedarfs schon in dieser Phase in eine erste Kommunikation zu treten. Anschließend werden die Maßnahmen zur Risikoüberwachung definiert und deren Kosten ermittelt (13).

Auf Basis des Cash-Flow-Modells bzw. Financial Models wird das Finanzierungsvolumen abgeleitet (14) und an die Fremdkapitalgeber eine Finanzierungsanfrage gestellt (15). Zusammen mit der Finanzierungsanfrage werden den Fremdkapitalgebern ein Projektinformationsmemorandum, welches wesentliche Informationen zum Projekt zusammenfassend aufführt, und die Vergabeunterlagen zur Verfügung gestellt. Sollten die Fremdkapitalgeber zu dem Schluss kommen, sich im Projekt engagieren zu wollen, stellen sie eine Finanzierungsbereitschaftserklärung aus.

Im nächsten Schritt wird auf der Grundlage einer intensiven Datenprüfung von den Fremdkapitalgebern ein indikatives Finanzierungsangebot abgegeben. Dieses beinhaltet auch das Term-Sheet<sup>933</sup>, in dem die Finanzierungsbedingungen des jeweiligen Fremdkapitalgebers dargestellt sind (16). Entsprechen die angebotenen Finanzierungsbedingungen nicht der vereinbarten Risikoallokation (17), werden die Fremdkapitalgeber angefragt, ob Sie das Finanzierungsangebot anpassen (18).

Stimmt die Risikostruktur der Finanzierungsbereitschaftserklärung mit der im Bietergemeinschaftsvertrag definierten Risikoallokation überein, wird auf Basis der Finanzierungsbereitschaftserklärung und des Term Sheets der Standardprozess (ST\_AL) durchlaufen. Aus ihm resultiert neben aktuellen Informationen zur Bewertung von Einzelrisiken auch der Gesamtrisikoumfang des Projektes, der mit der Risikotragfähigkeit der zukünftigen Projektgesellschaft verglichen wird. Die Risikotragfähigkeitsprüfung beinhaltet weiterhin die Untersuchung, ob K.O.-Kriterien des Eigenkapitalgebers erfüllt sind (19). Die Risikotragfähigkeit einer Projektgesellschaft setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Cash-Flow-Erwartung über Zeitverlauf des PPP-Projektes,
- Eigenkapital der Projektgesellschaft und
- Nachschussverpflichtung der Eigenkapitalgeber (falls durch die Fremdkapitalgeber gefordert).

Ist der Gesamtrisikoumfang des Projektes kleiner als die potentielle Risikotragfähigkeit und sind keine K.O.-Kriterien erfüllt, wird der Verhandlungsbedarf für die Verhandlung mit der öffentlichen Hand nach der Abgabe des indikativen Angebotes abgeleitet (21). Die Ableitung

---

<sup>932</sup> Siehe dazu Kapitel 3.3.

<sup>933</sup> Ein Beispiel eines Term Sheets für ein indikatives Finanzierungsangebot ist unter FMNRW (2010), S. 70 ff., zu finden.

wird auf Basis der aus dem Standardprozess (ST\_AL) resultierenden Risikoinformationen, dem indikativen Finanzierungsangebot und dem Term Sheet vorgenommen.

Im Falle einer zu geringen Risikotragfähigkeit der Projektgesellschaft oder erfüllten K.O.-Kriterien wird das Potential für die Verhandlungen mit der öffentlichen Hand bewertet (20). Bietet sich kein Potential für Verhandlungen, wird der Prozess abgebrochen. Wird jedoch Verhandlungspotential durch den Eigenkapitalgeber gesehen, wird auch hier der Verhandlungsbedarf abgeleitet (21). Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, Bieterfragen abzuleiten, um so mit dem Auftraggeber bezüglich des festgestellten Verhandlungsbedarfs schon in dieser Phase in eine erste Kommunikation zu treten. Anschließend werden die Maßnahmen zur Risikoüberwachung definiert und deren Kosten ermittelt (22).

Nachfolgend werden die Ergebnisse der internen und externen Due Diligence zusammengeführt (23). Sie dienen zusammen mit dem Term-Sheet, dem Konsortialvertrag sowie dem Memorandum of Understanding der Definition der Gesellschafterstruktur der zukünftigen Projektgesellschaft (24). Anschließend wird die gesellschaftsrechtliche Gestaltung festgelegt bzw. – im Falle mehrerer Eigenkapitalgeber – verhandelt. Zwischen den einzelnen Eigenkapitalgebern besteht Regelungsbedarf hinsichtlich ihrer Rechte und Pflichten als zukünftige Gesellschafter. Hervorzuheben sind in diesem Kontext die Besetzung der Aufsichtsorgane und eventuelle Nachschusspflichten (25).<sup>934</sup> Auf Basis dieser im Entwurf des Gesellschaftervertrags abgebildeten Festlegungen initiiert der Eigenkapitalgeber den Standardprozess (ST\_AL), um sein resultierendes Gesamtrisiko zu ermitteln. Sollte seine Risikotragfähigkeit geringer als das ermittelte Gesamtrisiko sein (26), wird der Prozess ab Schritt 24 zur Modifikation der Regelungen wiederholt.

Im Falle einer ausreichenden Risikotragfähigkeit ermittelt der Eigenkapitalgeber auf der Basis des im Standardprozess (ST\_AL) ermittelten (aggregierten) Gesamtrisikos die erforderliche Eigenkapitalrendite (27).<sup>935</sup> Sie wird in das Financial Model übertragen. Ist der letztendliche Arbeitsstand durch alle Beteiligten erreicht (28), wird die indikative Angebotssumme auf der Basis des Financial Models ermittelt (29) und die Angebotsunterlagen werden zusammengestellt (30). Abschließend wird das indikative Angebot fristgerecht der öffentlichen Hand übergeben (31).

Die nachfolgende Tabelle 14 beinhaltet die Dokumente und Informationen der beschriebenen Prozessschritte.

---

<sup>934</sup> Vgl. Alfen/ Weber (2009), S. 178.

<sup>935</sup> Einige Unternehmen definieren eine fixe Eigenkapitalrendite für alle PPP-Projekte bzw. differenzieren die erforderliche Eigenkapitalrendite nach vorab definierten Klassen, wie z.B. dem PPP- Sektor oder der Art der Beteiligung (Minder- bzw. Mehrheitsbeteiligung). Im vorliegenden Modell wird von einer risikoadjustierten Eigenkapitalrendite ausgegangen. Eine Steuerung kann hier über definiertes Minimum eines Performancemaßes, wie z.B. RORAC erfolgen, indem eine Mindestanforderung an das Verhältnis von erwartetem Ertrag zum einzugehenden Risiko berücksichtigt wird. Siehe dazu Teil II Kapitel 2.8 und 3.3.



**6. Risikomanagementprozesse der Eigenkapitalgeber**  
**Ausschreibung und Vergabe**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	• Aufforderung zur Angebotsabgabe bzw. Absage		
2	• Vergabeunterlagen • Risikoinventar	• interner Terminplan zur Angebotserstellung	
3	• Aufforderung zur Abgabe eines Leistungsangebotes • Vergabeunterlagen • interner Terminplan zur Angebotserstellung		
4	• Vergabeunterlagen • interner Terminplan zur Angebotserstellung • Risikoinventar	• Leistungsbeschreibung der extern zu erbringenden Teile der Due Diligence • Termin- und Ressourcenplan Due Diligence	
5	• Leistungsbeschreibung der extern erbrachten Teile der Due Diligence • interner Terminplan zur Angebotserstellung	• Dokumentation Vergabe der Due Diligence • Verträge mit Beratern • Verschwiegenheitserklärungen Berater	
6	• Vergabeunterlagen • Risikoinventar	• Risikoinventar	• Einzelrisiken
7	• DD-Reports der Berater • Risikoinventar	• Risikoinventar	• Einzelrisiken
8	• Vergabeunterlagen • Risikoinventar	• Fragen-Antworten-Katalog	
9	• interner Terminplan zur Angebotserstellung	• Aktueller Arbeitsstand bzw. Angebotsunterlagen EB	
10	• Bietergemeinschaftsvertrag (festgelegte Risikostruktur) • Vergabeunterlagen • Aktueller Arbeitsstand bzw. Angebotsunterlagen EB	• Prüfprotokoll	
11	• Prüfprotokoll • Aufforderung zur Anpassung des Angebots		
ST_AL	• Aktueller Arbeitsstand bzw. Angebotsunterlagen EB • Risikoinventar • Konsortialvertrag (festgelegte Risikostruktur)	• Risikoinventar	• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“
12	• Risikoinventar	• Verhandlungsbedarfsliste oder • Kommentierter Vertrag	
13	• Risikoinventar • Angebotskalkulation	• Risikoinventar • Angebotskalkulation	• Beschreibung der Risikoüberwachungsmaßnahmen (Inhalte, Intervalle)
14	• Financial Modell oder • Cash-Flow-Modell	• Finanzierungsanfrage	
15	• Finanzierungsanfrage • Projektinformationsmemorandum • Vergabeunterlagen		
16	• interner Terminplan zur Angebotserstellung	• indikatives Finanzierungsangebot (inkl. Term Sheet)	
17	• Bietergemeinschaftsvertrag (festgelegte Risikostruktur) • Vergabeunterlagen • indikatives Finanzierungsangebot (inkl. Term Sheet)	• Prüfprotokoll	
18	• Prüfprotokoll • Anfrage zur Anpassung des Angebotes		

**6. Risikomanagementprozesse der Eigenkapitalgeber**  
**Ausschreibung und Vergabe**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente /Informationen	Neue Information Risikoinventar
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• indukatives Finanzierungsangebot (inkl. Term Sheet)</li> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Konsortialvertrag (festgelegte Risikostruktur)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“</li> </ul>
19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikohandbuch</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entscheidungsmemo</li> </ul>	
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergabeunterlagen</li> <li>• Fragen-Antworten-Katalog</li> <li>• Risikohandbuch</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gremienentscheidung</li> </ul>	
21	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsbedarfsliste oder</li> <li>• Kommentierter Vertrag</li> </ul>	
22	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Angebotskalkulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Kostenkalkulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Risikoüberwachungsmaßnahmen (Inhalte, Intervalle)</li> <li>• Plankosten Risikoüberwachung</li> </ul>
23	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DD-Reports der Berater</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenfassender DD-Report</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelrisiken</li> <li>• Bewertungen</li> <li>• Risikobewältigungsmaßnahmen</li> </ul>
24	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Term Sheet</li> <li>• Konsortialvertrag</li> <li>• Memorandum of Understanding</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurf des Gesellschaftervertrages</li> </ul>	
25	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Term Sheet</li> <li>• Konsortialvertrag</li> <li>• Memorandum of Understanding</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurf des Gesellschaftervertrages</li> </ul>	
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanzierungsbereitschaftserklärung (inkl. Term Sheet) unter div. Vorbehalten Risikoinventar</li> <li>• Konsortialvertrag (festgelegte Risikostruktur)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“</li> </ul>
26	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikohandbuch</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entscheidungsmemo</li> <li>• Abschließende Gremienentscheidung zur Angebotsabgabe</li> </ul>	
27	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergebnisse Financial Modeling</li> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Risikohandbuch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geforderte Eigenkapitalrendite</li> </ul>	
28	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebotsunterlagen (Zuarbeiten EB und FK-Geber)</li> <li>• Vergabeunterlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfvermerk zur formellen Erfüllung der Vergabeanforderung</li> </ul>	
29	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebotskalkulation (inkl. Angebote NU, Risikokosten, Kosten Risikobewältigungsmaßnahmen, Kapitalkosten EK &amp; FK, etc.)</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebotssumme</li> <li>• Ergebnisblätter des Financial Models oder des Cash-Flow-Models</li> <li>• Ausgefüllte Formblätter (Preisblätter)</li> </ul>	
30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuarbeiten EB und FK-Geber</li> <li>• Ausgefüllte Formblätter (Preisblätter)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebotsunterlagen indukatives Angebot</li> </ul>	
31	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebotsunterlagen indukatives Angebot</li> </ul>		

**Tabelle 14: Dokumente und Informationen des Prozesses Koordination Angebotserstellung, Due (EK.II.1)<sup>936</sup>**

<sup>936</sup> Eigene Darstellung.

### 6.1.2 Verhandlungen (EK.II.2)

Nachdem die indikativen Angebote bei der öffentlichen Hand eingegangen sind, werden diese geprüft und auf der Basis der Ergebnisse des Bieterkreises für die anschließenden Verhandlungen reduziert.<sup>937</sup> Im hier abgebildeten Prozess wird das Verhandlungsverfahren unterstellt, in dem die öffentliche Hand drei unterschiedliche Strategien zur Anwendung bringen kann:

- die lineare,
- die parallele und
- die gemischte Strategie.

Im Falle der linearen Strategie wird die öffentliche Hand mit dem Bieter des wirtschaftlichsten Angebotes, dem „Preferred Bidder“, die Verhandlungen führen. Scheitern die Verhandlungen, werden die Verhandlungen mit dem zweitbesten Bieter aufgenommen. Bei der parallelen Strategie werden die Verhandlungen mit mehreren Bietern bis zum finalen Vertragsentwurf geführt. Wird die gemischte Strategie angewandt, die sich in der Praxis bewährt hat, werden die Verhandlungen mit mehreren Bietern begonnen. Der Kreis der Bieter wird im Laufe des Verhandlungsverfahrens immer weiter eingeschränkt.<sup>938</sup>

Gehört die Bietergemeinschaft dem reduzierten Bieterkreis an bzw. ist es der „Preferred Bidder“, geht ihm eine Aufforderung zur Verhandlung zu (1). Ist dies nicht erfolgt, endet der Prozess an dieser Stelle. Im ersten Fall wird der Eigenkapitalgeber, in seiner Funktion als Konsortialführer, den Verhandlungsbedarf des Errichters/ Betreibers und des Fremdkapitalgebers einholen (2) und um den eigenen ergänzen. Der Verhandlungsbedarf wird entweder in Form eines kommentierten Vertragsentwurfs oder einer Verhandlungsbedarfsliste dokumentiert und der öffentlichen Hand übergeben (3).

Auf der Grundlage dieser Dokumentation führt der EK-Geber als Konsortialführer die Verhandlungsrunde mit der öffentlichen Hand (4), die als resultierendes Ergebnis einen aktualisierten Vertragsentwurf vorlegt. Dieser wird dem Errichter/ Betreiber und dem Fremdkapitalgeber zur Verfügung gestellt (5), damit diese auf dessen Basis den aktuellen Verhandlungsbedarf ermitteln und dem Eigenkapitalgeber übergeben (6).

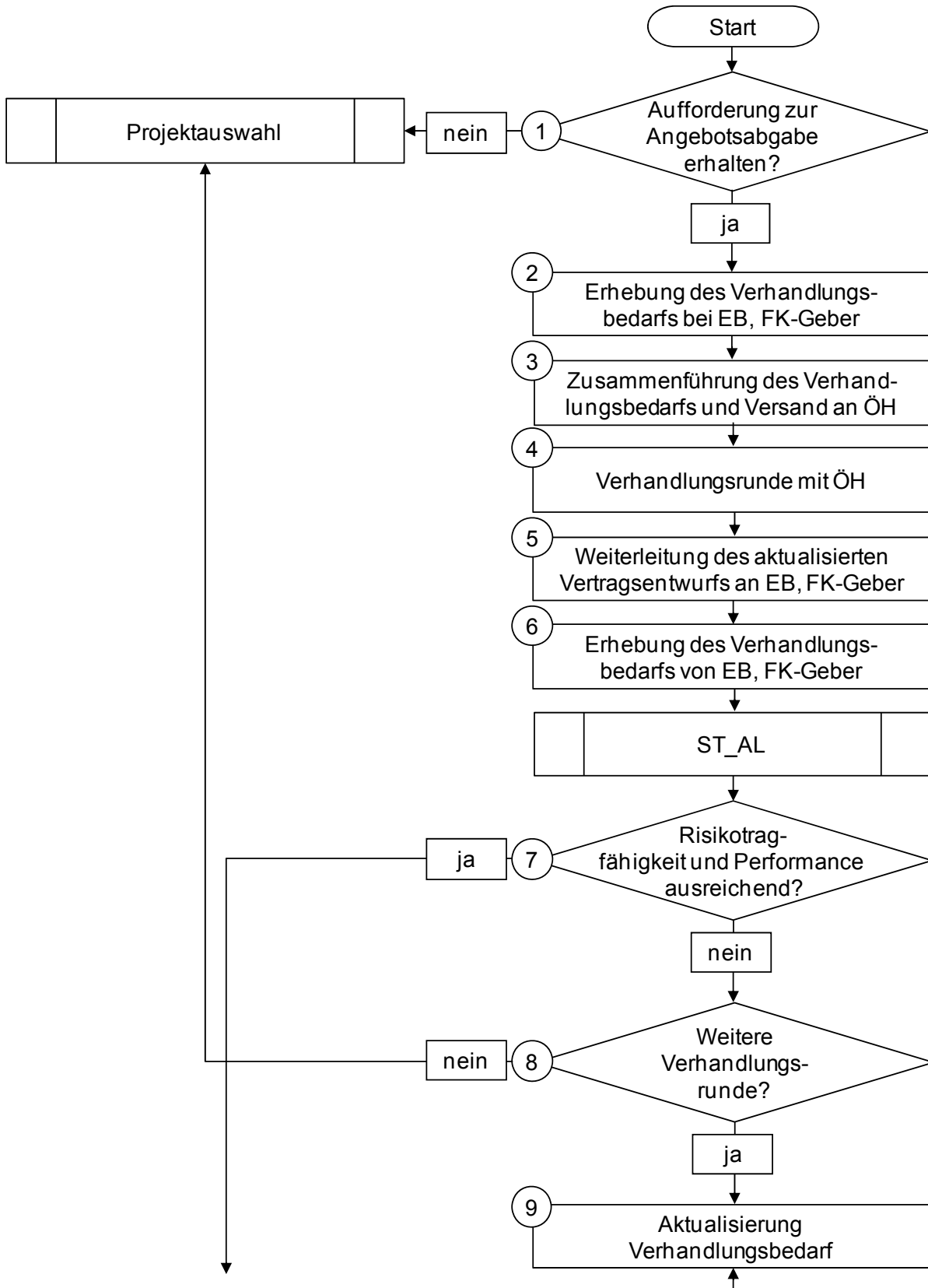
Der Eigenkapitalgeber führt nun auf Grundlage des aktualisierten Vertragsentwurfs sowie dem Verhandlungsbedarf der FK-Geber und der Errichter/ Betreiber den Standardprozess (ST\_AL) durch, um den resultierenden Gesamtrisikoumfang des Projektes zu ermitteln. Somit wird sichergestellt, dass unerwartete Änderungen<sup>939</sup> im aktualisierten Vertragsentwurf aufgedeckt und im Gesamtrisikoumfang berücksichtigt werden.

---

<sup>937</sup> Siehe dazu Kapitel 4.2.4.

<sup>938</sup> Vgl. Nds. Ministerium für Wirtschaft (o.J.), 03.06.2010.

<sup>939</sup> Evtl. resultierend aus Vertragsverhandlungen der ÖH mit anderen Bietern.



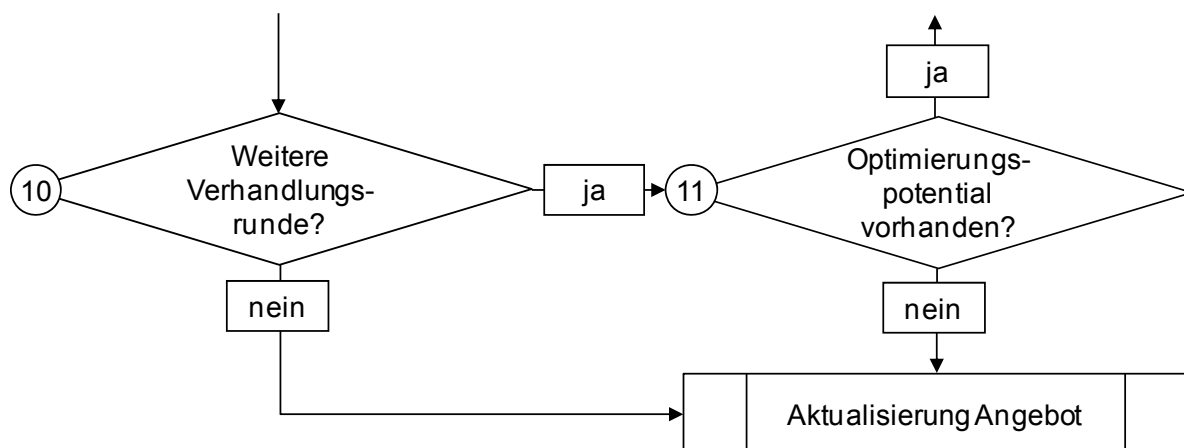


Abbildung 19: Prozessflussdiagramm Verhandlungen EK.II.2<sup>940</sup>

Danach wird der Gesamtrisikoumfang mit der Risikotragfähigkeit verglichen und über Performancemaße, wie z.B. RORAC<sup>941</sup>, geprüft, ob die erwarteten Erträge und Risiken aus dem Projekt in einem adäquaten Verhältnis stehen<sup>942</sup>(7). Für den Fall, dass die Risikotragfähigkeit ausreichend ist, die ermittelte Performance über einem unternehmensspezifischen Minimum liegt und keine weitere Verhandlungsrunde durchgeführt wird(10), aktualisiert die Bietergemeinschaft ihr Angebot. Stehen noch eine oder mehrere Verhandlungsrunden bevor (10), wird geprüft, ob noch Optimierungspotential besteht. (11) Hierbei kann es sich z. B. auch um Verhandlungsbedarf handeln, der in der letzten Verhandlungsrunde nicht realisiert werden konnte. Besteht noch Optimierungspotential, wird der Verhandlungsbedarf aktualisiert (9) und der Prozess ab Schritt 3 wieder durchlaufen.

Für den Fall, dass entweder der Gesamtrisikoumfang größer als die Risikotragfähigkeit ist oder das Verhältnis des Ertrag zum Risiko nicht den Vorstellungen entspricht und keine weitere Verhandlungsrunde mehr geplant ist (8), wird der Prozess abgebrochen. Die Bietergemeinschaft unter Führung des Eigenkapitalgebers wird die Bemühungen um das Projekt einstellen. Sollte jedoch noch eine weitere Verhandlungsrunde stattfinden (8), aktualisiert der Eigenkapitalgeber seinen Verhandlungsbedarf (9) auf der Basis des aktualisierten Vertragsentwurfs und durchläuft den Prozess nochmals ab Schritt 3.

In Tabelle 15 sind die erforderlichen sowie abgehenden Dokumente und Informationen der einzelnen Prozessschritte zusammenfassend dargestellt.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	• Aufforderung zur Verhandlung bzw. Absage		
2	• Erläuterungen zum Verhandlungsverfahren als Ergänzung zu den Vergabeunterlagen	• Kommentierte Vertragsentwürfe oder Verhandlungsbe-	

<sup>940</sup> Eigene Darstellung.

<sup>941</sup> RORAC - Return on Risk Adjusted Capital ist das Verhältnis aus dem erwarteten Ergebnis zu einem ratingabhängigen Risikomaß.

<sup>942</sup> Zur Anwendung von Performancemaßen siehe Teil II, Kapitel 2.8 und 3.3.

**6. Risikomanagementprozesse der Eigenkapitalgeber**  
**Erstellung, Betrieb und Verwertung**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente /Informationen	Neue Information Risikoinventar
		darfslisten	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommentierte Vertragsentwürfe (eigene , EB, FK-Geber) oder</li> <li>• Verhandlungsbedarfslisten (eigene , EB, FK-Geber)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommentierter Vertragsentwurf oder Verhandlungsbedarfsliste</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommentierter Vertragsentwurf oder Verhandlungsbedarfsliste</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsprotokoll EK-Geber</li> </ul>	
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktualisierter Vertragsentwurf</li> <li>• Verhandlungsprotokolle des AG</li> </ul>		
6		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommentierte Vertragsentwürfe oder</li> <li>• Verhandlungsbedarfslisten</li> </ul>	
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktualisierter Vertragsentwurf</li> <li>• Kommentierte Vertragsentwürfe oder Verhandlungsbedarfslisten</li> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Konsortialvertrag (festgelegte Risikostruktur)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikohandbuch</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entscheidungsmemo</li> </ul>	
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergabeunterlagen</li> <li>• Erläuterungen zum Verhandlungsverfahren als Ergänzung zu den Vergabeunterlagen</li> </ul>		
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktualisierter Vertragsentwurf</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommentierter Vertragsentwurf oder Verhandlungsbedarfsliste EK-Geber</li> </ul>	
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergabeunterlagen</li> <li>• Erläuterungen zum Verhandlungsverfahren als Ergänzung zu den Vergabeunterlagen</li> </ul>		
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktualisierter Vertragsentwurf</li> <li>• indikatives Angebot</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>		

**Tabelle 15: Dokumente und Informationen des Prozesses Verhandlungen (EK.II.2)<sup>943</sup>**

**6.2 Erstellung, Betrieb und Verwertung**

Während der Phase Erstellung, Betrieb und Verwertung des PPP-Projektes weisen folgende Prozesse der Eigenkapitalgeber Risikomanagementaktivitäten auf:

- Beteiligungscontrolling (EK.III.1),
- Transaktion am Sekundärmarkt (EK.III.2) und
- Vertragsanpassung (EK.III.3).

Sie werden in den folgenden Teilkapiteln ausführlich dargestellt.

**6.2.1 Beteiligungscontrolling (EK.III.1)**

Die Funktion des Beteiligungscontrollings besteht in der Unterstützung der Akquise, der Steuerung und der Desinvestition von Beteiligungen. Im Sinne dieses Prozesses wird auf die

<sup>943</sup> Eigene Darstellung.

zielorientierte, effektive Steuerung und Kontrolle einer bestehenden Beteiligung an einer PPP-Projektgesellschaft abgestellt.

Primäre Ziele des Beteiligungscontrollings sind die Steigerung des Unternehmenswertes durch ein optimales Beteiligungsportfolio<sup>944</sup> und die Sicherung der langfristigen Unternehmensexistenz.<sup>945</sup> Dazu sind die unternehmensintern definierten Controllingziele durch die gezielte Auswahl und Umsetzung geeigneter Handlungsalternativen zu realisieren.

Der Prozess beginnt, wie in Abbildung 20 dargestellt, mit der Definition der Controllingziele (1) des Unternehmens. Unter Verwendung der Prognosen aus der Angebotserstellung, der Controlling-Richtlinie und dem übergeordneten Controllingziel des Unternehmens werden die einzelnen Ziele sowie Unternehmens-Soll-Werte mit dem Zweck der Unternehmenswertsteigerung aus den Leistungsbereichen des jeweiligen Unternehmens abgeleitet.

Im zweiten Schritt wird eine Risikoidentifikation auf der Basis des Ist-Zustandes (2) durchgeführt. Unter Zuhilfenahme der Reportingergebnisse der Projektgesellschaft<sup>946</sup>, den Projektdaten und den zuvor definierten Controllingzielen werden die aus Sicht der EK-Geber existierenden Schwachstellen in Form von Risiken des Projektes identifiziert.

Im nächsten Schritt sind mögliche Handlungsoptionen zu ermitteln (3), die die Erreichung der definierten Controllingziele unter Berücksichtigung der identifizierten Schwachstellen ermöglichen. Anschließend werden Entscheidungskriterien aufgestellt (4), die in einem späteren Schritt einen qualitativen Vergleich der ermittelten Handlungsoptionen ermöglichen. Die Entscheidungskriterien werden entsprechend den ermittelten Handlungsoptionen, den Ergebnissen der Schwachstellenanalyse und den zu Beginn des Prozesses festgelegten Unternehmens-Soll-Werten erarbeitet. Ein wesentliches Kriterium ist die Maßgabe, dass jederzeit ein going concern<sup>947</sup> des Unternehmens gewährleistet ist.

Anschließend erfolgt die Identifikation der Risiken je Handlungsoption (5). Sie werden wiederum im Risikoinventar festgehalten. Die verschiedenen Handlungsoptionen sind zu analysieren und dabei Risk Owner und Opportunity Owner zu ermitteln, denen die Verantwortung für die identifizierten Risiken bzw. Chancen zugeordnet werden kann.<sup>948</sup> Daraufhin werden die einzelnen Unternehmenswerte der Handlungsoptionen ermittelt (6), um die Erreichung des primären Ziels – die Steigerung des Unternehmenswertes – jeder einzelnen Alternative zu überprüfen.

---

<sup>944</sup> Vgl. Vogler (2009), S. 23.

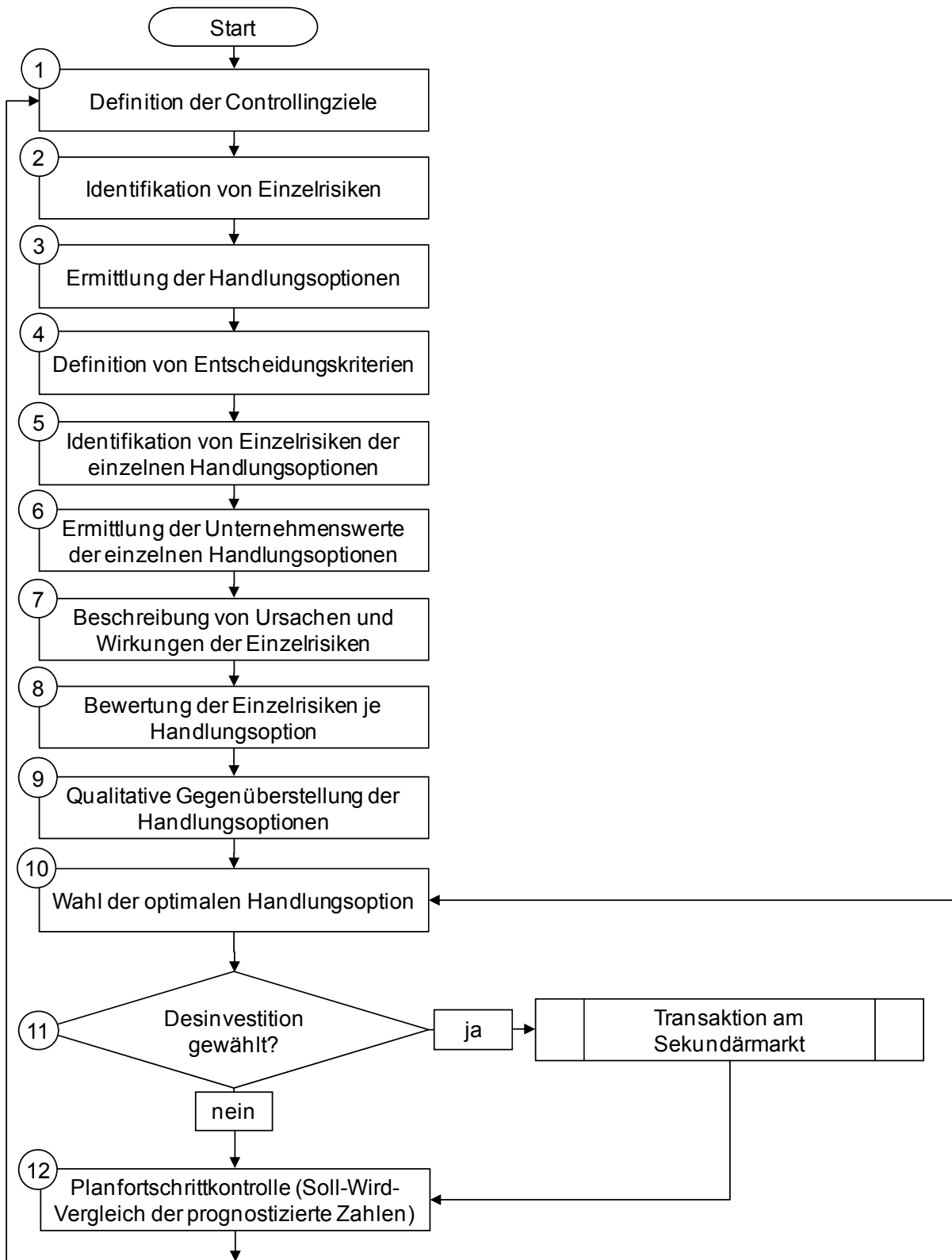
<sup>945</sup> Vgl. Vogler (2009), S. 18.

<sup>946</sup> Die Ergebnisse des Leistungscontrollings gehen als Eingangsgröße in den Beteiligungscontrolling-Prozess der EK-Geber mit ein.

<sup>947</sup> Fortführung des Unternehmens bzw. der Unternehmenstätigkeit.

<sup>948</sup> Vgl. Marten/ Mühmel (2003), S. 132.

6. Risikomanagementprozesse der Eigenkapitalgeber  
Erstellung, Betrieb und Verwertung





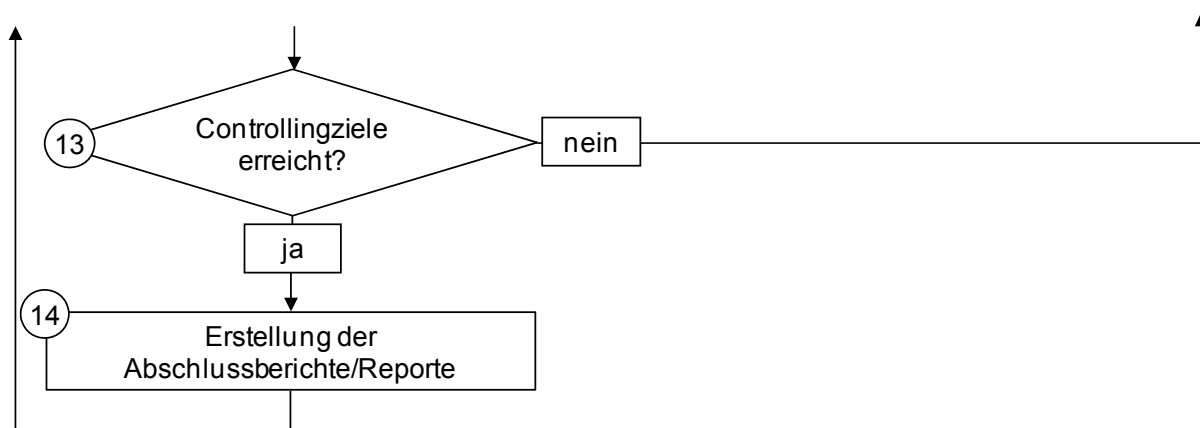


Abbildung 20: Prozessflussdiagramm Beteiligungscontrolling (EK.III.1)<sup>949</sup>

In den nächsten Teilschritten des Prozesses sind die identifizierten Risiken hinsichtlich ihrer Wirkungen und Ursachen zu beschreiben (7) und ihre Eintrittswahrscheinlichkeit (W) und Tragweite (T) zu bewerten (8). Anhand der Ergebnisse der durchgeführten Analysen der einzelnen Handlungsoptionen erfolgt die Gegenüberstellung der Optionen (9). Die Ergebnisse des Vergleichs werden in Form der ermittelten Vor- und Nachteile je Alternative dokumentiert. Auf Basis der Gegenüberstellung ist die Entscheidung zu treffen, welche der Handlungsoptionen aus Unternehmenssicht optimal sind und umgesetzt werden (10). Zu diesem Zweck wird ein Ranking der verglichenen Optionen erstellt, wozu u.a. das Risikoinventar, die erarbeiteten Vor- und Nachteile der Handlungsoptionen und die festgelegten Controllingziele des Unternehmens verwendet werden. Im Falle einer Entscheidung für die Desinvestition wird der Prozess Transaktion am Sekundärmarkt (EK.III.3) initiiert.

Nach Auswahl der Handlungsoption und einer Umsetzungsphase ist eine Planfortschrittskontrolle durchzuführen (12). Dazu wird ein Vergleich der Unternehmens-Soll-Werte mit den prognostizierten Unternehmens-Ist-Werten der gewählten Handlungsoption durchgeführt, der die Erfassung und Dokumentation von Abweichungen ermöglicht. Dazu sind aktuelle Kennzahlen aus Bilanz und Cashflow sowie die festgelegten Unternehmens-Soll-Werte zu verwenden. Zudem werden Szenarioanalysen durchgeführt, die mögliche zukünftige Entwicklungen simulieren sollen. Der festgestellte Ist-Zustand wird in einem Planfortschrittprotokoll dokumentiert. Parallel dazu ist ein Verzeichnis der festgestellten Zielabweichungen anzufertigen. Im nächsten Schritt ist zu überprüfen, ob die zu Beginn definierten Controllingziele durch die Wahl der Handlungsoption tatsächlich erreicht wurden (13). Im Rahmen dessen sind die definierten Controllingziele mit dem Planfortschrittprotokoll und den dokumentierten Zielabweichungen zu vergleichen. Konnten die definierten Controllingziele nicht erreicht werden, sind geeignete Gegenmaßnahmen einzuleiten, die wiederum die Wahl der Handlungsalternative bedeuten (10), um so die Umsetzung des primären Ziels – die Steigerung des Unternehmenswertes – gewährleisten zu können.

Den Abschluss des Prozesses bildet die Erstellung der Abschlussberichte (14). Dazu werden alle im Verlauf des Prozesses erstellten Berichte verwendet, in denen die festgelegten Ziele,

---

<sup>949</sup> Eigene Darstellung.

**6. Risikomanagementprozesse der Eigenkapitalgeber**  
**Erstellung, Betrieb und Verwertung**

die identifizierten Risiken und Abweichungen sowie die eingeleiteten Gegenmaßnahmen dokumentiert wurden. Das Beteiligungscontrolling läuft zyklisch ab, sodass der Prozess innerhalb eines Unternehmens mehr als einmal – in der Regel vierteljährlich – durchlaufen wird.

Tabelle 16 zeigt die Dokumente und Informationen der einzelnen Prozessschritte.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlling-Richtlinie</li> <li>Risikoinventar (Prognosen aus der Angebotsphase)</li> <li>Controllingziel des Konzerns</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protokoll Zielstellungen des Beteiligungscontrollings</li> <li>Unternehmens-Soll-Werte</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protokoll Zielstellungen des Beteiligungscontrolling</li> <li>Projektdatei</li> <li>Gesellschaftervertrag</li> <li>Reporting der Projektgesellschaft</li> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifizierte Einzelrisiken</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protokoll Zielstellungen des Beteiligungscontrolling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liste der Handlungsoptionen</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protokoll Zielstellungen des Beteiligungscontrollings</li> <li>Risikoinventar</li> <li>Unternehmens-Soll-Werte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entscheidungskriterien</li> </ul>	
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protokoll der Entscheidungskriterien</li> <li>Liste der Handlungsoptionen</li> <li>Unternehmens-Soll-Werte</li> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifizierte Einzelrisiken</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kennzahlen: GuV, Bilanz, Cashflow</li> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unternehmenswerte der einzelnen Handlungsoptionen</li> </ul>	
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ursachen &amp; Wirkung</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liste der Handlungsoptionen</li> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualitative Tragweite (T) und Eintrittswahrscheinlichkeit (W)</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verzeichnis der ermittelten Unternehmenswerte der Handlungsoptionen</li> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vor- und Nachteile der Handlungsoptionen</li> </ul>	
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar</li> <li>Unternehmenswerte der einzelnen Handlungsoptionen</li> <li>Protokoll Zielstellungen des Beteiligungscontrollings</li> <li>Vor- und Nachteile der Handlungsoptionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ranking der Handlungsoptionen</li> <li>Ausgewählte Handlungsoption</li> </ul>	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausgewählte Handlungsoption</li> </ul>		
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protokoll Zielstellungen des Beteiligungscontrollings</li> <li>Unternehmens-Soll-Werte</li> <li>Aktuelle Kennzahlen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protokoll Planfortschritt: Ist-Zustand</li> <li>Liste der Zielabweichungen</li> </ul>	
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liste der Zielabweichungen</li> <li>Protokoll Planfortschritt: Ist-Zustand</li> <li>Protokoll Zielstellungen des Beteiligungscontrollings</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protokoll Soll-Wird-Vergleich der Zielerreichung</li> </ul>	
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protokoll Soll-Wird-Vergleich der Zielerreichung</li> <li>Protokoll Zielstellungen des Beteiligungscontrollings</li> <li>Protokoll Planfortschritt: Ist-Zustand</li> <li>Liste der Zielabweichungen</li> <li>Risikoinventar</li> <li>Liste der Handlungsoptionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abschlussberichte</li> </ul>	

**Tabelle 16: Dokumente und Informationen des Prozesses Beteiligungscontrolling (EK.III.1)<sup>950</sup>**

<sup>950</sup> Eigene Darstellung.

### 6.2.2 Transaktion am Sekundärmarkt (EK.III.2)

Eine Transaktion von Anteilen wird mit dem Ziel durchgeführt, den Unternehmenswert zu steigern, indem eine (Teil-) Entbindung vom Projekt erfolgt. Dem Transaktionsprozess geht die Entscheidung für eine Desinvestition voraus. Im Rahmen des Prozesses sollen anhand eigens definierter Zielkriterien geeignete potentielle Käufer identifiziert und die Anteile zu optimalen Bedingungen veräußert werden.

Der Transaktionsprozess beginnt, wie in Abbildung 21 dargestellt, mit der Definition der Ziele des Eigenkapitalgebers (Eigentümers) und Durchführung einer Portfolioanalyse (1). Mit der Portfolioanalyse werden die Auswirkungen eines potentiellen Verkaufs auf das Unternehmensportfolio und das Gesamtrisiko des Portfolios geprüft. Anschließend erfolgt die Durchführung einer Vendor Due Diligence (2).<sup>951</sup> Sie dient zum einen dem Aufdecken von Risiken, die sich aus der Projektbeteiligung ergeben, und bietet so eine Entscheidungsvorlage für ein – im Sinne des Unternehmenswertes – optimales Handeln. Außerdem ermöglicht sie die Erstellung einer ausführlichen Datengrundlage für mehrere potentielle Käufer und führt so zur Beschleunigung des späteren Verkaufsprozesses. Überdies fördert sie den Wettbewerb, da sich auch potentielle Käufer angesprochen fühlen könnten, die hohe Transaktionskosten vermeiden wollen. Die Vendor Due Diligence wird aus Gründen der Haftung und der Glaubwürdigkeit von externen Beratern erbracht.

Nach der Vendor Due Diligence ist zu entscheiden, ob eine potentielle Veräußerung den zu Beginn des Prozesses definierten Eigentümerzielen entspricht und demzufolge tatsächlich durchgeführt werden soll (3). Fällt die Entscheidung zur Veräußerung, erfolgt im nächsten Schritt die Definition des Veräußerungsverfahrens (4). Unter Zuhilfenahme der Eigentümerziele ist u.a. festzulegen, wann, wie und wie viele potentielle Käufer in den Prozess integriert werden sollen. Mit der Definition von Art und Ablauf des Verfahrens kann die Gesamtkostenentwicklung des Transaktionsprozesses durch den Eigenkapitalgeber bereits im Vorfeld weitestgehend beeinflusst werden.

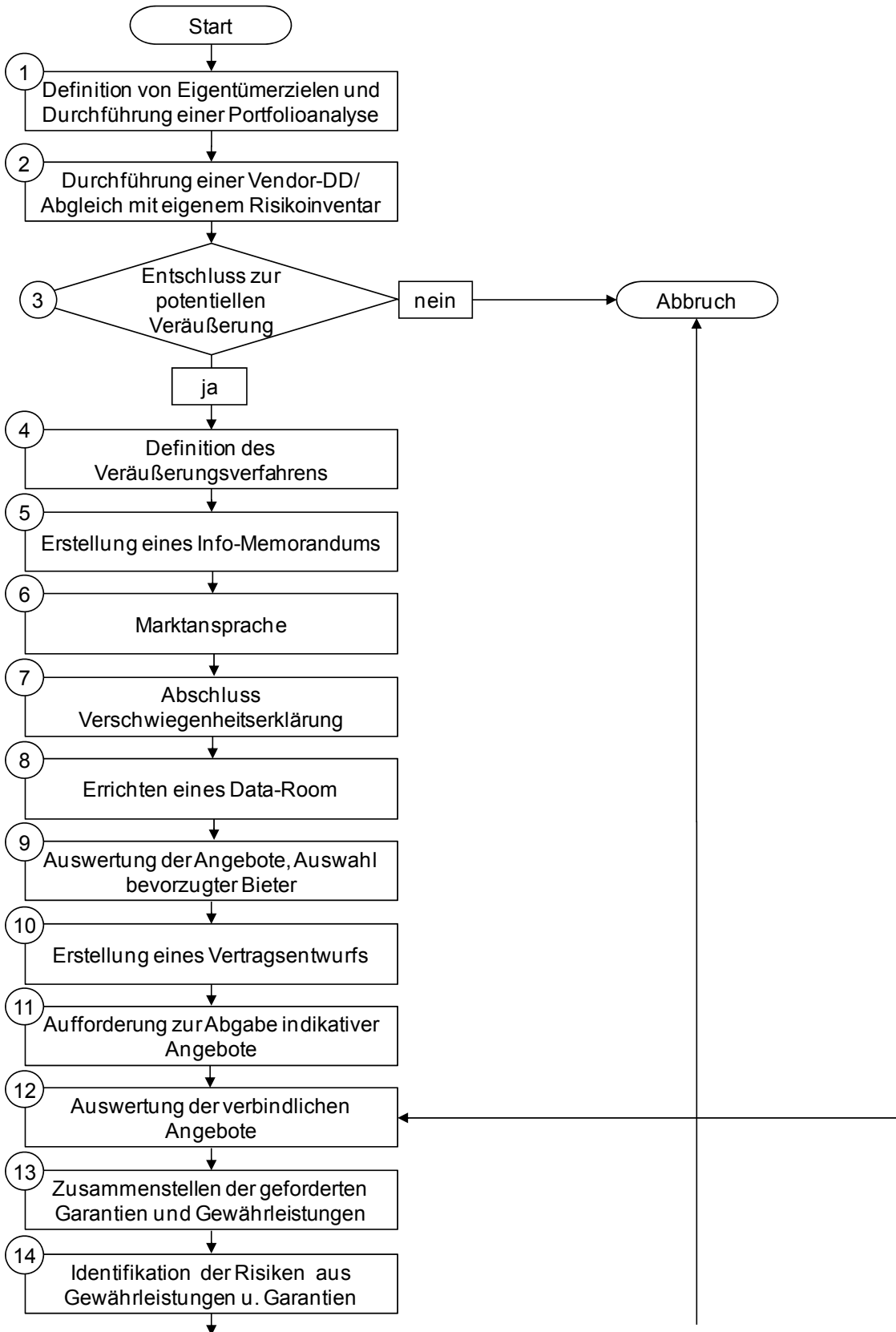
Nachdem das Veräußerungsverfahren gewählt wurde, erstellt der Eigenkapitalgeber für die potentiellen Interessenten ein Informations-Memorandum (5), in dem alle für die Käufer relevanten Informationen über die zu veräußernden Anteile zusammengestellt werden. Es folgt die Marktansprache, bei der – abhängig vom gewählten Veräußerungsverfahren – potentielle Käufer kontaktiert werden und der Mindestkaufpreis der zu veräußernden Anteile ermittelt wird (6). Als Ergebnis der Marktansprache gehen ein Verzeichnis der Interessenten sowie der ermittelte Mindestkaufpreis hervor. Im nächsten Schritt werden die potentiellen Käufer zur Unterzeichnung von Verschwiegenheitserklärungen aufgefordert (7). Durch die Unterzeichnung wird die Nutzung der vom Eigenkapitalgeber bereitgestellten Informationen eingeschränkt und außerdem eine Informations- bzw. Datenweitergabe an unbefugte Dritte verhindert.

---

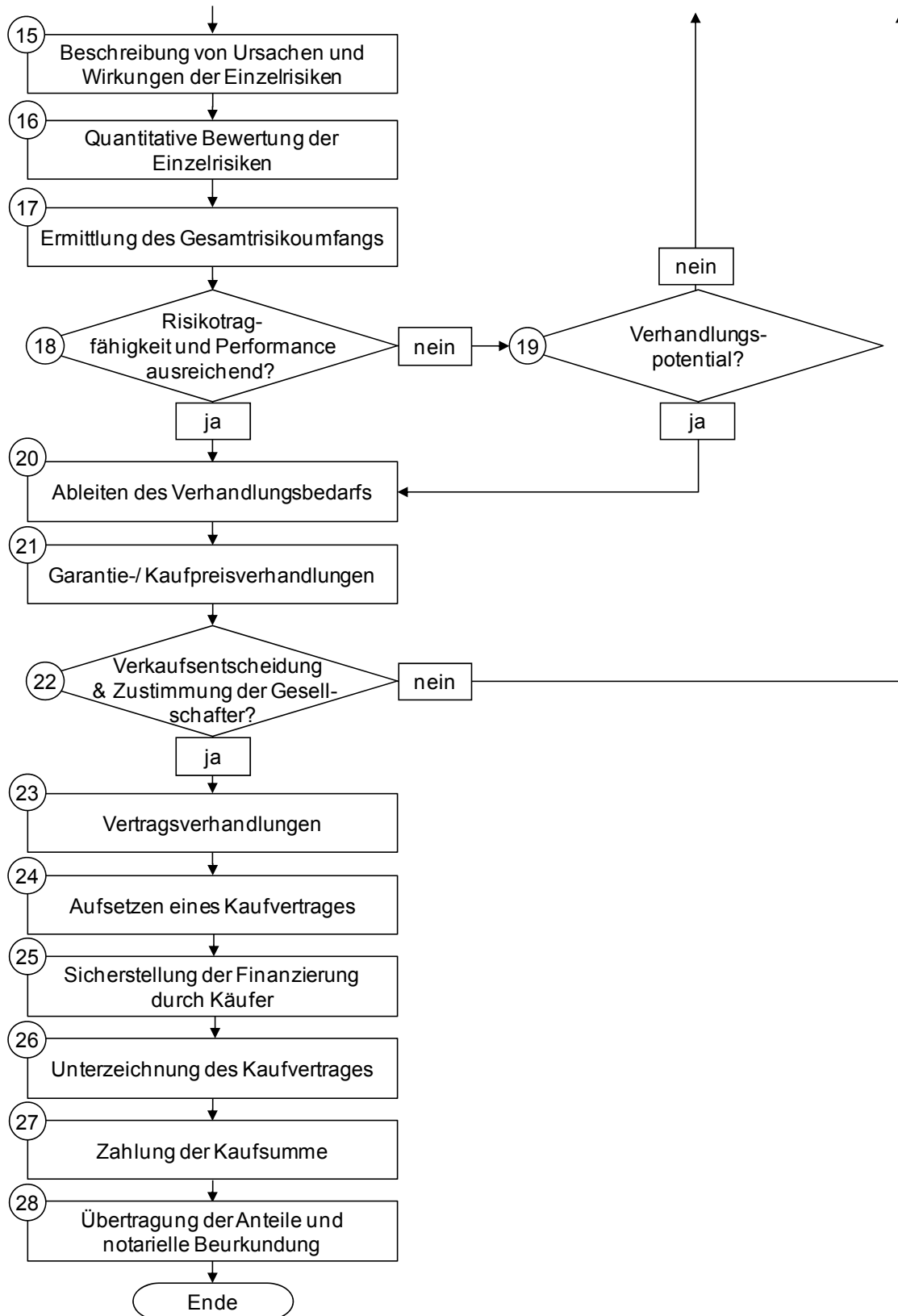
<sup>951</sup> Die Vendor Due Diligence wird in der Regel nur bei Großprojekten durchgeführt.

**6. Risikomanagementprozesse der Eigenkapitalgeber**  
**Erstellung, Betrieb und Verwertung**

---



**6. Risikomanagementprozesse der Eigenkapitalgeber**  
**Erstellung, Betrieb und Verwertung**



**Abbildung 21: Prozessflussdiagramm Transaktion am Sekundärmarkt (EK.III.2)**<sup>952</sup>

<sup>952</sup> Eigene Darstellung.

Nach der Unterzeichnung der Verschwiegenheitserklärungen werden die potentiellen Käufer zur Abgabe indikativer Angebote aufgefordert (8). Anhand der eingehenden Angebote kann eine erste Auswahl potentieller Käufer getroffen werden. Anschließend werden die eingereichten Angebote eingehend vom Eigenkapitalgeber geprüft, bevorzugte Bieter ausgewählt und Absichtserklärungen (letter of intent) erstellt (9). Eine Absichtserklärung ist unverbindlich und bekundet, dass Absichten zu einem Vertragsabschluss bestehen und Verhandlungen zwischen Verkäufer und potentielltem Käufer stattfinden, jedoch noch keine endgültigen Vertragsbedingungen ausgehandelt wurden. Der letter of intent wird in der Regel von beiden Vertragsparteien – von Verkäufer und potentielltem Käufer – angefertigt.

Nach Erstellung des letter of intent wird unter Verwendung des Informations-Memorandums vom Eigenkapitalgeber ein Kaufvertragsentwurf erstellt (10), der anschließend an die ausgewählten Kaufinteressenten versendet wird. Der Eigenkapitalgeber richtet in der Regel einen Data Room ein, in dem den Interessenten die wesentlichen Projektdaten als Datengrundlage für die Prüfung des Vertragsentwurfes zur Verfügung gestellt werden (11). Im nächsten Teilschritt gilt es, die eingegangenen verbindlichen Angebote der potentiellen Käufer, die diese auf der Basis des Vertragsentwurfes und der Informationen aus dem Data Room erstellt haben, auszuwerten und einen bevorzugten Bieter auszuwählen (12). Anschließend sind die vom ausgewählten Käufer im verbindlichen Angebot geforderten Garantien und Gewährleistungen zusammenzustellen (13). Das daraus hervorgehende Verzeichnis dient auch als Grundlage für die sich anschließende Identifikation der aus den Forderungen resultierenden Risiken (14). Die identifizierten Risiken werden anschließend hinsichtlich ihrer Ursachen und Wirkungen beschrieben (15) und quantitativ bewertet (16). Nachdem der (aggregierte) Gesamtrisikoumfang aus den geforderten Garantien und Gewährleistungen ermittelt wurde (17), überprüft der Eigenkapitalgeber:

1. ob er die identifizierten Risiken tragen kann und
2. ob die erwarteten Erträge und Risiken aus dem Projekt in einem adäquaten Verhältnis stehen (18). Die letztgenannte Prüfung wird über Performancemaße umgesetzt.<sup>953</sup>

Treffen beide Kriterien nicht zu und sieht der Eigenkapitalgeber kein Verhandlungspotential (19), wird der Transaktionsprozess mit dem ausgewählten potentiellen Käufer an dieser Stelle abgebrochen. Aus der Prüfung der eingereichten Angebote wird wiederum ein anderer bevorzugter Käufer ausgewählt (12). Sind die Risiken, die aus der Stellung der geforderten Garantien und Gewährleistungen resultieren, vom Eigenkapitalgeber tragbar, wird der Verhandlungsbedarf abgeleitet (20) und anschließend werden Garantie- bzw. Kaufpreisverhandlungen zwischen Verkäufer und potentielltem Käufer durchgeführt (21). Ziel ist es, einen Interessenskonsens zwischen beiden Parteien zu erreichen. Dazu werden das Verzeichnis der zu stellenden Garantien und Gewährleistungen, das Risikoinventar, der ermittelte Mindestverkaufspreis und das verbindliche Angebot des bevorzugten Bieters als Verhandlungsgrundlage verwendet. Aus den Verhandlungen gehen die Anpassung des Verkaufspreises und des Vertragsentwurfes als Ergebnis hervor.

---

<sup>953</sup> Zur Anwendung von Performancemaßen siehe Teil II Kapitel 2.8, 3.3 und 5.2.2.

## 6. Risikomanagementprozesse der Eigenkapitalgeber

### Erstellung, Betrieb und Verwertung

Es schließt sich die Entscheidung des Veräußerers an, ob die Anteile an den ausgewählten Käufer veräußert werden sollen oder nicht (22). Diese Frage ist einerseits durch den Verkäufer selbst und schließlich auch durch evtl. vorhandene weitere Gesellschafter der Projektgesellschaft zu klären, die der Veräußerung an den ausgewählten Käufer ebenfalls zustimmen müssen. Wurde eine Entscheidung gegen den Käufer getroffen, werden die eingegangenen verbindlichen Angebote erneut geprüft und ein anderer potentieller Käufer wird ausgewählt (12), mit dem der Prozess ab Schritt 13 erneut durchlaufen wird.

Entscheiden sich sowohl Eigenkapitalgeber als auch Gesellschafter für die Veräußerung an den ausgewählten Käufer, finden abschließende Vertragsverhandlungen zwischen Eigenkapitalgeber und potentiellen Interessenten statt (23). Grundlage der Verhandlungen sind der verhandelte Verkaufspreis und der verhandelte Vertragsentwurf (aus 21). Nach den Vertragsverhandlungen wird der Kaufvertrag aufgesetzt (24). Die im Kaufvertrag enthaltenen Bedingungen werden aus dem Protokoll der Vertragsverhandlungen abgeleitet. Anschließend fordert der Eigenkapitalgeber vom potentiellen Käufer die Sicherstellung der Finanzierung (25). Wurde die Finanzierung sichergestellt, wird der aufgesetzte Kaufvertrag von beiden Parteien unterzeichnet (26). Im nächsten Schritt hat die Zahlung der Kaufsumme zu erfolgen (27). Abschließend werden die Anteile an den neuen Eigentümer übertragen und die Transaktion notariell beurkundet (28).

In der nachfolgenden Tabelle 17 werden die erforderlichen sowie abgehenden Dokumente und Informationen für die einzelnen Prozessschritte abgebildet.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationen für Portfolioanalyse</li> <li>• Projektdaten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigentümerziele</li> <li>• Ergebnisse der Portfolioanalyse</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektdaten</li> <li>• Protokollierte Eigentümerziele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vendor-DD-Bericht</li> <li>• Entscheidungsvorlage</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vendor-DD-Bericht</li> <li>• Entscheidungsvorlage</li> <li>• Ergebnisse der Portfolioanalyse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entscheidungsprotokoll</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigentümerziele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Art und Ablauf des gewählten Veräußerungsverfahrens</li> </ul>	
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektdaten</li> <li>• Vendor-DD-Bericht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informations-Memorandum</li> </ul>	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzeichnis potentieller Käufer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermittelter Mindestkaufpreis</li> <li>• Verzeichnis der Interessenten</li> </ul>	
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liste der Interessenten</li> <li>• Entwurf Verschwiegenheitserklärung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterzeichnete Verschwiegenheitserklärungen</li> </ul>	
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informations-Memorandum</li> <li>• Verzeichnis der Interessenten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indikative Angebote</li> </ul>	
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indikative Angebote</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Letter of intent</li> <li>• Verzeichnis der bevorzugten Bieter</li> </ul>	
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzeichnis der bevorzugten Bieter</li> <li>• Protokollierte Eigentümerziele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertragsentwurf</li> </ul>	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektdaten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data-Room</li> </ul>	

**6. Risikomanagementprozesse der Eigenkapitalgeber**  
**Erstellung, Betrieb und Verwertung**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindliche Angebote</li> <li>• Kommentierte Vertragsentwürfe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bevorzugter Bieter für Verhandlung</li> </ul>	
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommentierter Vertragsentwurf des bevorzugten Bieters</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzeichnis der zu stellenden Garantien und Gewährleistungen</li> </ul>	
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzeichnis der zu stellenden Garantien und Gewährleistungen</li> <li>• Projektdaten</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelrisiken</li> </ul>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzeichnis der zu stellenden Garantien und Gewährleistungen</li> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Projektdaten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursachen &amp; Wirkung</li> </ul>
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzeichnis der zu stellenden Garantien und Gewährleistungen</li> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Projektdaten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E &amp; T je Risiko</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>• Interdependenzen</li> </ul>
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamtrisikoumfang</li> </ul>
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• RM-Handbuch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entscheidungsmemo</li> </ul>	
19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommentierter Vertragsentwurf des bevorzugten Bieters</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entscheidungsmemo</li> </ul>	
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommentierter Vertragsentwurf des bevorzugten Bieters</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsbedarfsliste</li> </ul>	
21	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzeichnis der zu stellenden Garantien und Gewährleistungen</li> <li>• Verhandlungsbedarfsliste</li> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Ermittelter Mindestkaufpreis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsprotokoll (verhandelter Verkaufspreis / verhandelter Vertragsentwurf)</li> </ul>	
22	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandelter Verkaufspreis</li> <li>• Verhandelter Vertragsentwurf</li> <li>• Protokollierte Eigentümerziele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll Gesellschafterversammlung</li> <li>• Information des bevorzugten Bieters über die Veräußerungsentscheidung</li> </ul>	
23	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandelter Vertragsentwurf</li> <li>• Verhandelter Verkaufspreis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsprotokoll</li> </ul>	
24	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsprotokoll</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaufvertrag</li> </ul>	
25	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaufvertrag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis Absicherung Finanzierung</li> </ul>	
26	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis Absicherung Finanzierung</li> <li>• Kaufvertrag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterzeichneter Kaufvertrag</li> </ul>	
27	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterzeichneter Kaufvertrag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlungsnachweis</li> </ul>	
28	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlungsnachweis</li> <li>• Unterzeichneter Kaufvertrag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notariell beurkundeter Übergang der Anteile</li> </ul>	

**Tabelle 17: Dokumente und Informationen des Prozesses Transaktion am Sekundärmarkt**  
**(EK.III.2)<sup>954</sup>**

<sup>954</sup> Eigene Darstellung.



### 6.2.3 Vertragsanpassung (EK.III.3)

Der Bedarf an Nachverhandlungen kann aus verschiedenen Gründen entstehen. So kann er sich für den Eigenkapitalgeber aus geänderten Leistungsanforderungen der öffentlichen Hand ergeben, z.B. wenn diese im großen Umfang fremdfinanziert werden. Weitere Gründe für Nachverhandlungen können Auslegungsunklarheiten bezüglich der bestehenden Verträge und Veränderungen in der Umwelt sein. Im letztgenannten Fall stellt das bestehende Vertragswerk keine ausreichende Basis für die Regelung der Beziehung zwischen den Vertragsparteien dar.<sup>955</sup> Der Prozess der Vertragsanpassung ist in Abbildung 22 dargestellt.

Besteht Nachverhandlungsbedarf (1), wird er hinsichtlich Art, Umfang, Relevanz und den sich ergebenden Auswirkungen bezüglich der eigenen Leistungssphäre analysiert (2). Auf der Basis der zur Verfügung stehenden Informationen über den Bedarf und die Ergebnisse der Analyse wird der Standardprozess ST\_AL<sup>956</sup> initiiert. Die sich aus diesem Prozess ergebenden Erkenntnisse zu den implizierten Risiken, den Risikostrategien, der Bewertung der Einzelrisiken und des Gesamtrisikoumfangs werden im Risikoinventar dokumentiert und dem weiteren Prozess zur Verfügung gestellt. Sollte aus dem Nachverhandlungsbedarf keine Veränderung der Eigenkapitalstruktur, der Eigenkapitalhöhe oder der Stimmrechte resultieren (4), beendet der Eigenkapitalgeber den Prozess.

Impliziert der Nachverhandlungsbedarf jedoch eine Änderung zuvor genannter Aspekte, prüft der Eigenkapitalgeber ob der betreffende Nachverhandlungsbedarf durch entsprechende Anpassungsregeln<sup>957</sup> in den Verträgen oder den geltenden Gesetzen berücksichtigt ist (5). Existieren keine zutreffenden Anpassungsregeln, werden die Verhandlungsziele definiert und mit den betroffenen privaten Partnern abgestimmt (6). Anschließend werden Verhandlungen über die aus dem Nachverhandlungsbedarf resultierenden Vertragsanpassungen mit dem Vertragspartner geführt (7). Sind hingegen im bestehenden Vertragswerk relevante Anpassungsregeln enthalten, einigen sich die betroffenen privaten Partner über ihre Auslegung (8) und stimmen daraufhin ihre Anwendung mit dem Vertragspartner ab (9).

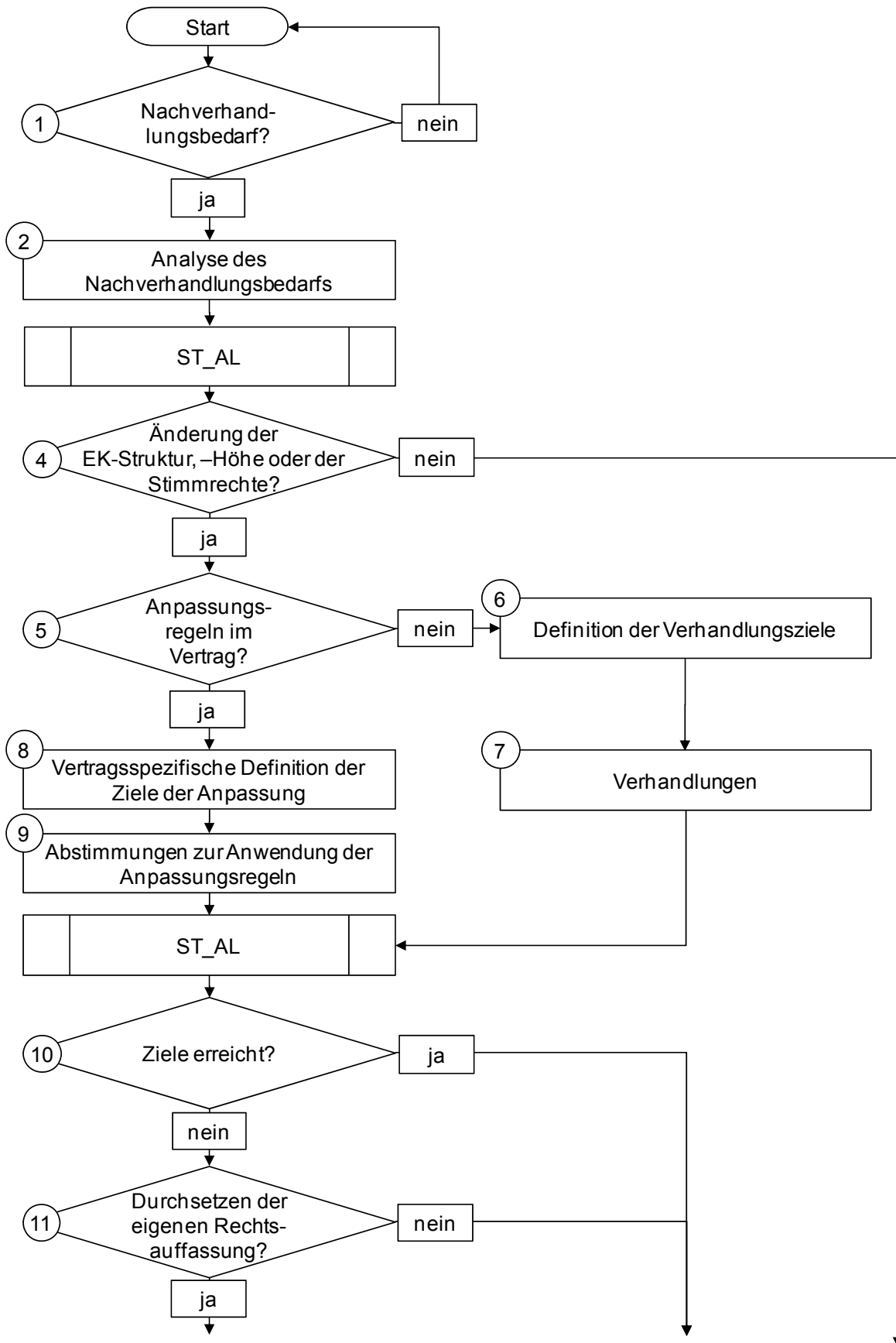
---

<sup>955</sup> Vgl. Beckers/ Gehrt et al. (2009), S. 15. In der Studie wird auf Nachverhandlungen zwischen öffentlicher Hand und Betreiber abgestellt. Das Motiv der Umweltveränderungen einschließlich der Auslegung des ursprünglichen Vertrags ist jedoch auch auf die anderen Vertragsparteien übertragbar.

<sup>956</sup> Siehe dazu Kapitel 3.3.

<sup>957</sup> Anpassungsregeln können in positive und negative Anpassungsregeln unterschieden werden. Positive Anpassungsregeln sind Regeln des Vertrags, die konkret oder generalklauselartig für definierte Fälle eine Vertragsanpassung an veränderte Umstände vorsehen. Negative Anpassungsregeln hingegen schließen eine Vertragsanpassung trotz veränderter Verhältnisse aus. Schleiffer (2004).

6. Risikomanagementprozesse der Eigenkapitalgeber  
Erstellung, Betrieb und Verwertung



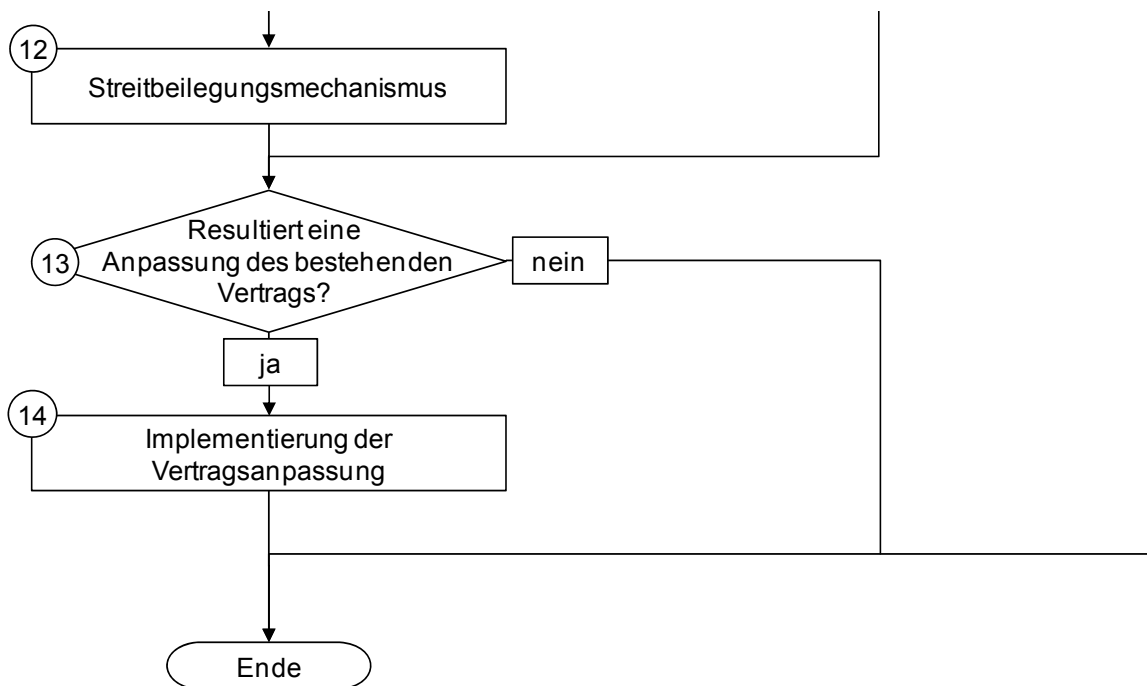


Abbildung 22: Prozessflussdiagramm Vertragsanpassung (EK.III.3)<sup>958</sup>

Ob mit oder ohne Anpassungsregeln, die Ergebnisse aus den Verhandlungen bzw. Abstimmungen werden mit dem Standardprozess ST\_AL die Auswirkungen auf die Risikosituation untersucht. Wurden die in den Prozessschritten 6 oder 8 definierten Ziele erreicht, werden die Inhalte der Verträge angepasst (13). Konnte der Eigenkapitalgeber die definierten Ziele nicht erreichen, entscheidet er u.a. auf der Grundlage der aktuellen Risikosituation, ob er seine Rechtsauffassung durch die Anwendung des vertraglich strukturierten Streitbeilegungsmechanismus durchsetzt (12). In Deutschland enthält der vertraglich strukturierte Streitbeilegungsmechanismus häufig mehrere Stufen. In der Regel werden Projektbeirat, Schlichtung und Schiedsgericht oder ordentlicher Gerichtsprozess unterschieden.<sup>959</sup> Resultiert aus der initiierten Streitbeilegung eine Vertragsanpassung (13), wird diese implementiert (14). In der nachfolgenden Tabelle sind die erforderlichen und abgehenden Dokumente bzw. Informationen der einzelnen Prozessschritte dargestellt.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	• Anmeldung Nachverhandlungsbedarf (z.B. Aufforderung zur Leistungsänderung, Leistungsbeschreibung oder Verhandlungsbedarfsliste)		
2	• Anmeldung Nachverhandlungsbedarf	• Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs (Zeit, Umfang, Relevanz)	
ST_AL	• Anmeldung Nachverhandlungsbedarf • Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs (Zeit, Umfang, Relevanz)	• Risikoinventar	• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“

<sup>958</sup> Eigene Darstellung.

<sup>959</sup> Vgl. Schleiffer (2004), S. 130 f.

**6. Risikomanagementprozesse der Eigenkapitalgeber**  
**Erstellung, Betrieb und Verwertung**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente /Informationen	Neue Information Risikoinventar
	• Risikoinventar		
4	• Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs hinsichtlich Zeit, Umfang, Relevanz • Risikoinventar		
5	• Gesellschaftervertrag oder/ und Finanzierungsvertrag, etc.		
6	• Gesellschaftervertrag oder/ und Finanzierungsvertrag, etc. • Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs	• Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs)	
7	• Anmeldung Nachverhandlungsbedarf • Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs)	• Verhandlungsprotokoll	
8	• Anmeldung Nachverhandlungsbedarf • Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs • Gesellschaftervertrag oder/ und Finanzierungsvertrag, etc.	• Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln	
9	• Anmeldung Nachverhandlungsbedarf • Ziele der Abstimmung	• Protokoll der Abstimmung	
ST_AL	• Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung • Risikoinventar	• Risikoinventar	• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“
10	• Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs) oder Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln • Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung		
11	• Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs) oder Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln • Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung • Risikoinventar		
12	• Erforderliche Unterlagen für den vertraglich vereinbarten Streitbeilegungsmechanismus	• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder • Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder • Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder • Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)	
13	• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder • Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder • Schiedsspruch (Schiedsgericht)		
14	• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder • Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder • Schiedsspruch (Schiedsgericht)	• Vertragsanpassung/ Ergänzung zum Vertrag	

**Tabelle 18: Dokumente und Informationen des Prozesses Vertragsanpassung (EK.III.3)<sup>960</sup>**

<sup>960</sup> Eigene Darstellung.

## 7 RISIKOMANAGEMENTPROZESSE DER FREMDKAPITALGEBER

Hat sich ein privates Unternehmen bzw. eine Bietergemeinschaft aus mehreren Unternehmen zur Beteiligung an einem Teilnahmewettbewerb eines PPP-Projektes entschlossen, benötigen sie zur Angebotslegung auch ein Finanzierungskonzept. Dieses ist unter Berücksichtigung der Anforderungen und Vorgaben der öffentlichen Hand zu erstellen. Für diese Aufgabe benötigen die Projektinitiatoren einen Fremdkapitalgeber (FK-Geber) als Partner, der für die spätere Finanzierung des PPP-Projektes bereitsteht.<sup>961</sup>

Über den Projektlebenszyklus eines PPP-Projektes sind die Fremdkapitalgeber in vielfältigen Prozessen eingebunden, die in der Abbildung 23 im Überblick dargestellt sind. In den folgenden Ausführungen wird stets von einer Projektfinanzierung ausgegangen, bei der Fremdkapitalgeber deutlich mehr Risiken tragen, als bei einer Forfaitierung mit Einredeverzicht.

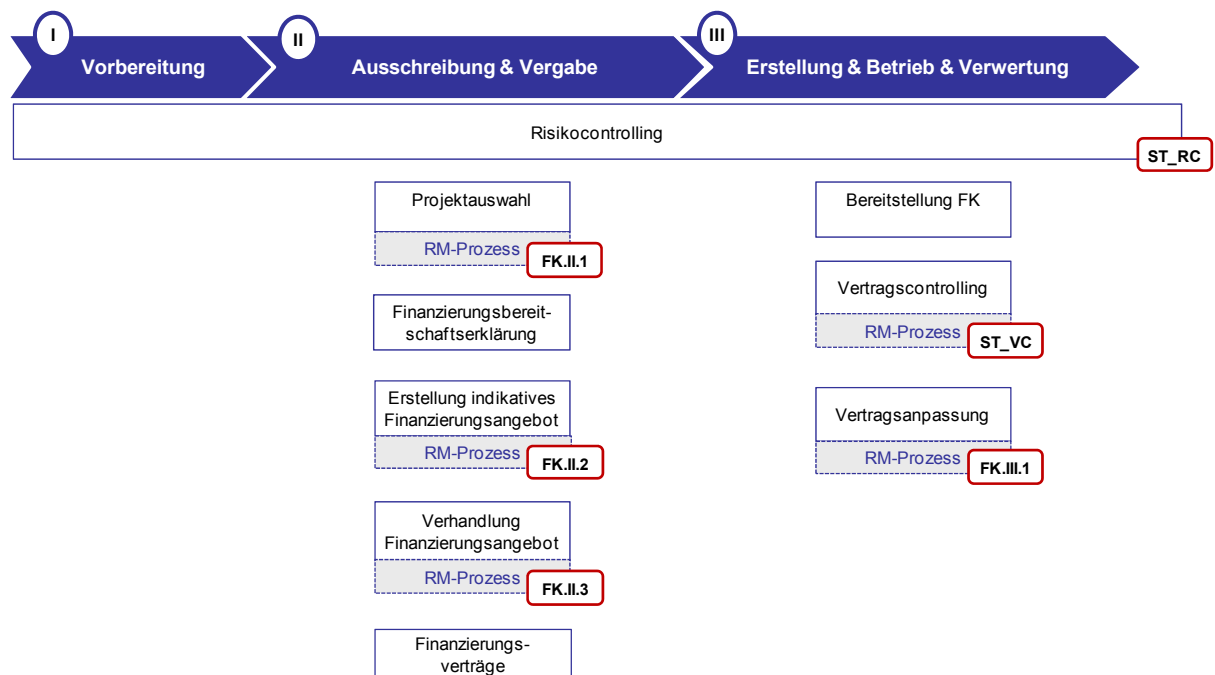


Abbildung 23: Prozesslandkarte Fremdkapitalgeber<sup>962</sup>

### 7.1 Ausschreibung und Vergabe

Die Ausschreibungs- und Vergabephase beinhaltet für den Vertragspartner Fremdkapitalgeber drei Prozesse, die Aktivitäten des Projektrisikomanagements aufweisen. Es handelt sich dabei um:

- Projektauswahl (FK.II.1),
- Erstellung indikatives Finanzierungsangebot (FK.II.2) und
- Verhandlung Finanzierungsangebot (FK.II.3) .

<sup>961</sup> Vgl. Moß/ Schwichow et al. (2004), S. 19.

<sup>962</sup> Eigene Darstellung.

Die Unterzeichnung der Finanzierungsverträge bildet den Abschluss der Ausschreibungs- und Vergabephase.

### 7.1.1 Projektauswahl (FK.II.1)

Informationen über ein anstehendes PPP-Projekt können die Fremdkapitalgeber auf verschiedenen Wegen erreichen. Eine Möglichkeit besteht darin, in regelmäßigen Gesprächen mit bestehenden Kunden nicht nur laufende Projekte zu besprechen, sondern sich auch über geplante Vorhaben auszutauschen. Neben der Möglichkeit von potentiellen EK-Gebern angesprochen zu werden (1), beobachten die Fremdkapitalgeber auch durch eigene Recherchen den Markt (2).

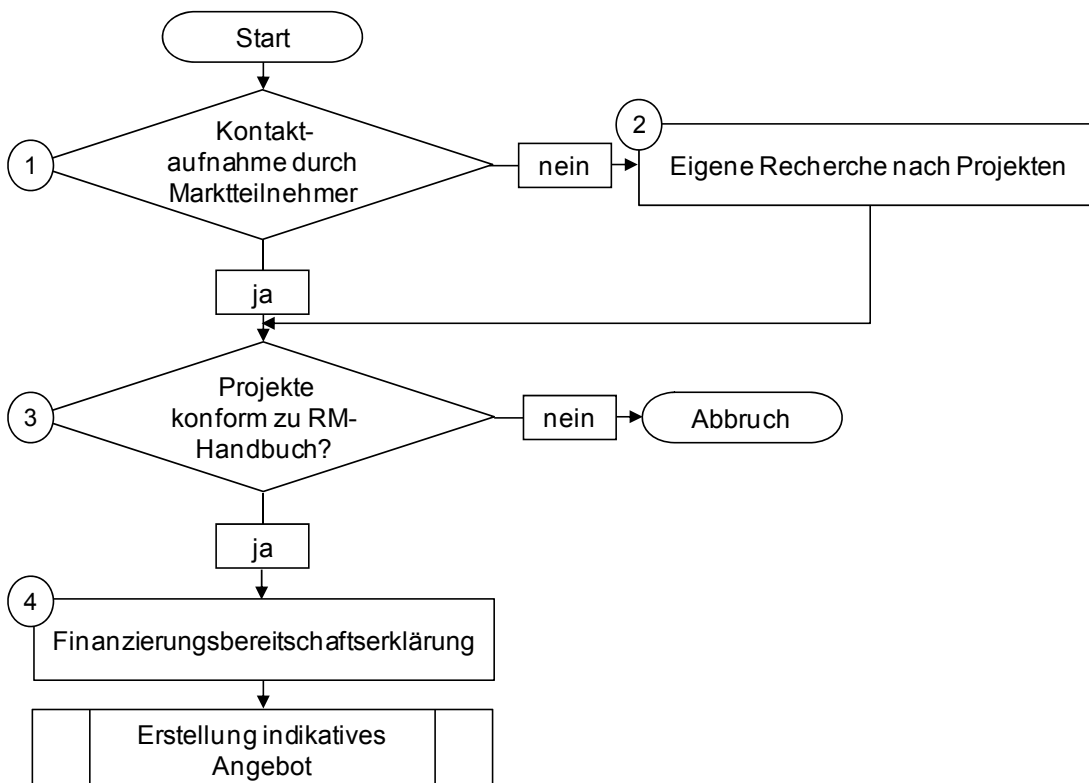


Abbildung 24: Prozessflussdiagramm Projektauswahl (FK.II.1).<sup>963</sup>

Besteht die Möglichkeit, sich an einer Projektfinanzierung zu beteiligen, wird eine Konformitätsprüfung durchgeführt (3). Damit wird geprüft, ob das Projekt den Vorgaben der Unternehmensstrategie und in diesem Zusammenhang dem RM-Handbuch entspricht, soweit ein solches existiert. Neben der Prüfung von formalen Projektanforderungen wird dabei auch die Vertrauenswürdigkeit und Zuverlässigkeit des Projektinitiators beurteilt. Soweit verfügbar, werden hierzu auch die Erfahrungen aus bereits gemeinsam durchgeführten Projekten herangezogen.

Erfüllt das ausgeschriebene PPP-Projekt die K.O.-Kriterien der Konformitätsprüfung, wird eine unverbindliche Finanzierungsbereitschaftserklärung erstellt, die auch als „Letter of Intent“

---

<sup>963</sup> Eigene Darstellung.

bezeichnet wird (4). Darin erklärt der Fremdkapitalgeber seine prinzipielle Bereitschaft zur Finanzierung des Projektes. Als nächsten Schritt fordert der Fremdkapitalgeber detaillierte Projektunterlagen vom Eigenkapitalgeber ab, die für die anstehenden detaillierten Prüfungsprozesse benötigt werden.

In Tabelle 19 sind die erforderlichen sowie abgehenden Dokumente und Informationen der einzelnen Prozessschritte zusammenfassend dargestellt.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente /Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontakt zu Marktteilnehmern</li> <li>• Anfrage eines potentiellen EK-Gebers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationen über ausgeschriebene PPP-Projekte</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontakt zu Marktteilnehmern</li> <li>• Ausschreibungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationen über ausgeschriebene PPP-Projekte</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausschreibungsunterlagen</li> <li>• RM-Handbuch des FK-Gebers</li> <li>• Unternehmensstrategie PPP des FK-Gebers</li> <li>• Projektunterlagen/ -informationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erste qualitative Beurteilung des Projektes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erste Einzelrisiken (Schlüsselrisiken)</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interne Beurteilung des Projektes hinsichtlich Erfüllung des RM-Handbuches und der Unternehmensstrategie PPP des FK-Gebers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanzierungsbereitschaftserklärung</li> </ul>	

**Tabelle 19: Dokumente und Informationen des Teilprozesses Projektauswahl (FK.II.1)<sup>964</sup>**

### **7.1.2 Erstellung indikatives Finanzierungsangebot (FK.II.2)**

Erfolgt eine Aufforderung zur Angebotsabgabe (1), wird der Fremdkapitalgeber eine detaillierte Due Diligence Prüfung der Finanzierung des Projektes einleiten.<sup>965</sup> Ein wesentliches Ziel der Due Diligence ist es, die projektspezifischen Risiken zu ermitteln und zu bewerten.

Zu Beginn erklären Fremdkapitalgeber und Eigenkapitalgeber in einer gegenseitigen Verschwiegenheitserklärung (2), dass keine vertraulichen Projektdetails, interne Absprachen etc. an Dritte (insbesondere andere Bieter) weitergegeben werden. Die Zustimmung zu diesen Bestimmungen bildet die Voraussetzung dafür, dass die Projektinitiatoren dem Fremdkapitalgeber weitere vertrauliche Projektinformationen zukommen lassen.

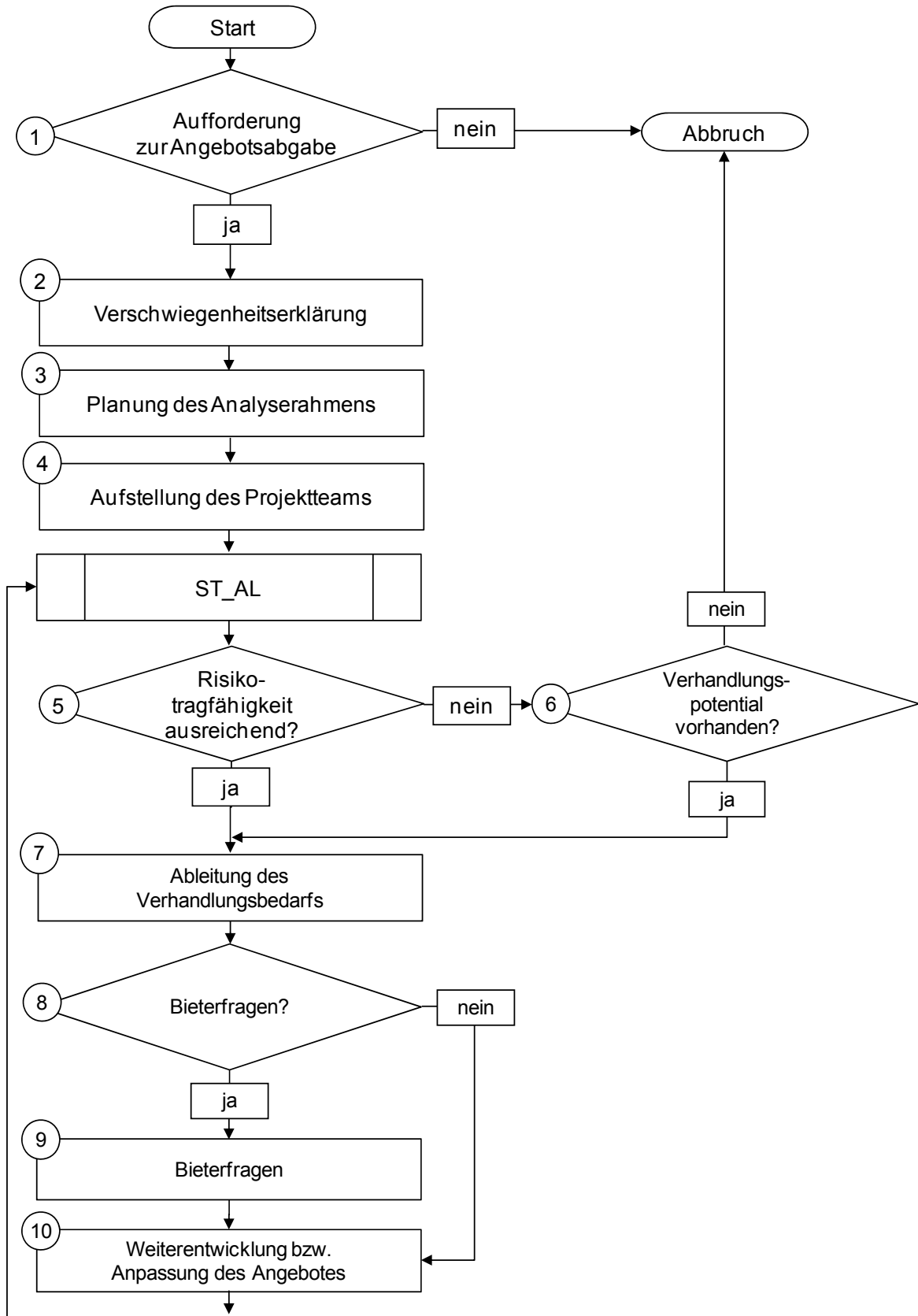
---

<sup>964</sup> Eigene Darstellung.

<sup>965</sup> Weitere Informationen zur Due Diligence siehe Kapitel 6.1.1.

7. Risikomanagementprozesse der Fremdkapitalgeber  
Ausschreibung und Vergabe

---





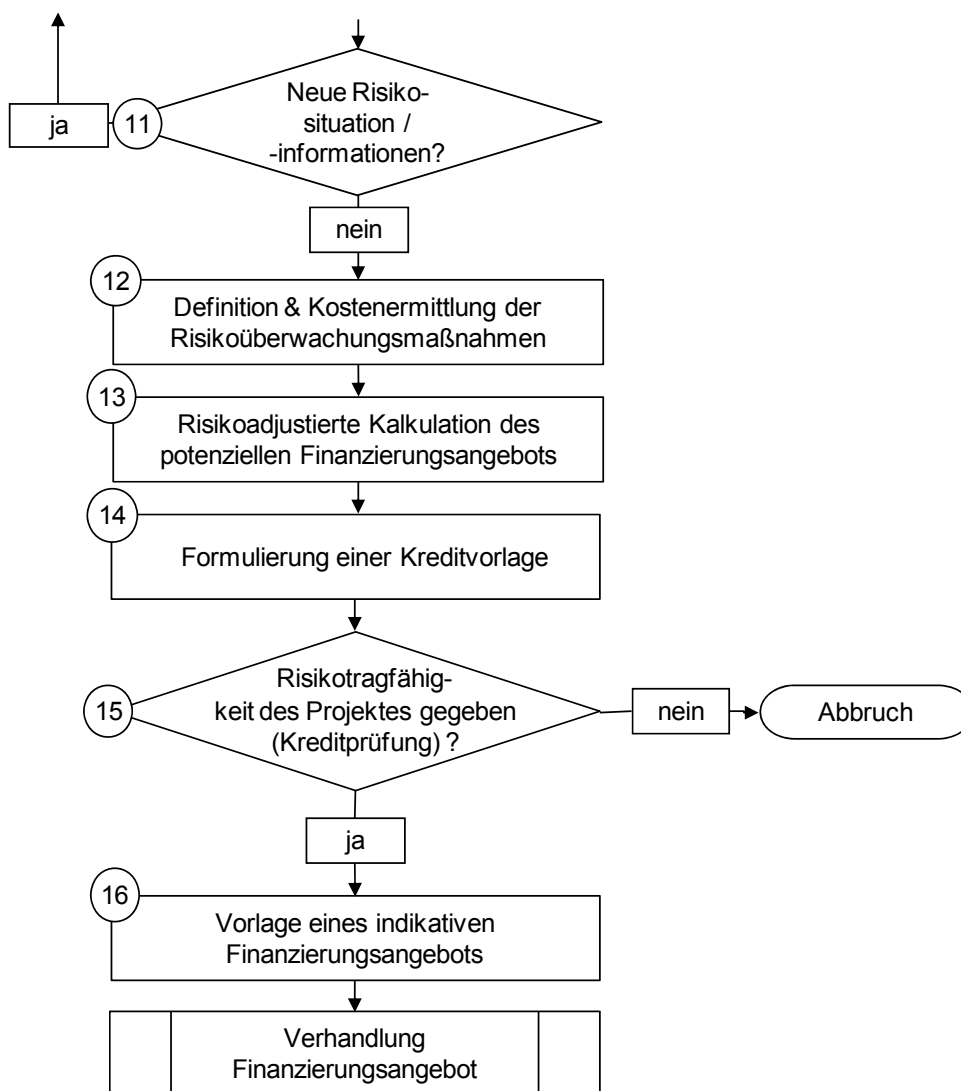


Abbildung 25: Prozessflussdiagramm Erstellung indikatives Finanzierungsangebot (FK.II.2)<sup>966</sup>

Im Weiteren hat der Fremdkapitalgeber die durchzuführenden Untersuchungen organisatorisch, personell, zeitlich und inhaltlich zu planen (3). Dabei wird i.d.R. in Wirtschaftliche, Technische, Finanzielle, Steuerliche & Rechtliche sowie Management- Due Diligence unterschieden. Die Begutachtung des vom Projektträger eingesetzten Personals ist aus Sicht des Fremdkapitalgebers von Bedeutung, da für die Projekteinschätzung entscheidend ist, ob ein erfahrenes Team oder ein Team ohne Projekterfahrungen die Projektverantwortung trägt.

Üblicherweise steht ein Projektteam von zwei bis drei Mitarbeitern des Fremdkapitalgebers bereit, um die Prüfungen durchzuführen (4). Externe Berater werden zusätzlich hinzugezogen, wenn die erforderlichen Kapazitäten nicht durch eigenes Personal abgedeckt werden können. Die Kosten für die an den Due Diligence Untersuchungen beteiligten eigenen und externen Experten sind i.d.R. von dem Fremdkapitalgeber selbst zu tragen und werden in das spätere Finanzierungsangebot einkalkuliert.

<sup>966</sup> Eigene Darstellung.

Typischerweise wird ein technischer Berater für die Technische Due Diligence eingesetzt, um die technische Machbarkeit des Projektes sowie die Plausibilität des angestrebten Zeit- und Kostenrahmens zu prüfen. Zum Aufgabenfeld des technischen Beraters gehört auch die Identifikation von technischen Schlüsselrisiken.

Im Rahmen der Rechtlichen Due Diligence werden häufig Rechtsberater eingeschaltet. Sie schätzen ein, ob den Projektplanungen und entsprechenden Vertragsentwürfen gesetzliche Vorgaben entgegenstehen, und sichern damit die Wirksamkeit und Durchsetzbarkeit von vorgesehenen vertraglichen Vereinbarungen ab. Neben der Beurteilung der rechtlichen Umsetzbarkeit des Projektes kommt ihnen in einer späteren Phase (i.d.R. nach der Präqualifizierung) auch die Aufgabe zu, die Finanzierungsverträge zu erarbeiten bzw. Vertragsentwürfe des Projektinitiators zu begutachten.

Auf der Basis dieser Vorbereitungen wird der Standardprozess ST\_AL durchlaufen. Damit werden die projektimmanenten Risiken identifiziert, quantifiziert, Risikobewältigungsmaßnahmen festgelegt und der Gesamtrisikoumfang des Projektes ermittelt.<sup>967</sup> Zur Durchführung der entsprechenden Untersuchungen benötigt der Fremdkapitalgeber einen möglichst vollständigen Überblick über das Projekt und insbesondere über die als Eigenkapitalgeber beteiligten Sponsoren. Er wird daher entsprechende Daten vom Projektkonsortium einfordern, um die Plausibilität der Projektannahmen sowie die Bonität und damit Risikotragfähigkeit der Eigenkapitalgeber prüfen zu können.<sup>968</sup>

Wichtige Unterlagen stellen in diesem Zusammenhang die Bilanzen der hauptbeteiligten Unternehmen dar. Diese werden zur Bilanzanalyse und zur Erstellung eines eigenen Unternehmensratings benötigt. In diesem Zusammenhang wird auch hinterfragt, welcher juristischen Person der Kredit ausgezahlt werden soll, um den Anforderungen des § 18 Kreditwesengesetz nachkommen zu können.<sup>969</sup> Des Weiteren ist die Prüfung des vom Eigenkapitalgeber für das Projekt entwickelten Finanzmodells (Cash-Flow Modell und Business Plan) ein wichtiger Bestandteil der Due Diligence. Hierbei werden insbesondere die Nachvollziehbarkeit und die Realisierbarkeit der enthaltenen Annahmen und Berechnungen geprüft.

Die Kalkulation der Finanzierung erfolgt dabei i.d.R. in Form eines Term Sheets, das die Finanzierungsrahmendaten, wie Auszahlungsbedingungen, Laufzeit, Zinskonditionen und Sicherheiten enthält.<sup>970</sup> Bis zur Erstellung eines indikativen Angebots erfolgt eine stetige Aktualisierung und Erweiterung der Projekt- und Marktdaten und eine dementsprechende Anpassung der Risikoeinschätzung und der darauf basierenden Finanzierungsrahmendaten.

Eine der wichtigsten Aufgaben der Due Diligence Prüfung besteht in der Identifikation von Dealbreakern. Auch dies erfolgt im Rahmen des Standardprozesses ST\_AL. Dabei wird das

---

<sup>967</sup> Vgl. Kapitel 3.3.

<sup>968</sup> Auch die Risikotragfähigkeit des öffentlichen Projektträgers ist zu untersuchen.

<sup>969</sup> Vgl. § 18 KWG. Demnach muss von den FK-Gebern nachgewiesen werden, wem der Kredit gewährt wird. Es ist zu zeigen, dass es sich bei den Kreditnehmern nicht um terroristische Organisationen o.ä. handelt.

<sup>970</sup> Vgl. FMNRW (2010), S. 38.

Projekt auf ungewöhnliche oder besonders hohe Risiken untersucht. Des Weiteren wird die Risikotragfähigkeit des jeweiligen, vorgesehenen Risikoträgers analysiert und geprüft, welche Sicherheiten den Risiken gegenüberstehen. Dabei ist neben der Untersuchung von Einzelrisiken auch eine Betrachtung des Gesamtrisikos eines Projektes notwendig. Denn während ein geringes Einzelrisiko für sich genommen unkritisch ist, kann die Aggregation vieler Einzelrisiken durchaus als Dealbreaker wirken. Gleiches gilt für korrelierende Risiken, die sich gegenseitig verstärken und dadurch in Kombination ein hohes Risiko darstellen.

Außerdem prüft der Fremdkapitalgeber seine Möglichkeiten zur Mitigation der erkannten Einzelrisiken des Projektes und zur Bewältigung der bei ihm verbleibenden Restrisiken. Dafür stehen dem Fremdkapitalgeber die Risikostrategien der Vermeidung, Verminderung und Übertragung sowie der Selbsttragung zur Verfügung. Die Vermeidung von Risiken kann z.B. durch die Vorgabe erreicht werden, dass in dem Projekt nur Verfahren auf dem Stand der Technik eingesetzt werden dürfen. Dadurch werden noch nicht oder wenig erprobte Bauverfahren ausgeschlossen, mit denen hohe Risiken einhergehen. Der Fremdkapitalgeber wird zudem darauf achten, dass das eingesetzte FK durch den Kreditnehmer mit geeigneten Sicherheiten hinterlegt ist. Der Fremdkapitalgeber benötigt die Sicherheiten zur Verringerung von Einzelrisiken. Bankübliche Sicherheiten im Rahmen einer Projektfinanzierung sind bspw.:<sup>971</sup>

- die Abtretung aller gegenwärtigen und zukünftigen Ansprüche der Projektgesellschaft aus den wesentlichen Projektverträgen an die finanzierende Bank,
- die Verpfändung der Gesellschafteranteile der Sponsoren sowie der Guthaben auf den Projektkonten an die finanzierende Bank,
- eine ausreichende Ausstattung der Projektgesellschaft mit Eigenkapital bzw. die Vereinbarung von Nachschusspflichten,
- die Vorhaltung von Reserve- bzw. Liquiditätskonten (z. B. Schuldendienst und/oder Instandhaltungsreserve),
- die Einhaltung bestimmter Finanzierungskennziffern sowie
- die Einräumung gewisser Eintrittsrechte gegenüber der finanzierenden Bank.

Wird festgestellt, dass die Risikotragfähigkeit des Projektes (noch) nicht ausreicht (5), ist das Verhandlungspotential mit dem Eigenkapitalgeber bzw. dem öffentlichen Projektträger abzuschätzen (6). Wird ein Verhandlungspotential als vorhanden angenommen, sind die angestrebten Anpassungen mit dem Eigenkapitalgeber abzustimmen (7). Bestehen in diesem Zusammenhang aus Sicht des Fremdkapitalgebers grundsätzliche Problempunkte zum Projekt (8), können diese über Bieterfragen an den öffentlichen Auftraggeber kommuniziert werden (9).

Alle daraus erwachsenden neuen Informationen bzw. neu verhandelten Punkte fließen in die Überarbeitung bzw. Weiterentwicklung des potentiellen Finanzierungsangebotes ein (10). Ist eine geänderte Risikosituation die Folge (11), muss eine erneute Analyse und Bewertung der

---

<sup>971</sup> Vgl. Moß/ Schwichow et al. (2004), S. 30.

Risiken im Rahmen des Standardprozesses ST\_AL durchgeführt werden. Ist dies nicht der Fall, kann mit der neuerlichen Abschätzung der erforderlichen Maßnahmen zur Überwachung eigener Risiken fortgefahren werden (12).

Liegen alle entsprechenden Daten vor, erfolgt eine risikoadjustierte Kalkulation des potentiellen Finanzierungsangebotes (13). In diesem Zusammenhang wird das aus Sicht des Fremdkapitalgebers maximal durch das Projekt zu tragende Kreditvolumen abgeleitet. Dazu kann bspw. der verfügbare Cash-Flow vor Schuldendienst ermittelt und über die gesamte Projektlaufzeit abdiskontiert werden. Anschließend ist der Nettobarwert der Investition zu bestimmten Deckungsgrad-Kennziffern (sog. „Cover Ratios“) ins Verhältnis zu setzen und das maximale Kreditvolumen abzuleiten. Typische Cover Ratio sind „Debt Service Cover Ratio“ (Schuldendienst-Deckungsgrad), „Loan Life Cover Ratio“ (Kreditlaufzeit-Deckungsgrad) sowie ggf. auch „Project Life Cover Ratio“ (Projektlaufzeit-Deckungsgrad). Besteht eine Finanzierungslücke, ist diese durch die Einbringung zusätzlicher Finanzierungsmittel wie bspw. Eigen- und/oder Mezzanine-Kapital zu schließen.<sup>972</sup>

Wenn alle erforderlichen Informationen in ausreichendem Detaillierungsgrad vorliegen und die Untersuchungen abgeschlossen sind, münden die Arbeiten des Fremdkapitalgebers in der Formulierung einer Kreditvorlage (14). Darin wird die Strukturierung der geplanten Finanzierung inklusive der damit verbundenen Risiken sowie entsprechender Absicherungsmaßnahmen und deren Kosten vorgestellt.

Die Beurteilung der Kreditvorlage (15) erfolgt zunächst i.d.R. durch eine interne Kreditprüfabteilung. Diese Unternehmenseinheit arbeitet unabhängig und stellt die erste Prüfungsinstanz dar. Dabei werden insbesondere die für den Fremdkapitalgeber mit dem Projekt verbundenen Risiken geprüft und es wird abgeschätzt, ob für den Fremdkapitalgeber eine ausreichende Risikotragfähigkeit des Projektes gegeben ist. Werden bestehende Risiken als zu hoch oder als ungenügend abgesichert angesehen, kann die Anpassung der Kreditvorlage gefordert werden.

Erst wenn diese Prüfung bestanden wurde, kann mit der Abgabe eines indikativen Finanzierungsangebots an die Eigenkapitalgeber fortgefahren werden (16). In der ersten Angebotsrunde geben die Fremdkapitalgeber ihr Angebot i.d.R. in Form eines Zusageschreibens nebst Term Sheet mit den Finanzierungsrahmendaten ab.<sup>973</sup> Die Eigenkapitalgeber werden das Finanzierungsangebot und die enthaltenen Konditionen in das Gesamtangebot einpassen und dem öffentlichen Projektträger vorlegen.

Tabelle 20 zeigt die Dokumente und Informationen der einzelnen Prozessschritte.

---

<sup>972</sup> Vgl. Moß/ Schwichow et al. (2004), S. 35.

<sup>973</sup> Vgl. Moß/ Schwichow et al. (2004), S. 30.

**7. Risikomanagementprozesse der Fremdkapitalgeber**  
**Ausschreibung und Vergabe**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anfrage zur Abgabe eines Finanzierungsangebots</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zusage zur Ausarbeitung eines indikativen Finanzierungsangebotes</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorbereitete Verschwiegenheitserklärung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unterzeichnete Verschwiegenheitserklärung</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausschreibungsunterlagen,</li> <li>Vertragsentwurf (inkl. Risikoliste),</li> <li>Risikohandbuch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analysemaßnahmen</li> <li>Umfang und Schwerpunkte der Analysen im Rahmen der Due Diligence</li> <li>Organisations- und Ablaufplan</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analysemaßnahmen</li> <li>Umfang der Untersuchungen und Analyse-schwerpunkte</li> <li>Organisations- und Ablaufplan</li> <li>Verfügbares internes und externes Personal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verzeichnis der Beteiligten und Zuständigkeiten</li> </ul>	
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausschreibungsunterlagen,</li> <li>Vertragsentwurf (inkl. Risikoliste)</li> <li>Bilanzen der Projektinitiatoren</li> <li>Risikoinventar des EK-Gebers</li> <li>Interne/ externe Benchmarks, Projekterfahrungen, Wissensdatenbank</li> <li>Cash-Flow-Modell mit Einnahmen-Ausgaben-Plan vom EK-Geber (Finanzmodell)</li> <li>Volkswirtschaftliche Betrachtungen und Marktanalysen</li> <li>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar Risikoadjustiertes Cash-Flow Modell</li> <li>Ratingurteil (Kreditrating) über zu gründende Projektgesellschaft</li> <li>Projektspezifische Risikobewältigungsmaßnahmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifizierte Einzelrisiken,</li> <li>Ursachen &amp; Wirkungen der Einzelrisiken,</li> <li>Eintrittswahrscheinlichkeit &amp; Tragweite der Einzelrisiken,</li> <li>Wechselwirkungen zwischen Risiken,</li> <li>Gesamtrisikoprofil des Projektes</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interner Bericht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entscheidung, ob Risikotragfähigkeit des Projektes als ausreichend einzuschätzen ist</li> </ul>	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interner Bericht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entscheidung, ob Verhandlungspotential besteht</li> </ul>	
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verhandlungsbedarfsliste oder kommentierter Vertrag</li> </ul>	
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar</li> <li>Interner Bericht</li> <li>Verhandlungsbedarfsliste oder kommentierter Vertrag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bieterfragen</li> </ul>	
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bieterfragen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mitteilung der Bieterfragen an EK-Geber</li> </ul>	
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neue Projektdaten durch Beantwortung der Bieterfragen und/oder neue Marktdaten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überarbeitetes Finanzierungsangebot</li> </ul>	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überarbeitetes Finanzierungsangebot</li> <li>Volkswirtschaftliche Betrachtungen und Marktanalysen</li> <li>Ergebnisse der bisherigen Due Diligence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Information, ob eine neue Risikosituation vorliegt oder nicht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angepasstes Risikoinventar</li> <li>Ggf. neue Risiken</li> <li>Angepasstes Gesamtrisikoprofil des Projektes</li> </ul>

**7. Risikomanagementprozesse der Fremdkapitalgeber**  
**Ausschreibung und Vergabe**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Kostenkalkulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Überarbeitete Kostenkalkulation</li> </ul>	
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überarbeitete Kostenkalkulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angepasste Term Sheets eines indikativen Finanzierungsangebotes</li> <li>• Maximales vom Projekt tragbares Kreditvolumen</li> </ul>	
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamtrisikoprofil</li> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Risikohandbuch</li> <li>• Term Sheets der Finanzierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreditvorlage mit Term Sheets der Finanzierungsrahmendaten, inkl.:</li> <li>• Ober-/Untergrenzen für Finanzkennzahlen: DSCR, LLCR, PLCR, IRR, NPV</li> <li>• Geforderter Mindest-EK-Anteil</li> </ul>	
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikohandbuch</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzbericht der Kreditprüfabteilung</li> <li>• Ggf. Forderung von Nachbesserungen bzw. Nachverhandlungen mit Projektträger (z.B. bzgl. Risikoverteilung)</li> </ul>	
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzbericht der Kreditprüfabteilung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indikatives Finanzierungsangebot</li> </ul>	

**Tabelle 20: Dokumente und Informationen des Teilprozesses Erstellung indikatives Finanzierungsangebot (FK.II.2)**<sup>974</sup>

**7.1.3 Verhandlung Finanzierungsangebot (FK.II.3)**

Die Einleitung der Verhandlung des Finanzierungsangebots stellt eine entsprechende Anforderung an den Fremdkapitalgeber dar (1). Der eigene Verhandlungsbedarf wird festgestellt (2) und an den Eigenkapitalgeber übermittelt (3), welcher projektspezifische Aspekte in die nächste Verhandlungsrunde mit dem öffentlichen Projektträger einbringt (4).

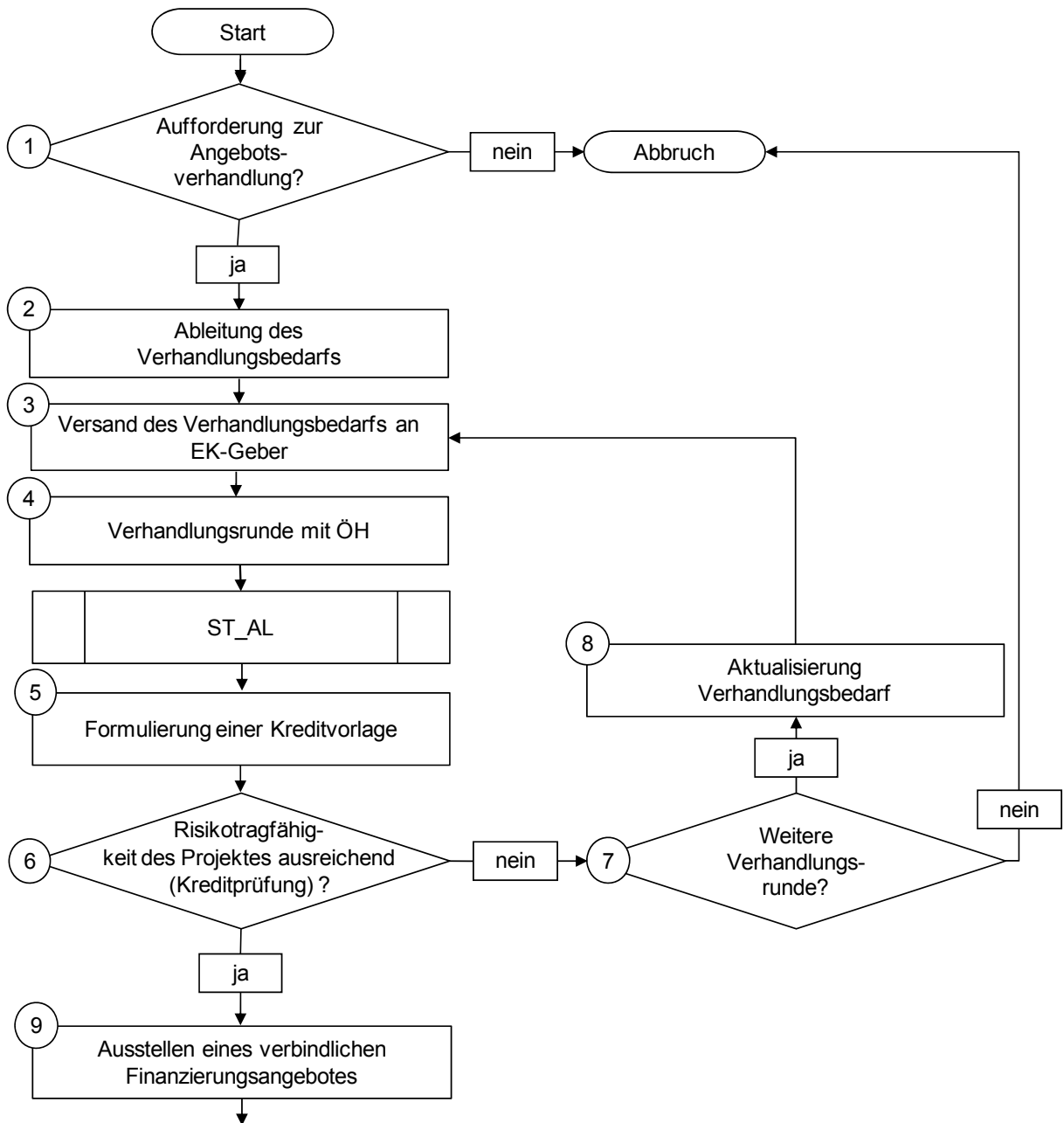
Die Ergebnisse der Verhandlungen erfordern regelmäßig Anpassungen des Angebots. Solche Änderungen können auch die Finanzierung betreffen. Ist dies der Fall, muss im Rahmen des Standardprozesses ST\_AL geprüft werden, ob eine veränderte Risikosituation eingetreten ist.<sup>975</sup> Wenn alle Markt- und Projektänderungen und deren Auswirkungen auf die Risikobewertung berücksichtigt worden sind, erfolgt eine erneute Formulierung einer Kreditvorlage (5) und deren Vorlage bei der Kreditprüfabteilung (6). Wenn diese Prüfung bestanden wurde, wird die Kreditvorlage dem Kreditgremium zu einer abschließenden Prüfung und Genehmigung vorgelegt, das sich i.d.R. aus einem Vorstandsvertreter und den Geschäftsführern bzw. Bereichsleitern des Finanzinstituts zusammensetzt.<sup>976</sup> Wird von einem der Gremien die Risi-

<sup>974</sup> Eigene Darstellung.

<sup>975</sup> Vgl. dazu das Vorgehen bei einer Due Diligence Prüfung in Abschnitt 7.1.2.

<sup>976</sup> Vgl. FMNRW (2010), S. 79. Ein Gremienentscheid erfolgt demnach erst für eine verbindliche Finanzierungszusage im Rahmen der verbindlichen Angebotslegung.

kotragfähigkeit des Projektes als nicht ausreichend eingeschätzt und die Freigabe der Kreditvorlage abgelehnt, ist in weitere Verhandlungen zu treten (7), (8). Konnten alle Verhandlungspunkte geklärt und die Freigabe durch das Kreditgremium des Fremdkapitalgebers erreicht werden, folgt die Ausstellung eines verbindlichen Finanzierungsangebots (9). Dieses verbindliche Angebot weist im Grundsatz keinen Unterschied zum indikativen Angebot auf. Allein Anpassungen an Verhandlungsergebnisse und noch zulässige Vorbehalte können Abweichungen bewirken.<sup>977</sup>



<sup>977</sup> Vgl. FMNRW (2010), S. 39.

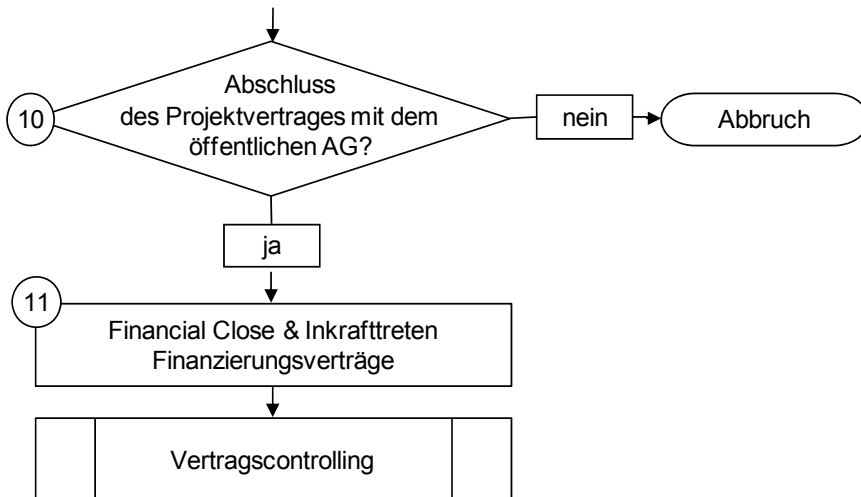


Abbildung 26: Teilprozess Verhandlung Finanzierungsangebot (FK.II.3)<sup>978</sup>

Ein verbindliches Finanzierungsangebot ist spätestens für die Abgabe der Best and Final Offer (BAFO) der Bietergemeinschaft erforderlich. Hierin dürfen zwar noch gewisse Vorbehalte hinsichtlich einzelner Konditionsbestandteile, wie z.B. einer Aktualisierung der Liquiditätskosten enthalten sein, allerdings kein Gremienvorbehalt.<sup>979</sup> Für die Verhandlung des Finanzierungsangebots bis zu dessen Verbindlichkeit ist üblicherweise von drei bis sechs Monaten auszugehen. Rechtliche Gültigkeit erlangt das Finanzierungsangebot allerdings erst bei Financial Close.

Wird dem unterbreiteten Angebot vom öffentlichen Projektträger der Zuschlag erteilt (10) und ist die Wartefrist zum Einspruch der unterlegenen Bieter abgelaufen, werden die ÖPP-Verträge inklusive der entsprechenden Finanzierungsverträge möglichst zeitnah rechtskräftig unterschrieben (11).<sup>980</sup> Der damit erreichte Financial Close stellt den Schlusspunkt der Ausschreibungs- und Vergabephase dar.

Die in den Finanzierungsverträgen festgeschriebenen Vereinbarungen hinsichtlich der Kommunikation zwischen den Vertragspartnern und speziell dem Reporting an den Fremdkapitalgeber treten mit der Unterschrift der Verträge ebenfalls in Kraft. Die zum Zeitpunkt des Financial Close geltenden Finanzierungsrahmendaten bilden die Basis der verbindlich festgeschriebenen Finanzierungsbedingungen (u.a. Fixierung des Finanzierungszinssatzes) und damit der Finanzierungskosten für den EK-Geber.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	• Aufforderung zur Angebotsverhandlung durch EK-Geber bzw. den öffentlichen Projektträger	• Zusage zur Verhandlung des Finanzierungsangebots	

<sup>978</sup> Eigene Darstellung.

<sup>979</sup> Vgl. FMNRW (2010), S. 39.

<sup>980</sup> Vgl. FMNRW (2010), S. 39.



**7. Risikomanagementprozesse der Fremdkapitalgeber**  
**Ausschreibung und Vergabe**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsbedarfsliste oder kommentierter Vertrag</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsbedarfsliste oder kommentierter Vertrag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitteilung des Verhandlungsbedarfs an FK-Geber</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsbedarfsliste oder kommentierter Vertrag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsergebnis und Auswirkungen auf das Finanzierungsangebot</li> </ul>	
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausschreibungsunterlagen,</li> <li>• Vertragsentwurf (inkl. Risikoliste)</li> <li>• Bilanzen der Projektinitiatoren</li> <li>• Risikoinventar des EK-Gebers</li> <li>• Interne/ externe Benchmarks, Projekterfahrungen, Wissensdatenbank</li> <li>• Cash-Flow-Modell mit Einnahmen-Ausgaben-Plan vom EK-Geber (Finanzmodell)</li> <li>• Volkswirtschaftliche Betrachtungen und Marktanalysen</li> <li>• Ergebnisse der bisherigen Due Diligence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überarbeitetes bzw. ergänztes Risikoinventar</li> <li>• Risikoadjustiertes Cash-Flow Modell</li> <li>• Ratingurteil (Kreditrating) über zu gründende Projektgesellschaft</li> <li>• Projektspezifische Risikobewältigungsmaßnahmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierte Einzelrisiken,</li> <li>• Ursachen &amp; Wirkungen der Einzelrisiken,</li> <li>• Eintrittswahrscheinlichkeit &amp; Tragweite der Einzelrisiken,</li> <li>• Wechselwirkungen zwischen Risiken,</li> <li>• Gesamtrisikoprofil des Projektes</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamtrisikoprofil</li> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Risikohandbuch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreditvorlage, mit Term Sheets der Finanzierungsrahmendaten, inkl.:</li> <li>• Ober-/Untergrenzen für Finanzkennzahlen: DSCR, LLCR, PLCR, IRR, NPV</li> <li>• Geforderter Mindest-EK-Anteil</li> </ul>	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreditvorlage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzbericht der Kreditprüfabteilung</li> <li>• Entscheidung des Kreditgremiums</li> <li>• Ggf. Forderung von Nachbesserungen bzw. Nachverhandlungen mit Projektträger (z.B. bzgl. Risikoverteilung)</li> </ul>	
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entscheidung des Kreditgremiums</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Information, ob weitere Verhandlungsrunde aussteht</li> </ul>	
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Information, dass weitere Verhandlungsrunde aussteht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsbedarfsliste oder kommentierter Vertrag</li> </ul>	
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreditvorlage</li> <li>• Entscheidung des Kreditgremiums</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Term Sheets der Finanzierungsrahmendaten für ein verbindliches Finanzierungsangebot, mit:</li> <li>• Ober-/Untergrenzen Finanzkennzahlen: DSCR, LLCR, PLCR, IRR, NPVs</li> <li>• Mindest-EK-Anteil</li> <li>• Risikoverteilung</li> <li>• Eskalationsstufen bei Nichteinhaltung der Vorgaben für Kennzahlen</li> </ul>	
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Term Sheets der Finanzierungsrahmendaten für ein verbindliches Finanzierungsangebot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindlicher Projektvertrag mit verbindlichem Risikoinventar</li> </ul>	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindlicher Projektvertrag mit verbindlichem Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindlicher Finanzierungsvertrag</li> </ul>	

**Tabelle 21: Dokumente und Informationen des Teilprozesses Verhandlung Finanzierungsangebot (FK.II.3)<sup>981</sup>**

<sup>981</sup> Eigene Darstellung.

## 7.2 Erstellung, Betrieb und Verwertung

Der Vertragsschluss zwischen öffentlichem Projektträger und dem ausgewählten privaten Bieterkonsortium markiert den Übergang von der Ausschreibungs- und Vergabephase zur Phase der Leistungserbringung. Durch den Finanzierungsvertrag wird der gegründeten privaten Projektgesellschaft das benötigte Fremdkapital zur sukzessiven Abrufung bereitgestellt. Die Auszahlung des Fremdkapitals erfolgt dabei in Abhängigkeit des Projektfortschritts und ist an die vertraglich definierten Bedingungen geknüpft.

### 7.2.1 Vertragscontrolling (ST\_VC)

Während der gesamten Phase der Leistungserbringung erfolgt durch den Fremdkapitalgeber ein Vertragscontrolling. Mit diesem Prozess überwacht er die Projektrealisierung. Das Ziel besteht darin, Probleme bei der Umsetzung der Verträge frühzeitig zu erkennen und diesen entgegenzuwirken. Das Risiko eines Verlustes des eingesetzten Kapitals oder Verzögerungen bei dessen Rückzahlung sollen mit den entsprechenden Maßnahmen möglichst gering gehalten werden. Das Vertragscontrolling lässt sich auf den Standardprozess ST\_VC zurückführen. Darauf bezugnehmend wird die Vorgehensweise aus Sicht des Fremdkapitalgebers erläutert.

Bei der Prüfung risikorelevanter Kennwerte (1) eines Projektes ist zwischen periodischen, planmäßigen und unplanmäßigen Zeitpunkten zu unterscheiden. Letztere werden durchgeführt, wenn Kennzahlen einen kritischen Wert erreichen, der darauf hindeutet, dass die vertraglich geschuldete Leistung nicht eingehalten wird. Gleiches gilt für die Anzeige von Unregelmäßigkeiten (z.B. Bauzeitverzögerungen), zu denen die Projektgesellschaft i.d.R. vertraglich verpflichtet ist.

Zunächst wird der Ist-Zustand der vertraglich festgelegten Parameter aufgenommen (2). Aus der Gegenüberstellung mit den vertraglich festgelegten Soll-Werten wird ersichtlich, inwieweit das Projekt planmäßig verläuft und ob aufgrund von Planabweichungen (3) eingegriffen werden muss.

Hier ist auch der Fall zu betrachten, dass durch den Fremdkapitalgeber selbst eine Vertragsverletzung erfolgt (5). Dies trifft z.B. zu, wenn eine vertraglich zugesicherte Kapitalbereitstellung nicht rechtzeitig erfolgt. Wird ein solches Problem durch das eigene Vertragscontrolling oder einen entsprechenden Hinweis eines Vertragspartners festgestellt, ist eine umgehende Behebung des Problems anzustreben (8). Die sich für den Fremdkapitalgeber daraus ableitenden Folgewirkungen sind im Standardprozess ST\_AL zu hinterfragen und in der Gesamtrisikobetrachtung des Projektes abzubilden. Dies schließt auch ein, dass der Fremdkapitalgeber durch den Zwischenfall ggf. auf neue, bisher nicht erkannte Risiken aufmerksam wird. Darauf basierend ist zu prüfen, ob die bisher vorgesehenen Risikoüberwachungsmaßnahmen noch angemessen sind (9). Auf der Basis der aktuellen Projekt- und Marktbedingungen erfolgt daraufhin die Aktualisierung der Planwerte, die dem weiteren Vertragscontrolling zugrunde gelegt werden (10). So kann z.B. durch Verzögerungen in der Bauphase eine Anpassung der zukünftigen Auszahlungstermine von Kreditziehungen erforderlich werden.

In dem Fall, dass ein Vertragspartner des Fremdkapitalgebers für eine Abweichung vom Vertragsinhalt verantwortlich ist (5), ist der Leistungsschuldner bzw. Risikoeigner zu identifizieren.

ren (6) und das Risiko durch den Standardprozess ST\_AL zu analysieren. Anschließend muss der Fremdkapitalgeber klären, ob er auf einer Durchsetzung der eigenen Vertragsauffassung besteht (7). Zur Zeit der Bankenkrise haben Fremdkapitalgeber bei einigen Immobilienprojekten bewusst auf diese Option verzichtet und stattdessen z.B. eine Tilgungsaussetzung vereinbart. Damit sollten den Projektträgern in einem schwierigen Marktumfeld die Möglichkeit gegeben werden, das eigene Projekt zu stabilisieren.

Bevor in der Bauphase eine Kreditziehung im Rahmen einer Bauzwischenfinanzierung genehmigt wird, erfolgt beispielsweise stets ein Abgleich des tatsächlichen mit dem geplanten Fortschritt der Baumaßnahmen. Als Hilfsmittel dienen dem Fremdkapitalgeber hierbei Baufortschrittsberichte des technischen Beraters. In diesen wird u.a. auch beurteilt, ob die ausstehenden finanziellen Mittel ausreichen, das Bauwerk wie geplant fertigzustellen. Während der Betriebsphase erstellt der technische Berater in periodischen Abständen Betriebsberichte, in denen u.a. auf Betriebsstörungen und andere aufgetretene Probleme hingewiesen wird, sofern diese eintreten.

Wird eine Durchsetzung der eigenen Vertragsauffassung angestrebt (7), ist zwischen eigenen und fremden Forderungen zu unterscheiden. Tritt ein Vertragspartnern mit einer als ungerechtfertigt angesehenen Forderung an den Fremdkapitalgeber heran, wird dieser in Widerspruch gehen (21). Will der Fremdkapitalgeber selbst eine Forderung durchsetzen, wird der Vertragspartner zunächst zu einer vertragsgemäßen Leistungserbringung aufgefordert. (12) In diesem Zusammenhang ist zu hinterfragen, ob vertraglich vereinbarte Sanktionen greifen (13). Ist dies nicht der Fall, erfolgt die Aufforderung zur Nachbesserung der Leistung (14) und bei Widerspruch des Vertragspartners (15) die Initiierung vereinbarter Streitbeilegungsmechanismen (16) sowie die Umsetzung der Ergebnisse (17).

Überschreiten die festgestellten Abweichungen zwischen Plan- und Ist-Werten allerdings die vertraglich definierten Grenzen in einer Form, die Sanktionen nach sich zieht, ist vom Fremdkapitalgeber zu prüfen, ob eine Vertragskündigung vorgenommen werden soll (18). Strebt der Fremdkapitalgeber eine Vertragskündigung an, ist mit Prozessteilschritt 20 fortzufahren. Auch wenn auf eine Kündigung verzichtet werden soll bzw. muss, sind vertraglich definierte Sanktionen geltend zu machen (19). Hierbei kann es sich z.B. um die Einleitung verschärfter Risikoüberwachungsmaßnahmen, wie beispielsweise die Erhöhung der Dokumentations- und Kommunikationspflichten handeln. Darüber hinaus können aber auch zusätzliche Risikobewältigungsmaßnahmen erforderlich werden. Je nach Schwere der Planabweichung und den vereinbarten vertraglichen Mechanismen können vom Fremdkapitalgeber verschiedene Maßnahmen von der Projektgesellschaft gefordert werden, wie z.B. die Erhöhung des Eigenkapitals oder die Tilgungsbeschleunigung durch Einfrieren der Dividenden (Ausschüttungsverbot).

Um während der Langfristfinanzierung nach Baufertigstellung eventuelle Abweichungen vom geplanten Betrieb frühzeitig zu erkennen und entsprechende Gegenmaßnahmen einleiten zu können, kommt in dieser Projektphase den Cover Ratios eine zentrale Bedeutung zu. Werden über die Cover Ratios definierte projektspezifische Kennwerte unterschritten, resultieren

daraus ebenfalls vorab definierte Vertragsfolgen, die je nach Grad der Unterschreitung variieren.<sup>982</sup>

Als letzte Eskalationsstufe kann der Fremdkapitalgeber Eintrittsrechte in Anspruch nehmen, die bis zur Kündigung und Gesamtfälligkeit eines Darlehens reichen können. Bei Widerspruch des Vertragspartners gegen die eingeleiteten Sanktionen (15) ist wiederum mit dem Streitbeilegungsmechanismus (16) und der Umsetzung dessen Ergebnisse (17) zu reagieren.

### **7.2.2 Vertragsanpassung (FK.III.1)**

Eine Anpassung der zwischen der Projektgesellschaft und dem Fremdkapitalgeber geschlossenen Finanzierungsverträge kann aus verschiedenen Gründen notwendig werden. Ein Grund liegt z.B. vor, wenn vom öffentlichen Projektträger veränderte, insbesondere additive Leistungen eingefordert werden,<sup>983</sup> die ein zusätzliches Finanzierungsvolumen nach sich ziehen.

Darüber hinaus werden in den Finanzierungsverträgen regelmäßig Vereinbarungen getroffen, die es der Projektgesellschaft ermöglichen eine Ablösung der bestehenden Finanzierung bzw. Veränderungen daran zu verlangen. Hierbei kann neben der Neuverhandlung mit dem finanzierenden Fremdkapitalgeber auch die Möglichkeit zum Wechsel des Finanzierungspartners vorgesehen sein.

Durch Veränderungen an den Kapitalmärkten kann es aus Sicht der Projektgesellschaft vorteilhaft sein, während der Betriebsphase eine Restrukturierung der Finanzierung anzustreben. Dies kommt z.B. dann in Betracht, wenn während der Projektlaufzeit günstigere Finanzierungsbedingungen am Markt angeboten werden als die im bestehenden Finanzierungsvertrag vereinbarten. Allerdings werden die Eigenkapitalgeber nicht bei jeder vorteilhaften Veränderung refinanzieren wollen, da hiermit auch Kosten verbunden sind, die sich im Wesentlichen aus Transaktionskosten, Kündigungskompensationen bei Auflösung der alten Finanzierungsverträge und evtl. Behinderungen durch regulierende Eingriffe des Staates zusammensetzen.<sup>984</sup> Potentielle, weitere Anliegen der Projektgesellschaft können z.B. die Erhöhung des Fremdkapitalvolumens und/ oder die Verlängerung der Vertragslaufzeit betreffen oder z.B. den Ersatz eines Bankkredits durch eine neu aufgelegte Anleihe beinhalten.<sup>985</sup>

Bei einer Neu-Finanzierung wird der bestehende Kredit durch den Kredit eines anderen Instituts abgelöst. Hierbei hat der bisherige Fremdkapitalgeber üblicherweise Anspruch auf eine Vorfälligkeitsentschädigung. In diesem Fall wird der neue Fremdkapitalgeber das Projekt mittels einer ausführlichen Due Diligence analysieren, um der Projektgesellschaft ein Finanzierungsangebot unterbreiten zu können. Aufgrund der dadurch entstehenden hohen Transaktionskosten ist eine Neu-Finanzierung i.d.R. nur wirtschaftlich, wenn erheblich geringere

---

<sup>982</sup> Vgl. Moß/ Schwichow et al. (2004), S. 40.

<sup>983</sup> Vgl. Beckers/ Gehrt et al. (2009), S.7.

<sup>984</sup> Vgl. Beckers/ Gehrt et al. (2009), S.11.

<sup>985</sup> Zu weiteren Gründen für Refinanzierungen vgl. Beckers/ Gehrt et al. (2009), S. 8-10.

Finanzierungskonditionen als die bestehenden angeboten werden können. Dieser Fall soll hier nicht weiter betrachtet werden.

Im Gegensatz zu einer Neu-Finanzierung werden bei einer Anpassung der bestehenden Finanzierung lediglich Vertragsänderungen vorgenommen. Der Kredit wird weiterhin durch den bestehenden Fremdkapitalgeber bereitgestellt. Meldet die Projektgesellschaft gegenüber dem Fremdkapitalgeber Verhandlungsbedarf bezüglich der bestehenden Finanzierungsverträge an (1), wird der Fremdkapitalgeber dieses Anliegen prüfen (2). Er wird die gewünschten Vertragsanpassungen hinsichtlich Art, Umfang, Relevanz und den sich ergebenden Auswirkungen auf die eigene Leistungssphäre analysieren. In diesem Zusammenhang gilt es auch zu untersuchen, inwieweit z.B. durch veränderte Finanzmarktbedingungen eine Verbesserung der bestehenden Finanzierungskonditionen möglich ist.

Auf der Basis der zur Verfügung stehenden Informationen über den Bedarf und die Ergebnisse der Analyse wird der Standardprozess ST\_AL<sup>986</sup> initiiert. Die darin ablaufenden Untersuchungen werden einen deutlich geringeren Umfang aufweisen als die Due Diligence Prüfungen des Fremdkapitalgebers im Rahmen der Angebotserstellung.<sup>987</sup> Denn i.d.R. ist die Betriebsphase erreicht und die Errichtung der baulichen Anlage als besonders risikoreicher Prozess abgeschlossen. Neben den Risiken sind auch das Kreditvolumen und die (Rest-) Laufzeit des Projektes geringer. Es ist vor allem zu prüfen, ob durch die gewünschten Vertragsanpassungen und eine z.B. geforderte frühzeitigere Ablösung der Finanzierung neue Risiken zu beachten sind.

Die sich aus dem Standardprozess ST\_AL ergebenden Erkenntnisse zu den implizierten Risiken, den Risikostrategien, der Bewertung der Einzelrisiken und des Gesamtrisikoumfangs werden im Risikoinventar dokumentiert und dem weiteren Prozess zur Verfügung gestellt. Auf dieser Basis prüft der Fremdkapitalgeber, ob der identifizierte Verhandlungsbedarf durch entsprechende Anpassungsregeln<sup>988</sup> in den Verträgen oder den geltenden Gesetzen berücksichtigt ist (3). Existieren keine zutreffenden Anpassungsregeln, werden die eigenen Verhandlungsziele definiert (4) und in die Verhandlungen mit der Projektgesellschaft über die aus dem Verhandlungsbedarf resultierenden Vertragsanpassungen eingebracht (5).

Sind hingegen im bestehenden Vertragswerk relevante Anpassungsregeln enthalten, einigen sich beide Parteien über deren Auslegung (6) und stimmen deren Anwendung gemeinsam ab (7). Ob mit oder ohne Anpassungsregeln, die Ergebnisse aus den Verhandlungen bzw. Abstimmungen werden mit dem Standardprozess ST\_AL u.a. auf Auswirkungen auf die Risikosituation hin untersucht.

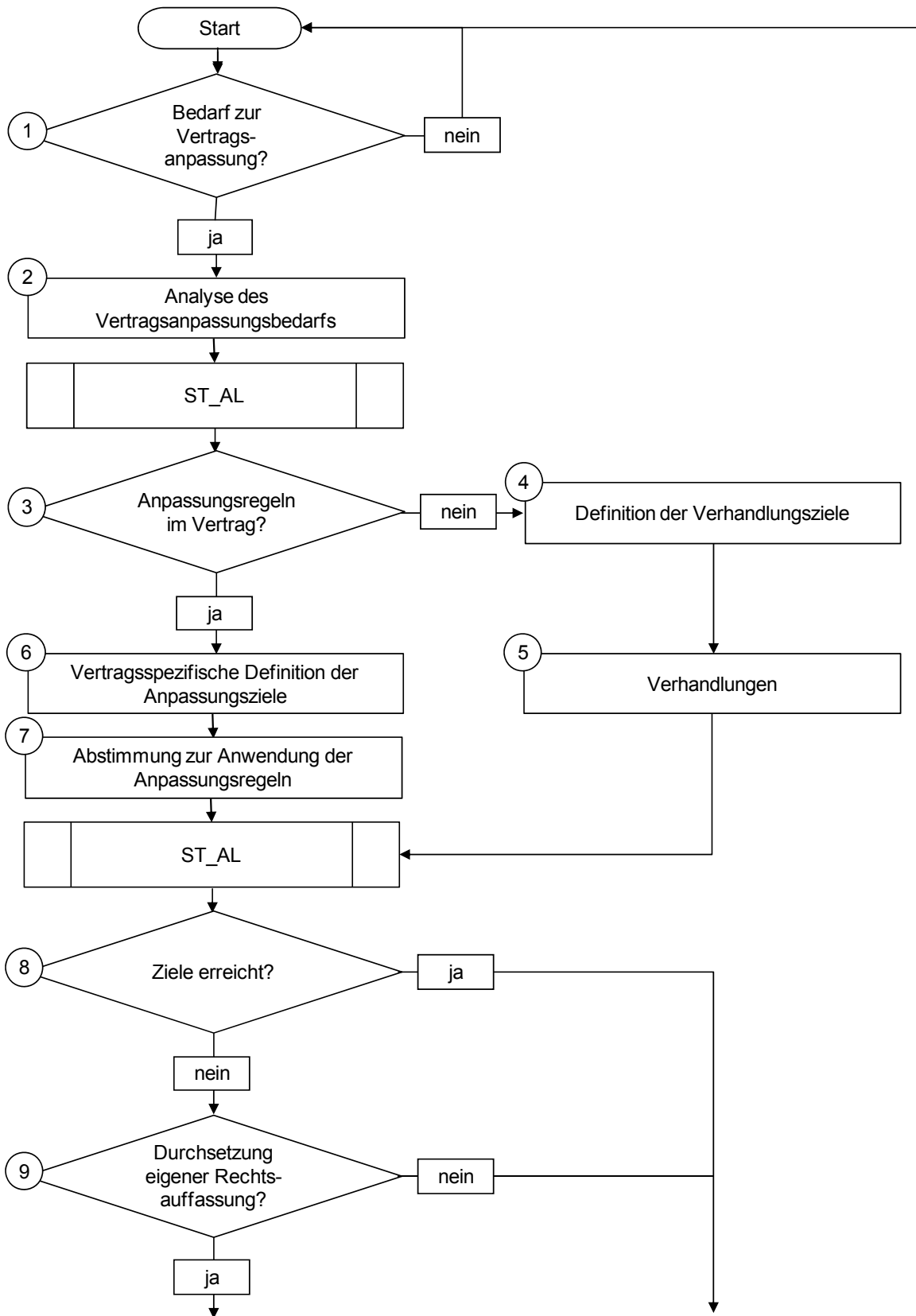
---

<sup>986</sup> Siehe dazu Kapitel 3.3.

<sup>987</sup> Vgl. Abschnitt 7.1.

<sup>988</sup> Anpassungsregeln können in positive und negative Anpassungsregeln unterschieden werden. Positive Anpassungsregeln sind Regeln des Vertrags, die konkret oder generalklauselartig für definierte Fälle eine Vertragsanpassung an veränderte Umstände vorsehen. Negative Anpassungsregeln hingegen schließen eine Vertragsanpassung trotz veränderter Verhältnisse aus. Vgl. Schleiffer (2004).

7. Risikomanagementprozesse der Fremdkapitalgeber  
Erstellung, Betrieb und Verwertung



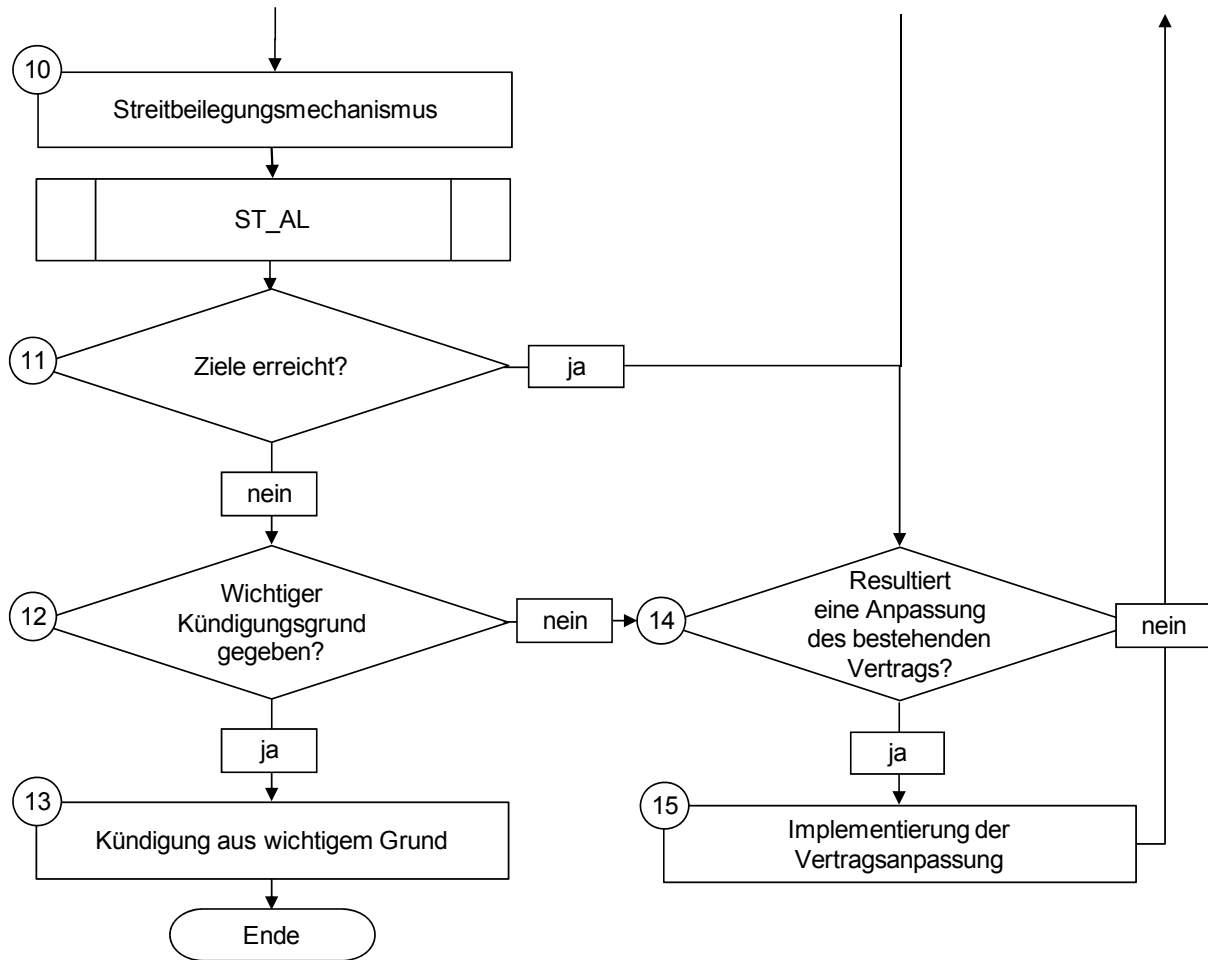


Abbildung 27: Teilprozess Vertragsanpassung (FK.III.1)<sup>989</sup>

Wurden die in den Prozessschritten 4 bzw. 6 definierten Ziele erreicht und resultiert aus dem Abstimmungs- bzw. Verhandlungsergebnis eine Vertragsanpassung (14), werden die betroffenen Verträge durch Ergänzungen angepasst (15). Konnten die definierten Ziele jedoch nicht erreicht werden, entscheidet der Fremdkapitalgeber, auch unter Berücksichtigung der aktuellen Risikosituation, ob er zur Durchsetzung seiner eigenen Rechtsauffassung (9) die Anwendung des vertraglich strukturierten Streitbeilegungsmechanismus anstrebt (10).

In Deutschland enthält der vertraglich strukturierte Streitbeilegungsmechanismus häufig mehrere Stufen. In der Regel werden Projektbeirat, Schlichtung und Schiedsgericht oder ordentlicher Gerichtsprozess unterschieden.<sup>990</sup> Das Ergebnis aus der Anwendung des Streitbeilegungsmechanismus wird dem Standardprozess ST\_AL zugrunde gelegt und somit u.a. dessen Einfluss auf die bestehende Risikosituation untersucht. Wurden die definierten Ziele durch den Streitbeilegungsmechanismus erreicht (11) und begründen diese eine Vertragsanpassung (14), wird auch in diesem Fall die Vertragsanpassung implementiert (15). Dasselbe Ergebnis ergibt sich auch in dem Fall, dass der Fremdkapitalgeber seine Ziele nicht er-

<sup>989</sup> Eigene Darstellung.

<sup>990</sup> Vgl. Beckers/ Gehrt et al. (2009), S. 130 f.

**7. Risikomanagementprozesse der Fremdkapitalgeber**  
**Erstellung, Betrieb und Verwertung**

---

reicht hat (11) und kein wichtiger Grund<sup>991</sup> zur Kündigung nach §314 (1) BGB gegeben ist (12). Sollte dieser jedoch vorliegen, kann der Fremdkapitalgeber den bestehenden Vertrag mit der Projektgesellschaft aus wichtigem Grund kündigen (13).

In Tabelle 22 sind die erforderlichen sowie abgehenden Dokumente und Informationen der einzelnen Prozessschritt dargestellt.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente /Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitteilung des Verhandlungsbedarf durch Projektgesellschaft bzw. Eigenkapitalgeber</li> </ul>		
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitteilung des Verhandlungsbedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung des Verhandlungsbedarfs (Zeit, Umfang, Relevanz)</li> </ul>	
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitteilung des Verhandlungsbedarf</li> <li>• Beschreibung des Verhandlungsbedarfs (Zeit, Umfang, Relevanz)</li> <li>• Finanzierungsverträge</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanzierungsverträge</li> </ul>		
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanzierungsverträge</li> <li>• Beschreibung des Verhandlungsbedarfs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs)</li> </ul>	
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitteilung des Verhandlungsbedarf</li> <li>• Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsprotokoll</li> </ul>	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitteilung des Verhandlungsbedarf</li> <li>• Beschreibung des Verhandlungsbedarf</li> <li>• Finanzierungsverträge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln</li> </ul>	
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitteilung des Verhandlungsbedarf</li> <li>• Beschreibung des Verhandlungsbedarf</li> <li>• Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll der Abstimmung</li> </ul>	
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs) oder Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln</li> <li>• Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Zielabweichung</li> </ul>	
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs) oder Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln</li> <li>• Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung</li> </ul>		

<sup>991</sup> „... Ein wichtiger Grund liegt vor, wenn dem kündigenden Teil unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls und unter Abwägung der beiderseitigen Interessen die Fortsetzung des Vertragsverhältnisses bis zur vereinbarten Beendigung oder bis zum Ablauf einer Kündigungsfrist nicht zugemutet werden kann.“ §324 (1) BGB.



**7. Risikomanagementprozesse der Fremdkapitalgeber**  
**Erstellung, Betrieb und Verwertung**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente /Informationen	Neue Information Risikoinventar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>		
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erforderliche Unterlagen für den vertraglich vereinbarten Streitbeilegungsmechanismus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder</li> <li>• Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder</li> <li>• Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder</li> <li>• Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)</li> </ul>	
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder</li> <li>• Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder</li> <li>• Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder</li> <li>• Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder</li> <li>• Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)</li> <li>• Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs) oder Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Zielabweichung</li> </ul>	
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanzierungsverträge</li> <li>• Beschreibung der Zielabweichung</li> </ul>		
13		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kündigung aus wichtigem Grund</li> </ul>	
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanzierungsverträge</li> <li>• Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung oder</li> <li>• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder</li> <li>• Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder</li> <li>• Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)</li> </ul>		
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung oder</li> <li>• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder</li> <li>• Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder</li> <li>• Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergänzung/en bzw. Anpassungen der Finanzierungsverträge</li> </ul>	

**Tabelle 22: Dokumente und Informationen des Prozesses Vertragsanpassung (FK.III.1)<sup>992</sup>**

<sup>992</sup> Eigene Darstellung.

## 8 RISIKOMANAGEMENTPROZESSE DER ERRICHTER UND BETREIBER

Unter dem Vertragspartner Errichter/ Betreiber sind die Baudienstleister subsummiert, d.h. Bauunternehmen und Dienstleistungsunternehmen. Sie führen die in Abbildung 28 dargestellten Prozesse durch. Phasenübergreifend wird der Standardprozess Risikocontrolling (ST\_RC) umgesetzt.<sup>993</sup>

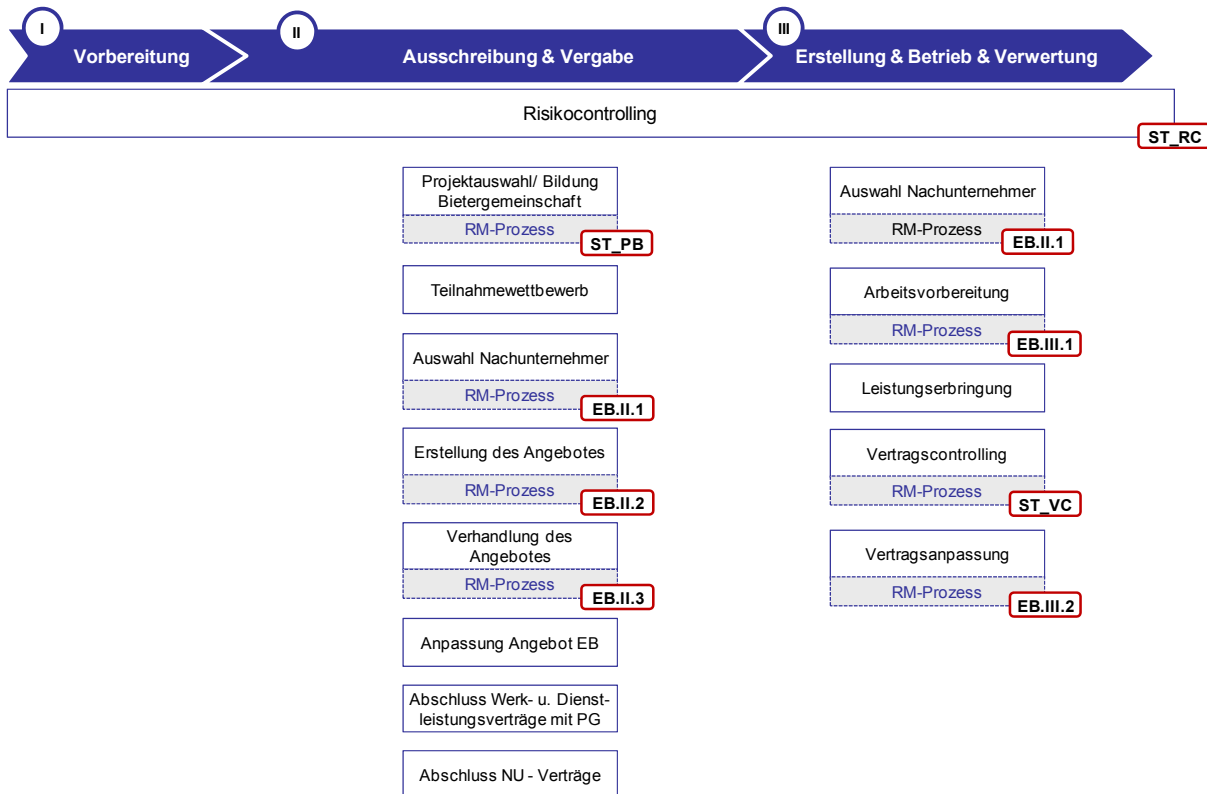


Abbildung 28: Prozesslandkarte Errichter/ Betreiber<sup>994</sup>

Der Errichter/ Betreiber ist in der Phase Ausschreibung und Vergabe sowie bei Erteilung des Zuschlags an seine Bietergemeinschaft auch in der Phase Erstellung, Betrieb und Verwertung beteiligt.

### 8.1 Ausschreibung und Vergabe

Die Ausschreibungs- und Vergabephase beinhaltet für den Vertragspartner Errichter/ Betreiber vier Prozesse, die Risikomanagementaktivitäten enthalten:

- Projektauswahl/ Bildung Bietergemeinschaft (ST\_PB),
- Auswahl der Nachunternehmer (EB.II.1),
- Erstellung des Angebote (EB.II.2) und
- Verhandlungen des Angebotes (EB.II.3).

<sup>993</sup> Siehe dazu Kapitel 3.1.

<sup>994</sup> Eigene Darstellung.

Die genannten vier Prozesse werden in den folgenden Teilkapiteln beschrieben.

Der Prozess Projektauswahl/ Bildung Bietergemeinschaft (ST\_PB) ist ein Standardprozess, der in dieser Form auch durch den Eigenkapitalgeber angewendet werden kann. Der Standardprozess wird in Kapitel 3.2 erläutert. Wird der Bietergemeinschaft des Errichter/ Betreibers der Zuschlag erteilt, bildet der Abschluss der Werk- bzw. Dienstleistungsverträge mit der Projektgesellschaft und wichtigen Nachunternehmern, wie in der Abbildung 28 dargestellt, den Abschluss dieser Projektphase.

### **8.1.1 Auswahl der Nachunternehmer (EB.II.1)**

Nachunternehmer werden zu verschiedenen Zeitpunkten in Abhängigkeit von ihrer Relevanz zur Erstellung eines erfolgreichen Angebotes und Auftragserfüllung ausgewählt. Eine grundlegende Voraussetzung für die erfolgreiche Angebotsbearbeitung ist die Identifikation von evtl. vorhandenen Schlüsselnachunternehmern<sup>995</sup>, die entweder noch vor dem Teilnahmewettbewerb oder im frühen Stadium der Angebotsbearbeitung erfolgen sollte. Dies gilt auch für Nachunternehmer von Hauptgewerken. Weitere Nachunternehmer, die für den Projekterfolg von untergeordneter Bedeutung sind bzw. deren Leistungen durch eine Vielzahl von Unternehmen mit geringen Preisschwankungen angeboten werden, werden in der Regel erst während der Arbeitsvorbereitung ausgewählt. Das Prozessflussdiagramm des Prozesses Auswahl der Nachunternehmer ist in Abbildung 29 abgebildet.

Die sorgfältige Auswahl von Nachunternehmern ist für den Errichter/ Betreiber für den sicheren und nachhaltigen Transfer von Leistungs- und Risikosphären von großer Bedeutung. Ein späterer Wechsel eines Nachunternehmers ist mit eminenten Risiken hinsichtlich finanzieller, terminlicher und qualitativer Aspekte verbunden. Somit sind bei der Auswahl von Nachunternehmern eine Vielzahl von Kriterien zu berücksichtigen, wie z.B.:

- Leistungsfähigkeit,
- Zertifizierungen,
- Ausstattung,
- Projekterfahrung und Referenzen,
- Risikotragfähigkeit,<sup>996</sup>
- Zuverlässigkeit,<sup>997</sup>
- Anforderungen des Auftraggebers und
- Risiken.

Weiterhin sollten für die Auswahl der Nachunternehmer neben den durch den Auftraggeber formulierten Anforderungen auch unternehmensspezifische Ko-Kriterien<sup>998</sup> definiert werden.

---

<sup>995</sup> Schlüsselnachunternehmer sind von strategischer Bedeutung für die Umsetzung des Projektes.

<sup>996</sup> Hierzu kann, soweit verfügbar, auf das Rating des potentiellen Nachunternehmers abgestellt werden.

<sup>997</sup> Vgl. Wiggert (2009), S. 166.

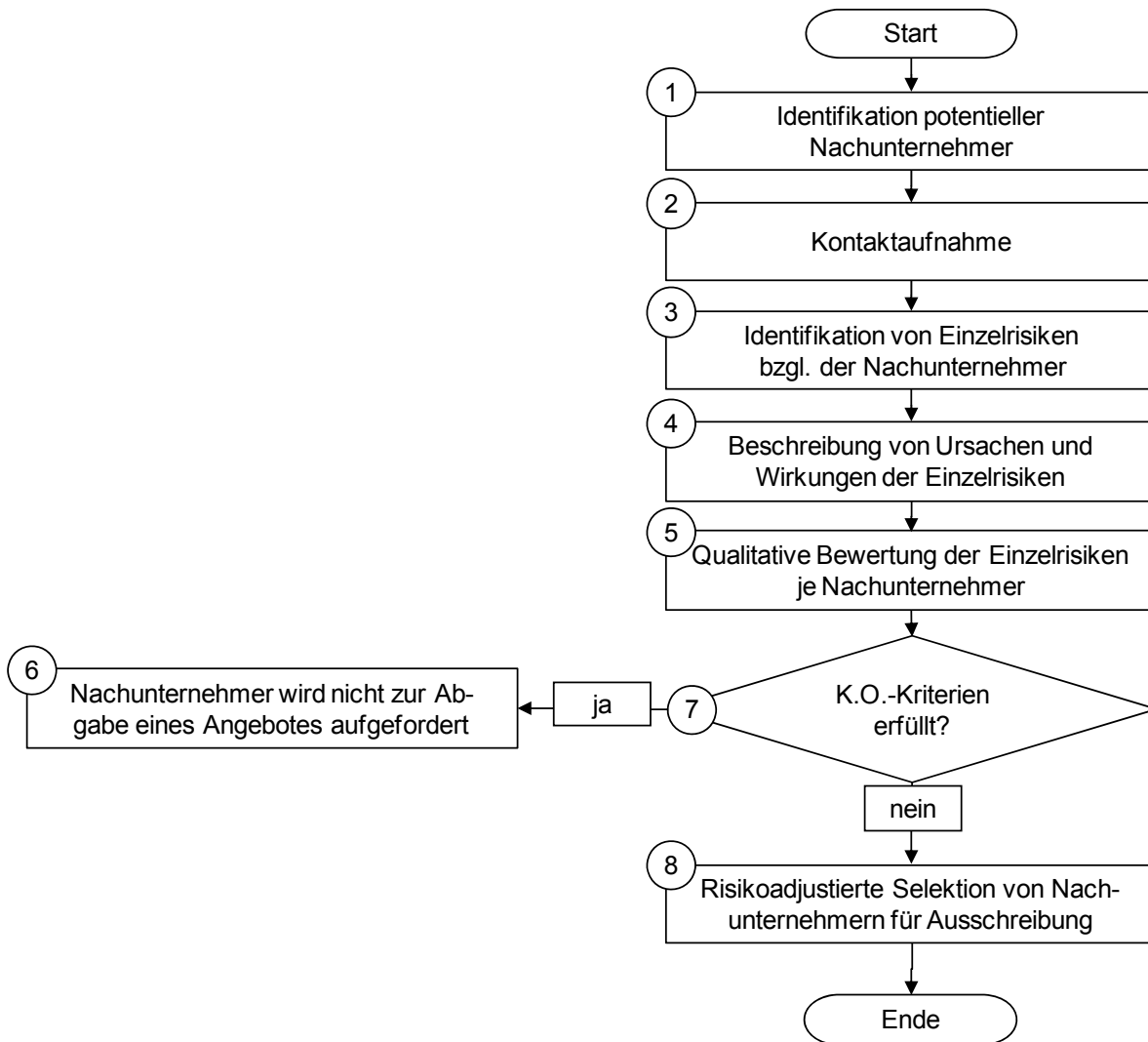


Abbildung 29: Prozessflussdiagramm Auswahl der Nachunternehmer (EB.II.1)<sup>999</sup>

Für den definierten Fremdleistungsanteil werden potentielle Nachunternehmer recherchiert (1). Zu den identifizierten Nachunternehmern wird Kontakt aufgenommen und es werden Informationen zur aktuellen Leistungsfähigkeit, Risikotragfähigkeit, zu Zertifizierungen sowie Referenzen bei ihnen erhoben (2). Die Zuverlässigkeit lässt sich entweder aus dem eigenen Erfahrungspotential oder auch über den Markt ableiten. Auf Basis der erhobenen Informationen werden Risiken identifiziert und im Risikoinventar dokumentiert (3). Anschließend werden sowohl die Ursachen als auch die Wirkungen der Risiken analysiert (4) sowie die Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite der identifizierten Risiken unternehmensspezifisch ermittelt (5) und im Risikoinventar dokumentiert.

<sup>998</sup> K.O.-Kriterien sind unternehmensspezifisch zu definierende Merkmale, die eine Beteiligung des Unternehmens am Teilnehmerwettbewerb oder zu einem späteren Zeitpunkt an der Ausschreibung ausschließen. Hierbei handelt es sich entweder um das Vorhandensein oder aber eine definierte Ausprägung von Risiken, wie z.B. ein Limit für den Gesamtrisikoumfang. Da die K.O.-Kriterien die Risikotragfähigkeit der jeweiligen Institution beschreiben, sollten sie in den Risikomanagementrichtlinien dokumentiert sein.

<sup>999</sup>Eigene Darstellung.

**8. Risikomanagementprozesse der Errichter und Betreiber**  
**Ausschreibung und Vergabe**

Auf der Grundlage der Informationen aus den vorausgegangenen Prozessschritten wird überprüft, ob die einzelnen Nachunternehmer K.O.-Kriterien erfüllen (6) und somit nicht an der Ausschreibung der Fremdleistung teilnehmen (7). Von den verbleibenden Nachunternehmern wird eine individuell festzulegende Anzahl ausgewählt, die bei der Ausschreibung des Fremdleistungsanteils berücksichtigt werden (8). Um die verschiedenen Auswahlkriterien anforderungsspezifisch zu berücksichtigen, kann die Auswahl mit einer Nutzwertanalyse unterstützt werden. In der nachfolgenden Tabelle werden die erforderlichen und abgehenden Dokumente für die einzelnen Prozessschritte des Prozesses Auswahl der Nachunternehmer abgebildet.

Tabelle 23 zeigt die Dokumente und Informationen der einzelnen Prozessschritte.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nachunternehmerkatalog/- datenbank</li> <li>Katalog Fremdleistungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auswahl potentieller Nachunternehmer</li> </ul>	
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>Interessensbekundung</li> <li>Unternehmenspräsentation/-informationen</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Je nach Verfügbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vergabebekanntmachung</li> <li>Vergabeunterlagen</li> </ul> </li> <li>Sonstige Projektinformationen</li> <li>Unternehmenspräsentation/-informationen</li> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar bzw.</li> <li>Nachunternehmerdatenbank</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einzelrisiken</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Je nach Verfügbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vergabebekanntmachung</li> <li>Vergabeunterlagen</li> </ul> </li> <li>Sonstige Projektinformationen</li> <li>Unternehmenspräsentation/-informationen</li> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar bzw.</li> <li>Nachunternehmerdatenbank</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ursachen &amp; Wirkung</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Je nach Verfügbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vergabebekanntmachung</li> <li>Vergabeunterlagen</li> </ul> </li> <li>Sonstige Projektinformationen</li> <li>Unternehmenspräsentation/-informationen</li> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar bzw.</li> <li>Nachunternehmerdatenbank</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualitative Tragweite (T) und Eintrittswahrscheinlichkeit (W)</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risikoinventar</li> <li>Risikomanagementrichtlinien bzw. Beschaffungsregularien</li> <li>Auswahl potentieller Nachunternehmer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aktualisierte Auswahl potentieller Nachunternehmer (um NU mit erfüllten K.O.-Kriterien bereinigt)</li> </ul>	
7			
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aktualisierte Auswahl potentieller Nachunternehmer</li> <li>Unternehmenspräsentationen/-informationen</li> <li>Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bieterliste</li> <li>Vermerk Nachunternehmerkatalog/- datenbank</li> <li>Evtl. Verpflichtungserklärung NU (§ 8a Nr. 10 VOB/A)</li> </ul>	

**Tabelle 23: Dokumente und Informationen des Prozesses Auswahl der Nachunternehmer**  
**(EB.II.1)<sup>1000</sup>**

<sup>1000</sup>Eigene Darstellung.

### 8.1.2 Erstellung des Angebotes (EB.II.2)

Im Prozess EB.II.2 erstellt der Errichter/ Betreiber das Angebot zu Planung, Bau und Betrieb im Rahmen der Erstellung des indikativen Angebotes<sup>1001</sup> der Bietergemeinschaft. Hierzu ist er organisatorisch den technischen Arbeitsgruppen der Bietergemeinschaft zugeordnet.<sup>1002</sup> Erhält die Bietergemeinschaft nach dem Teilnahmewettbewerb die Aufforderung zur Angebotsabgabe, wird der Errichter/ Betreiber durch den Eigenkapitalgeber in seiner Rolle als Konsortialführer zur Abgabe des Leistungsangebotes aufgefordert (1). In diesem Zusammenhang werden dem Errichter/ Betreiber die Vergabeunterlagen und der interne Terminplan zur Angebotserstellung zur Verfügung gestellt, auf deren Grundlage er mit der Erstellung seines Angebotes beginnt.

Auf der Basis des Risikoinventars und des internen Terminplans zur Angebotserstellung beginnt der Errichter/ Betreiber mit der Steuerung und dem Monitoring der Risiken der Angebotsphase (2). Die nachfolgenden Prozessschritte bis zum Schritt 15 werden im Laufe der Angebotsbearbeitung mindestens dreimal komplett durchlaufen. Es lassen sich somit folgende Phasen unterscheiden:

1. Konzeptphase,
2. Entwurfsphase,
3. Optimierungsphase.

In jeder neuen Phase steigt der Detaillierungsgrad des Angebotes und somit der Umfang der zur Verfügung stehenden risikobezogenen Informationen.

In der Konzeptphase werden dem Standardprozess (ST\_AL)<sup>1003</sup> die Vergabeunterlagen zugrunde gelegt und dessen Ergebnisse im Risikoinventar dokumentiert und dem weiteren Prozess zur Verfügung gestellt. Es wird geprüft, ob der öffentliche Auftraggeber den Transfer von Risiken beabsichtigt, die seitens des Errichter/ Betreibers im Rahmen des Unternehmensrisikomanagements als K.O.-Kriterien<sup>1004</sup> eingestuft wurden (3).<sup>1005</sup> Die Risikotragfähigkeit ist ausreichend, wenn keine K.O.-Kriterien erfüllt sind. Anderenfalls wird geprüft, ob die erfüllten K.O.-Kriterien Verhandlungspotential aufweisen. Ist dies nicht der Fall, bricht der Errichter/ Betreiber den Prozess ab.

---

<sup>1001</sup>Die Erstellung des indikativen Angebots wird durch den Eigenkapitalgeber koordiniert, da er Konsortialführer ist. Siehe dazu Kapitel 6.1.1.

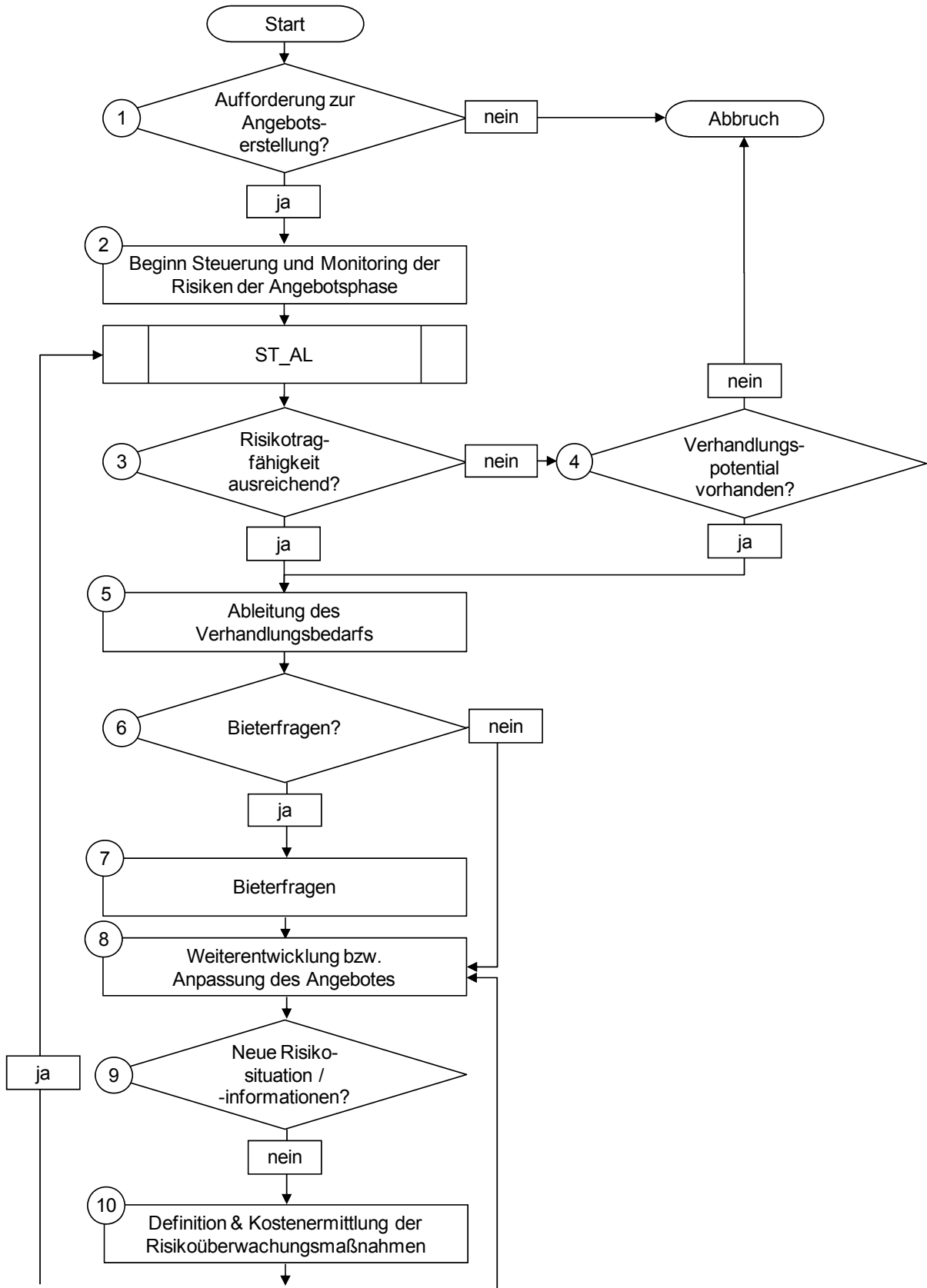
<sup>1002</sup>Technische Arbeitsgruppe für Planung und Bau sowie Technische Arbeitsgruppe für den Betrieb. Siehe dazu Kapitel 6.1.1.

<sup>1003</sup>Siehe dazu Kapitel 3.3.

<sup>1004</sup>K.O.-Kriterien sind unternehmensspezifisch zu definierende Merkmale, die eine Beteiligung des Unternehmens am Teilnahmewettbewerb oder zu einem späteren Zeitpunkt an der Ausschreibung ausschließen. Hierbei handelt es sich entweder um das Vorhandensein oder aber eine definierte Ausprägung von Risiken, wie z.B. ein Limit für den Gesamtrisikoumfang. Da die K.O.-Kriterien die Risikotragfähigkeit der jeweiligen Institution beschreiben, sollten sie im Risikomanagementhandbuch dokumentiert sein.

<sup>1005</sup>Wird die Prüfung der Risikotragfähigkeit in einer späteren Phase dieses iterativen Prozesses erneut durchlaufen, wird zusätzlich ein Vergleich des im Standardprozess ST\_AL ermittelten Gesamtrisikoumfangs mit den definierten Risikogrenzwerten vorgenommen.

**8. Risikomanagementprozesse der Errichter und Betreiber  
Ausschreibung und Vergabe**



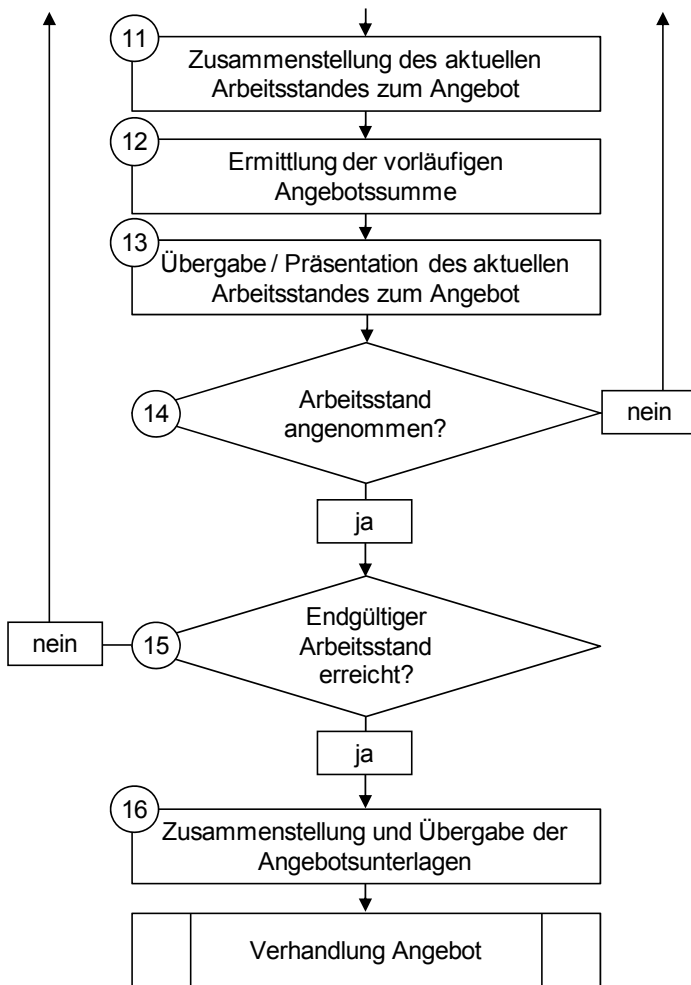


Abbildung 30: Prozessflussdiagramm Erstellung des Angebotes (EB.II.2)<sup>1006</sup>

Ist die Risikotragfähigkeit gegeben oder besteht die Vermutung, dass in einer späteren Verhandlung der öffentliche Auftraggeber vom Transfer der betreffenden Risiken absieht (4), wird der Verhandlungsbedarf abgeleitet (5). Zur Beseitigung von Unklarheiten hinsichtlich der Angebotsunterlagen können Bieterfragen an die öffentliche Hand gestellt werden (7). Die Bieterfragen werden dem Eigenkapitalgeber in Form eines Fragen-Antworten-Kataloges übergeben, der die Bieterfragen der Bietergemeinschaft bündelt und an die öffentliche Hand weiterleitet. Deren Antworten auf die Bieterfragen fließen neben den Vergabeunterlagen und dem Risikoinventar auch in die Aktivitäten zur Erstellung bzw. der Weiterentwicklung des Angebotes ein (8).

Ändert sich während der Bearbeitung des Angebotes die Risikosituation oder stehen neue Informationen über Risiken zur Verfügung (9), wird der Prozess ab dem Standardprozess ST\_AL erneut durchlaufen. Ist dies nicht der Fall, werden Maßnahmen zur Überwachung der Risiken des Errichter/ Betreibers definiert und deren Kosten ermittelt (10). Spätestens zum Ende einer Phase wird in den Arbeitsgruppen bzw. dem obersten Entscheidungsgremium der aktuelle Arbeitsstand präsentiert bzw. Entscheidungsvorlagen eingereicht (13). Zu diesen

<sup>1006</sup>Eigene Darstellung.



## 8. Risikomanagementprozesse der Errichter und Betreiber Ausschreibung und Vergabe

Anlässen werden die aktuellen Arbeitsstände der Angebotsbearbeitung zusammengestellt (11) und die aktuelle Angebotssumme auf Basis des aktuellen Planungsstandes ermittelt (12). In der Konzeptphase sind dies die Vorentwurfsplanung und erste Konzepte für die Bauleistung. Die Angebotssumme sollte immer unter Berücksichtigung eines adäquaten Verhältnisses von zu erwartenden Ertrag und zu übernehmenden Risiko gebildet werden.<sup>1007</sup>

Wird der Arbeitsstand durch das oberste Gremium der Bietergemeinschaft angenommen (14), beginnt die Entwurfsphase mit dem erneuten Durchlaufen des Prozesses ab dem Standardprozess ST\_AL auf der Basis der Ergebnisse aus der Konzeptphase. In der Entwurfsphase werden die Entwurfsplanung, die Angebotskalkulation, das Organisationsmodell für die Betriebsphase und das Lebenszyklusmodell entwickelt. Sind auch diese Dokumente durch das oberste Gremium der Bietergemeinschaft bestätigt (14), werden sie in der anschließenden Optimierungsphase aus der Perspektive des Risikomanagements optimiert. Der Prozess wird auf ihrer Basis ab dem Standardprozess ST\_AL erneut durchlaufen. Somit wächst im Laufe der Angebotserstellung der Umfang der zur Verfügung stehenden Informationen über das zukünftige Projekt und die implizierten Risiken.

Ein wichtiger Bestandteil der Angebotserstellung ist die vertragliche Bindung von Schlüsselnachunternehmern<sup>1008</sup>. Mit Ihnen sind die Konditionen ihrer Leistungserbringung noch vor der Vergabe des PPP-Projektes final zu verhandeln. Mit den Nachunternehmern der Hauptgewerke wird hingegen eine verlängerte Bindefrist der Angebote ausgehandelt. Nach der Vergabe werden ihre Leistungsverzeichnisse konkretisiert. Es ist darauf zu achten, dass ein lebenszyklusorientierter Einkauf von Leistungen erfolgt, wie z.B. die zusammenhängende Beschaffung von Aufzügen und ihrer Instandhaltung. Zur risikoadjustierten Auswahl der Nachunternehmer ist der Prozess EB.II.1 anzuwenden.<sup>1009</sup> Ist der endgültige Arbeitsstand des Angebotes erreicht (15), werden die Angebotsunterlagen zusammengestellt und dem Eigenkapitalgeber zur Erstellung des indikativen Angebotes übergeben (16).

In Tabelle 24 zeigt die Dokumente und Informationen der einzelnen Prozessschritte.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufforderung zu Angebotsabgabe / Absage</li> <li>• Terminplan zur Angebotserstellung</li> </ul>		
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Risikohandbuch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergabeunterlagen</li> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Konsortialvertrag (festgelegte Risikostruktur)</li> <li>• Terminplan zur Angebotserstellung</li> <li>• Ab 2. Durchlauf:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“</li> </ul>

<sup>1007</sup>Eine Steuerung kann hier über definiertes Minimum eines Performancemaßes, wie z.B. RORAC erfolgen, indem eine Mindestanforderung an das Verhältnis von erwartetem Ertrag zum einzugehenden Risiko berücksichtigt wird. Siehe dazu Teil II, Kapitel 2.8 und 3.3.

<sup>1008</sup>Schlüsselnachunternehmer sind von strategischer Bedeutung für die Umsetzung des Projektes. Können Sie nicht vertraglich gebunden werden, ist eine erfolgreiche Beteiligung an der Vergabe fraglich.

<sup>1009</sup>Siehe dazu Kapitel 8.1.1.

**8. Risikomanagementprozesse der Errichter und Betreiber**  
**Ausschreibung und Vergabe**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorentwurfsplanung</li> <li>• Betreiberkonzept</li> <li>• Ab 3. Durchlauf: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurfsplanung</li> <li>• Angebotskalkulation</li> <li>• Betreiberkonzept</li> <li>• Lebenszyklusmodell</li> <li>• Angebote Nachunternehmer</li> </ul> </li> </ul>		
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikohandbuch</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entscheidungsmemo</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergabeunterlagen</li> <li>• Fragen-Antworten-Katalog</li> <li>• Risikohandbuch</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „ja“: Gremienentscheidung für Freigabe des Arbeitsstandes</li> </ul>	
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsbedarfsliste oder Kommentierter Vertrag</li> </ul>	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminplan zur Angebotserstellung</li> <li>• Vergabeunterlagen</li> </ul>		
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktueller Arbeitsstand / Konzept</li> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Vergabeunterlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragen-Antworten-Katalog</li> </ul>	
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktueller Arbeitsstand / Konzept</li> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Vergabeunterlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktueller Arbeitsstand / Konzept</li> </ul>	
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragen-Antworten-Katalog</li> <li>• Angebotsunterlagen</li> <li>• Gremienentscheidungen Bietergemeinschaft</li> <li>• Risikorelevante Informationen</li> </ul>		
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Angebotskalkulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Angebotskalkulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Risikoüberwachungsmaßnahmen (Inhalte, Intervalle)</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergabeunterlagen</li> <li>• Aktueller Arbeitsstand / Konzept</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktueller Arbeitsstand Angebotsunterlagen (Planungsunterlagen, Terminpläne, Betreiberkonzept, Zuarbeiten NU, etc. )</li> </ul>	
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebotskalkulation (inkl. Angebote NU, Risikokosten, Kosten Risikobewältigungsmaßnahmen, Kapitalkosten)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebotssumme</li> </ul>	
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktueller Arbeitsstand Angebotsunterlagen (Planungsunterlagen, Terminpläne, Betreiberkonzept, Zuarbeiten NU, etc. )</li> </ul>		
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gremienentscheidung Freigabe des Arbeitsstandes</li> </ul>		
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergabeunterlagen</li> <li>• Aktueller Arbeitsstand Angebotsunterlagen (Planungsunterlagen, Terminpläne, Betreiberkonzept, Zuarbeiten NU, etc. )</li> </ul>		
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungsunterlagen, Terminpläne, Betreiberkonzept, Zuarbeiten NU</li> <li>• Vergabeunterlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebotsunterlagen</li> </ul>	

**Tabelle 24: Dokumente und Informationen des Prozesses Erstellung des Angebotes EB.II.2<sup>1010</sup>**

<sup>1010</sup>Eigene Darstellung.

### 8.1.3 Verhandlung des Angebotes (EB.II.3)

Die öffentliche Hand entscheidet auf der Grundlage der indikativen Angebote, welche Bieterkonsortien an der Verhandlungsphase teilnehmen.<sup>1011</sup> In diesem Sinne erfolgreiche Bieterkonsortien erhalten die Aufforderung zur Verhandlung (1). Die Bieterkonsortien, die nicht an der Verhandlung teilnehmen, beenden an dieser Stelle den Prozess und stellen die Bemühungen um die Vergabe ein.

Der Errichter/ Betreiber, dessen Bietergemeinschaft für die Verhandlung ausgewählt wurde, führt den Verhandlungsbedarf, den er bei der Erstellung des indikativen Angebotes identifiziert hat, in einem Dokument zusammen (2). Je nach Vorgabe der öffentlichen Hand handelt es sich hierbei um einen kommentierten Vertragsentwurf oder eine Verhandlungsbedarfsliste. Der Verhandlungsbedarf wird der öffentlichen Hand über den Eigenkapitalgeber, in seiner Funktion als Konsortialführer zur Verfügung gestellt (3) und der Verhandlung zugrunde gelegt (4). An den Verhandlungen selbst ist der Errichter/ Betreibers mit eigenen Vertretern beteiligt.

Nach der Verhandlungsrunde wird durch die öffentliche Hand ein aktualisierter Vertragsentwurf zur Verfügung gestellt, auf dessen Basis der Errichter/ Betreiber den Standardprozess ST-AL<sup>1012</sup> durchführt. Aus ihm resultieren evtl. neu identifizierte Risiken und der Gesamtrisikoumfang, welcher durch den Errichter/ Betreiber mit der eigenen Risikotragfähigkeit abgeglichen wird (5). Diese Prüfung besteht zum einen aus der Untersuchung, ob unternehmensspezifische K.O.-Kriterien erfüllt sind und zum anderen aus dem Vergleich des ermittelten Gesamtrisikoumfangs mit den unternehmensspezifischen Risikogrenzwerten. Die Risikotragfähigkeit ist ausreichend, wenn keine Risiken auf den Errichter/ Betreiber transferiert werden, die als K.O.-Kriterien definiert sind und der Gesamtrisikoumfang kleiner als die definierten Risikogrenzwerte ist. Weiterhin ist auf der Basis eines Performancemaßes, wie z.B. RORAC<sup>1013</sup>, zu überprüfen, ob das Verhältnis von erwartetem Ertrag und Risiko aus dem Projekt in einem adäquaten Verhältnis stehen.<sup>1014</sup>

Ist am Ende des Verhandlungsverfahrens eine ausreichende Risikotragfähigkeit und ein adäquates Verhältnis aus erwartetem Ertrag und Risiko gegeben (9), wird das Angebot aktualisiert. Ist jedoch noch eine Verhandlungsrunde geplant und der Errichter/ Betreiber sieht noch Optimierungsbedarf hinsichtlich der Vertragsgestaltung (7) wird er den Verhandlungsbedarf erneut aktualisieren (9) und der Prozesse wird ab Schritt 3 wieder durchlaufen.

Ist die Risikotragfähigkeit oder ein definiertes Verhältnis aus erwartetem Ertrag und Risiko nicht gegeben (5) und es ist auch keine weitere Verhandlungsrunde mehr geplant, wird der Prozess abgebrochen. Steht noch eine weitere Verhandlungsrunde bevor, wird der Verhandlungsbedarf aktualisiert (9) und der Prozess ab Schritt 3 erneut durchlaufen

---

<sup>1011</sup>Siehe dazu Kapitel 4.2.4.

<sup>1012</sup>Siehe dazu Kapitel 3.3.

<sup>1013</sup>RORAC - Return on Risk Adjusted Capital ist das Verhältnis aus dem erwarteten Ergebnis zu einem ratingabhängigen Risikomaß.

<sup>1014</sup>Zur Anwendung von Performancemaßen siehe Teil II, Kapitel 2.8 und 3.3.

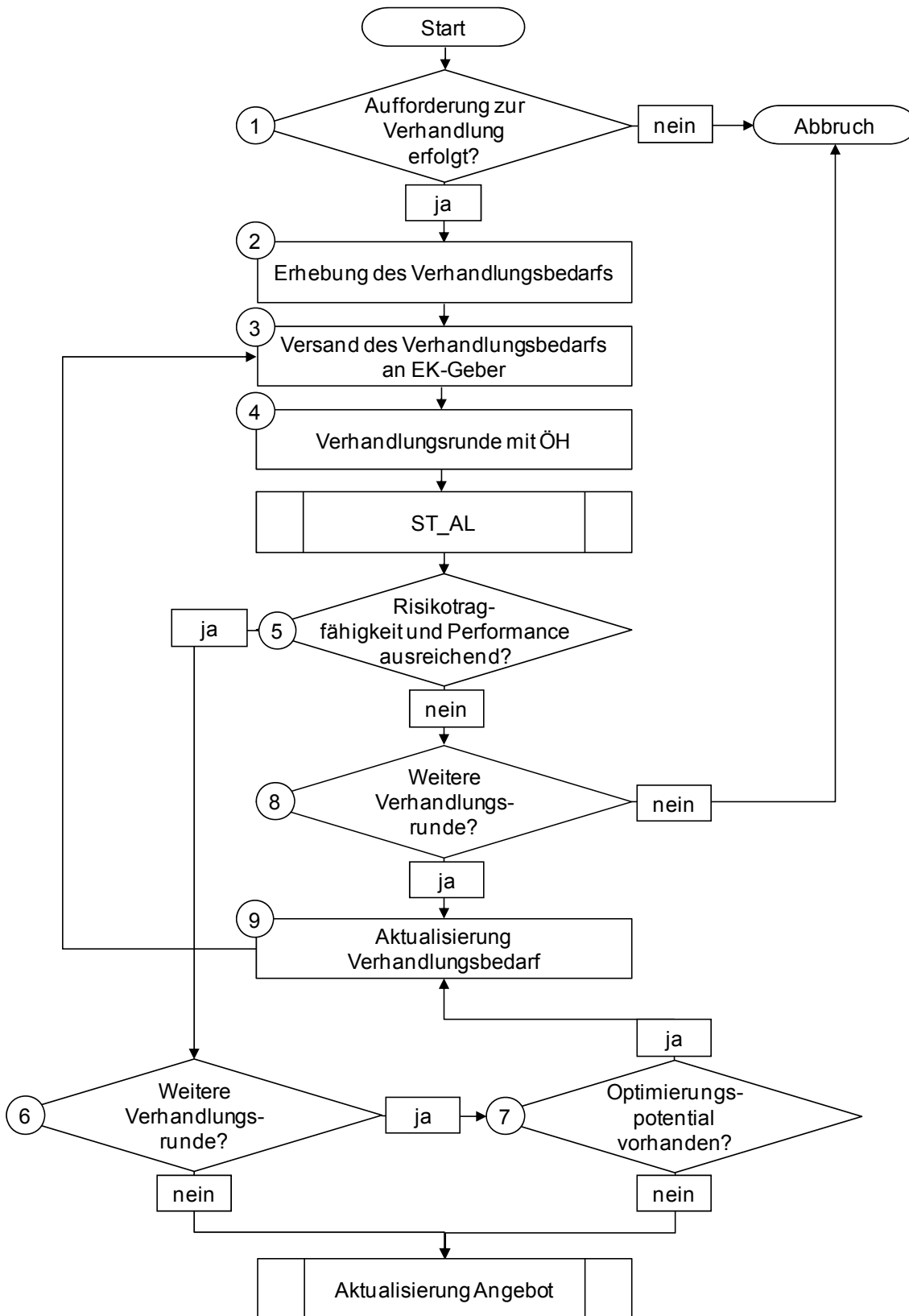


Abbildung 31: Prozessflussdiagramm Verhandlung des Angebotes (EB.II.3)<sup>1015</sup>

<sup>1015</sup>Eigene Darstellung.

## 8. Risikomanagementprozesse der Errichter und Betreiber Erstellung, Betrieb und Verwertung

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente /Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	• Aufforderung zur Verhandlung bzw. Absage		
2	• Erläuterungen zum Verhandlungsverfahren als Ergänzung zu den Vergabeunterlagen • Vergabeunterlagen • Unterlagen indikatives Angebot • Bereits dokumentierter Verhandlungsbedarf • Risikoinventar	• Kommentierter Vertragsentwurf oder Verhandlungsbedarfsliste	
3	• Kommentierter Vertragsentwurf oder Verhandlungsbedarfsliste		
4			
ST_AL	• Aktualisierter Vertragsentwurf • Kommentierter Vertragsentwurf oder Verhandlungsbedarfsliste • Risikoinventar • Konsortialvertrag (festgelegte Risikostruktur)	• Risikoinventar	• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“
5	• Risikohandbuch • Risikoinventar	• Entscheidungsmemo	
6	• Vergabeunterlagen • Erläuterungen zum Verhandlungsverfahren als Ergänzung zu den Vergabeunterlagen		
7	• aktualisierter Vertragsentwurf • Risikoinventar	• Kommentierter Vertragsentwurf oder Verhandlungsbedarfsliste	
8	• Vergabeunterlagen • Erläuterungen zum Verhandlungsverfahren als Ergänzung zu den Vergabeunterlagen		
9	• aktualisierter Vertragsentwurf • indikatives Angebot • Risikoinventar		

**Tabelle 25: Dokumente und Informationen des Prozesses Verhandlung des Angebots  
(EB.II.3)<sup>1016</sup>**

### 8.2 Erstellung, Betrieb und Verwertung

Während der Phase Erstellung, Betrieb und Verwertung des PPP-Projektes weisen folgende Prozesse der Errichter/ Betreiber Risikomanagementaktivitäten auf:

- Beteiligungscontrolling (EK.III.1),
- Transaktion am Sekundärmarkt (EK.III.2) und
- Vertragsanpassung (EK.III.3).

Diese Prozesse werden in den folgenden Teilkapiteln ausführlich dargestellt.

<sup>1016</sup>Eigene Darstellung.

### 8.2.1 Arbeitsvorbereitung (EB.III.1)

Nachdem die Bietergemeinschaft den Zuschlag erhalten hat und die Ausführungsplanung zur Verfügung steht, legt der Errichter/ Betreiber die endgültigen Verfahren zur Erbringung der Eigenleistungen fest. Auf dieser Basis aktualisiert der Errichter/ Betreiber die Organisations- sowie Kapazitätsplanung und erstellt die Arbeitskalkulation auf Grundlage der Angebotskalkulation und der Vertragsunterlagen (1). Die in der Phase Ausschreibung und Vergabe eingeholten Angebote der Nachunternehmer, die noch nicht final verhandelt sind, werden nun konkretisiert, ggf. nachverhandelt und die Nachunternehmer über Werk- bzw. Dienstleistungsverträge gebunden (2).<sup>1017</sup> Anschließend werden das Bauablaufs- und das Terminprogramm aktualisiert (3). Für die Leistungen, die von untergeordneter Priorität für den Projekterfolg sind oder für die ein ausreichendes Angebot am Markt vorhanden ist und somit noch nicht ausgeschrieben wurden, wird der Ablauf des jeweiligen Ausschreibungsverfahrens geplant (4).

Die Leistungsbeschreibungen und Leistungsverzeichnisse für die Bauleistungen werden auf der Basis der Ausführungsplanung konkretisiert bzw. erstellt (5). Anschließend werden die Leistungsverzeichnisse durch die für den späteren Betrieb verantwortliche Institution geprüft und an die Anforderungen im Betrieb angepasst und weiterführend freigegeben (6). Hierbei sind in der Regel Spezifika der Baumaterialien und die Art der technischen Anlagen für die Wartungs- und Instandhaltungsplanung sowie die Lebenszyklusbetrachtung von Interesse. Auf der Basis der Ausführungsplanung, der Leistungsverzeichnisse für die Bauleistungen und dem Betriebskonzept werden die Leistungsverzeichnisse für die Betriebsleistungen aktualisiert (7). Anschließend wird der Prozess Auswahl der Nachunternehmer für die Leistungen initiiert, die für den Projekterfolg von untergeordneter Rolle bzw. die am Markt auf der Basis eines breiten Angebotes zu beschaffen sind. Im Prozess Auswahl der Nachunternehmer werden die Unternehmen, die an der Ausschreibung der jeweiligen Leistung beteiligt werden, identifiziert und risikoadjustiert ausgewählt. Diese selektierten Unternehmen werden anschließend zu Angebotsabgabe aufgefordert (8).

Zum Ende der Angebotsfrist werden die Angebote für die ausgeschriebenen Leistungen eingeholt (9) und die favorisierten Bieter, deren Angebot verhandelt werden soll, ausgewählt (10). In der Regel ist hierbei der Preis das entscheidende Kriterium. Die Angebote der favorisierten Bieter werden mit dem Standardrisikoprozess ST\_AL hinsichtlich der implizierten Risiken analysiert und die Vorteilhaftigkeit des angestrebten Risikotransfers gegenüber anderen Risikobewältigungsmaßnahmen überprüft.<sup>1018</sup> Auf der Basis der gewonnenen Erkenntnisse wird der jeweilige Verhandlungsbedarf abgeleitet (11), der den folgenden Verhandlungen zu Grunde gelegt wird (12).

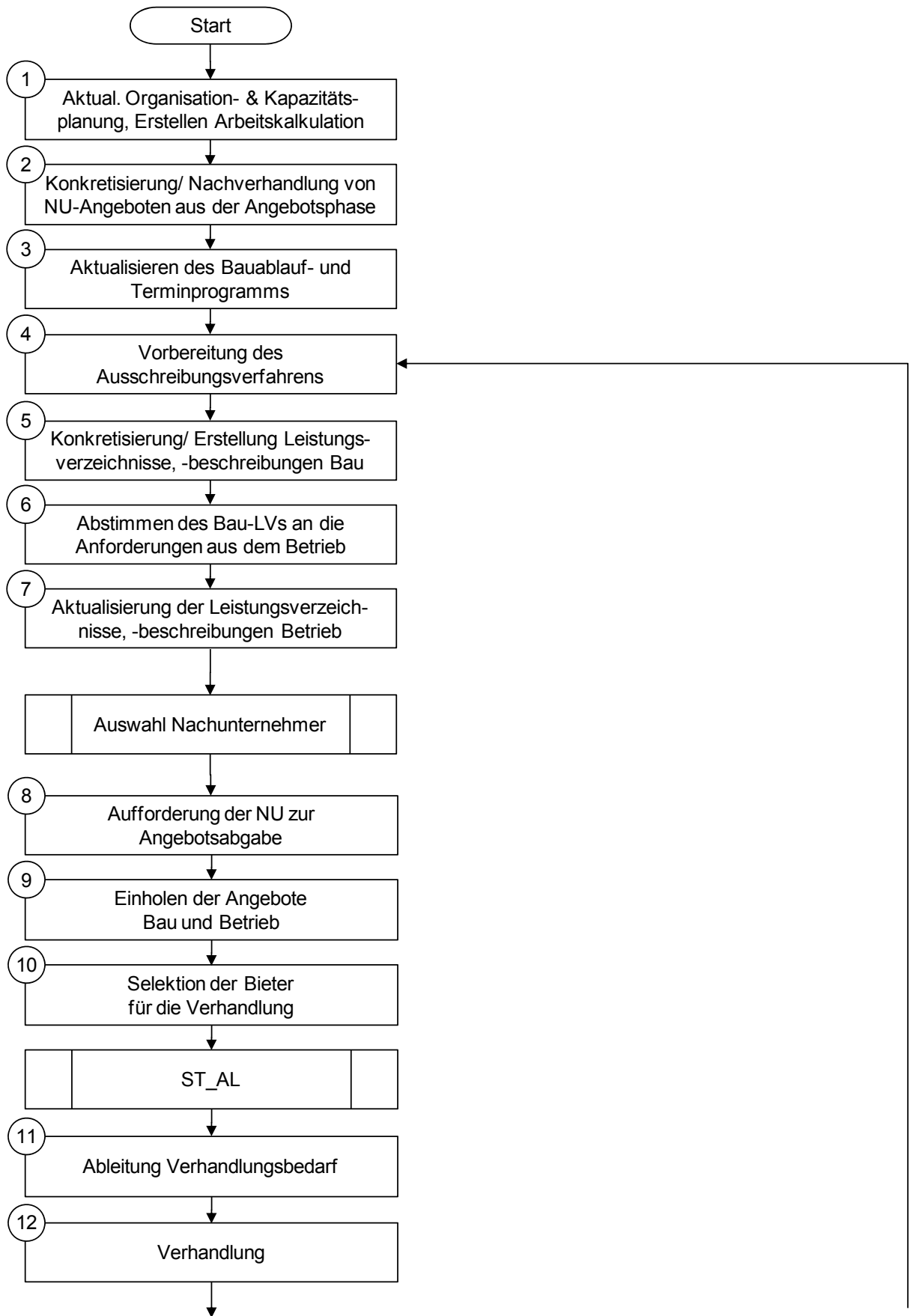
---

<sup>1017</sup> Siehe dazu Kapitel 8.1.2.

<sup>1018</sup> Vgl. dazu Kapitel 3.3.

**8. Risikomanagementprozesse der Errichter und Betreiber**  
**Erstellung, Betrieb und Verwertung**

---



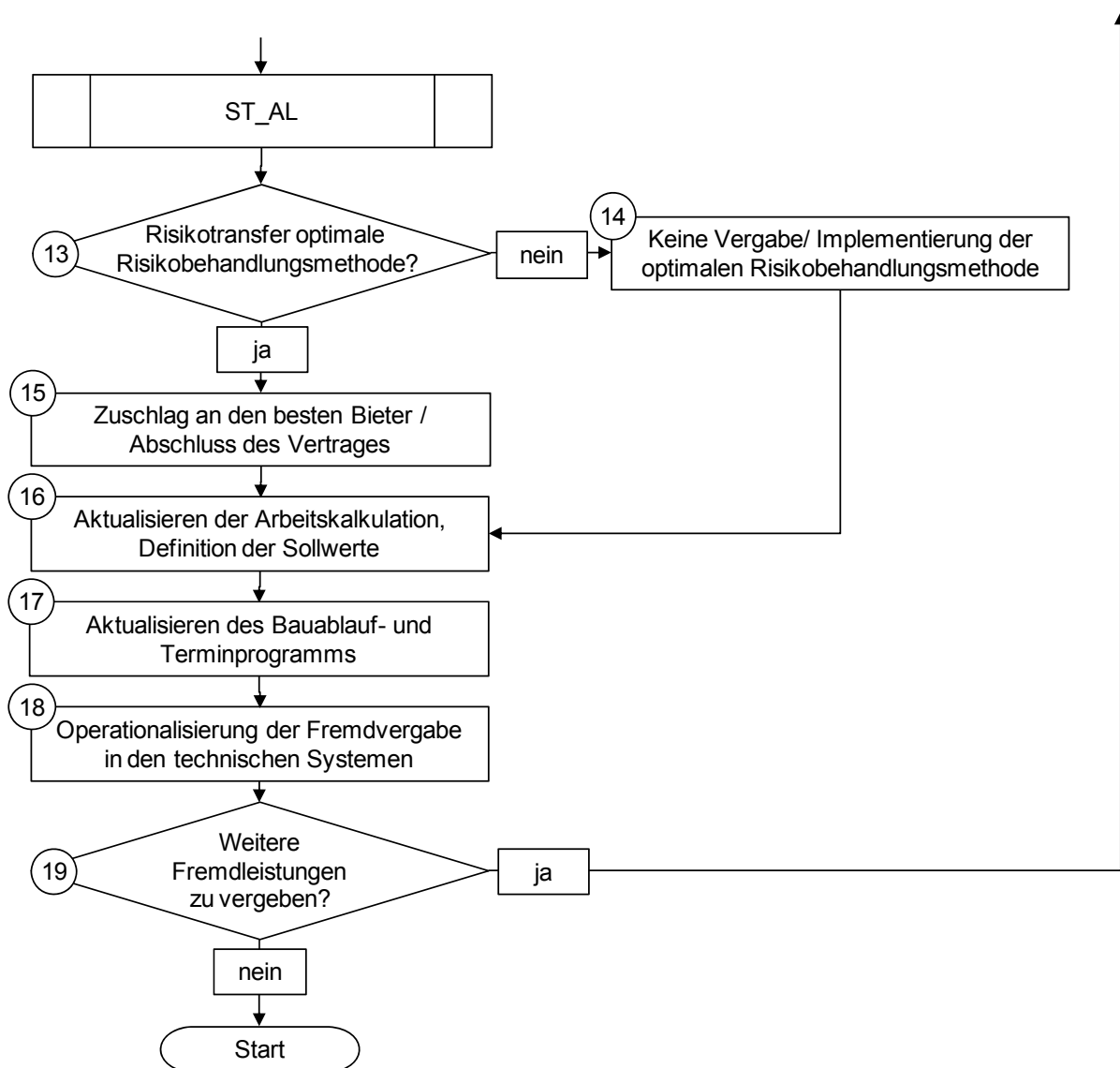


Abbildung 32: Prozessflussdiagramm Arbeitsvorbereitung (EB.III.1)<sup>1019</sup>

Die Ergebnisse aus den Verhandlungen werden wiederum mit dem Standardprozess ST\_AL auf ihre Auswirkungen auf den Risikoumfang des jeweiligen Angebotes<sup>1020</sup> untersucht und wiederum die Vorteilhaftigkeit des Risikotransfers gegenüber anderen Risikobewältigungsmaßnahmen analysiert. Ist der Risikotransfer im Rahmen des gegebenen Handlungsspielraums nicht mehr die optimale Risikobewältigungsmaßnahme (13), wird die Leistung nicht vergeben sondern die nunmehr optimale Risikobewältigungsmaßnahme implementiert (14).

Ist jedoch eines der verhandelten Angebote im Sinne eines Risikotransfers die optimale Risikobewältigungsmaßnahme, wird der Auftrag an diesen Nachunternehmer vergeben und je nach Leistung ein Werk- bzw. Dienstleistungsvertrag geschlossen (15). Anschließend wird

<sup>1019</sup>Eigene Darstellung.

<sup>1020</sup>Der Risikoumfang sollte auch die Risiken berücksichtigen, die im Rahmen des Prozesses Auswahl Nachunternehmer untersucht wurden.



## 8. Risikomanagementprozesse der Errichter und Betreiber

### Erstellung, Betrieb und Verwertung

die Arbeitskalkulation auf die Ergebnisse der Vergabe angepasst und aufbauend auf den Vertragsdaten die Soll-Werte des Projektes aktualisiert (16). Auch das Bauablauf- und Terminprogramm wird ggf. angepasst (17). Weiterhin ist die Fremdvergabe in den technischen Systemen für die Leistungserbringung zu operationalisieren. D.h. den koordinierenden Stellen werden die relevanten Informationen zur Fremdvergabe, wie z.B. Ansprechpartner beim Nachunternehmer, Leistungsumfang und Zeitpunkt der Leistungserbringung, zur Verfügung gestellt (18). Für den Betrieb wird das in Form des Betriebshandbuches bzw. des CAFM-Systems sichergestellt. Sind weitere Fremdleistungen zu vergeben, wird der Prozess ab Prozessschritt 4 erneut durchlaufen (19).

In Tabelle 26 sind die erforderlichen sowie abgehenden Dokumente und Informationen der einzelnen Prozessschritte zusammenfassend dargestellt.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Leistungserbringung</li> <li>• Ausführungsplanung (Errichter)</li> <li>• Eigen- und Fremdleistungsanteile (Risikobewältigungsmaßnahmen)</li> <li>• Vergabegrenzwerte</li> <li>• Auftragskalkulation</li> <li>• Angebotsunterlagen</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baustellenplanung</li> <li>• Arbeitskalkulation</li> <li>• Soll-Vorgaben (Kennzahlen)</li> <li>• Vergabegrenzwerte</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebote Nachunternehmerleistungen</li> <li>• Verhandlungsbedarf</li> <li>• Vergabegrenzwerte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werk- bzw. Dienstleistungsverträge mit Nachunternehmern</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werk- bzw. Dienstleistungsverträge mit Nachunternehmern</li> <li>• Ablaufplanung</li> <li>• Terminprogramm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ablaufplanung</li> <li>• Terminprogramm</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ablaufplanung, Terminprogramm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präferiertes Ausschreibungsverfahren</li> <li>• Ziele der Vergabe</li> </ul>	
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigen- und Fremdleistungsanteile (Risikobewältigungsmaßnahmen)</li> <li>• Ausführungsplanung</li> <li>• Baustellenplanung</li> <li>• Evtl. Leistungsverzeichnisse/ Leistungsbeschreibungen für Fremdleistungen Bau</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkretisierte Leistungsverzeichnisse/ Leistungsbeschreibungen für Fremdleistungen Bau</li> </ul>	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkretisierte Leistungsverzeichnisse/ Leistungsbeschreibungen für Fremdleistungen Bau</li> <li>• Lebenszyklusmodell</li> <li>• Betriebskonzept</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anpassungsvorschläge</li> <li>• Abgestimmte und freigegebene Leistungsverzeichnisse/ Leistungsbeschreibungen für Fremdleistungen Bau</li> </ul>	
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigen- und Fremdleistungsanteile (Risikobewältigungsmaßnahmen)</li> <li>• Abgestimmte und freigegebene Leistungsverzeichnisse/ Leistungsbeschreibungen für Fremdleistungen Bau</li> <li>• Evtl. Leistungsverzeichnisse/ Leistungsbeschreibungen für Fremdleistungen Betrieb</li> <li>• Betriebskonzept</li> <li>• Lebenszyklusmodell</li> <li>• Wartungs- und Instandhaltungsplanung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebskonzept (aktualisiert)</li> <li>• Lebenszyklusmodell (aktualisiert)</li> <li>• Wartungs- und Instandhaltungsplanung (aktualisiert)</li> <li>• Konkretisierte Leistungsverzeichnisse/ Leistungsbeschreibungen für Fremdleistungen Bau</li> </ul>	
Auswahl NU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigen- und Fremdleistungsanteile (Risikobewältigungsmaßnahmen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bieterlisten</li> </ul>	
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bieterlisten</li> </ul>		

**8. Risikomanagementprozesse der Errichter und Betreiber**  
**Erstellung, Betrieb und Verwertung**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufforderung zur Angebotsabgabe</li> <li>• Ausschreibungsunterlagen Fremdleistungen (Abgestimmte und freigegebene Leistungsverzeichnisse/ Leistungsbeschreibungen für Fremdleistungen Bau, Konkretisierte Leistungsverzeichnisse/ Leistungsbeschreibungen für Fremdleistungen Bau, Ausführungspläne, etc.)</li> </ul>		
9		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebote Fremdleistungen Bau und Betrieb</li> </ul>	
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebote Fremdleistungen Bau und Betrieb</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bieterauswahlmatrix</li> <li>• Aufforderung zur Verhandlung</li> </ul>	
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebote Fremdleistungen Bau und Betrieb</li> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Risikomanagementhandbuch</li> <li>• Berechnungsmodell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Berechnungsmodell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebote Fremdleistungen Bau und Betrieb</li> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Risikomanagementhandbuch</li> <li>• Vergabegrenzwerte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsbedarf</li> </ul>	
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsbedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsprotokolle</li> </ul>	
ST_AL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebote Fremdleistungen Bau und Betrieb</li> <li>• Verhandlungsprotokolle</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“</li> </ul>
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Berechnungsmodell</li> <li>• Gesamtrisikoumfang je Szenario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewählte Risikobewältigungsmethode</li> </ul>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewählte Risikobewältigungsmaßnahme</li> </ul>		
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bieterauswahlmatrix</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bieterauswahlmatrix</li> <li>• Werk- bzw. Dienstleistungsverträge</li> </ul>	
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewählte Risikobewältigungsmaßnahme</li> <li>• Arbeitskalkulation</li> <li>• Soll-Vorgaben (Kennzahlen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitskalkulation</li> <li>• Soll-Vorgaben (Kennzahlen)</li> </ul>	
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werk- bzw. Dienstleistungsverträge mit Nachunternehmern</li> <li>• Ablaufplanung</li> <li>• Terminprogramm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ablaufplanung</li> <li>• Terminprogramm</li> </ul>	
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werk- bzw. Dienstleistungsverträge mit Nachunternehmern</li> <li>• Ablaufplanung</li> <li>• Terminprogramm</li> <li>• Betriebskonzept</li> <li>• Lebenszyklusmodell</li> <li>• Wartungs- und Instandhaltungsplanung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAFM-System</li> <li>• Betriebshandbuch</li> </ul>	
19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigen- und Fremdleistungsanteile (Risikobewältigungsmaßnahmen)</li> </ul>		

**Tabelle 26: Dokumente und Informationen des Prozesses Arbeitsvorbereitung (EB.III.1)<sup>1021</sup>**

<sup>1021</sup>Eigene Darstellung.

### 8.2.2 Vertragscontrolling (ST\_VC)

Der Errichter/ Betreiber führt in der Vertragslaufzeit ein Controlling seiner Vertragsbeziehungen durch. Für die Errichtung des Gebäudes ist er über einen Werkvertrag und für dessen Betrieb über einen Dienstleistungsvertrag an die Projektgesellschaft gebunden. Je nach Art der Fremdleistungen, bestehen dies Verträge auch mit seinen Nachunternehmern. Versicherungsverträge und Finanzierungsverträge des Errichter/ Betreibers werden in der Studie nicht betrachtet.

Das Vertragscontrolling zielt zum einen auf die Abwehr unberechtigter Forderungen durch die Projektgesellschaft und die Nachunternehmer und zum anderen auf die vertragsgemäße Umsetzung der Risikoallokation ab. Das Vertragscontrolling des Errichter/ Betreibers orientiert sich am Standardprozess (ST\_VC), wie er in Kapitel 3.4 beschrieben ist.<sup>1022</sup> Aus diesem Grund wird in den nachfolgenden Ausführungen nur auf Besonderheiten bzw. weiterführende Informationen im Vergleich zum dargestellten Standardprozess eingegangen.

Der Prozess wird entweder an einem Zeitpunkt zur planmäßigen zumeist zyklischen Überprüfung der vertragsgemäßen Leistungserbringung durch die Vertragspartner, durch das Eintreten eines Risikoereignisses oder der Aufforderung eines Vertragspartners zur vertragsgemäßen Leistungserfüllung initiiert (1). Im ersten Fall werden zum Beispiel die Höhe und der Zeitpunkt der Zahlungen der Projektgesellschaft überprüft. Bei den Nachunternehmern wird kontrolliert, ob die erbrachten Leistungen hinsichtlich Termin, Qualität und Umfang vertragsgemäß sind. (2, 3, 4)

Der Prozessschritt 20 des Standardprozesses ST\_VC ist für den Errichter/ Betreiber weiter zu spezifizieren. Er kann den Werk- bzw. Dienstleistungsvertrag mit der Projektgesellschaft in der Regel nur aus wichtigem Grund kündigen, da die Vertragsinhalte des PPP-Projektvertrages back-to-back in die Nachunternehmerverträge überführt werden.<sup>1023</sup> Für das Vertragsverhältnis des Errichter/ Betreibers mit seinen Nachunternehmern ist in den meisten Fällen eine ordentliche Kündigung möglich. Dies ist jedoch von der Relevanz des Nachunternehmers für den Projekterfolg abhängig.

### 8.2.3 Vertragsanpassung (EB.III.2)

Der Errichter/ Betreiber ist als Nachunternehmer durch einen Vertrag über Werk- bzw. Dienstleistungen mit der Projektgesellschaft in das PPP-Projekt eingebunden. Nachverhandlungsbedarf kann somit z.B. entstehen, wenn die Projektgesellschaft durch den öffentlichen Auftraggeber auf geänderte Leistungsanforderungen angesprochen wird, die in der Leistungs- und Risikosphäre des Errichter/ Betreibers liegen oder er selbst Optimierungspotential umsetzen möchte.<sup>1024</sup> Weitere Vertragsbeziehungen, für die Anpassungen notwendig werden können, unterhält er ggf. mit eigenen Nachunternehmern oder mit Partnern in einer ARGE.

---

<sup>1022</sup>Vgl. dazu Abbildung 6 und Tabelle 5.

<sup>1023</sup>Vgl. dazu Kapitel 5.1.1.

<sup>1024</sup>Vgl. Beckers/ Gehrt et al. (2009), S. 14 f. In der Studie wird zwischen opportunistischen und nicht-opportunistischen Motiven der öffentlichen Hand und des Betreibers unterschieden. Diese Differenzierung ist nicht relevant für die betrachtete Ablauforganisation und wird somit nicht berücksichtigt.

Weitere potentielle Gründe für Nachverhandlungen sind Auslegungsunklarheiten bezüglich bestehender Verträge und Veränderungen in der Umwelt. Im letztgenannten Fall stellt das bestehende Vertragswerk keine ausreichende Grundlage für die Regelung der Beziehung zwischen den Vertragsparteien dar.<sup>1025</sup> Die Einbindung Errichter/ Betreibers in die Projektgesellschaft in der Funktion als Eigenkapitalgeber und somit als strategischer Investor wird in diesem Prozess nicht betrachtet.

Besteht Nachverhandlungsbedarf (1), wird er hinsichtlich Art, Umfang und Relevanz analysiert (2). Auf der Basis der zur Verfügung stehenden Informationen über den Bedarf und die Ergebnisse der Analyse wird der Standardprozess ST\_AL<sup>1026</sup> initiiert. Die sich aus ihm ergebenden Erkenntnisse zu den implizierten Risiken, den Risikostrategien, der Bewertung der Einzelrisiken und des Gesamtrisikoumfangs werden im Risikoinventar dokumentiert und dem weiteren Prozess zur Verfügung gestellt. Der Errichter/ Betreiber prüft, ob der betreffende Nachverhandlungsbedarf durch entsprechende Anpassungsregeln<sup>1027</sup> in den Verträgen oder den geltenden Gesetzen berücksichtigt ist (3). Existieren keine zutreffenden Anpassungsregeln, werden die Verhandlungsziele definiert und mit den betroffenen privaten Partnern abgestimmt (4). Anschließend werden Verhandlungen mit dem Vertragspartner unter der Beteiligung von Vertretern der Projektgesellschaft über die Lösungen hinsichtlich des bestehenden Bedarfs zur Nachverhandlung geführt (5).

Sind hingegen im existenten Vertragswerk relevante Anpassungsregeln enthalten, einigen sich die betroffenen privaten Partner über ihre Auslegung (6) und stimmen daraufhin ihre Anwendung mit dem Vertragspartner ab (7). Ob mit oder ohne Anpassungsregeln, die Ergebnisse aus den Verhandlungen bzw. Abstimmungen werden mit dem Standardprozess ST\_AL u.a. auf Auswirkungen auf die Risikosituation hin untersucht.

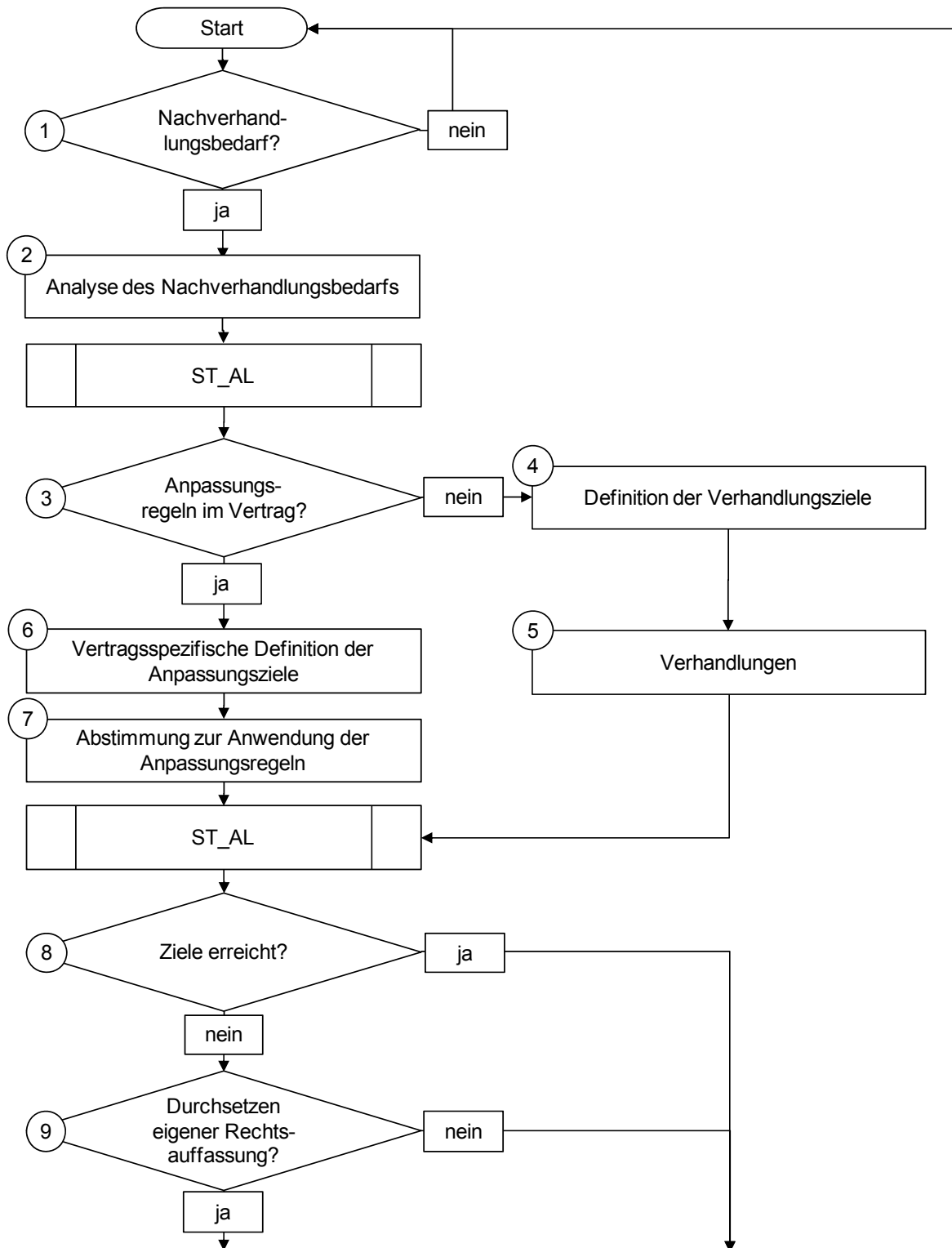
---

<sup>1025</sup>Vgl. Beckers/ Gehrt et al. (2009), S. 15. In der Studie wird auf Nachverhandlungen zwischen öffentlicher Hand und Betreiber abgestellt. Das Motiv der Umweltveränderungen einschließlich der Auslegung des ursprünglichen Vertrags ist jedoch auch auf die anderen Vertragsparteien übertragbar.

<sup>1026</sup>Siehe dazu Kapitel 3.3.

<sup>1027</sup>Anpassungsregeln können in positive und negative Anpassungsregeln unterschieden werden. Positive Anpassungsregeln sind Regeln des Vertrags, die konkret oder generalklauselartig für definierte Fälle eine Vertragsanpassung an veränderte Umstände vorsehen. Negative Anpassungsregeln hingegen schließen eine Vertragsanpassung trotz veränderter Verhältnisse aus. Vgl. Schleiffer (2004).

8. Risikomanagementprozesse der Errichter und Betreiber  
Erstellung, Betrieb und Verwertung



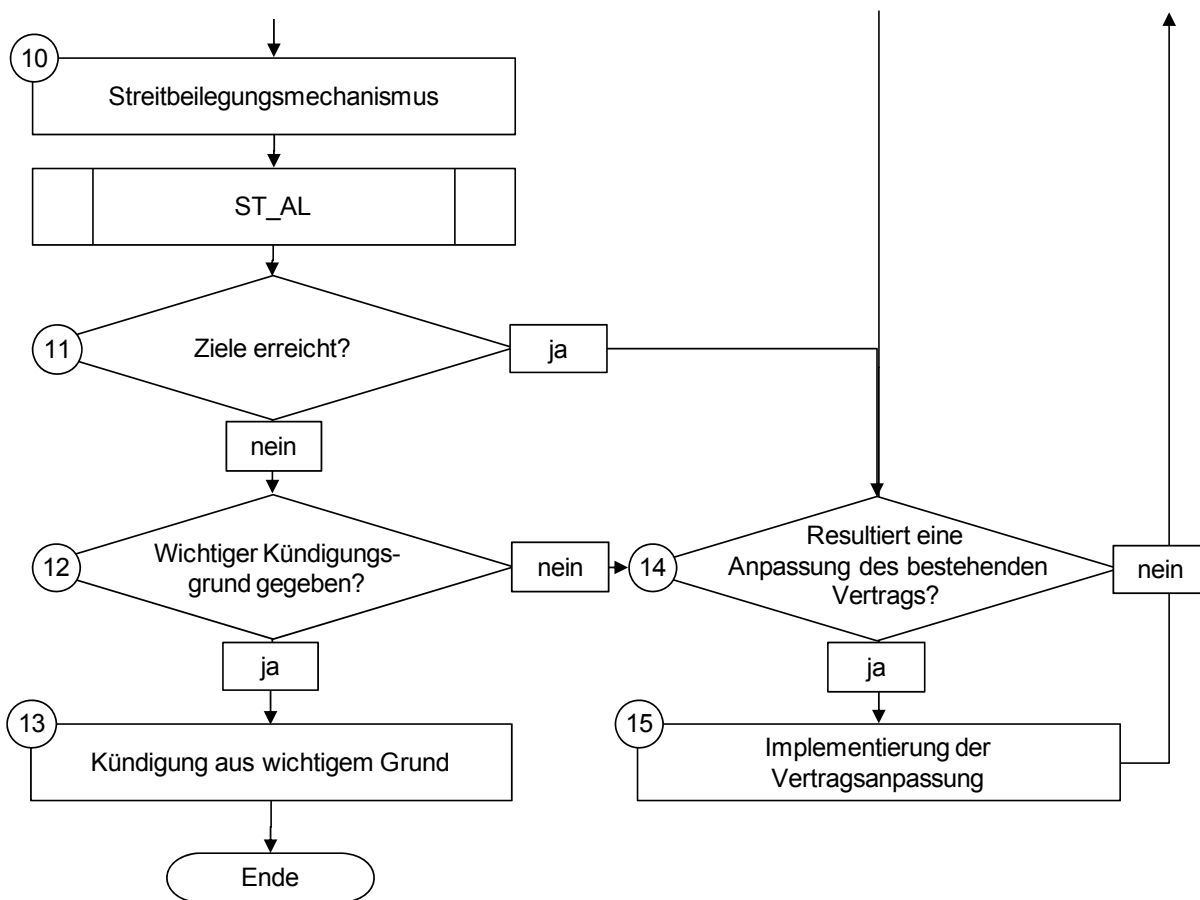


Abbildung 33: Prozessflussdiagramm Vertragscontrolling (EB.III.2)<sup>1028</sup>

Wurden die in den Prozessschritten 4 oder 6 definierten Ziele erreicht und resultiert aus dem Abstimmungs- bzw. Verhandlungsergebnis eine Vertragsanpassung (14), werden die betroffenen Verträge durch Ergänzungen angepasst (15). Konnten die definierten Ziele jedoch nicht erreicht werden (10), entscheidet der Errichter/ Betreiber auch unter Berücksichtigung der aktuellen Risikosituation, ob er seine Rechtsauffassung durch die Anwendung des vertraglich strukturierten Streitbeilegungsmechanismus durchsetzt (9). In Deutschland enthält der vertraglich strukturierte Streitbeilegungsmechanismus häufig mehrere Stufen (10). In der Regel werden Projektbeirat, Schlichtung und Schiedsgericht oder ordentlicher Gerichtsprozess unterschieden.<sup>1029</sup> Das Ergebnis aus der Anwendung des Streitbeilegungsmechanismus wird dem Standardprozess ST\_AL zu Grunde gelegt und somit u.a. dessen Einfluss auf die bestehende Risikosituation untersucht. Wurden die definierten Ziele durch den Streitbeilegungsmechanismus erreicht (11) und begründen diese eine Vertragsanpassung (14), wird auch in diesem Fall die Vertragsanpassung implementiert (15). Dasselbe Ergebnis ergibt sich auch in dem Fall, dass der Errichter/ Betreiber seine Ziele nicht erreicht hat (11) und kein wichtiger Grund<sup>1030</sup> zur Kündigung nach §314 (1) BGB gegeben ist (12). Sollte dieser

<sup>1028</sup>Eigene Darstellung.

<sup>1029</sup>Vgl. Beckers/ Gehrt et al. (2009), S. 130 f.

<sup>1030</sup>„... Ein wichtiger Grund liegt vor, wenn dem kündigenden Teil unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls und unter Abwägung der beiderseitigen Interessen die Fortsetzung des Ver-

**8. Risikomanagementprozesse der Errichter und Betreiber**  
**Erstellung, Betrieb und Verwertung**

jedoch vorliegen, kann der Errichter/ Betreiber den bestehenden Vertrag mit der Projektgesellschaft aus wichtigem Grund kündigen (13).

In Tabelle 27 sind die erforderlichen sowie abgehenden Dokumente und Informationen der einzelnen Prozessschritte zusammenfassend dargestellt.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente /Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	• Anmeldung Nachverhandlungsbedarf (z.B. Aufforderung zur Leistungsänderung, Leistungsbeschreibung oder Verhandlungsbedarfsliste)		
2	• Anmeldung Nachverhandlungsbedarf	• Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs (Zeit, Umfang, Relevanz)	
ST_AL	• Anmeldung Nachverhandlungsbedarf • Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs (Zeit, Umfang, Relevanz) • Risikoinventar	• Risikoinventar	• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“
3	• Werk- bzw. Dienstleistungsvertrag oder / und Nachunternehmerverträge		
4	• Werk- bzw. Dienstleistungsvertrag oder / und Nachunternehmerverträge • Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs	• Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs)	
5	• Anmeldung Nachverhandlungsbedarf • Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs)	• Verhandlungsprotokoll	
6	• Anmeldung Nachverhandlungsbedarf • Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs • Werk- bzw. Dienstleistungsvertrag oder / und Nachunternehmerverträge	• Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln	
7	• Anmeldung Nachverhandlungsbedarf • Beschreibung des Nachverhandlungsbedarfs (Zeit, Umfang, Relevanz) • Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln	• Protokoll der Abstimmung	
ST_AL	• Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung • Risikoinventar	• Risikoinventar	• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“
8	• Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs) oder Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln • Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung	• Beschreibung der Zielabweichung	
9	• Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs) oder Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln • Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung • Risikoinventar		
10	• Erforderliche Unterlagen für den vertraglich vereinbarten Streitbeilegungsmechanismus	• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder • Protokoll des Schlichtungs-	

tragsverhältnisses bis zur vereinbarten Beendigung oder bis zum Ablauf einer Kündigungsfrist nicht zugemutet werden kann.“ §324 (1) BGB.

**8. Risikomanagementprozesse der Errichter und Betreiber**  
**Erstellung, Betrieb und Verwertung**

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
		verfahrens (Schlichtung) oder • Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder • Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)	
ST_AL	• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder • Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder • Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder Gerichtsurteil (ordentliches Gericht) • Risikoinventar	• Risikoinventar	• Vgl. Tabelle 4 Spalte „Neue Information Risikoinventar“
11	• Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder • Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder • Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder Gerichtsurteil (ordentliches Gericht) • Verhandlungsziele (z.B. in Form eines Angebotes oder Vertragsentwurfs) oder Ziele der Abstimmung zur Anwendung der Anpassungsregeln	• Beschreibung der Zielabweichung	
12	• Werk- bzw. Dienstleistungsvertrag oder / und Nachunternehmerverträge • Beschreibung der Zielabweichung		
13		• Kündigung aus wichtigem Grund	
14	• Werk- bzw. Dienstleistungsvertrag oder / und Nachunternehmerverträge • Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung oder • Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder • Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder • Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)		
15	• Verhandlungsprotokoll oder Protokoll der Abstimmung oder • Protokoll der Sitzung des Projektbeirates (Projektbeirat) oder • Protokoll des Schlichtungsverfahrens (Schlichtung) oder • Schiedsspruch (Schiedsgericht) oder Gerichtsurteil (ordentliches Gericht)	• Ergänzung/en zum Werk- bzw. Dienstleistungsvertrag oder / und Nachunternehmerverträge	

**Tabelle 27: Dokumente und Informationen des Prozesses Vertragscontrolling (EB.III.2)<sup>1031</sup>**

<sup>1031</sup>Eigene Darstellung.



### 9 ZUSAMMENFASSUNG

Im vorliegenden Teil III des Forschungsprojektes wird das integrierte Risikomanagement-Prozessmodell über den gesamten Projektlebenszyklus eines PPP-Hochbauprojektes unter Berücksichtigung der relevanten PPP-Vertragspartner entwickelt.

Um die Komplexität des Risikoprozessmodells zu begrenzen, werden die PPP-Vertragspartner nach einem funktionalen Ansatz in die Gruppen<sup>1032</sup> öffentliche Hand, Bietergemeinschaft/ Projektgesellschaft, Eigenkapitalgeber, Fremdkapitalgeber und Errichter/ Betreiber unterteilt.

Die empirische Erhebung zur Definition des Risikomanagement-Prozessmodells, welches aus den drei Ebenen:

1. Ebene: Prozesslandkarte aller PPP-Vertragspartner über den Projektlebenszyklus,
2. Ebene: Vertragspartnerspezifische Prozesslandkarte,
3. Ebene: Vertragspartnerspezifische Risikomanagementprozesse und Standardprozesse

besteht, wird erläutert.

Im Rahmen des Forschungsprojektes konnten die Standardprozesse Risikocontrolling, Projektauswahl/ Bildung Bietergemeinschaft, Risikoallokation und Vertragscontrolling identifiziert werden. Sie sind dadurch gekennzeichnet, dass sie von mehreren Gruppen verwendet werden. Die Standardprozesse werden durch Prozessflussdiagramme verbildlicht dargestellt und erläutert. Darüber hinaus werden die einzelnen Prozessschritte beschrieben und die jeweils erforderlichen und abgehenden Dokumente und Informationen tabellarisch aufgeführt.

Der Standardprozess Risikocontrolling ist der einzige Prozess im Risikomanagement-Prozessmodell, der übergreifend über die Projektlebenszyklusphasen stattfindet. Er beinhaltet die Planung, Steuerung und Kontrolle des Risikomanagementsystems und dient als Schnittstelle zwischen Unternehmens- und Projektrisikomanagement. Der Standardprozess Risikocontrolling ist durch jeden Vertragspartner eines PPP-Projektes anzuwenden.

Von herausragender Bedeutung innerhalb des Risikoprozessmodells ist der Standardprozess Risikoallokation (ST\_AL), da seine Verwendung bei allen Vertragspartnern in den einzelnen Projektphasen unterstellt wird. Seine Anwendung ermöglicht den PPP-Vertragspartnern die Identifikation, die qualitative Bewertung, die Klassifikation und die Quantifizierung von Einzelrisiken. Abhängig von der jeweiligen Zielstellung seiner Verwendung befähigt er sowohl zur Ermittlung der optimalen Risikoallokation unter dem gegebenen Handlungsspielraum des Anwenders als auch zur Auswahl einer optimalen Risikobewältigung für ein Einzelrisiko bzw. Risikobündel innerhalb eines bestehenden Steuerungskonzeptes. Diese fundierte Risikosteuerung und -allokation wird durch die Implementierung der in Teil II definierten Allokationskriterien ermöglicht. Ein weiteres wichtiges Ergebnis des Stan-

---

<sup>1032</sup>Bei den weiteren Erläuterungen wird immer auf dieses funktionale Verständnis abgezielt, auch wenn Vertragspartner als Begriff verwendet wird.

Standardprozesses ST\_AL ist der aus der Risikosteuerung bzw. -allokation resultierende aggregierte Gesamtrisikoumfang aus diesem Projekt für die Institution. Auf der Basis des Gesamtrisikoumfangs kann die jeweilige Institution im Rahmen der Beurteilung von unternehmerischen Entscheidungsalternativen überprüfen, ob die eigene Risikotragfähigkeit ausreichend ist und ob er in einem angemessenen Verhältnis zum erwartenden Ertrag steht.

Der Standardprozess Vertragscontrolling zielt auf die Überprüfung der vertragsgemäßen Umsetzung der vereinbarten Risikoallokation. Hierbei geht es für den jeweiligen Vertragspartner einerseits um die Abwehr unberechtigter Forderungen und andererseits um den Aufbau von Forderungen gegenüber Vertragspartnern bezüglich der vertragskonformen Risikoübernahme. Der Standardprozess Vertragscontrolling integriert hierfür die Risikoüberwachung und ist durch alle Vertragspartner anzuwenden.

Für die PPP-Vertragspartner öffentliche Hand, Bietergemeinschaft/ Projektgesellschaft, Eigenkapitalgeber, Fremdkapitalgeber und Errichter/ Betreiber werden jeweils die zweite und dritte Ebene des Risikoprozessmodells vorgestellt. D.h. die vertragspartnerspezifischen Prozesslandkarten und die einzelnen Prozesse mit Risikomanagementaktivitäten werden erläutert. Jeder Prozess wird auf der Grundlage eines Prozessflussdiagramms und einer Tabellen, die für die einzelnen Prozessschritte die erforderlichen und abgehenden Dokumente und Informationen aufführt, beschrieben. Die jeweiligen Schnittstellen zu den Prozessen anderer Vertragspartner werden erläutert.

**ANHANG**

A. Interviewpartner..... CDXXVIII

## **A. Interviewpartner**

**Baumeyer, T.:** Dr., SERCO GmbH.

**Bendiek, A.:** Dr., Hochtief Concessions AG.

**Böde, K.:** HOCHTIEF Concessions AG.

**Diederichs-Späh, C.:** Oevermann Hochbau GmbH.

**Ehrlich, M.:** Alfen Consult GmbH.

**Frank, M.:** Alfen Consult GmbH.

**Jansen, J.:** A. Frauenrath BauConcept GmbH.

**Kaps, A.:** HERMANN KIRCHNER Projektgesellschaft mbH.

**Kratz, R.:** HOCHTIEF PPP Schulpartner GmbH & Co. KG.

**Martin, S.:** STRABAG Real Estate GmbH.

**Nyga, I.:** Alfen Consult GmbH.

**Pahlke, M.:** Nord LB AG.

**Riegel, G.:** Dr., HSG Zander GmbH.

**Rösch, B.:** d&b Bau GmbH.

**Schaible, W.:** HEITKAMP ProjektPartner GmbH.

**Sittauer, L.:** Bilfinger Berger Project Investments GmbH.

**von Falkenhausen, K.:** Bibs Capital AG.

**von Gehlen, H.:** Dr., Bird & Bird LLP.

**Walther, H.-D.:** Hochtief Construction AG.

**Wölper, H.:** Wolff & Müller GmbH & Co. KG.

**Wüdsch, B.:** DekaBank AG.

## QUELLENVERZEICHNIS

- Abednego, M. P./ Ogunlana, S. O.** (2006): Good project governance for proper risk allocation in public–private partnerships in Indonesia, in: *International Journal of Project Management*, 24, 7, 2006.
- Alfen, H. W./ Weber, B.** (2009): *Infrastrukturinvestitionen - Projektfinanzierung und PPP: praktische Anleitung für PPP und andere Projektfinanzierungen*, 2., aktualisierte Aufl., Köln 2009.
- Beckers, T./ Gehrt, J./ Klatt, J. P.** (2009): *Leistungs- und Vergütungsanpassungen bei PPP-Projekten*, Berlin 2009.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)** (2007): *PPP-Schulstudie mit Handlungsleitfäden und Vertragsmustern, Leitfaden 5 - Inhabermodell*, 2007.
- Cordes, S.** (2009): *Die Rolle von Immobilieninvestoren auf dem deutschen Markt für Public Private Partnerships (PPPs): Eine institutionenökonomische Betrachtung*, Schriftenreihe der Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen, Bd. 8, hrsg. von Alfen, H. W., Bauhaus-Universität Weimar, Diss., Weimar 2009.
- Ehrlich, M.** (2010): *Estimation of foreign exchange exposure for public-private partnership infrastructure projects*, Nanyang Technological University, Diss., Singapore 2010.
- Fischer, K./ Alfen, H. W.** (2009): *Incentive and payment mechanisms as part of risk management in PPP contracts*, in: *Journal of Interdisciplinary Property Research*, 1, 2009.
- Finanzministerium Nordrhein-Westfalen** (2010): *Finanzierungspraxis bei ÖPP*, 2010.
- Gleißner, W.** (2008): *Grundlagen des Risikomanagements im Unternehmen*, München 2008.
- Gleißner, W./ Romeike, F.** (2005): *Risikomanagement: Umsetzung, Werkzeuge, Risikobewertung ; Controlling, Qualitätsmanagement und Balanced Scorecard als Plattform für den Aufbau*, 1. Aufl., Freiburg [u.a.] 2005.
- Grimsey, D./ Lewis, M. K.** (2002): *Evaluating the risks of public private partnerships for infrastructure projects*, in: *International Journal of Project Management*, 20, 2, 2002.
- Grimsey, D./ Lewis, M. K.** (2004): *The Governance of Contractual Relationships in Public-Private Partnerships*, in: *Journal of Corporate Citizenship*, 2004.
- Jin, X.-H./ Doloi, H.** (2008): *Interpreting risk allocation mechanism in public –private partnership projects: an empirical study in a transaction cost economics perspective*, in: *Construction Management and Economics*, 26, 2008.

- Ke, Y./ Wang, S./ Chan, A. P. C. et al.** (2009): Preferred risk allocation in China's public-private partnership (PPP) projects, in: International Journal of Project Management, 2009.
- Li, B./ Akintoye, A./ Edwards, P. J. et al.** (2005): The allocation of risk in PPP/PFI construction projects in the UK, in: International Journal of Project Management, 23, 1, 2005.
- Littwin, F./ Schöne, F.-J./ Alfen, H. W.** (2006): Public Private Partnership im öffentlichen Hochbau : Handbuch, Stuttgart 2006.
- Marten, K.-U./ Mühlmeil, F.** (2003): Risikomanagement als Teilaufgabe des Beteiligungscontrollings in der Unternehmenspraxis, in: Lück, W. (Hrsg.), Risikomanagement in der Unternehmenspraxis - Neue Anforderungen an die Corporate Governance und deren Umsetzung in Industrie- und Dienstleistungsunternehmen, München 2003, S. 125-147.
- Medda, F.** (2007): A game theory approach for the allocation of risks in transport public private partnerships, in: International Journal of Project Management, 25, 3, 2007.
- Merna, T./ Khu, F. L. S.** (2003): The allocation of financial instruments to project activity risks, in: Journal of Structured and Project Finance, 8, 4, 2003.
- Moß, O./ Schwichow, H./ Weber, M.** (2004): Public Private Partnership im Hochbau: Finanzierungsleitfaden, hrsg. von Finanzministerium des Landes Nordrhein-Westfalen, P. T. F. N., Frankfurt/Main 2004.
- Ng, A./ Loosemore, M.** (2007): Risk allocation in the private provision of public infrastructure, in: International Journal of Project Management, 25, 1, 2007.
- Perry, G./ Hayes, R. W.** (1985): Construction projects--know the risks, in: Construction Chartered Mechanical Engineer, 32, 1, 1985.
- Riebeling, K.-H.** (2009): Eigenkapitalbeteiligungen an projektfinanzierten PPP-Projekten im deutschen Hochbau: Perspektive von Finanzintermediären, 1. Aufl., Wiesbaden 2009.
- Roumboutsos, A./ Anagnostopoulos, K. P.** (2008): Public-Private partnership projects in Greece: risk ranking and preferred risk allocation, in: Construction Management and Economics, 26, 7, 2008.
- Schleiffer, P.** (2004): No Material Adverse Change, in: Tschäni, R. (Hrsg.), Mergers & Acquisitions VI, Zürich 2004.
- Sudong, Y./ Tiong, R. L. L.** (2003): Effects of Tariff Design in Risk Management of Privately Financed Infrastructure Projects, in: Journal of Construction Engineering and Management, 2003.
- Tinsley, R.** (2001): Advanced project financing- Structuring risk, London 2001.

- Tiong, R. L. L.** (1990): BOT projects: Risks and securities, in: Construction Management and Economics, 8, 3, 1990.
- Vogler, S.** (2009): Beteiligungscontrolling für mittelständische Unternehmen: Gestaltung und Einführung eines Konzeptes, 2009.
- Wang, S. Q./ Dulaimi, M. F./ Aguria, M. Y.** (2004): Risk management framework for construction projects in developing countries, in: Construction Management and Economics 22, 3, 2004.
- Weber, M./ Schäfer, M./ Hausmann, L.** (2005): Praxishandbuch Public Private Partnership: Rechtliche Rahmenbedingungen, Wirtschaftlichkeit, Finanzierung, München 2005.
- Wibowo, A.** (2004): Valuing guarantees in a BOT infrastructure project, Engineering, in: Construction and Architectural Management, 11, 6, 2004.
- Wibowo, A./ Kochendörfer, B.** (2005): Financial Risk Analysis of Project Finance in Indonesian Toll Roads, in: Journal of Construction Engineering and Management, 131, 9, 2005.
- Wiggert, M. M.** (2009): Risikomanagement von Betreiber- und Konzessionsmodellen, Graz 2009.
- Wilfert, A./ Ziechmann, P.** (2000): Due-Diligence: Beurteilung wirtschaftlicher Risiken bei Investitions- und Finanzierungsentscheidungen - ein Ansatz von Arthur D. Little, in: Fink, D. (Hrsg.), Management consulting Fieldbook, München 2000, S. 265-287.
- Ye, S./ Tiong, R. L. K.** (2003): Effects of tariff design in risk management of privately financed infrastructure projects, in: Journal of Construction Engineering and Management, 129, 6, 2003.
- Zhang, X.** (2005): Financial viability analysis and capital structure optimization in privatized public infrastructure projects, in: Journal of Construction Engineering and Management, 131, 6, 2005.
- Zou, P. X. W./ Wang, S./ Fang, D.** (2008): A life-cycle risk management framework for PPP infrastructure projects, in: Journal of Financial Management of Property and Construction, 13, 2, 2008.

## INTERNETQUELLEN

**Nds. Ministerium für Wirtschaft, A. u. V.:** PPP-Projektstruktur: II. Ablauf des Verhandlungsverfahrens,  
[http://www.ppp.niedersachsen.de/live/live.php?navigation\\_id=12888&article\\_id=55809&\\_psmand=49](http://www.ppp.niedersachsen.de/live/live.php?navigation_id=12888&article_id=55809&_psmand=49), letzter Zugriff: 03.06.2010







Abschlussbericht zum Forschungsprojekt:

# **Lebenszyklusorientiertes Risikomanagement für PPP-Projekte im öffentlichen Hochbau**

Teil IV: Integriertes Risikomanagementsystem

**Endbericht: Oktober 2010**

**Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hans Wilhelm Alfen**

**Dipl.-Ing. Alexander Riemann**

**Dr.-Ing. Katrin Fischer**

**Dipl.-Ing. Katja Leidel**

**Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dirk Daube**

**Dr. rer. pol. Werner Gleißner**

**Dipl.-Wirtschaftsmath. Marco Wolfrum**

Der Forschungsbericht wurde im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“  
mit Mitteln des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung gefördert.

Aktenzeichen: Z6-10.08.18.7-08.07/ II 2-F20-08-33

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt bei den Autoren.



## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	CDXXXVII
Abbildungsverzeichnis .....	CDXLIII
Tabellenverzeichnis .....	CDXLIV
Formelverzeichnis.....	CDXLV
Abkürzungsverzeichnis.....	CDXLVI
1. ZIELSTELLUNG.....	447
2. AUSGESTALTUNG DES PROZESSMODELLS AM BEISPIEL DES STANDARDPROZESSES RISIKOALLOKATION (ST_AL) .....	449
<b>2.1 Identifikation von Risiken.....</b>	<b>450</b>
2.1.1 Analyse der Projektparameter.....	452
2.1.2 Fachdisziplinenübergreifende Risikoidentifizierung .....	454
2.1.3 Prüfung auf Vollständigkeit mittels Risikochecklisten .....	454
2.1.4 Ergänzung durch Expertenbefragung .....	454
2.1.5 Dokumentation im Risikoinventar.....	454
<b>2.2 Neue Risikosituation.....</b>	<b>456</b>
<b>2.3 Beschreibung von Ursachen und Wirkungen des Einzelrisikos .....</b>	<b>456</b>
<b>2.4 Qualitativ-quantitative Bewertung des Einzelrisikos .....</b>	<b>458</b>
<b>2.5 Klassifizierung des Einzelrisikos.....</b>	<b>460</b>
<b>2.6 Risikobewältigungsmaßnahmen für das Einzelrisiko .....</b>	<b>461</b>
<b>2.7 Risikoteilung.....</b>	<b>463</b>
<b>2.8 Verfeinerung der Risikodefinition und Abgrenzung .....</b>	<b>463</b>
<b>2.9 Quantitative Brutto- und Nettobewertung des Einzelrisikos .....</b>	<b>463</b>
2.9.1 Ermittlung erwartungstreuer Planwerte (Planerwartungswerte).....	464
2.9.2 Ermittlung risikoadjustierter Planerwartungswerte .....	466
2.9.3 Berücksichtigung psychologischer Faktoren bei der Risikobewertung .....	467
2.9.4 Ermittlung von Korrelationen zwischen den Risiken .....	468
<b>2.10 Selektion geeigneter Risikobewältigungsmaßnahmen .....</b>	<b>468</b>
<b>2.11 Szenarien auf Basis geeigneter Risikobewältigungsmaßnahmen .....</b>	<b>469</b>
<b>2.12 Ermittlung des Gesamtrisikoumfangs je Szenario .....</b>	<b>469</b>
<b>2.13 Selektion des optimalen Szenarios bzw. Risikobewältigungsmaßnahme.....</b>	<b>471</b>
3. ZUSAMMENFASSUNG .....	474

Anhang.....	CDLXXV
Anhang A Risikokatalog: Risikofelder und Einzelrisiken.....	CDLXXVI
1. STANDORTRISIKEN .....	CDLXXIX
<b>1.1 Ursachen</b> .....	<b>CDLXXIX</b>
<b>1.2 Auswirkungen</b> .....	<b>CDLXXIX</b>
<b>1.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>CDLXXIX</b>
2. BEDARFSRISIKEN .....	CDLXXXI
<b>2.1 Ursachen</b> .....	<b>CDLXXXI</b>
<b>2.2 Auswirkungen</b> .....	<b>CDLXXXI</b>
<b>2.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>CDLXXXI</b>
3. BAUGRUNDRISIKEN.....	CDLXXXIII
<b>3.1 Ursachen</b> .....	<b>CDLXXXIII</b>
<b>3.2 Auswirkungen</b> .....	<b>CDLXXXIII</b>
<b>3.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>CDLXXXIII</b>
4. BAUSUBSTANZRISIKEN.....	CDLXXXV
<b>4.1 Ursachen</b> .....	<b>CDLXXXV</b>
<b>4.2 Auswirkungen</b> .....	<b>CDLXXXV</b>
<b>4.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>CDLXXXV</b>
5. AUSSCHREIBUNGS- UND VERGABERISIKEN .....	CDLXXXVII
<b>5.1 Ursachen</b> .....	<b>CDLXXXVII</b>
<b>5.2 Auswirkungen</b> .....	<b>CDLXXXVII</b>
<b>5.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>CDLXXXVII</b>
6. BESCHWERDE- UND PROTESTRISIKEN.....	CDLXXXVIII
<b>6.1 Ursachen</b> .....	<b>CDLXXXVIII</b>
<b>6.2 Auswirkungen</b> .....	<b>CDLXXXVIII</b>
<b>6.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>CDLXXXVIII</b>
7. PLANUNGSRISIKEN .....	CDLXXXIX

7.1 Ursachen .....	CDLXXXIX
7.2 Auswirkungen.....	CDLXXXIX
7.3 Einzelrisiken .....	CDLXXXIX
8. VERTRAGSRISIKEN .....	CDXCI
8.1 Ursachen .....	CDXCI
8.2 Auswirkungen.....	CDXCI
8.3 Einzelrisiken .....	CDXCI
9. GENEHMIGUNGSRISIKEN .....	CDXCIII
9.1 Ursachen .....	CDXCIII
9.2 Auswirkungen.....	CDXCIII
9.3 Einzelrisiken .....	CDXCIII
10.INPUTRISIKEN .....	CDXCIV
10.1 Ursachen .....	CDXCIV
10.2 Auswirkungen.....	CDXCIV
10.3 Einzelrisiken .....	CDXCIV
11.SCHNITTSTELLENRISIKEN .....	CDXCV
11.1 Ursachen .....	CDXCV
11.2 Auswirkungen.....	CDXCV
11.3 Einzelrisiken .....	CDXCV
12.MANAGEMENTRISIKEN .....	CDXCVI
12.1 Ursachen .....	CDXCVI
12.2 Auswirkungen.....	CDXCVI
12.3 Einzelrisiken .....	CDXCVI
13.TECHNISCHE AUSFÜHRUNGSRISIKEN .....	CDXCVIII
13.1 Ursachen .....	CDXCVIII
13.2 Auswirkungen.....	CDXCVIII
13.3 Einzelrisiken .....	CDXCVIII

14. TECHNOLOGIERISIKEN .....	CDXCIX
<b>14.1 Ursachen</b> .....	<b>CDXCIX</b>
<b>14.2 Auswirkungen</b> .....	<b>CDXCIX</b>
<b>14.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>CDXCIX</b>
15. BETRIEBSRISIKEN .....	D
<b>15.1 Ursachen</b> .....	<b>D</b>
<b>15.2 Auswirkungen</b> .....	<b>D</b>
<b>15.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>D</b>
16. LEISTUNGSÄNDERUNGSRISIKEN .....	DII
<b>16.1 Ursachen</b> .....	<b>DII</b>
<b>16.2 Auswirkungen</b> .....	<b>DII</b>
<b>16.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>DII</b>
17. INSTANDHALTUNGS- UND ERHALTUNGSRISIKEN .....	DIII
<b>17.1 Ursachen</b> .....	<b>DIII</b>
<b>17.2 Auswirkungen</b> .....	<b>DIII</b>
<b>17.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>DIII</b>
18. VANDALISMUS- UND SABOTAGERISIKEN .....	DV
<b>18.1 Ursachen</b> .....	<b>DV</b>
<b>18.2 Auswirkungen</b> .....	<b>DV</b>
<b>18.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>DV</b>
19. FINANZIERUNGSRISIKEN (INKL. ZINSÄNDERUNGEN) .....	DVI
<b>19.1 Ursachen</b> .....	<b>DVI</b>
<b>19.2 Auswirkungen</b> .....	<b>DVI</b>
<b>19.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>DVI</b>
20. INFLATIONSRISIKEN .....	DVIII
<b>20.1 Ursachen</b> .....	<b>DVIII</b>
<b>20.2 Auswirkungen</b> .....	<b>DVIII</b>



<b>20.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>DVIII</b>
21. <b>STEUERRISIKEN</b> .....	<b>DIX</b>
<b>21.1 Ursachen</b> .....	<b>DIX</b>
<b>21.2 Auswirkungen</b> .....	<b>DIX</b>
<b>21.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>DIX</b>
22. <b>EINNAHMERISIKEN</b> .....	<b>DX</b>
<b>22.1 Ursachen</b> .....	<b>DX</b>
<b>22.2 Auswirkungen</b> .....	<b>DX</b>
<b>22.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>DX</b>
23. <b>RISIKO DER ZAHLUNGSUNFÄHIGKEIT DES AUFTRAGGEBERS</b> .....	<b>DXI</b>
<b>23.1 Ursachen</b> .....	<b>DXI</b>
<b>23.2 Auswirkungen</b> .....	<b>DXI</b>
<b>23.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>DXI</b>
24. <b>INSOLVENZRISIKEN DER AUFTRAGNEHMER</b> .....	<b>DXII</b>
<b>24.1 Ursachen</b> .....	<b>DXII</b>
<b>24.2 Auswirkungen</b> .....	<b>DXII</b>
<b>24.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>DXII</b>
25. <b>GESETZES- UND NORMENÄNDERUNGSRISIKEN</b> .....	<b>DXIII</b>
<b>25.1 Ursachen</b> .....	<b>DXIII</b>
<b>25.2 Auswirkungen</b> .....	<b>DXIII</b>
<b>25.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>DXIII</b>
26. <b>HÖHERE GEWALT</b> .....	<b>DXIV</b>
<b>26.1 Ursachen</b> .....	<b>DXIV</b>
<b>26.2 Auswirkungen</b> .....	<b>DXIV</b>
<b>26.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>DXIV</b>
27. <b>VERWERTUNGSRISIKEN</b> .....	<b>DXV</b>
<b>27.1 Ursachen</b> .....	<b>DXV</b>

<b>27.2 Auswirkungen</b> .....	<b>DXV</b>
<b>27.3 Einzelrisiken</b> .....	<b>DXV</b>
QUELLENVERZEICHNIS .....	DXVII
INTERNETQUELLEN .....	DXIX

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Integriertes Risikomanagementsystem.....	447
Abbildung 2: Zuordnung Methoden zu Prozessschritten .....	448
Abbildung 3: Prozessflussdiagramm Standardprozess Risikoallokation (ST_AL).....	449
Abbildung 4: Methoden des Prozessschritts 1.....	452
Abbildung 5: Bausteine des Risikoinventar (zeitpunktbezogene Erfassung).....	455
Abbildung 6: Ursache-Wirkungs-Zusammenhang eines Risikos (Beispiel).....	458
Abbildung 7: Methoden des Prozessschritts 4.....	459
Abbildung 8: Methoden des Prozessschritts 5.....	460
Abbildung 9: Methoden des Prozessschritts 9.....	463
Abbildung 10 Methoden des Prozessschritts 12.....	469
Abbildung 11: Monte-Carlo-Simulation .....	470
Abbildung 12: Ergebnis einer Monte-Carlo-Simulation.....	471

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich der Methoden zur Risikoidentifikation .....	451
Tabelle 2: Ursache-Wirkungs-Matrix (Beispiel).....	457
Tabelle 3: ABC-Analyse.....	461
Tabelle 4: Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie ursachenorientiertes Vermindern.....	462
Tabelle 5: Bedeutung des Planwertes nach Gleißner.....	465
Tabelle 6: Einsatz ausgewählter Verteilungsfunktionen .....	466
Tabelle 7: Standardprozess Risikoallokation (ST_AL).....	473

## Formelverzeichnis

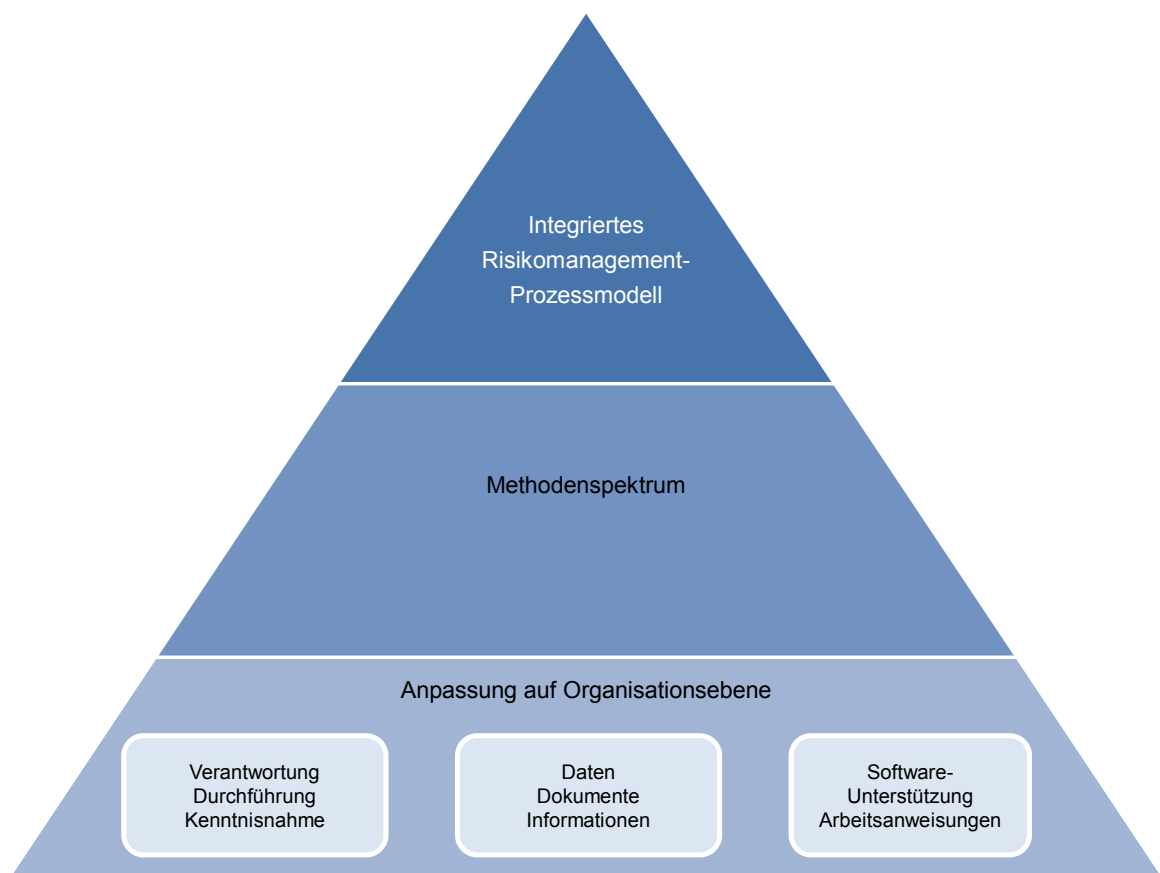
Formel 1: Berechnung des Kapitalwertes einer Investition mit dem Modalwert .....	465
Formel 2: Berechnung des Kapitalwertes einer Investition unter Risiko.....	465

**Abkürzungsverzeichnis**

AG	Auftraggeber
PPP	Public Private Partnership
SLA	Service Level Agreement

### 1. ZIELSTELLUNG

Der vierte Teil zeigt, wie in Abbildung 1 zu sehen, die Bestandteile eines integrierten Risikomanagementsystems auf. Es besteht aus einem auf die PPP-Prozesse abgestimmten integrierten Risikomanagement-Prozessmodell, den zu den einzelnen Prozessen gehörenden Methoden sowie organisationspezifischen Festlegungen wie z.B. Verantwortlichkeiten, konkrete Arbeitsanweisungen und die passende Softwareunterstützung. Um die Anwendbarkeit eines solchen integrierten Risikomanagementsystems aufzuzeigen, wird exemplarisch die methodische Ausgestaltung des Standardprozesses Risikoallokation (ST\_AL) vorgestellt. Dabei wird die Anpassung auf Organisationsebene nicht dargestellt, da sie für jede Organisation aufgrund unterschiedlicher Strukturen und Verantwortlichkeiten unterschiedlich sein muss.



**Abbildung 1: Integriertes Risikomanagementsystem**<sup>1033</sup>

Die Ausgestaltung des in Teil III entwickelten Risikoprozessmodells mit Methoden, d. h. die Zuordnung von Methoden zu den einzelnen Risikoprozessschritten, ist ebenso abhängig von der jeweiligen Organisation, da die methodischen Vorkenntnisse des einzelnen Projektbearbeiters sowie die der Organisation wichtig sind. Außerdem kann der Einsatz bestimmter Methoden auch von der Datenlage oder bestimmten Projektparametern bestimmt werden. Das allgemein mögliche Methodenspektrum wurde in Teil II vorgestellt. Folgend soll im Teil IV basierend auf den Umfrageergebnissen (siehe Teil I) und den in Teil III geführten Interviews

---

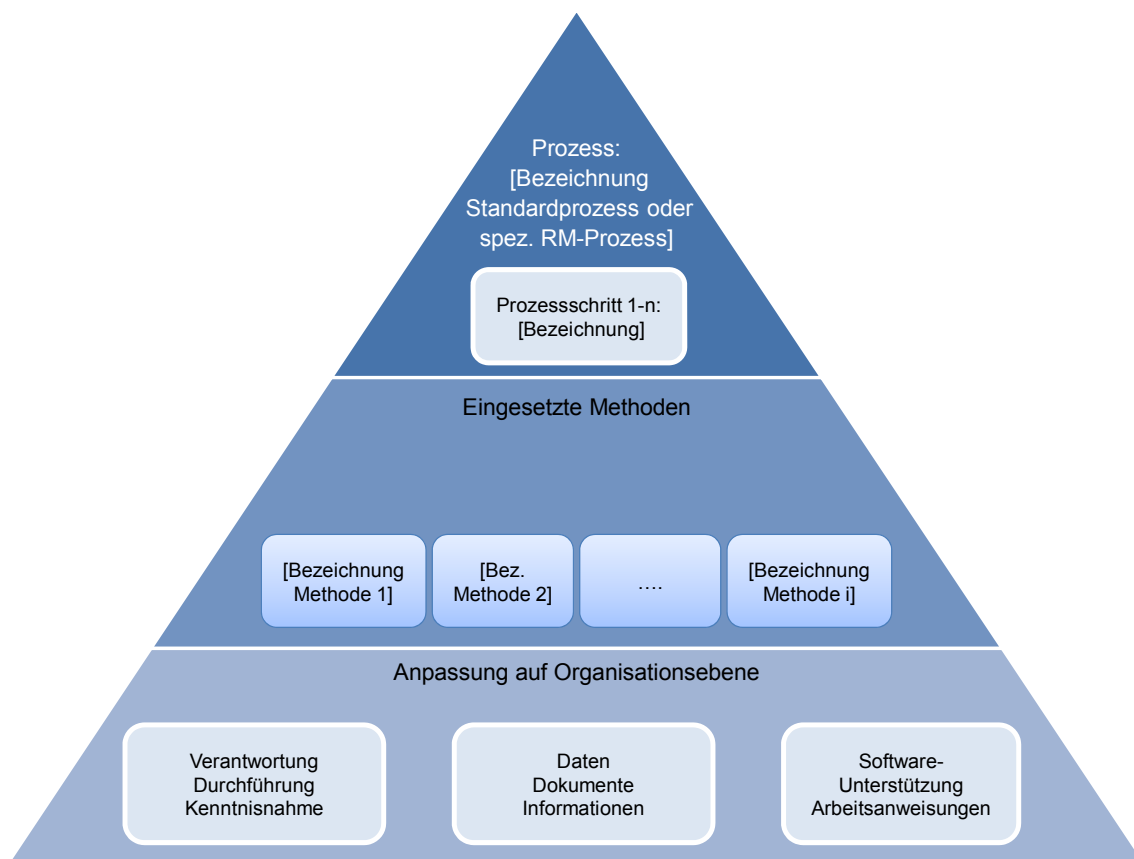
<sup>1033</sup>Eigene Darstellung.

## 1. Zielstellung

---

für den Standardprozess Risikoallokation ein Methodenmix vorgeschlagen werden, welcher zum einen eine Weiterentwicklung der Anwendung von Risikomethoden gegenüber dem bisherigen Ist-Zustand bedeutet und zum anderen in der Praxis mit einem akzeptablen Aufwand einsetzbar ist.

Im Folgenden wird daher, wie in Abbildung 2 dargestellt ist, jeder Prozessschritt unter Anwendung einer oder mehrerer Methoden beschrieben und erläutert. Die Nummerierung der Prozessschritte erfolgt analog zur Nummerierung des Prozesses und seiner Prozessschritte, wie sie in Teil III vorgenommen wurde.



**Abbildung 2: Zuordnung Methoden zu Prozessschritten**<sup>1034</sup>

Der Standardprozess Risikoallokation ist einer der zentralen Prozesse des entwickelten Prozessmodells. Er beschreibt einen Algorithmus, der den Anwender zur Ermittlung einer im Rahmen seines gegebenen Handlungsspielraums<sup>1035</sup> optimalen Kombination aus Risikobewältigungsmaßnahmen bzw. Risikoallokation für ein definiertes Leistungspaket befähigt.

---

<sup>1034</sup>Eigene Darstellung.

<sup>1035</sup>Der gegebene Handlungsspielraum bezieht sich auf die spezifischen Rahmenbedingungen des Projektes/ der Organisation und umfasst die dem Anwender zur Verfügung stehenden Informationen sowie Risikobewältigungsmaßnahmen und ihre Ausprägungen, wie z.B. die am Markt verfügbaren Preise für Werk- oder Dienstleistungen.



## 2. AUSGESTALTUNG DES PROZESSMODELLS AM BEISPIEL DES STANDARDPROZESSES RISIKOALLOKATION (ST\_AL)

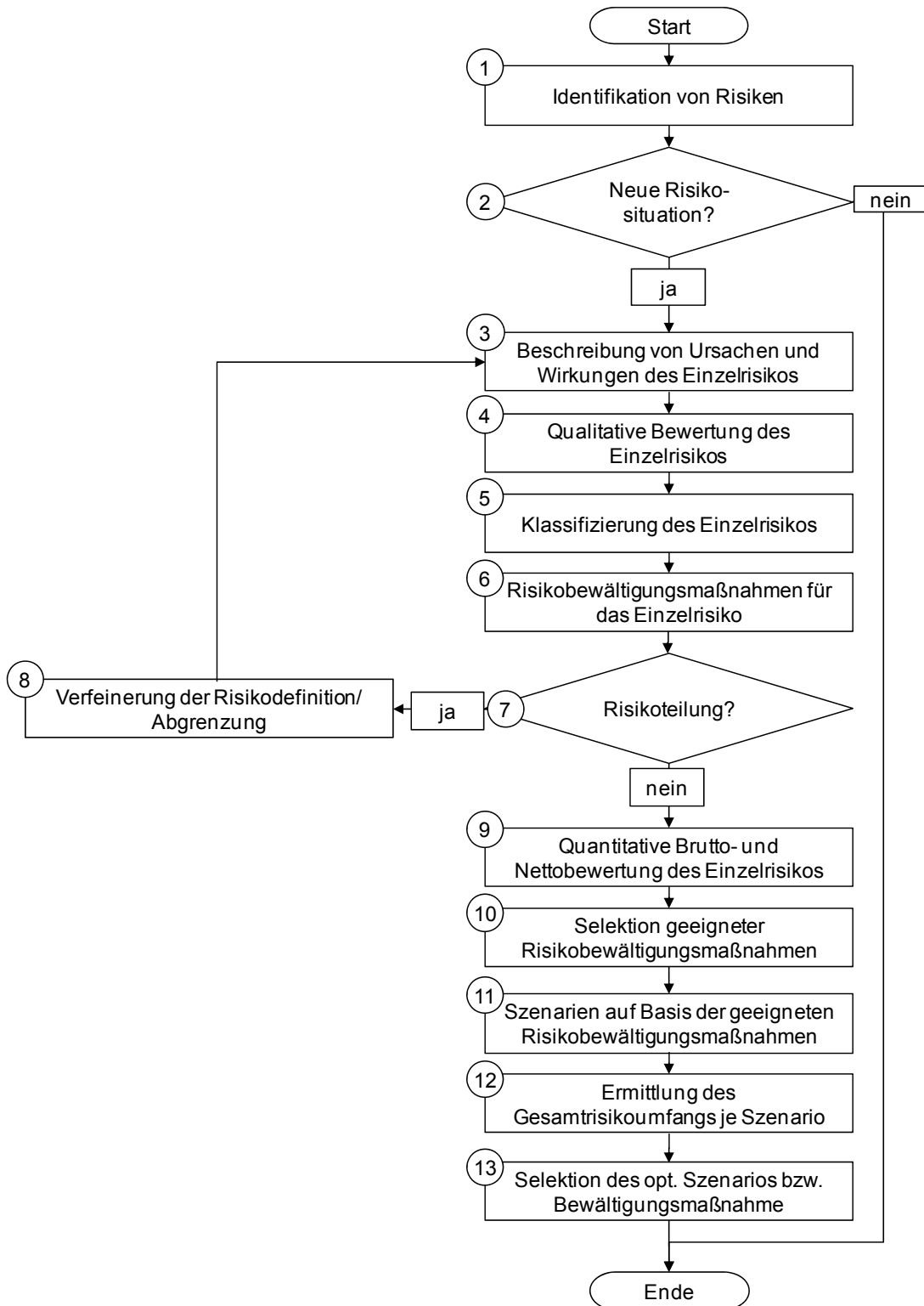


Abbildung 3: Prozessflussdiagramm Standardprozess Risikoallokation (ST\_AL)<sup>1036</sup>

<sup>1036</sup>Eigene Darstellung.

Nachfolgend werden die Prozessschritte der Abbildung 3 und ihre methodische Ausgestaltung im Einzelnen vorgestellt.

## **2.1 Identifikation von Risiken**

Durch eine bewusste, systematische Untersuchung der Risiken eines Projektes ist insbesondere seitens der öffentlichen Auftraggeber eine Sensibilisierung für diese Risiken erreichbar. Daraus kann sich für den weiteren Verlauf eines Projektes ein Risikobewusstsein entwickeln, dass über ein konkret untersuchtes PPP-Projekt hinaus bei der Planung und Vorbereitung von anderen PPP-Projekten sowie auch konventionellen öffentlichen Bauprojekten von Nutzen sein kann.

Als Hilfestellung für die Risikoidentifikation bieten sich folgende Fragestellungen an:

- Was kann in jeder einzelnen Projektphase passieren und welche Bandbreite von Auswirkungen hätten diese Ereignisse oder Entscheidungen auf den Ablauf und das Ergebnis des Projektes?
- Welches sind die unsicheren Annahmen, die der Planung zugrunde liegen?
- Welche Faktoren können den Eintritt des Risikos erhöhen oder verringern? Wie und wann können diese auftreten und wie kann man sie beeinflussen und möglichst früh erkennen?
- Sind Wechselwirkungen zu und Korrelationen mit anderen Risiken zu erwarten?
- Welche Risiken traten in vergangenen Projekten auf, wie wurde damit umgegangen?
- Welche Fehler und welche Erfolgsrezepte der Vergangenheit sind als solche erkannt worden? Welche Gemeinsamkeiten oder Unterschiede sind für das avisierte PPP-Projekt festzustellen?
- Wie erfolgten die spezifische und die übergreifende Steuerung der Risiken? Waren diese Vorgehensweisen erfolgreich? Hat man Verbesserungspotentiale entdeckt?

Zur erfolgreichen Identifikation relevanter Risiken sollten von den Projektverantwortlichen jeweils die sachkundigen Mitarbeiter einbezogen werden, die mit den Arbeitsabläufen in der Planungs-, Bau und Betriebsphase vertraut sind und über entsprechende Kompetenzen und Praxiserfahrung verfügen. Daneben können bei Bedarf technische, betriebswirtschaftliche und/ oder rechtliche Experten herangezogen werden.

Die Bedeutung von Risiken bei lebenszyklusorientierten Projekten ergibt sich zum einen aus der Langfristigkeit der vertraglichen Bindung und zum anderen aus dem Umfang der eingeschlossenen Wertschöpfungsstufen. Denn in einem PPP-Projekt werden Planungs-, Erstellungs-, Finanzierungs-, Betriebs- und Verwertungsleistungen gebündelt, die jeweils mit sehr spezifischen Risiken verbunden sind. Zur Identifikation von Risiken steht ein breites Methodenspektrum<sup>1037</sup>, wie in Tabelle 1 zu sehen ist, zur Verfügung. Im Folgenden wird aufgezeigt, wie eine Auswahl dieser Methoden zur Identifizierung von Risiken angewendet werden kann. Neben den Vorkenntnissen zu diesen Methoden in der jeweiligen Organisation sind zur Ent-

---

<sup>1037</sup> Siehe Teil II Kapitel 1.

**2. Ausgestaltung des Prozessmodells am Beispiel des Standardprozesses Risikoallokation (ST\_AL)**  
**Identifikation von Risiken**

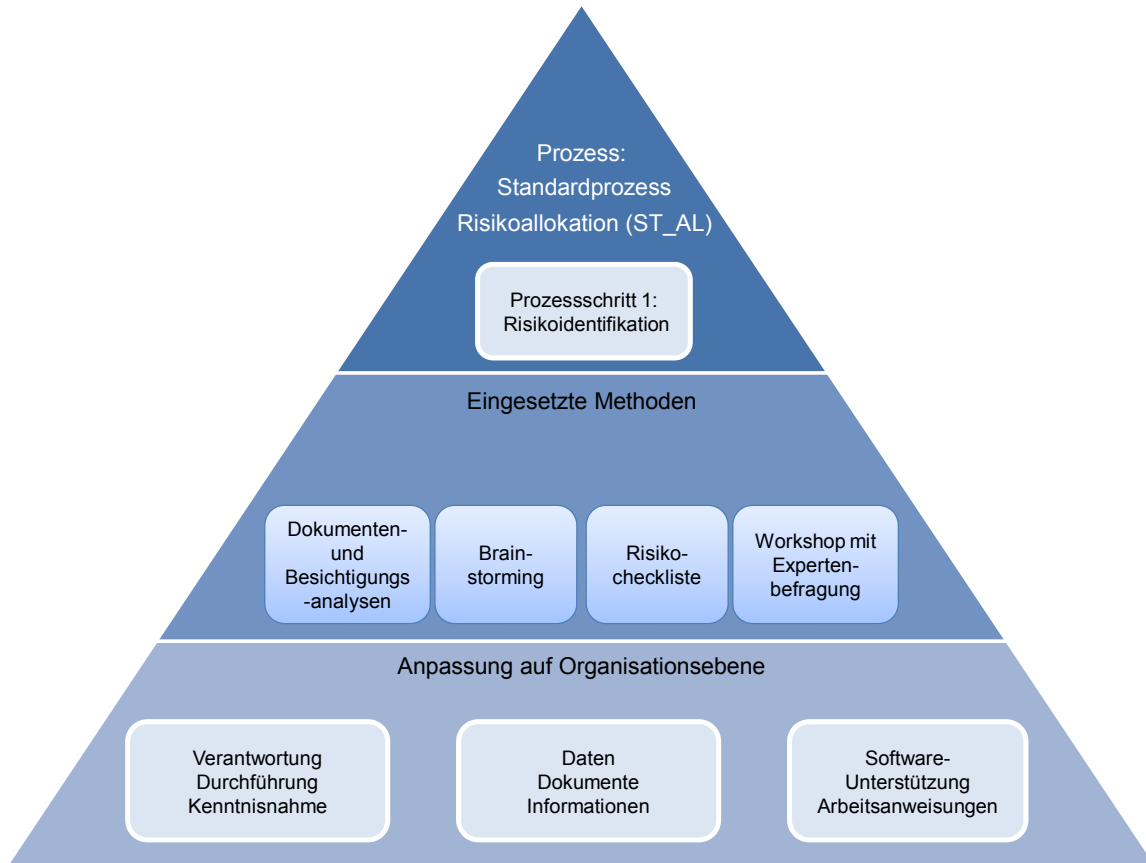
scheidung, welche Methoden eingesetzt werden sollen, die in Tabelle 1 dargestellten Kriterien anzuwenden.

	Pondering	Brainstorming	Brainwriting	Synektik	Mind-Mapping	Checkliste	Besichtigungsanalyse	Dokumentenanalyse	Organisationsanalyse	Expertenbefragung	Workshop	Szenarioanalyse	FMEA	Fehlerbaumanalyse	SWOT-Analyse	Analyse strat. Planung	Annahmenanalyse
<b>Ablauf</b>																	
unstrukturiert	x					x	x	x									
strukturiert		x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Anzahl der Bearbeiter / Teilnehmer</b>																	
= Person/en	1		6														
>= Person/en		5		5	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1
<= Person/en		12		7	15						15						
<b>Anforderungen an die Bearbeiter / Teilnehmer</b>																	
Methodenkompetenz				x								x	x	x	x		
Projekterfahrung	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x			x	x	x
interdisziplinäres Wissen	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Spez. mathematisches Wissen												x*					
<b>Arbeitsaufwand des Moderators</b>																	
kein	x					x	x	x	x			x					x
gering		x	x	x	x												
mittel										x	x		x	x	x		
hoch										x	x						
<b>Arbeitsaufwand der Bearbeiter / Teilnehmer</b>																	
gering	x	x	x	x	x	x	x			x	x						
mittel						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
hoch								x	x			x				x	x
<b>Funktion</b>																	
Identifikation	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bewertung v. Einzelrisiken										x*		x*	x*	x*			
Bewertung v. Gesamtrisiken												x*					
Klassifikation		x*									x*		x*				
Wechselwirkungen														x*			
<b>Eignung / Anwendung</b>																	
aller Risiken		x	x	x	x	x		x		x	x	x			x		x
technischer Risiken	x						x						x	x			
Umweltrisiken							x										
kaufmännische Risiken	x																
strategische Risiken																x	
Vertragspartnerrisiken									x								
<b>Art der Eingangsdaten</b>																	
qualitativ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
quantitativ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
verbal		x	x	x	x					x			x	x		x	
<b>Umfang der Eingangsdaten</b>																	
gering	x	x	x	x	x								x				
mittel	x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
groß								x	x								

**Tabelle 1: Vergleich der Methoden zur Risikoidentifikation**<sup>1038</sup>

<sup>1038</sup>Eigene Darstellung.

Zur Risikoidentifikation (1) wird vorgeschlagen, die Methoden Dokumenten- und Besichtigungsanalyse, Brainstorming, Risikocheckliste und Workshop mit Expertenbefragung einzusetzen (siehe Abbildung 4).



**Abbildung 4: Methoden des Prozessschritts 1**<sup>1039</sup>

### **2.1.1 Analyse der Projektparameter**

Sowohl die Dokumenten- als auch die Besichtigungsanalyse dienen dazu, sich zunächst mit dem Projekt auseinanderzusetzen.

Die Besichtigungsanalyse kann folgende Besichtigungen / Ortsbegehungen umfassen:

- Grundstücksbesichtigung inklusive Umgebung,
- Objektbesichtigung und
- Anlagenbesichtigungen.

---

<sup>1039</sup>Eigene Darstellung.

Weiterhin sind in einer Dokumentenanalyse Dokumente zu analysieren, die folgende Informationen enthalten:

- Projektinformationen
  - Objektart (Nutzung),
  - Vertragsart (Vertragliche Kernleistung),
  - Grundstück und Umgebung,
  - Konzeptionierung (Nutzungs-, Betriebs-, Raumkonzept, Outputspezifikationen für Erstellung und Betrieb, Verwertungskonzept),
  - Projektvolumen (Gesamtvolumen, Teilvolumen, Maßgebliche Fläche)
- Projektumfeld
  - Projektklima (Projektbeteiligte, Konfliktmanagement, Informationsverteilung),
  - Projektkommunikation (Meetingstruktur, Projektdokumentation, Projektteams),
  - Öffentlichkeit (Nutzer - öffentliches Verwaltungspersonal, Nutzer - Bevölkerung, Verwaltung allgemein, Dienstleistungspersonal, Politik, Rechnungshöfe, regionale Wirtschaft)
- Projektvorbereitung
  - Projektplanung (Beschreibung der Leistungen, Planstände, Ablaufplan, Voruntersuchungen, Wirtschaftlichkeitsuntersuchung),
  - Projektorganisation (Projektstruktur, Organisation der Projektgesellschaft, Organisation der öffentlichen Hand),
  - Vergabeprozess (Vergabeverfahren, Wettbewerb, Vergabekriterien, Angebotserstellung, Angebotskosten)
- PPP-Vertrag
  - Leistungsumfang,
  - Leistungsbeschreibung (Art, Umsetzung, Vollständigkeit, Verständlichkeit, Veränderungen in der Vergabephase),
  - Service-Level-Agreements (Anwendung, Leistungsstandards, Leistungsmessung, Vergütungsmechanismen),
  - Vertragscontrolling (Vertragsmanagement, Leistungsüberwachung),
  - Vertragsende (Gestaltung des Vertragsendes, Ablauf der Übergabe),
  - Anreizmechanismen (Innovative Lösungsansätze, Leistungsverbesserungen),
  - Risikomanagement (Risikomanagementprozess, Realisierung von Risiken),
  - Finanzierung (Struktur, Sicherheiten).

Risiken, die während der Analyse identifiziert werden, sollten zunächst in einer Liste notiert und beschrieben werden. Solche Dokumentations- und Besichtigungsanalysen können je nach Fachdisziplin auch durch einzelne Personen durchgeführt werden.

### 2.1.2 Fachdisziplinenübergreifende Risikoidentifizierung

Das sich anschließende Brainstorming ist als ein strukturierter Prozess zu verstehen, bei dem ein Moderator die systematische Auseinandersetzung mit Risiken in einer Gruppe von Personen aus unterschiedlichen Fachdisziplinen leitet. Dieses Brainstorming kann Teil eines Risikoworkshops sein. Es wird eine möglichst große Anzahl von Risiken identifiziert und für alle sichtbar aufgeschrieben. Danach erfolgt eine Diskussion über die Beschreibung, Abgrenzung und Einordnung (z.B. K.O.-Kriterien, geringe Auswirkung, nicht relevant für das Projekt) der Risiken. Durch die Interaktion der Teilnehmer ist es möglich, ein ähnliches Verständnis zu den verschiedenen Risiken zu erarbeiten und insbesondere auch Risiken zu identifizieren, die an den Schnittstellen einzelner Fachdisziplinen liegen. Außerdem wird erreicht, dass die Projektbeteiligten einen Eindruck vom Gesamtrisikoumfang des Projektes erhalten.

### 2.1.3 Prüfung auf Vollständigkeit mittels Risikochecklisten

Ein wichtiges ergänzendes Instrument zur Identifizierung sind Risikochecklisten.<sup>1040</sup> Es ist günstig, diese Risikochecklisten erst nach einer Brainstormingphase einzusetzen, um sicherzustellen, dass auch Risiken identifiziert werden, die eventuell nicht in dieser Risikocheckliste enthalten sind. Die alleinige Anwendung von Risikochecklisten könnte zu einer Einschränkung bei der Identifizierung von Risiken auf die in der Liste enthaltenen Risiken führen und ist daher zu vermeiden. Der Risikokatalog<sup>1041</sup>, der im Rahmen dieser Forschungsarbeit erstellt wurde, sollte durch die jeweilige Organisation in eine organisationsspezifische Risikocheckliste erweitert und sukzessive als Instrument weiterentwickelt werden. Im Falle von Bauunternehmen würden beispielsweise die Baurisiken<sup>1042</sup> oder im Falle der Eigen- und Fremdkapitalgeber die Finanzierungsrisiken<sup>1043</sup> weiter detailliert werden.

### 2.1.4 Ergänzung durch Expertenbefragung

Insbesondere bei großen, sehr risikoreichen oder für die Organisation neuartigen Projekten ist es sinnvoll, ergänzend Expertenbefragungen durchzuführen. Der Erfahrungshintergrund der Projektbearbeiter ist unter Umständen nicht ausreichend, um das Projekt beurteilen zu können. Das Expertenwissen kann dazu beitragen, weitere Risiken zu identifizieren oder einschätzen zu können.

### 2.1.5 Dokumentation im Risikoinventar

Die Ergebnisse der Risikoidentifizierung aus der Dokumenten- und Besichtigungsanalyse, des Brainstormings, der Anwendung der Risikocheckliste und der Expertenbefragung sollten in ein projektspezifisches Risikoinventar aufgenommen werden.

---

<sup>1040</sup>Siehe dazu Teil II Kapitel 1.2.6.

<sup>1041</sup>Siehe dazu Anhang A.

<sup>1042</sup>Unterstützung bietet hier beispielsweise der Arbeitskreis Risikomanagement des Bauindustrieverbandes /BWI.

<sup>1043</sup>Entsprechende Listen werden derzeit auch durch den Arbeitskreis Risikomanagement der Gesellschaft für immobilienwirtschaftliche Forschung erarbeitet.

## 2. Ausgestaltung des Prozessmodells am Beispiel des Standardprozesses Risikoallokation (ST\_AL) Identifikation von Risiken

Im Risikoinventar werden wichtige Informationen zu den identifizierten Risiken eines Projektes aufgezeichnet. Bei der Benennung von Einzelrisiken und Risikogruppen sollte dabei auf die Terminologie der Risikoliste zurückgegriffen werden. Projektspezifisch können Risiken aber weiter ergänzt beziehungsweise detaillierter beschrieben werden. Es kann eine Zuordnung zu einem oder mehreren möglichen Risikoträgern, also Vertragspartnern, in deren Sphäre das Risiko liegen soll, vorgenommen werden.

Außerdem wird im Risikoinventar dargestellt, auf welche Planungsgröße(n) das jeweilige Einzelrisiko wirkt. Eine Klassifizierung der Risiken nach ihrer Bedeutsamkeit wird vorgenommen, um den Aufwand für das Risikomanagement zu reduzieren und um sich hauptsächlich den bedeutsamen Risiken zu widmen. Eine quantitative Bewertung der Risiken erfolgt im Berechnungsmodell. Im Risikoinventar können aber weiterhin die geplanten Risikobewältigungsmaßnahmen sowie deren Kosten, zeitlicher Anfall und der Erfolg der Maßnahme dokumentiert werden.



**Abbildung 5: Bausteine des Risikoinventar (zeitpunktbezogene Erfassung)**<sup>1044</sup>

Als projektbegleitendes Instrument spielt das Risikoinventar eine wichtige Rolle, um Transparenz über den jeweiligen Stand des Risikomanagements zu erzeugen. Die Daten des Risikoinventars stehen somit für das weitere Datenmanagement zur Verfügung.

Das Risikoinventar kann, wie in der Abbildung 5 dargestellt, in neun Module unterteilt werden. Im Prozessschritt 1 „Identifikation von Risiken“ erfolgt die Dokumentation der Analysen vorwiegend in den ersten beiden Modulen. Das Risiko ist zu benennen (Modul 1) und ggf.

<sup>1044</sup>Eigene Darstellung.

einer Risikogruppe zuzuordnen. Danach sollte das Risiko in (Modul 2) so präzise wie möglich beschrieben werden. Das Risikoinventar wird im Folgenden von Zeit zu Zeit um Risikoinformationen erweitert. Die Datenbank, in welcher die Informationen des Risikoinventars abgelegt werden, sollte für spätere Auswertungsmöglichkeiten so strukturiert sein, dass der Zeitpunkt der Datenmigration ebenfalls festgehalten wird.

## **2.2 Neue Risikosituation**

Im Projektverlauf werden die Risiken jeweils zu mehreren definierten Zeitpunkten neu identifiziert. Eine neue Risikosituation kann aber auch durch die Verfügbarkeit neuer risikobezogener Informationen zu bereits identifizierten Risiken entstehen, sodass z.B. eine erneute Bewertung notwendig ist. Das projektspezifische Risikoinventar wird jeweils sukzessive fortgeschrieben und mit neuen Risikoinformationen ergänzt. Einzelrisiken werden entsprechend dem Projekt- und Planungsstand stetig weiter spezifiziert.

## **2.3 Beschreibung von Ursachen und Wirkungen des Einzelrisikos**

Für jedes einzelne Risiko sollte in dem projektspezifischen Risikoinventar (Modul 3) zuerst die Ursachendimension beschrieben werden, um eine eindeutige Eingrenzung des Sachverhaltes zu erreichen und Einzelrisiken besser voneinander abgrenzen zu können. Danach ist festzustellen, auf welche Planungsparameter des Projektes das Risiko wirkt.

Tabelle 2 zeigt eine Ursache-Wirkungs-Matrix, welche die Auswirkung einzelner Risikoklassen auf Planungsparameter enthält.<sup>1045</sup> Eine detaillierte Beschreibung möglicher Wirkungen von Einzelrisiken ist im Anhang A zu finden. Wichtige Planungsparameter eines Projektes sind:

- Transaktionskosten,
- Grundstückskosten,
- Investitionskosten,
- Laufende Betriebskosten,
- Erlöse,
- Finanzierungszinssatz,
- Bauzeit,
- Qualität und Nutzen.

---

<sup>1045</sup>Diese Ursache-Wirkungsmatrix ist exemplarisch und muss projektspezifisch weiter detailliert und ggf. angepasst werden.



**2. Ausgestaltung des Prozessmodells am Beispiel des Standardprozesses Risikoallokation (ST\_AL)**  
**Beschreibung von Ursachen und Wirkungen des Einzelrisikos**

Risikogruppe (ursachenbezogen)		Risikowirkung auf							
		Transaktionskosten	Grundstückskosten	Investitionskosten	laufende Betriebskosten	Erlöse	Finanzierungszinssatz	Bauzeit	Qualität und Nutzen
1	Standortrisiken	◐	●	◐	◐	◐	○	◐	●
2	Bedarfsrisiken	○	●	●	◐	◐	○	◐	●
3	Einnahmerisiken	○	○	○	○	●	○	○	○
4	Risiko der Zahlungsunfähigkeit Auftraggeber	◐	○	○	○	○	●	○	○
5	Baugrundrisiken	○	◐	●	○	◐	○	◐	◐
6	Bausubstanzrisiken	○	○	●	○	◐	○	◐	◐
7	Ausschreibungs- und Vergaberisiken	●	○	◐	◐	◐	◐	◐	○
8	Beschwerde- und Protestrisiken	●	◐	○	○	○	○	●	○
9	Planungsrisiken	○	○	●	●	○	○	◐	◐
10	Vertragsrisiken	●	○	◐	◐	◐	○	○	●
11	Genehmigungsrisiken	○	○	●	○	○	○	●	◐
12	Inputrisiken	○	●	●	●	◐	○	○	●
13	Schnittstellenrisiken	◐	○	◐	●	◐	○	●	●
14	Managementrisiken	○	○	●	◐	◐	○	●	◐
15	Technische Ausführungsrisiken	○	○	●	◐	○	○	◐	●
16	Technologierisiken	○	○	●	◐	◐	○	○	●
17	Betriebsrisiken	○	○	○	●	◐	○	○	●
18	Leistungsänderungsrisiken	○	○	●	●	◐	○	○	◐
19	Instandhaltungs- und Erhaltungsrisiken	○	○	○	●	○	○	○	●
20	Vandalismus-und Sabotagerisiken	○	○	●	◐	◐	○	◐	●
21	Finanzierungsrisiken (inkl. Zinsänderungen)	○	○	○	○	○	●	○	○
22	Inflationsrisiken	○	○	◐	●	●	◐	○	○
23	Steuerrisiken	○	●	●	●	●	○	○	○
24	Insolvenzrisiken der Auftragnehmer	○	○	●	●	◐	○	●	◐
25	Gesetzes- und Normenänderungsrisiken	○	○	●	●	●	○	◐	◐
26	Höhere Gewalt	●	○	●	●	●	◐	◐	●
27	Verwertungsrisiken	◐	●	●	●	●	●	○	●
	Keine Auswirkungen	○							
	Auswirkungen in einigen Fällen	◐							
	oftmals Auswirkungen	●							

**Tabelle 2: Ursache-Wirkungs-Matrix (Beispiel)**<sup>1046</sup>

Diese Parameter werden in einem Berechnungsmodell (Cash-Flow-Modell) abgebildet. Sie werden im Folgenden auch als Planwerte bezeichnet. Die Zuordnung von Risiken auf die Projektparameter geschieht, um im Prozessschritt 9 „Quantitative Brutto- und Nettobewertung von Risiken“ Abweichungen zu diesen Planwerten aufgrund von Risiken abschätzen zu können.

<sup>1046</sup>Eigene Darstellung.

Die Planungsparameter können auch tiefer gegliedert sein. Beispielsweise können die Investitionskosten entsprechend in verschiedene Kostengruppen aufgeteilt werden. Für den öffentlichen Hochbau wurde durch das Forschungsprojekt der Universität Stuttgart<sup>1047</sup> ein Planungsmodell für PPP-Hochbauprojekte entwickelt. Die Verwendung dieses Planungsmodells trägt zur Standardisierung bei und ist eine wichtige Grundlage für die Standardisierung des Risikomanagements in PPP-Projekten.

Weiterhin sollte für jedes Einzelrisiko der zeitliche Bezug, also die Projektphase, in der das Risiko auftreten kann, festgestellt werden.

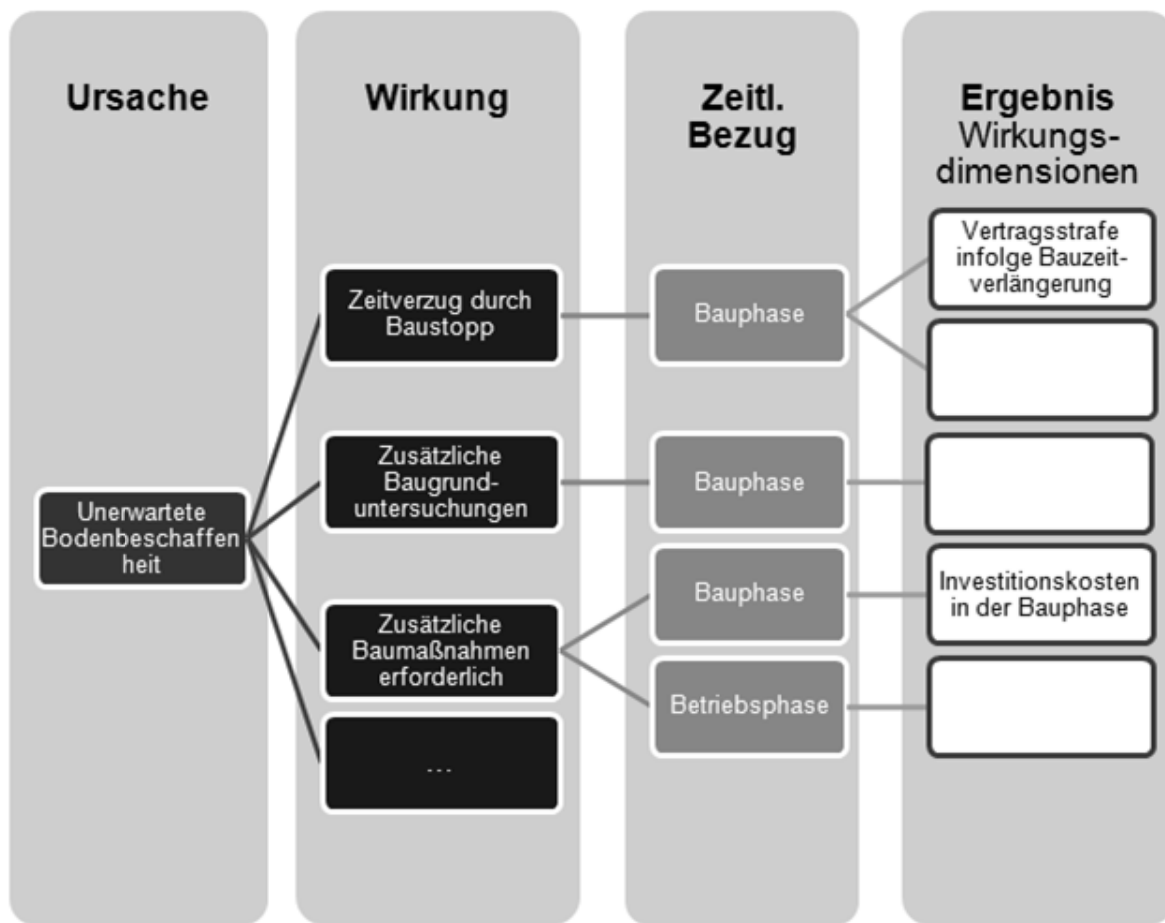


Abbildung 6: Ursache-Wirkungs-Zusammenhang eines Risikos (Beispiel)<sup>1048</sup>

## 2.4 Qualitativ-quantitative Bewertung des Einzelrisikos

Es empfiehlt sich, eine qualitativ-quantitative Einschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeiten und möglichen Tragweiten der verschiedenen Einzelrisiken, um eine relativ einfache Einordnung der Risiken zu erhalten. Das heißt, es wird eine qualitative Einschätzung vorgenommen, bei der man trotzdem Bandbreiten vorgibt, um bei den verschiedenen beteiligten Personen ein gleiches Verständnis bezüglich der Bewertungsdimensionen zu erzeugen. Diese

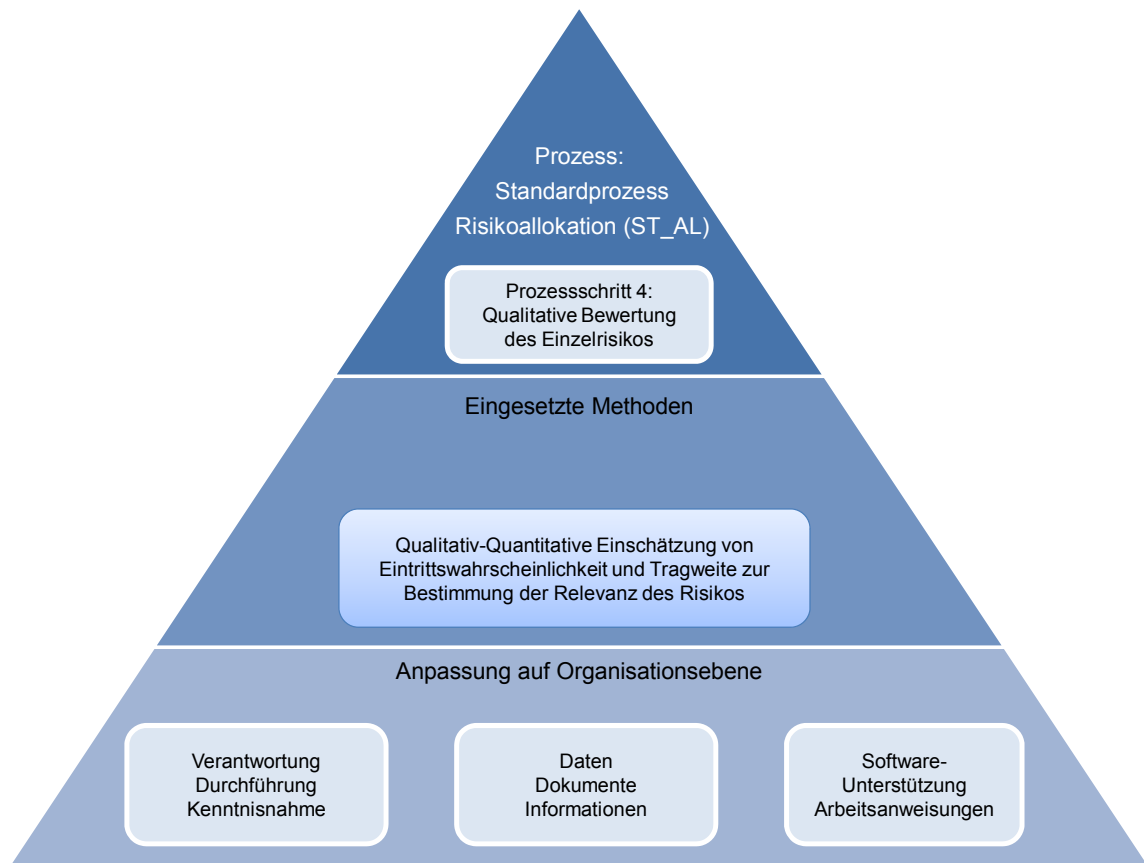
<sup>1047</sup>Berner/ Hirschner et al. (2009).

<sup>1048</sup>Eigene Darstellung.

## 2. Ausgestaltung des Prozessmodells am Beispiel des Standardprozesses Risikoallokation (ST\_AL) Qualitativ-quantitative Bewertung des Einzelrisikos

---

qualitativ-quantitative Einschätzung erfolgt, um relativ schnell abschätzen zu können, welche Risiken von hoher Relevanz für das Projekt sind. Diese Risiken mit hoher Relevanz sollten dann einzeln quantitativ bewertet werden. Risiken von geringerer Bedeutung für das Projekt können als Risiko von Planunsicherheiten gebündelt quantitativ bewertet werden, um den Aufwand für die Risikobewertung möglichst gering zu halten.



**Abbildung 7: Methoden des Prozessschritts 4**<sup>1049</sup>

Diese Einschätzung wird in Modul 5 des Risikoinventars festgehalten. Eine Bewertung kann beispielsweise abgestuft in hoch, mittel und niedrig erfolgen. Bei der Einschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit kann dabei ein Vergleichsmaßstab vorgegeben werden, zum Beispiel:

Niedrig:	0 - 15% (in 15 von 100 Fällen)
Mittel:	15 - 30% (in 15 bis 30 von 100 Fällen)
Hoch:	30 - 50% (in 30 bis 50 von 100 Fällen).

---

<sup>1049</sup>Eigene Darstellung.

## 2. Ausgestaltung des Prozessmodells am Beispiel des Standardprozesses Risikoallokation (ST\_AL) Klassifizierung des Einzelrisikos

---

Bei der Einschätzung der Tragweite des Risikos sollte der Bezug zu den jeweiligen (Plan-) Kostengruppen des Projektes bei der Einschätzung der Tragweite hergestellt werden. Dies könnte beispielsweise folgendermaßen durch Angabe prozentualer Abweichungen erfolgen:

Niedrig:	0-4%% der Gesamtbaukosten bzw. -betriebskosten bzw. -einnahmen
Mittel:	4-8%% der Gesamtbaukosten bzw. -betriebskosten bzw. -einnahmen
Hoch:	größer 8% der Gesamtbaukosten bzw. -betriebskosten bzw. -einnahmen.

Eine solche Vorgabe von Bandbreiten muss spezifisch für jede Institution erfolgen.

### 2.5 Klassifizierung des Einzelrisikos

Die Klassifizierung der Risiken kann beispielsweise durch eine ABC-Analyse erfolgen. Hierbei werden die Risiken nach ihrer Relevanz für das Projekt drei verschiedenen Bereichen zugeordnet. Im A-Bereich sind die Risiken zu erfassen, die den größten Einfluss auf das Projekt haben. Erfahrungsgemäß können dies etwa bis zu zehn Einzelrisiken sein, die im nächsten Schritt ausführlicher analysiert und einzeln quantitativ bewertet werden. B-Risiken haben einen mittleren und C-Risiken einen sehr geringen Einfluss auf das Projekt.

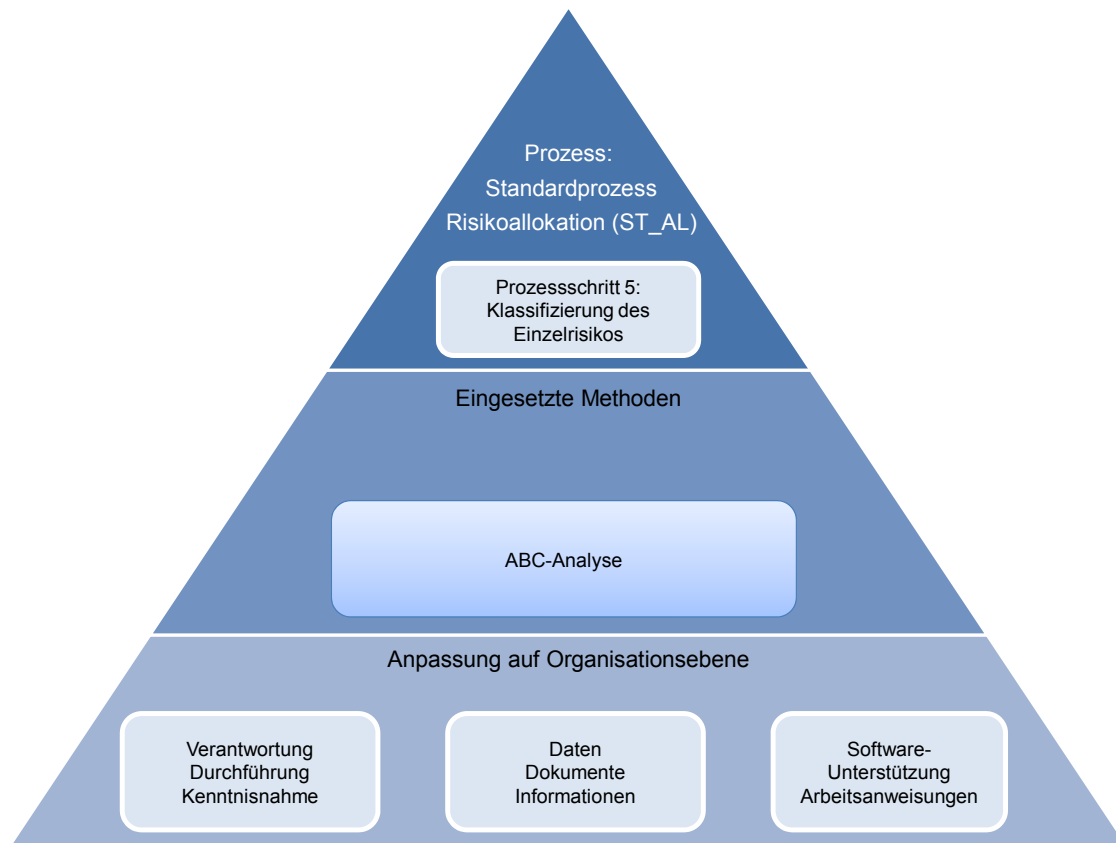


Abbildung 8: Methoden des Prozessschritts 5<sup>1050</sup>

---

<sup>1050</sup>Eigene Darstellung.

Eine Einordnung der Risiken erfolgt anhand der vorher, wie in Kapitel 2.4 beschrieben, qualitativ-quantitativ eingeschätzten möglichen Eintrittswahrscheinlichkeiten und Tragweiten von Risiken. In Tabelle 3 ist eine mögliche Einordnung der Risiken in A, B und C aufgezeigt. Wo die Abgrenzung der Einteilung der Grenzen für A, B und C liegt, kann für jede Institution und auch projektspezifisch unterschiedlich sein.

	Eintrittswahrscheinlichkeit			
		hoch	mittel	niedrig
Tragweite	hoch	A	A	B
	mittel	A	B	C
	niedrig	B	C	C

**Tabelle 3: ABC-Analyse**<sup>1051</sup>

Um den Aufwand der Risikobewertung weiter zu reduzieren, ist es denkbar, B- und C-Risiken nicht einzeln zu bewerten, sondern gesamt als Risiko von Planunsicherheiten (Abweichungen einzelner Planparameter) gemeinsam zu bewerten.<sup>1052</sup> Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn bestimmte Risiken auf mehrere Planparameter wirken, aber die Tragweite, Eintrittswahrscheinlichkeiten oder Wechselwirkungen mit anderen Risiken kaum oder nur mit einem nicht vertretbaren Aufwand ermittelt werden könnten.

## 2.6 Risikobewältigungsmaßnahmen für das Einzelrisiko

Im nächsten Prozessschritt werden mögliche Risikobewältigungsmaßnahmen (Vermindern, Vermeiden, Transferieren) für jedes Einzelrisiko (insbesondere für die A-Risiken und das Risiko von Planunsicherheiten) identifiziert und die Kosten dieser Maßnahmen ermittelt. Diese werden im Modul 6 des Risikoinventars dokumentiert. Diese Risikobewältigungsmaßnahmen sind jeweils organisationsspezifisch zu entwickeln. Exemplarisch sind in der folgenden Tabelle 4 Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen aufgeführt.

---

<sup>1051</sup>Eigene Darstellung.

<sup>1052</sup>Vgl. dazu Kapitel 2.9.3.

**2. Ausgestaltung des Prozessmodells am Beispiel des Standardprozesses Risikoallokation (ST\_AL)  
Risikobewältigungsmaßnahmen für das Einzelrisiko**

	<b>Risikogruppe</b>	<b>Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie ursachenorientiertes Vermindern</b>
7	<b>Planungsrisiken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsmanagement</li> </ul>
10	<b>Inputrisiken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bessere Schulung des Personals</li> <li>• Einsatz von Materialien mit Prüfsiegel</li> </ul>
13	<b>Technische Ausführungsrisiken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung von Arbeitsabläufen</li> <li>• Qualitätsmanagement</li> <li>• Einsatz von Sicherheitsbeauftragten</li> </ul>
15	<b>Betriebsrisiken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zertifizierung z.B. Nachhaltigkeitssiegel (DGNB)</li> </ul>
17	<b>Instandhaltungs- und Erhaltungsrisiken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbeugende Instandhaltungsstrategie</li> </ul>

**Tabelle 4: Beispiele für Risikobewältigungsmaßnahmen in der Strategie ursachenorientiertes Vermindern<sup>1053</sup>**

Anschließend werden diese Maßnahmen hinsichtlich ihres Einflusses auf verschiedene Planwerte analysiert. Dies beinhaltet auch die Einschätzung bzw. die Ermittlung der mit diesen Maßnahmen verbundenen Kosten. In Abhängigkeit von der gewählten Risikostrategie<sup>1054</sup> handelt es sich hierbei um folgende Kosten der Bewältigungsmaßnahmen:

- Risikoübertragung:
  - Kosten für Risikotransfer (z.B. Versicherungsprämie) sowie
  - Kosten für externe Werk- und Dienstleistungen (z.B. Kosten für die Einschaltung eines Versicherungsmaklers).
- Selbsttragen des Risikos:
  - Kosten der Risikoübernahme (z.B. Kosten der eigenen Administration der Schadensabwicklung),
  - kalkulatorische Kosten des Eigenkapitals, das zur Abdeckung möglicher risikobedingter Verluste notwendig ist.
- Verminderung des Risikos:
  - Kosten für Risikominderung (z.B. Kosten zur Einleitung präventiver Maßnahmen).
- Vermeiden des Risikos
  - Kosten der Risikovermeidung (z.B. Kosten für Änderungen bei der Ausführung von Leistungen).

Die Dokumentation der ermittelten Maßnahmen und Kosten der Bewältigungsmaßnahmen erfolgt im Modul 6 des Risikoinventars.

<sup>1053</sup>Eigene Darstellung.

<sup>1054</sup>Siehe dazu Teil II, Kapitel 3.2.

## 2.7 Risikoteilung

Kann einem Risiko nicht eindeutig eine bestimmte Risikobewältigungsmaßnahme zugeordnet werden, so ist es notwendig, dieses Risiko aufzuteilen. Gibt es beispielsweise ein Vandalismusrisiko an einer Schule, so kann dieses Risiko unterteilt werden in ein Vandalismusrisiko während der Schulzeit und ein Vandalismusrisiko nach der Schulzeit. Die Zuordnung geeigneter Risikobewältigungsmaßnahmen und der verantwortlichen Risikoträger kann so eindeutiger erfolgen.

## 2.8 Verfeinerung der Risikodefinition und Abgrenzung

Risiken, die geteilt wurden, sind entsprechend als Einzelrisiken neu in das Risikoinventar aufzunehmen und ausreichend detailliert zu beschreiben (Modul 2).

## 2.9 Quantitative Brutto- und Nettobewertung des Einzelrisikos

Im Prozessschritt 9 soll die Quantifizierung von Risiken methodisch mittels Verteilungsfunktionen erfolgen. Die Ermittlung von Verteilungsfunktionen kann heuristisch oder stochastisch erfolgen. Dazu können Expertenbefragungen sowie Korrelations- und Wirkungsanalysen eingesetzt werden.

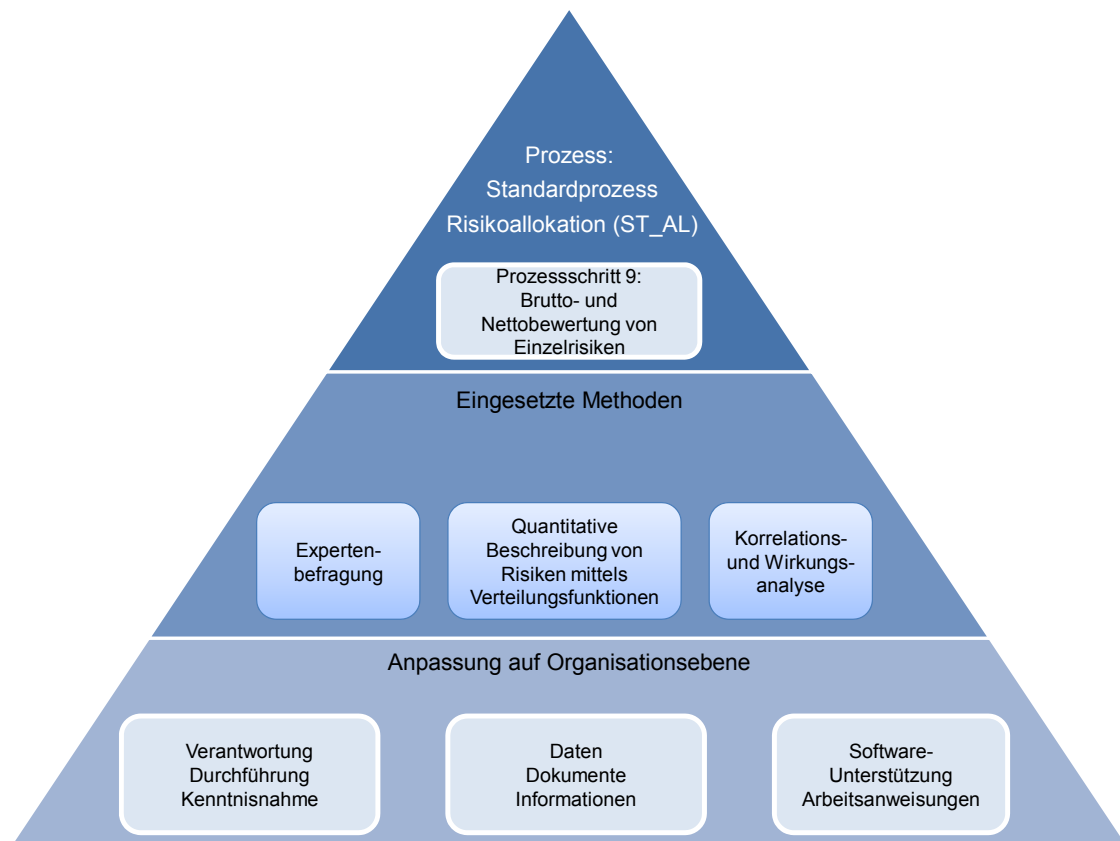


Abbildung 9: Methoden des Prozessschritts 9<sup>1055</sup>

---

<sup>1055</sup>Eigene Darstellung.

Bei der Risikoanalyse wird insbesondere untersucht, wie sich die Risiken bei verschiedenen, angenommenen, zukünftigen Umweltzuständen und Entscheidungen verhalten. Dies beinhaltet auch den Vergleich der zur Verfügung stehenden Risikobewältigungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer Risikowirkung. Es wird zunächst eine Bruttobewertung des Einzelrisikos vorgenommen, d.h. es erfolgt eine Schätzung des Risikos ohne Durchführung einer Risikobewältigungsmaßnahme. Diese Bruttobewertung dient als Vergleichsmaßstab für alternativ anzuwendende Risikobewältigungsmaßnahmen und deren Kosten.

Es ist wichtig, alle Risiken zu quantifizieren, auch wenn nur subjektive Schätzungen verfügbar sind, da eine Nicht-Quantifizierung die Quantifizierung mit Null bedeuten würde. Die Dokumentation der Bewertungsergebnisse erfolgt in den Modulen 7 und 8 des Risikoinventars.

### **2.9.1 Ermittlung erwartungstreuer Planwerte (Planerwartungswerte)**

Die Werte aus der Planung (Planwerte), also beispielsweise Kosten, Einnahmen, Mengen, Flächen oder Bauzeiten, können mit Schätzunsicherheiten behaftet sein. Basiert ein solches Risiko (Risiko von Planunsicherheiten), also eine „aus der Unvorhersehbarkeit der Zukunft resultierende, durch zufällige Störungen verursachte Möglichkeit, geplante Ziele zu verfehlen“<sup>1056</sup>, auf einem potentiellen Modell- oder Schätzfehler, so wird dies als Meta-Risiko bezeichnet.<sup>1057</sup>

Zunächst sollte untersucht werden, woher die Fehler der prognostizierten Werte stammen können. Grundsätzlich lassen sich dazu die folgenden Quellen unterscheiden:

- **Modellunsicherheit:** Das verwendete Modell zur Prognose weicht vom tatsächlichen Datengenerierungsprozess ab.
- **Datenunsicherheit:** Die Startwerte, auf denen die Prognosen aufsetzen, liegen nur in unzureichender Form vor.
- **Exogene Unsicherheit:** Viele Prognosen bezüglich exogener Modellvariablen beruhen auf Annahmen, welche separat zu prognostizieren sind.
- **Residuenunsicherheit:** Außergewöhnliche stochastische Schocks beeinträchtigen die im Modell angenommenen grundlegenden Zusammenhänge.

Bevor mit den Risiken aus Planabweichungen fortgefahren werden kann, ist zunächst die Zielgröße zu definieren, anhand derer die Abweichung gemessen wird.

Beim Planwert gibt es jedoch bestimmte Interpretationsprobleme, welche zwingend im Vorfeld zu klären sind, um anschließend die Planabweichungen korrekt erfassen zu können. Ist ein Planwert „ambitioniert“ oder „konservativ“, so werden damit bestimmte Projektziele verfolgt. Beispielsweise kann ein Projektkalkulator einen ambitionierten Planwert erstellen, welcher nur unter Idealbedingungen zu erreichen ist. Treten nun Risiken auf, so ist es unwahrscheinlich, diesen Wert zu erreichen.

---

<sup>1056</sup>Vgl. Gleißner (2008), S. 151.

<sup>1057</sup>Siehe z.B. Sinn (1980) sowie Camerer/ Weber (1992).



Bei einem konservativen Planwert hingegen, welcher häufig für die externe Kommunikation eingesetzt wird, werden bereits im Vorfeld nicht transparente Abschlüsse vorgenommen, welche dazu dienen, dass der Planwert auch bei widrigen Umständen noch erreicht wird. Diese beiden verzerrten Werte sind somit entweder in die positive oder negative Richtung manipuliert und es ist unmöglich, hieraus ein adäquates Bild der Zukunft zu gewinnen. Eine Verbesserung des Planwertes liefert der Modalwert beziehungsweise der Median. Der Modalwert repräsentiert den Wert, welcher mit höchster Wahrscheinlichkeit eintritt, während der Median das 50%-Quantil bezeichnet.<sup>1058</sup>

Planwert	Bedeutung
Ambitioniertes Ziel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planwert ist unter realistischen Bedingung ein noch erreichbarer Wert</li> <li>• Risiken sind fast immer negativ</li> </ul>
Konservatives Ziel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planwert ist auch unter widrigen Umständen noch zu erreichen</li> <li>• Risiken sind fast immer positiv („Chancen“)</li> </ul>
Modalwert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planwert ist der Wert, der mit der höchsten Wahrscheinlichkeit eintritt</li> </ul>
Median	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planwert ist der Wert, der mit gleicher Wahrscheinlichkeit (50%) über- oder unterschritten wird</li> </ul>
Mittlerer Wert bzw. Erwartungswert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planwert ist der zu erwartende Wert</li> <li>• Plan ist erwartungstreu</li> </ul>

**Tabelle 5: Bedeutung des Planwertes nach Gleißner**

Wie wichtig die Auswahl eines geeigneten Planwertes ist, zeigt das folgende Beispiel.

- Bei einer Investition von 10 Mio. Euro wird ein Rückfluss von 12 Mio. Euro als wahrscheinlichster Wert (Modalwert) erwartet; Diskontierungszins 10%.

$$\text{Kapitalwert}_{\text{Modalwert}} = -10\text{Mio} + \frac{12\text{Mio}}{1,1} = +0,9\text{Mio}$$

**Formel 1: Berechnung des Kapitalwertes einer Investition mit dem Modalwert**

- Nicht vollständig berücksichtigt werden die Informationen über den Rückfluss: 13 Mio. Euro mit 10%, 12 Mio. Euro mit 70% und 0 Mio. Euro mit 20% → Erwartungswert = 9,7 Mio. Euro

$$\text{Kapitalwert}_{\text{Erwartungswert}} = -10\text{Mio} + \frac{9,7\text{Mio}}{1,1} = -1,2\text{Mio}$$

**Formel 2: Berechnung des Kapitalwertes einer Investition unter Risiko**

Wie das Beispiel zeigt, ist der Kapitalwert beim Modalwert positiv und beim Erwartungswert negativ. D.h., dass im ersten Fall die Investition durchgeführt wird und im zweiten Fall nicht.

<sup>1058</sup>Vgl. Gleißner (2009), S. 58-61.

Demnach ist es sinnvoll, als Planwert den Erwartungswert heranzuziehen, welcher im Mittel die geringsten Abweichungen zeigt.<sup>1059</sup>

### 2.9.2 Ermittlung risikoadjustierter Planerwartungswerte

Aufbauend auf den Ergebnissen der Risikoidentifikation wird im nächsten Schritt des Risikomanagementprozesses eine Analyse und Bewertung der Risiken vorgenommen. Dieser Prozessschritt zielt darauf ab, die Eintrittswahrscheinlichkeiten und Konsequenzen der Einzelrisiken in Bezug auf die ermittelten Planerwartungswerte quantitativ zu bestimmen.

Die Schwierigkeit bei der Quantifizierung von Risiken besteht darin, geeignete Wahrscheinlichkeitsfunktionen für die Beschreibung des Risikos auszuwählen. Es existiert eine Vielzahl von Verteilungsfunktionen. Da aber die Ausgangsdatenlage bei vielen PPP-Projekten und ihren Risiken in der Praxis nicht ausreichend ist, ist es schwierig, genaue Verteilungsfunktionen abzuleiten. Vereinfachend ist es daher praktikabel, nur eine begrenzte Auswahl von Verteilungsfunktionen einzusetzen (siehe Tabelle 6).

Binomialverteilung	Quantifizierung ereignisorientierter Risiken (bei Eintritt eines Ereignisses folgt bestimmte Ausprägung ja/nein-Entscheidung)
Normalverteilung	Quantifizierung verteilungsorientierter Risiken, z.B. marktbezogene Risiken
Dreiecksverteilung	Quantifizierung von Risiken, wenn Bandbreite eingeschätzt werden kann sowie ein wahrscheinlichster Wert innerhalb dieser Bandbreite; durch Betrachtung von Szenarien für den Minimalwert, den wahrscheinlichsten Wert und den Maximalwert, z.B. Risiko von Planabweichungen
Gleichverteilung	Quantifizierung von Risiken, wenn Bandbreite eingeschätzt werden kann, aber kein Wert als wahrscheinlicher als ein anderer ist, d.h. wenn keine Informationen zu unterschiedlichen Eintrittswahrscheinlichkeiten vorliegen.

**Tabelle 6: Einsatz ausgewählter Verteilungsfunktionen**<sup>1060</sup>

In vielen Fällen werden hierfür vereinfacht Dreipunktschätzungen (Dreiecksverteilung) vorgenommen, wenn keine oder wenige Informationen zu Risikokennwerten vorliegen. Dabei wird eingeschätzt, inwieweit ein Planwert nach oben oder unten abweichen kann. Daraus wird ein risikoadjustierter Planerwartungswert berechnet, der die Unsicherheit mit berücksichtigt.

<sup>1059</sup>Vgl. Gleißner (2009), S.58-61.

<sup>1060</sup>Eigene Darstellung.

Bei der späteren Aggregation der einzelnen Kosten- und Erlösbestandteile kann durch die Verwendung einer Verteilungsfunktion berücksichtigt werden, dass unterschiedliche Szenarien des Eintretens verschiedener Risiken in ihrer Kombination denkbar sind.<sup>1061</sup>

### **2.9.3 Berücksichtigung psychologischer Faktoren bei der Risikobewertung<sup>1062</sup>**

Neben der rein methodischen Herangehensweise spielt bei der Risikobewertung eine Reihe psychologischer Faktoren eine große Rolle, derer man sich zumindest bewusst sein sollte bzw. versuchen sollte, sie möglichst zu berücksichtigen.

Daher soll im Folgenden der Umgang mit Risiken noch etwas näher betrachtet werden. Bei der Wahrnehmung von Risiken und dem Umgang mit Risiken zeigt die psychologische Forschung viele menschliche Schwächen, die auch (unternehmerische) Fehlentscheidungen erklären können.

Im Folgenden ist (checklistenartig) eine Übersicht zu wesentlichen Erkenntnissen der Entscheidungspsychologie (als Teil der kognitiven Psychologie) zusammengefasst, die in Zusammenhang mit der Wahrnehmung und Einschätzung von Risiken stehen:

1. Aufgrund sogenannter „kognitiver Heuristiken“ (Repräsentativität und Verfügbarkeit) werden die Wahrscheinlichkeiten für Ereignisse umso größer eingeschätzt, je repräsentativer das Ereignis für die zugrunde liegende Grundgesamtheit erscheint und je leichter bzw. schneller Menschen in der Lage sind, sich (plastische) Beispiele für das Ereignis vorzustellen bzw. in Erinnerung zu rufen.<sup>1063</sup>
2. Die Interpretation verbaler Häufigkeits- oder Wahrscheinlichkeitsausdrücke (wie z.B. „selten“) hängt stark vom Kontext ab.<sup>1064</sup>
3. Menschen neigen dazu, einer präziseren Aussage (geringerer Werteintervall, also z.B. „Schaden liegt zwischen 98 und 102 T€“) eher zu glauben als einer vageren Aussage („Schaden liegt zwischen 50 und 200 T€“) und ihr damit eine höhere Wahrscheinlichkeit zuzuordnen.<sup>1065</sup>
4. Ein einmal getroffenes Urteil hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses wird auch bei Vorliegen neuer und valider, statistischer Informationen nur mehr unzureichend korrigiert. Dabei nutzen die Entscheider nicht explizit genannte (aber durchaus herleitbare) Informationen wesentlich schwächer als die explizit genannten Informationen.

---

<sup>1061</sup>Weitere mögliche Verteilungsfunktionen sind in Teil II Kapitel 2.5.7 umfassend erläutert.

<sup>1062</sup>Dieses Kapitel wurde durch Werner Gleißner und Marco Wolfrum erarbeitet.

<sup>1063</sup>Vgl. Tversky/ Kahneman (1992), S. 297-323.

<sup>1064</sup>Vgl. Fischer/ Jungermann (1996).

<sup>1065</sup>Vgl. Teigen (1990).

5. Menschen überschätzen die Wahrscheinlichkeit angenehmer und unterschätzen die Wahrscheinlichkeit unangenehmer Ereignisse. Dagegen überschätzen sie ihren eigenen Einfluss auf das Eintreten bestimmter Ereignisse, die auch durch zufällige exogene Größen beeinflusst werden (sogenannte „Kontrollillusionen“).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass gerade die Bewertung und der Umgang mit Risiken in einem erheblichen Umfang durch psychologisch bedingte Phänomene beeinflusst werden. Es ist wichtig, sich der Gefahr einer systematischen Fehleinschätzung von Risiken bewusst zu machen und gezielt formale Verfahren (z.B. Rating- und Simulationsmodelle) umzusetzen, die diesen entgegenwirken. Unternehmen benötigen gerade formale Methoden für die Risikoanalyse und Vorbereitung von Entscheidungen, weil Menschen mit Risiken intuitiv nicht gut umgehen können.

#### **2.9.4 Ermittlung von Korrelationen zwischen den Risiken**

Im nächsten Schritt werden die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Risiken untersucht. Diese sind dann als Abhängigkeiten oder als Korrelationskoeffizienten bei der Risikobewertung und -aggregation der Einzelrisiken zur Gesamtrisikoposition zu berücksichtigen. Die Bewertung erfolgt dabei unter den jeweiligen zugrunde gelegten Umwelt- und Rahmenbedingungen. Damit eine solche Risikobewertung fundiert vorgenommen werden kann, sind Größenordnung und Verhalten der einzelnen Risiken zu untersuchen. Dies erfolgt im Rahmen der Risikoanalyse.

Als Maß für die Stärke des Zusammenhangs zwischen Risikofaktoren und dessen betrachteten Einflussgrößen wird der Korrelationskoeffizient genutzt, der zu ermitteln ist. Zur Bestimmung des Korrelationskoeffizienten gibt es je nach Art der zugrunde liegenden Daten unterschiedliche mathematische Methoden.<sup>1066</sup>

Der Korrelationskoeffizient  $r$  ist eine Zahl zwischen  $-1$  und  $+1$ . Eine Korrelation der Risiken mit  $r > 1$  bedeutet, dass wenn das eine Risiko eintritt auch das andere Risiko eintritt (positive Korrelation). Bei  $r = +1$  bedingt das Auftreten des einen Risikos auch das Auftreten des anderen Risikos. Wenn  $r = 0$  oder nahe  $0$  ist, sind die Risiken unkorreliert, d.h. sie treten unabhängig voneinander auf. Sind Risiken negativ korreliert ( $r = -1$ ), so tritt, wenn das eine Risiko eintritt, das andere nicht mehr ein.

#### **2.10 Selektion geeigneter Risikobewältigungsmaßnahmen**

Es wird eine Auswahl einer oder mehrerer geeigneter Risikobewältigungsmaßnahmen pro Risiko vorgenommen und im Modul 6 des Risikoinventars dokumentiert. Existieren keine Korrelationen zwischen den Risiken, so kann auch vereinfachend die Bewältigungsmaßnahme gewählt werden, bei der die Summe aus Risikokosten und Kosten der Bewältigungsmaßnahme am geringsten ist.

---

<sup>1066</sup>Vgl. Denk (2005), S. 105.

## 2.11 Szenarien auf Basis geeigneter Risikobewältigungsmaßnahmen

Sollen die Auswirkung der Risiken und ihrer Bewältigungsmaßnahmen auf den Gesamtrisikoumfang geprüft werden, weil bei mindestens einem Risiko mehrere Risikobewältigungsmaßnahmen denkbar sind, so sollte eine beschränkte Anzahl realistischer Szenarien der Kombination aller Risiken mit verschiedenen Bewältigungsmaßnahmen gebildet werden. Sollten Korrelationen zwischen den Risiken bestehen, so können sich unterschiedliche Einflüsse auf den Gesamtrisikoumfang ergeben.

## 2.12 Ermittlung des Gesamtrisikoumfangs je Szenario

Auf der Basis der Einzelrisikountersuchungen ist die Gesamtrisikoposition des Unternehmens bzw. der öffentlichen Verwaltung für das Projekt zu ermitteln. Diese stellt die Menge der aggregierten Restrisiken dar, die sich aus der Berücksichtigung der Risikomanagement-Vorgaben und der gewählten Risikobewältigungsmaßnahmen ergeben.

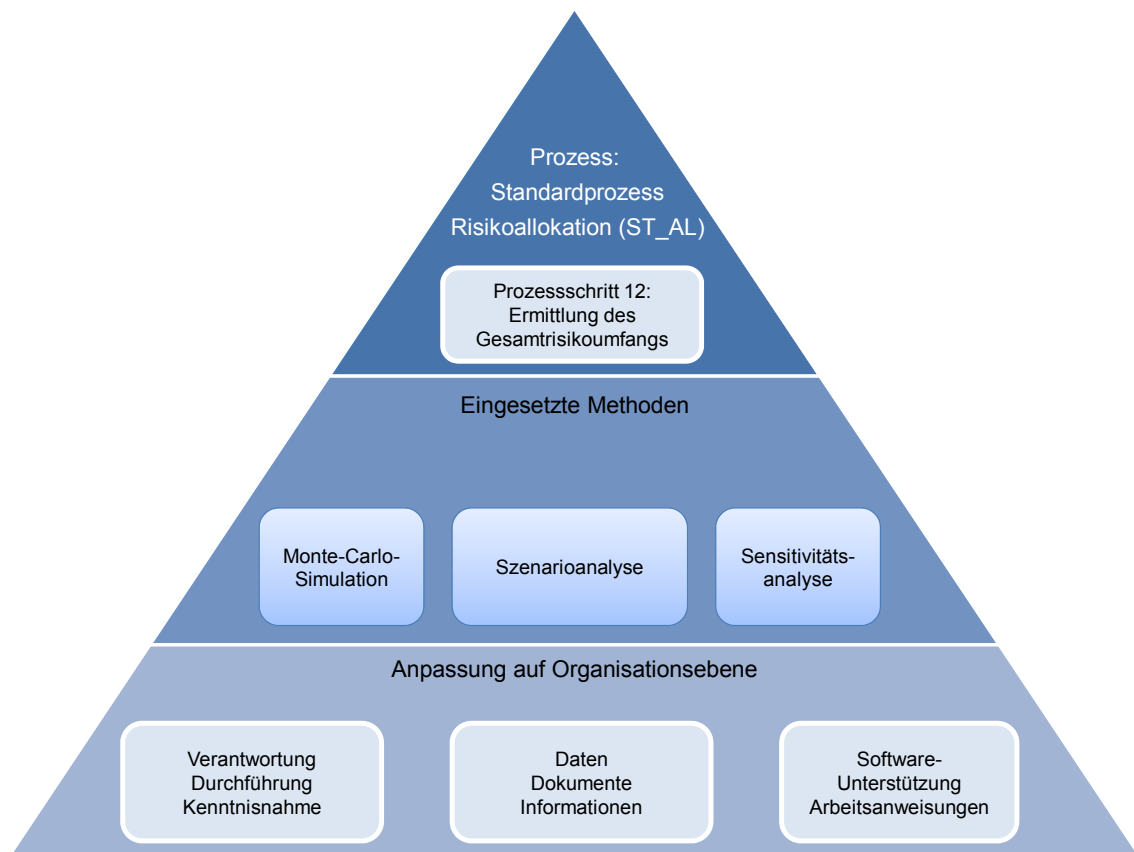


Abbildung 10 Methoden des Prozessschritts 12<sup>1067</sup>

Mit Hilfe der Monte-Carlo-Simulation (MCS)<sup>1068</sup> können der VaR, der CVaR bzw. die Gesamtrisikokosten auf Basis von Zufallszahlen berechnet werden. Das Verfahren stellt eine der potentiell genauesten Methoden der Risikobewertung dar. Es handelt sich bei der MCS um ein Simulationsverfahren, welches es ermöglicht, die Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Fol-

<sup>1067</sup>Eigene Darstellung.

<sup>1068</sup>Alternativ kommt statt der Monte-Carlo-Simulation auch die Latin Hypercube Methode in Betracht.

## 2. Ausgestaltung des Prozessmodells am Beispiel des Standardprozesses Risikoallokation (ST\_AL) Ermittlung des Gesamtrisikoumfangs je Szenario

geschäden von Risiken monetär darzustellen. Zufallsabhängige Einzelrisiken werden zum Gesamtprojektrisiko kombiniert. Somit kann mit der MCS eine realitätsnahe Aggregation von einzelnen Risiken und Risikoklassen durchgeführt werden.

Die Vorzüge der MCS liegen vor allem in der Möglichkeit, die Überlagerung des Eintretens verschiedener Einzelrisiken zu berücksichtigen und somit mit Hilfe der Methode sehr umfangreiche und komplexe Situationen simulieren zu können. Infolge dessen kann eine Abbildung realitätsnaher Modelle in potentieller Exaktheit erfolgen. Die Methode ist sehr flexibel und kann auf veränderte Datenkonstellationen unmittelbar eingehen. Als ideal stellt sich die Methode beim Zusammenwirken verschiedener Risikofaktoren dar (Aggregation).

Die Berechnung der Risikokosten erfolgt mittels Simulation und Überlagerung der Einzelrisiken, sodass am Ende kombinierte Risikokosten berechnet werden können. Dieses Vorgehen vermeidet eine Überbewertung des Gesamtrisikos, da berücksichtigt wird, dass Risiken nicht zwangsläufig gleichzeitig und vollständig additiv auftreten.

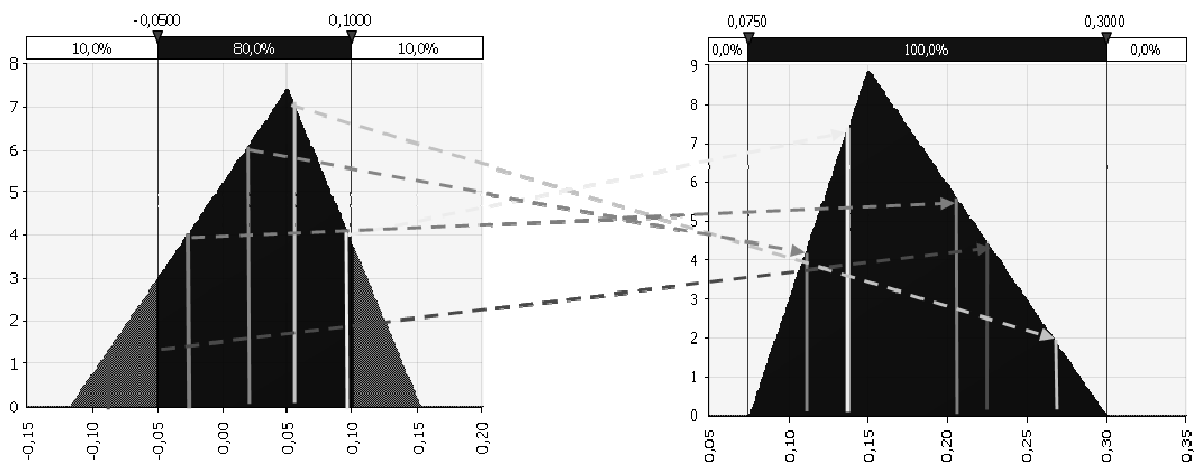


Abbildung 11: Monte-Carlo-Simulation<sup>1069</sup>

Auf Grundlage der mittels der Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Eingangsgrößen berechneten Zufallswerte wird der gewünschte Zielwert berechnet. Der Zielwert kann ein Kapitalwert (Kosten-Erlöse), eine Kostenposition, eine Rendite oder ähnliches sein. Durch die mehrfache Wiederholung wird eine stabile Wahrscheinlichkeitsverteilung der Zielgröße abgeleitet, aus der sich der Erwartungswert sowie ein Kapitalwert, der mit z.B. 75 %iger Wahrscheinlichkeit nicht überschritten wird, ergeben.

<sup>1069</sup>Eigene Darstellung.

## 2. Ausgestaltung des Prozessmodells am Beispiel des Standardprozesses Risikoallokation (ST\_AL) Selektion des optimalen Szenarios bzw. Risikobewältigungsmaßnahme

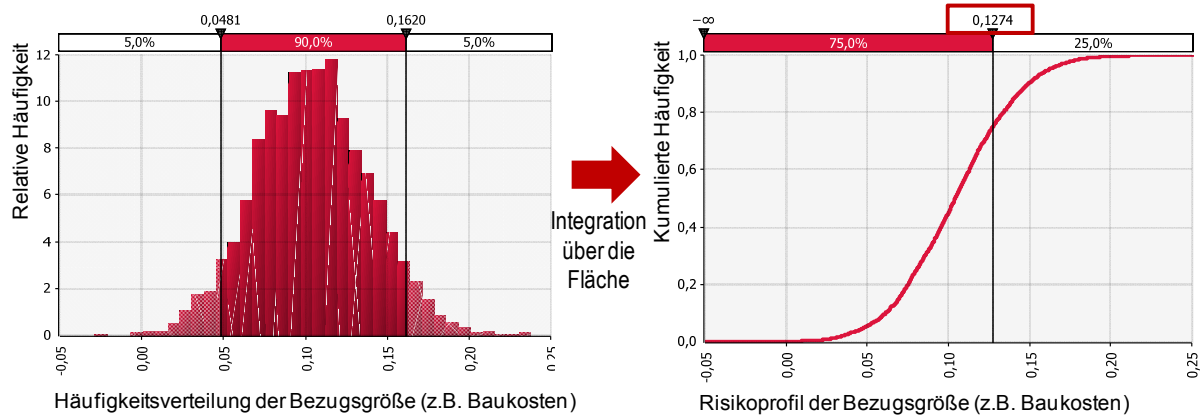


Abbildung 12: Ergebnis einer Monte-Carlo-Simulation<sup>1070</sup>

### 2.13 Selektion des optimalen Szenarios bzw. Risikobewältigungsmaßnahme

Als Basis für die Ermittlung einer optimalen Risikoallokation im Kontext des gegebenen Handlungsspielraums der PPP-Vertragspartner werden auf der Grundlage real zur Verfügung stehender Informationen Allokationskriterien definiert. Somit wird eine unter den gegebenen Handlungsspielräumen der beteiligten Vertragspartner optimale Allokation ermöglicht.

Die Entscheidung, ein Risiko im Rahmen einer Risikoallokation zu transferieren, wird im Rahmen der Entwicklung der jeweiligen Risikostrategie getroffen.<sup>1071</sup> Der Transfer eines Risikos ist aus der Perspektive des transferierenden Vertragspartners die vorteilhafte Risikobewältigungsmaßnahme, wenn folgende Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind:

1. Der Risikotransfer ist die Risikobewältigungsmaßnahme eines Risikos mit der im Vergleich minimalen Summe aus Risikokosten und Kosten der Risikobewältigungsmaßnahme.
2. Bei der Betrachtung aller Risiken ist das Szenario, welches den Risikotransfer für das betreffende Risiko vorsieht, das Szenario mit der minimalen Summe aus Gesamtrisikokosten und Gesamtkosten der Risikobewältigungsmaßnahmen aller Risiken.<sup>1072</sup>

Die Übernahme eines Risikos ist aus der Perspektive des Vertragspartners, auf den das Risiko transferiert werden soll, vorteilhaft, wenn:

1. die Risikotragfähigkeit gegeben ist (Risikotragfähigkeitskalkül) und
2. die zu erwartenden Erträge in einem angemessenen Verhältnis zum einzugehenden Risiko stehen.

<sup>1070</sup>Eigene Darstellung.

<sup>1071</sup>Siehe dazu Teil III Kapitel 3.3.

<sup>1072</sup>Damit wird sichergestellt, dass auch die Auswirkungen von Korrelationen des zu transferierenden Risikos mit anderen Risiken auf das Gesamtrisiko bei der Entscheidung berücksichtigt werden.

**2. Ausgestaltung des Prozessmodells am Beispiel des Standardprozesses Risikoallokation (ST\_AL)**  
**Selektion des optimalen Szenarios bzw. Risikobewältigungsmaßnahme**

Das Risikotragfähigkeitskalkül beinhaltet den Abgleich des aus bereits übernommenen oder zu übernehmenden Risiken resultierenden Gefahrenpotentials mit der Risikotragfähigkeit einer Institution. Als Risikotragfähigkeit wird i.d.R. das Risikoausgleichspotential bzw. die Deckungsmasse für die Kompensation von Verlustmöglichkeiten einer Institution bezeichnet.<sup>1073</sup> Sie wird durch das Eigenkapital und der Liquidität, also den verfügbaren Zahlungsmitteln einschließlich des verfügbaren Kreditrahmens oder Budgets, einer Institution bestimmt.<sup>1074</sup> Wenn alle Vertragspartner im Rahmen der Risikoallokation auf der Basis dieser Kriterien agieren, ist eine optimale Allokation des Risikos möglich.

Die erforderlichen und abgehenden Dokumente für die einzelnen Prozessschritte sind in der nachfolgenden Tabelle 7 noch einmal zusammenfassend dargestellt.

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente / Informationen	Neue Information Risikoinventar
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• neue Planungsstände, Angebote, etc.</li> <li>• Vergabeunterlagen</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelrisiken</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>		
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• neue Planungsstände, Angebote, etc.</li> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Vergabeunterlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursachen &amp; Wirkung</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• neue Planungsstände, Angebote, etc.</li> <li>• Vergabeunterlagen</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitative Tragweite (T) und Eintrittswahrscheinlichkeit (W)</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation aller Risiken &amp; Selektion der weiter zu betrachtenden Risiken</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Vergabeunterlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Angebote Versicherungsunternehmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikobewältigungsmaßnahmen inkl. Auswirkungen (Termine Kosten, Qualitäten, etc.)</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geplante bzw. definierte Risikoallokation (je nach Zeitpunkt im Projektlebenszyklus und Vertragspartner festgelegt z.B. im Bietergemeinschaftsvertrag, PPP-Vertrag, etc.)</li> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allokationsvermerk</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelrisiken</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Berechnungsmodelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Berechnungsmodelle (risikoadjustiert)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>• Erwartungswert der Risikokosten je <math>R_{Netto}</math></li> <li>• Interdependenzen</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Erwartungswert der Risikokosten je Risikobewältigungsmaßnahme <math>R_{Netto}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selektierte geeignete Risikobewältigungsmaßnahmen</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoinventar</li> <li>• Berechnungsmodell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsmodell (Szenarien als Kombination der Risikobewältigungsmaßnahmen der Projektrisiken)</li> </ul>	
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsmodell (Szenarien als Kombination der Risikobewältigungsmaßnahmen der Projektrisiken)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamtrisikoumfang je Szenario</li> </ul>	

<sup>1073</sup>Vgl. Romeike/ Heinen et al. (2009), S. 13.

<sup>1074</sup>Vgl. Gleißner (2008), S. 142.



**2. Ausgestaltung des Prozessmodells am Beispiel des Standardprozesses Risikoallokation (ST\_AL)  
Selektion des optimalen Szenarios bzw. Risikobewältigungsmaßnahme**

---

Nr.	Erforderliche Dokumente / Informationen	Abgehende Dokumente /Informationen	Neue Information Risikoinventar
13	• Gesamttrisikoumfang je Szenario	• Kombination der optimalen Risikobewältigungsmaßnahmen im Rahmen des gegebenen Handlungsspielraums • Optimale Allokation im Rahmen des gegebenen Handlungsspielraums	

**Tabelle 7: Standardprozess Risikoallokation (ST\_AL)<sup>1075</sup>**

---

<sup>1075</sup>Eigene Darstellung.

## 3. ZUSAMMENFASSUNG

Der vierte Teil zeigt die Bestandteile eines integrierten Risikomanagementsystems auf. Er besteht aus

- einem auf die PPP-Prozesse abgestimmten integrierten Risikomanagement-Prozessmodell,
- den zu den einzelnen Prozessen gehörenden Methoden sowie
- organisationsspezifischen Festlegungen wie z.B. Verantwortlichkeiten, konkrete Arbeitsanweisungen und die passende Softwareunterstützung.

Um die Anwendbarkeit eines solchen integrierten Risikomanagementsystems aufzuzeigen, wird exemplarisch die methodische Ausgestaltung des Standardprozesses Risikoallokation (ST\_AL) vorgestellt. Dabei wird die Anpassung auf Organisationsebene nicht dargestellt, da sie nicht standardisierbar ist.

Der Standardprozess Risikoallokation beschreibt einen Algorithmus, der den Anwender zur Ermittlung einer im Rahmen seines gegebenen Handlungsspielraums optimalen Kombination aus Risikobewältigungsmaßnahmen bzw. Risikoallokation für ein definiertes Leistungspaket befähigt.

Er ist einer der zentralen Prozesse des integrierten Risikomanagement-Prozessmodells. Zur methodischen Ausgestaltung dieses Prozesses werden simulative Methoden vorgeschlagen. Sie sind bei gleicher Datenlage wie zum Beispiel beim Zuschlagsverfahren anwendbar. Mittels simulativer Methoden kann eine höhere Realitätsnähe durch Berücksichtigung von Verteilungsfunktionen erreicht werden und die Abhängigkeiten zwischen Risiken durch Korrelationskoeffizienten können erfasst und ihre Auswirkungen abgebildet werden. Mit Hilfe der Monte-Carlo-Simulation lassen sich risikoadjustierte Kennzahlen und Performancemaße ableiten, mit deren Hilfe abgeschätzt werden kann, wie der Projekterfolg unter Risikogesichtspunkten einzuschätzen ist. Dadurch sind fundierte Entscheidungen bezüglich der mit der Durchführung des Projektes für das Unternehmen oder den Projektträger der öffentlichen Hand verbundenen Risiken möglich, da die Übernahme von Risiken Einfluss auf den Eigenkapital- und Liquiditätsbedarf der Projektgesellschaft bzw. des jeweiligen Unternehmens oder für die Entstehung zusätzlicher Kosten bei der öffentlichen Hand haben kann.

**Anhang**

A. Risikokatalog: Risikofelder und Einzelrisiken ..... CDLXXVI

## Anhang A Risikokatalog: Risikofelder und Einzelrisiken

### Risikoübersicht

1	<b>Standortrisiken</b>	<b>Standortfaktoren wie Verfügbarkeit des Grundstücks, Witterung (Frost, Sturm, etc.), Image, Nachbarschaft, Umweltverträglichkeit, Umfeld</b> beeinflussen den Bauablauf, den Betrieb oder die Nutzung negativ.
2	<b>Bedarfsrisiken</b>	<b>Falsch prognostizierter Nutzerbedarf hinsichtlich Qualitäten, Quantitäten, Flexibilität oder Funktionalitäten (maßgebend bei Projekten für spezielle Nutzer, z.B. öffentliche Hand, Produktionsfirmen)</b>
3	<b>Baugrundrisiken</b>	<b>Den Projektbeteiligten unbekanntes Bodenbeschaffenheiten und unerwartete Funde und Kontamination</b> verzögern bzw. verwehren den Projektfortschritt oder führen zu erhöhten Kosten.
4	<b>Bausubstanzrisiken</b>	<b>Abweichungen der Annahmen bzgl. Art, Beschaffenheit oder Zustand vorhandener Bauwerke oder -teile</b> führen zu zusätzlichen Auflagen, zeitlichen Verzögerungen und/oder Mehrkosten.
5	<b>Ausschreibungs- und Vergaberisiken</b>	<b>Mangelhafte Beratung, fehlerhafte Ausschreibungsunterlagen, ein ungeeignetes Vergabeverfahren, die unzureichende Anzahl an Bietern sowie Verfahrensmängel</b> führen zum Abbruch oder zu Verzögerung des gesamten Vergabeprozesses oder einer seiner Einzelphasen z. B. aufgrund von Nachprüfungen bei Mängeln oder Einsprüchen.
6	<b>Beschwerde- und Protestrisiken</b>	<b>Fehlende politische Unterstützung sowie Proteste aus der Bevölkerung</b> führen zum frühzeitigen Abbruch oder Zeitverzögerungen.
7	<b>Planungsrisiken</b>	<b>Unvollständige oder fehlerhafte Unterlagen (u.a. Leistungsbeschreibung) und/ oder inhaltliche, ablauf- und verfahrenstechnische Planungsfehler</b> führen zu höheren Kosten oder Verzögerungen.
8	<b>Vertragsrisiken</b>	<b>Uneindeutige Beschreibung des Leistungsumfangs, der Leistungsstandards oder der Leistungsabgrenzung, unklare Kündigungsfolgenregelungen sowie eine mangelhafte Dokumentation vertraglich festgelegter Leistungen</b> können zu Vertragskonflikten, Schlichtungs- oder Klageverfahren führen.
9	<b>Genehmigungsrisiken</b>	<b>Keine oder verspätete Erteilung erforderlicher Beschlüsse und Genehmigungen</b> führt zu Verzögerungen oder zusätzlichen Kosten.

10	<b>Inputrisiken</b>	<b>Einzubringende Einsatzfaktoren sowie Grundstücke, die sich nur in minderer Qualität, in geringerer Menge, zu höheren Kosten und/ oder nicht fristgerecht beschaffen lassen.</b>
11	<b>Schnittstellenrisiken</b>	<b>Störungen im Leistungserstellungsprozess infolge des gemeinsamen Nebeneinanders öffentlich zu erbringender Kernleistungen und Leistungen des privaten Partners.</b>
12	<b>Managementrisiken</b>	<b>Mangelhafte Terminplanung und/ oder unzureichende Beschreibung der Zuständigkeiten, der Kommunikationswege, des Personal- und Ressourceneinsatzes oder eine ungenügende Steuerung von Nachunternehmern sowie die unterlassene Kontroll- und Führungsaufgaben stören den reibungslosen Projektverlauf (negative Auswirkungen auf die Leistungserstellung) und führen zu Verzögerungen oder Kostensteigerungen.</b>
13	<b>Technische Ausführungsrisiken</b>	<b>Umsetzungsfehler bei Baulogistik, Qualitätsmanagement, Mängelbeseitigung, Arbeitssicherheit, Denkmalschutz, Kunst am Bau und/ oder Bauverfahren führen zur Nichteinhaltung technischer Anforderungen.</b>
14	<b>Technologierisiken</b>	<b>Technische Neuerungen erfordern den Austausch veralteter technische Anlagen und Ausstattungsgegenstände, um Konkurrenzfähigkeit zu gewährleisten.</b>
15	<b>Betriebsrisiken</b>	<b>Technische oder rechtliche Leistungsstörungen, die die Leistungserbringung behindern und die Verfügbarkeit, Qualität oder Quantität der zu erbringenden Dienstleistungen einschränken.</b>
16	<b>Leistungsänderungsrisiken</b>	<b>Unvorhergesehene Veränderungen der Leistungsanforderungen (Flächen- und Raumprogramm, Ausstattung, bauliche und betriebliche Nutzeranforderungen) während der Bau- und Betriebsphase durch den AG bzw. Nutzer erfordern die Überarbeitung der Planung bzw. Umbau- und Umrüstungsmaßnahmen</b>
17	<b>Instandhaltungs- und Erhaltungsrisiken</b>	<b>Fehlerhafte oder unterlassene Inspektionen, Wartungen und Instandsetzungen führen zu Folgeschäden, Kostensteigerungen oder Zeitverzögerungen.</b>
18	<b>Vandalismus- und Sabotagerisiken</b>	<b>Nicht betriebsbedingte, sondern vorsätzlich verursachte Schäden (z.B. Diebstahl, Zerstörung) führen durch zusätzlich notwendige Maßnahmen zu nicht kalkulierten Kosten sowie Zeitverzögerungen.</b>
19	<b>Finanzierungsrisiken (inkl. Zinsänderungen)</b>	<b>Das einzubringende Kapital (inkl. der Fördermittel) für Zwischen- oder Langfristfinanzierungen kann nicht oder nicht zu den geplanten Konditionen (z.B. Zinsniveau, Fristen) aufgebracht werden.</b>

---

20	<b>Inflationsrisiken</b>	<b>Inflationsbedingte unbestimmbare Abweichungen zwischen tatsächlichen und geplanten Kosten bzw. geldwerten Leistungen.</b>
21	<b>Steuerrisiken</b>	<b>Änderung der Steuergesetze und Erhöhung der Steuersätze, die zu zusätzlichen finanziellen Belastungen des Projektes und/oder der Beteiligten führen.</b>
22	<b>Einnahmerisiken</b>	<b>Einnahmen aus der Nutzung (z.B. Miete/Eintrittsgelder) weichen von den geschätzten Einnahmen ab (maßgebend bei Projekten für den Markt, z.B. Bäder, Verwaltung/Büro mit Fremdvermietung).</b>
23	<b>Risiko der Zahlungsunfähigkeit des Auftraggebers</b>	<b>Der Auftraggeber kann seinen Zahlungsverpflichtungen nicht oder nicht rechtzeitig nachkommen.</b>
24	<b>Insolvenzrisiken der Auftragnehmer</b>	Die <b>Zahlungsunfähigkeit bzw. der Leistungsausfall eines oder mehrerer privaten Projektpartner</b> bedrohen die reibungslose Projektabwicklung und führen zu Verzögerungen und/ oder zusätzlichen Kosten.
25	<b>Gesetzes- und Normenänderungsrisiken</b>	<b>Veränderungen allgemeiner gesetzlicher Bestimmungen (z.B. Bauordnung ) und/ oder anzuwendender Normen, Verordnungen und Richtlinien mit Auswirkungen auf die Leistungserstellung.</b>
26	<b>Höhere Gewalt</b>	<b>Einwirkungen höherer Gewalt (Naturkatastrophen, Krieg etc.)</b> beschädigen oder zerstören das Projekt.
27	<b>Verwertungsrisiken</b>	<b>Unsicherheit über den Verkehrswert bzw. Restwert des Vertragsgegenstandes bei Beendigung des Vertrages</b> (am Ende der Vertragslaufzeit oder bei frühzeitiger Beendigung).

---

## 1. STANDORTRISIKEN

**Standortfaktoren wie Verfügbarkeit des Grundstücks, Witterung** (Frost, Sturm, etc.), **Image, Nachbarschaft, Umweltverträglichkeit, Umfeld** beeinflussen den Bauablauf, den Betrieb oder die Nutzung negativ.

---

### 1.1 Ursachen

Als Standortrisiken werden sämtliche Risiken zusammengefasst, die mit dem Standort in Verbindung gebracht werden können<sup>1076</sup> und den Projektverlauf entsprechend beeinflussen können. Eine Änderung dieser Faktoren bzw. ihrer Ausprägungen beinhaltet das Standortrisiko. Die Vielfalt der den Standort beeinflussenden Größen begründet die hohe Anzahl möglicher Ursachen, welche sich in politische, wirtschaftliche, soziale, geologische, technologische und umweltbezogene bzw. ökologische Herkünfte<sup>1077</sup> kategorisieren lassen. Sowohl die direkte Lage des Projektes als Mikrostandort als auch der weiter gefasste Makrostandort des Projektumfeldes unterliegen dem Risiko der Änderung eines oder mehrerer Parameter.

### 1.2 Auswirkungen

Eine Änderung der ursprünglich angenommenen Rahmenbedingungen hat für das Projekt zur Folge, dass Prozesse und Abläufe während der Bau- und/ oder Betriebsphase neu koordiniert und/oder variiert werden müssen. Mit der Reaktion auf sich ändernde Faktoren gehen je nach Einflusshöhe des Einzelfaktors Verschiebungen und Abweichungen im Bereich der Termin- und Kostenplanung einher.

### 1.3 Einzelrisiken

Nachstehend werden die Einzelrisiken aufgeführt, welche Bestandteil des Standortrisikos sind.

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Risiko der Änderung von Rahmenbedingungen durch die Behörden</b> <sup>1078</sup>	Risiko der willkürlichen, unvorhersehbaren Erweiterung oder Änderung von projektspezifischen Auflagen während der Planungs-, Bau- oder Betriebsphase
<b>Eigentümerwechselrisiko</b> <sup>1079</sup>	Änderung der Eigentumsverhältnisse der Liegenschaft des Projektstandortes
<b>Enteignungsrisiko</b> <sup>1080</sup>	Risiko der Änderung des Vermögens durch Enteignung in Form von Nationalisierung, Sozialisierungsmaßnahmen oder Konfiszierung <sup>1081</sup>

---

<sup>1076</sup>Vgl. Victoria (2001), S. 41.

<sup>1077</sup>Vgl. Handelswissen (2009), Abruf vom 16.03.2009.

<sup>1078</sup>Vgl. Girmscheid (2008).

<sup>1079</sup>Vgl. Girmscheid (2008).

<sup>1080</sup>Vgl. Girmscheid/ Busch (2008).

<sup>1081</sup>Vgl. Nasr/ Galander et al. (2006), S. 11.

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Risiko der inneren und äußeren Sicherheit<sup>1082</sup></b>	Risiko von Bedrohungen durch Terrorismus, gewalttätigen Extremismus, verbotenen Nachrichtendienst, Proliferation und Nuklearkriminalität, die Organisierte Kriminalität sowie der Missbrauch moderner Informationstechnologien <sup>1083</sup>
<b>Risiko der politischen Stabilität<sup>1084</sup></b>	Risiko der Gefährdung der Stabilität durch Änderung der Rahmenbedingungen <sup>1085</sup> , z.B. durch Revolution, Unruhen, Korruption
<b>Umgebungs-/ Umfeldrisiko<sup>1086</sup> Nachbarbebauung / -entwicklung<sup>1087</sup></b>	Unzulässige Bebauung und Abstandsflächen auf angrenzenden Grundstücken, Verschattungen, negative stadtplanerische Effekte
<b>Risiko der infrastrukturellen Anbindung</b>	Verkehrliche und mediale Anbindung am Standort bedingt ggf. Erfordernis des vorherigen Ausbaus bzw. der Verlagerung
<b>Demografisches Risiko</b>	Abweichung von prognostizierter demografischer Entwicklung wie Bevölkerungsentwicklung in Struktur, Bewegung und Geschichte ohne direkten Einfluss auf Bedarf oder Einnahmen <sup>1088</sup>
<b>Konjunkturrisiko</b>	Änderung zeigt sich anhand der Arbeitslosenquote, angemessenem Wirtschaftswachstum, Preisniveau bzw. Inflation <sup>1089</sup> , Beschaffungs- und Absatzmarkt <sup>1090</sup>
<b>Risiko der Wirtschaftskraft der Gemeinde</b>	Änderung der Wirtschaftskraft in Bezug auf den Haushalt der Gemeinde
<b>Geografisches und klimatisches Risiko<sup>1091</sup></b>	Risiken aus der geologischen Struktur des Standortes, welche verschiedene Naturerscheinungen bzw. einen besonderen Rahmen für das Projekt bedingen, z.B. Erfordernis des erdbebensicheren Bauens bzw. Einstellung auf sich ändernde Witterungsbedingungen
<b>Risiko der Grundstücksbeschaffung und -aufbereitung</b>	Risiken die mit den Rechten an der Liegenschaft und deren Aufbereitung für das Projekt in Verbindung stehen
<b>Risiko von Umweltschäden bei der Erstellung der Infrastruktur</b>	Verletzung der Ökologie bei Aufbereitung infrastruktureller Erfordernisse der Liegenschaft und ihrer Umgebung
<b>Risiko von Umweltbelastungen</b>	Negative externe Effekte auf Umwelt, die Kontamination des Standortes und seines Umfeldes bewirken

<sup>1082</sup>Vgl. Girmscheid (2008).

<sup>1083</sup>Vgl. Justizdepartment, Abruf vom 24.03.2009.

<sup>1084</sup>Vgl. Girmscheid (2008).

<sup>1085</sup>Vgl. AC (2009), S. 1.

<sup>1086</sup>Vgl. Girmscheid (2008).

<sup>1087</sup>Vgl. Brocar (2007), S. 25.

<sup>1088</sup>Vgl. Staatskanzlei, Abruf vom 24.03.2009.

<sup>1089</sup>Vgl. ciesla (2009), Folie 3.

<sup>1090</sup>Vgl. o.V. (2008), S. 18.

<sup>1091</sup>Vgl. Schädel (2008), S. 112.



## 2. BEDARFSRISIKEN

**Abweichender Nutzerbedarf hinsichtlich Qualitäten, Quantitäten, Flexibilität oder Funktionalitäten** (maßgebend bei Projekten für spezielle Nutzer, z.B. öffentliche Hand, Produktionsfirmen).

---

### 2.1 Ursachen

Als Bedarfsrisiken werden all jene zusammengefasst, welche die Nachfrage nach den Flächen im zu erstellenden Bauwerk bzw. der zu erstellenden Infrastruktur und somit die Auslastung beeinflussen können. Aufgrund von Bedarfsanalysen mit Hilfe von Nutzerbefragungen oder Prognosen lässt sich feststellen, welcher Bedarf an Flächen und deren Gestaltung in Zukunft berücksichtigt werden muss. Dieser Bedarf ist von den künftigen Nutzern bzw. der demografischen und sozioökonomischen Entwicklung abhängig. Das Risiko besteht darin, dass die Prognosen nicht zutreffen und die tatsächlichen Bedarfe abweichend eintreten.

### 2.2 Auswirkungen

Hinsichtlich der Quantität lassen sich beim Eintritt des Bedarfsrisikos zwei Szenarien unterscheiden. Wird ein Bedarf überhöht prognostiziert, tritt der Fall des mangelnden Auslastungsgrades auf. Ein zu niedrig kalkulierter Bedarf hingegen führt zum Flächenmangel. Für private Auftraggeber stellen Ausfälle des Mietzinses eine Folge und mangelnde Funktionalität das andere Resultat aus falschen Prognosen dar. Dient die Qualität der Flächen als Kriterium, so kann auch ein anderer Bedarf mit anderen Qualitätsanforderungen als prognostiziert eintreten. Die Folge sind ebenfalls Leerstände und somit mangelnde Auslastung der Flächen. Die Qualität definiert sich unter anderem durch Flexibilität und Funktionalität des Bauwerks. Die Flexibilität eines Bauwerkes zeichnet sich dadurch aus, dass die Maßnahmen, die bei sich ändernden Anforderungen nötig werden, so gering wie möglich ausfallen. Ändert sich beispielsweise die Nutzungsart, so kann bei einem flexiblen Flächen- und Raumprogramm die Weiternutzung ohne große Eingriffe in die Gebäudesubstanz stattfinden. Denkbare Ausprägungsformen der Flexibilität sind dabei die Möglichkeit variabler Deckenhöhen und Fußbodenaufbauten, Raumaufteilung durch Platzierung der Trennwände und die Bildung einzelner, unabhängiger Gebäudeteile, die auch voneinander losgelöst funktionieren.

Ein weiteres Kriterium ist die Funktionalität, die widerspiegelt, inwiefern das Gebäude den Nutzungs- und Nutzeranforderungen entspricht. Eine hohe Funktionalität zeugt von einem hohen Maß an Erfüllung der Anforderungen. Dass das Projekt nicht flexibel oder/und nicht funktional genug ist, stellt für die Betriebsphase ein Risiko dar.

### 2.3 Einzelrisiken

Das hauptsächliche Einzelrisiko des Bedarfsrisikos stellt das Risiko falscher Bedarfsprognosen dar. Es wird untergliedert in die Fehlerhaftigkeit quantitativer und qualitativer Bedarfsprognosen.

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Risiko mangelnder Flexibilität und Funktionalität</b>	Risiko, dass qualitativer Bedarf sich ändert, somit Gebäude bzw. Infrastruktur an neue Anforderungen angepasst werden müssen und damit größere Eingriffe in die Bausubstanz einhergehen
<b>Risiko falscher quantitativer Bedarfsprognosen</b>	Risiko, dass eintretende quantitative Bedarfswerte von Prognose abweichen

### 3. BAUGRUNDRISIKEN

**Den Projektbeteiligten unbekanntes Bodenbeschaffenheiten und unerwartete Funde und Kontamination** verzögern bzw. verwehren den Projektfortschritt oder führen zu erhöhten Kosten.

---

#### 3.1 Ursachen

Die bodenspezifischen Gegebenheiten auf dem Grundstück, welches zur Durchführung des Projektes vorgesehen ist, beeinflussen den Projektverlauf in Form der Baugrundrisiken. Über die geologische Beschaffenheit des Bodens, Grundwasserverhältnisse, seine Tragfähigkeit sowie eventuelle Altlasten und Kontaminationen oder die Möglichkeit archäologischer Vorkommen<sup>1092</sup> können nur unvollständige Aussagen getroffen werden, da durchgeführte Stichproben bei Baugrundgutachten nur punktuell durchgeführt werden können. Die Inhomogenität der Bodenbeschaffenheit stellt deshalb ein Risiko dar.

#### 3.2 Auswirkungen

Unvorhersehbare Funde von Altlasten oder Kontaminationen und von den Annahmen abweichende Bodenverhältnisse führen zu Planungsänderungen, gesteigertem Erschließungsaufwand und/oder veränderten Anforderungen an Bauverfahren, welche Bauverzögerungen oder sogar Baustopps verursachen können, die den Projektfortschritt behindern oder gar unterbrechen. Des Weiteren können geänderte Kosten für die Herrichtung des Grundstücks oder die Erstellung der Gründung eine Folge darstellen.

#### 3.3 Einzelrisiken

Nachstehend werden einige Ausprägungen des Baugrundrisikos aufgeführt, welche einzeln oder in der Summe zu den oben genannten Auswirkungen führen können.

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Risiko der Grundwasserqualität</b>	Beeinträchtigung der Grundwasserqualität am Standort durch landwirtschaftliche Nutzung und/oder eindringende Schadstoffe
<b>Grundwasserspiegelrisiko</b>	Risiken, die vom Grundwasser ausgehen und eine Erhöhung oder Senkung des GW-Spiegels hervorrufen, können Boden und Aufbauten gefährden (Setzungen, Wasserschäden)
<b>Kontaminationsrisiko</b>	Vorkommen von Abfall, kontaminierten Bodenbereichen, umweltgefährdenden Stoffen, die Altlast- oder Altlastverdachtsflächen erzeugen. <sup>1093</sup> Hierzu zählen auch militärische Altlasten.
<b>Risiko archäologischer Funde</b>	Risiko, dass im Baugrund archäologische Funde lagern, die Ausgrabungen und besondere Bauverfahren nach sich ziehen

---

<sup>1092</sup>Vgl. Boll (2007), S. 281.

<sup>1093</sup>Vgl. BBodSchG, 1998, § 2 Absatz 5, Satz 1 und 2.

Einzelrisiko	Beschreibung
<b>Risiko der Bodengeologie</b>	Chemische Zusammensetzung des Bodens ist ungünstig für den Bau bzw. Durchwurzelung, Erosionsgefahr und Verdichtungsempfindlichkeit <sup>1094</sup> beeinflussen Bebaubarkeit bzw. Erschließungsaufwand.

---

<sup>1094</sup>Vgl. LBGR , Abruf vom 18.04.2009.

## 4. BAUSUBSTANZRISIKEN

**Abweichungen der Annahmen bzgl. Art, Beschaffenheit oder Zustand vorhandener Bauwerke oder -teile** führen zu zusätzlichen Auflagen, zeitlichen Verzögerungen und/oder Mehrkosten.

---

### 4.1 Ursachen

Das Bausubstanzrisiko widmet sich vorhandenen Bauwerken im Hochbau- oder Infrastrukturbereich, die im Rahmen der Projektrealisierung saniert oder verwertet werden sollen. Der Zustand dieser Aufbauten bzw. deren Bauteile kann dazu führen, dass die ursprüngliche Planung und Maßnahmengvielfalt nicht zur Erfüllung des Projektzieles genügen und überarbeitet bzw. erweitert werden müssen. So ist es beispielsweise möglich, dass Altlasten oder Schadstoffe (z.B. Asbest oder PCB)<sup>1095</sup> beseitigt oder zusätzliche Auflagen berücksichtigt werden müssen.

### 4.2 Auswirkungen

Unvorhersehbare Funde von Schadstoffen oder Altlasten bedeuten eine Minderung der Funktionalität, da funktionale Anforderungen nicht mehr erfüllt werden können. Sie ziehen meist aufwendige Beseitigungsverfahren nach sich, welche zu direkten Mehrkosten und/oder Bauzeitverzögerungen führen. Diese stören den Bauablauf und verursachen somit ebenfalls erhöhte Kosten. Des Weiteren ist mitunter die Funktionalität des Bauwerks gefährdet, da entsprechende Anforderungen nicht mehr erfüllt werden können.

### 4.3 Einzelrisiken

Analog zum Baugrund kann bei der Bausubstanz von Aufbauten das Altlasten- bzw. Kontaminationsrisiko in Form des Schadstoffrisikos auftreten. Darüber hinaus können auch andere Bauwerkseigenschaften von Risiken betroffen sein.

---

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Bauchemisches Risiko</b>	Risiko, dass Bauteile, insbesondere Wände oder das ganze Bauwerk, von Mängeln betroffen sind, die auf chemischen Prozessen beruhen, z.B. Schimmel- bzw. Pilzbefall oder Fäulnis
<b>Baukonstruktives Risiko</b>	Risiko, dass Mängel oder mangelhafte Qualität an Bauteilen hinsichtlich verbauter Rohstoffe und angewendeter, möglicherweise ungeeigneter Bauverfahren vorliegen

---

---

<sup>1095</sup>Vgl. Pfnür (2006), S. 6.

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Bauphysikalisches Risiko</b>	Risiko, dass Bauteile oder Gesamtbauwerk von nicht vorhersehbaren Feuchte- oder Wasserschäden betroffen sind oder Mängel aufweisen, die das Raumklima negativ beeinflussen
<b>Schadstoffrisiko</b>	Risiko des Vorkommens von Abfall, kontaminierten Bauteilen, umweltgefährdenden Stoffen, die Altlast- oder Altlastverdachtsflächen erzeugen <sup>1096</sup>
<b>Risiko verborgener Schäden</b> <sup>1097</sup>	Schäden, die erst im Projektverlauf erkannt und behoben werden, da Informationen bzw. Daten vorher nicht verfügbar sind
<b>Denkmalschutzrisiko</b>	Teile oder das gesamte Bauwerk unterliegen dem Denkmalschutz, z.B. Einzeldenkmal und damit besonderen Auflagen

---

<sup>1096</sup>Vgl. BBodSchG, 1998, § 2 Absatz 5, Satz 1 und 2.  
<sup>1097</sup>Vgl. Girmscheid (2008).

## 5. AUSSCHREIBUNGS- UND VERGABERISIKEN

**Mangelhafte Beratung, fehlerhafte Ausschreibungsunterlagen, ein ungeeignetes Vergabeverfahren, die unzureichende Anzahl an Bietern sowie Verfahrensmängel** führen zum Abbruch oder zu Verzögerung des gesamten Vergabeprozesses oder einer seiner Einzelphasen z. B. aufgrund von Nachprüfungen bei Mängeln oder Einsprüchen.

---

### 5.1 Ursachen

Die Grundsätze des Vergaberechts bestehen in der Transparenz, dem Wettbewerb und der Gleichberechtigung der Bieter. Die Verletzung dieser Grundsätze in der Ausschreibungs-, Bieter- und Vergabephase stellt ein Risiko dar. Die Ausschreibungs- und Vergaberisiken resultieren aus fehlerhaften oder unvollständigen Ausschreibungsunterlagen und Faktoren, die das Vergabeverfahren beeinflussen. Dazu zählen die Wahl eines möglicherweise ungeeigneten Vergabeverfahrens, ungeeignete Rahmenbedingungen wie z.B. die Bieteranzahl oder Verfahrensmängel, die während des Vergabeprozesses auftreten können. Die Hauptursache für Verfahrensmängel liegt in der Unerfahrenheit der ausschreibenden Stelle.

### 5.2 Auswirkungen

Durch mangelhafte Vergabeverfahren mit sich ändernden Angebotsgrundlagen kann es zu einer Überarbeitung der Angebote kommen, welche erhöhte Angebotspreise nach sich zieht. Verfahrensmängel können des Weiteren unter Umständen Bieterbeschwerden und Nachprüfverfahren und im Einzelfall auch den Abbruch des Vergabeverfahrens oder zumindest einer Verfahrensphase verursachen. Dies bedeutet eine zeitliche Überschreitung der ursprünglich geplanten Dauer des Vergabeverfahrens und somit die Verzögerung des Zuschlagtermins. Dieser zusätzliche Zeitbedarf verschiebt den Beginn aller folgenden Prozesse. Dies schlägt sich dann in erhöhten Kosten nieder.

### 5.3 Einzelrisiken

Nachfolgend werden die Einzelrisiken abgebildet, die dem Feld der Ausschreibungs- und Vergaberisiken zuzuordnen sind.

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Risiko der Falschwertung</b>	Risiko, dass Wertungsgewichtung ungeeignet ist oder falsch auf Angebote umgelegt wird
<b>Risiko des strategischen Bietens</b>	Risiko, dass Bieter strategische Gebote abgeben, die bei Zuschlag zu negativen Effekten für die Projektrealisierung führen
<b>Risiko des ungeeigneten Vergabeverfahrens</b>	Risiko, dass Vergabeverfahren für Anzahl der Bieter oder zu vergebendes Projekt ungeeignet oder ineffizient ist.
<b>Risiko fehlerhafter Ausschreibungsunterlagen</b>	Risiko, dass Unterlagen wie Pläne, Leistungsbeschreibung, Formblätter u.a. unvollständig oder fehlerhaft sind
<b>Risiko von Verfahrensmängeln</b>	Risiko, dass während des Verfahrens Mängel auftreten, z.B. durch vom Bieter zu rügende Missachtung von Formalitäten, z.B. Fristen

## 6. BESCHWERDE- UND PROTESTRISIKEN

Fehlende politische Unterstützung sowie Proteste aus der Bevölkerung führen zum frühzeitigen Abbruch oder zu Zeitverzögerungen.

---

### 6.1 Ursachen

Die Ursache dieses Risikofeldes liegt in der Reaktion des Umfeldes oder Projektbeteiligter auf das geplante Projekt. Dabei ist es möglich, dass Dritte eine ablehnende Haltung gegenüber der Projektdurchführung oder dem Projekt generell einnehmen und dies auch durch Veranstaltungen, Demonstrationen oder über die Medien, wie z.B. Internet, kommunizieren. Die Proteste und Beschwerden können dabei von Nachbarn, Privatpersonen, Bürgerinitiativen, politischen Organisationen, Gewerkschaften oder anderen Personengruppen stammen. Eine weitere Möglichkeit ist die Behinderung des Projektes durch eine mangelnde Akzeptanz auf Seiten des öffentlichen Auftraggebers, was eine fehlende Unterstützung des Projektes zur Folge haben kann.

### 6.2 Auswirkungen

Durch berechtigte Beschwerden, deren Ursache nicht beseitigt werden kann, ist ein frühzeitiger Abbruch des Projektes möglich. In jedem Fall findet eine Imageschädigung des Projektes und seiner Beteiligten statt, gegebenenfalls muss eine Zeitverzögerung durch Widerstandsaktionen und eventuell notwendig werdende Prüf- und Genehmigungsverfahren hingenommen werden.

### 6.3 Einzelrisiken

Als Blickwinkel für die Einzelrisiken wurde die Herkunft der Proteste und Beschwerden gewählt.

Einzelrisiko	Beschreibung der Einzelrisiken
<b>Protestrisiko durch Öffentlichkeit</b>	Risiko, dass Widerstand durch Umfeld des Projektes vorliegt (z.B. Gewerkschaften)
<b>Protestrisiko durch Nutzer</b>	Risiko, dass künftige Nutzer Widerstand gegen das Projekt leisten
<b>Fehlende Unterstützung durch Entscheidungsträger der öffentlichen Hand</b>	Risiko der mangelnden Unterstützung durch den öffentlichen Auftraggeber



## 7. PLANUNGSRISIKEN

**Unvollständige oder fehlerhafte Unterlagen (u.a. Leistungsbeschreibung) und/ oder inhaltliche, ablauf- und verfahrenstechnische Planungsfehler** führen zu höheren Kosten oder Verzögerungen.

---

### 7.1 Ursachen

Jede Bauausführung bedarf einer Planung, die den Maßnahmenaufwand festlegt und koordiniert. Die Planungsrisiken betreffen sämtliche Leistungsbereiche der HOAI, wobei die Höhe des Risikos im Wesentlichen von der Ausgestaltung der Leistungsbeschreibung und der Vertragsgestaltung sowie der Position der einzelnen am Prozess Beteiligten abhängt.

Am Anfang der Planung für Bau und Betrieb eines Bauwerks steht die Leistungsbestimmung, welche auf Grundlage der Ausschreibung vorgenommen wird. Bei PPP-Projekten liegt die funktionale Leistungsbeschreibung vor, welche nur den gewünschten Projekt-Output vorgibt. Der Transfer zwischen den Vorstellungen zum Ergebnis in Form der outputspezifizierten Leistungsbeschreibung und der tatsächlichen Umsetzung in Form der Ausführungsplanung stellt ein nicht zu unterschätzendes Risikopotential dar.<sup>1098</sup> Ferner können Mengenermittlungen, Kalkulationen und Berechnungen Fehler aufweisen und somit ein Planungsrisiko begründen. Zur Ausführungsplanung gehören des Weiteren die Festlegung geeigneter Bauverfahren, die Koordination der Bauablaufprozesse und die Einhaltung von Fristen sowie die Berücksichtigung von unbeeinflussbaren verfahrensbedingten Meilensteinen wie z.B. Dauern von Planfreigaben oder behördlichen Dokumenten, welche für die Projektrealisierung von Bedeutung sind.

### 7.2 Auswirkungen

Eine fehlerhafte Planung stört oder verzögert den Bauablauf bzw. kann für den Fall von groben Planungsfehlern sogar den Abbruch des Projektes herbeiführen oder das Zustandekommen gänzlich verhindern. Nachträglich notwendige Planungsänderungen und die dafür notwendigen Genehmigungen führen dazu, dass Folgeprozesse erst mit Verspätung eintreten können oder durch andere ersetzt werden müssen. Somit kann es zum Beispiel dazu kommen, dass sich der Baubeginn verzögert oder Baustopps eintreten. Des Weiteren kann der Zeitpunkt des Nutzungsbeginns verlagert werden. Solche Abweichungen von der ursprünglichen Planung sind mit erhöhtem Zeit- und Verwaltungsaufwand verbunden und verursachen Mehrkosten. Eine Nichteinhaltung von geforderten Qualitätsstandards kann ebenfalls eine mögliche Folge darstellen und zu einer Mindervergütung führen.

### 7.3 Einzelrisiken

Unter dem Risikofeld der Planungsrisiken werden verschiedene Einzelrisiken subsumiert, die nachfolgend aufgeführt werden. An dieser Stelle ist anzumerken, dass eine mögliche nachträgliche Änderung der Pläne auf Wunsch des Bauherrn bzw. durch Auflagen dem Leistungsänderungsrisiko zuzuordnen ist und nicht dem Feld der Planungsrisiken zugehört.

---

<sup>1098</sup>Vgl. Siebel/ Röver et al. (2008), S. 418.

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Leistungsbestimmungsrisiko</b>	Risiko der mangelhaften Umsetzung der funktionalen Leistungsbeschreibung durch abweichendes Aufgabenverständnis
<b>Planfreigaberisiko</b>	Risiko der verspäteten oder verhinderten Planfreigabe oder Freigabe mit Auflagen
<b>Planungsfehlerisiko</b>	Risiko von Fehlern in der Planung hinsichtlich Mengen, Berechnungen, anzuwendender Verfahren oder der Ablaufplanung

**Bemerkung:**

Planänderungsrisiken aufgrund von veränderten Anforderungen sind unter dem **Leistungsänderungsrisiko** erfasst.

Risiken aufgrund von Planänderungen in Folge von geänderten Normen und Gesetzen werden unter dem **Gesetzes- und Normenänderungsrisiko** subsumiert.

Fehlerhafte Planungen können zu Verzögerungen oder Nichterteilung von Genehmigungen führen. Dieses Risiko wird separat im **Genehmigungsrisiko** aufgeführt.

## 8. VERTRAGSRISIKEN

**Uneindeutige Beschreibung des Leistungsumfanges, der Leistungsstandards oder der Leistungsabgrenzung, unklare Kündigungsfolgeregelungen sowie eine mangelhafte Dokumentation vertraglich festgelegter Leistungen** können zu Vertragskonflikten, Schlichtungs- oder Klageverfahren führen.

---

### 8.1 Ursachen

Um die Zusammenarbeit aller am Planungs- und Bauprozess sowie am Betrieb Beteiligten bestmöglich gewährleisten zu können, sorgt ein Vertragswerk für die nötige Kooperationsstruktur und Zuweisung von Rechten und Pflichten. Besonders wichtig sind im Vertrag die Beschreibung und Abgrenzung des Leistungsumfanges aller Projektbeteiligten, Vergütungsregelungen, Regelungen zu Kündigungen und deren Folgen und die Dokumentation der definierten Leistungen. Jeder Punkt im Vertrag stellt ein mögliches Potential für Konflikte und Streitigkeiten dar, besonders wenn er nicht eindeutig formuliert ist, Spielraum für Missverständnisse und Spekulationen lässt und nicht vollständig ist. Je höher die Anzahl der am Vertragsprozess Beteiligten, umso wahrscheinlicher ist das Risiko möglicher Vertragsschwächen.

### 8.2 Auswirkungen

Konflikte und Streitigkeiten kosten Zeit und im Falle der Notwendigkeit eines Schlichtungs- oder sogar Gerichtsverfahrens vor allem hohe Geldsummen. Eine Verzögerung des Baubeginns, des Bauablaufs und letztlich des Nutzungsbeginns sowie Störungen in der Betriebsphase können die Folge sein.

### 8.3 Einzelrisiken

Zu den Einzelrisiken des Feldes Vertragsrisiko zählen all jene, die die Vertragsbeziehungen der Parteien beeinflussen und unter Umständen gefährden könnten.

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Risiko der Vertragsbedingungen</b>	Risiko untypischer oder rechtswidriger Bedingungen, an die der Vertrag geknüpft ist
<b>Risiko der Vertragsform und Handhabbarkeit</b>	Risiko der Wahl ungeeigneter bzw. schlecht handhabbarer Vertragsmodelle, z.B. im Hinblick auf Vergütung (Einheitspreisvertrag vs. Pauschalvertrag)
<b>Risiko des opportunistischen Vertragspartners</b>	Risiko, dass Vertragspartner nicht gut bekannt sind und möglicherweise opportunistische, projektgefährdende Ziele verfolgen
<b>Vertragskonfliktrisiko</b>	Risiko des Konfliktpotentials durch unterschiedliche Interessen der Parteien
<b>Risiko durch Rechte Dritter</b>	Risiko durch die Einflussnahme von Dritten aufgrund von deren Rechtsposition (z.B. Leitungsträger im Straßenbereich)

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Haftungsbegrenzungsrisiko</b>	Unangemessene Höhe der Haftungsbegrenzung der Projektgesellschaft und deren Vertragspartner <sup>1099</sup>
<b>Haftungsrisiko</b>	Risiko, dass Verteilung der Haftungsverantwortlichkeiten ineffizient, nicht eindeutig oder unvollständig ist, z.B. bei der Frage, wer für unterlassene Verkehrssicherung haftet

---

<sup>1099</sup>Vgl. Lovells (2008), S. 27.

## 9. GENEHMIGUNGSRIKIKEN

**Keine oder verspätete Erteilung erforderlicher Beschlüsse und Genehmigungen** führt zu Verzögerungen oder zusätzlichen Kosten.

---

### 9.1 Ursachen

Im Zuge der Genehmigung einer Planung oder eines Planungsbestandteiles kann es dazu kommen, dass die Erteilung verspätet, mit Auflagen oder gar nicht erfolgt. Die Ursache für verspätete Erteilungen begründet sich in der Verwaltung der genehmigenden Stellen und kann nicht beeinflusst werden.

### 9.2 Auswirkungen

Zeitliche Verzögerungen oder Umplanungen sind die Folge verspätet erteilter oder verweigerter Genehmigungen. Die Projektwirtschaftlichkeit kann demnach durch behördliche Auflagen gefährdet werden.

### 9.3 Einzelrisiken

Das Risikofeld der Genehmigungsrisiken setzt sich zusammen aus Einzelrisiken, die sich durch die Art und Weise der Genehmigungserteilung unterscheiden.

---

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Risiko der Genehmigung mit Auflagen</b>	Risiko, dass Planung nur unter Erfüllung bestimmter Auflagen realisiert werden darf
<b>Risiko der verspäteten Genehmigung</b>	Risiko, dass die Genehmigung länger als üblich dauert und somit Meilensteine im Projektverlauf verzögert
<b>Risiko der verweigerten Genehmigung</b>	Risiko, dass Planung nicht umgesetzt werden darf und Umplanung oder Abbruch erforderlich wird

---

## 10. INPUTRISIKEN

**Einzubringende Einsatzfaktoren sowie Grundstücke, die sich nur in minderer Qualität, in geringerer Menge, zu höheren Kosten und/ oder nicht fristgerecht beschaffen lassen.**

---

### 10.1 Ursachen

Bei der Erstellung eines Projektes kommt es zu einem hohen Bedarf an vielfältigen Einsatzfaktoren, die eingebracht werden müssen. Dazu zählt neben den benötigten Werkstoffen, Betriebsmitteln und dem ausführenden Personal<sup>1100</sup> auch das zu bebauende Grundstück. Während der Planung der Abläufe und der damit verbundenen Kalkulation werden die zu diesem Zeitpunkt aktuellen Konditionen für die Beschaffung dieser Produktionsfaktoren als gegeben angenommen. Durch Intransparenz und mangelnde Homogenität der Annahmen kann es beim tatsächlichen Einsatz zu Abweichungen der Beschaffenheit dieser Faktoren kommen. Dazu zählen sowohl deren Qualität als auch Quantität. Unter Umständen sind die Inputs nicht oder nur in abweichender Menge verfügbar, weisen höhere Preise auf, entsprechen nicht den qualitativen Anforderungen oder lassen sich nicht fristgerecht beschaffen.

### 10.2 Auswirkungen

Für den Fall, dass Inputfaktoren nicht verfügbar sind, muss eine Umplanung stattfinden, deren Umsetzung die geforderte Qualität adäquat zur ursprünglichen Planung erfüllt. Dies verursacht die Verschiebung von Terminen und erhöhte Kosten. Sind Faktoren nicht fristgerecht beschaffbar, so müssen sie in dringenden Fällen ersetzt werden oder verursachen einen Leerlauf. Eine abweichende Qualität hingegen zieht minderwertige Resultate bei der Leistungserstellung und möglicherweise erhöhte Betriebskosten nach sich, da die Dauerhaftigkeit gefährdet wird oder z.B. das Energiekonzept nicht funktionieren kann. Sind die Preise für die einzubringenden Faktoren höher als angenommen, erhöht sich der Kostenrahmen und die Wirtschaftlichkeit des Projektes ist unter Umständen gefährdet.

### 10.3 Einzelrisiken

Nachstehend werden die Einzelrisiken definiert, welche den Inputrisiken zugehören.

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Betriebsmittelrisiko</b>	Risiko, dass benötigte Betriebsmittel nicht, nicht genügend, qualitativ minderwertig oder nur teurer verfügbar und beschaffbar sind
<b>Verfügbarkeitsrisiko des Grundstückes</b>	Risiko, dass das Grundstück nicht, qualitativ minderwertig oder nur teurer verfügbar ist
<b>Personalrisiko</b>	Risiko, dass personelle Ressourcen nicht, nicht genügend, nur mit nicht ausreichender Kompetenz oder nur teurer verfügbar sind
<b>Werkstoffrisiko</b>	Risiko, dass Werkstoffe nicht, nicht genügend, qualitativ minderwertig oder nur teurer verfügbar und beschaffbar sind

---

<sup>1100</sup>Vgl. o.V. (2008), S. 18.

## 11. SCHNITTSTELLENRISIKEN

**Störungen im Leistungserstellungsprozess infolge des gemeinsamen Nebeneinanders öffentlich zu erbringender Kernleistungen und Leistungen des privaten Partners.**

---

### 11.1 Ursachen

Durch die Vielzahl der Projektbeteiligten bei einem PPP-Projekt entsteht eine Menge an Schnittstellen, welche sich zum Teil durch vertragliche Beziehungen auszeichnen oder aber auch nur durch Kommunikation und Interaktion definiert werden. Eine besondere Schnittstelle bildet die zwischen öffentlichem Auftraggeber und dem privaten Auftragnehmer, da eine missverständliche Auffassung darüber vorliegen kann, welche Kernleistungen von welchem Vertragspartner erbracht werden sollten. Das Schnittstellenrisiko stellt somit das Risiko einer nicht eindeutigen Leistungsabgrenzung dar.

### 11.2 Auswirkungen

Eine mangelnde Transparenz und Kommunikation ziehen einen fehlenden Informationsfluss nach sich und gefährden somit die Grundvoraussetzungen für eine funktionierende Partnerschaft zwischen öffentlichem Auftraggeber und privatem Auftragnehmer. Überschneidungen oder Konflikte können die Folge der Schnittstellenproblematik sein, welche eine Störung der Leistungserstellung nach sich ziehen. Eine negative Beeinflussung durch Mehrkosten oder Verzögerungen sind die Folgen.<sup>1101</sup>

### 11.3 Einzelrisiken

Als Einzelrisiken für Schnittstellenrisiken können die der Überlagerung und damit der Redundanz von Aufgaben sowie die der Nichterfüllung von Aufgaben unterschieden werden.

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Risiko der Aufgaben-nichterfüllung</b>	Risiko, dass Aufgaben nicht erfüllt werden
<b>Risiko der Aufgabenüber-lagerung</b>	Risiko, dass Aufgaben redundant erfüllt werden

---

<sup>1101</sup>Vgl. Gürtler (2007), S. 89.

## 12. MANAGEMENTRISIKEN

**Mangelhafte Terminplanung und/ oder unzureichende Beschreibung der Zuständigkeiten, der Kommunikationswege, des Personal- und Ressourceneinsatzes oder eine ungenügende Steuerung von Nachunternehmern sowie die unterlassene Kontroll- und Führungsaufgaben** stören den reibungslosen Projektverlauf (negative Auswirkungen auf die Leistungserstellung) und führen zu Verzögerungen oder Kostensteigerungen.

---

### 12.1 Ursachen

Im Bereich des Projektmanagements ergeben sich viele operative Aufgaben, welche die sogenannten Managementrisiken begründen.<sup>1102</sup> Zu den Tätigkeiten des Managements gehören im Bereich der Kontroll- und Führungsaufgaben die Terminplanung, die Definition und Verteilung von Aufgaben und die Schaffung von Voraussetzungen für eine funktionierende Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten. Das Risiko des Managements ergibt sich aus der mangelhaften Erfüllung dieser Aufgaben und deren Anforderungen. Die Ursachen können inkompetentes oder unerfahrenes Personal sein, eine ungeeignete Projektorganisation oder eine mangelnde Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten sowie unterschiedliche Auffassungen von der Definition des Projekterfolges.

### 12.2 Auswirkungen

Bereits kleine Unstimmigkeiten in der Wahrnehmung der Managementaufgaben können schwerwiegende Effekte für den Projekterfolg hervorrufen. Allein das Risiko einer mangelhaften Terminplanung verursacht Probleme beim Ablauf der Leistungserstellung, Verzögerungen, Leerläufe, Terminverschiebungen, Fristenüberschreitungen und Gefährdung des Fertigstellungstermins. Die Kosten, die mit einem solch chaotischen Planungs- und Bauablauf einhergehen, summieren sich auf ein hohes Maß. Eine negative Begleiterscheinung des mangelhaften Managements sind viele Krisenmeetings und eine demotivierende Stimmungslage unter den Projektbeteiligten. Wird die Führungsaufgabe vernachlässigt, kann es vorkommen, dass Zielvorstellungen voneinander abweichen und die Arbeit am gemeinsamen Projektziel gefährdet wird. Die Wichtigkeit eines funktionierenden Managements darf nicht unterschätzt werden, da es maßgeblich zu einem gelingenden Projekt beiträgt.

### 12.3 Einzelrisiken

Nachfolgend werden die dem Managementrisiko zugehörigen Einzelrisiken aufgeführt.

---

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Kommunikationsrisiko</b>	Risiko, dass Kommunikation zwischen Projektbeteiligten mangelhaft oder ineffizient ist
<b>Personal- und Ressourceneinsatzrisiko</b>	Risiko der ineffizienten Personalplanung, z.B. Kolonnenstärken bzw. durch ineffiziente Ressourcenplanung und -einsatz

---

---

<sup>1102</sup>Vgl. Dayyari (2008), S.115.



---

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Projektsteuerungsrisiko</b>	Risiko der mangelhaften oder ineffizienten Projektsteuerung, z.B. Steuerung, Kontrolle und Führung von Nachunternehmern
<b>Risiko der Kompetenzbereiche</b>	Risiko, dass Aufgaben und Kompetenzen nicht eindeutig definiert werden und Überlagerungen und Konflikte folgen
<b>Risiko mangelhafter Terminplanung</b>	Risiko, dass Terminplanung unangemessen oder unvollständig vorliegt
<b>Risiko interner Ermächtigungen</b>	Risiko, dass auf Seiten des öfftl. AG oder sonstiger Abnehmer haushalts- und aufsichtsrechtliche Voraussetzungen für den Abschluss des Projektvertrages nicht gegeben sind <sup>1103</sup>
<b>Risiko der Schnittstellen zwischen Bau- und Betriebsphase</b>	<p>Risiko, dass Verständnis über die Qualität des Bauwerks bzw. daraus resultierende Maßnahmen während der Betriebsphase nicht übereinstimmt. Die beiden Varianten umfassen eine niedrige Qualität des Bauwerks und entsprechend einen hohen Aufwand an Betriebsmaßnahmen oder eine hohe Bauwerksqualität und demzufolge einen niedrigen Aufwand während der Betriebsphase.</p> <p>Eine weitere Ausprägung des Risikos kann der Informationsverlust über das Bauwerk zwischen Bau- und Betriebsphase darstellen, insofern beide Leistungsphasen von unterschiedlichen Auftragnehmern erfüllt werden.</p>

---

---

<sup>1103</sup>Vgl. Lovells (2008), S. 15.

## 13. TECHNISCHE AUSFÜHRUNGSRIKEN

Umsetzungsfehler bei **Bauleistik, Qualitätsmanagement, Mängelbeseitigung, Arbeitssicherheit, Denkmalschutz, Kunst am Bau und/ oder Bauverfahren** führen zur Nichteinhaltung technischer Anforderungen.

---

### 13.1 Ursachen

Die technischen Ausführungsrisiken begründen sich in der Durchführung der nötigen Maßnahmen sowohl während der Bau- als auch während der Betriebsphase. Die Disziplinen, welche zur technischen Ausführung gehören, sind Bauleistik, Qualitätsmanagement, Mängelbeseitigung, Arbeitssicherheit, Denkmalschutz, Kunst am Bau und/ oder Bauverfahren. Wenn technische Ausführungsrisiken eintreten, liegen die Gründe meistens im menschlichen Versagen der am Projekt Beteiligten, welche Auflagen missachten oder Umsetzungsfehler verursachen.

### 13.2 Auswirkungen

Die Folge von eintretenden Risiken im Bereich der Ausführung stellt die Nichteinhaltung technischer Anforderungen dar. Um diese Mängel zu beseitigen und die Anforderungen letztlich erfüllen zu können, müssen korrektive Maßnahmen ergriffen werden, welche Mehrkosten und verzögerungsbedingte Terminverschiebungen nach sich ziehen.

### 13.3 Einzelrisiken

Das Risikofeld der Technischen Ausführungsrisiken erstreckt sich über mehrere Einzelrisiken, die nachstehend erläutert werden.

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Bauleistikrisiko</b>	Risiko ungeeigneter oder ineffizienter Bauleistik mit der Folge unnötigen Mehraufwandes oder Verzögerungen
<b>Risiko der Arbeitssicherheit</b>	Risiko der Missachtung von Arbeitsschutzauflagen und somit Arbeitsunfällen
<b>Risiko des Denkmalschutzes</b>	Risiko der Verletzung denkmalspezifischer Anforderungen und somit Auftreten von Sanktionen oder Pflicht der Berücksichtigung erweiterter Auflagen
<b>Risiko des Qualitätsmanagements</b>	Risiko eines mangelhaften oder ineffizienten Qualitätsmanagements, welches Optimierungspotentiale nicht identifiziert oder weiterverfolgt

## 14. TECHNOLOGIERISIKEN

**Technische Neuerungen erfordern den Austausch veralteter techn. Anlagen und Ausstattungsgegenstände um Konkurrenzfähigkeit zu gewährleisten.**

---

### 14.1 Ursachen

Einen großen Teil eines Projektes nehmen technische Anlagen und Ausstattungsgegenstände ein, welche einem hohen Wertverlust ausgesetzt sind. Besonders, wenn technische Neuerungen die Ausstattung optimieren könnten und zum Standard erhoben werden. Der Austausch bzw. die Nachrüstung sichert die Konkurrenzfähigkeit der Nutzflächen gegenüber anderen Gebäuden auf dem Markt. Selbst für den Fall, dass alte Anlagen noch voll funktionsfähig sein können, ist die Umrüstung auf aktuelle Technologie erforderlich, um dem Wettbewerb standhalten und die Nachfrage nach den Flächen sicherstellen zu können. Die Technologie umfasst dabei die Bereiche der Gebäudetechnik, Informationstechnologie und Energietechnik des Bauwerks.

### 14.2 Auswirkungen

In Abhängigkeit vom Maßnahmenumfang und der Menge notwendiger Veränderungen muss mit einem Anstieg der Kosten gerechnet werden.

### 14.3 Einzelrisiken

Die Technologierisiken unterscheiden sich durch den Grund des notwendigen Austausches vorhandener Bauwerksteile.

---

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Risiko der Standardänderung</b>	Risiko, dass sich Standards und technologische Anforderungen ändern und das Bauwerk die Funktionalität verliert
<b>Risiko effizienterer Technologien</b>	Risiko, dass effizientere Gebäudetechnologien entwickelt werden, z.B. im Bereich des Energiemanagements und Umrüstung notwendig wird

---

## 15. BETRIEBSRISIKEN

**Technische oder rechtliche Leistungsstörungen, die die Leistungserbringung behindern und die Verfügbarkeit, Qualität oder Quantität der zu erbringenden Dienstleistungen einschränken.**

---

### 15.1 Ursachen

Die Dauer des Betriebes von Nutzungsbeginn an bis zur Verwertung nimmt im Lebenszyklus den größten Zeitraum ein. Entsprechend vielfältig sind die Risiken, die während dieser Phase auftreten können und den Ablauf beeinflussen oder gar störend wirken. Ihren Ursprung haben die Risiken meist in technischen oder rechtlichen Störungen, die den Projekterfolg gefährden können. Störungen können auch durch eine unsachgemäße Nutzung hervorgerufen werden, welche nicht der Projektkonzeption entspricht und von der Planung abweicht.

### 15.2 Auswirkungen

Die Einschränkung der zu erbringenden Dienstleistungen hinsichtlich der Qualität und Quantität sowie möglicherweise eine Beeinträchtigung der generellen Verfügbarkeit können primäre Auswirkungen darstellen, welche sich dann in ihrer sekundären Wirkung negativ auf die Betriebskosten auswirken.

### 15.3 Einzelrisiken

Das Betriebsrisiko umfasst viele Einzelrisiken, die nachstehend aufgeführt werden.

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Betriebsleistungsrisiko</b>	Risiko mangelhafter Dienstleistungen, die den Betrieb stören oder die Verfügbarkeit einschränken
<b>Drittnutzungsrisiko</b>	Risiko, dass bei zusätzlicher Nutzung durch Dritte sämtliche Betriebsrisiken erhöht werden <sup>1104</sup>
<b>Mengenänderungsrisiko</b>	Risiko, dass Bedarf aufgrund von abweichendem Nutzerverhalten oder fehlerhafter Gebäudekonzeption von prognostiziertem Verbrauch abweicht
<b>Risiko der Service Level Agreements (SLA)</b>	Risiko, dass SLAs falsch ausgelegt werden und Ausführung unzureichend oder mangelhaft ist <sup>1105</sup>
<b>Risiko der Übernahme eines Mangelzustandes</b>	Risiko, dass Projektbestandteile bei Übernahme mangelhaften Zustand aufweisen und sanierungsbedürftig sind
<b>Verbrauchskostenrisiko</b>	Risiko der Veränderung der Verbrauchskosten (nicht inflationsbedingt)

---

<sup>1104</sup>Vgl. Elbing (2006), S. 113.

<sup>1105</sup>Vgl. Elbing (2006), S. 112.

**Bemerkung:**

Inflationsbedingte Verbrauchskostensteigerungen werden im Risikofeld der **Inflationsrisiken** erfasst.

## 16. LEISTUNGSÄNDERUNGSRIKEN

**Unvorhergesehene Veränderungen der Leistungsanforderungen (Flächen- und Raumprogramm, Ausstattung, bauliche und betriebliche Nutzeranforderungen) während der Bau- und Betriebsphase durch den AG bzw. Nutzer** erfordern die Überarbeitung der Planung bzw. Umbau- und Umrüstungsmaßnahmen..

---

### 16.1 Ursachen

Die Langfristigkeit der Betriebsphase eines Hochbau- bzw. Infrastrukturprojektes beinhaltet die Möglichkeit, dass sich während dieses Zeitraumes die Anforderungen an das Gebäude ändern, indem z.B. Änderungen der Nutzungsanforderungen oder Wechsel der Nutzungsarten vorliegen. Diese Veränderungen können sowohl geringfügige Veränderungen oder Erweiterungen (z.B. Anforderungen an Reinigungsleistungen) als auch gravierende Eingriffe in die Gebäudestruktur (z.B. Restrukturierung, Umbau) bedeuten. Sowohl die Anforderungen an die Ausstattung als auch an das gesamte Flächen- und Raumprogramm können sich verändern.

### 16.2 Auswirkungen

Je nach Maßnahmenumfang, der mit der Veränderung der Leistung einhergeht, gestaltet sich die Höhe der vorher nicht für diesen Zweck einkalkulierten Kosten. Ein weiterer Einflussfaktor für die Summe der Mehrkosten bildet der zeitliche Aspekt der Leistungsänderung: Während der Planungsphase lassen sich die bisher noch nicht ausgeführten Leistungen ohne größere Investition ändern, ein nachträglicher Eingriff in ein bereits bestehendes Projekt in Form eines Rück- oder Umbaus hingegen verursacht hohe Kosten.

### 16.3 Einzelrisiken

Für das Feld der Leistungsänderungsrisiken werden nachstehend die Einzelrisiken erläutert.

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Planungsänderungsrisiko</b>	Risiko sich ändernder Anforderungen in Form von zusätzlichen oder abweichenden Leistungsbestandteilen durch Bauherr oder genehmigende Stellen
<b>Risiko des Wechsels der Nutzungsart</b>	Risiko, dass sich nutzerspezifische Anforderungen ändern und Umplanung bzw. gravierende Eingriffe in bestehende Substanz nach sich ziehen, z.B. Gebäudetechnik für Sondernutzungen wie Labore etc.
<b>Risiko sich ändernder Nutzeranforderungen</b>	Risiko dass sich nutzerspezifische Anforderungen ändern und Umplanung bzw. Eingriffe in bestehende Substanz nach sich ziehen, z.B. Raumprogramm und Ausstattung

## 17. INSTANDHALTUNGS- UND ERHALTUNGSRISIKEN

**Fehlerhafte oder unterlassene Inspektionen, Wartungen und Instandsetzungen** führen zu Folgeschäden, Kostensteigerungen, Wertverlust oder Zeitverzögerungen.

---

### 17.1 Ursachen

Um die Funktionalität und nutzungsgerechte Verfügbarkeit einer Immobilie gewährleisten zu können, ist für die Betriebsphase der Maßnahmenkatalog der Instandhaltung maßgeblich. Analog dazu existiert für Infrastrukturprojekte wie Straßen eine Vielfalt an Erhaltungsmaßnahmen. Jedes Projekt weist spezifische Anforderungen im Betrieb auf, welche von einer Instandhaltungs- bzw. Erhaltungsstrategie aufgegriffen und berücksichtigt werden müssen. Weichen allerdings die Leistungen von den eigentlichen Anforderungen ab bzw. sind nicht auf diese abgestimmt, so liegt eine mangelhafte oder ungenügende Instandhaltung bzw. Erhaltung vor. Die Ursachen für eine falsch durchgeführte Instand- bzw. Erhaltung liegen unter anderem in falschen Prognosen von Abnutzungsvorräten, welche zur Folge haben können, dass Bauteile zu früh oder zu spät ausgewechselt werden. Eine weitere Ursache ist die Vernachlässigung spezifischer Nutzungsanforderungen, welche aber zur Bestimmung der korrekten Strategie einbezogen werden müssen. Ein falscher Ansatz für die Instandhaltungszyklen von Gebäudeteilen bzw. des Gebäudes sowie Erhaltungszyklen von Infrastruktur stellt ebenfalls eine Risikoquelle dar, da er die spezifischen Anforderungen der einzelnen Projektbestandteile vernachlässigt.

### 17.2 Auswirkungen

Wird die Instandhaltung bzw. Erhaltung nicht oder nur mangelhaft durchgeführt, können Abnutzungsvorräte nicht maximiert werden, es müssen Ausfälle der Funktionalität kompensiert werden und die Dauerhaftigkeit und Funktionalität des Projektes werden negativ beeinflusst. Die Auswirkungen dieses Risikos bestehen in höheren Energieverbräuchen, Einschränkung der Nutzbarkeit und einem Mehraufwand für Instandhaltungs- bzw. Erhaltungskosten, die z.B. durch Austausch oder Reparatur entstehen. Jede dieser Auswirkungen kann vereinzelt oder in Überlagerung mit den anderen Auswirkungen auftreten und verursacht Mehrkosten im Bereich des gesamten Lebenszyklus sowie weitere Kosten durch Folgeschäden. Eine weitere mögliche Folge sind Zeitverzögerungen, die durch eine ausfallbedingte Instandsetzung entstehen können.

### 17.3 Einzelrisiken

Die Risiken, welche dem Feld des Instandhaltungs- und Erhaltungsrisikos zuzuordnen sind, werden nachfolgend aufgeführt.

---

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Risiko der Instandhaltungsdiagnose</b>	Risiko, dass Kosten für die Instandhaltungsdiagnose an z.B. schwer zugänglichen Gebäudeteilen höher als prognostiziert ausfallen
<b>Risiko falsch prognostizierter Abnutzungsvorräte</b>	Risiko, dass Abnutzungsvorrat kleiner als prognostiziert ist und Bauteil eher instandgesetzt bzw. ausgetauscht werden muss

---

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Risiko erhöhten Verschleißes</b>	Risiko, dass Materialien oder Bauteile durch falsches oder von der Prognose abweichendem Nutzerverhalten höheren Verschleiß aufweisen und deshalb eher instand gesetzt bzw. ausgetauscht werden müssen.
<b>Risiko mangelhafter Instandhaltungs- bzw. Erhaltungsmaßnahmen</b>	Risiko, dass gewählte Maßnahmen ungeeignet sind bzw. fehlerhaft oder nicht ausgeführt werden
<b>Risiko ungeeigneter Instandhaltungs- bzw. Erhaltungsstrategie</b>	Risiko, dass Anforderungen einzelner Bauwerksteile bei Wahl der Strategie nicht berücksichtigt werden
<b>Überalterungsrisiko</b>	Risiko der Reduzierung der Abnutzungsvorräte bzw. Lebensdauern von Projektteilen <sup>1106</sup> durch z.B. abweichende Witterungsverhältnisse und Umwelteinflüsse

---

<sup>1106</sup>Vgl. Gürtler (2007), S. 85.



## 18. VANDALISMUS- UND SABOTAGERISIKEN

**Nicht betriebsbedingte, sondern vorsätzlich verursachte Schäden (z.B. Diebstahl, Zerstörung)** führen durch zusätzlich notwendige Maßnahmen zu nicht kalkulierten Kosten sowie Zeitverzögerungen.

---

### 18.1 Ursachen

Sowohl während der Bau- als auch während der Betriebsphase können nicht betriebsbedingte Schäden an Bestandteilen des Projektes entstehen, die auf Sabotage, vorsätzliche Zerstörung oder Entwendung zurückzuführen sind und die Ästhetik und/oder Funktionalität sowie die Verfügbarkeit beeinträchtigen.

### 18.2 Auswirkungen

Je nach Schweregrad des Schadens müssen Instandsetzungs- und Reparaturmaßnahmen vorgenommen werden, um den Baufortschritt bzw. die Nutzung gewährleisten zu können. Das Spektrum der möglichen Schadensfälle reicht von ästhetischen Beeinträchtigungen wie Graffiti und Verschmutzung über Diebstahl bis zu Beeinträchtigungen der Funktionalität durch Schäden an der Bausubstanz wie z.B. an Wänden, Fenstern oder Türen. Die Beseitigung der Mängel bzw. Wiederbeschaffung verlorener Teile zieht in jedem Falle von der Planung abweichende Mehrkosten nach sich und kann Zeitverzögerungen hervorrufen.

### 18.3 Einzelrisiken

---

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Vandalismusrisiko</b>	Risiko des Diebstahls oder der Beschädigung von Werkstoffen, Betriebsmitteln, Baustelleneinrichtung oder Bauteilen, der Beschädigung von Ausstattung, Gebäudetechnik, Gebäudehülle, Informationstechnologie usw.

---

## 19. FINANZIERUNGSRISIKEN (INKL. ZINSÄNDERUNGEN)

Das einzubringende Kapital (inkl. der Fördermittel) für Zwischen- oder Langfristfinanzierungen kann nicht oder nicht zu den geplanten Konditionen (z.B. Zinsniveau, Fristen) aufgebracht werden.

---

### 19.1 Ursachen

Ohne das Einbringen von Kapital ist die Umsetzung eines Projektes nicht möglich. Die Finanzierung eines Projektes erstreckt sich über den gesamten Lebenszyklus und unterliegt vielen Risiken. Die wesentliche Ursache für Finanzierungsrisiken liegt in der Unvollkommenheit der Kapitalmärkte, da die Mittelverfügbarkeit von Rahmenbedingungen wie Zinssätzen und Laufzeiten abhängt. Über den langen Lebenszyklus eines Projektes hinweg lassen sich diese Parameter nicht prognostizieren und unterliegen deshalb dem Änderungsrisiko.

### 19.2 Auswirkungen

Durch den immensen Anteil von Finanzierungskosten am Gesamtlebenszyklus kann die Finanzierung einen extremen Kostentreiber darstellen und die Wirtschaftlichkeit eines Projektes leicht gefährden. Die Effizienz der Projektrealisierung ist unter anderem stark an die Qualität der Finanzierung gebunden.

### 19.3 Einzelrisiken

Die Einzelrisiken des Finanzierungsrisikos werden nachstehend erläutert.

Einzelrisiko	Beschreibung
<b>Financial Close Risiko</b>	Risiko, dass eingeplante Konditionen der Finanzierung bei Projektbeginn nicht eintreten
<b>Fördermittelrisiko</b>	Risiko, dass eingeplante Fördermittel nicht, nicht fristgerecht oder nur reduziert bzw. zu anderen Konditionen verfügbar sind <sup>1107</sup>
<b>Fremdwährungsrisiko</b> <sup>1108</sup>	Risiko, dass Wechselkursschwankungen zu Veränderungen der Höhe des monetären Gegenwertes führen <sup>1109</sup>
<b>Kreditrisiko</b>	Risiko des Kreditausfalls für Projektgesellschaft oder Vertragspartner wie Lieferanten, Nachunternehmer, Versicherungen etc. <sup>1110</sup>
<b>Liquiditätsrisiko</b>	Risiko, dass Liquidität der Projektgesellschaft gefährdet ist, z.B. durch Unterdeckung des Cashflows

---

<sup>1107</sup>Vgl. Elbing (2006), S. 113.

<sup>1108</sup>Vgl. Girmscheid (2008).

<sup>1109</sup>Vgl. Onpulson (2009), Abruf vom 23.03.2009.

<sup>1110</sup>Vgl. Lovells (2008), S. 7 f.

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Refinanzierungsrisiko</b>	Risiko, dass sich nach Abschluss der Zinsbindungsfrist die Zinskonditionen für die Anschlussfinanzierung nicht wie erwartet entwickeln
<b>Zinsänderungsrisiko</b>	Risiko der Zinsänderung während des Lebenszyklus und somit Änderung der Finanzierungskosten

## 20. INFLATIONSRIKIKEN

**Inflationsbedingte unbestimmbare Abweichungen zwischen tatsächlichen und geplanten Kosten bzw. geldwerten Leistungen.**

---

### 20.1 Ursachen

Das Inflationsrisiko bzw. exakter das Risiko der allgemeinen Auswirkung der Preissteigerung im Baubereich ist eines der wesentlichsten Risiken. Die Betrachtung des gesamten Lebenszyklus einer Immobilie oder eines Infrastrukturprojektes umfasst einen Zeitraum von etwa 25 bis 30 Jahren. Für die Kalkulation der Lebenszykluskosten muss daher damit gerechnet werden, dass die Preise für Leistungen und Rohstoffe einer Inflation unterliegen. Die Höhe der Abweichung zwischen tatsächlich eintretenden und geplanten Kosten stellt dabei ein Risiko dar.

Im Bereich der Indizierung stellt ein weiteres Risiko die Wahl des zugrunde liegenden Indexes dar. Dabei kann sowohl ein unpassender Index (z.B. Verbraucherpreisindex statt Mietindex für die Entwicklung von Mietkosten) als auch eine falsche Indexart (sowohl der Preisindex als auch der Kostenindex können die Basis bilden) gewählt werden. Die Diskussion über die Anwendbarkeit der beiden Indizes beinhaltet, dass der Preisindex auch Innovationen und Wettbewerb der Unternehmen mit einbezieht, wohingegen der Kostenindex die reinen Kosten berücksichtigt und dabei der Prognose den Status quo zugrunde legt.

### 20.2 Auswirkungen

Die Inflation bewirkt steigende Lebenszykluskosten, welche die Wirtschaftlichkeit des Projektes gefährden können und möglicherweise auch die Rendite des privaten Partners schmälern. Für den Fall einer Finanzierung durch Einnahmen aus der Nutzung kann ein Rückgang der Einnahmen die Folge sein, da die Preise für den Verbraucher steigen, obwohl die Leistung dieselbe bleibt und somit die Nachfrage sinkt. Der Schweregrad der Auswirkungen hängt auch davon ab, ob alle Wirtschaftssektoren von der Inflation betroffen sind und ob die Inflation für alle gleichmäßig vorliegt oder nur Preise für einzelne Leistungen steigen.

### 20.3 Einzelrisiken

Die Einzelrisiken des Inflationsrisikos werden im Folgenden definiert.

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Risiko der geeigneten Indizierung</b>	Risiko, dass zugrunde liegender Index für die Prognose der Preis- bzw. Kostenentwicklung ungünstig ist und Ergebnisse verzerrt
<b>Preisindexrisiko</b>	Risiko, dass Entwicklung der Preise über Lebenszyklus hinweg von den prognostizierten und veranschlagten Indizes abweichen und höhere Kosten verursachen
<b>Deflationsrisiko</b>	Risiko, dass Wert des Projektes bei gleichbleibenden Forderungen z.B. durch Fremdfinanzierung fällt

## 21. STEUERRISIKEN

**Änderung der Steuergesetze und Erhöhung der Steuersätze**, die zu zusätzlichen finanziellen Belastungen des Projektes und/oder der Beteiligten führen.

---

### 21.1 Ursachen

Die Ursachen für Steueränderungen sind vielfältig und liegen in der Volkswirtschaft und der Politik begründet. Die Steuergesetzgebung unterliegt einem stetigen Wandel und spiegelt den Bedarf der haushaltlichen Entlastung der öffentlichen Hand wider. Steuerliche Rahmenbedingungen werden sowohl von den Kommunen am Projektstandort als auch von den Landesverwaltungen und letztlich dem Bund geschaffen.

### 21.2 Auswirkungen

Steuerliche Änderungen beeinflussen die am Projekt Beteiligten in unterschiedlichem Maße finanziell. Unter Umständen kann es vorkommen, dass Kalkulationen nicht mehr ausreichen oder private Partner eine Änderung der Einnahmehöhe hinnehmen müssen (wegen der Höhe der Abzüge). Auf diese Weise könnten die Renditen gefährdet werden.

Einen besonderen Status nimmt die potentielle Änderung der Umsatzsteuer ein, da diese die Projektwirtschaftlichkeit direkt beeinflusst. Selbst eine kleine Veränderung des Hebesatzes führt zu gravierenden Differenzen zwischen kalkulierten und tatsächlich eintretenden Bau- und Betriebskosten. Die Wirtschaftlichkeit des Projektes hängt somit unter anderem auch von der Höhe der Umsatzsteuer ab. Wichtig sind vor allem die Unternehmenssteuern, die abweichend geregelt werden können und großen Einfluss auf das Projekt haben (z.B. Zins-schrankenregelung).

### 21.3 Einzelrisiken

Die Steuerrisiken unterscheiden sich hinsichtlich der von den Änderungen Betroffenen.

<b>Einzelrisiken</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Allgemeine Steueränderungsrisiken</b>	Risiko, dass sich Steuersätze für Einkommenssteuer, Körperschaftsteuer, Gewerbesteuer, Grundsteuer, sog. Ökosteuern etc. erhöhen und eine Schmälerung von Gewinnen und somit Renditen nach sich ziehen
<b>Risiko der Umsatzsteueränderung</b>	Risiko, dass sich Umsatzsteuer und somit Leistungserstellungskosten erhöhen

## 22. EINNAHMERISIKEN

**Einnahmen aus der Nutzung (z.B. Miete/Eintrittsgelder) weichen von den geschätzten Einnahmen ab** (maßgebend bei Projekten für den Markt, z.B. Bäder, Verwaltung/Büro mit Fremdvermietung).

---

### 22.1 Ursachen

Das Einnahmerisiko wird oftmals auch als Marktrisiko bezeichnet. Die Ursache für eine abweichende Höhe von Nutzungsentgelten liegt in einer möglicherweise eintretenden Differenz zwischen dem prognostizierten Bedarf und der tatsächlich eintretenden Nachfrage. Zurückzuführen sind diese Abweichungen auf sich ändernde Rahmenbedingungen in Bezug auf Demografie, Nutzerverhalten und Marktgegebenheiten. So kann es zum Beispiel bei einem Freizeitbad zu einem reduzierten Nachfrageverhalten von Drittnutzern kommen, da in relativer Nähe weitere Bäder errichtet werden. Im Infrastruktursektor könnte die Nachfrage nach einer bestehenden Mautstraße beispielsweise durch den Bau einer mautfreien Strecke in unmittelbarer Nähe gefährdet werden. Eine weitere Ursache für abweichendes Nachfrageverhalten ist die Entwicklung einer Nutzerprognose unter Nichtbeachtung entscheidender Rahmenbedingungen und Entwicklungstrends oder gar der Verzicht auf eine Prognose des Bedarfes.

### 22.2 Auswirkungen

Wenn die Finanzierung eines Projektes teilweise oder ganzheitlich über unregelmäßige Einnahmen aus der Nutzung durch Dritte stattfindet, kann die Wirtschaftlichkeit des Gesamtprojektes gefährdet werden.

### 22.3 Einzelrisiken

Das Einnahmerisiko beinhaltet vor allem Faktoren aus der zukünftigen Entwicklung des Marktes.

---

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Prognoserisiko</b>	Risiko eines von der Prognose abweichenden Auslastungsgrades
<b>Angebotsrisiko</b>	Risiko des Überangebotes vergleichbarer Einrichtungen und somit Abwerbung der Nutzer
<b>Nachfragerisiko</b>	Risiko sinkender Nachfrage durch Bedarfsänderung
<b>Risiko der Zahlungsbereitschaft</b>	Risiko mangelnder Zahlungsbereitschaft der Nutzer für Gebühren und Nutzungsentgelte

---

## 23. RISIKO DER ZAHLUNGSUNFÄHIGKEIT DES AUFTRAGGEBERS

Der Auftraggeber kann seinen Zahlungsverpflichtungen nicht oder nicht rechtzeitig nachkommen.

---

### 23.1 Ursachen

Die Zahlungsfähigkeit von Projektbeteiligten hat je nach Vertragsstruktur einen erheblichen Einfluss auf den Erfolg des Projektes. Aus diesem Grunde stellt eine potentielle Zahlungsunfähigkeit in Form einer Insolvenz über den gesamten Lebenszyklus hinweg ein hohes Risiko dar. Im Rahmen von PPP-Projekten tritt die öffentliche Hand als Auftraggeber auf.

### 23.2 Auswirkungen

Ist der Auftraggeber zahlungsunfähig, dann kann er Vergütungszahlungen nicht oder zumindest nicht rechtzeitig leisten und die Vergütung der Projektgesellschaft ist gefährdet. Der generelle Projekterfolg hängt so stark vom Rückfluss der finanziellen Mittel ab, dass der Ausfall der Vergütungszahlungen zum Abbruch und Scheitern des Projektes führen kann. Die weiterreichenden Folgen betreffen sämtliche Projektpartner, die zu diesem Zeitpunkt noch am Projekt beteiligt sind, und führen zu Verlusten, die zu einer Insolvenz der Betroffenen führen können.

### 23.3 Einzelrisiken

Die Zahlungsunfähigkeit des Auftraggebers wirkt sich in Form der folgenden Einzelrisiken aus.

---

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Kündungsrisiko</b>	Risiko, dass Auftraggeber den Vertrag kündigt und Ersatzzahlungen nicht geleistet werden
<b>Vergütungsrisiko</b>	Risiko, dass Auftraggeber insolvent wird und somit Vergütungszahlungen ausfallen <sup>1111</sup>

---

---

<sup>1111</sup>Vgl. Gürtler (2007), S. 88.

## 24. INSOLVENZRISIKEN DER AUFTRAGNEHMER

Die **Zahlungsunfähigkeit bzw. der Leistungsausfall eines oder mehrerer privaten Projektpartner** bedrohen die reibungslose Projektabwicklung und führen zu Verzögerungen und/ oder zusätzlichen Kosten.

---

### 24.1 Ursachen

Die Vielzahl der am Projekt beteiligten Auftragnehmer verursacht das hohe Risiko der Insolvenz eines Partners oder auch mehrerer Partner. Eine Insolvenz kann ihre Ursache in dem betreffenden Projekt oder aber in den sonstigen unternehmensspezifischen Aktivitäten haben. Insbesondere das Geschäftsfeld von Bauunternehmen ist von hohen Investitionsvolumina, Vorleistungen und Nachunternehmerverhältnissen gekennzeichnet. Diese Faktoren führen oftmals zu Außenständen und vorübergehenden bis anhaltenden Liquiditätsmängeln, welche eine Insolvenz verursachen können.

### 24.2 Auswirkungen

Bleibt der Vergütungsstrom aus, so kann es zu Verzögerungen in Form von Baustopps kommen, welche die Fertigstellung der Leistungen gefährden oder zumindest verschieben. Trifft die Insolvenz hingegen Auftragnehmer bzw. Nachunternehmer, so wird eine reibungslose Projektabwicklung gefährdet und die Beschaffung alternativer Leistungen verursacht einen hohen Zeit- und Kostenbedarf.

### 24.3 Einzelrisiken

---

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Insolvenz des privaten Partners</b>	Risiko, dass der private Partner insolvent wird und das Projekt abgebrochen werden muss, da Leistungen nicht mehr erbracht und Nachunternehmer nicht mehr vergütet werden können
<b>Insolvenz von Nachunternehmern</b>	Risiko, dass Nachunternehmer insolvent werden und Unternehmen beauftragt werden müssen, die Ersatzleistungen erbringen

---



## 25. GESETZES- UND NORMENÄNDERUNGSRISIKEN

**Veränderungen allgemeiner gesetzlicher Bestimmungen (z.B. Bauordnung ) und/ oder anzuwender Normen, Verordnungen und Richtlinien mit Auswirkungen auf die Leistungserstellung.**

---

### 25.1 Ursachen

Bei der Planung eines PPP-Projektes werden für die Durchführung relevante Vorschriften identifiziert und es findet eine Ausrichtung nach diesen Bestimmungen statt.<sup>1112</sup> Während des Lebenszyklus, welcher mehrere Dekaden umfasst, können einzelne gesetzliche Rahmenbedingungen einer Änderung oder Erweiterung unterworfen werden. Auf diese Weise können Leistungen, die bisher gesetzeskonform vorlagen, unrechtmäßig werden und müssen umgewandelt oder ersetzt werden. Dies kann zum Beispiel Neuerungen im Bereich Mietrecht oder Energiemanagement umfassen.

### 25.2 Auswirkungen

Eine gesetzliche Veränderung, welche das Projekt betrifft, führt zu einer Umplanung und Anpassung der Leistungserstellung an die neuen Bedingungen. Je nach Grad der gesetzlichen Veränderung erfordert dies einen hohen Planungsaufwand sowie die Implementierung in das Projekt. Eine Verschiebung von Terminen durch Verzögerungen kann eine Folge sein. Werden durch die Änderung Anpassungen und Erweiterungen in der Leistungserstellung notwendig, so führen diese zu Mehrkosten und beeinflussen die Wirtschaftlichkeit des Projektes.

### 25.3 Einzelrisiken

Nachstehend werden die Einzelrisiken des Risikofeldes Gesetzes- und Normenänderungsrisiken aufgeführt.

---

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Risiko der Änderung von Gesetzen und Normen</b>	Risiko, dass sich gesetzliche Rahmenbedingungen und Normen ändern, die Teilprozesse oder den gesamten Lebenszyklus eines Projektes betreffen, z.B. in den Bereichen Arbeitsschutz, Öffentliches Baurecht, DIN
<b>Risiko der Änderung von Umweltschutzbestimmungen<sup>1113</sup></b>	Risiko, dass Bestimmungen für den Umweltschutz durch Änderungen ökologischer Verhältnisse modifiziert werden
<b>Risiko der Änderung von Normen und Verordnungen bzgl. Schadstoffe</b>	Risiko neuer bzw. sich ändernder Auflagen für den Umgang und die Entsorgung von Schadstoffen

---

---

<sup>1112</sup>Vgl. Girmscheid (2008).

<sup>1113</sup>Vgl. Girmscheid (2008).

## 26. HÖHERE GEWALT

Einwirkungen höherer Gewalt (Naturkatastrophen, Krieg etc.) beschädigen oder zerstören das Projekt.

---

### 26.1 Ursachen

Im Risiko der höheren Gewalt (Force Majeure) subsumieren sich alle Einzelrisiken, die ihre Ursachen in nicht absehbaren und besonders folgenschweren Rahmenbedingungen haben. Die Besonderheit bei diesem Risikofeld besteht darin, dass weder die Ursachen noch die Auswirkungen von den Projektbeteiligten beeinflusst werden können und der Betroffenheitskreis über die Projektbeteiligten hinausreicht. Die Ursprünge dieser Vorkommnisse liegen in der Natur oder in projektfremden, übergeordneten Instanzen. Mögliche Ausprägungen der höheren Gewalt stellen daher Naturkatastrophen wie Erdbeben, Hochwasser, Flutwellen, Stürme und Flächenbrände sowie Krieg oder Terror dar.

### 26.2 Auswirkungen

Neben den gesamtwirtschaftlichen Effekten, die der Eintritt eines Risikos der höheren Gewalt mit sich bringt, können die Auswirkungen auf die Projektrealisierung verschiedene Schweregrade aufweisen. Von einem die Wirtschaftlichkeit gefährdenden und Mehrkosten verursachenden aber eher geringem Ausmaß sind die Zeitverzögerung und Terminverschiebung; größere Schäden hingegen verursachen hohe Wiederherstellungskosten und Terminverschiebungen. Der folgenschwerste Fall ist der Totalverlust, welcher die Ergebnisse aller bisher unternommenen Leistungserstellungsaktivitäten auslöscht und einen generellen Projektabbruch oder Neuaufbau fordert. In diesem letzten Fall sind die Rekonstruktionsmaßnahmen zeitintensiv und teuer und die Wirtschaftlichkeit wird ernsthaft gefährdet.

### 26.3 Einzelrisiken

Die Einzelrisiken der höheren Gewalt sind ökologische in Form von Naturkatastrophen und politische Risiken in Form von Krieg oder Terror.

---

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Naturkatastrophenrisiko</b>	Risiko der teilweisen oder ganzheitlichen Zerstörung des Projektes durch Einwirkungen der Umwelt (Erdbeben, Hochwassern, Flutwellen, Stürmen und Bränden)
<b>Terror- und Kriegsrisiko</b>	Risiko der Behinderung des Projektes oder des gesamtwirtschaftlichen Einbruches durch Krieg oder terroristische Aktivitäten

---

## 27. VERWERTUNGSRISIKEN

**Unsicherheit über den Verkehrswert bzw. Restwert des Vertragsgegenstandes bei Beendigung des Vertrages** (am Ende der Vertragslaufzeit oder bei frühzeitiger Beendigung).

---

### 27.1 Ursachen

Mit Beendigung der Vertragslaufzeit muss über das weitere Verfahren mit dem Projektgegenstand entschieden werden. Dafür ist es notwendig, den Zustand zu erfassen und eine Ermittlung des Verkehrswertes durchzuführen. Die Höhe des Verkehrswertes entscheidet darüber, wie die Verwertung stattfindet. Als Optionen stehen Weiternutzung, Verkauf oder Abriss zur Verfügung, im Falle einer Weiternutzung kann die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes zu Anfang der Nutzung gefordert werden.

### 27.2 Auswirkungen

Im PPP-Vertrag ist definiert, in welchem Zustand das Gebäude an welchen Vertragspartner übergeben werden muss. Für den Fall der Wiederherstellung müssen Leistungen erbracht werden, die einen bestimmten vordefinierten Zustand rekonstruieren. Je nachdem, in welchem Ausgangszustand die Immobilie ist, sind diese Maßnahmen geringfügig oder von hohem Umfang und verursachen Kosten, welche entweder schon eingeplant wurden oder als Mehrkosten auftreten. Für den letzteren Fall kann sogar in diesem letzten Stadium des Lebenszyklus die Gesamtwirtschaftlichkeit noch beeinträchtigt werden.

### 27.3 Einzelrisiken

Das Verwertungsrisiko untergliedert sich in Einzelrisiken, die abbilden, welchen Risiken das Projekt am Ende seines Lebenszyklus unterliegt.

<b>Einzelrisiko</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Abriss- und Entsorgungsrisiko</b>	Risiko, dass Abriss- und Entsorgungskosten höher sind als prognostiziert
<b>Nachnutzungsrisiko</b>	Risiko, dass geplante Weiternutzung nicht möglich ist (Höhe des Risikos und Verantwortlichkeit dafür abhängig von PPP-Model)
<b>Risiko des Verkehrswertes</b>	Risiko, dass der Verkehrswert der Immobilie am Ende der Nutzungsdauer falsch ermittelt wird und vom reellen Wert abweicht
<b>Wertentwicklungsrisiko</b>	Risiko, dass der Restwert der Immobilie geringer ist als prognostiziert (abhängig von Substanz, Nutzungskonzept, Gebäudeausstattung, Marktverhältnissen) <sup>1114</sup>
<b>Wiederherstellungsrisiko</b>	Risiko des Mehraufwandes für Sanierung, Aufräumarbeiten und Entsorgung bei Wiederherstellung der vertraglichen Anforderungen <sup>1115</sup>

---

<sup>1114</sup>Vgl. Pfnür (2006), S.10.

**Bemerkung:**

Das Risiko, dass der Restwert des Projektes aufgrund von Deflation geringer ist als erwartet, wird innerhalb der **Inflationsrisiken** erfasst.

Zu beachten ist außerdem, dass dieses Risiko nicht bereits den Instandhaltungs- und Erhaltungsrisiken zugeordnet wurde.

---

<sup>1115</sup>Vgl. FMNRW (2007), S. 56.

## QUELLENVERZEICHNIS

**AC** (2009): Risikobetrachtung in: Workshop Risikoidentifikation 23.09.2009, 2009.

**Berner, F./ Hirschner, J./ Jünger, H. C.** (2009): Entwicklung eines standardisierten Verfahrens zur Gesamtkostenkalkulation von PPP-Projekten, 2009.

**Boll, P.** (2007): Investitionen in Public Private Partnership-Projekte im öffentlichen Hochbau unter besonderer Berücksichtigung der Risikoverteilung: eine theoretische und empirische Untersuchung, Köln 2007.

**Brocar, N.** (2007): Risikomanagement von Immobilienportfolios mit besonderer Betrachtung der Methoden zur Risikobewertung, Frankfurt a.M. 2007.

**Camerer, C./ Weber, M.** (1992): Developments in modelling preferences: uncertainty and ambiguity, in: Journal of Risk and Uncertainty, 5, 1992.

**ciesla** (2009): Unterrichtsmaterialien Präsentation Thema 1-2, 2009.

**Dayyari, A.** (2008): Beitrag zur projektspezifischen Ausrichtung eines feed-forward- und feed-back-orientierten Risikomanagements für Bauprojekte, Schriftenreihe Projektmanagement, Bd. 5, hrsg. von Spang, K., Universität Kassel, Diss., Kassel 2008.

**Denk, R.** (2005): Corporate Risk Management: Unternehmensweites Risikomanagement als Führungsaufgabe, 1. Aufl., Wien 2005.

**Elbing, C.** (2006): Risikomanagement für PPP-Projekte, 1. Aufl., Lohmar et al. 2006.

**Fischer, K./ Jungermann, H.** (1996): Rarely occurring headaches and rarely occurring blindness: Is rarely = rarely?, in: Journal of Behavioral Decision Making, 9, 3, 1996.

**Finanzministerium Nordrhein-Westfalen** (2007): Plausibilitätscheck PPP, Anleitung zur Prüfung der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung von PPP-Projekten im öffentlichen Hochbau 2007.

**Girmscheid, G./ Busch, T. A.** (2008): Projektrisikomanagement in der Bauwirtschaft, 1. Aufl., Berlin 2008.

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

**Gleißner, W.** (2009): Planungssicherheit - der Schlüssel zum Erfolg. Mit einfachen Mittel zuverlässige Planwerte bestimmen und sinnvoll einsetzen, in: BBB - BeraterBrief Betriebswirtschaft, 2, 2009.

**Gürtler, V.** (2007): Stochastische Risikobetrachtung bei PPP-Projekten, Renningen 2007.

**Lovells, H.** (2008): Projektfinanzierung und PPP: Projektrisiken und ihre Strukturierung, 2008.

**Nasr, H. B./ Galander, S./ Lichtneker, A.** (2006): Rating von Ländern, in: Rating und Ranking, 2006.

**o.V.** (2008): Arbeitspapier Implementierung Immobilien-Management, in: 2008.

**Pfnür, A.** (2006): Band 4: Risiken immobilienwirtschaftlicher PPPs aus Sicht der beteiligten Akteure, Darmstadt 2006.

**Romeike, F./ Heinen, N./ Albrecht, P. et al.** (2009): Aktuelle Herausforderungen für das Risikomanagement in Versicherungsunternehmen: Vorträge, Karlsruhe 2009.

**Schädel, V.** (2008): Public Private Partnerships als strategisches Geschäftsfeld mittelständischer Bauunternehmen, BU Weimar, Weimar 2008.

**Siebel, U. R./ Röver, J.-H./ Knütel, C.** (2008): Rechtshandbuch Projektfinanzierung und PPP: Vertragsgestaltung und Projektdurchführung nach deutschem Recht unter Berücksichtigung internationaler Erfahrungen, 2., erg. und erw. Aufl., Köln 2008.

**Sinn, H.-W.** (1980): Ökonomische Entscheidungen bei Unsicherheit, Tübingen 1980.

**Teigen, K. H.** (1990): To be convincing or to be right: A question of three seasons, in: Gilhooly, K. J./Logie, R. H./Keane, M. T. et al. (Hrsg.), Lines of Thinking, Chichester 1990, S. 299-313.

**Tversky, A./ Kahneman, D.** (1992): Advances in prospect theory: cumulative representation of uncertainty, in: Journal of risk and uncertainty, 5, 4, 1992.

**Victoria, P.** (2001): Risk Allocation and Contractual Issues, Melbourne 2001.

## INTERNETQUELLEN

**Demografische Entwicklung - Sachsen wandelt sich,**

<http://www.demografie.sachsen.de/1448.htm>, letzter Zugriff: 24.03.2009.

**Girmscheid, G.:** Risikochecklisten,

<http://www.ppp.ethz.ch/documents/publications/essay/risikochecklisten>, letzter Zugriff: 15.03.2009.

**Handelswissen:** Standortfaktoren,

<http://www.handelswissen.de/data/themen/Marktpositionierung/Standort/Standortfaktoren/index.php>, letzter Zugriff: 24.03.2009

**Justizdepartment, E. P.-u.:** Innere Sicherheit,

[http://www.ejpd.admin.ch/ejpd/de/home/themen/sicherheit/innere\\_sicherheit.html](http://www.ejpd.admin.ch/ejpd/de/home/themen/sicherheit/innere_sicherheit.html), letzter Zugriff: 24.03.2009.

**LBGR:** Bodengeologie, <http://www.lbgr.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.362782.de>, letzter Zugriff: 18.04.2009.

**Onpulson:** Fremdwährungsrisiko,

<http://www.onpulson.de/lexikon/fremdwaehrungsrisiko.html>, letzter Zugriff: 23.03.2009.