





## **Vorwort der Verfasserin**

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als projektwissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft der Technischen Universität Graz.

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef Heck, welcher mir die Möglichkeit zur Promotion gegeben hat. Seine wissenschaftliche Betreuung mit zahlreichen wertvollen Diskussionen und Anregungen sowie sein stets entgegengebrachtes Vertrauen trugen wesentlich zum Gelingen dieser Arbeit bei. Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konrad Spang danke ich für die Zweitbegutachtung. Seine kritischen Anmerkungen und die Integration in das Doktoranten-Kolloquium am Lehrstuhl für Projektmanagement der Universität Kassel waren für mich eine erhebliche Unterstützung. Herrn Assoc.Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Christian Hofstadler danke ich für die Übernahme des Vorsitzes der Prüfungskommission.

Des Weiteren möchte ich mich bei allen Umfrageteilnehmern des Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposiums 2014 sowie bei den Kollegen der DB ProjektBau GmbH für ihre Unterstützung, Zeit und Geduld bedanken. Ein herzliches Dankeschön gebührt dem Risikomanagement-Expertenkreis der DB ProjektBau GmbH für die freiwillige Bereitstellung von Expertengesprächen und für die zahlreichen richtungsweisenden Diskussionen – ohne sie wäre diese Arbeit nicht in dieser Form entstanden.

Meinen ehemaligen Arbeitskollegen am Institut danke ich für die gute Zusammenarbeit, für die herzliche Aufnahme und für die wunderbare Zeit in Graz. Zudem gilt ihnen – dabei besonders Claudia Hrastnik, Susanne Strahlhofer und Anja Bläsche – ein besonderer Dank für die Unterstützung „in allen Lebenslagen“. Meinem Kollegen Markus Kummer möchte ich recht herzlich für die wertvollen Diskussionen danken.

Ohne die uneingeschränkte Unterstützung, das Vertrauen und die Rücksichtnahme meiner Eltern, Geschwister, Familie in Graz und Oberhaching wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen. Dafür gebührt ihnen mein ganz besonderer Dank. Hervorheben möchte ich dabei meinen Partner Ludwig. Mit seinem steten Vertrauen, seiner Geduld und Rücksichtnahme sowie mit seiner bedingungslosen Unterstützung konnte ich die Arbeit zu einem gelungenen Abschluss bringen.

Abschließend danke ich meinen Freunden, welche mir trotz der wenigen Zeit über die langen Jahre treu geblieben sind und mir dabei stets wie ein Fels in der Brandung waren.

Graz, im August 2016

Magdalena Schlickerrieder

Meinen Eltern  
Marianne Schlickenrieder-Ruf  
Florian Ruf  
Ludwig Schlickenrieder

## EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Das in TUGRAZ-online hochgeladene Textdokument ist mit der vorliegenden Dissertation identisch.

Graz, am .....

.....

(Unterschrift)

## STATUTORY DECLARATION

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources/resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources. The text document uploaded to TUGRAZonline is identical to the present doctoral thesis.

Graz, .....

date

.....

(signature)

## Kurzfassung

Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Risikomanagement in Bauprojekten hat in den letzten 10 bis 15 Jahren, besonders aus dem Blickwinkel des Auftragnehmers, enormen Zuwachs verzeichnen können. Dabei herrscht in der Fachwelt Einigkeit darüber, dass das Risikomanagement bereits in den Planungsphasen beginnen soll, da in diesen bekanntlich der größte Einfluss auf eine erfolgreiche Projektabwicklung, d. h. auch Kosten- und Termineinhaltung, gegeben ist. Speziell Eisenbahninfrastrukturprojekte sind meist durch sehr lange Planungsphasen gekennzeichnet und schreiben oft negative Schlagzeilen mit erheblichen Kosten- und Terminüberschreitungen. Daher verfolgt diese Arbeit das Ziel, den aktuellen Stand des Risikomanagements in frühen Projektphasen (Planungsphasen bis zur Vergabe) von Eisenbahninfrastrukturprojekten zu erheben, daraus einen Handlungsbedarf abzuleiten und in weiterer Folge für die Vielzahl von Eisenbahninfrastrukturprojekten ein Modell für einen „ganzheitlichen, systematischen und aktiven“ (= differenzierten) Risikomanagementansatz zu entwickeln. Der Betrachtungsschwerpunkt im Risikomanagementprozess liegt somit auf den Prozessschritt „Rahmenbedingungen“ aufsetzen. Mit einer „ganzheitlichen“ Betrachtung wird gewährleistet, dass Risiken in Projekten nicht nur hinsichtlich der Endziele (wie z. B. Inbetriebnahmetermin und Gesamtkosten), sondern auch hinsichtlich geeigneter Zwischenziele betrachtet sowie außerdem gesteuert werden. Ein „systematischer“ Risikomanagementansatz zielt dabei auf ein strukturiertes Risikomanagement mit einer projektspezifischen Ausrichtung, d. h. unter der Berücksichtigung von Projektmerkmalen und Projektzeitpunkt, ab. Ein „aktiver“ Risikomanagementansatz soll die vollständige Integration in das Projektmanagement sicherstellen, indem es sich vom „reinen Berichtswesen“ entfernt. Diese Aspekte verfolgen das Ziel, das Risikomanagement bereits in den Planungsphasen von Eisenbahninfrastrukturprojekten akzeptanzfördernd und praktikabel aufzusetzen, um einen Beitrag zur Unterstützung eines erfolgreichen Projektabschlusses zu leisten.

Dazu werden eingangs projektspezifische Grundlagen zum Thema Eisenbahninfrastruktur, Projektmerkmale und -klassifizierung, Projektphasen, Projektbeteiligte und mögliche Organisationsformen sowie zum Risikomanagement dargestellt. Im Anschluss folgt eine Analyse der Forschung und der Praxis im Risikomanagement, indem sowohl eine Literaturanalyse als auch eine Felduntersuchung durchgeführt wird. Anhand der Erkenntnisse werden Lösungsansätze für die Rahmenbedingungen eines differenzierten Risikomanagementansatzes in frühen Projektphasen bei Eisenbahninfrastrukturprojekten untersucht. Diese Ansätze beziehen sich zum einen auf Projektmerkmale und zum anderen auf den Einfluss aus dem Projektverlauf. Abschließend wird ein Modell für die Festlegung der Rahmenbedingungen zur Ableitung eines differenzierten Risikomanagementansatzes entwickelt.

## Abstract

In the last 10-15 years research on risk management in construction projects has increased enormously, particularly regarding the contractor's point of view. Experts agree that risk management should already begin in the planning stages, because in these phases the influence on project success is high, especially in reference to cost and time schedule. Especially rail infrastructure projects are characterized by very long planning phases, often accumulating negative publicity in regard to significant cost and time overruns. Therefore, the aim of this work is to analyse the current state of risk management in early project phases of railway infrastructure projects and derive a need for action, in order to create a "holistic, systematic and active" (= differentiated) risk management model for a variety of railway infrastructure projects. A "holistic" consideration ensures that risks in projects are not only controlled in terms of the final goals (such as operation and total cost), but also in terms of appropriate interim goals. A "systematic" risk management approach embraces a structured risk management with a project-specific focus on individual characteristics and phases. An "active" risk management ensures full integration into project management while moving away from "pure reporting". All these attributes aim to promote acceptance and practicable implementation of risk management in the early stages of railway infrastructure projects so as to support and contribute to a successful project completion.

This work initially presents project-specific basic principles of rail infrastructure, project characteristics and classifications, project phases, project participants and possible forms of organization and risk management. This is followed by an analysis of risk management research and practice conducted through a literature review and a field investigation. Based on the research results a differentiated risk management for early project phases in railway infrastructure projects is examined. These approaches are based on project characteristics and stages. Finally, a model for a differentiated risk management is developed.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Problemstellung und Zielsetzung</b>	<b>1</b>
1.1	Problemstellung .....	1
1.2	Zielsetzung .....	5
1.3	Angewandte Forschungsmethodik .....	9
<b>2</b>	<b>Projektspezifische Grundlagen</b>	<b>11</b>
2.1	Etymologie des Begriffs Infrastruktur und die Entwicklung der Eisenbahninfrastruktur .....	11
2.2	Projektklassifizierung, Projektphasen und Prioritäten .....	16
2.2.1	Projektmerkmale und Projektklassifizierung .....	16
2.2.2	Projektphasen und Prozesse .....	19
2.2.3	Prioritäten Kosten, Termine und Qualität in Projekten .....	22
2.3	Projektbeteiligte .....	24
2.3.1	Besteller und Errichter .....	25
2.3.2	Auftraggeber .....	26
2.3.3	Projektmanagement – Projektsteuerung .....	28
2.3.4	Planer .....	33
2.3.5	Bauausführende Unternehmen .....	33
2.3.6	Auftragnehmer .....	34
2.3.7	(Haupt-)Projektbeteiligte von Eisenbahninfrastrukturprojekten .....	34
2.4	Projektorganisationsformen .....	36
2.4.1	Einzelplaner und Generalplaner .....	36
2.4.2	Einzelunternehmer und Generalunternehmer .....	38
2.4.3	Generalmanager (Baumanager) .....	39
<b>3</b>	<b>Risikomanagementspezifische Grundlagen</b>	<b>41</b>
3.1	Grundlagen des Risikos .....	41
3.2	Grundlagen des Risikomanagements .....	45
3.2.1	Ziele und Nutzen des Risikomanagements .....	45
3.2.2	Erfolgsfaktoren und Hemmnisse des Risikomanagements .....	48
3.2.3	Unternehmenskultur, Risikopolitik und Risikokultur .....	49
3.2.4	Risikomanagement als Führungsaufgabe .....	51
3.2.5	Unternehmensrisikomanagement und Projektrisikomanagement .....	53
<b>4</b>	<b>Risikomanagement-Prozess und Methoden</b>	<b>55</b>
4.1	Rahmenbedingungen .....	58
4.2	Risikoidentifikation .....	59
4.3	Risikoanalyse und -bewertung .....	61
4.3.1	Analyse .....	62
4.3.2	Bewertung .....	62
4.3.3	Korrelation .....	67
4.3.4	Risikoaggregation bzw. Risikoaddition .....	67
4.4	Risikoklassifikation .....	71
4.5	Risikobewältigung .....	73
4.6	Risikocontrolling/Risikoüberwachung und -überprüfung .....	76
4.7	Kommunikation .....	76
4.8	Dokumentation .....	77
<b>5</b>	<b>Stand der Forschung</b>	<b>78</b>
5.1	Einschlägige Dissertationen .....	78
5.2	Einschlägige Untersuchungen .....	88

<b>6</b>	<b>Rechtliche und normative Rahmenbedingungen</b>	<b>95</b>
6.1	Rechtliche Rahmenbedingungen DE, AT und CH.....	95
6.2	Risikomanagement im Zusammenhang mit Kostenermittlungen im Bauwesen.....	96
6.3	Weitere Risikomanagement-Regelwerke und -Handbücher .....	100
6.4	Risikomanagement in den Leistungsbildern von Planern und Projektmanagern/-steuerern .....	105
6.4.1	Risikomanagement in den Leistungsbildern von Planern .....	106
6.4.2	Risikomanagement in den Leistungsbildern von Projektmanagement und -steuerung.....	117
<b>7</b>	<b>Stand der Praxis</b>	<b>128</b>
7.1	Vorgehensweise und Methodik der empirischen Untersuchung .....	128
7.1.1	Aufbau des Fragebogens.....	130
7.1.2	Erste Umfrage .....	130
7.1.3	Zweite Umfrage .....	131
7.1.4	Experteninterviews .....	131
7.1.5	Zusammenfassung .....	132
7.2	Relevante Ergebnisse zum Status quo der Risikomanagement-Praxis in frühen Projektphasen.....	133
7.2.1	Risikomanagement in den LPH 1 bis 7 der HOAI.....	133
7.2.2	Risikomanagementadaption in Abhängigkeiten von Projektmerkmalen.....	140
7.2.3	Risikomanagementadaption in Abhängigkeiten von Leistungs-/bzw. Projektphasen .....	144
7.2.4	Zielbetrachtung des Risikomanagements: Zwischenziel-/Endzielbetrachtung.....	147
7.2.5	Einfluss der Prioritäten „Kosten – Termine – Qualität“ auf das Risikomanagement.....	150
7.2.6	Reihung der Ziele „Kosten – Termine – Qualität“ .....	152
7.2.7	Schwerpunkte im Projektrisikomanagement von LPH 1 bis LPH 7 HOAI .....	158
7.2.8	Unternehmenskultur und Risikopolitik .....	163
7.2.9	Methodeneinsatz für die Identifikation und Analyse von Risiken .....	166
7.2.10	Berücksichtigung von Risiken in Kostenermittlungen .....	173
7.2.11	Methodenwahl in Abhängigkeit von Projektgrößen bei Eisenbahninfrastrukturprojekten .....	180
7.2.12	Faktoren zur Förderung des Risikomanagements in frühen Projektphasen.....	189
7.2.13	Hemmnisse des Risikomanagements in frühen Projektphasen.....	190
7.3	Zusammenfassung und Beurteilung der Risikomanagement-Praxis in frühen Projektphasen bei Eisenbahninfrastrukturprojekten .....	193
<b>8</b>	<b>Ansätze für einen differenzierten Risikomanagementansatz</b>	<b>201</b>
8.1	Projektspezifische Einflüsse auf das Risikomanagement .....	202
8.1.1	Merkmale von Verkehrsinfrastrukturprojekten.....	205
8.1.2	Relevante Projektmerkmale für Eisenbahninfrastrukturprojekte aus AG-Sicht.....	207
8.1.3	Einfluss der Merkmale auf das Risikomanagement.....	215
8.1.4	Projektspezifische Risikomanagement-Strategie.....	219
8.2	Einfluss des Projektverlaufes.....	226
8.2.1	Ziele und Nutzen des Risikomanagements in frühen Projektphasen.....	230
8.2.2	Gesamtzieelerreichung durch Definition von Zwischenzielen: Bezugsbasis für die Bewertung.....	234
8.2.3	Geeignete Methodenwahl – Vergleiche.....	236
8.2.4	Reihung der Ziele „Kosten – Termine – Qualität“ (Prioritäten).....	246

<b>9</b>	<b>Modell für die Rahmenbedingungen eines differenzierten Risikomanagementansatzes</b>	<b>253</b>
9.1	Ziel, Anwendungs- und Geltungsbereich.....	253
9.2	Aufbau.....	253
9.3	Randbedingungen .....	254
9.4	Auszug und Erläuterung .....	256
9.4.1	Beginn Leistungsphase 1 HOAI: Betrachtungszeitpunkt 1 .....	256
9.4.2	Ende Leistungsphase 1 HOAI: Betrachtungszeitpunkt 1a .....	259
9.5	Zusammenfassung und zusätzliche Empfehlung .....	262
<b>10</b>	<b>Expertenbefragung zur Analyse und Bewertung der Grundlagen des Prozessmodells</b>	<b>264</b>
10.1	Vorgehensweise und Methodik.....	264
10.2	Ergebnisse .....	265
10.2.1	Projektspezifisches und projektwissensstandorientiertes (leistungsphasenorientiertes) Risikomanagement.....	265
10.2.2	Merkmale für ein projektspezifisches Risikomanagement .....	265
10.2.3	Gewichtung einzelner Indikatoren der Merkmale .....	268
10.2.4	Reihung der Ziele K-T-Q für den Projekterfolg .....	268
10.2.5	Spezifisches Risikomanagementziel.....	269
10.2.6	Subziele und Endziele: Bezugsbasis für die Bewertung und Steuerung der Risiken .....	269
10.2.7	Geeignete Methodenwahl in Abhängigkeit von Projektmerkmalen und Leistungsphasen.....	270
10.3	Zusammenfassung .....	270
<b>11</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>271</b>
11.1	Zusammenfassung .....	271
11.2	Ausblick .....	273
<b>12</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>274</b>
<b>13</b>	<b>Anhänge</b>	<b>292</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 2-1: Gegenüberstellung der Planungsprozesse von Verkehrsinfrastrukturprojekten DE – AT – CH.....	19
Abb. 2-2: Projektablauf von Eisenbahninfrastrukturprojekten mit Zuordnung der Leistungsphasen der HOAI .....	22
Abb. 2-3: Wechselnde Zielorientierung auf AG-Seite im Projektverlauf .....	23
Abb. 2-4 Mögliche Stakeholder bei Verkehrsinfrastrukturprojekten .....	24
Abb. 2-5: Projektmanagement, Projektsteuerung und -leitung.....	30
Abb. 2-6: Funktionale Projektmanagementorganisation bei maximalem Umfang der Delegation von Projektmanagementleistungen an einen externen Projektmanager .....	31
Abb. 3-1: Kulturebenen und ihr Zusammenhang .....	49
Abb. 3-2: Elemente des Projektmanagements.....	52
Abb. 4-1: Zusammenhang von Risikomanagement-System und Prozess .....	55
Abb. 4-2: Risikomanagement-Prozesse: Vergleiche der Begrifflichkeiten ausgewählter Literatur .....	56
Abb. 4-3: Adaptiertes Risikomanagement-Prozess Modell .....	57
Abb. 4-4: Mögliche Risikotoleranzgrenzen für die Risikoklassifizierung (Graphik: ONR 49001: 2014) .....	71
Abb. 4-5: Handlungsstrategien zur Abwendung von Gefahren und zum Ausbau von Chancen .....	73
Abb. 5-1: Zeitreihe der deutschsprachigen Risikomanagement-Forschung im Bauwesen.....	79
Abb. 6-1: Systematik österreichischer Honorarordnungen.....	109
Abb. 6-2: Aufbau LM.VM. 2014.....	112
Abb. 7-1: Untersuchungszusammensetzung .....	129
Abb. 7-2: Projektgrößen der Umfrageteilnehmer (erste und zweite Umfrage) .....	133
Abb. 7-3: In welchen Phasen wird Risikomanagement durchgeführt? Erste Umfrage (Symposium).....	134
Abb. 7-4: Wie wird das Risikomanagement durchgeführt? Erste Umfrage (Symposium) .....	134
Abb. 7-5: In welchen Phasen wird Risikomanagement durchgeführt? Erste Umfrage Symposium - VISP.....	135
Abb. 7-6: In welchen Phasen wird Risikomanagement durchgeführt? Erste Umfrage Symposium – Sonstige .....	136
Abb. 7-7: Wie wird das Risikomanagement durchgeführt? Erste Umfrage Symposium - VISP .....	136
Abb. 7-8: Wie wird das Risikomanagement durchgeführt? Erste Umfrage Symposium - Sonstige.....	136
Abb. 7-9: In welchen Phasen wird Risikomanagement durchgeführt? Zweite Umfrage (EIP-Errichter).....	137
Abb. 7-10: Wie wird das Risikomanagement durchgeführt? Zweite Umfrage (EIP- Errichter).....	137
Abb. 7-11: Ist die Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements von Projektmerkmalen abhängig? Erste Umfrage (Symposium).....	140

Abb. 7-12: Ist die Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements von Projektmerkmalen abhängig? Erste Umfrage (Symposium) getrennt nach VISP und „Sonstigen“ Projektschwerpunkten .....	141
Abb. 7-13: Ist die Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements von Projektmerkmalen abhängig? Zweite Umfrage (EIP-Errichter).....	142
Abb. 7-14: Ist die Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements von LPH/PPH abhängig? Erste Umfrage (Symposium).....	145
Abb. 7-15: Ist die Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements von LPH/PPH abhängig? Zweite Umfrage (EIP-Errichter).....	146
Abb. 7-16: Gibt es eine differenzierte Betrachtung von Zwischen- und Endzielen? Erste Umfrage (Symposium) .....	147
Abb. 7-17: Gibt es eine differenzierte Betrachtung von Zwischen- und Endzielen? Zweite Umfrage (EIP-Errichter) .....	148
Abb. 7-18: Hat die Reihung der Prioritäten „Kosten – Termine – Qualität“ einen Einfluss auf das Projektrisikomanagement? Erste Umfrage (Symposium) .....	150
Abb. 7-19: Hat die Reihung der Prioritäten „Kosten – Termine – Qualität“ einen Einfluss auf das Projektrisikomanagement? Zweite Umfrage (EIP-Errichter).....	151
Abb. 7-20: Wie werden die Ziele „Kosten – Termine – Qualität“ in den verschiedenen Projektphasen priorisiert? Erste Umfrage (Symposium) .....	153
Abb. 7-21: Wechselnde Zielorientierung der „Kosten – Termine – Qualität“ während des Projektverlaufs. Abgeleitete Tendenz aus den Ergebnissen der ersten Umfrage.....	154
Abb. 7-22: Wie sind die Ziele „Kosten – Termine – Qualität“ in den verschiedenen Projektphasen priorisiert? Zweite Umfrage (EIP-Errichter).....	155
Abb. 7-23: Wechselnde Zielorientierung der „Kosten – Termine – Qualität“ während des Projektverlaufs bei Eisenbahninfrastrukturprojekten. Abgeleitete Tendenz aus den Ergebnissen der zweiten Umfrage ....	155
Abb. 7-24: Wechselnde Zielorientierung der „Kosten – Termine – Qualität“ während des Projektverlaufs bei Eisenbahninfrastrukturprojekten. Abgeleitete Tendenz auf Grundlage der Experteninterviews.....	156
Abb. 7-25: Wichtigkeit einzelner Risikomanagement-Prozessschritte. Ergebnisse der ersten und zweiten Umfrage .....	158
Abb. 7-26: Schwerpunkte des Projektrisikomanagements in der Praxis. Erste Umfrage (Symposium).....	159
Abb. 7-27: Symposium-VISP und „Sonstige“: Schwerpunkte des Projektrisikomanagements in der Praxis .....	160
Abb. 7-28: EIP-Errichter: Schwerpunkte des Projektrisikomanagements in der Praxis .....	161
Abb. 7-29: Unternehmenskultur – Wie wichtig ist dieser Faktor für ein funktionierendes und sinnvolles Risikomanagement? .....	163
Abb. 7-30: Risikopolitik – Wie wichtig ist dieser Faktor für ein funktionierendes und sinnvolles Risikomanagement? .....	163
Abb. 7-31: Inwieweit ist die Risikopolitik des Unternehmens bekannt? Erste Umfrage (Symposium).....	164
Abb. 7-32: Wie wird die Unternehmenskultur hinsichtlich des Projektrisikomanagements eingeschätzt? Erste Umfrage (Symposium) .....	164

Abb. 7-33: Wie wird die Unternehmenskultur hinsichtlich des Projektrisikomanagements eingeschätzt? Zweite Umfrage (EIP-Errichter).....	165
Abb. 7-34: Eingesetzte Methoden zur Identifikation und Analyse von Risiken. Erste Umfrage (Symposium) .....	168
Abb. 7-35: Eingesetzte Methoden zur Identifikation und Analyse von Risiken. Zweite Umfrage (EIP-Errichter) .....	169
Abb. 7-36: Eignung der Methoden für die Identifikation und Analyse von Risiken in LPH 1 - 7: Vergleich der ersten und zweiten Umfrage.....	170
Abb. 7-37: Gegenüberstellung der angewandten Methoden in den LPH 1 - 7 und der subjektiven Einschätzung der Eignung der Methoden in den LPH 1 - 7. Erste Umfrage (Symposium) .....	172
Abb. 7-38: Gegenüberstellung der angewandten Methoden in den LPH 1 - 7 und der subjektiven Einschätzung der Eignung der Methoden in den LPH 1 - 7. Zweite Umfrage (EIP-Errichter) .....	172
Abb. 7-39: Vorgaben/Regelungen, wie Risiken bei Kostenermittlungen zu berücksichtigen sind. Erste Umfrage (Symposium).....	174
Abb. 7-40: Praxis: Berücksichtigung der Risiken bei Kostenermittlungen. Erste Umfrage (Symposium).....	175
Abb. 7-41: Vorgaben/Regelungen, wie Risiken bei Kostenermittlungen zu berücksichtigen sind. Zweite Umfrage (EIP-Errichter).....	177
Abb. 7-42: Praxis: Berücksichtigung der Risiken bei Kostenermittlungen. Zweite Umfrage (EIP-Errichter).....	178
Abb. 7-43: Eignung der Methoden für die Berücksichtigung der Risiken in der Kostenplanung: Vergleich erste und zweite Umfrage. Werte: Summe „gut geeignet“ und „sehr geeignet“ .....	179
Abb. 7-44: Eignung der Methoden für die Identifikation und Analyse von Risiken in Abhängigkeit von unterschiedlichen Projektgrößen. Ergebnisse erste Umfrage (VISP) und zweite Umfrage (EIP-Errichter). Werte: Summe aus „gut geeignet“ und „sehr geeignet“ .....	182
Abb. 7-45: Eignung der Methoden für die Bewertung der Risikoauswirkungen auf die Kosten für unterschiedliche Projektgrößen. Auszug erste Umfrage - VISP und zweite Umfrage (EIP-Errichter). Werte: Summe aus „gut“ und „sehr geeignet“ .....	184
Abb. 7-46: Eignung der Methoden für die Bewertung der Risikoauswirkungen auf Termine für unterschiedliche Projektgrößen. Ergebnisse erste Umfrage - VISP und zweite Umfrage (EIP-Errichter). Werte: Summe aus „gut“ und „sehr geeignet“ .....	185
Abb. 7-47: Eignung der Methoden für die Berücksichtigung von Risiken in der Kostenplanung in Abhängigkeit von unterschiedlichen Projektgrößen. Ergebnisse erste Umfrage - VISP und zweite Umfrage (EIP-Errichter). Werte: Summe aus „gut“ und „sehr geeignet“ .....	187
Abb. 8-1: Dreistufige projektspezifische Ausrichtung des Risikomanagements für Bauprojekte aus dem Blickwinkel des AN .....	203
Abb. 8-2: Darstellung eines Projektverlaufes mit Subzielen, angelehnt an die Leistungsphasen der HOAI .....	240
Abb. 8-3: Wechselnde Zielorientierung der Kosten und Termine im Projektverlauf von Eisenbahninfrastrukturprojekten, Qualität im Sinne des Leistungsumfanges .....	247
Abb. 8-4: Wechselnde Zielorientierung der Kosten und Termine im Projektverlauf von Eisenbahninfrastrukturprojekten, Qualität im Sinne der Funktionalität .....	248

Abb. 8-5: Mögliche Risikotoleranzgrenzen für die Risikoklassifizierung (Graphik:  
ONR 49001: 2014 ..... 250

Abb. 10-1: Untersuchungszusammensetzung der Analyse und Bewertung der  
Grundlagen für das Modell ..... 265

Abb. 10-2: Relevanz der Merkmale für ein projektspezifisches Risikomanagement  
(Expertengespräche zur Analyse und Bewertung der Grundlagen) . 267

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1-1: Merkmale und Ziele eines ganzheitlichen, systematischen und aktiven, folglich differenzierten Risikomanagementansatzes.....	8
Tab. 2-1: Projektkategorien für Infrastrukturprojekte nach geschätztem Gesamtprojektumfang und nach Projektdauer .....	18
Tab. 2-2: Projektphasen aus verschiedenen Betrachtungswinkeln.....	20
Tab. 2-3: (Haupt-)Projektbeteiligte bei EIP orientiert an Obergruppen und Leistungsphasen der HOAI aus der Perspektive des Auftraggebers..	35
Tab. 2-4: Mögliche Abwicklungsformen für Planer, Bauausführung und Kombinationen mit dem Projektmanagement.....	36
Tab. 3-1: Mögliche Ziele und Nicht-Ziele, Vorteile und Nachteile des Risikomanagements, zusammenfassend aus ONR 49000, WIGGERT, STEMPKOWSKI et al.....	47
Tab. 4-1: Festlegung von Rahmenbedingungen des Risikomanagement-Prozesses.....	58
Tab. 4-2: Externe und interne Einflussfaktoren für das Risikomanagement .....	59
Tab. 4-3: Übersicht über mögliche Identifikationsmethoden .....	61
Tab. 4-4: Eintrittswahrscheinlichkeit: sprachlicher Ausdruck bezogen auf subjektive Einschätzungen .....	64
Tab. 4-5: Sprachlicher Ausdruck für die subjektive Einschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit und der Auswirkung nach GPM.....	65
Tab. 4-6: Sprachlicher Ausdruck für die subjektive Einschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit und der Auswirkung nach FEIK .....	65
Tab. 4-7: Beispiel: Risikoeinschätzung und Betrachtung in der Risikomatrix.....	66
Tab. 4-8: Mögliche Verfahren zur Ermittlung eines Gesamtrisikowertes – Teil 1 .....	69
Tab. 4-9: Mögliche Verfahren zur Ermittlung eines Gesamtrisikowertes – Teil 2 .....	70
Tab. 4-10: Methoden zur Risikoklassifikation – Teil 1 .....	71
Tab. 4-11: Methoden zur Risikoklassifikation – Teil 2 .....	72
Tab. 4-12: Beispielhafte Verfahren zur Entscheidungsfindung .....	75
Tab. 5-1: Übersicht über die deutschsprachige Risikomanagement-Forschung im Bauwesen – Teil 1 .....	80
Tab. 5-2: Übersicht über die deutschsprachige Risikomanagement-Forschung im Bauwesen – Teil 2 .....	81
Tab. 5-3: Einschlägige Studien: Risikomanagement im Bauwesen – Teil 1 .....	89
Tab. 5-4: Einschlägige Studien: Risikomanagement im Bauwesen – Teil 2 .....	90
Tab. 5-5: Einschlägige Studien: Risikomanagement im Bauwesen – Teil 3 .....	91
Tab. 5-6: Einschlägige Studien: Risikomanagement im Bauwesen – Teil 4 .....	92
Tab. 5-7: Zusätzliche Studien: Auszug Risikomanagement – Teil 1 .....	93
Tab. 5-8: Zusätzliche Studien: Auszug Risikomanagement – Teil 2 .....	94
Tab. 6-1: Ausgewählte Regelwerke für die Kostenermittlung im Bauwesen in DE, AT und CH.....	97
Tab. 6-2: ÖNorm B 1801-1: Kostengruppe 9: Reserven .....	98
Tab. 6-3: Ausgewählte Risikomanagement-Regelwerke und Handbücher – Teil 1	101

Tab. 6-4: Ausgewählte Risikomanagement-Regelwerke und Handbücher – Teil 2	102
Tab. 6-5: Inhaltliche Schwerpunkte projektorientierter Regelwerke .....	104
Tab. 6-6: Analyse der Regelwerke hinsichtlich der Schwerpunkte dieser Forschungsarbeit.....	105
Tab. 6-7: Leistungsbilder und Honorarleitlinien für Architekten- und Ingenieurleistungen in DE, AT, CH.....	106
Tab. 6-8: Integration des Risikos resp. Risikomanagements in verschiedene Leistungsbilder des LM.VM.2014 .....	114
Tab. 6-9: Phasengliederung von Bauprojekten auf Basis von SIA-Normen.....	115
Tab. 6-10 Integration des Risikomanagements in verschiedene Leistungsbilder der SIA .....	116
Tab. 6-11: Leistungsbilder und Honorarleitlinien für Projektmanagementleistungen in DE, AT, CH.....	118
Tab. 6-12: Integration des Risikomanagements in das Leistungsbild der Projektsteuerung nach § 2 AHO (2014).....	119
Tab. 6-13: Integration des Risikomanagements in verschiedenen Leistungsbildern von erweiterten Projektmanagementleistungen.....	120
Tab. 6-14: Vorschlag eines Leistungsbildes Risikomanagement, nicht abschließend .....	121
Tab. 6-15: Integration des Risikomanagements in die Leistungsbilder Projektentwicklung, Projektleitung und Projektsteuerung .....	123
Tab. 6-16 Integration des Risikomanagements in das Leistungsbild Projekt- leitung und Projektsteuerung.....	124
Tab. 6-17: Integration des Risikomanagements in das Leistungsbild Projektleitung und Projektsteuerung .....	125
Tab. 6-18 Indirekte Integration des Risikomanagements in das Leistungsbild der Gesamtleitung durch das PQM nach SIA-Normen .....	126
Tab. 6-19: Integration des Risikomanagements in die Leistungsbilder für Bauherrn (BH), Projektleiter Bauherr (PLBH) und Bauherrnberater (BHB) nach KUB .....	127
Tab. 7-1: Übersicht über die Teilnahme an der Umfrage 2014: Risikomanagement in frühen Projektphasen.....	132
Tab. 7-2: Faktoren für die Förderung des Risikomanagements in frühen Projektphasen: Ergebnisse der ersten und zweiten Umfrage.....	189
Tab. 7-3: Mögliche Hemmnisse des Risikomanagements in frühen Projektphasen: Ergebnisse der ersten und zweiten Umfrage.....	191
Tab. 8-1: Kritische und normative Projektmerkmale aus Sicht des AN .....	204
Tab. 8-2: Ausgewählte Merkmale öffentlicher Infrastrukturprojekte .....	205
Tab. 8-3: Ausgewählte verkehrsspezifische Merkmale .....	206
Tab. 8-4: Relevante Projektmerkmale für Eisenbahninfrastrukturprojekte aus Sicht des Auftraggebers .....	214
Tab. 8-5: Untersuchung des Einflusses der Projektmerkmale auf ausgewählte RM-Aspekte.....	215
Tab. 8-6: Relevanz- und Punktestufen für die Bewertung von Merkmalen .....	220
Tab. 8-7: Gewichtung der Indikatoren je Merkmal – Teil 1.....	220
Tab. 8-8: Gewichtung der Indikatoren je Merkmal – Teil 2.....	221
Tab. 8-9: Relevanz der Merkmale für das Projektrisikomanagement.....	221

Tab. 8-10: Einfluss einzelner Indikatoren auf die Projekttypisierung zur Ableitung einer RM-S .....	222
Tab. 8-11: Auszug aus der Risikopotenzialanalyse – Bewertung von Projektmerkmalen (Musterbeispiel) .....	223
Tab. 8-12: Anforderungen an die projektspezifische Risikomanagement-Strategie	224
Tab. 8-13: Mögliche Zuordnung der <i>projektspezifischen Risikomanagement-Strategie</i> zu den Projektkategorien .....	225
Tab. 8-14: Ziele und Nutzen des Risikomanagements in frühen Projektphasen.....	231
Tab. 8-15: Vergleich von Identifikationsmethoden bezüglich der projektspezifischen Risikomanagement-Strategie und des Projektverlaufs.....	237
Tab. 8-16: Risikoidentifikations- und Analysemethoden in Abhängigkeit von der projektspezifischen Risikomanagement-Strategie und von dem Projektverlauf .....	238
Tab. 8-17: Geeignete Methoden für die Ermittlung eines Erwartungswertes/Gesamtrisikowertungswertes in Abhängigkeit von dem spezifischen Ziel und von dem Projektverlauf.....	241
Tab. 8-18: Bewertungsmethoden in Abhängigkeit von der projektspezifischen Risikomanagement-Strategie, der Bezugsbasis und von dem spezifischen Ziel.....	244
Tab. 8-19: Mögliche Informationsstufen in Abhängigkeit von Prioritäten auf Basis der Endziele .....	251
Tab. 8-20: Mögliche Informationsstufen, definiert nach der Eintrittswahrscheinlichkeit .....	252
Tab. 10-1: Gewichtung einzelner Indikatoren der Merkmale (Expertengespräche zur Analyse und Bewertung der Grundlagen).....	268

## Abkürzungsverzeichnis

ABGB	Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch, AT
AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz, DE
AG	Auftraggeber
AHO	Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e. V., DE
AktG	Aktiengesetz, DE
AN	Auftragnehmer
AN	Bauausführender Auftragnehmer (Baufirma)
bAIK	Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten, AT
BHH-Mittel	Bundshaushaltsmittel
BH-V	Bauherrn-Vertreter/Bauherren-Vertreter
BK	Begleitende Kontrolle
BauKG	Baukoordinationsgesetz, AT
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch, DE
BSWAG	Bundesschienenwegeausbaugesetz, DE
BVergG	Bundesvergabegesetz, AT
CIRIA	Construction Industry Research and Information Association, GB
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
EIP	Eisenbahninfrastrukturprojekte
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
ETW	Eintrittswahrscheinlichkeit
ESTW	Elektronisches Stellwerk
ferma	Federation of European Risk Management Associations, GB
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis/Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse
GP	Generalplaner/Generalplanung
GPM	Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e. V. (nationale Projektmanagementgesellschaft unter dem Dachverband IPMA)
GU	Generalunternehmen/Generalunternehmer
GWB	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen, DE
Hg.	Herausgeber
HGB	Handelsgesetzbuch, DE
HO	Honorarordnung(en)
HOA	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure, AT
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure, DE
IEEE STD	Institute of Electrical and Electronics Engineers Standards, USA
I-K-H-Stufen	Informations-, Kommunikations- und Handlungsstufen
IPMA	International Project Management Association (internationaler Dachverband mit über 50 nationalen Projektmanagementgesellschaften, wie z. B. in Deutschland das GPM)

KUB	Kammer unabhängiger Berater, CH
KonTraG	Gesetz zur Transparenz und Kontrolle im Unternehmensbereich, DE
LPH	Leistungsphase
LuFV	Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung, DE
MCS	Monte-Carlo-Simulation
n.b.	nicht bekannt
ÖBA	Örtliche Bauaufsicht
ÖGG	Österreichische Gesellschaft für Geomechanik
OR	Obligationenrecht, CH
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SERC	Science and Engineering Research Council
SiGe	Sicherheits- und Gesundheitsschutz
SWOT	Strengths-Weaknesses, Opportunities and Threats/ Stärken-Schwächen, Chancen und Gefahren
PE	Projektentwicklung
PL	Projektleitung
PM	Projektmanagement
PMI	Project Management Institute, USA
PPH	Projektphasen
PPP	Public Private Partnership
PQM	Projektbezogenes Qualitätsmanagement, CH
PS	Projektsteuerung
PT	Projektteam
R	Risiko
RBBau	Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes, DE
ReLÄG	Rechnungslegungsänderungsgesetz, AT
RM	Risikomanagement
RM-S	Risikomanagement-Strategie
RM-T	Risikomanagement-Team
RPK	Risikopotenzialklasse
SektVo	Sektorenverordnung, DE
TÖB	Träger öffentlicher Belange
TW	Tragweite
VISP	Verkehrsinfrastrukturprojekt(e)
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, DE
VOB/A	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil A, DE
VOF	Vergabeordnung für freiberufliche Leistungen, DE
VOL/A	Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen – Teil A, DE
WKO	Wirtschaftskammer Österreich

# 1 Problemstellung und Zielsetzung

## 1.1 Problemstellung

Das Risikomanagement (RM), eine Teildisziplin des Projektmanagements (PM), wird in der internationalen PM-Literatur branchenübergreifend mit am häufigsten thematisiert.<sup>1</sup> Dennoch wird die praktizierte Anwendung des Risikomanagements als nicht zufriedenstellend eingeschätzt und als ein wesentliches PM-Element angesehen, in welchem noch Bedarf an Neu- bzw. Weiterentwicklungen von PM-Werkzeugen sowie der grundlegenden Forschung vorliegt.<sup>2</sup> Grenzt man diese branchenübergreifende und internationale Betrachtung auf den deutschsprachigen Bausektor ein, geht aus verschiedenen aktuellen Veröffentlichungen Folgendes hervor: dass auch hier „Literatur en masse“<sup>3</sup> zu finden ist, dass das Risikomanagement in Bauprojekten nur unzureichend durchgeführt wird<sup>4</sup>, dass es ein „Schattendasein“ führt<sup>5,6</sup> und dass ein systematisches Risikomanagement erst am Anfang seines Einsatzes steht.<sup>7,8,9,10,11,12,13</sup>

<sup>1</sup> Aus einer umfassenden Studie (2008/2009) von SPANG/Özcan geht hervor, dass das Risikomanagement als das am häufigsten thematisierte PM-Element der Integrationsebene in der internationalen PM-Forschung gilt. Dabei wird die Integrationsebene wie folgt definiert: *„Die Integrationsebene beinhaltet Support-Elemente, die als Bindeglied bei der Realisierung der Projekte im Kontext der Unternehmensstrategie zwischen der strategischen und der operativen Ebene notwendig sind“*. Gesamtbericht zum Forschungsvorhaben, Anhang 1, S. 4. SPANG, K.; ÖZCAN, S. (2009): Gesamtbericht zum Forschungsvorhaben: GPM-Studie 2008/2009 zum Stand und Trend des Projektmanagements, S. 11f. [http://www.gpm-ipma.de/fileadmin/user\\_upload/Know-How/00-Gesamt-Studie-GPM-Juli\\_2009.pdf](http://www.gpm-ipma.de/fileadmin/user_upload/Know-How/00-Gesamt-Studie-GPM-Juli_2009.pdf). Zugriff: 08.05.2015, 16:13 Uhr.

<sup>2</sup> Ebd., S. 13ff., S. 32.

<sup>3</sup> SANDER, P. (2012): Probabilistische Risiko-Analyse für Bauprojekte. Vorspann. Siehe auch S. 1.

<sup>4</sup> Vgl. FABER, S. (2014): Entwicklung eines Partnering-Modells für Infrastrukturprojekte, S. 50.

<sup>5</sup> *„Bei Bauprojekten in Deutschland führt das Risikomanagement bislang ein Schattendasein, weil es von Seiten der Auftraggeber nur selten bearbeitet oder beauftragt wird. Bei Gesellschaften, die aufgrund des Gesetzes zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich (KonTraG) zu Aussagen über Risiken des Unternehmens gezwungen sind, wird der Bedarf öfter als bei öffentlichen Auftraggebern erkannt.“* DEUTSCHER VERBAND DER PROJEKTMANAGER IN DER BAU- UND IMMOBILIENWIRTSCHAFT e. V. (Hg.) (2014): Projektmanagement bei Infrastrukturprojekten, S. 53.

<sup>6</sup> *„Die Befragten messen dem Risk Management eine wesentliche Rolle zur Erreichung der Projektziele zu, jedoch hinkt die Implementierung hinterher. Zukünftig wird die Bedeutung noch zunehmen, entsprechend besteht hier noch deutlicher Handlungsbedarf.“* ERNST & YOUNG REAL ESTATE GmbH: Unternehmen als Bauherren. [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY\\_Real\\_Estate\\_Studie\\_-\\_Unternehmen\\_als\\_Bauherren\\_2013/\\$FILE/EY-Real-Estate\\_Unternehmen-als-Bauherren-2013.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_Real_Estate_Studie_-_Unternehmen_als_Bauherren_2013/$FILE/EY-Real-Estate_Unternehmen-als-Bauherren-2013.pdf), S. 4. Zugriff: 09.09.2013, 10:13 Uhr.

<sup>7</sup> Aus der ersten Umfrage dieser Arbeit, welche im Zuge eines Risikomanagementsymposiums mit Auftraggebern und Consultants (eisenbahninfrastrukturübergreifend) durchgeführt wurde, geht hervor, dass sich besonders in den frühen Projektphasen (LPH 1-7 der HOAI) noch kein systematisches Risikomanagement etabliert hat. Eine detaillierte Erläuterung zur Umfrage und zu den Ergebnissen siehe Kapitel 7 der vorliegenden Arbeit.

<sup>8</sup> *„Management von Risiken (und Chancen) in Projekten, verstanden als wirklich systematisches, in die Organisation von Projekt und Umfeld eingebundenes und methodengestütztes Vorgehen, gehört zu den eher jüngeren Themen des Projektmanagements. Zudem ist es ein Thema, bei dem zwar über die prinzipielle Notwendigkeit meist Einigkeit herrscht, bei dem aber dann oft eine große Lücke zur entsprechenden Anerkennung und Umsetzung besteht.“* GPM DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR PROJEKTMANAGEMENT e. V. (Hg.) (2011): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM 3/1), S. 123.

<sup>9</sup> Vgl. STEMPkowski, R.; WALDAUER, E. (2013): Risikomanagement Bau, S. 19.

<sup>10</sup> *„Ein selbstverständlicher, systematischer und einheitlicher Umgang mit Risiken besteht in Bauprojekten nicht [...] Risiken in Projekten werden von den Projektbeteiligten zum Teil gar nicht erst erkannt. Folglich können auch vorausschauend keine Gegenmaßnahmen frühzeitig eingeleitet werden. Jede projektbeteiligte Funktion (Bauherr, Planer oder ausführende Firmen) betrachtet Risiken unterschiedlich, entsprechend ihren Aufgaben im Gesamtprozess [...]“*. SCHOFER, R. (2015): Auswirkungen der Reformkommission auf das Geschäftsfeld Projektmanagement, S. 22. In: DEUTSCHER VERBAND DER PROJEKTMANAGER IN DER BAU- UND IMMOBILIENWIRTSCHAFT e. V. (Hg.) (2015): Projektmanagement – Frühjahrstagung. Zukunftstrends im Bauprojektmanagement. Sofitel Munich Bayerpost, 17.05.2015.

<sup>11</sup> Des Weiteren konnte vorlaufend zu dieser Dissertation 2011/2012 eine Analyse zum Stand des Projektrisikomanagements bei einer großen deutschen Projektmanagementgesellschaft von Verkehrsinfrastrukturprojekten (Schiene) durch-

Die unzureichende Durchführung eines systematischen Risikomanagements ist nicht nur in der Privatwirtschaft, sondern auch im öffentlichen Sektor aufzufinden.<sup>14</sup> Besonders Verkehrsinfrastrukturprojekte (VISP) besitzen das Merkmal des Kollektivgutes, werden in der Regel mit öffentlichen Geldern finanziert und stehen daher im Fokus der Öffentlichkeit. Das Verfehlen von Projektzielen<sup>15</sup> bei Verkehrsinfrastrukturprojekten, besonders hinsichtlich Kosten- und Terminüberschreitungen, wurde bereits von verschiedenen Autoren untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass Kostenüberschreitungen von rund 20 % und mehr durchaus vorhanden sind.<sup>16, 17</sup> Ergebnisse einer Umfrage zur „Partnerschaftlichen

geführt werden. Dabei stellte sich heraus, dass mehr als die Hälfte der Projekte, welche mit dem Status „aktives Risikomanagement liegt vor“ gekennzeichnet waren, lediglich erste Vorkehrungen im Risikomanagement unternommen hatten, womit weitgehend kein „aktives Risikomanagement“ vorlag. Nachdem dieses Ergebnis aus einer internen Untersuchung im Unternehmen abgeleitet wurde, gibt es hierzu keine veröffentlichten Daten.

<sup>12</sup> Aus einer aktuellen Umfrage von ALBER geht hervor, dass lediglich bei 60 % der Umfrageteilnehmer von bauausführenden Unternehmen (40 % „absolut zutreffend“, 20 % „zutreffend“, 24 % „eher zutreffend“) im Unternehmen ein eigenes RM-System besitzen. Zudem geht aus der Studie mehrfach hervor, dass eine hohe Variabilität vorliegt, was Risikomanagement bedeutet und welche Ziele damit verfolgt werden. Daraus ist abzuleiten, dass sich durchgängig noch keine systematische Umsetzung des Risikomanagements etabliert hat. Vgl. ALBER, A. (2014): Risikomanagement in Bauunternehmen, S. 188, S. 120, S. 130, S. 187.

<sup>13</sup> Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (2015): Reformkommission Bau von Großprojekten. Komplexität beherrschen – kostengerecht, termintreu und effizient. Endbericht, S. 14, S. 23, S. 33. [http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/reformkommission-bau-grossprojekte-endbericht.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/reformkommission-bau-grossprojekte-endbericht.pdf?__blob=publicationFile). Zugriff: 22.07.2015, 14:50 Uhr.

<sup>14</sup> Vgl. SCHMID, A.; HANISCH, B. (2015): Das institutionelle Scheitern von Projekten – Public Project Management. In: projektManagement aktuell. 2/2015, 26. Jg., S. 16.

<sup>15</sup> Weitere Projektziele können z. B. sein: (1) Abbau von nicht wertschöpfenden Tätigkeiten, (2) Streitfälle und Nachträge vermeiden, (3) Kundenbeziehungen aufbauen, (4) Feindseligkeiten (wenn vorhanden) abbauen, (5) Kommunikation verbessern, (6) Entwurf, Planung und Ausführung verbinden, (7) Erreichen einer Win-win-Situation, (8) Durch ein mit dem Projektpartner abgestimmtes Projektmanagement das Projekt optimieren. Siehe SPANG, K.; RIEMANN, S.; FABER, S. (2009): Partnerschaftliche Projektentwicklung bei Infrastrukturprojekten, S. 24f.

<sup>16</sup> Vgl. **Untersuchung Kostka, G. - HERTIE-SCHOOL OF GOVERNANCE (2015)**: Untersuchung von 170 realisierten Großprojekten in Deutschland, davon 119 zwischen 1960 und 2014 abgeschlossen und 51 noch laufende Projekte. Untersuchungsbereiche: öffentliche Gebäude, Verkehr, Energie, Rüstung sowie Informations- und Kommunikationstechnologie. **Ergebnisse für den Bereich Verkehr (n=51)**: Im Straßenbau (n=24) beträgt die durchschnittliche Kostensteigerung 27 %, im Schienenbau (n=12) durchschnittlich 30 %, im Flughafenbau (n=6) durchschnittlich 56 %. KOSTKA, G. (2015): Studie: Großprojekte in Deutschland - zwischen Ambition und Realität. [https://www.hertie-school.org/fileadmin/images/Downloads/pressmaterial/Grossprojekte\\_in\\_Deutschland\\_-\\_Factsheet\\_1.pdf](https://www.hertie-school.org/fileadmin/images/Downloads/pressmaterial/Grossprojekte_in_Deutschland_-_Factsheet_1.pdf). Zugriff: 31.07.2016. 22:20 Uhr.

**Untersuchung FLYVBJERG et al. (2003)**: Untersuchung von 258 Verkehrsinfrastrukturprojekten aus 20 Nationen, davon 181 Projekte in Ländern Europas. **Ergebnisse**: Bei Schienenprojekten betrug die durchschnittliche Kostenüberschreitung 45 % (Europa 34 %), bei Brücken und Tunnel (fixed links) durchschnittlich 34 % (Europa 43 %) und bei Straßenprojekten durchschnittlich 30 % (Europa 22 %). FLYVBJERG, B.; SKAMRIS HOLM, M. K.; BUHL, S. L. (2003): How common and how large are cost overruns in transport infrastructure projects? In: TRANSPORT REVIEWS Vol. 23, No. 1: 2003, S. 71, 73, 80, 81.

**Untersuchung von MACDONALD (2002)**: 50 Großprojekte des Vereinigten Königreichs (UK). **Ergebnisse**: durchschnittliche Kostenüberschreitung von 44-66 % für Standard/Nichtstandard-Projekte. Daher wird die Baukostenschätzung mit einem Korrekturfaktor zum Ausgleich des *Optimism Bias* – d. h. der Verzerrung durch Optimismus: Tendenz der Unterschätzung der Projektkosten und -dauer und/oder Überschätzung des Nutzens – festgelegt. Bei Verkehrsinfrastrukturprojekten kann durchaus ein Zuschlag von bis zu 66 % erfolgen. Explizit erwähnt wird, dass durch eine vorherige Risikoanalyse die Zuschläge reduziert werden können. Trotz zuvor durchgeführter Risikoanalyse ist ein Mindestzuschlag bei Straßenbauprojekten von 3 % und bei Tunnel/Brücken von 6 % vorzunehmen. MACDONALD, M. (2002): Review of Large Public Procurement in the UK. [http://www.parliament.vic.gov.au/images/stories/committees/paec/2010-11\\_Budget\\_Estimates/Extra\\_bits/Mott\\_McDonald\\_Flyvbjerg\\_Blake\\_Dawson\\_Waldron\\_studies.pdf](http://www.parliament.vic.gov.au/images/stories/committees/paec/2010-11_Budget_Estimates/Extra_bits/Mott_McDonald_Flyvbjerg_Blake_Dawson_Waldron_studies.pdf). Zugriff: 18.06.2014. 16:48 Uhr. S. S-1, S-2, 14, 32, 39.

**Untersuchung von SCHACH/JEHLE/NAUMANN (2006)**: Untersuchung von ICE-Neubaustrecken in Deutschland von 1973 bis 2005. Dabei wurde festgestellt, dass Kostenschätzungen bis zu einem 3,5-fachen überschritten wurden. Vgl. SCHACH, R.; JEHL, P.; NAUMANN, R. (2006): Transrapid und Rad-Schiene-Hochgeschwindigkeitsbahn, S. 265f. Siehe auch Sekundärquelle: NAUMANN, R. (2007): Kosten-Risiko-Analyse für Verkehrsinfrastrukturprojekte, S. 41f.

**Untersuchung von CANTARELLI (2011)**: Weiterführende Studie, aufbauend auf FLYVBJERG (2003). Untersuchung von 459 Verkehrsinfrastrukturprojekten in Nordwesteuropa (NL, CH, DE, DK, F, N, S, UK, H). **Ergebnisse**: Bei Schienenprojekten betrug die durchschnittliche Kostenüberschreitung 22 %, bei Brücken und Tunnel (fixed links) durchschnittlich 32 % und bei Straßenprojekten durchschnittlich 21 %. Im Vergleich zur ursprünglichen Studie (FLYVBJERG, 2003) ist die durchschnittliche Kostenüberschreitung bei Bahnprojekten erheblich niedriger. CANTARELLI leitet daraus ab, dass die geographische Lage bei Schienenprojekten einen wesentlichen Einfluss auf die durchschnittlichen Kostenüberschreitungen hat. Auf die starke Differenz bei Brücken/Tunnel in Europa (2003: 43 % zu 2001: 32 %) geht die Verfasserin nicht ein. Dies könnte jedoch auf die Anzahl der untersuchten Projekte zurückgeführt werden: Tunnel/Brücken 2003: 15 Projekte, 2011: 54 Projekte. CANTARELLI, C. C. (2011): Cost Overruns in Large-Scale Transport Infrastructure Projects. S. 111ff, 116, 117, siehe auch IHK für München und Oberbayern: Mit mehr privatem Kapital geht die Dauerbaustelle Infrastruktur. [https://www.muenchen.ihk.de/de/standortpolitik/Anhaenge/studie-dauerbaustelle-infrastruktur\\_kurzfaassung.pdf](https://www.muenchen.ihk.de/de/standortpolitik/Anhaenge/studie-dauerbaustelle-infrastruktur_kurzfaassung.pdf). Zugriff: 28.06.2014, 11:08 Uhr, S. 25.

Weitere Studien zum Thema Kostenüberschreitung von Verkehrsinfrastrukturprojekten siehe CANTARELLI, C. C. (2011): Cost Overruns in Large-Scale Transport Infrastructure Projects, S. 70.

„Projektentwicklung bei Infrastrukturprojekten“ zeigen auf, dass aus Sicht der Verkehrsinfrastruktursektor-Umfrageteilnehmer (54 Hauptunternehmer und 57 Auftraggeber) das Hauptinteresse des Auftraggebers bei Bauprojekten in der Einhaltung von Kosten-, Qualitäts- und Terminzielen liegt. Dieser Fokus wird im Zuge einer weiteren Frage durch die AG-Teilnehmer bestätigt. Die Umsetzung dieser Ziele gelingt aus Sicht der Auftraggeber jedoch nur zu 37 %.<sup>18</sup>

Zusätzlich sind VISP oftmals durch lange Projektlaufzeiten von der Idee bis zur Fertigstellung geprägt. Erhebliche Terminüberschreitungen sind dabei keine Seltenheit. Die oftmals sehr langen Planungsphasen, welche weit über zehn Jahre dauern können, sind ein möglicher Grund dafür.<sup>19</sup> Nachdem das Risikomanagement als Unterstützung zur positiven Zielerreichung von Kosten, Terminen und Qualität beitragen kann,<sup>20, 21, 22</sup> sollte besonders in den Planungsphasen, in denen man bekanntlich den größten Projekteinfluss besitzt, bereits ein Risikomanagement durchgeführt werden.<sup>23</sup>

Im Zusammenhang mit der Verfehlung von Projektzielen und dem Projektmanagement Einsatz stellt SPANG Folgendes fest:

*„Die Analyse von nicht oder wenig erfolgreichen Projekten zeigt oft, dass entweder einzelne Elemente des PM nicht (z. B. Projekt-Risikomanagement oder Unternehmenskultur) oder nicht konsequent angewendet wurden (z. B. Projekt-Controlling oder Projektorganisation).“<sup>24</sup>*

Diese Feststellung korreliert mit der Forderung eines Risikomanagements zur Unterstützung der positiven Erreichung der Projektziele. Aus einer weiteren Untersuchung zur „Optimierung der Planungsabläufe bei der Bauplanung“, mit besonderem Fokus auf die Verkehrswegepla-

<sup>17</sup> FABER bezieht sich auf einen Vortrag von HÜPER A.-B., welcher eine Kostensteigerung im Schienensektor von bis zu 20 % gegenüber dem Hauptvertrag belegt. FABER, S. (2014): a. a. O., S. 23, 25. Original: HÜPER, A.-B. (2004): Anforderungen der Deutschen Bahn AG an Partnering-Projekte. 3. IBW-Symposium. Vortrag am 17. September 2004 an der Universität Kassel. [Im Tagungsband des 3. IBW-Symposiums ist von HÜPER kein Beitrag enthalten. Siehe RACKY, P. (Hg.) (2004): 3. IBW-Symposium, 17. September 2004 an der Universität Kassel. Partnerschaftliche Vertragsmodelle für Bauprojekte. <http://www.uni-kassel.de/upress/online/frei/978-3-89958-087-7.volltext.frei.pdf>. Zugriff: 09.05.2015, 11:15 Uhr.]

<sup>18</sup> SPANG, K.; RIEMANN, S.; FABER, S. (2009): a. a. O., S. 21ff.

<sup>19</sup> Vgl. SPANG, K.; SÖZÜER, M. (2009): Optimierung der Planungsabläufe bei der Bauplanung. S. 21. Vgl. SÖZÜER, M.; SPANG, K. (2013): The Importance of Project Management in the Planning Process of Transport Infrastructure Projects in Germany. In: Proceedings of 27th IPMA World Congress, Dubrovnik/Croatia, 2013, S. 601-610. [http://ac.els-cdn.com/S1877042814021582/1-s2.0-S1877042814021582-main.pdf?\\_tid=84165abc-f649-11e4-bb05-00000aabb0f6c&cdnat=1431175813\\_ac795f182d9cc85ae93bc5122d99c185](http://ac.els-cdn.com/S1877042814021582/1-s2.0-S1877042814021582-main.pdf?_tid=84165abc-f649-11e4-bb05-00000aabb0f6c&cdnat=1431175813_ac795f182d9cc85ae93bc5122d99c185). Zugriff: 09.05.2015, 14:48 Uhr, S. 602. Vgl. SPANG, K. (2010): Kostenreduzierung bei Infrastrukturprojekten durch Optimierung des Planungsprozesses. In: Die wirtschaftliche Seite des Bauens, S. 690.

<sup>20</sup> SPANG, K. (2011b): Integrated Risk Management in Infrastructure Projects. In: Proceedings ISEC-6<sup>th</sup>, International Structural and Engineering & Construction, Zürich, S. 350.

<sup>21</sup> Vgl. SCHMID, A.; HANISCH, B. (2015): a. a. O., S. 17, 20.

<sup>22</sup> ERNST & YOUNG REAL ESTATE GmbH (2013): a. a. O., S. 4.

<sup>23</sup> Vgl. SPANG, K. (2010): a. a. O., S. 700.

<sup>24</sup> SPANG, K. (2003): Projektmanagement und Eisenbahnbau. Was hat Eisenbahnbau mit Projektmanagement zu tun? In: Der Eisenbahningenieur, S. 65.

nung,<sup>25</sup> sehen 54 % der Verkehrswegeplaner im Bereich Risikomanagement einen mittleren Handlungs- und Verbesserungsbedarf. 20 % sehen sogar einen hohen Bedarf.<sup>26</sup> Damit steht das Risikomanagement innerhalb von 15 betrachteten Themenkomplexen zur Optimierung der Planungsabläufe im Mittelfeld.<sup>27</sup>

Des Weiteren untersuchten SÖZÜER/SPANG<sup>28</sup> bei deutschen Verkehrsinfrastrukturauftraggebern und -planern, wie der Planungsprozess bei Verkehrsinfrastrukturprojekten abgewickelt wird, welche Faktoren einen Einfluss auf die Planungsdauer und -kosten besitzen sowie welche PM-Elemente in der Praxis angewendet und als notwendig erachtet werden. Dabei stellte sich heraus, dass das Risikomanagement von 16 betrachteten PM-Elementen mit am seltenstes angewendet wird.<sup>29,30</sup> Zudem geht hervor, dass jene PM-Elemente, welche in der Praxis kaum genutzt werden, zugleich als weniger wichtig erachtet werden – so auch das Risikomanagement. Dennoch sind 85 % der Experten der Meinung, dass der Planungsprozess mit einem strukturierten Vorgehen und mit dem Einsatz eines systematischen Projektmanagements optimiert werden kann.<sup>31</sup>

Die dargestellten verschiedenen Untersuchungen zeigen auf, dass sich das Risikomanagement nicht nur allgemein in Bauprojekten, sondern besonders in den Planungsphasen von Infrastrukturprojekten noch nicht durchgesetzt hat.<sup>32, 33</sup> Gründe, warum Risikomanagement nicht öfter umgesetzt wird, können die fehlende Unternehmenskultur, Defizite in der Organisation des Risikomanagements, fehlende Risikomanagementprozesse sowie die Mitarbeiter selbst, d. h. das Projektteam, sein. Diese Gründe gehen aus einer Studie aus dem Jahr 2006 hervor, welche zwar grundlegend Befragte von Bauunternehmen umfasst, jedoch aus Sicht

<sup>25</sup> 65 Teilnehmer: davon 83 % Planungsbüros und 17 % AG-Organisationen wie z. B. Straßenbauämter oder DB AG. 39 % der Beteiligten gehörten dem Bereich des Verkehrswegebau an. SPANG, K.; SÖZÜER, M. (2009): a. a. O., S. 2ff.

<sup>26</sup> SPANG, K.; SÖZÜER, M. (2009): a. a. O., S. 21.

<sup>27</sup> Risikomanagement steht an Position 8 der untersuchten Themenkomplexe. Bei der Betrachtung von „hohem und mittlerem Handlungsbedarf“ reihen sich die Themenkomplexe wie folgt: (1) Gesamtprozess, (2) Ingenieurausbildung, (3) Änderung der Aufgabenstellung, (4) Projektauswertung, (5) Projektorganisation, (6) Beziehung AG - AN, (7) Planerauswahl, (8) Risikomanagement, (9) Projektcontrolling, (10) Projektvorbereitung, (11) Planungsqualität, (12) Wissen Transfer Planungs- in Bauphase, (13) Genehmigungsverfahren, (14) Stakeholdermanagement, (15) Beteiligung von Baufirmen in der Planung. SPANG, K. (2010): a. a. O., S. 700.

<sup>28</sup> Die Untersuchung wurde anhand von 22 Experteninterviews durchgeführt. Dabei waren zwölf Experten aus Straßenbauämtern, sechs Experten aus Ingenieurbüros mit dem Schwerpunkt Straßen- und Eisenbahnplanung sowie vier Experten von der Deutschen Bahn. SÖZÜER, M.; SPANG, K. (2013): a. a. O., S. 604.

<sup>29</sup> An letzter Stelle wird das Stakeholder Management genannt (16), gefolgt von Wissensmanagement (15), Risikomanagement (14/13) und Konfiguration-/Changemanagement (14/13). SÖZÜER, M.; SPANG, K. (2013): a. a. O., S. 606.

<sup>30</sup> Diese aktuelle Umfrage, welche im Rahmen des 1. Kasseler Projektmanagement Symposiums über „Projektmanagement großer Infrastrukturprojekte“ durchgeführt wurde, bestätigt die bereits allgemein gewonnenen Ergebnisse aus dem Jahr 2003. Dabei stellte sich heraus, dass lediglich 37 % der Organisationen einen Leitfaden für die Empfehlung des Risikomanagements in den Projekten besitzen. Anzahl der Teilnehmer gesamt 71. Davon 21 % Bauherren/Auftraggeber, 51 % Consultants/Planer und 19 % Vertreter von Baufirmen. Siehe Sekundärquelle: SPANG, K. (2010): a. a. O., S. 694. Original: LIHS, A. (2004): Stand, Entwicklungspotenziale und Tendenzen des Projektmanagements großer Infrastrukturprojekte im deutschsprachigen Raum. Diplomarbeit Universität Kassel.

<sup>31</sup> SÖZÜER, M.; SPANG, K. (2013): a. a. O., S. 607.

<sup>32</sup> SPANG, K. (2011b): a. a. O., S. 351f.

<sup>33</sup> SPANG, K.; GERHARD, M. (2016): Risikomanagement. In: SPANG, K. (Hg): Projektmanagement von Verkehrsinfrastrukturprojekten, S. 423f.

des Autors „aufgrund ihres grundsätzlichen Charakters auch eine Bedeutung für den gesamten Projektprozess zulassen“.<sup>34, 35</sup>

Auftraggeber von Straßenbauvorhaben<sup>36</sup>, i. d. R. öffentliche Verwaltungen, unterliegen im Gegensatz zur privatwirtschaftlich geführten Bahn in Deutschland nicht dem Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich (KonTraG).<sup>37</sup> Zudem spielen im Straßenbau alternative Abwicklungs- und Finanzierungsformen wie Public Private Partnership (PPP) eine immer größere Rolle.<sup>38</sup> Derart unterschiedliche Randbedingungen können sowohl zu differierenden Ergebnissen hinsichtlich der Risikomanagementumsetzung in den Planungsphasen als auch zu anderen Anforderungen an das Risikomanagement führen.

Daher beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit dem Risikomanagement von Eisenbahninfrastrukturprojekten in frühen Projektphasen (Leistungsphase 1-7 HOAI<sup>39</sup>). Dabei liegt der Fokus nicht nur auf Großprojekten, sondern auf der Vielfalt der in der Praxis anfallenden Bauprojekte der Bahn. Es stellt sich die Frage, wie das Risikomanagement bei Eisenbahninfrastrukturprojekten bereits in den Planungsphasen auszugestalten ist, d. h. wie die Rahmenbedingungen zu definieren sind, um einerseits Praktikabilität und Effizienz im Prozess und daher eine bessere Identifizierung mit dem Risikomanagement zu erreichen. Zum anderen, um mehr Stabilität bzw. um vor allem Transparenz und Nachvollziehbarkeit von Kosten, Terminen und Qualität zu generieren. Dies kann unterstützend zur Projektzielerreichung beitragen.

## 1.2 Zielsetzung

Ableitend aus der Problemstellung ist festzuhalten, dass das Risikomanagement zur Unterstützung der Erreichung der Projektziele nicht ausschließlich ein Thema von Bauunternehmungen ist. Besonders öffentliche Auftraggeber von Eisenbahninfrastrukturprojekten und ihre Vertreter sind aufgrund der spezifischen Merkmale und Rahmenbedingungen solcher Projekte angehalten, bereits in den Planungsphasen das Risikomanagement aufzugreifen. Um der unzureichenden Umsetzung des Risi-

<sup>34</sup> SPANG, K. (2010): a. a. O., S. 694f.

<sup>35</sup> Aus dem Endbericht der Reformkommission Bau geht ebenso hervor, dass die unzureichende, systematische Umsetzung des Risikomanagements zumindest „zum Teil auf eine unzureichende Kultur des offenen Umgangs mit Projektrisiken zurückzuführen ist“. Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (2015): Reformkommission Bau von Großprojekten. Komplexität beherrschen – kostengerecht, termintreu und effizient. Endbericht, S. 33. [http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/reformkommission-bau-grossprojekte-endbericht.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/reformkommission-bau-grossprojekte-endbericht.pdf?__blob=publicationFile). Zugriff: 22.07.2015, 14:50 Uhr.

<sup>36</sup> Eine intensive Auseinandersetzung, wer bei Straßenbauvorhaben als Auftraggeber agiert, wird in ÖZCAN dargestellt. Vgl. ÖZCAN, S. (2010): Prozessorientiertes ProjektQualitätsManagement (PPQM), S. 58f.

<sup>37</sup> Vgl. PFNÜR, A.; SCHETTER, C.; SCHÖBENER, H. (2010): Risikomanagement bei Public Private Partnerships, S. 17. ALFEN, W. et. al. (2010): Lebenszyklusorientiertes Risikomanagement für PPP-Projekte im öffentlichen Hochbau, S. 61.

<sup>38</sup> <https://www.stmi.bayern.de/vum/strasse/bauunterhalt/ppp/index.php>. Zugriff: 06.05.2015, 17:23 Uhr.

<sup>39</sup> HOAI (2013): Honorarordnung für Architekten und Ingenieure, DE.

komanagements in den Planungsphasen entgegenzusteuern, wird im Rahmen dieser Dissertation untersucht, wie das Risikomanagement bereits in diesen frühen Phasen von Eisenbahninfrastrukturprojekten praktikabel und zielgerichtet ausgestaltet werden kann. Es steht nicht im Vordergrund, neue Tools zu entwickeln. Vielmehr liegt der Fokus auf der Methodologie<sup>40</sup> des Projektrisikomanagements. Dementsprechend sind Methoden in Abhängigkeit von bestimmten Projektmerkmalen, wie z. B. Projektumfang und Komplexität, sowie von einer Leistungsphasen- und Gesamtprojektbetrachtung, hinsichtlich ihrer Eignung zu untersuchen. Damit soll auf die große Bandbreite dieser Projekte bewusst eingegangen werden. Zudem ist zu analysieren, inwieweit das Risikomanagement, als Teildisziplin des Projektmanagements, von den Eckpunkten des „magischen Dreiecks“ – Kosten, Terminen und Qualität – beeinflusst wird. Ordnet man diesen Forschungsgegenstand einem Risikomanagementprozessschritt zu, ist dieser der **Definition der Rahmenbedingungen** anzugliedern.

Das **Forschungsziel** ist die Entwicklung eines Modells zur Festlegung der Rahmenbedingungen zur Ableitung eines differenzierten, d. h. ganzheitlichen, systematischen und aktiven Risikomanagementansatzes in frühen Projektphasen für Eisenbahninfrastrukturprojekte. Damit soll nicht nur die Effizienz, sondern auch die Akzeptanz des Risikomanagements bereits in den Planungsphasen gesteigert werden. Dabei werden nachfolgende Anforderungen an einen differenzierten Risikomanagementansatz gestellt:

- ganzheitlich,
- systematisch,
- aktiv.

Der Begriff „**ganzheitlich**“ bezeichnet im Allgemeinen: *„auf eine Ganzheit bezogen; über einzelne Fächer o. Ä. hinausgreifend und so einen größeren Zusammenhang darstellend“*<sup>41</sup>. BUSCH<sup>42</sup> definiert ein ganzheitliches Risikomanagement im Sinne des Zusammenwirkens eines systematischen Projektrisikomanagements mit einem projektübergreifenden Risikomanagement auf verschiedenen Ebenen im Bauunternehmen.<sup>43</sup> SPANG beanstandet bei dieser Definition die Einschränkung auf das reine Unternehmen und stellt bei einem ganzheitlichen Risikomanagement die

<sup>40</sup> „Methodologie“ stammt aus dem griechischen „méthodos“, „Weg“ oder „Gang einer Untersuchung“, und bedeutet so viel wie „Lehre, Theorie der wissenschaftlichen Methoden“. Es ist eine Metawissenschaft („meta“ im Sinne von „über“) und daher eine Teildisziplin der Wissenschaftstheorie. Vereinfacht kann damit ausgedrückt werden, dass mit der „Methodologie“ zum einen untersucht wird, welche Methoden und Techniken für eine bestimmte Anwendung vorteilhaft bzw. geeignet sind; zum anderen wird begründet, warum diese Vorteilhaftigkeit besteht.

<sup>41</sup> <http://www.duden.de/rechtschreibung/ganzheitlich>. Zugriff: 04.11.2013; 12:01 Uhr.

<sup>42</sup> Vgl. BUSCH, T. A. (2005): Holistisches und probabilistisches Risikomanagement-Prozessmodell für projektorientierte Unternehmen der Bauwirtschaft, S. 77; 79; 81; 89.

<sup>43</sup> Vgl. SPANG, K. (2005): Integriertes Risikomanagement bei großen Bauprojekten – Vision und Realität. In: SPANG, K.; DAYYARI, A. (2005): Konzepte und Entwicklungen beim Risikomanagement komplexer Bauprojekte. S. 18.

Risikominimierung des Gesamtprojektes in den Vordergrund, welche nur unter Einbeziehung aller Hauptbeteiligten und Teilprozesse möglich ist.<sup>44</sup> In der vorliegenden Arbeit steht nicht die Integration verschiedener Projektbeteiligten im Vordergrund, sondern das Gesamtprojekt aus dem Blickwinkel der Aspekte des Projektmanagements: Kosten, Termine und Qualität. Ein ganzheitliches Risikomanagement umfasst zum einen die Betrachtung des Risikomanagements *in den bzw. während der* jeweiligen Projektphasen (Leistungsphasen nach HOAI), zum anderen die konsequente und stetig *übergeordnete Betrachtung* des Gesamtprojektes (phasenübergreifend). Das Ziel ist die Vermeidung von Insellösungen und der Aufbau eines effizienten Risikomanagements über den gesamten Projektverlauf, was vom Projektstart an einen Nutzen für die laufende sowie für die weiteren Projektphasen mit sich bringt.<sup>45</sup>

„**Systematisch**“ bedeutet: „nach einem System vorgehend, einem System folgend; planmäßig und konsequent“<sup>46</sup>. Ein systematisches Risikomanagement umfasst eine planmäßige, zielgerichtete Vorgehensweise sowie eine bewusste Auswahl geeigneter Methoden (z. B. Identifikation- und Bewertungsmethoden), abgestimmt auf die Projektphasen und Projektmerkmale, d. h. projektspezifisch, um die Effektivität bzw. die Effizienz und um vor allem die Akzeptanz zu steigern.

„**Aktiv**“ bedeutet im Allgemeinen: „tätig, rührig, zielstrebig, eifrig, unternehmend, tatkräftig“<sup>47</sup>. Ein aktives Risikomanagement<sup>48</sup> charakterisiert sich dadurch, dass das Risikomanagement im Projekt und im Unternehmen „gelebt“ wird, sodass es sich „vom reinen Berichtswesen“ entfernt und sich gänzlich in das Projektmanagement integriert. Ein offener Umgang mit Risiken und mit Transparenz ist einzufordern, um ein präventives gegenüber einem korrektiven Handeln in den Vordergrund zu stellen.

Ein **differenzierter**<sup>49</sup> **Risikomanagementansatz** soll im Zusammenhang mit dieser Arbeit die Begriffe „ganzheitlich, systematisch und aktiv“ umfassen (siehe Tab. 1-1).

<sup>44</sup> „Ganzheitliches Risikomanagement bedeutet [...] die Einbeziehung aller Haupt-Beteiligter und aller wesentlicher Teilprozesse in das Risikomanagement eines Projektes“. SPANG, K. (2005): a. a. O., S. 18.

<sup>45</sup> Aus dem Endbericht der Reformkommission Bau für Großprojekte geht ebenso hervor, dass sich nur „mit einer ganzheitlichen Herangehensweise, die das Ziel hat, die Risiken in allen Projektphasen zu minimieren“, weitreichende Verbesserungen einstellen. Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (2015): a. a. O., S. 31.

<sup>46</sup> <http://www.duden.de/rechtschreibung/systematisch>. Zugriff: 04.11.2013 12:15 Uhr.

<sup>47</sup> <http://www.duden.de/rechtschreibung/aktiv>. Zugriff: 04.11.2013 14:43 Uhr.

<sup>48</sup> HEROLD bezeichnet als „aktives“ Risikomanagement ein „vom Unternehmen steuerbares Risiko-Management“. HEROLD, B. (1987): Risiko-Management im Baubetrieb unter besonderer Berücksichtigung analytischer Risikobegrenzung, S. 7.

<sup>49</sup> Abgrenzung eines differenzierten RM zu einem strukturierten RM: der Begriff „differenziert“ umfasst den Begriff der Strukturiertheit (= systematisch, prozessbezogen), er soll jedoch darüber hinaus explizit die „Projektbezogenheit“ hervorheben, d. h. im Sinne von „One size does not fit all“. Im Gegensatz dazu beschreibt ein intuitives RM ein auf Erfahrung basiertes, z. T. unstrukturiertes, risikobasiertes Handeln mit zufallsgesteuerten Einzelaktivitäten. Vgl. FEIK, R. (2006): Elektronisch gestütztes Risikomanagement im Bauwesen, S. 173.

Tab. 1-1: Merkmale und Ziele eines ganzheitlichen, systematischen und aktiven, folglich differenzierten Risikomanagementansatzes

	Merkmale	Ziele
ganzheitlich	projektphasenbezogen	Unterstützung zur Zielerreichung einzelner Projektphasen/Subziele
	gesamtprojektbezogen	Unterstützung zur Erreichung der Projektziele „Blick auf das Ganze nicht verlieren“
systematisch	planmäßiges, zielgerichtetes Vorgehen (= strukturiert)	Effektivität steigern
	regelmäßig, laufend (= konsequent)	Effizienz steigern
	geeignete Methodenwahl in Abhängigkeit von projektspezifischen Charakteristika und vom Projektzeitpunkt (= projektspezifisch)	Effizienz steigern Akzeptanz steigern
aktiv	Risikomanagement „leben“	Vermeidung von reiner Bürokratie/von reinem Berichtswesen zum integralen Bestandteil des Projektmanagements
	offene Kommunikation – Transparenz durch Kulturwandel	Präventives anstatt korrekatives Handeln fördern

Besonders in den Planungsphasen wird das Risikomanagement noch als sehr junge Disziplin angesehen. Um die aufgezeigte Problemstellung näher zu analysieren und um einen fundierten Beitrag zur Erreichung der Projektziele zu leisten, orientiert sich die nachfolgende Untersuchung dieses Themenaspektes an folgenden Leitfragen:

- Wie ist der aktuelle Stand der Projektrisikomanagementforschung besonders in den frühen Projektphasen?
- Wie ist der aktuelle Stand in den frühen Projektphasen in der Praxis?
- Was sind die wesentlichen Merkmale von Eisenbahninfrastrukturprojekten und welche Relevanz besitzen diese für das Risikomanagement?
  - Welchen Einfluss haben unterschiedliche Projektmerkmale auf das Projektrisikomanagement?
  - Wie lässt sich daraus eine projektspezifische Risikomanagement-Strategie ableiten und welche Anforderungen stellt man an sie?
- Wie ist das Risikomanagement an den Projektverlauf (und somit auch an den Projektwissenszuwachs) anzupassen?
  - Was sind die allgemeinen Ziele und der Nutzen des Risikomanagements in frühen Projektphasen? Was ist das spezifische Ziel für die jeweils aktuelle Phase?
  - Wie kann das Gesamtziel des Projektes erreicht werden und wie ist der Zusammenhang mit der Bezugsbasis für die Bewertung, d. h. was ist das festgelegte/definierte Ziel zur Messung von Abweichungen?

- Was sind geeignete Methoden für den Risikomanagement-Prozess?
- Welchen Einfluss hat die Zielreihung „Kosten - Termine - Qualität“ auf das Projektrisikomanagement?

Durch eine intensive Auseinandersetzung mit diesen Forschungsfragen und mit den daraus abgeleiteten Lösungsansätzen ist die aufgezeigte Forschungslücke zu schließen.

### 1.3 Angewandte Forschungsmethodik

Diese Forschungsarbeit besitzt 11 Kapitel und ist im Wesentlichen auf drei Teile aufgeteilt.

Im deskriptiven Teil der vorliegenden Ausarbeitung werden durch die Darstellung der Problemstellung, Zielsetzung und Methodik das Thema vorgestellt und der Aufbau erläutert. Darüber hinaus steht die Erarbeitung des Bezugsrahmens durch die terminologischen Erläuterungen der Grundlagen im Vordergrund. Dazu gehören unter anderem: die projektspezifischen Grundlagen wie die mögliche Projektklassifizierung, die Projektphasen und die Projektbeteiligten mit möglichen Organisationsformen. Zusätzlich werden risikomanagementspezifische Grundlagen dargelegt (Kapitel 2 - 4).

Für die Primäranalyse wird in Kapitel 5 eine Sekundäranalyse von bereits vorhandenen empirischen Untersuchungen zum Risikomanagement in Bauprojekten, d. h. über Eisenbahninfrastrukturprojekte, über den Auftraggeber/Bauherr und die Planungsphasen hinaus, vorangestellt. Anschließend wird eine Analyse der rechtlichen und normativen Rahmenbedingungen für das Risikomanagement durchgeführt (Kapitel 6). Daraufhin erfolgt die Primäranalyse zum Risikomanagement in frühen Projektphasen. Die Untersuchung wird in drei Stufen aufgebaut und lehnt sich damit an das deduktive Vorgehensprinzip an. Die erste Umfrage wird eisenbahninfrastrukturübergreifend durchgeführt, um allgemein den aktuellen Stand des Projektrisikomanagements in frühen Projektphasen zu ermitteln. Zudem soll in Erfahrung gebracht werden, ob ein grundsätzlicher Untersuchungsbedarf, wie dieser aus der Problemstellung hervorgeht, vorhanden ist. Um den eisenbahnspezifischen Randbedingungen gerecht zu werden, wird die Untersuchung im zweiten Schritt auf Eisenbahninfrastrukturprojekte (EIP) eingeschränkt. Auch in dieser Umfrage sind die Risikomanagement-Praxis und mögliche Soll-Zustände zu erheben. Um ein repräsentatives Ergebnis zu erhalten, wird im dritten Schritt die Expertenmeinung zum Risikomanagement in frühen Projektphasen bei Eisenbahninfrastrukturprojekten eingeholt. Eine detaillierte Erläuterung der Vorgehensweise und Methodik der Untersuchung ist in Kapitel 7 zu finden.

Im integrativen Teil (dritter Abschnitt) werden die theoretischen Grundlagen sowie die gewonnenen Erkenntnisse aus der empirischen Untersuchung zusammengeführt. In Kapitel 8 werden zunächst einzelne Lösungsansätze für die Definition der Rahmenbedingungen dargestellt und diskutiert. Darauf basierend wird ein Modell für die Rahmenbedingungen zur Ableitung eines differenzierten Risikomanagementansatzes für Eisenbahninfrastrukturprojekte in frühen Projektphasen entwickelt (Kapitel 9). Nachdem das Modell sowohl auf Basis von projektspezifischen Randbedingungen als auch auf Basis des Projektverlaufs entwickelt werden soll, womit die eigentliche Validierung des Modells an realen Bauprojekten mehrere Jahre dauern könnte, wird auf eine Analyse und Bewertung der Ansätze des Modells durch Expertengespräche zurückgegriffen (Kapitel 10).

In Kapitel 11 werden die wesentlichen Ergebnisse der Forschungsarbeit zusammengefasst und mögliche weitere Forschungsaspekte im Zusammenhang mit dem Projektrisikomanagement aufgezeigt.

## 2 Projektspezifische Grundlagen

Projekte sind durch ihre Einmaligkeit gekennzeichnet und weisen spezifische Merkmale auf:

- eindeutiges Ziel,
- definierter Start und definiertes Ende (zeitlich begrenzt),
- begrenzte Ressourcen (finanziell und personell begrenzt) und
- spezielle Projektorganisation.<sup>50</sup>

Nachdem der Schwerpunkt der vorliegenden Dissertation bei Eisenbahninfrastrukturprojekten liegt, werden eine etymologische Herleitung des Begriffs Infrastruktur und ein Einblick in die Entwicklung der Eisenbahninfrastruktur vorangestellt. Anschließend wird auf projektspezifische Grundlagen zur Bildung eines einheitlichen Verständnisses im Rahmen dieser Dissertation eingegangen.

### 2.1 Etymologie des Begriffs Infrastruktur und die Entwicklung der Eisenbahninfrastruktur

Der Begriff Infrastruktur leitet sich aus dem lateinischen „infra“ „unterhalb, darunter“ und dem lateinischen „structura“ für „Zusammenfügung, Aufbau, Struktur“ ab.<sup>51</sup>

Der bis heute in der Gesellschaft nicht einheitlich geführte Sammelbegriff hat seine Wurzeln im 19. Jahrhundert.<sup>52</sup> VAN LAAK stellt den erstmaligen Gebrauch des Begriffs „infra-structure“ im Zusammenhang mit einem französischen technischen Bericht über ein Eisenbahnprojekt 1875 fest. Dabei bezeichnet der Begriff „infra“ den Unterbau von Eisenbahnkonstruktionen, wie z. B. Dämme.<sup>53</sup> Einen wesentlichen Grundstein zur Verankerung des Begriffs legte ein Programm des NATO-Rates aus dem Jahr 1950. Die militärische Sichtweise bezeichnete mit „infrastruktur“ die wichtigsten strategischen Einrichtungen wie Flughäfen, Kommunikations- und Luftverteidigungssysteme.<sup>54, 55</sup> Im deutschsprachigen Raum wurde der Begriff verstärkt ab den siebziger Jahren verwendet.<sup>56, 57</sup>

<sup>50</sup> Vgl. DIN 69901-5: 2009: Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 5: Begriffe, S. 11.

<sup>51</sup> Vgl. GUTHEIL-KNOPP-KIRCHWALD, G. (2012): Eisenbahn, NATO, Jazz und mehr: der Begriff "Infrastruktur" im Wandel der Zeiten. In: Der öffentliche Sektor, S. 67.

<sup>52</sup> Vgl. SIMONIS, U. E. (1970): Infrastruktur – Eine Herausforderung für Wissenschaft und Praxis. In: Gewerkschaftliche Monatshefte, S. 722, 735.

<sup>53</sup> „*infra-structure*“ bezeichnete den Unterbau von Eisenbahn-Konstruktionen, wie z. B. Dämme, und „*super-structure*“ bezeichnete die Oberbaukomponenten, wie z. B. Schiene, Schwelle, Signale und Stationen. Vgl. VAN LAAK, D. (1999): Der Begriff „Infrastruktur“ und was er vor seiner Erfindung besagte. In: Archiv für Begriffsgeschichte, S. 280, GUTHEIL-KNOPP-KIRCHWALD, G. (2012): a. a. O., S. 68.

<sup>54</sup> JOCHIMSEN, R. (1966): Theorie der Infrastruktur, S. 100.

Ausgehend von der französischen Grundlage hat sich die Bedeutung des Begriffs mehrfach erweitert: über die allgemeinen Ingenieurwissenschaften<sup>58</sup> gelangte der Begriff zur Philosophie<sup>59</sup> und zum Militärwesen, danach weiter in die internationale Politik und Entwicklungshilfe<sup>60</sup>, wo die Bedeutung des Begriffs Infrastruktur erstmals nicht nur Verkehrswege und Elektrizität, sondern auch Einrichtungen für Bildung, Gesundheit und Sozialwesen umfasste. Folgend wurde der Begriff in die nationale Politik übertragen, womit es zu den ersten wesentlichen Definitionen kam. Zwei bedeutende Erklärungsansätze entwickelten STOHLER und JOCHIMSEN. STOHLER<sup>61</sup> erweiterte den Begriff Infrastruktur um die ökonomische Sichtweise und stellte damit die Verbindung von Investitionen und öffentlichem Gut her. Die bis heute noch gebräuchliche und detaillierte Definition von JOCHIMSEN<sup>62</sup> unterteilt den Begriff Infrastruktur in die Teilbereiche der materiellen, institutionellen und personellen Grundlagen einer Volkswirtschaft, welche alle in unmittelbarem Zusammenhang stehen. Unter der materiellen Infrastruktur werden zum einen Anlagen und Betriebsmittel der Energieversorgung, der Telekommunikation und des Verkehrs verstanden. Zum anderen zählen öffentliche Verwaltungen sowie das Bildungs- und Gesundheitssystem dazu.<sup>63</sup> Die institutionelle Infrastruktur umfasst die „gewachsenen und gesetzten“ Verfahrensweisen, Normen und Einrichtungen öffentlicher Institutionen, wie z. B. Verwaltung, Polizei und Justiz.<sup>64</sup> Die Bevölkerungszahl und die Eigenschaften der Erwerbstätigen, wie beispielsweise ihre Fähigkeiten und Qualifikationen, entsprechen der personellen Infrastruktur.<sup>65, 66</sup>

<sup>55</sup> Vgl. VAN LAAK, D. (1999): Der Begriff „Infrastruktur“ und was er vor seiner Erfindung besagte. In: Archiv für Begriffsgeschichte, S. 281.

<sup>56</sup> <http://www.dwds.de/?qu=infrastruktur>. Zugriff: 08.11.2013, 10:23 Uhr.

<sup>57</sup> Vgl. GUTHEIL-KNOPP-KIRCHWALD, G. (2012): a. a. O., S. 67.

<sup>58</sup> Bedeutung des Begriffs Infrastruktur im Bereich der allgemeinen Ingenieurwesen (frühes 20. Jh.): „Ortsfeste Anlagen als Voraussetzung und im Dienste der Mobilität“, Vgl. VAN LAAK, D. (1999): a. a. O., S. 281, GUTHEIL-KNOPP-KIRCHWALD, G. (2012): a. a. O., S. 68.

<sup>59</sup> Bedeutung des Begriffs Infrastruktur im Bereich der Philosophie (frühes 20. Jh.): Von Karl Marx entwickeltes Konzept von „Basis und Überbau“, wobei die Basis „die Gesamtheit der Produktionsverhältnisse“, d. h. den Entwicklungsstand der Produktivität, die Produktionsweise sowie die Produktions- und Verkehrsverhältnisse, umfasst, während mit Überbau die juristischen, politischen und ideologischen Strukturen bezeichnet werden. Vgl. VAN LAAK, D. (1999): a. a. O., S. 288, GUTHEIL-KNOPP-KIRCHWALD, G. (2012) a. a. O., S. 68.

<sup>60</sup> Bedeutung des Begriffs Infrastruktur im Bereich der internationalen Politik und der internationalen Entwicklungshilfe (1950/1960): Der Begriff wurde in der internationalen Politik im Zuge des „Schumann-Plans zur Schaffung einer westeuropäischen Montanunion“ verwendet. Vgl. VAN LAAK, D. (1999): a. a. O., S. 282, GUTHEIL-KNOPP-KIRCHWALD, G. (2012): a. a. O., S. 69. Im Zuge der internationalen Entwicklungshilfe stand Infrastruktur als „Vorausbedingung und Motor für eigenständiges Wirtschaftswachstum“, um die Dritte Welt anzuschließen und weitere Weltkriege zu verhindern. Erstmalige Ausweitung des Begriffs um die „soziale Infrastruktur“. Vgl. VAN LAAK, D. (1999): a. a. O., S. 283ff., GUTHEIL-KNOPP-KIRCHWALD, G. (2012): a. a. O., S. 69.

<sup>61</sup> STOHLER teilt den Begriff in technische (z. B. Unteilbarkeit der Anlagen, lange Lebensdauer und hohe Kapitalintensität), ökonomische (z. B. Sprungkosten, hoher Fixkostenanteil an Gesamtkosten, externe Effekte und Unmöglichkeit, den Nutzen der betreffenden Anlagen auf einen spezifischen Kreis einzuschränken) und institutionelle Merkmale (z. B. defizitäre Betriebsführung und fehlende Marktpreise) der Infrastruktur ein. Vgl. STOHLER, J. (1965): Zur rationalen Planung der Infrastruktur. In: Konjunkturpolitik, S. 294.

<sup>62</sup> Vgl. JOCHIMSEN, R. (1966): a. a. O., S. 100ff.

<sup>63</sup> Vgl. JOCHIMSEN, R. (1966): a. a. O., S. 103ff.

<sup>64</sup> Vgl. JOCHIMSEN, R. (1966): a. a. O., S. 117ff.

<sup>65</sup> Vgl. JOCHIMSEN, R. (1966): a. a. O., S. 133ff.

Mit dieser grundlegenden Definition hat sich der Begriff seit den siebziger Jahren u. a. in die Sozialwissenschaften, Raumplanung, Geographie und (Siedlungs-)Soziologie – mit dem obersten Ziel der „Schaffung einheitlicher Lebensbedingungen“ und der Integration der Regionen – ausgeweitet.<sup>67</sup> Seit Mitte der neunziger Jahre nimmt die „Staatlichkeit“ als wesentliches Definitionskriterium ab und der Begriff entwickelt sich mehr zum „*Unterbau von Organisationen*“ bzw. zum „*organisatorischen Unterbau von komplexen Systemen*“, wie z. B. der IT-Infrastruktur.<sup>68</sup>

Die vorliegende Dissertation fokussiert sich auf die **materielle Infrastruktur**, im Speziellen auf Eisenbahninfrastruktur(-projekte).

Die Geschichte der Eisenbahn beginnt vor dem 19. Jahrhundert.<sup>69</sup> Eisenbahn bezeichnet heute wie damals im Allgemeinen ein schienengebundenes Verkehrssystem für die Beförderung von Gütern und Personen<sup>70</sup>. Bereits vor dieser Zeit gab es, speziell im Bergbau, Spurrillen und später hölzerne Gleise, um Fuhrwerke zu leiten und schwere Lasten zu transportieren. Die ersten Stahlschienen wurden ab 1770 in England, der Vorreiternation in der Eisenbahngeschichte, verbaut.

Bereits 1803 eröffnete die erste öffentlich zugängliche Pferdeeisenbahn – *Surrey Iron Railway* – im Süden von London. Diese 14,5 km lange Strecke wurde jedoch ausschließlich dem Güterverkehr überlassen.<sup>71</sup> Erst die 1825 in England eröffnete Eisenbahn *Stockton and Darlington Railway*, welche auch zur Personenbeförderung verwendet wurde und die heute noch gültige Normalspur von 1435 mm hatte, legte einen wesentlichen Grundstein in der Eisenbahngeschichte. Die 41 km lange Strecke wurde bereits mit maschinellem Antrieb, mit Dampfkraft, betrieben. Im Regelbetrieb wurde diese Strecke jedoch weiterhin mit Pferden geführt.<sup>72</sup> Die erste ausschließlich dampfbetriebene Strecke wurde 1830 eröffnet und verband die Städte *Liverpool und Manchester*. Die Streckenlänge betrug 64 km.<sup>73</sup> In den darauffolgenden 20 Jahren nahm der private<sup>74</sup> Streckenausbau in Großbritanniens Großstädten enorm zu. Diese Zeit wurde daher auch als „Eisenbahn-Manie“ bezeichnet und man

<sup>66</sup> Vgl. GUTHEIL-KNOPP-KIRCHWALD, G. (2012): a. a. O., S. 69.

<sup>67</sup> Vgl. VAN LAAK, D. (1999): a. a. O. 289.

<sup>68</sup> Vgl. GUTHEIL-KNOPP-KIRCHWALD, G. (2012): a. a. O., S. 70.

<sup>69</sup> Vgl. SCHACH, R.; JEHL, P.; NAUMANN, R. (2006): a. a. O., S. 6.

<sup>70</sup> Vgl. <https://tugraz.brockhaus-wissensservice.com/brockhaus/eisenbahn>. Zugriff: 24.09.2015, 08:51 Uhr.

<sup>71</sup> Vgl. HERRING, P. (2001): Die Geschichte der Eisenbahn, S. 9.

<sup>72</sup> Vgl. HERRING, P. (2001): a. a. O., S. 9.

<sup>73</sup> Vgl. HERRING, P. (2001): a. a. O., S. 10.

<sup>74</sup> Die Verstaatlichung aller britischen Hauptstrecken erfolgte erst 1948. Vgl. HERRING, P. (2001): a. a. O., S. 11.

schaffte es bereits bis zum Jahr 1850, rund 10.000 km Schienennetz zu besitzen.<sup>75, 76</sup>

Der Bau der ersten sogenannten „Pferdebahn“ auf dem europäischen Festland war die 129 km lange Strecke von *Budweis nach Urfahr bei Linz* zwischen 1825 und 1832. Der erste Teilabschnitt dieser Strecke, 50 km von Budweis nach Zartlesdorf<sup>77</sup>, ging bereits 1827 offiziell in Betrieb, jedoch ca. neun Wochen nach der Eröffnung der rund 20 km langen Bahnstrecke von *Saint-Étienne nach Andrézieux*<sup>78</sup> in Frankreich, welche daher als erste öffentliche Pferdeeisenbahn auf dem europäischen Kontinent gilt.<sup>79</sup> Als erste dampfbetriebene Eisenbahn in Österreich gilt ein Teilstück der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, 13 km zwischen *Floridsdorf (Wien) und Deutsch-Wagram*, welche 1837 eröffnet wurde.<sup>80</sup> 1854 wurde die erste weltweite Hochgebirgsbahn am Semmering in Betrieb genommen.<sup>81</sup>

Die erste Pferdebahn in Deutschland, der *Rauendahler Schiebeweg*, welche allerdings noch Holzbohlen hatte und zum Kohleabbau diente, gab es bereits um 1787 im Ruhrgebiet. 1794 wurden zur Verminderung des Verschleißes die Holzbohlen ausgetauscht und Schienen aus Guss-eisen eingebaut.<sup>82</sup> Die eigentliche Eisenbahngeschichte beginnt in Deutschland, vernachlässigt man zuvor erbaute Pferdebahnen zum Bergbau, mit der sechs Kilometer langen bayerischen *Ludwigsbahn* zwischen Nürnberg und Fürth, welche 1835 in Betrieb genommen wurde. Zugleich fand auf dieser Strecke der erste Dampftrieb statt. Der Regelbetrieb erfolgte vorerst weiterhin mit Pferden. Dieser wurde bis 1862 kontinuierlich reduziert und schließlich beendet.<sup>83</sup> Eine weitere historisch bedeutende Strecke liegt zwischen Leipzig und Dresden. Diese war nicht nur die erste ausschließlich dampfbetriebene Strecke (Inbetriebnahme des Teilstückes *Leipzig – Althen* 1837<sup>84</sup>), sondern auch die erste Fernstrecke Deutschlands (120 km, Inbetriebnahme 1839). Sie fuhr außerdem durch den ersten deutschen Eisenbahntunnel, zudem kam bei der

<sup>75</sup> Vgl. HERRING, P. (2001): a. a. O., S. 11.

<sup>76</sup> In Deutschland wurde Friedrich List 1833 für das Konzept des ersten deutschen Eisenbahnnetzes berühmt. Vgl. KNIPPING, A. (2013): 175 Jahre Eisenbahn in Deutschland, S. 27.

<sup>77</sup> Vgl. [http://encyclopedie-de.snyke.com/articles/ferdeisenbahn\\_budweisxxxlinzxxxgmunden.html](http://encyclopedie-de.snyke.com/articles/ferdeisenbahn_budweisxxxlinzxxxgmunden.html). Zugriff: 25.09.2015, 09:26 Uhr.

<sup>78</sup> Pferdebahnen dienten anfangs nur dem Güterverkehr (Kohletransport von Bergwerken). Ab 1832 wurden regelmäßig Personen befördert. KUSCHINSKI, N. (2007): Vom >>Hunt<< zur >>Tram<<. Die Geschichte der Pferdebahn, Teil 1. In: Strassenbahn-Magazin, S. 74.

<sup>79</sup> Vgl. KUSCHINSKI, N. (2007): a. a. O., S. 74.

<sup>80</sup> Vgl. HERRING, P. (2001): a. a. O., S. 14.

<sup>81</sup> Vgl. [http://geschichte.landesmuseum.net/index.asp?contenturl=http://geschichte.landesmuseum.net/chronik/chronik\\_results.asp\\_\\_\\_detail=init\\_cid=1127101549\\_lex=](http://geschichte.landesmuseum.net/index.asp?contenturl=http://geschichte.landesmuseum.net/chronik/chronik_results.asp___detail=init_cid=1127101549_lex=). Zugriff: 24.09.2015 09:05 Uhr. Vgl. [http://www.alliancefornature.at/unters\\_whc\\_semmering.html](http://www.alliancefornature.at/unters_whc_semmering.html). Zugriff: 24.09.2015 09:09 Uhr.

<sup>82</sup> Vgl. KUSCHINSKI, N. (2007): a. a. O., S. 73.

<sup>83</sup> Vgl. KUSCHINSKI, N. (2007): a. a. O., S. 75f.

<sup>84</sup> KNIPPING, A. (2013): a. a. O., S. 32.

Eröffnungsfahrt die erste in Deutschland gebaute Lokomotive SAXONIA zum Einsatz.<sup>85, 86</sup>

Primär dienten die damals erbauten (Privat-)Bahnen der Zielerreichung eigener Bedürfnisse, wie z. B. Arbeiterleichterung schwerer Transporte. Erst mit dem Beginn des Personenverkehrs ab ca. 1830 wurde die Eisenbahn ein wichtiges Mittel für den Nahverkehr, in den darauffolgenden Jahren auch für den Fernverkehr. Durch die Möglichkeit des Reisens für prinzipiell alle sozialen Schichten wurde zudem ein Grundstein für den Wirtschaftssektor *Tourismus* geschaffen.<sup>87</sup> Bereits 1848 führte das erste zusammenhängende mitteleuropäische Netz von Köln (West) bis nach Warschau (Ost) und von Harburg (Norden) bis zum Fuß des Semmering-Passes (Süden).<sup>88</sup>

Durch die Weiterentwicklung der Eisen- und Stahlindustrie sowie durch die Möglichkeit des „schnellen“ Handels, auch von schweren Gütern, galt die Eisenbahn für die Industrialisierung als Motor und daher als ein essentieller Anteil.

Die Verteilung der Wirtschaftsgüter im Land (Güterverkehr), die geforderte Flexibilität und Mobilität der Gesellschaft (Personenverkehr) sowie die zunehmende Verflechtung mit den Nachbarländern (Internationalisierung) erfordern ein ausreichend ausgebautes, stets funktionsfähiges Verkehrsnetz für das eigene Land wie für die Nachbarländer. Die Vernetzung mit der Eisenbahn war somit nicht nur damals für den Güterverkehr und später für den Personenverkehr, für die Industrialisierung oder für den strategischen Einsatz in Kriegszeiten (Transport von Waffen, Material, Lebensmitteln und Personen) von besonderer Bedeutung, sondern sie gilt heute noch als ein wichtiger Faktor für den wirtschaftlichen Erfolg und für die Entwicklung eines umweltfreundlichen und leistungsstarken Landes.<sup>89, 90</sup>

Nach § 2 (1) des Allgemeinen Eisenbahngesetzes (AEG) in Deutschland sind Eisenbahnen

*„öffentliche Einrichtungen oder privatrechtlich organisierte Unternehmen, die Eisenbahnverkehrsleistungen erbringen (Eisenbahnverkehrsunternehmen) oder eine Eisenbahninfrastruktur betreiben (Eisenbahninfrastrukturunternehmen)“<sup>91</sup>.*

<sup>85</sup> Vgl. HERRING, P. (2001): a. a. O., S. 14.

<sup>86</sup> Vgl. KNIPPING, A. (2013): a. a. O., S. 32ff.

<sup>87</sup> Vgl. HERRING, P. (2001): a. a. O., S. 19.

<sup>88</sup> Vgl. [http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Eisenbahn\\_in\\_Deutschland](http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Eisenbahn_in_Deutschland). Zugriff: 07.11.2013, 14:20 Uhr.

<sup>89</sup> Vgl. KNIPPING, A. (2013): a. a. O., S. 34ff.

<sup>90</sup> Vgl. HERRING, P. (2001): a. a. O., S. 19, 23, 82ff.

<sup>91</sup> § 2 (1) AEG, Allgemeines Eisenbahngesetz, Fassung vom 25.05.2015. [https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/aeg\\_1994/gesamt.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/aeg_1994/gesamt.pdf). Zugriff: 29.07.2016, 13:08 Uhr.

Zu den Aufgaben der Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) zählen der Betrieb, der Bau und die Unterhaltung der Schienenwege.<sup>92</sup> In Deutschland gibt es drei bundeseigene Eisenbahninfrastrukturunternehmen<sup>93</sup>: die DB Netz AG, die DB Station & Service AG und die DB Energie GmbH.<sup>94, 95</sup> Zudem besaß die DB AG innerhalb des Vorstandressorts Infrastruktur und Dienstleistungen bis Juli 2015 eine eigene Organisationseinheit, die DB ProjektBau GmbH<sup>96</sup>, welche Planungs-, Projektmanagement- und Bauüberwachungsaufgaben von Eisenbahninfrastrukturanlagen übernommen hat.

## 2.2 Projektklassifizierung, Projektphasen und Prioritäten

Das Projektmanagement kann abhängig von der Projektkategorie (Synonym: -klassifizierung), der Projektphase und deren Priorität (Kosten, Termine, Qualität) ausgestaltet werden. Daher werden nachfolgend mögliche Definitionen von Projektklassifizierungen und Projektphasen bei Infrastrukturprojekten vorgestellt. Des Weiteren wird auf das „magische Dreieck“ des Projektmanagements und dessen Wichtigkeit, eine Priorität festzulegen, eingegangen.

### 2.2.1 Projektmerkmale und Projektklassifizierung

Projekte können nach verschiedenen Kriterien klassifiziert werden. Eine einheitliche Projektklassifizierung hat sich aufgrund der heterogenen Erscheinungsformen<sup>97</sup> in den unterschiedlichen Wirtschaftszweigen, aber auch aufgrund der jeweiligen Betrachtungsweisen des Systems „Projekt“ und der damit verbundenen Ziele bis dato nicht durchgesetzt.<sup>98</sup> Nach ELAHWIESY<sup>99</sup> kann eine Projektklassifizierung in einer Organisation beispielsweise anhand folgender Kriterien vorgenommen werden:

<sup>92</sup> Vgl. § 2 (3a) AEG., Fassung vom 25.05.2015.

<sup>93</sup> Zudem gibt es eine Reihe (Anzahl 181, Stand 24.05.2015) an weiteren genehmigungspflichtigen Infrastrukturunternehmen (nach § 6 AEG), welche für den Betrieb von Eisenbahnen zuständig sind. Nähere Informationen siehe [http://www.eba.bund.de/DE/HauptNavi/Infrastruktur/EIU/eiu\\_node.html](http://www.eba.bund.de/DE/HauptNavi/Infrastruktur/EIU/eiu_node.html). Zugriff: 24.05.2015, 13:56 Uhr. Des Weiteren gibt es nichtbundeseigene Eisenbahninfrastrukturunternehmen oder Privatbahnen, welche im öffentlichen (Länder, Städte etc.) oder privaten Eigentum sind. Vgl. Matthews, V. (2011): *Bahnbau*, S. 6.

<sup>94</sup> Vgl. [http://www.deutschebahn.com/de/konzern/bauen\\_bahn/hintergrund\\_r.html](http://www.deutschebahn.com/de/konzern/bauen_bahn/hintergrund_r.html). Zugriff: 24.05.2015, 14:43 Uhr.

<sup>95</sup> Vgl. SCHULZ, G.; MONSE, J.; HAßHEIDER, H. (2016): *Verkehrsinfrastruktur, Bundesverkehrswegeplan*. In: SPANG, K. (Hg): *Projektmanagement von Verkehrsinfrastrukturprojekten*, S. 44.

<sup>96</sup> Die DB ProjektBau GmbH wurde 2003 gegründet und im Sommer 2015 aufgelöst. Die Umstrukturierung führt zu einer Fusionierung der Bereiche Planung und Bauüberwachung der DB ProjektBau mit der DB International (DB Engineering + Consulting). Der Bereich Projektmanagement ist zu den EIUs übergegangen. Vgl. <http://www.vbi.de/aktuelles/newsletter/news/umstrukturierung-bei-der-bahn/>. Zugriff: 24.05.2015, 14:58 Uhr. [https://de.wikipedia.org/wiki/DB\\_ProjektBau](https://de.wikipedia.org/wiki/DB_ProjektBau) Zugriff: 24.05.2015, 14:59 Uhr.

<sup>97</sup> Vgl. SAPPER, R. (2007): *Kriterien und Elemente zum spezifischen Projektmanagement von Investitionsprojekten im chemischen und pharmazeutischen Anlagenbau*, S. 86.

<sup>98</sup> SAPPER führt hierzu einige Autoren und deren Kategorisierungen und Merkmale an. Ebd.

<sup>99</sup> ELAHWIESY, A. A. (2007): *Multiprojektmanagement für Infrastruktur-Bauprojekte*, S. 17ff.

- *Reichweite/Dimension der Projekte*  
(z. B. regional, national, international),
- *Fachliche Inhalte der Projekte*  
(z. B. strategische Projekte, Bauprojekte, Produktprojekte),
- *Größe der Projekte: Zeit – Kosten – Kapazitäten*  
(z. B. Projektdauer, Projektkosten, erforderliche Kapazitäten),
- *Vorgehensphilosophie*  
(z. B. Reengineering-Projekte, Organisationsentwicklungsprojekte) oder auch
- *Sachziele*  
(z. B. Investitionsprojekte, Forschungs- und Entwicklungsprojekte, Organisationsprojekte).

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die analytische Auseinandersetzung mit den Projektmerkmalen und die quantitative bzw. qualitative Bewertung anhand von Kenngrößen als **Charakterisierung** bezeichnet werden. Diese dient i. d. R. als Basis für die **Projektklassifizierung**. Dabei werden die Projekte anhand ihrer Merkmale und Kenngrößen in vordefinierte Projektklassen, wie z. B. A-, B- oder C-Projekte, eingeteilt. Diese Vereinfachung wird als ein wesentlicher Vorteil, gleichzeitig aber auch als Nachteil bezeichnet.<sup>100</sup>

Bauprojekte, somit auch Eisenbahninfrastrukturprojekte, werden im Allgemeinen als Investitionsprojekte eingestuft.<sup>101</sup>

Fachlich lassen sich Eisenbahninfrastrukturprojekte beispielsweise wie folgt gliedern<sup>102</sup>:

- *Fachspezifische Projektarten:*  
Unterscheidung der Projekte mit dem gleichen fachspezifischen Inhalt, z. B. Tunnelbau-, Brückenbau-, Oberbau-, Bahnhofs- sowie Leit- und Sicherungstechnikprojekte.
- *Neubauprojekte:*  
Unterscheidung in neue Bauwerke und neue Strecken.
- *Ausbauprojekte:*  
Bestehende Bauwerke und Strecken, welche aufgrund höherer Anforderungen an Geschwindigkeiten, Belastung, Kapazitäten oder an eine moderne Technik zu ertüchtigen sind.

<sup>100</sup> Vgl. DAYYARI, A. (2008): Beitrag zur projektspezifischen Ausrichtung eines feed-forward- und feed-back-orientierten Risikomanagements für Bauprojekte, S. 193f.

<sup>101</sup> Vgl. TECKLEBURG, T. (2003): Risikomanagement bei der Akquisition von Großprojekten in der Bauwirtschaft, S. 20. ELAHWIESY, A. A. (2007): a. a. O., S. 29.

<sup>102</sup> Vgl. ELAHWIESY, A. A. (2007): a. a. O., S. 133.

Nachdem Eisenbahninfrastrukturprojekte meist aus öffentlichen Geldern finanziert werden, besitzen die Merkmale Projektumfang, d. h. Projektvolumen [€], und Projektdauer einen besonders hohen Stellenwert. Entsprechend stellt ELAHWIESY eine mögliche Projektkategorisierung für Verkehrsinfrastrukturprojekte anhand dieser Merkmale vor (Tab. 2-1):

**Tab. 2-1: Projektkategorien für Infrastrukturprojekte nach geschätztem Gesamtprojektumfang und nach Projektdauer**<sup>103</sup>

Projektumfang [€]		Projektdauer	
Projektkategorie	Projektumfang* [€] Planung + Baukosten	Projektkategorie	Projektdauer
A1	≥ 250 Mio. €	sehr kurz (SK)	< 6 Monate
A	< 250 Mio. €	kurz (K)	> 6 Monate
	≥ 10 Mio. €		< 12 Monate
B	< 10 Mio. €	mittel (M)	> 12 Monate
	≥ 0,5 Mio. €		< 24 Monate
C	< 0,5 Mio. €	lang (L)	> 24 Monate
			< 60 Monate
		sehr lang (SL)	> 60 Monate

\* zum Zeitpunkt der Planerstgenehmigung über die gesamte Laufzeit des Projektes

Grundlegend ist festzuhalten, dass es keine einheitlichen Vorgaben und Grenzen für mögliche Projektkategorien gibt. Branchen- und unternehmensspezifisch identifizieren Organisationen individuell die wesentlichen Projektmerkmale mit zugehörigen Kenngrößen, um zielgerichtet eine geeignete Projektkategorisierung ableiten zu können. Dies ist von besonderer Wichtigkeit, um gewisse Standards zu definieren, um eine geeignete Projektorganisationsform zu ermöglichen und um ausreichend Ressourcen, nicht nur für das Risikomanagement, bereitzustellen. Dem Vernehmen nach trifft die in Tab. 2-1 dargestellte Projektkategorisierung nach Projektumfang auch für deutsche Eisenbahninfrastrukturprojekte zu.

Inwieweit die verschiedenen Projektmerkmale von Eisenbahninfrastrukturprojekten auf das Risikomanagement Einfluss nehmen, ist im Zuge der vorliegenden Arbeit zu eruieren.

<sup>103</sup> Vgl. ELAHWIESY, A. A. (2007): a. a. O., S. 132f.

## 2.2.2 Projektphasen und Prozesse

Verkehrsinfrastrukturprojekte sind durch lange Projektlaufzeiten, speziell von jahrelangen Planungsphasen, geprägt.<sup>104</sup> WADENPOHL setzt sich in seiner Dissertation näher mit den länderspezifischen Planungsprozessen von Infrastrukturprojekten in Deutschland, Österreich und der Schweiz auseinander und stellt diese gegenüber (Abb. 2-1):

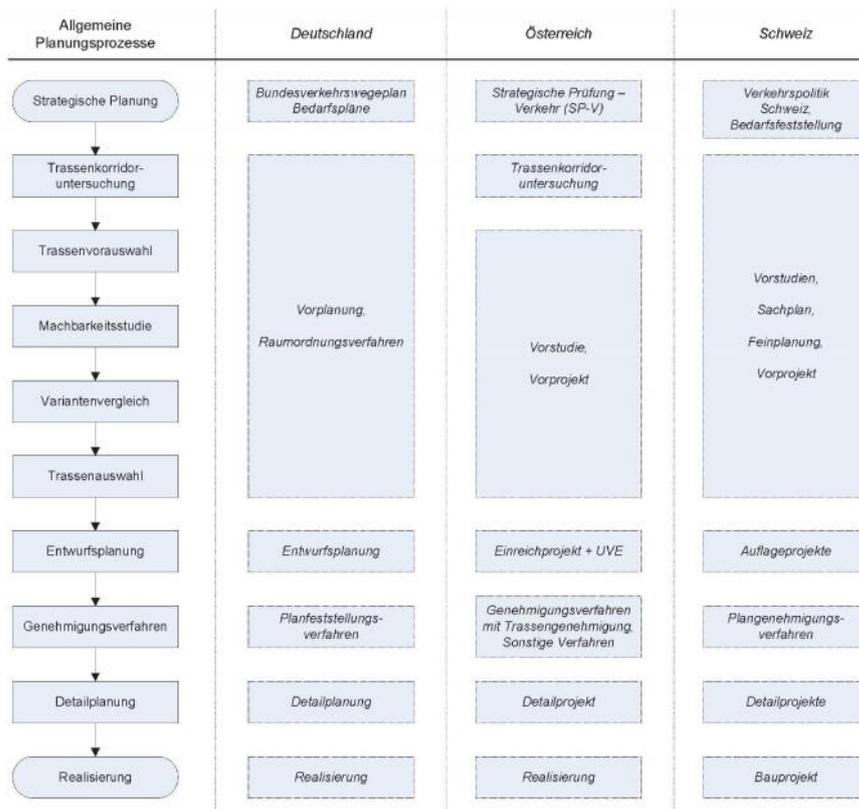


Abb. 2-1: Gegenüberstellung der Planungsprozesse von Verkehrsinfrastrukturprojekten DE – AT – CH<sup>105</sup>

Abhängig vom Blickwinkel des Betrachters werden Bauprojekte in unterschiedlich benannte Projektphasen eingeteilt. Bauherren betrachten das Bauvorhaben von der Projektentwicklung bis einschließlich der Nutzung, Objekt- und Fachplaner hingegen lehnen sich an die Leistungsphasen (LPH) der HOAI an, während sich Projektmanager und -steuerer an den Projektstufen der AHO<sup>106</sup> orientieren. Bauausführende Unternehmen wiederum steigen i. d. R. zu einem späteren Zeitpunkt in das Projektgeschehen ein und unterteilen daher ihre Aufgaben in andere Phasen.

<sup>104</sup> Siehe Kapitel 1.1 Problemstellung.

<sup>105</sup> WADENPOHL, F. (2010): Stakeholder-Management bei grossen Verkehrsinfrastrukturprojekten, S. 127.

<sup>106</sup> AHO-Heft Nr. 9 (2014). Untersuchungen zum Leistungsbild, zur Honorierung und zur Beauftragung von Projektmanagementleistungen in der Bau- und Immobilienwirtschaft, DE.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 2-2) enthält eine Gegenüberstellung möglicher Projektphasen aus verschiedenen Betrachtungswinkeln.

**Tab. 2-2: Projektphasen aus verschiedenen Betrachtungswinkeln**

Planungsprozesse von Verkehrsinfrastrukturprojekten <sup>107</sup>	angelehnt an FEIK <sup>108</sup>		AHO <sup>109</sup>	HOAI <sup>110</sup>	angelehnt an DAYYARI <sup>111</sup>
	Auftraggeber		PM/PS	Planer	Auftragnehmer
Bundesverkehrswegeplan/Bedarfsplan					
Vorplanung Raumordnungsverfahren (Trassenkorridoruntersuchung Trassenvorauswahl Machbarkeitsstudie Variantenvergleich Trassenauswahl)	Projektentwicklung	Projektentwicklung	PPH 1 Projektvorbereitung		
		Projektvorbereitung		LPH 1 Grundlagenermittlung	
Entwurfsplanung	Projektentwicklung	Planungsphasen	PPH 2 Planung	LPH 2 Vorplanung	
				LPH 3 Entwurfsplanung	
Planfeststellungsverfahren	Projektentwicklung			LPH 4 Genehmigungsplanung	
Detailplanung				LPH 5 Ausführungsplanung	
Realisierung	Projektentwicklung	Ausführungsvorbereitung	PPH 3 Ausführungsvorbereitung	LPH 6 Vorbereitung der Vergabe	Akquisition
				LPH 7 Mitwirkung bei der Vergabe	Kalkulation Angebot
		Ausführung	PPH 4 Ausführung	LPH 8 Bauoberleitung	Vergabe
	Projektentwicklung	Inbetriebnahme und Projektabschluss	PPH 5 Projektabschluss	LPH 9 Objektbetreuung	
		Betrieb – Nutzung			Gewährleistung

<sup>107</sup> WADENPOHL, F. (2010): a. a. O., S. 127.

<sup>108</sup> FEIK, R. (2006): Elektronisch gestütztes Risikomanagement im Bauwesen, S. 161f.

<sup>109</sup> AHO-Heft Nr. 9 (2014).

<sup>110</sup> EICH, R. (2013): HOAI 2013.

<sup>111</sup> DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 120.

Um eine vollständige, eindeutige Aufgabenstellung für Verkehrsinfrastrukturprojekte zu erstellen, hat der DVP die *Projektphase 0 „Konzeptionsphase“* der *Projektphase 1 AHO* vorgeschaltet. Diese befasst sich beispielsweise mit den Konzepten des Bedarfs und des Betriebs, mit der Infrastrukturanlage sowie mit der Finanzierung.<sup>112, 113</sup> Aus dieser Konzeptionsphase kann ein erhebliches Risikopotenzial erwachsen, welches jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist.

Die nachfolgenden Untersuchungen, welche grundlegend das Risikomanagement in den frühen Projektphasen aus Sicht des Auftraggebers bzw. aus Sicht seines Vertreters (Besteller/Ersteller) berücksichtigen, lehnen sich an die Phasen der HOAI an, weil die Stufen der HOAI über den Anwendungsbereich der Planung hinaus bekannt und anerkannt sind. Besonders bei Eisenbahninfrastrukturprojekten kommt es immer wieder zu Etappenbeauftragungen, um nach den einzelnen Leistungsphasen über den weiteren Projektfortgang zu entscheiden. Wesentliche Entscheidungspunkte sind Ende LPH 1 (Grundlagenermittlung)<sup>114</sup>, wenn die Aufgabenstellung geklärt ist und eine erste Gesamtbewertung durchgeführt wurde, sowie Ende LPH 2 (Vorplanung), wenn bereits Variantenuntersuchungen vorgenommen wurden und eine Kostenschätzung vorliegt.<sup>115</sup> Ein weiterer wesentlicher Meilenstein liegt am Ende von LPH 4 (Genehmigungsplanung) vor, da erst mit der Genehmigung die Ausführungsplanung bzw. die Vergabe der Bauleistungen vorgenommen wird. Überlappungen in den Planungsprozessen sind besonders in LPH 3 und 4 (Entwurfs- und Genehmigungsplanung)<sup>116, 117</sup> und nach dem Wissen der Verfasserin teilweise in LPH 1 und 2 (Grundlagenermittlung und Vorplanung) aufzufinden. Zusätzlich ist im Zusammenhang mit dem Projektablauf festzuhalten, dass erfahrungsgemäß die Vergabe der Bauleistungen einschließlich der LPH 5 (Ausführungsplanung) vorgenommen wird, d. h. die Ausschreibung erfolgt auf Basis der Entwurfs- und Genehmigungsplanung.<sup>118, 119</sup>

<sup>112</sup> Vgl. DEUTSCHER VERBAND DER PROJEKTMANAGER IN DER BAU- UND IMMOBILIENWIRTSCHAFT e. V. (Hg.) (2014): a. a. O., S. 5.

<sup>113</sup> In der „Bedarfsplanung für Bundesschienenwege“ wird der Umfang für Neu- und Ausbaumaßnahmen festgelegt und im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung mit anderen Verkehrsträgern abgestimmt. Zusätzlich zu den Bedarfsplanprojekten gibt es Bestandsplanprojekte, durch welche das Bestandsnetz in einem qualitativ hochwertigen Zustand erhalten werden soll. Siehe § 1 Bundesschienenwegeausbaugesetz (BSWAG), Fassung vom 31.08.2015: „Das Schienenwegnetz der Eisenbahn des Bundes wird nach dem Bedarfsplan für die Bundesschienenwege ausgebaut, der diesem Gesetz als Anlage beigelegt ist.“

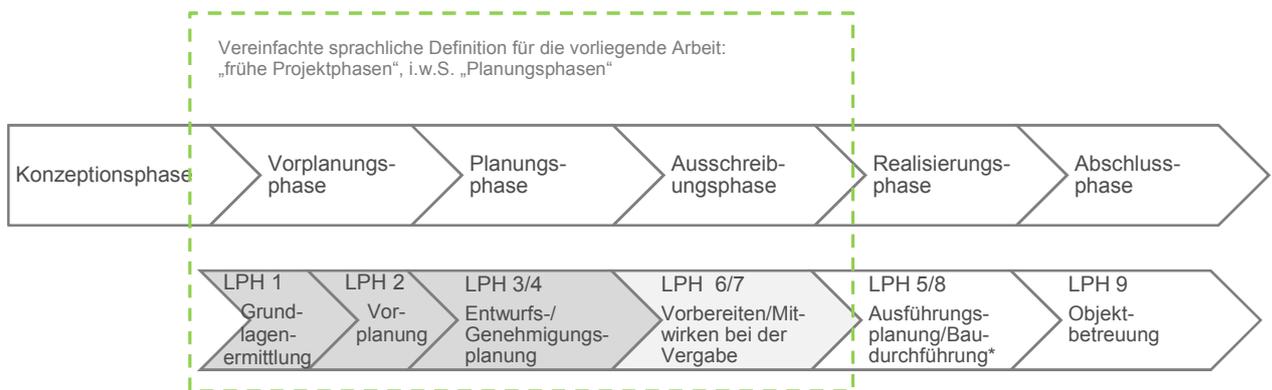
<sup>114</sup> Vgl. GROß, G. (2003): Untersuchungen zur Finanzierung von Eisenbahn-Bauvorhaben. Entwicklung von Ansätzen für eine effiziente und transparente Gestaltung. Diplomarbeit, Technische Universität Berlin, S. 16 und Anhang 4: Phase 1.

<sup>115</sup> Vgl. GROß, G. (2003): S. 18.

<sup>116</sup> Die Entwurfsplanung umfasst die Einbeziehung des Eisenbahnbundesamtes und die Genehmigungen aller Art (öffentlich, rechtlich, arbeitsrechtlich, planungsrechtlich, genehmigungsrechtlich). Vgl. GROß, G. (2003): a. a. O., Anhang 4: Phase 3.

<sup>117</sup> RIEMANN weist darauf hin, dass die Entwurfsplanung zum Teil parallel oder sogar nach der Genehmigungsplanung läuft. Vgl. RIEMANN, S. (2014): Ansätze zur Nutzung des Unternehmer-Know-hows bei öffentlich finanzierten Infrastrukturprojekten in Deutschland mit besonderem Fokus auf der Planungsphase, S. 245. Siehe auch SPANG, K. (2003): a. a. O., S. 64 Abb. 2.

<sup>118</sup> Vgl. KOFLER, B. (2013): Entwicklung einer Entscheidungshilfe für die Vergabe von Bauleistungen unter Berücksichtigung von GU- und Einzelvergaben aus Sicht der DB ProjektBau GmbH, S. 68.



\* inklusive Abnahme und Inbetriebnahme

**Abb. 2-2: Projekttablauf von Eisenbahninfrastrukturprojekten mit Zuordnung der Leistungsphasen der HOAI**<sup>120, 121</sup>

Auf die in den jeweiligen Projektphasen erforderlichen Prozesse (siehe Abb. 2-1 und 2-2) wird an dieser Stelle nicht näher eingegangen. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Prozessschritte, wie z. B. das Planfeststellungsverfahren, ist bei WADENPOHL<sup>122</sup> zu entnehmen.

Nachdem sich das Risikoportfolio über den Projekttablauf verändert und sich die verschiedenen Projektzeitpunkte durch unterschiedliche Informationsstände auszeichnen, ist im Zuge dieser Untersuchung der mögliche Einfluss des Projektfortschritts auf die Rahmenbedingungen zur Ausgestaltung des Risikomanagements näher zu betrachten.

### 2.2.3 Prioritäten Kosten, Termine und Qualität in Projekten

Die Hauptziele des Auftraggebers und somit auch des Projektmanagements liegen darin, die unmittelbar miteinander verknüpften Projektziele Kosten, Termine und Qualitäten bestmöglich zu erreichen. Speziell bei öffentlich finanzierten Eisenbahninfrastrukturprojekten ist ein optimales Spannungsfeld zwischen diesen Komponenten zu generieren, um das Projektziel zu minimalen Kosten und im optimalen bzw. kürzest mögli-

<sup>119</sup> Vgl. SPANG, K. (2003): a. a. O., S. 64. Abb. 2. Siehe auch RIEMANN, S. (2014): a. a. O., S. 157, 173. Siehe auch HÜPER, A.-B. (2009): Qualität als Garant für Verfügbarkeit von Infrastruktur. In: SPANG, K.; GUTFELD, T. (2009): Mit Qualitätsmanagement zum Projekterfolg im Bau und Anlagenbau, S. 82.

<sup>120</sup> Aussagekräftige Literatur und Untersuchung zum detaillierten Ablauf des Planungsprozesses bei deutschen Verkehrsinfrastrukturprojekten liegen derzeit nicht vor. Vgl. SÖZÜER, M.; SPANG, K. (2013): a. a. O., S. 604. Daher ist die Darstellung angelehnt an BAY, M.; GERHARD, M. (2003): Risikomanagement bei Infrastrukturprojekten der Deutschen Bahn AG – Erfahrungsbericht aus der Praxis. In: KATZENBACH, R. (2003): Vorträge zum 10. Darmstädter Geotechnik-Kolloquium am 13. März 2003, S. 261. Angelehnt an BAY, M. (2005): Risikomanagement am Beispiel von Bahnprojekten. In: SPANG, K.; DAYYARI, A. (2005): Konzepte und Entwicklungen beim Risikomanagement komplexer Bauprojekte, S. 36. Angelehnt auch an HÜPER, A.-B. (2009): a. a. O., S. 82. Angelehnt an SCHENKEL, M. (2015): VDE 8 – Ausbau- und Neubaustrecke Nürnberg-Berlin. Umgang mit Risiken in Großprojekten. In: SPANG, K.; KRAMER, L. (2015): Risikomanagement in Projekten, S. 80. Zudem basiert die Darstellung auf der Erfahrung der Verfasserin.

<sup>121</sup> „Die Planungsphase „Ausschreibung und Vergabe“ stellt als letzte Planungsphase den Übergang von der Planung zur Realisierung dar“. SPANG, K. DRESCHER, O., BRANDENBURGER, D. (2016): Ausschreibung und Vergabe. In: SPANG, K. (Hg): Projektmanagement von Verkehrsinfrastrukturprojekten, S. 495.

<sup>122</sup> WADENPOHL, F. (2010): a. a. O., S. 128ff.

chen Zeitrahmen mit höchstmöglicher Qualität zu erreichen.<sup>123</sup> Eine Verschiebung der Ziele über den Projektverlauf lässt sich bei Bauprojekten häufig feststellen. SPANG beschreibt diese Art von Prioritätenverschiebungen als „wechselnde Zielorientierung“ aufseiten der Auftraggeber (AG) während des Projektverlaufes (siehe Abb. 2-3):

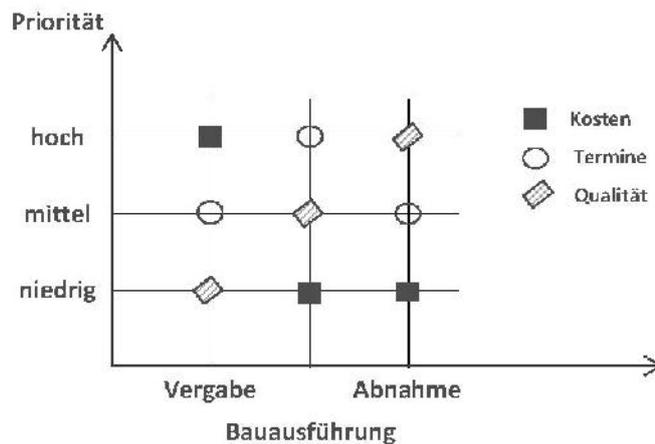


Abb. 2-3: Wechselnde Zielorientierung auf AG-Seite im Projektverlauf<sup>124</sup>

Eine Definition der Ziele und die Festlegung einer Reihung sind für eine erfolgreiche Projektabwicklung unabdingbar. Besonders bei Projekten mit einer Vielzahl an Projektbeteiligten, so auch bei Eisenbahninfrastrukturprojekten, können bei fehlender Definition und Reihung verschiedene Ansichten entstehen, sodass eine (ungewollte) differierende Zielverfolgung nicht auszuschließen ist. Diese differierenden Interessen können nicht nur zwischen Auftraggeber und Bauunternehmungen<sup>125</sup> entstehen, sondern bereits in den Planungsphasen auftreten. Beispielhaft ist die Entlohnung der Planer, welche in Deutschland nach der HOAI prozentual von den Baukosten berechnet wird, zu nennen. Eine Reduzierung der Baukosten würde demnach ein geringeres Honorar für den Planer mit sich bringen.<sup>126</sup>

Inwieweit ein Zusammenhang von Zielreihung und Risikomanagement besteht, ist im Zuge dieser Arbeit zu eruieren.

<sup>123</sup> Vgl. SPANG, K. (2006): Potentiale beim Risikomanagement von Bauprojekten im Spannungsfeld der Beteiligten. In: Neue Aspekte im projektbezogenen Risikomanagement aus der Sicht von Bauherren, Planern und Ausführenden, S. 99.

<sup>124</sup> SPANG, K. (2006): a. a. O., S. 100.

<sup>125</sup> „Der Auftraggeber fordert maximale Leistung, bestmögliche Qualität unter Einhaltung der Termine und des Budget zu einem möglichst geringen Preis. Dem gegenüber stehen die Interessen der Auftragnehmerseite, welche hauptsächlich in der Minimierung des Aufwandes für die Bauleistung, Abstimmung und Koordination, Gewinnerzielung bzw. Maximierung durch Nachträge, Um- bzw. Neuplanungen“ liegen. HÜPER, A.-B. (2007): Partnerschaftliche Projektabwicklung – Chance oder Risiko. In: SPANG, K.; ÖZCAN, S. (2007): Partnerschaftsmodelle bei Infrastrukturprojekten und Projekten des Großanlagenbaus. Erfahrung und Potenziale, S. 31.

<sup>126</sup> Vgl. RIEMANN, S. (2014): a. a. O., S. 56f.

### 2.3 Projektbeteiligte

Verkehrsinfrastrukturprojekte haben nicht zuletzt durch lange Projektlaufzeiten eine Vielzahl an internen und externen Stakeholdern (siehe Abb. 2-4). Wie an einigen deutschen Großprojekten ersichtlich wird, gewinnt der Aspekt Stakeholder-Management, wie z. B. der Bereich der Bürgerbeteiligung bei Verkehrsinfrastrukturprojekten, enorm an Bedeutung. Es ist darauf hinzuweisen, dass eine derart ausgedehnte Betrachtung, wie es eigentlich das Stakeholder-Management verdient, im Zuge dieser Arbeit nicht möglich ist. Daher ist hier auf die Dissertation von WADENPOHL<sup>127</sup> hinzuweisen, die sich ausschließlich mit diesem Thema beschäftigt. In dieser Arbeit wird lediglich auf die direkten Projektbeteiligten, welche in der nachfolgenden Abbildung als „interne Stakeholder“ beschrieben werden, eingegangen, um die Aufgabenteilung hervorzuheben und um ein einheitliches Verständnis zu generieren. Abschließend werden die (Haupt-)Projektbeteiligten von Eisenbahninfrastrukturprojekten – orientiert an Obergruppen und Leistungsphasen der HOAI – aus der Perspektive des Auftraggebers dargestellt.

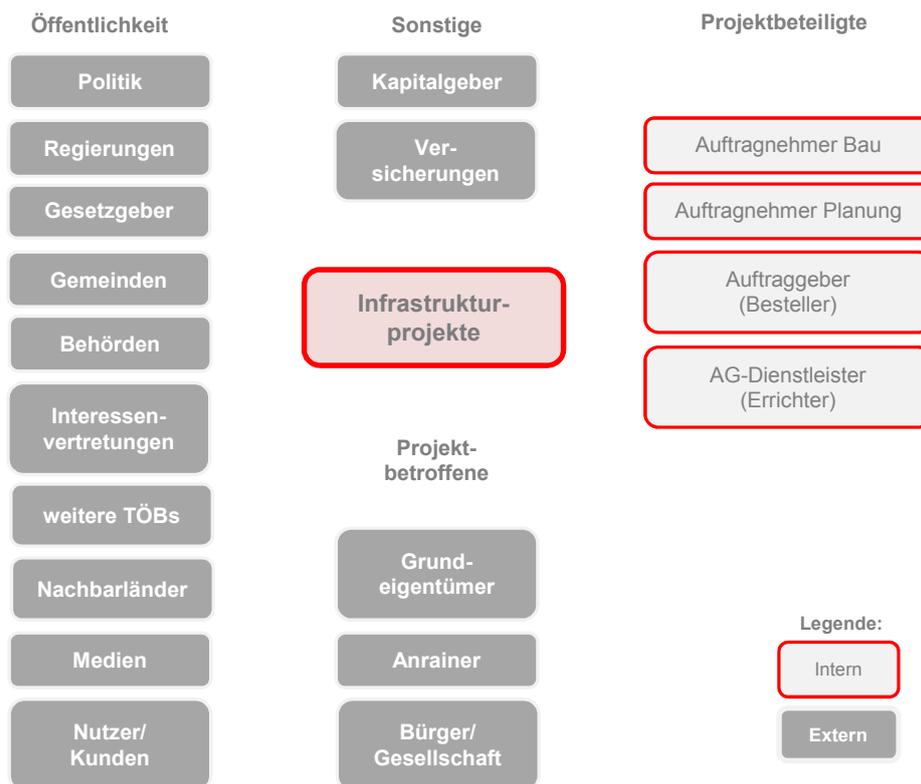


Abb. 2-4 Mögliche Stakeholder bei Verkehrsinfrastrukturprojekten<sup>128, 129, 130</sup>

<sup>127</sup> WADENPOHL, F. (2010): a. a. O.

<sup>128</sup> Eigene Darstellung, angelehnt an: WADENPOHL, F. (2010): a. a. O., S. 3, STEMPKOWSKI, R.; JODL, H.; KOVAR, A. (2003): Projektmarketing im Bauwesen, S. 100.

### 2.3.1 Besteller und Errichter

Die Auftraggeber von Verkehrsinfrastrukturprojekten sind durch die Begrifflichkeiten des Bestellers und Errichters gekennzeichnet.

Als Besteller werden Auftraggeber bezeichnet, welche z. B. die öffentliche Hand wie Bund, Länder, Kommunen oder auch bei Schienenprojekten Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) sein können. Die Aufgaben des Bestellers umfassen i. d. R. die

- (1) Definition der Projektziele,
- (2) Definition der Projektinhalte,
- (3) Auftragserteilung an den Errichter,
- (4) Abnahme der Leistungen des Errichters und üblicherweise die
- (5) Finanzierung.<sup>131</sup>

Hingegen übernehmen Errichter, resp. Ersteller, die Aufgaben des Projektmanagements sowie die Führung, Koordination, Überwachung, Kommunikationsaufgaben<sup>132</sup> und die Erstellung von Entscheidungsvorlagen für den Besteller. Dazu gehören u. a. auch die

- (1) Trassenauswahl<sup>133</sup>,
- (2) Genehmigungsverfahren,
- (3) Behördenverfahren,
- (4) Vergabeverfahren,
- (5) Vertragsabwicklung für Planung und Ausführung,
- (6) Dokumentation und Öffentlichkeitsarbeit sowie
- (7) Übergabe des fertiggestellten Werkes.<sup>134</sup>

<sup>129</sup> Beispielhaft für AG-Dienstleistungen wird Projektsteuerung/-management genannt. Es ist darauf hinzuweisen, dass in der Praxis unterschiedliche Auffassungen darüber herrschen, ob Projektmanagement/-steuerungsverträge als Dienstleistungs- oder als Werkverträge anzusehen sind. Ob ein Dienstvertrag als solcher oder dessen Arbeitsergebnis als Erfolg geschuldet wird ist projektindividuell, abhängig von den übertragenen Leistungen und deren Inhalte, zu entscheiden. ESCHENBRUCH, K. (2009): Projektmanagement und Projektsteuerung für die Immobilien- und Bauwirtschaft, S. 363ff.

<sup>130</sup> TÖB: „Träger öffentlicher Belange“. GÖCKE nennt hierzu z. B. Energieversorgungsunternehmen, Straßenbauämter, Post, Naturschutzinstitutionen, Denkmalpflegeämter, Berufsgenossenschaften, Ministerien. Vgl. GÖCKE, B. (2002): Risikomanagement für Angebots- und Auftragsrisiken von Bauprojekten, S. 13.

<sup>131</sup> ÖGG-Richtlinie (2005): Österreichische Gesellschaft für Geomechanik: Kostenermittlung für Projekte der Verkehrsinfrastruktur unter Berücksichtigung relevanter Projektrisiken, S. 2.

<sup>132</sup> Vgl. STEIGER, M. (2009): IT-gestütztes Risikomanagementmodell für Tunnelbauprojekte mit Hilfe von Bayes'schen Netzen und Monte-Carlo-Simulationen, S. 23.

<sup>133</sup> Die Entscheidungsbefugnis des Erstellers kann je nach Projekt und Land unterschiedlich sein. WADENPOHL weist darauf hin, dass in Deutschland für Entscheidungen bzgl. des Projektumfangs der Besteller hinzugezogen werden muss, wohingegen in Österreich und der Schweiz die Ersteller mit höheren Kompetenzen ausgestattet sind. Vgl. WADENPOHL, F. (2010): a. a. O., S. 174ff.

<sup>134</sup> ÖGG-Richtlinie (2005): a. a. O., S. 3.

Aufgrund der unterschiedlichen Projektorganisationsformen ist grundsätzlich die Zuordnung des Bestellers und Errichters bei jedem Projekt individuell vorzunehmen.<sup>135, 136</sup>

### 2.3.2 Auftraggeber

Als Auftraggeber (AG), Synonym zu Bauherr oder Besteller<sup>137</sup>, wird „jede natürliche oder juristische Person, die vertraglich an einen AN einen Auftrag zur Erbringung von Leistungen gegen Entgelt erteilt oder zu erteilen beabsichtigt“<sup>138</sup>, definiert.

Bauherren können hinsichtlich ihrer Rechts- und Organisationsform in private (Personen, Familien), erwerbswirtschaftliche (Unternehmen, die nicht gemeinnützig sind) und öffentliche Auftraggeber (Staat und gemeinnützige Einrichtungen) unterschieden werden.<sup>139, 140</sup> Während private Auftraggeber in ihrem Handeln frei sind, unterliegen öffentliche Auftraggeber<sup>141</sup>, welche Treuhänder des Geldes der Steuerzahler sind, einer Vielzahl von rechtlich verbindlichen Vorgehensweisen.<sup>142</sup> Darunter fallen in Deutschland die Verpflichtung der Anwendung der VERGABE- UND VERTRAGSORDNUNG FÜR BAULEISTUNGEN (VOB) und das GESETZ GEGEN WETTBEWERBSBESCHRÄNKUNG (GWB), wodurch der Schutz der mittelständischen Unternehmen bei der Vergabe öffentlicher Aufträge gewährleistet wird.<sup>143</sup> Zudem gibt es in Deutschland nach § 100 GWB die Sondergruppe der „Sektorenauftraggeber“. Dies können sowohl öffentliche als auch natürliche oder juristische Personen des privaten Rechts sein<sup>144</sup>, welche Sektorentätigkeiten im Bereich Wasser, Elektrizität, Gas und Wärme, Verkehr, Häfen und Flughäfen oder fossiler Brennstoffe übernehmen.<sup>145</sup> D. h. wesentlich für die Bezeichnung als Sektorenauftraggeber ist das Tätigkeitsgebiet des Bauvorhabens. Der Sektor

<sup>135</sup> ÖGG-Richtlinie (2005): a. a. O., S. 2.

<sup>136</sup> Beispielsweise werden in Deutschland die Eisenbahninfrastrukturunternehmen DB Netz AG, DB Station & Service AG und DB Energie GmbH als „Besteller“ bezeichnet. „Errichter“ (Ersteller) war bis Sommer 2015 die DB ProjektBau GmbH. Weiteres Beispiel „Besteller“: Organisationseinheit Produktionsdurchführung der DB Netz AG, „Ersteller“: Organisationseinheit Projektmanagement der DB Netz AG.

<sup>137</sup> Besteller als Synonym für den Bauherrn ist außerhalb von Infrastrukturprojekten in der Praxis nicht geläufig. Im deutschen Bürgerlichen Gesetzbuch BGB § 631ff. wird dieser Begriff jedoch als Synonym für den Auftraggeber verwendet.

<sup>138</sup> ÖNORM A 2050: 2006: Vergabe von Aufträgen über Leistungen Ausschreibung, Angebot, Zuschlag, S. 4.

<sup>139</sup> Vgl. WILL, L. (1983): Die Rolle des Bauherrn im Planungs- und Bauprozess, S. 13ff.

<sup>140</sup> Bauherren können des Weiteren nach ihrer „aktiven Wahrnehmung ihrer Aufgaben und Pflichten“ in selbstausübende Bauherren, fungierende Bauherren oder als Bauherren als Investor unterschieden werden. Näheres dazu siehe KALUSCHE, W. (2012): Projektmanagement für Bauherren und Planer, S. 41ff.

<sup>141</sup> Nähere Definition „öffentlicher Auftraggeber“ siehe § 99 GWB (Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen), Fassung vom 17.02.2016. <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/gwb/gesamt.pdf>. Zugriff: 29.07.2016 11:20 Uhr.

<sup>142</sup> Vgl. KALUSCHE, W. (2012): a. a. O., S. 47.

<sup>143</sup> In Österreich befinden sich Rahmenbedingungen für öffentliche Auftraggeber im BUNDESVERGABEGESETZ (BVerG).

<sup>144</sup> § 100 GWB (Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen), Fassung vom 17.02.2016: <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/gwb/gesamt.pdf>. Zugriff: 29.07.2016 11:20 Uhr.

<sup>145</sup> § 102 GWB (Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen), Fassung vom 17.02.2016: <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/gwb/gesamt.pdf>. Zugriff: 29.07.2016 11:20 Uhr.

Verkehr umfasst die „Bereitstellung oder das Betreiben von Netzen zur Versorgung der Allgemeinheit mit Verkehrsleistungen per Eisenbahn, automatischen Systemen, Straßenbahn, Trolleybus, Bus oder Seilbahn“.<sup>146</sup> Sektorenauftraggeber sind im Gegensatz zu den „klassischen“ Auftraggebern an die Sektorenverordnung (SektVO) und nicht an die Verdingungsordnungen (VOL/A, VOB/A sowie VOF) gebunden.<sup>147</sup> Auf eine nähere Betrachtung der Besonderheiten von Sektorenauftraggebern wird hier nicht eingegangen.

Der Auftraggeber hat eine Vielzahl von Aufgaben, welche einen unmittelbaren Einfluss auf das Projektgeschehen haben. Die Bauherrenaufgaben liegen im privaten Sektor und im Bereich von Investorenauftraggebern oftmals nicht im originären Aufgabenfeld ihrer eigenen Tätigkeiten. Um die komplexen, fachlichen Zusammenhänge von Bauprojekten zu organisieren und zu koordinieren, können daher ausgewählte Bauherrenaufgaben an Dritte, wie z. B. Projektmanager oder -steuerer, delegiert werden.<sup>148</sup>

WILL hat die Bauherrenaufgaben näher untersucht und differenziert diese nach ihrer Delegierbarkeit:<sup>149, 150</sup>

- **Typ I: delegierbare Aufgaben** mit Ausführungscharakter, die auch an einen Projektbeteiligten delegiert werden können/müssen, welcher bereits andere Funktionen im Projekt hat, z. B. an Architekten oder Tragwerksplaner.<sup>151</sup>
- **Typ II: delegierbare Aufgaben**, welche nicht an einen Leistungsträger übergeben werden sollen, der bereits andere Aufgaben im Projekt hat, z. B. Bauherrenaufgaben wie Projekt-Controlling bzw. Projektsteuerung.<sup>152</sup>
- **Typ III: nicht delegierbare Aufgaben**, welche grundsätzlich bzw. vernünftigerweise nicht delegiert werden sollten und daher vom Bauherrn selbst wahrzunehmen sind, z. B. das Setzen der

<sup>146</sup> § 102 (4) GWB (Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen), Fassung vom 17.02.2016: <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/gwb/gesamt.pdf>. Zugriff: 29.07.2016 11:20 Uhr.

<sup>147</sup> Vgl. u.a. VOL/A Anhang IV, Abschnitt II. (2009), § 1 VgV (2016). (siehe [http://www.forum-vergabe.de/fileadmin/user\\_upload/Downloads/Text\\_VOLA\\_2009\\_Stand\\_2010-08.pdf](http://www.forum-vergabe.de/fileadmin/user_upload/Downloads/Text_VOLA_2009_Stand_2010-08.pdf). Zugriff: 29.07.2016, 12:39 Uhr. [http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/vgv\\_2016/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/vgv_2016/gesamt.pdf). Zugriff: 29.07.2016, 12:28 Uhr. [http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/sectvo\\_2016/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/sectvo_2016/gesamt.pdf). Zugriff: 29.07.2016, 12:45 Uhr.)

<sup>148</sup> Vgl. MITTELSTÄDT, N. (2006): Leitlinie zur projektbezogenen Spezifikation und erfolgsabhängigen Honorarbemessung von extern beauftragten Projektmanagement-Leistungen im Hochbau, S. 44.

<sup>149</sup> Vgl. WILL, L. (1983): a. a. O., S. 217ff.

<sup>150</sup> Vgl. WILL, L. (1984): Bauherrenaufgaben: Projektsteuerung nach § 31 HOAI contra "Baucontrolling". In: Baurecht (BauR) 4, S. 337.

<sup>151</sup> Vgl. HECK, D. (2004): Entscheidungshilfe zur Anwendung von Managementsystemen in Bauunternehmen, S. 20.

<sup>152</sup> Beispiel: Hat bereits eine Unternehmung die Planung zum Projektauftrag, die nun zusätzlich das Controlling übernehmen sollte, werden mögliche „Fehler“ aus der Planung ggf. anders bewertet, als dies bei einem externen Controller, der diese Funktion innehat, geschehen würde. Allgemein kann noch erwähnt werden, dass die Diskussion, ob ein Leistungsträger die Funktion der Planung und der Projektsteuerung gleichzeitig übernehmen darf, kontrovers diskutiert wird. Näheres dazu siehe WILL, L. (1984): a. a. O., WILL, L. (1983): a. a. O., S. 221ff.

Projektziele, das Treffen von Anordnungen und der Abschluss von Verträgen.

Der Umfang der Aufgabendelegation ist stark vom Wissensstand und vom Erfahrungswert des Auftraggebers abhängig. Während private Bauherren nahezu<sup>153</sup> alle Aufgaben anhand einer (Vollmacht-)Erteilung von Entscheidungs-, Anordnungs- und Kontrollbefugnissen delegieren können, geht man bei öffentlichen Auftraggebern davon aus, dass sie Fachkompetenzen besitzen, wodurch Kernleistungen, wie z. B. die Entscheidung über die Erteilung von Aufträgen, beim Auftraggeber verbleiben.<sup>154</sup> Daher ist eine allgemeingültige, fixe Zuordnung der Aufgaben hinsichtlich ihrer Delegierbarkeit (*delegierbar/nicht delegierbar*) nicht möglich. Die Zuordnung ist im jeweiligen Projekt spezifisch vorzunehmen.<sup>156</sup>

### 2.3.3 Projektmanagement – Projektsteuerung

Wie bereits im vorherigen Kapitel erwähnt, hat der Auftraggeber die Möglichkeit, eine Anzahl seiner Aufgaben an Dritte zu delegieren. Je nachdem, in welchem Umfang der Bauherr Aufgaben überträgt, d. h. mit oder ohne Entscheidungs-, Anordnungs- und Kontrollbefugnisse(n), spricht man von Projektmanagement- oder Projektsteuerungsleistungen.<sup>157, 158</sup> Diese Leistungen können dabei von den verschiedenen Projektakteuren umgesetzt werden.

- **Projektsteuerung**

Mit dem Inkrafttreten der HOAI am 01.01.1977 wurde erstmals eine Beschreibung der Projektsteuerungsleistung im § 31<sup>159</sup> der HOAI verankert. Hier wurde die Projektsteuerung eindeutig als Unterstützungsfunktion für den Auftraggeber genannt, wofür das Honorar frei vereinbart werden kann. Diese frei verhandelbare Basis des Honorars für Projektsteuerer und die fehlende Gliederung der Leistungen nach Projektphasen führte in der Praxis zu Schwierigkeiten der Auslegung dieses Paragraphen, insbesondere hinsichtlich der eindeutigen Leistungsabgrenzung zu den

<sup>153</sup> „nahezu“, da Aufgaben wie z. B. die Verrichtung des Endgeltes und die Zieldefinition beim Auftraggeber verbleiben.

<sup>154</sup> Vgl. ESCHENBRUCH, K. (2009): a. a. O., S. 84ff.

<sup>155</sup> KOCHENDÖRFER et al. weisen darauf hin, „dass aufgrund haushaltsrechtlicher Rahmenbedingungen eine weitgehende Übertragung von Projektleitungsaufgaben an Dritte eingeschränkt ist“. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J.; VIERING, M. (2007): Bau-Projekt-Management, S. 55.

<sup>156</sup> Vgl. ESCHENBRUCH, K. (2009): a. a. O., S. 80ff.

<sup>157</sup> Vgl. AHO-Heft Nr. 9 (2014): S. 3, 9, HO-PS (2001): Honorarordnung für Projektsteuerung, S. 7.

<sup>158</sup> Hinweis: Projektmanagement/-steuerer besitzen keine eigenständige Berufsausbildung und es besteht keine verbindliche Zulassungsregelung für die Ausübung der Leistungen. Zur Ausübung dieser Leistungen empfehlen sich dafür im Bauwesen eine Ausbildung zum Architekt oder Ingenieur und die Sammlung mehrjähriger einschlägiger Berufserfahrung. Vgl. WILL, L. (1983): a. a. O., S. 237. Vgl. KALUSCHE, W. (2012): a. a. O., S. 29f.

<sup>159</sup> Der § 31 Projektsteuerung wurde im Jahre 2009 mit der 6. Änderungsnovelle aus der HOAI ersatzlos gestrichen. Vgl. KALUSCHE, W. (2012): a. a. O., S. 71.

Planern. Diese „Unzulänglichkeit des Leistungsbildes“ war Anlass für weitere Untersuchungen hinsichtlich einer Präzisierung des Leistungsbildes und bezüglich Vorschlägen für die Honorierung.<sup>160</sup> Erste Weiterentwicklungen wurden 1984 vom „Berliner Arbeitskreis“ PFARR/HASSELMANN/WILL und zeitgleich vom „Arbeitskreis der Münchner Projektsteuerer“ unter der Leitung von DIEDERICHS veröffentlicht. In den folgenden Jahren nahm die Auseinandersetzung stetig zu und es konnte aufgrund der vielen Vorarbeiten 1992 erstmalig eine Leistungs- und Honorarordnung für die Projektsteuerung vom DEUTSCHEN VERBAND DER PROJEKTSTEUERER (DVP) als Empfehlung herausgegeben werden. 1996 veröffentlichte der AHO unter Berücksichtigung der Ausarbeitung des DVP ein phasenbezogenes Leistungsbild mit einer Honorarregelung für Projektsteuerer.<sup>161</sup> Diese Empfehlung, oft bekannt als „das grüne Heft“, „Heft Nr. 9“ oder „Leistungs- und Vergütungsmodell AHO/DVP“, wird bis heute stets fortgeschrieben und gehört in der Baupraxis zu den Standardwerken für Projektmanager/-steuerer.<sup>162, 163</sup>

Projektsteuerung umfasst die Ausführung von Steuerungsleistungen – bei Projekten mit mehreren Fachbereichen – in der Funktion des Auftraggebers. Dabei wird die Projektsteuerung in einer **Stabsfunktion** zum Bauherrn ausgeführt und besitzt daher keine *Entscheidungs- und Durchsetzungsbefugnis*.<sup>164</sup>

- **Projektcontrolling**

Das Projektcontrolling als Teilfunktion der Projektsteuerung wird als passives Element bezeichnet und umfasst die Planung und Kontrolle des Projektfortschritts. Aktiv und passiv bezieht sich auf die Einflussnahme auf das Projektgeschehen. Während die Controlleraufgaben die Tätigkeiten ohne direkten Projekteinfluss umfassen, wie z. B. die Ausarbeitung von Soll-Ist-Vergleichen und die Aufstellung von Prognosen, umfasst die Steuerung den aktiven Part, regelt mittels Informations-, Koordinations- und Kommunikationstätigkeiten das Projektgeschäft und greift somit direkt in das Projektgeschehen ein.<sup>165</sup>

<sup>160</sup> Vgl. ESCHENBRUCH, K. (2009): a. a. O., S. 17ff.

<sup>161</sup> Vgl. AHO-Heft Nr. 9 (2009), S. 1.

<sup>162</sup> Vgl. ESCHENBRUCH, K. (2009): a. a. O., S. 19ff.

<sup>163</sup> Dabei ist jedoch zu beachten, dass der Schwerpunkt dieser Empfehlung bei Hochbauprojekten liegt. Der DVP hat das fehlende Leistungsbild für Projektmanagement bei Infrastrukturvorhaben erkannt und erste Untersuchungen dazu durchgeführt. Erste Ergebnisse dieses Arbeitskreises wurden bereits veröffentlicht: DEUTSCHER VERBAND DER PROJEKTMANAGER IN DER BAU- UND IMMOBILIENWIRTSCHAFT E. V. (Hg.) (2014): a. a. O.

<sup>164</sup> Vgl. AHO-Heft Nr. 9 (2014), S. 9, § 1 (3) Anwendungsbereich, § 2. Vgl. KALUSCHE, W. (2012): a. a. O., S. 71.

<sup>165</sup> Vgl. MITTELSTÄDT, N. (2006): a. a. O., S. 65ff.

• **Projektleitung**

Die Projektleitung grenzt sich von der Projektsteuerung ab, indem sie

- grundsätzlich die **nicht delegierbaren** Aufgaben übernimmt,<sup>166</sup>
- zum Bauherrn in **Linien-**, anstatt in einer Stabsfunktion steht,
- im Gegensatz zur Projektsteuerung **Entscheidungs- und Durchsetzungskompetenz**, d. h. Vollmachten, besitzt und damit die Verantwortung für das Projekt trägt.<sup>167</sup>

Übernimmt der Bauherr seine grundsätzlich *nicht delegierbaren* Aufgaben selbst, ist dieser alleiniger Projektleiter und es verbleibt die Möglichkeit, die Projektsteuerungs- und -controlleraufgaben in Stabsfunktion zu übergeben. Übergibt der Bauherr einen Teil seiner Projektleitertaufgaben<sup>168</sup> an Dritte, teilen sich diese Aufgaben zwischen dem Auftraggeber und den Dritten auf.<sup>169</sup>

• **Projektmanagement**

Die DIN 69901-5 definiert Projektmanagement wie folgt:

*„Gesamtheit von Führungsaufgaben, -organisation, -techniken und -mitteln für die Initiierung, Definition, Planung, Steuerung und den Abschluss von Projekten.“<sup>170</sup>*

Eine Reihe im Bauwesen anerkannter Empfehlungen definiert Projektmanagement als die Summe der Projektsteuerung und der Projektleitung wie folgt (Abb. 2-5):

	Projektleitung
+	Projektsteuerung
=	Projektmanagement

Abb. 2-5: Projektmanagement, Projektsteuerung und -leitung<sup>171</sup>

Aus den zuvor angeführten Definitionen von Projektsteuerung und -leitung mit deren Aufgaben kann der Unterschied zwischen Projektmanagement und Projektsteuerung eindeutig hervorgehoben werden. Trotz

<sup>166</sup> AHO-Heft Nr. 9 (2014): § 1 (4) Anwendungsbereich und § 3 Leistungsbild Projektleitung.

<sup>167</sup> AHO-Heft Nr. 9 (2014): § 3 Leistungsbild Projektleitung. Vgl. KALUSCHE, W. (2012): a. a. O., S. 57ff.

<sup>168</sup> Als Projektleitertaufgaben werden laut AHO grundsätzlich die *nicht delegierbaren* Aufgaben bezeichnet. ESCHENBRUCH weist darauf hin, dass es rechtlich keine „*zwingenden Vorbehaltsaufgaben des Auftraggebers*“, und dass es demnach rechtlich keine unübertragbaren, d. h. sogenannte originäre Bauherrenaufgaben, gibt. Vgl. ESCHENBRUCH, K. (2009): a. a. O., S. 81.

<sup>169</sup> Vgl. MITTELSTÄDT, N. (2006): a. a. O., S. 72f.

<sup>170</sup> DIN 69901-5: 2009: Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 5: Begriffe, S. 14.

<sup>171</sup> AHO-Heft Nr. 9 (2014): S. 9, HO-PS (2001): S. 7.

dieser wesentlichen Unterschiede werden die Begriffe Projektmanagement und Projektsteuerung oftmals synonym verwendet<sup>172</sup>, wobei sich aus Gründen der Haftung und Verantwortung eine klare Abgrenzung der Begrifflichkeiten empfiehlt.<sup>173</sup>

Die nachfolgende Abbildung (Abb. 2-6) bezieht sich auf die bereits erläuterten Begrifflichkeiten und stellt die Zusammenhänge einer möglichen Projektmanagementorganisation dar, in der die Projektleitungsaufgaben geteilt sind:



Abb. 2-6: Funktionale Projektmanagementorganisation bei maximalem Umfang der Delegation von Projektmanagementleistungen an einen externen Projektmanager<sup>174</sup>

Die hier aufgezeigten Definitionen sind im Bauwesen sehr geläufig. Es ist jedoch festzuhalten, dass die einzelnen Projektmanagementelemente, besonders bei den Begrifflichkeiten Projektcontrolling und Projektsteuerung

<sup>172</sup> LECHNER legitimiert die synonyme Verwendung der Begriffe Projektmanagement und Projektsteuerung nur, wenn die Projektsteuerung als ein Bestandteil der Projektmanagementleistung verstanden wird. Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D. (2010): Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft – D.01 Grundlagen BauProjektManagement, S. 45.

<sup>173</sup> Vgl. KALUSCHE, W. (2012): a. a. O., S. 75.

<sup>174</sup> MITTELSTÄDT, N. (2006): a. a. O., S. 73.

nung, durchaus unterschiedlich ausgelegt werden.<sup>175</sup> SPANG führt hierzu eine umfassende Darstellung verschiedener Definitionen an und betont, dass die Begrifflichkeiten „*Steuerung und Überwachung*“ in allen Quellenangaben zu finden sind, dass jedoch besonders der Begriff „*Controlling*“ nicht einheitlich verwendet wird. Aufbauend auf die Untersuchung leitet SPANG folgende Definitionen ab:

*„Projektcontrolling ist ein Element des Projektmanagements zur Unterstützung der Projektleitung mit geeigneten Methoden und Instrumenten, um die Einhaltung aller Projektziele zu sichern. Projektcontrolling umfasst somit zunächst Kontrolle und Überwachung ausgewählter Elemente (z. B. Kosten, Termine, Ziele, Risiken) – bevorzugt durch Soll-Ist-Vergleiche. Darauf aufbauend müssen Abweichungsanalysen durchgeführt werden und Prognosen für den weiteren Projektverlauf. Auf der Basis von Analyse und Prognose müssen alternative Maßnahmen entwickelt werden, um entweder den bisherigen Verlauf zu sichern oder eine Korrektur des bisherigen Verlaufs zu erreichen. Dazu müssen wesentliche Projektwerte erfasst, analysiert, dargestellt und bewertet werden. [...] Projektcontrolling ist die zentrale Basis für Projektsteuerung [...].“<sup>176</sup>*

*„Projektsteuerung ist die Steuerung (= gezielte Beeinflussung) eines Projektes durch Entscheidungen, die die Einhaltung aller Projekt-Ziele sichern – i. W. auf Basis der Informationen aus dem Projektcontrolling! Auf Basis der Informationen, die das Projektcontrolling liefert (Soll-Ist Vergleiche, Abweichungsanalyse, Prognosen, Maßnahmen) werden Entscheidungen getroffen und Maßnahmen eingeleitet, damit das Projekt wieder oder weiter im Sollbereich verläuft. Projektsteuerung ist ein Schlüsselprozess, der nicht delegierbar ist und nur vom Projektleiter wahrgenommen werden kann.“<sup>177</sup>*

Der wesentliche Unterschied zur vorherigen Definition nach AHO liegt darin, dass die Aufgaben der Projektsteuerung nur von der Projektleitung übernommen werden können, womit die Projektsteuerung nicht nur als Unterstützungsfunktion dient, sondern ein wesentlicher Bestandteil der Projektleitertätigkeiten sein muss. Nachdem die AHO im Bauwesen jedoch eine wesentliche Grundlage für das Projektmanagement und die Projektsteuerung ist, stützt sich die vorliegende Arbeit auf die zuvor genannten Definitionen der AHO (siehe auch Abb. 2.5).

<sup>175</sup> Vgl. SPANG, K. (2011c): Projektcontrolling und Projektsteuerung in Industrieprojekten – Grundlagen und Gestaltungsempfehlungen. In: SPANG, K.; SÖZÜER, M. (2011): Mit Projektcontrolling zum Projekterfolg, S. 231ff.

<sup>176</sup> SPANG, K. (2011c): a. a. O., S. 238f. (Das Original liegt der Verfasserin nicht vor: SPANG, K. (2010): Grundlagen des Projektmanagements. Eigendruck, Universität Kassel, Lehrstuhl für Projektmanagement).

<sup>177</sup> SPANG, K. (2011c): a. a. O., S. 239.

### 2.3.4 Planer

„Planer“ sind i. d. R. Architekten und Ingenieure, welche werkvertragliche Leistungen<sup>178</sup> im Sinne der HOAI erbringen.<sup>179</sup> Die HOAI definiert Grundleistungen und besondere Leistungen. Obwohl diese aufgeführt sind, regelt die HOAI nicht die werkvertraglich geschuldeten Leistungen oder Einzeltätigkeiten, sondern sie stellt für Planer lediglich ein Preisrecht dar. Die werkvertraglich geschuldeten Pflichten ergeben sich aus der Aufgabenstellung im Vertrag. Um die Erreichung des geschuldeten Erfolgs in jeder Leistungsphase feststellen zu können, ist das gewünschte Ergebnis jeder Leistungsphase vorab zu definieren.<sup>180, 181</sup>

Die Planung unterteilt sich im Allgemeinen nach der Flächen-, Objekt- und Fachplanung.<sup>182</sup> Dabei umfasst die Objektplanung zudem die Verkehrsanlagenplanung. Zur Fachplanung gehören z. B. bei Bahninfrastrukturprojekten die Leit- und Sicherungstechnik.<sup>183</sup>

### 2.3.5 Bauausführende Unternehmen

Die geplanten bzw. die zu errichtenden Bauleistungen<sup>184</sup> sind vom Auftraggeber an Unternehmen der Bauindustrie, des Baugewerbes und des -handwerkes zu vergeben.<sup>185</sup> Während privaten Bauherren, sofern diese weniger als 50 % Zuschüsse vom Staat erhalten, die Verwendung der VOB Teil A<sup>186</sup> freigestellt ist, sind öffentliche Auftraggeber verpflichtet, nach der VOB Teil A auszuschreiben bzw. sich an die Sektorenverordnung zu halten.<sup>187, 188</sup> Dabei ist es wesentlich, dass der Zuschlag dem „wirtschaftlichsten“<sup>189</sup> und nicht dem günstigsten oder niedrigsten Angebot erteilt werden muss. Dies erlaubt es dem öffentlichen Auftraggeber, die Vergabe der Bauleistungen nicht nur unter dem Aspekt der Kosten

<sup>178</sup> Eine Rechtsbeziehung zwischen AG und Planer stellt der Werkvertrag nach § 631ff. BGB bzw. § 1165ff. ABGB dar. Die wesentlichen Kriterien eines Werkvertrages sind die „Erstellung eines Werkes gegen Entgelt“ und das „geschuldete Werk“ bzw. der „geschuldete Erfolg“. <http://www.help.gv.at/Portal.Node/hlpd/public/content/99/Seite.990113.html>. Zugriff: 23.01.2014, 16:33 Uhr.

<sup>179</sup> Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J.; VIERING, M. (2007): a. a. O., S. 56.

<sup>180</sup> Vgl. EICH, R. (2013): HOAI 2013, S. 13.

<sup>181</sup> Vgl. LOCHER, U.; KOEBLE, W.; FRIK, W. (Hg.) (2014): Kommentar zur HOAI, S. 570ff. (§ 8 Rnd. 16ff.).

<sup>182</sup> Vgl. HOAI 2013.

<sup>183</sup> Beispielhaft können weitere Flachplaner genannt werden: Telekommunikationsanlagen, Oberleitung, Bahnstrom, Bahnübergangsanlagen.

<sup>184</sup> Nach § 1 VOB Teil A sind Bauleistungen „Arbeiten jeder Art, durch die eine bauliche Anlage hergestellt, instand gehalten, geändert oder beseitigt wird“. Hierzu zählen keine Planerstellungsleistungen.

<sup>185</sup> Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J.; VIERING, M. (2007): a. a. O., S. 59.

<sup>186</sup> VOB Teil A: „Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen“ (2002).

<sup>187</sup> Vgl. ČADEŽ, I. (1998): Risikowertanalyse als Entscheidungshilfe zur Wahl des optimalen Bauvertrags, S. 19f. (Sekundärzitat) ČADEŽ zitiert GERKAN (1982): „Die Verantwortung des Architekten“, S. 186f.

<sup>188</sup> Vgl. WERNER, U.; PASTOR, W. (2003): VOB Teil A und B – Vergabe und Vertragsordnung für Bauleistungen, S. XI.

<sup>189</sup> § 25 Punkt 3 – VOB Teil A (2002).

zu betrachten, sondern auch Qualitätskriterien für die Vergabeentscheidung einfließen zu lassen.<sup>190</sup>

### 2.3.6 Auftragnehmer

Aus der Sicht des Auftraggebers kann

*„jeder Unternehmer, mit dem vertraglich vereinbart wird, dem AG eine Leistung gegen Entgelt zu erbringen...“<sup>191</sup>,*

als Auftragnehmer (AN) definiert werden.

Diese Definition ist sehr umfassend, sodass Planer oder z. B. Projektbeteiligte wie Projektmanager, die in gewissem Ausmaß in der Außendarstellung als AG-Vertretung agieren, ebenso als Auftragnehmer angesehen werden können.

In der Baubranche ist es jedoch weitverbreitet, dass als Auftragnehmer in erster Linie bauausführende Unternehmen bezeichnet werden.<sup>192</sup> Diese Auffassung trifft im allgemeinen Sprachgebrauch weitgehend zu. Dennoch ist es für jedes Projekt, in Abhängigkeit von der gewählten Projektorganisationsform, hinsichtlich der verschiedenen Planer- und Unternehmereinsatzformen notwendig, den „Auftragnehmer“ spezifisch zu definieren.

### 2.3.7 (Haupt-)Projektbeteiligte von Eisenbahninfrastrukturprojekten

Nachdem vorlaufend die internen Stakeholder erläutert wurden, werden nachfolgend die (Haupt-)Projektbeteiligten – orientiert nach Obergruppen und Leistungsphasen der HOAI – aus der Perspektive des Auftraggebers dargestellt (Tab. 2-3). Der Betrachtungsschwerpunkt der vorliegenden Arbeit wurde rot umrandet.

Zusätzlich zu den bereits erläuterten internen Stakeholdern wird besonders aufseiten des Auftraggebers näher auf die Projektbeteiligten eingegangen. In der Obergruppe Finanzier, Technische Planung, Genehmigung und Bauausführung werden exemplarisch die wesentlichen Projektbeteiligten dargestellt.

<sup>190</sup> Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J.; VIERING, M. (2007): a. a. O., S. 59.

<sup>191</sup> ÖNORM A 2050: 2006: Vergabe von Aufträgen über Leistungen Ausschreibung, Angebot, Zuschlag, S. 4.

<sup>192</sup> SPANG, K. (2016): Aufgaben und Beteiligte. In: SPANG, K. (Hg): Projektmanagement von Verkehrsinfrastrukturprojekten, S. 24.

Tab. 2-3: (Haupt-)Projektbeteiligte bei EIP orientiert an Obergruppen und Leistungsphasen der HOAI aus der Perspektive des Auftraggebers<sup>193, 194</sup>

Obergruppe	Hauptbeteiligte  X: i. d. R. in der Leistungsphase beteiligt  (X): teilweise in der Leistungsphase beteiligt	LPH 1: Grundlagenermittlung	LPH 2: Vorplanung	LPH 3 / 4: Entwurfs- und Genehmigungsplanung	LPH 5: Ausführungsplanung	LPH 6 / 7: Vorbereiten und Mitwirken bei der Vergabe	LPH 8: Bauoberleitung	LPH 9: Objektbetreuung und Dokumentation
		<b>Auftraggeber/ Auftraggebervertretung</b>	Bauherrengremien (z. B. Lenkungskreis, Projektbeirat)	X	X	X	X	X
	EIU – Eisenbahninfrastrukturunternehmen (Besteller)							
	Bauherrn-Vertretung (ggf. = Projektleitung)	X	X	X	X	X	X	X
	PM – Consulting (Errichter/Ersteller)							
	Projektleitung	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
	Projektsteuerung und -controlling	X	X	X	X	X	X	(X)
	Projektkaufmann	X	X	X	X	X	X	X
	Planungsverantwortlicher	(X)	X	X	(X)	X	(X)	X
	Bauüberwachung		(X)	(X)	(X)	(X)	X	X
<b>Finanzier</b>	EIU – Eisenbahninfrastrukturunternehmen (Besteller)							
	Länder, Kommunen							
	Bund							
	EU (Europäische Union)	X	X	X	X	X	X	X
	Baulasträger für Verkehrswege (Straße, Schiene, Wasser, Luft)							
	Kunde / Dritte							
<b>Technische Planung</b>	Objektplaner (Ingenieurbauwerke und Verkehrsplanung, Hochbau)	X	X	X	(X)	X	(X)	X
	Fachplaner	(X)	X	X	(X)	X	(X)	X
	Leit- und Sicherungstechnik, Oberleitung, 50 Hz, Telekommunikationsanlagen, Umweltplanung							
	Beratungsleistungen / Sonderfachleute z. B. Schall-, Baugrundgutachter, Vermessung, Denkmalschutz, Archäologie, Umweltamt, Wasserschutz, Fachplanung Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept, Elektromagnetische Verträglichkeit	(X)	X	X	X	(X)	X	(X)
	Unterstützungsleistungen z. B. Sicherungsleistungen, Sparten, Flächenmanagement, Bestandspläne, Inbetriebnahme, Baubetriebsplaner	(X)	X	X	X	(X)	X	X
<b>Genehmigung</b>	Anhörungsbehörde (i. d. R. Regierungspräsidium)			X				
	Planfeststellungsbehörde (EBA – Eisenbahn-Bundesamt) (= Aufsichts- und Genehmigungsbehörde)		(X)	X	X	X	X	X
	TÖB's (Träger Öffentlicher Belange: z. B. Straßenbaulastträger, Versorgungsträger)	(X)	X	X	(X)	(X)	(X)	(X)
	Bürger / Gesellschaft	(X)	X	X	(X)	(X)	(X)	(X)
<b>Bauausführung</b>	Bau- und Ausrüstungsfirmen (z. B. GU mit Lph. 5 HOAI)				X		X	(X)
	Sicherungsfirmen				X		X	
	Bauüberwachung (Bahn, Bau, Betrieb, Umweltfachlich)				(X)		X	(X)
	Abnahmeprüfer				(X)		X	(X)

<sup>193</sup> Eigene Darstellung. Angelehnt an SPANG, K. (2003): a. a. O., S. 66. Angelehnt an SPANG, K. (2016): a. a. O., S. 22ff.

<sup>194</sup> **Bauüberwachung Bahn:** führt die vom Eisenbahnbundesamt an die DB AG übertragenen bauaufsichtlichen Aufgaben unter Beachtung der Verwaltungsvorschriften durch, wobei der Fokus auf Betriebssicherheit, Koordination und Einweisung verschiedener AN, Zwischenabnahmen und deren Dokumentation, Befahrbarkeitsmeldungen, Einhaltung des Baurechts sowie auf Unfallverhütungs- und Arbeitsschutzbestimmungen liegt. Vgl. VV-Bau (2013) Anhang 1, S. A4. [http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Infrastruktur/AllgemeineVorschriften/VVBau21\\_VV\\_BAU\\_4.53.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Infrastruktur/AllgemeineVorschriften/VVBau21_VV_BAU_4.53.pdf?__blob=publicationFile&v=5). Zugriff: 12.07.2015, 16:14 Uhr. Vgl. VV-Bau-STE (2014), Ausgabe 4.6, Gültig ab 01.08.2014. Anhang 1, S. A4. [http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Infrastruktur/AllgemeineVorschriften/VVBauSte22\\_VV\\_BAU\\_STE\\_4.6.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Infrastruktur/AllgemeineVorschriften/VVBauSte22_VV_BAU_STE_4.6.pdf?__blob=publicationFile&v=2). Zugriff: 12.07.2015, 16:49 Uhr. **Bauüberwachung Bau:** fachtechnische Überwachung der vertragsgerechten und mangelfreien Baudurchführung sowie Einhaltung des Kosten- und Terminrahmens. **Bauüberwachung Betrieb:** Vorbereitung der betriebssicheren Durchführung der Baumaßnahmen sowie Sicherstellung einer sicheren betrieblichen Bauabwicklung, Erbringung von Sicherheitsleistungen zum Schutz gegen Gefahren aus dem Eisenbahnbetrieb. **Umweltfachlich (ökologische) Bauüberwachung:** Vorbereitung und Überwachung der Baudurchführung unter umwelt- und naturschutzfachlichen Aspekten. Das Aufgabengebiet liegt im Bereich Natur-, Immissions- und Gewässerschutz. Vgl. Umwelt-Leitfaden (2015) zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebbahnen. Teil VII: Umweltfachliche Bauüberwachung, Stand Juli 2015, Pkt. Anlage 2. [http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/PF/Umweltauswirkungen/23\\_Umwelt-Leitfaden\\_Teil\\_7\\_Umweltfachliche%20Bau%20C3%BCberwachung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/PF/Umweltauswirkungen/23_Umwelt-Leitfaden_Teil_7_Umweltfachliche%20Bau%20C3%BCberwachung.pdf?__blob=publicationFile&v=3). Zugriff: 12.07.2015, 14:48 Uhr. Dabei können die einzelnen Bauüberwachungsfunktionen je nach Größe des Projektes von einer Person wahrgenommen werden. Vgl. GRÖB, G. (2003): a. a. O., S. 12 (Originalquelle: Richtlinie 809, Infrastrukturmaßnahmen realisieren, DB Netz AG 2.5.2002).

## 2.4 Projektorganisationsformen

Abhängig von der gewählten Projektorganisationsform sind die jeweiligen Projektbeteiligten der Seite des Auftraggebers oder des Auftragnehmers zuzuordnen.

Verschiedene Einsatzformen gibt es sowohl auf der Planer- als auch auf der bauausführenden Seite, bzw. in Kombination oder auch mit dem Projektmanagement. Nachfolgend wird auf wesentliche, für die Dissertation notwendige Einsatzformen eingegangen (siehe Tab. 2-4).

Tab. 2-4: Mögliche Abwicklungsformen für Planer, Bauausführung und Kombinationen mit dem Projektmanagement

Planung	Bauausführung	Kumulativleistungsträger (PM/Planung/ÖBA)
Einzelvergabe/ Einzelplaner	Einzelvergabe/ Einzelunternehmen	Generalmanager/Baumanager
Generalplaner	Generalunternehmer <u>ohne</u> Leistungsphase 5 HOAI	
	Generalunternehmer <u>mit</u> Leistungsphase 5 HOAI	

Um den Rahmen dieser Arbeit nicht zu sprengen, wird auf weitere Einsatzformen wie z. B. Construction Manager, Arbeitsgemeinschaft (ARGE), Totalunternehmer, -übernehmer<sup>195</sup> sowie auf Konzessionsmodelle wie Public Privat Partnership (PPP) und viele weitere Sonderformen nicht näher eingegangen.

### 2.4.1 Einzelplaner und Generalplaner

Die einzelnen Planungsaufgaben können vom Auftraggeber in unterschiedlicher Abwicklungsform beauftragt werden. Die klassische Variante ist die Beauftragung einzelner Objekt- und Fachplaner. Diese Vergabeform wird als **Einzelplanervergabe** bezeichnet.<sup>196</sup> Der Bauherr schließt mit jedem Planer ein eigenständiges Vertragsverhältnis ab.<sup>197</sup>

Mit steigender Projektkomplexität und Spezialisierung in Fachdisziplinen steigt das Schnittstellen- und Koordinationsrisiko aufseiten des Auftrag-

<sup>195</sup> Werden einem Generalunternehmer zusätzlich zu „sämtliche zu einem Bauvorhaben gehörigen Leistungen“ die Planungsarbeiten übergeben, spricht man von einem Totalunternehmer. Siehe: KORBION, C.-J. (2013): Die am Bau Beteiligten und Unternehmereinsatzformen. Anhang 2. In: VOB Teile A und B. Kommentar, S. 2563. Ein Totalunternehmer haftet gegenüber dem Bauherrn somit nicht nur für die Ausführung der Bauleistung, sondern auch für die Planungsleistungen. Eine weitere Form davon ist der Totalübernehmer. Während der Totalunternehmer noch Teile seiner Bau- und Planungsleistungen selbst übernimmt, delegiert ein Totalübernehmer alle Bau- und Planungsleistungen an Nachunternehmer. Obwohl alle Bau- und Planungsleistungen an Nachunternehmer delegiert werden, haftet der Totalübernehmer für alle Bau- und Planungsleistungen gegenüber dem Auftraggeber. Vgl. OBERNDORFER, W. (2007): Organisation & Kostencontrolling von Bauprojekten, S. 93ff., 97ff. Vgl. KOCHENDORFER, B.; LIEBCHEN, J.; VIERING, M. (2007): a. a. O., S. 65.

<sup>196</sup> Vgl. ESCHENBRUCH, K. (2009): a. a. O., S. 251.

<sup>197</sup> Vgl. GÖCKE, B.: a. a. O., S. 11ff.; SCHULZE WISCHELER, T.; TOFFEL, F. (2008): Untersuchungen zur Verbesserung der internen Steuerung von Generalplanern. In: Baumarkt + Bauwirtschaft, S. 38.

gebers erheblich an. Um diesen Risiken entgegenzuwirken, besteht die Möglichkeit, die gesamten Planungsleistungen an einen sogenannten **Generalplaner** (GP) zu übergeben, welcher wiederum die Möglichkeit hat, Objekt- und/oder Fachplanungen an weitere Planer, an sog. Nachunternehmer bzw. Subunternehmer, auszulagern.<sup>198</sup> Dieser sog. Kumulativleistungsträger im Planungsbereich, meist ein Objektplaner, steht allein im Vertragsverhältnis zum Auftraggeber.<sup>199</sup> Er ist daher sowohl für den Auftraggeber als auch für seine Nachunternehmer der zentrale Ansprechpartner, welcher die fachübergreifende Koordination für die Planung übernimmt.<sup>200</sup> Des Weiteren haftet der Generalplaner gegenüber seinem Auftraggeber vollumfänglich sowohl für seine eigenen Planungsleistungen als auch für die Leistungen seiner Nachunternehmer.<sup>201</sup>

Ein Generalplaner führt einen gewissen Anteil der übernommenen Leistungen selbst aus, welche sich i. d. R. aus Objekt- und/oder Fachplanung sowie aus einer GP-Steuerung auf (Fach-)Planer- bzw. Objektebene zusammensetzt.<sup>202</sup> Dabei kann die selbsterbrachte Leistung

- die Objektplanung und die **GP**-Steuerung sein, d. h. die Fachplanungen werden vom GP an Nachunternehmer vergeben,
- die Fachplanung und die **GP**-Steuerung sein, d. h. die Objektplanung wird vom GP an Nachunternehmer vergeben,
- ausschließlich die **GP**-Steuerung sein, d. h. sowohl Objekt- als auch Fachplanungen werden vom GP an Nachunternehmer vergeben.<sup>203</sup>

Zusätzlich zur Übernahme von planerischen Leistungen (Objekt- und Fachplanungen) erbringt der Generalplaner bereits einen Aufgabenanteil der auftraggeberseitigen Projektsteuerung, die o. g. GP-Steuerung.<sup>204</sup> Ob daher jedoch auf die vollumfängliche Beauftragung eines Projektsteuerers aufseiten des Auftraggebers verzichtet werden kann, ist umstritten. Während KALUSCHE<sup>205</sup> eine vollumfängliche Projektsteuerung aufseiten des Auftraggebers als nicht erforderlich ansieht, sieht LECHNER<sup>206</sup> darin einen Trugschluss. LECHNER<sup>206</sup> erläutert, dass aufseiten des Auftraggebers „meist unerkannt anders gelagerte Projektsteuerungsleistungen als bei Einzelplanabwicklungen“ entstehen, welche „oberflächlich betrachtet geringer sein“ können, aber real „im Bereich der Detailarbeit,

<sup>198</sup> Vgl. KALUSCHE, W. (2012): a. a. O., S. 335.

<sup>199</sup> Vgl. SCHULZE WISCHELER, T.; TOFFEL, F. (2008): a. a. O., S. 39.

<sup>200</sup> Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J.; VIERING, M. (2007): a. a. O., S. 56ff.

<sup>201</sup> Vgl. LECHNER, H. (2010b): Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft – D.06 Generalplaner, S. 73.

<sup>202</sup> Vgl. ESCHENBRUCH, K. (2009): a. a. O., S. 128.

<sup>203</sup> Vgl. KALUSCHE, W. (2012): a. a. O., S. 335.

<sup>204</sup> Vgl. KALUSCHE, W. (2012): a. a. O., S. 343.

<sup>205</sup> Vgl. KALUSCHE, W. (2012): a. a. O., S. 334, 343f.

<sup>206</sup> Vgl. LECHNER, H. (2010b): D.06 Generalplaner, S. 35.

der Annahmeprüfung (z. B. der Pläne/LVs) einen deutlich höheren Aufwand“ erfordern. Die AHO, bestärkt wiederum KALUSCHE, bezieht sich auf eine Untersuchung von PREUß<sup>207</sup> und kürzt die Leistungen der Projektsteuerung bei der Beauftragung eines Generalplaners um 13 %, bezogen auf die Summe der gewichteten Gesamtleistung.<sup>208</sup> Um eine fundierte Grundlage für die Berechnung des Generalplaner-Honorars zu erhalten und um Doppelbeauftragungen zu vermeiden, muss die Schnittstelle zwischen Generalplaner und Projektmanagement klar definiert sein.<sup>209</sup>

#### 2.4.2 Einzelunternehmer und Generalunternehmer

Die klassische Vergabeform von Bauleistungen entspricht einer gewerkespezifischen Vergabe an **Einzelunternehmen**. Der Bauherr geht in dieser Unternehmereinsatzform mit jedem ausführenden Unternehmen ein direktes Vertragsverhältnis ein.<sup>210</sup>

Diese Vergabeform bringt für den Bauherrn eine Reihe von Vorteilen mit sich. Zum einen besitzt der Bauherr aufgrund der individuellen Wahl geeigneter Vertragspartner den größten Einfluss auf Kosten und Termine, zum anderen hat er die Möglichkeit, das Risiko aufgrund der Wahl eines leistungsstarken, zuverlässigen Unternehmers zu minimieren. Durch den zeitlichen Versatz der notwendigen Gewerke kann des Weiteren eine erhöhte Flexibilität des Ausschreibungszeitpunktes und somit eine optimale Ausschöpfung des Bietermarktes ermöglicht werden. Letzteres stellt jedoch zugleich ein erhöhtes Risiko für den Bauherrn dar, da dieser für eventuelle Terminverzögerungen seiner einzelnen Vertragspartner gegenüber Folgegewerken einstehen muss. Aufgrund der gewerkespezifischen Vergabe stellt die Koordination der Vielzahl an Schnittstellen, insbesondere bei großen und komplexen Projekten, eine Herausforderung für den Bauherrn bzw. für dessen Projektmanagement dar.<sup>211</sup>

Um den Aufwand für den zuletzt genannten Aspekt, das „*Maximum an zu koordinierenden Schnittstellen*“<sup>212</sup>, für den Bauherrn bzw. für das Projektmanagement zu reduzieren, besteht die Möglichkeit, Bauleistungen gebündelt an einen **Generalunternehmer** (GU) zu vergeben. Durch die derartige Zusammenfassung der Bauleistungen hat der Auftraggeber nur noch einen zentralen Ansprechpartner für die Bauausführung. Der GU

<sup>207</sup> Vgl. PREUß, N. (2003): Projektmanagement beim Einsatz von Kumulativ-Leistungsträgern. In: Strategien des Projektmanagements, Teil 8: Weiterentwicklung der Projektsteuerung zum Bauprojektmanagement, S. 48.

<sup>208</sup> AHO-Heft Nr. 9 (2014): S. 33.

<sup>209</sup> Vgl. KALUSCHE, W. (2012): a. a. O., S. 344.

<sup>210</sup> Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J.; VIERING, M. (2007): a. a. O., S. 60ff.

<sup>211</sup> Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J.; VIERING, M. (2007): a. a. O., S. 60ff.

<sup>212</sup> Ebd., S. 61.

kann Teile seiner Bauleistung, Fachlose/Gewerke, wiederum durch Nachunternehmer erstellen lassen, für welche er selbst die Koordination und die Steuerung übernimmt, und für deren Leistungserfüllung er gegenüber dem Bauherrn haftet.

Zudem, dass der Generalunternehmer die gesamte Bauausführung übernimmt, kann dieser ebenso Teile der Planung übernehmen.<sup>213</sup> Dadurch entstehen verschiedene Unternehmereinsatzformen, wie z. B.

- GU ohne Ausführungsplanung,
- GU mit Ausführungsplanung.

Die Vergabe der Bauleistungen an einen Generalunternehmer ohne Leistungsphase 5 der HOAI (Ausführungsplanung) erfolgt auf der Grundlage der Ausführungsplanung. Diese wird gänzlich vom Bauherrn gestellt, wodurch der GU die Möglichkeit hat, relativ genau zu kalkulieren. Der GU kalkuliert meist auf Basis einer konstruktiven Ausschreibung. Der Schwerpunkt des Generalunternehmers liegt bei dieser Unternehmereinsatzform in der Ausführung der Bauleistung, d. h. der Erstellung des Gesamtwerkes.<sup>214</sup> Für Bauleistungen, welche er nicht selbst erbringen kann, hat der Generalunternehmer wiederum die Möglichkeit, Nachunternehmer in seinem Namen auf eigene Rechnung zu beauftragen.<sup>215</sup>

Die in der Praxis weitverbreitete Vergabe der Bauleistungen an einen GU mit der Leistungsphase 5 der HOAI (Ausführungsplanung) erfolgt auf Grundlage der Entwurfs- bzw. Genehmigungsplanung.<sup>216</sup> Mit dieser Einsatzform soll zum einen das fachspezifische Wissen des Generalunternehmers genutzt werden, um die „Wirtschaftlichkeit der Bauausführung“<sup>217</sup> zu erhöhen, und zum anderen soll durch die mögliche „baubegleitende Ausführungsplanung (Synchronplanung)“<sup>218</sup> die Bauzeit verkürzt werden. Auch in diesem Fall kann der Generalunternehmer sowohl für Bau- als auch für Planungsleistungen Nachunternehmer in seinem Namen auf eigene Rechnung beauftragen.

### 2.4.3 Generalmanager (Baumanager)

Wie bereits in Kapitel 2.4.1 erwähnt, übernimmt der Generalplaner zusätzlich zu seinen Leistungen aus der Objekt- und Fachplanung einen Anteil der auftraggeberseitigen Projektsteuerung: die o. g. GP-Steuer-

<sup>213</sup> Vgl. ESCHENBRUCH, K. (2009): a. a. O., S. 254.

<sup>214</sup> Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J.; VIERING, M. (2007): a. a. O., S. 62ff.

<sup>215</sup> Vgl. MITTELSTÄDT, N. (2006): a. a. O., S. 145.

<sup>216</sup> Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J.; VIERING, M. (2007): a. a. O., S. 64.

<sup>217</sup> MITTELSTÄDT, N. (2006): a. a. O., S. 150.

<sup>218</sup> KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J.; VIERING, M. (2007): a. a. O., S. 64.

erung. Um weitere Schnittstellen und ggf. Doppelbeauftragungen zu vermeiden, scheint es naheliegend, dass das Projektmanagement des Auftraggebers in **vollem Umfang** an den Generalplaner übertragen wird.<sup>219</sup> Diese Bündelung zweier unterschiedlicher Funktionen, die Projektmanagementfunktion der Leitung, Steuerung und Kontrolle mit der Funktion der Erfüllung von Planungsleistungen, führt unumgänglich zu einer Minderung der *neutralen* Kontrollfunktion und Interessenvertretung des Auftraggebers. Dies ist auf den Zwiespalt, d. h. auf den Interessenkonflikt des Generalplaners zurückzuführen, der zwar die Leitung, Steuerung und Kontrolle für den Bauherrn übernimmt, jedoch zudem seine eigenen Geschäftsinteressen der Planung vertreten muss.<sup>220</sup> So LECHNER:

- *„in Projektkrisen wird die PS im GP-Vertrag die Interessen des GP vertreten müssen,*
- *in Planungskrisen wird die PS im GP die Ursache, und damit die Lösungsansätze vom AG fernhalten“<sup>221</sup>*

Obwohl diese Probleme durchaus bekannt sind und in der Literatur häufig diskutiert werden, ist diese Konstellation von (General-) Planung und Projektmanagement oft anzutreffen.<sup>222</sup> Die exakte Ausgestaltung ist in der Literatur und Praxis hingegen durchaus sehr heterogen. Begriffe wie z. B. Generalmanager, Baumanager oder Construction Management werden sowohl synonym als auch differenziert betrachtet. Eine detaillierte Untersuchung der Begriffsvielfalt und deren Interpretation überziehen den Rahmen dieser Arbeit. Daher wird hier darauf verzichtet.<sup>223</sup>

<sup>219</sup> Vgl. LECHNER, H. (2010b): D.06 Generalplaner, S. 35.

<sup>220</sup> Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J.; VIERING, M. (2007): a. a. O., S. 66. ESCHENBRUCH, K. (2009): a. a. O., S. 128.

<sup>221</sup> LECHNER, H. (2010b): D.06 Generalplaner, S. 35.

<sup>222</sup> Ebd.

<sup>223</sup> Für eine detaillierte Betrachtung sind beispielsweise folgende Autoren zu nennen: RÖSEL, W. (2000): Baumanagement, S. 57; LECHNER, H. (2006): LM+VM Bau 06, S. VI.18; ESCHENBRUCH, K. (2009): a. a. O., S. 65, 106, 126; OBERNDORFER, W. (2007): a. a. O., S. 92; OBERNDORFER, W.; JODL, H. G. (Hg.) (2010): Handwörterbuch der Bauwirtschaft, S. 53, 106, 175f.; MÖLLER, D.-A.; KALUSCHE, W. (2013): Planungs- und Bauökonomie, S. 431; KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J.; VIERING, M. (2007): a. a. O., S. 66.

### 3 Risikomanagementspezifische Grundlagen

Wie bereits WIGGERT<sup>224</sup>, WERKL<sup>225</sup> und KUMMER<sup>226</sup> aufzeigen, ist der Begriff Risiko und somit auch das Risikomanagement branchenübergreifend weitverbreitet und nicht allgemeingültig zu definieren. Um für die vorliegende Arbeit ein einheitliches Verständnis der Begriffe Risiko und Risikomanagement herzustellen, werden diese in den nachfolgenden Abschnitten näher beleuchtet.

#### 3.1 Grundlagen des Risikos

Der Begriff **Risiko** kann, wie die Dissertationen von WIGGERT<sup>227</sup> und KUMMER<sup>228</sup> aufzeigen, aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet werden. Etymologisch existieren zwei verschiedene Herleitungen. Während sich „*rischiare*“/„*risicare*“ aus dem Italienischen/Lateinischen auf „*Umsegeln einer Klippe*“ – im Sinne von ein Wagnis/eine Herausforderung eingehen – bezieht, handelt es sich bei „*riza*“/„*risq*“ aus dem Altgriechischen/Arabischen um einen „*Lebensunterhalt, der von Gott abhängt*“, also um etwas Schicksalhafteres.<sup>229</sup>

Diese Divergenz findet sich im Bauwesen wieder. Beispielhaft dafür ist die Verwendung des Begriffs Risiko im Zusammenhang mit Chancen und/oder Gefahren, mit einer subjektiven/objektiven Betrachtung der Eintrittswahrscheinlichkeit oder auch mit der Bewertung des Zustandes als bekannt oder unbekannt zu nennen. Etabliert hat sich hingegen die Anknüpfung des „Ziel“-Begriffs an die Risikodefinition. Nachdem in dieser Arbeit die Risikoteilung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer

<sup>224</sup> WIGGERT schaffte mit seiner Dissertation eine Grundlagenarbeit im Bereich Risikomanagement und versucht darin, die diversen Risikodefinitionen aus der Bauwirtschaftsliteratur sowie von Normen und Regelwerken aufzuzeigen. WIGGERT, M. (2009): Risikomanagement von Betreiber- und Konzessionsmodellen.

<sup>225</sup> WERKL weist darauf hin, dass der Begriff „Risiko“ bei einer einfachen Internetsuche bereits 64,5 Mio. Ergebnisse und der englische Begriff „risk“ bereits 902 Mio. Treffer aufweist. WERKL, M. (2013): Risiko- und Nutzenverhalten in der Bauwirtschaft, S. 72.

<sup>226</sup> KUMMER betrachtet die vielschichtige Verwendung des Risikobegriffes auf Basis der Begriffherkunft, der Verwendung und Auffassung im allgemeinen Sprachgebrauch, in der Wirtschaft, in der Bauwirtschaft und in den Normen sowie der Bezugsbasis. Basierend auf der durchgeführten Literaturanalyse sowie einer von ihm betreuten ExpertInnenbefragung von ALBER, aus welcher die negative Auslegung des Begriffes Risiko in der Praxis hervorgeht, leitet KUMMER eine Begriffsdefinition ab, in der Risiko und Chance als „*horizontal gleichwertige Begriffe*“ gelten, d.h. in der eine klare begriffliche Trennung von Risiko und Chance gegeben ist. Ferner ist sowohl die Auswirkung als auch die Eintrittswahrscheinlichkeit nicht nur bei einer objektiven, sondern auch bei einer subjektiven Einschätzung, als bekannt anzunehmen. KUMMER M. (2015): Aggregierte Berücksichtigung von Produktivitätsverlusten bei der Ermittlung von Baukosten und Bauzeiten, S. 15ff. Vgl. ALBER, A. (2014): a. a. O., S. 128.

<sup>227</sup> WIGGERT beleuchtet den Begriff Risiko unter folgenden Aspekten: (1) die Beschreibung des sprachlichen Ursprungs (italienisch/lateinisch, altgriechisch/arabisch), (2) die Einbettung des Risikos im Unsicherheitskonzept (Wirkung, bezogen auf Art und Umfang einer Unsicherheit), (3) die Unterscheidung nach dem Wissenszustand (aleatorischer/epistemischer Wissenszustand, bewusste und bekannte Wissenszustände von Unsicherheiten), (4) die Untersuchung der Objektivität und Subjektivität, (5) die Untersuchung verschiedener Risikoansätze (mathematisch-technische, ökonomische, soziologische Ansätze und ethnische Aspekte), (6) die nähere Betrachtung ausgewählter Risikoansätze (Chance, Kausalität, Zeit), (7) die Risikoauffassung in der Bauwirtschaft, (8) 69 Definitionen verschiedener Autoren in der Bauwirtschaft, (9) 61 Definitionen bei der Auswahl von verschiedenen Regelwerken (davon 39 aus RM-Regelwerken, 22 aus sonstigen Regelwerken), (10) fünf Definitionen von Risikomanagement-Autoren-Modelle. WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 66ff.

<sup>228</sup> Vgl. KUMMER M. (2015): a. a. O., S. 15ff.

<sup>229</sup> JONEN, A. (2006): Semantische Analyse des Risikobegriffs, S. 4f. <http://www.econstor.eu/bitstream/10419/57899/1/715575333.pdf>. Zugriff: 18.02.2015.

sowie die Risikobetrachtung aus Sicht des Auftragnehmers im Allgemeinen nicht im Vordergrund stehen, soll der Begriff „Wagnis“ ein Inbegriff der Angebotskalkulation bleiben und nicht mit einem Risiko bzw. mit einer Gefahr für das Projekt aus Sicht des Bestellers/Errichters gleichgesetzt werden. Die „Einfachheit und Klarheit“ der Begriffsdefinition steht an oberster Stelle. Deshalb wird auf die Begriffsdefinition von TECKLENBURG zurückgegriffen:

*„Risiko ist die Möglichkeit einer positiven oder negativen Abweichung von den festgelegten Zielen infolge unsicherer Entwicklungen oder Ereignisse.“<sup>230</sup>*

*Dabei wird eine negative Abweichung vom festgelegten Ziel als Gefahr und eine positive Abweichung als Chance bezeichnet.<sup>231</sup>*

Die Wahl der Definition von TECKLENBURG ist auf folgende Aspekte zurückzuführen:

- Es besteht die Möglichkeit, im Zuge des Risikomanagements sowohl **Gefahren** als auch **Chancen** zu betrachten.<sup>232</sup>
- Es wird hervorgehoben, dass Risiken sowohl **Entwicklungen** als auch **Ereignisse**<sup>233</sup> umfassen.<sup>234</sup>
- Die **festgelegten Ziele** können sich, je nach Betrachtungsstandpunkt des Risikomanagements, z. B. auf das Projektrisikomanagement (mögliche Ziele wie Kosten, Termine, Leistung) oder auf das Unternehmensrisikomanagement (mögliche Ziele wie Gewinn vor Zinsen und Steuern (EBIT)) beziehen.
- Eine Abweichung aufgrund **„unsicherer“** Entwicklungen und Ereignisse zeigt auf, dass die Ursache des Risikos noch nicht sicher ist, womit die Unsicherheit über die Wahrscheinlichkeit des Eintrittes ausgedrückt wird. Daher kann die Eintrittswahrscheinlichkeit durch präventive Maßnahmen, welche grundsätzlich ursachenbezogen sind, reduziert werden.

<sup>230</sup> TECKLENBURG, T.: a. a. O., S. 61.

<sup>231</sup> GIRMSCHIED/MOTZKO definieren den Begriff Risiko wie folgt: „Der Begriff „Risiko“ bedeutet in Bauprojekten die Möglichkeit der Abweichung von konkreten Projektanforderungen in den Bereichen Kosten, Termine und Qualitäten, wobei potenzielle positive Abweichungen „Chance“ und eventuelle negative Abweichungen „Gefahr“ genannt werden.“ Vgl. GIRMSCHIED, G.; MOTZKO, C. (2013): Kalkulation, Preisbildung und Controlling in der Bauwirtschaft, S. 333.

<sup>232</sup> WIGGERT fand bei seiner Untersuchung heraus, dass in über der Hälfte der untersuchten Beiträge aus der Bauwirtschaft in der Risikodefinition Chancen nicht berücksichtigt werden. Dieser Stand der Literatur (2010) spiegelt auch das subjektive Empfinden der Praxis wider, welche den Risikobegriff weitgehend negativ auslegt. WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 108. Umfrage siehe Masterarbeit: ALBER, A. (2014): a. a. O., S. 128.

<sup>233</sup> Während Entwicklungen „sich allmählich, schleichend und durchaus langsam“ einstellen, werden Ereignisse als „plötzlich und überraschend“ bezeichnet. BRÜHWILER, B. (2011): Risikomanagement als Führungsaufgabe, S. 27.

<sup>234</sup> ONR 49000: 2014: Risikomanagement für Organisationen und Systeme – Begriffe und Grundlagen – Umsetzung von ISO 31000 in die Praxis, S. 7.

Des Weiteren hat sich in der Technik bzw. in den Ingenieurwissenschaften der mathematisch-technische Ansatz durchgesetzt. Dabei wird Risiko als Produkt der Eintrittswahrscheinlichkeit (ETW) und der Tragweite (TW) formuliert.<sup>235</sup>

Risiken können sowohl eine oder mehrere Ursachen als auch Auswirkungen besitzen, weitere Ursachen hervorrufen und Folgerisiken auslösen. Dieser Umstand erschwert das praktische Vorgehen und fordert daher eine klare, eindeutige Definition des Risikos, der festgelegten Ziele sowie eine Abgrenzung des Risikomanagements zu dem alltäglichen Projektgeschäft, welches per se mit Unsicherheiten gekennzeichnet ist.<sup>236</sup> Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Ursache stets aus einem gewissen Sachverhalt ableiten lässt. Die Ursache des Risikos selbst liegt in der Zukunft und erschwert somit die Einschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit.<sup>237</sup> Des Weiteren ist die Risikobezeichnung so prägnant wie möglich zu beschreiben. Gefahren sind dabei negativ und Chancen positiv zu formulieren.

Bereits KNIGHT<sup>238</sup> betrachtete 1921 den Begriff des Risikos im Zusammenhang mit der Entscheidungstheorie. Dabei spielt der „Grad der Informiertheit der Entscheider“ eine wesentliche Rolle, der dazu führt, dass eine Reihe weiterer Begriffe wie „*Sicherheit, Unsicherheit, Ungewissheit*“ eine wesentliche Bedeutung haben. Bei dieser Betrachtung steht im Vordergrund, inwieweit der Entscheider über die Höhe möglicher Auswirkungen und über die Eintrittswahrscheinlichkeit informiert ist. Eine **Entscheidung unter Sicherheit** ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kosten kalkulierbar sind<sup>239</sup> und dass das Ereignis „sicher“ oder „sicher nicht“ eintritt.<sup>240</sup>

Basiert im Gegensatz zur *Entscheidung unter Sicherheit* die **Entscheidung auf Unsicherheiten** im Kenntnisstand zukünftiger Ereignisse, spricht man je nach *Bekanntheit* der möglichen Eintrittswahrscheinlichkeit und der Auswirkungshöhe von *Ungewissheit* oder *Risiko*.

Eine **Entscheidung unter Risiko** setzt voraus, dass dem Entscheider sowohl die Eintrittswahrscheinlichkeit (objektiv oder subjektiv) als auch die Höhe der Auswirkung bekannt sind. Kennt der Entscheider die Höhe der Auswirkungen, aber jene der Wahrscheinlichkeit des Eintrittes nicht,

<sup>235</sup> WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 77.

<sup>236</sup> STEIGER zeigt in seiner Dissertation deutlich auf, dass die Unterscheidung zwischen Ursache und Risiko, respektive Ursache und Ereignis, nicht immer einfach vorzunehmen ist. Ereignisse (Risiken) können wiederum Ursachen für Folgeereignisse (Risiken) darstellen. Dieser Sachverhalt soll jedoch nicht im Fokus stehen. Im Vordergrund soll vielmehr eine abgestimmte Ursache-Wirkungs-Kette stehen. Vgl. STEIGER, M. (2009): a. a. O., S. 30f.

<sup>237</sup> Vgl. MIKSCH, J. (2007): Sicherungsstrukturen bei PPP-Modellen aus Sicht der öffentlichen Hand, dargestellt am Beispiel des Schulbaus, S. 31.

<sup>238</sup> Vgl. KNIGHT, F. H.; STIGLER G. J. (1971): Risk, uncertainty and profit, S. 19f.

<sup>239</sup> Vgl. HABISON, R. (1975): Risikoanalyse im Bauwesen, S. 16.

<sup>240</sup> Vgl. WERKL, M. (2013): a. a. O., S. 80.

spricht man von einer **Entscheidung unter Ungewissheit**. Sind dem Entscheider weder die Eintrittswahrscheinlichkeit noch die Höhe der Auswirkungen bekannt, wird dies als **vollkommene bzw. Knight'sche Unsicherheit** bezeichnet.<sup>241</sup> HOFSTADLER/KUMMER<sup>242</sup> verwenden für diesen Fall den Begriff **Unwissen**.

Im Zuge der Betrachtung des Risikobegriffs im Unsicherheitskonzept stellt sich die Frage, wie der Begriff der **Bekanntheit** zu deuten ist. Man spricht von einem Risiko, wenn sowohl die Eintrittswahrscheinlichkeit als auch die Höhe der Auswirkung „bekannt“ sind.

In erster Linie wird eine Eintrittswahrscheinlichkeit als „bekannt“ angesehen, wenn diese aus messbaren Daten der Vergangenheit abzuleiten ist. In diesem Fall spricht man von einer **objektiven Eintrittswahrscheinlichkeit**. Um solche Daten für die Bewertung der Eintrittswahrscheinlichkeit heranzuziehen, sind dieselben Randbedingungen unumgänglich. An diesem Umstand scheitert die Bewertung der objektiven Eintrittswahrscheinlichkeit in Bauprojekten. Projekte sind durch ihre Einzigartigkeit und Einmaligkeit gekennzeichnet, sodass in den seltensten Fällen eine objektive Wahrscheinlichkeit genannt werden kann.<sup>243</sup> Die Einschätzung der Wahrscheinlichkeit stützt sich in Bauprojekten i. d. R. auf die **subjektive Eintrittswahrscheinlichkeit**, d. h. basierend auf den Erfahrungswerten der Projektbeteiligten.<sup>244</sup> Durch die Herbeiführung eines Konsenses innerhalb der Projektbeteiligten (Risikomanagement-Beteiligten) wird die subjektive Einschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit einzelner Personen „objektiviert“ und somit als „quasi bekannt“ angenommen.<sup>245</sup>

Nachdem sich der eigentliche Risikobegriff lediglich über objektive Daten der Eintrittswahrscheinlichkeit und über die Bekanntheit der Auswirkung definiert, ist der Verwendung des „Risiko“-Begriffs für Bauprojekte nur über den Brückenschlag der „Objektivierung subjektiver Einschätzung“ näherzukommen.<sup>246</sup>

<sup>241</sup> Vgl. WERKL, M. (2013): a. a. O., S. 74, S. 80.

<sup>242</sup> HOFSTADLER/KUMMER definieren **Unwissen** mit den Kriterien (1) Zielabweichung unbekannt: Auswirkung und Eintrittswahrscheinlichkeit unbekannt. HOFSTADLER, C.; KUMMER, M. (2014): Systematischer Umgang mit Produktivitätsrisiken in der Auftragskalkulation. In: 12. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium, Risiken im Bauvertrag, S. 56.

<sup>243</sup> Vgl. TECKLENBURG, T. (2003): a. a. O., S. 58f.

<sup>244</sup> Vgl. WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 73ff.; NAUMANN, R. (2007): a. a. O., S. 74f.

<sup>245</sup> Vgl. FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 68, TECKLENBURG, T. (2003): a. a. O., S. 104.

<sup>246</sup> Vgl. KUMMER M. (2015): a.a.O, S. 37.

## 3.2 Grundlagen des Risikomanagements

Die Definition des Risikomanagements ist stark von der Unternehmensbranche abhängig. In der ONR 49000:2014 ist Risikomanagement wie folgt definiert:

*„Prozesse und Verhaltensweisen, die darauf ausgerichtet sind, eine Organisation bezüglich Risiken zu steuern. Die Umsetzung des Risikomanagements führt zu einer Risikokultur<sup>247</sup> in der Organisation.“<sup>248</sup>*

Obwohl sich die ONR auch auf Projekte bezieht, liegt der Fokus stark auf dem Unternehmensrisikomanagement. Daher wird von der Verfasserin für ein auftraggeberseitiges Risikomanagement von Eisenbahninfrastrukturprojekten auf folgende Definition zurückgegriffen:

*Risikomanagement umfasst nach DAYYARI „alle aufeinander abgestimmte[n] Maßnahmen, die zum Leiten und Lenken des Unternehmens sowie des Projektes notwendig sind, um Gefahren vorzubeugen und Chancen wahrzunehmen, bzw. eingetretenen Risiken gezielt entgegenzuwirken.“<sup>249</sup>*

Die Schwerpunkte von DAYYARI liegen weder auf Seiten des Auftraggebers noch des Bahnsektors. Trotzdem wird diese Definition aus Sicht der Verfasserin für Auftraggeber im Eisenbahninfrastruktursektor als geeignet erachtet. Dies ist darauf zurückzuführen, dass DAYYARI bewusst die Unternehmung sowie die Projekte betrachtet. Das Projektrisikomanagement ist besonders im Infrastruktursektor von hoher Bedeutung, um die festgelegten Ziele möglichst ohne Abweichungen zu erreichen. Des Weiteren ist dieser Sachverhalt in projektorientierten Unternehmen eine grundlegende Basis für das Unternehmensrisikomanagement. Auftraggeber (Besteller/Ersteller) von Eisenbahninfrastrukturprojekten sind i. d. R. Organisationen und keine natürlichen Personen, welche mit öffentlichen Geldern hantieren. Daher ist das Unternehmensrisikomanagement, besonders bei Eisenbahninfrastrukturunternehmen als Auftraggeber, mindestens von gleicher Bedeutung wie das Projektrisikomanagement. Zudem werden bei dieser Definition bewusst die Chancen und Gefahren hervorgehoben.

### 3.2.1 Ziele und Nutzen des Risikomanagements

Eine eindeutige Differenzierung zwischen den Nutzen und Zielen des Risikomanagements ist in der Literatur nicht vorzufinden. Um nachfolgend eine differenzierte Betrachtung vornehmen zu können, wird der

<sup>247</sup> Gemäß Punkt 2.2.24 ONR 49000: 2014 wird unter Risikokultur das „Denken, Handeln und Verhalten einer Organisation und ihrer Führungskräfte und Mitarbeiter nach den Regeln und Grundsätzen des Risikomanagements“ verstanden. ONR 49000: 2014: S. 13.

<sup>248</sup> ONR 49000: 2014: S.13.

<sup>249</sup> DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 30.

**Nutzen** des Risikomanagements im Sinne von Vorteilhaftigkeit und Zweckmäßigkeit definiert. Im Gegensatz dazu beschreibt das **Ziel** einen veränderten, anzustrebenden, künftigen (End-)Zustand.

Die Ziele und der Nutzen<sup>250</sup> des Risikomanagements (RM) können abhängig von der Branche und vom Betrachtungspunkt vielseitig sein. Aufgrund der Projektdynamik<sup>251</sup> ist der Nutzen des Risikomanagements für das Projekt und auch für einzelne Projektbeteiligte nicht direkt messbar (quantifizierbar) zu machen. Jedoch zählt dieses Kriterium – der Nutzen, der Vorteil – als wesentlicher Erfolgsfaktor für das Risikomanagement. Sehen die Projektbeteiligten keinen Vorteil resp. Nutzen in ihrem Handeln und somit im Risikomanagement, verliert das Risikomanagement an Akzeptanz. Nachfolgend (werden mögliche Ziele und Nutzen des Risikomanagements für Bauprojekte und projektorientierte Unternehmen aufgelistet (siehe Tab. 3-1).

---

<sup>250</sup> Unter Nutzen soll hier die Bedeutung des alltäglichen Sprachgebrauchs verstanden werden, im Sinne von z. B. Vorteilhaftigkeit und Zweckmäßigkeit. Für eine nähere Betrachtung dieses Begriffs, z. B. Nutzen = Präferenz, d. h., dass damit die Vorteilhaftigkeit einer Handlungsalternative zum Ausdruck gebracht wird, siehe WERKL, M. (2013): a. a. O., S. 86f.

<sup>251</sup> Mit dem Begriff Projektdynamik soll die Vielzahl der untereinander abhängigen Systemelemente in Bauprojekten – wie z. B. Abhängigkeiten im Leistungsfortschritt, bei Projektbeteiligten – und die Veränderung des Umfeldes, ggf. der Randbedingungen und der Veränderung der ursprünglichen Systemelemente im Bau selbst, verstanden werden. Die eindeutige Zuordnung der Wirkung einer Handlung/Tätigkeit ist aufgrund der komplexen Systeme daher i. d. R. nicht möglich.

Tab. 3-1: Mögliche Ziele und Nicht-Ziele, Vorteile und Nachteile des Risikomanagements, zusammenfassend aus ONR 49000, WIGGERT, STEMPKOWSKI et al.<sup>252</sup>

<b>Ziele und Nicht-Ziele sowie Vor- und Nachteile</b>
<b>Ziele des Risikomanagements</b>
Proaktive statt reaktive Führung
Projektziele zuverlässiger (Stabilität): Kosten, Termin, Qualität (Erfolgreiche Projektabwicklung sicherstellen)
Transparenz in Termin- und Kostenplanung
Nachhaltige Entwicklung der Unternehmenskultur und des Risikobewusstseins → bewussten und systematischen Umgang mit Risiken verankern
Langfristige Existenzsicherung/Nachhaltige Erhöhung des Unternehmenswertes
Wettbewerbsvorteile generieren
Frühwarnsystem generieren
Erfüllung von gesetzlichen und regulatorischen Anforderungen (z. B. KonTraG)
<b>Nicht-Ziele des Risikomanagements</b>
Reiner Dokumentationszweck
Fehlentscheidungen/-handlungen aufdecken und bestrafen
Scheingenauigkeit der Kosten generieren
Völlig autarker Prozess ohne Mehrwert – „Ballast“
Überreglementierung und Einschränkung des Entscheidungs- und Handlungsfreiraumes
<b>Vorteile/Nutzen des Risikomanagements</b>
Aktives Management (planen, steuern, kontrollieren) von Risiken
Nutzen von Chancen/Potenzialen
Minimieren von Gefahren
Rechtzeitiges Setzen von Maßnahmen
Schnittstellenübergreifende Zusammenhänge aufzeigen → tieferes Projektverständnis/-wissen → Bedeutung einzelner Einflüsse → Wissenszuwachs
Verbesserte Führung und Steuerung des Projektes aufgrund vertiefter Projektkenntnisse → Management/Führungskräfte unterstützen
Fundierte Grundlage für Entscheidungsfindung/Entscheidungen schaffen
Gesteigertes Vertrauen zwischen den einzelnen Projektbeteiligten sowie zu weiteren Stakeholdern
Projektübergreifende Vergleichbarkeit von Risiken ermöglichen
Gesteigertes Verantwortungsbewusstsein
Gesteigerte Kommunikation/gesteigerter Informationsaustausch
„Glaubwürdigere“ Planungen durch vertiefte Betrachtung
Effizientere Ressourcenallokation/Ressourcenzuteilung
Projektidentifizierung der Projektbeteiligten steigern → Motivation
Bessere Finanzierungskonditionen
Risikobasierte Ausschreibung (Bekanntmachung der Risiken)
Risikobasierte Angebote
Offene, transparente Risikoteilung zwischen AG/AN
<b>Nachteile des Risikomanagements</b>
„Scheinbar“ höhere Kosten aufgrund erhöhten Ressourcenaufwandes (Personal/Zeit)
„Scheinbar“ höherer Arbeitsaufwand (Dokumentation/Besprechungen)
Restrisiken können nicht vermieden werden

Aus dieser Auflistung ist besonders die proaktive Führung hervorzuheben. Die frühzeitige Identifikation von Risiken und die damit verbundene vertiefte Betrachtung des Projektes können als wesentlich benannt werden. Zudem sind die gezielte inhaltliche Auseinandersetzung mit möglichen Maßnahmen zur Minimierung der Risiken sowie die Risikoverfolgung von besonders hoher Bedeutung.

<sup>252</sup> Vgl. ONR 49000: 2014; S. 19, WIGGERT, M. (2006): Der Einfluss zeitlicher Betrachtungen auf das Risikomanagement von Konzessions- und Betreibermodellen. In: Neue Aspekte im projektbezogenen Risikomanagement aus der Sicht von Bauherren, Planern und Ausführenden, S. 120, STEMPKOWSKI, R.; WALDAUER, E. (2013): a. a. O., S. 40ff.

### 3.2.2 Erfolgsfaktoren und Hemmnisse des Risikomanagements

Um ein effizientes, erfolgreiches Risikomanagement in Projekten zu generieren, ist eine Vielzahl von Faktoren zu beachten. STEMPKOWSKI/WALDAUER<sup>253</sup> listen folgende Erfolgsfaktoren auf:

- Risikobewusstsein,
- Gelebte Unternehmenskultur,
- Hohe Akzeptanz,
- Einheitliches Verständnis bei Anwendern und Adressaten,
- Durchgängige Projektstrukturen (Wechselbestimmungen und Schnittstellen, Risikostruktur),
- Konkretes Basisszenario (Abgrenzung und Definition der Ausgangslage).

Weitere Erfolgsfaktoren für ein funktionierendes Risikomanagement wurden von ALBER<sup>254</sup> ermittelt:

- Erfahrung und Eigenverantwortung der Mitarbeiter,
- Standardisierte Vorgehensweise und Aufnahme in Besprechungen,
- Durchgängiges Risikomanagement (projektübergreifend),
- Thematisierung im Unternehmen und Einbezug aller Mitarbeiter,
- Angemessene Anpassung an die Projektziele,
- Transparenz nach außen (Vorteile bei AG, Kreditwürdigkeit etc.).

Obwohl der Erfolgsfaktor „**Unternehmenskultur**“ durchaus bekannt ist, zeigt eine durchgeführte Studie in der Bauwirtschaft von 2009 auf, dass dieser ebenso einer der wesentlichen Gründe für die Ablehnung des Risikomanagements in der Praxis ist. Als weitere Ursachen können genannt werden.<sup>255</sup>

- **Organisation des Risikomanagements** (z. B. Unkenntnis in der Managementabteilung, Kapazitätsprobleme, unzureichende Vorgaben),

<sup>253</sup> STEMPKOWSKI, R.; WALDAUER, E. (2013): a. a. O., S. 58.

<sup>254</sup> ALBER, A. (2014): a. a. O., S. 174.

<sup>255</sup> SPANG, K.; DAYYARI, A.; ALBRECHT, J. (2009): Risikomanagement mit integrierter Früherkennung, S. 85. Die Feldstudie wurde bei Bauunternehmen durchgeführt. Dieser Aspekt ist aufseiten des AG/PM noch zu prüfen. 36 % der Befragten gaben die Unternehmenskultur als Hauptgrund dafür an, warum das RM in der Praxis nicht gelebt wird.

- **Defizite im Risikomanagement-Prozess** (z. B. zu aufwendig, Kostendruck, Zeitmangel [Termindruck], unklare Zielvorgaben),
- **Mitarbeiter/Personal/Projektteam** (fehlende Kenntnis, fehlende Lernbereitschaft, mangelnde Ausbildung).

Ob diese Ursachen auch in den frühen Projektphasen, d. h. aufseiten des Auftraggebers bzw. des Projektmanagements, zutreffen, ist im Rahmen der vorliegenden Arbeit zu überprüfen.

### 3.2.3 Unternehmenskultur, Risikopolitik und Risikokultur

Wie zuvor aufgezeigt, gilt die Unternehmenskultur als ein wesentlicher Erfolgsfaktor für ein gelebtes, funktionierendes Risikomanagement. Die Praxis zeigt jedoch, dass die Unternehmenskultur zugleich ein wesentlich hemmender Aspekt für das Risikomanagement ist.<sup>256</sup> Daher stellt sich die Frage, was Unternehmenskultur bedeutet und in welchem Zusammenhang sie mit dem Risikomanagement steht.

**Unternehmenskultur** verkörpert sichtbare und nicht sichtbare Symbole, Werte und Normen sowie Grundprämissen eines Unternehmens, und steuert somit das Verhalten von Individuen und Gruppen.<sup>257</sup>

Das Drei-Stufen-Modell von SCHEIN zeigt diese wie folgt auf (Abb. 3-1):

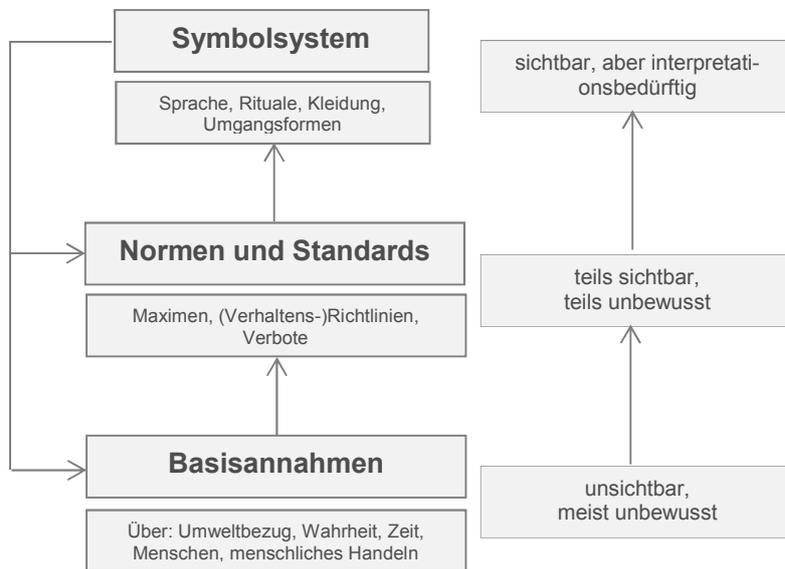


Abb. 3-1: Kulturebenen und ihr Zusammenhang<sup>258</sup>

<sup>256</sup> Siehe dazu auch Kapitel 1.1 und 3.2.2.

<sup>257</sup> SCHEIN, E. H.; MADER, F. (1995): Unternehmenskultur, S. 25ff.

<sup>258</sup> SCHEIN, E. H. (1984): Coming to a New Awareness of Organizational Culture. In: Sloan Management Review, S. 4. Deutsche Abbildung übernommen aus SCHREYÖGG, G. (2008): Organisation, S. 366.

Das Zusammenspiel der aufgezeigten Kulturebenen nach SCHEIN kennzeichnet die Unternehmenskultur, die sich in folgenden Aspekten widerspiegelt:<sup>259</sup>

- **Kommunikation**  
(Was und wie wird kommuniziert? Sprachstil),
- **Verhalten**  
(Umgang miteinander, Führungsstil, Mitarbeiterförderung etc.),
- **Strukturen**  
(Gebäude/Anlagen, Organisationsform, Führungsinstrumente etc.) und
- **Soziale Ereignisse**  
(Welche Veranstaltungen gibt es neben der Arbeit? Wie und in welchen Kreisen laufen Veranstaltungen ab? Etc.).

Ausgehend von der gelebten **Unternehmenskultur** und der **Risikopolitik** kann sich eine Risikokultur als Teil der Unternehmenskultur entwickeln.<sup>260</sup> Die **Risikopolitik** bezeichnet im Allgemeinen die Vorgaben des obersten Managements zu Grundsätzen, Umsetzung sowie Integration und Kommunikation des Risikomanagements.<sup>261</sup> Die Risikopolitik lehnt sich dabei an die Ziele und Strategien der Organisation an.<sup>262</sup> Diese sind in projektorientierten Unternehmen auf der Unternehmensebene festzulegen und von der Projektleitung individuell, angelehnt an die unternehmensweite Risikopolitik, für das jeweilige Projekt zu interpretieren und zu spezifizieren.<sup>263</sup> Abgeleitet von der Unternehmenskultur und der Risikopolitik beschreibt die **Risikokultur** somit Einstellungen (Grundprämissen), Normen und Werte sowie das Verhalten der Individuen und Gruppen in Bezug auf Risiken und Risikomanagement.<sup>264, 265</sup>

Da das Risikomanagement in der Baubranche noch eine relativ junge Disziplin ist (siehe Abb. 5-1, ca. seit 1980), muss sich die bewusste Auseinandersetzung damit und somit eine Risikokultur erst entwickeln. In der

<sup>259</sup> Vgl. DOPPLER, K.; LAUTERBURG, C. (2008): Change Management, S. 473f.

<sup>260</sup> Vgl. STEMPKOWSKI, R.; WALDAUER, E. (2013): a. a. O., S. 84.

<sup>261</sup> Grundsätze: z. B. Motivation und Begründung, Ziele (Warum? Was?) und Strategien (Wie?) der Umsetzung, Schaffung einer offenen Fehler- und Risikokultur, Verantwortungen und Kompetenzen, Umsetzung: z. B. Geltungsbereiche für strategisches und operatives Risikomanagement, Methoden, Integration und Kommunikation: Verhältnis/Anpassung Risikomanagement und weitere Managementsysteme, Reviews und Audits zur ständigen Verbesserung. Vgl. BRÜHWILER, B. (2011): a. a. O., S. 208.

<sup>262</sup> Vgl. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 43.

<sup>263</sup> Vgl. STEMPKOWSKI, R.; WALDAUER, E. (2013): a. a. O., S. 84.

<sup>264</sup> Vgl. WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 128. (Sekundärzitat) WIGGERT zitiert KPMG (Hg.) NÜCKE, H.; FEINENDEGEN, S. (1998): „Integriertes Risikomanagement“, S. 8: Risikokultur stellt ein „gemeinsames, grundlegendes Normen- und Wertegerüst“ dar. Die ONR definiert Risikokultur als „Denken, Handeln und Verhalten einer Organisation und ihrer Führungskräfte und Mitarbeiter nach den Regeln und Grundsätzen des Risikomanagements“. ONR 49000: 2014: S. 13.

<sup>265</sup> Beispielhaft dafür zu nennen: die Frage des offenen Umgangs mit Risiken, das Integrieren des Risikomanagements im Projektalltag, der Umgang mit Tatsachen und Realitäten als Wunschenken, Fehlerkultur und Vertrauensbasis.

Baubranche häufig genannte Statements zum Risikomanagement lauten z. B.:

*„Das hat man früher nicht gebraucht und warum sollen wir das jetzt tun?“*

*„Risikomanagement machen wir schon immer, denn der ganze Projektalltag besteht aus Risikomanagement. [...] nur jetzt hat es einen gesonderten Namen.“ (Traditionalismus).<sup>266</sup>*

Diese in der Branche weitverbreitete „Kultur“ des Traditionalismus sowie strenge und starre Vorgaben und Hierarchien in Unternehmen (hohe Bürokratie) hemmen den Wandel in der Unternehmenskultur und die Entwicklung einer Risikokultur.<sup>267</sup> In diesem Zusammenhang muss ein wesentlicher Fokus auf die Fehlerkultur<sup>268</sup> gelegt werden. Im Risikomanagement spricht man von unsicheren, zukünftigen Ereignissen und Entwicklungen. Daher müssen den Mitarbeitern die „Ängste“ vor „falschen Angaben“ und dadurch vor möglichen Restriktionen genommen werden. Um diesen Hemmungen entgegenzuwirken, ist das Risikomanagement im Team zu leben. Entscheidungen sind gemeinsam zu tragen. Das Projektteam stützt seine Aussagen auf seine Erfahrungen sowie Projektkenntnisse und handelt nach bestem Wissen und Gewissen. Daher dürfen Folgen aus Fehlentscheidungen keinesfalls verurteilt werden. Allen voran muss hier das oberste Management bzw. die Projektleitung als Vorbild agieren und bewusst aufzeigen, dass mögliche Fehlentscheidungen im Risikomanagement gemeinsam zu tragen sind und nicht zu Sanktionen gegen Einzelne führen.<sup>269</sup>

### 3.2.4 Risikomanagement als Führungsaufgabe

Das Projekt-Risikomanagement als Teildisziplin des Projektmanagements (siehe Abb. 3-2) ist zur Unterstützung – zur Erreichung der Projektziele Kosten, Termine und Qualität – über alle Projektphasen von Eisenbahninfrastrukturprojekten umzusetzen.<sup>270</sup>

<sup>266</sup> Vgl. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 178.

<sup>267</sup> Vgl. LAUER, T. (2010): Change Management, S. 31.

<sup>268</sup> Eine intensive Auseinandersetzung mit der Definition des Begriffs Fehlerkultur ist bei LÖBE zu finden. *„Fehlerkultur als Teilkonstrukt der Unternehmenskultur ist das Produkt individueller und kollektiver Werte, Einstellungen, Empfindungen, Kompetenzen und Verhaltensmuster, die das Ausmaß, die Art und die Tiefe der organisationalen Auseinandersetzung mit innerbetrieblichen Fehlern bestimmen.“* LÖBER, N. (2012): Fehler und Fehlerkultur im Krankenhaus, S. 193.

<sup>269</sup> Vgl. EHRBAR, H. (2015): Risikomanagement bei großen Infrastrukturprojekten. Ein nicht zu vergessender Schlüssel zum Projekterfolg, S. 28f.

<sup>270</sup> Vgl. SPANG, K. (2003): a. a. O., S. 64f. a. a. O. (Problemstellung).

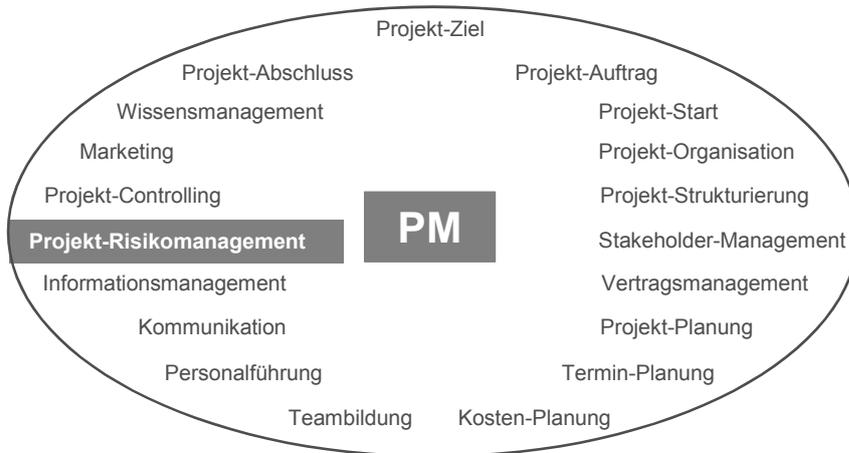


Abb. 3-2: Elemente des Projektmanagements<sup>271, 272</sup>

Dem Bauherrn, als Projektbegleiter von der Idee bis zur Nutzung und als Hauptinteressent zur Einhaltung der Projektziele, obliegt daher die Prozessführerschaft zur Steuerung und Koordinierung des Risikomanagements.<sup>273</sup> Bei Eisenbahninfrastrukturprojekten übertragen Bund/Länder/Kommunen - als eigentliche Auftraggeber - die Bauherrnaufgaben an die Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU), welche als Bauherren agieren und zukünftige Eigentümer der Anlagen sind.<sup>274</sup> Die Prozessführung des Risikomanagements kann der Bauherr resp. Besteller selbst wahrnehmen oder an seinen Errichter, welcher den Bauherrn vertritt, in Linienfunktion delegieren.<sup>275</sup> Durch die Wahrnehmung der Prozessführerschaft des Risikomanagements obliegt dem Bauherrn (Besteller/Errichter) eine gewisse Verantwortung hinsichtlich des Risikomanagements. Dazu gehört an oberster Stelle die Sicherstellung, dass das Risikomanagement im Projekt sowohl über alle Phasen als auch unter Einbeziehung aller Hauptbeteiligten eingeführt, verwirklicht, aufrechterhalten, verbessert und gefördert wird – inklusive der Bereitstellung der notwendigen Ressourcen.<sup>276</sup> Des Weiteren sind Verantwortlichkeiten, Befugnisse sowie Kommunikationsprozesse eindeutig festzulegen.<sup>277</sup>

<sup>271</sup> Vgl. SPANG, K. (2011c): a. a. O., S. 232. (Sekundärquelle. Primärquelle: SPANG, K. (2010): Grundlagen des Projektmanagements. Eigendruck, Universität Kassel, Lehrstuhl für Projektmanagement).

<sup>272</sup> Weitere PM-Elemente sind beispielsweise: Claim-, Change- und Qualitätsmanagement. Siehe dazu auch SPANG, K.; ÖZCAN S. (2009): a. a. O., S. 2.

<sup>273</sup> Vgl. SPANG, K. (2010): a. a. O., S. 709.

<sup>274</sup> Vgl. SPANG, K. (2016): a. a. O., S.24.

<sup>275</sup> „Die Verantwortung für das Umsetzen des Risikomanagements liegt auf der Führungsebene des Bauherrn und muss über die Linienorganisation des Projektes umgesetzt werden. Der Bauherr stellt dabei sicher, dass die von ihm beauftragte Projektleitung die übertragene Verantwortung übernimmt.“ KOGGELMANN, J. (2015): Ergebnisse der Reformkommission aus Sicht der BMVI: Ziele, Lösungsansätze und konkrete Umsetzungsschritte. In: DVP e. V. (Hg.): Zukunftstrends im Bauprojektmanagement – Marktentwicklung, Reformkommission, Lean Construction, BIM. Sofitel Munich Bayerpost am 17. April 2015; [Projektmanagement-Frühjahrstagung 2015], S. 7.

<sup>276</sup> Vgl. ONR 49001: 2014: S. 8.

<sup>277</sup> Vgl. KOGGELMANN; J. (2015): a. a. O., S. 7.

Zudem sind die Risikokultur, die Risikotransparenz und das partnerschaftliche Risikomanagement im Projekt zu fördern. Um ein einheitliches Verständnis im Projekt zu generieren, sind vonseiten des Bauherrn Vorgaben für das Risikomanagement vorzugeben, und die Zuarbeit sowie Unterstützung der einzelnen Projektbeteiligten ist einzufordern.<sup>278</sup>

Besonders die Planungsphasen stellen hinsichtlich der Risikoprävention und der Risikominimierung eine entscheidende Projektphase dar. In dieser oftmals sehr langen Phase sind nicht nur Risiken im Zusammenhang mit der Genehmigung, Finanzierung und z. B. mit der technischen Machbarkeit zu identifizieren und einzudämmen, sondern auch Risiken festzustellen, welche in der Ausführung schlagend werden können.<sup>279</sup> Es liegt daher in der Verantwortung des Bauherrn, das Risikomanagement bereits in diesen frühen Phasen zu implementieren, um präventiv handeln und eine Unterstützung zur positiven Zielerreichung herbeiführen zu können.

### 3.2.5 Unternehmensrisikomanagement und Projektrisikomanagement

In Abhängigkeit vom Betrachtungsstandpunkt kann zwischen Unternehmens- und Projektrisikomanagement unterschieden werden.

Die Merkmale eines Projektes, wie z. B. Einmaligkeit, zeitliche Begrenzung und die definierten Ziele durch die Aufgabenstellung, kennzeichnen das Projektrisikomanagement. Es ist stets an ein Projekt und an dessen Ziele (Gesamtziele und/oder Zwischenziele) geknüpft. Werden die Projektergebnisse durch negative und/oder positive **Zielabweichungen eines Projektes** beeinflusst, sind derartige Abweichungen im Zuge des Projektrisikomanagements zu behandeln.<sup>280</sup> Dieser Sachverhalt ist besonders in projektorientierten Unternehmen von hoher Bedeutung, um das Projekt- und Unternehmensrisiko zu differenzieren.

Von Unternehmensrisikomanagement spricht man, wenn Risiken **Unternehmensziele** positiv oder negativ beeinflussen. Projektorientierte Unternehmen unterliegen jedoch dem Sachverhalt, dass eine Vielzahl von Risiken, die auf die Unternehmensziele Einfluss nehmen können, aus Projekten resultiert. Betrachtet man beispielsweise ein Risiko, welches zusätzliche Planungskosten<sup>281</sup> hervorruft, kommt es in erster Linie auf

<sup>278</sup> SPANG entwickelt hierzu ein „integriertes Risikomanagement“, welches diese Elemente berücksichtigt: (1) Bauherr = Prozessführer für Steuerung und Koordinierung des RM, (2) RM über den gesamten Projektlebenszyklus, (3) Ganzheitliches RM i. S. der Einbeziehung aller Hauptbeteiligten und aller wesentlichen Teilprozesse, (4) RM des Bauherrn, (5) RM der Consultants, (6) RM der Bauunternehmen, (7) Risikokultur, (8) Risiko Controlling, (9) Risikotransparenz zwischen Hauptbeteiligten und (10) Partnerschaftliches Risikomanagement. SPANG, K. (2005): a. a. O., S. 17ff.

<sup>279</sup> SPANG, K. (2010): a. a. O., S. 708.

<sup>280</sup> Vgl. FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 15.

<sup>281</sup> Vorausgesetzt, diese Kosten entstehen nicht auf Basis einer Bestelländerung, welche sowieso eine Anpassung der Kosten und Termine nach sich zieht.

die Risikoursache und die vertragliche Gestaltung zwischen Auftraggeber, EIU (Besteller/Bauherr) und Planer an. Wem sind die erhöhten Planungskosten zuzuordnen: dem Planer, dem Projekt oder dem EIU? Besteht für den Planer die Möglichkeit, dem Besteller die erhöhten Planungskosten in Rechnung zu stellen, also das Risiko abzuwälzen, beeinflussen die erhöhten Planungskosten direkt das Projektergebnis negativ – man spricht somit von einem Projektrisiko –, oder das Risiko geht zu lasten der Eigenmittel des EIU – somit spricht man von einem Unternehmensrisiko für den EIU. Kann diese Überwälzung nicht stattfinden, wirken sich die Kosten als Unternehmensrisiko des Planers aus. Dabei ist zu beachten, dass in projektorientierten Unternehmen nicht alle Risiken aus den Projekten für die Unternehmensziele schlagend werden können. Demzufolge muss jedes projektorientierte Unternehmen die Risiken aus den einzelnen Projekten betrachten und entscheiden, welche davon für die Beeinflussung der Unternehmenszielerreichung relevant sind.<sup>282</sup> Wird diese übergeordnete Betrachtung und Selektion nicht vorgenommen, wäre das eine Worst-Case-Betrachtung für das Unternehmen.

Risiken können eine Vielzahl an Ursachen haben, welche man – um einen Überblick zu erhalten – in unterschiedliche Risikoarten resp. Risikofelder einteilen kann. Mögliche Risikofelder des Projektrisikomanagements können die Bereiche Technik, Finanzen, Vertrag/Recht, Organisation und Umfeld sein.<sup>283, 284</sup> Im Unternehmensrisikomanagement können zum Risikofeld Projekt beispielsweise die Bereiche Personal, Führung/Organisation, Finanzen und Markt genannt werden.<sup>285</sup>

<sup>282</sup> Vgl. FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 15.

<sup>283</sup> Eine detaillierte Gegenüberstellung von möglichen Risikofeldern ist in GIRMSCHIED/BUSCH zu finden. GIRMSCHIED, G.; BUSCH, T. A. (2008a): Projektrisikomanagement in der Bauwirtschaft, S. 38.

<sup>284</sup> Eine detailliert Ausgestaltung der Risikokategorien auf Projektebene entwickelt GÖRRES. GÖRRES, L. (2015): Projektmanagement von Großprojekten in der Vorvertragsphase, S. 341.

<sup>285</sup> Eine detaillierte Betrachtung von möglichen Risikofeldern – allerdings bei Generalunternehmern – ist in GIRMSCHIED/BUSCH zu finden. GIRMSCHIED, G.; BUSCH, T. A. (2008b): Unternehmensrisikomanagement in der Bauwirtschaft, S. 37.

## 4 Risikomanagement-Prozess und Methoden

Der Risikomanagement-Prozess ist ein Teil des Risikomanagement-Systems (siehe Abb. 4-1). Dabei umfasst das Risikomanagement-System alle organisatorischen Maßnahmen in einer Organisation, um Chancen zu nutzen und Gefahren zu vermeiden, d. h. für die Einführung, wirksame Umsetzung, Aufrechterhaltung und laufende Verbesserung des Risikomanagement-Prozesses.<sup>286</sup>

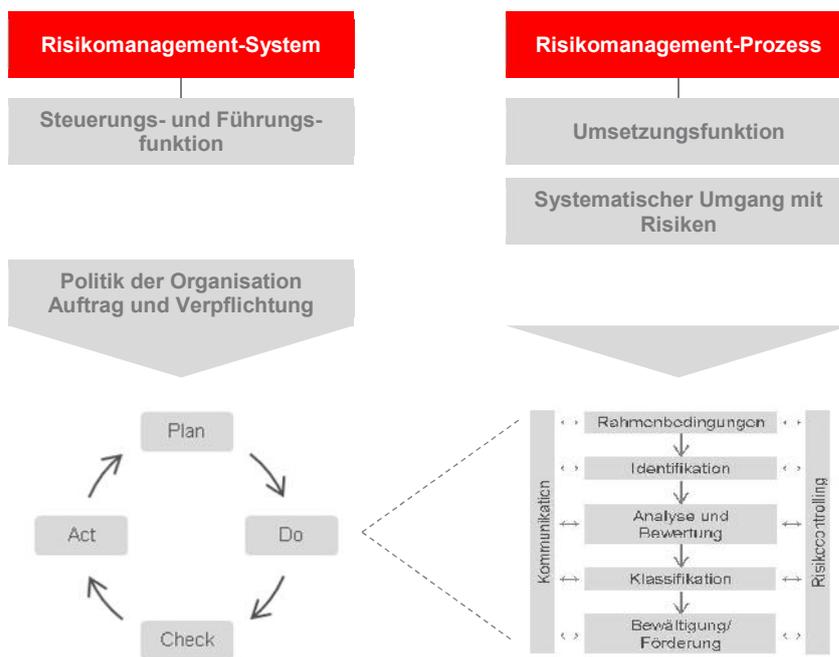


Abb. 4-1: Zusammenhang von Risikomanagement-System und Prozess<sup>287</sup>

Der Risikomanagement-Prozess umfasst dabei die

*„[...] systematische Anwendung von Grundsätzen, Verfahren und Tätigkeiten einer Organisation [bzw. eines Projekts], um über Risiken zu kommunizieren, Informationen auszutauschen, Rahmenbedingungen fest[zulegen], Risiken zu identifizieren, zu analysieren, zu bewerten, zu bewältigen sowie Risiken aufzuzeigen, zu verfolgen und zu überwachen.“<sup>288</sup>*

Die Definition und die Interpretation der einzelnen Prozessschritte differieren auch in diesem Zusammenhang stark (siehe Abb. 4-2).

<sup>286</sup> Vgl. ONR 49000: 2014: S. 18.

<sup>287</sup> Eigene Darstellung angelehnt an ONR 49001: 2014: S. 6 und BRANER, D. (2011): Strategien und Verfahren zum Umgang mit Risiken im Großprojekt ABS/NBS Karlsruhe-Basel der DB ProjektBau GmbH, S. 49.

<sup>288</sup> ONR 49000: 2014: S. 13.

Schlickenrieder 2015 AG	Sander 2012 AN / AG	ONR 49001 2010 Generisch	Wiggert 2009 Betreibermodell	Dayyari 2008 AN
Rahmenbedingungen		Rahmenbedingungen	Kontext etablieren	RM - Strategie
Identifikation	Identifikation	Identifikation	Identifikation	Früherkennung (Identifikation)
Analyse und Bewertung	Bewertung	Analyse	Analyse	Bewertung
Klassifikation	Auswertung	Bewertung	Bewertung	Klassifikation
Bewältigung (Maßnahmenplanung)	Behandlung	Bewältigung	Handhaben	Bewältigung und Steuerung
	Aggregation			
Controlling	Überwachung	Überwachung / Überprüfung	Überwachung / Überprüfung	Controlling

Schlickenrieder 2015 AG	Feik 2006 AG	Busch 2005 AN	Göcke 2002 AN	Link 1999 AN / AG
Rahmenbedingungen	RM - Politik / Strategie	Go- / No-Go-Kriterien für Angebotserstellung	RM-Planung für das Projekt	
			Risikopotenzialanalyse	
Identifikation	Identifikation	Identifikation	Identifikation	Identifikation
Analyse und Bewertung	Bewertung und Klassifikation	Bewertung und Klassifikation	Bewertung	Beschreibung Bewertung
Klassifikation			Klassifikation	
Bewältigung (Maßnahmenplanung)	Behandlung	Bewältigung	Behandlung	Sicherungsmaßnahme (risikopolitische Alternativen)
		Berechnung Risikokosten für Angebot	Dokumentation	
Controlling	Controlling	Controlling	Operative Kontrolle	Durchführung und Kontrolle
	Nachbetrachtung			

Abb. 4-2: Risikomanagement-Prozesse: Vergleiche der Begrifflichkeiten ausgewählter Literatur<sup>289</sup>

Angelehnt an die ONR 49001<sup>290</sup> und an WIGGERT<sup>291</sup> wird der Risikomanagement-Prozess in dieser Arbeit wie folgt definiert (siehe Abb. 4-3):

<sup>289</sup> Eigene Darstellung angelehnt an BUSCH, T. A. (2005): a. a. O., S. 54, WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 224, 250ff., ONR 49001: 2014: S. 13ff., SANDER, P. (2012): a. a. O., S. 23ff., DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 42ff., FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 41ff., BUSCH, T. A. (2005): a. a. O., S. 55, 125ff., GÖCKE, B.: a. a. O., S. 136ff., LINK, D. (1999): Risikobewertung von Bauprozessen Modell ROAD - Risk and Opportunity Analysis Device, S. 14ff.

<sup>290</sup> ONR 49001: 2014: Risikomanagement für Organisationen und Systeme – Risikomanagement – Umsetzung von ISO 31000 in die Praxis. Österreichisches Normungsinstitut/Arbeitskreis Risikomanagement, AT, S. 13ff.

<sup>291</sup> WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 224ff.

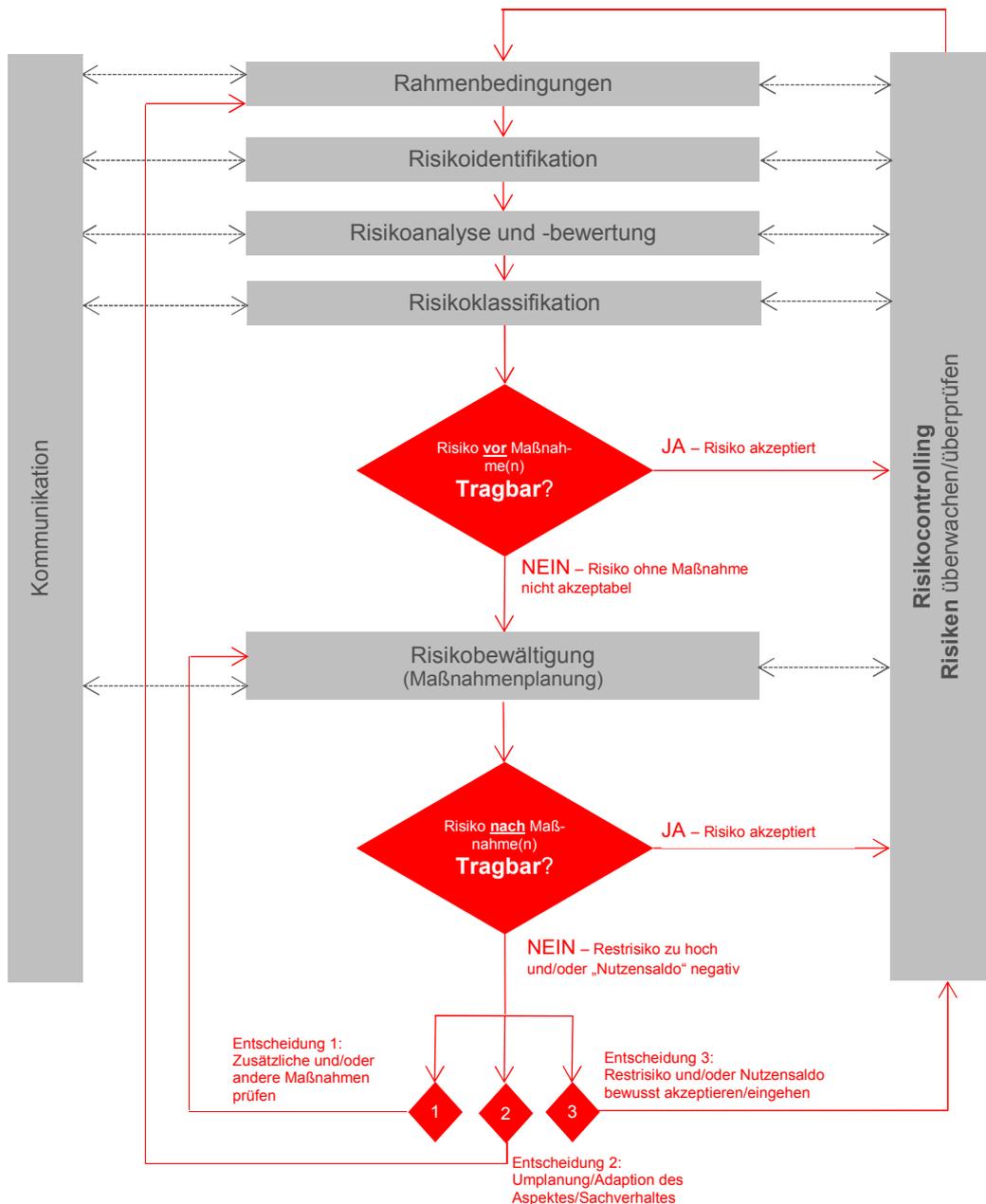


Abb. 4-3: Adaptiertes Risikomanagement-Prozess Modell

Die Einschätzung von Wahrscheinlichkeit und Tragweite wird erleichtert, wenn diese zusammen mit der detaillierten Analyse von Ursache und Auswirkung durchgeführt wird. Daher wird die Analyse bewusst mit dem Prozessschritt der Bewertung betrachtet. Nachfolgend werden die einzelnen Prozessschritte näher erläutert.

## 4.1 Rahmenbedingungen

Die Festlegung der Rahmenbedingungen (siehe Tab. 4-1) ist ein wesentlicher Schritt, um zum einen ein einheitliches Verständnis herbeizuführen, und um zum anderen nicht nur ein effektives, sondern vor allem auch effizientes Projektrisikomanagement aufzusetzen und den erstrebten Nutzen zu generieren.<sup>292</sup>

Dazu gehört unter anderem die Definition

- des Ziels (angestrebtes Ergebnis),
- des Zwecks (Absicht, Auftrag),
- der Vorgehensweise (Top-down, Bottom-up, Methodik),
- der Systemabgrenzung (organisatorischer, inhaltlicher Geltungsbereich) und
- der Risikokriterien.<sup>293</sup>

**Tab. 4-1: Festlegung von Rahmenbedingungen des Risikomanagement-Prozesses**<sup>294</sup>

Rahmenbedingung	Zu berücksichtigende und festzulegende Aspekte
Ziel/Zweck	Spezifische und allgemeine Zielsetzungen des Risikomanagements. Identifikation und Spezifikation von Entscheidungen, die getroffen werden müssen. Vorgaben (Art und Weise) für die Ermittlung der Wirksamkeit und Leistung des Risikomanagements.
Systemabgrenzung	Projektdefinition bezüglich Zeit und Ort. Abgrenzung zu verschiedenen Projekten und Prozessen festlegen.
Vorgehensweise	Definition von Umfang, Tiefe und Breite der auszuführenden Risikomanagement-Aktivitäten mit spezifischen Ein- und Ausschlüssen. Methodenbestimmung für die Risikobeurteilung. Festlegung von notwendigen Unterstützungsleistungen (Umfang, Ziel und dazu notwendige Ressourcen).
Ressourcen	Definition von Verantwortlichkeiten innerhalb des Risikomanagement-Prozesses. Definition von Befugnissen innerhalb des Risikomanagement-Prozesses. Betrachtung notwendiger Ressourcen, um Aufwand zu rechtfertigen.
Dokumentation/Information	Berichtswesen (Inhalt, Zeitpunkt und Zielgruppe) festlegen. Informations-, Kommunikations- und Eskalationsstufen festlegen.
Risikokriterien	Arten und Messgrößen (z. B. Ansehen, Werte, Kosten, Termine, Umwelt etc.). Definition der Eintrittswahrscheinlichkeit. Zeitrahmen für Wahrscheinlichkeit und/oder Auswirkungen. Art und Weise, wie die Tragweite zu bestimmen ist. Risikotoleranzgrenzen festlegen, d. h. Risikohöhen, bis zu denen ein Risiko akzeptiert/toleriert wird. Umgang mit Risikokorrelationen, d. h. gegenseitigen Abhängigkeiten.

<sup>292</sup> Vgl. ONR 49001: 2014: S. 19.

<sup>293</sup> Vgl. ONR 49001: 2014: S. 18.

<sup>294</sup> Vgl. ONR 49001: 2014: S. 19f.

Dabei werden die internen und externen Einflussfaktoren festgehalten, welche für die Umsetzung des Risikomanagements notwendig sind (siehe Tab. 4-2).

**Tab. 4-2: Externe und interne Einflussfaktoren für das Risikomanagement<sup>295</sup>**

<b>Externe Rahmenbedingungen, welche sich aus dem Umfeld<sup>296</sup> ergeben:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• nationale/internationale/regionale/lokale wettbewerbsspezifische Gegebenheiten aufgrund beispielsweise sozialer, kultureller, politischer, rechtlicher oder finanzieller Art.</li> <li>• <i>Triebkräfte und Trends, welche die Ziele der Organisation beeinflussen.</i></li> <li>• <i>Beziehungen zu externen interessierten Kreisen sowie zu deren Wahrnehmungen und Werten.</i></li> </ul>
<b>Interne Rahmenbedingungen, welche sich aus den internen Gegebenheiten<sup>297</sup> ableiten:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzliche Abstimmung mit Kultur, Prozess und Strukturen sowie Strategien.</li> <li>• <i>Führung (Governance), organisatorischer Aufbau, Rollen und Verantwortlichkeiten, Politiken, Ziele und die zu ihrer Verwirklichung vorhandenen Strategien,</i></li> <li>• <i>Fähigkeiten im Sinne von Ressourcen und Wissen (z. B. Kapital, Zeit, Menschen, Prozesse, Systeme und Technologien),</i></li> <li>• <i>Beziehungen zu internen interessierten Kreisen, zu ihren Wahrnehmungen und ihren Werten,</i></li> <li>• <i>Kultur der Organisation,</i></li> <li>• <i>Informationssysteme, Informationsflüsse und Entscheidungsprozesse (formelle wie auch informelle),</i></li> <li>• <i>Von der Organisation übernommene Normen, Richtlinien und Modelle und</i></li> <li>• <i>Form und Umfang von vertraglichen Beziehungen.</i></li> </ul>

Eine Vielzahl dieser Einflussfaktoren wird bereits im Zuge der Aufstellung des Risikomanagement-Systems allgemeingültig betrachtet, im Zuge des Risikomanagement-Prozesses sind diese jedoch projektspezifisch anzupassen.<sup>298</sup>

**4.2 Risikoidentifikation**

Die Risikoidentifikation dient als wesentlicher Grundstein für das Risikomanagement und hat zum einen das Ziel der Risikobewusstseinsförderung und zum anderen, eine möglichst umfassende Identifikation möglicher Gefahren und Chancen aus Ereignissen und Entwicklungen sicherzustellen, welche die Erreichung der definierten Projektziele positiv oder auch negativ beeinflussen können.<sup>299</sup> In diesem Schritt nicht identifizierte Gefahren können in weiterer Folge nicht proaktiv vermieden/vermindert resp. Chancen können nicht ausgebaut werden.<sup>300, 301</sup> Aufgrund der Pro-

<sup>295</sup> Angelehnt an ONR 49001: 2014: S. 18f.  
<sup>296</sup> Umfeld, „[...] in dem die Organisation versucht, ihre Ziele zu erreichen, die Tätigkeiten auszuüben und die Anforderungen zu erfüllen.“ ONR 49001: 2014: S. 18.  
<sup>297</sup> Interne Gegebenheiten, „[...] in denen die Organisation versucht, ihre Ziele zu erreichen.“ ONR 49001: 2014: S. 19.  
<sup>298</sup> ONR 49001: 2014: S. 18.  
<sup>299</sup> Vgl. GÖCKE, B.: a. a. O., S. 142.  
<sup>300</sup> Vgl. WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 250.  
<sup>301</sup> Vgl. ONR 49001: 2014: S. 21.

jektkomplexität, insbesondere der Dynamik, ist es daher von hoher Bedeutung, den Prozessschritt der Risikoidentifikation regelmäßig über die gesamte Projektlaufzeit <sup>302</sup> „**vorausschauend und projektbegleitend**“<sup>303</sup> durchzuführen, um noch nicht erkannte oder neue Risiken sowie Risikoveränderungen im Zuge des Projektverlaufes zu erfassen. Die Projektbeteiligten sind angehalten, nicht nur die Erfahrungen aus der Vergangenheit, sondern auch mögliche zukünftige Ereignisse und Entwicklungen zu betrachten, welche eine Abweichung vom definierten Ziel hervorrufen können.<sup>304</sup> Des Weiteren ist jeder Projektbeteiligte aufgefordert, über seinen eigenen Fachbereich und die laufende Projektphase hinaus zu denken, um mögliche Schnittstellenrisiken sowie gewerke- und leistungsphasenübergreifende Risiken zu identifizieren.<sup>305</sup>

Eine Vielzahl der Risiken lässt sich zu den verschiedenen Projektzeitpunkten, welche auf unterschiedlichen Informationsständen beruhen, nicht mit einer einzelnen Identifikationsmethode erkennen. BUSCH<sup>306</sup> nennt die Kombination aus intuitiven und systematischen Methoden daher erfolgsversprechend. Dabei stützen sich die **intuitiven** Methoden auf subjektive Erfahrungen und Know-how, die **systematischen** Methoden auf eine strukturierte Vorgehensweise und auf Hilfsmittel, wie z. B. Checklisten. Durch einen Methodenmix soll die Kreativität nicht eingeschränkt werden. Eine umfassende Gegenüberstellung der in Bauprojekten gängigen Methoden mit einer intensiven Auseinandersetzung verschiedener Parameter, wie z. B. Eignung, Hilfsmittel, Anforderungen an Teilnehmer und Moderator, Vor- und Nachteile, ist in DAYYARI<sup>307</sup> zu finden. Die nachfolgende Tabelle (Tab. 4-3) gibt daher lediglich beispielhaft einen Überblick über die in Bauprojekten häufig verwendeten Methoden.

<sup>302</sup> Vgl. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 222.

<sup>303</sup> GÖCKE, B.: a. a. O., S. 142.

<sup>304</sup> Vgl. BRÜHWILER, B. (2011): a. a. O., S. 120.

<sup>305</sup> Bereits SPANG stellt fest, dass die Projektbeteiligten meistens unter verschiedenen Randbedingungen (Aufgabenstellung, Vertrag, angestrebtes Ergebnis) am Bauwerk beteiligt sind, wodurch jeder Beteiligte sich – wenn überhaupt – vorrangig mit den Risiken des eigenen Verantwortungsbereichs auseinandersetzt. SPANG, K. (2005): a. a. O., S. 11f.

<sup>306</sup> Vgl. BUSCH, T. A. (2005): a. a. O., S. 127ff.

<sup>307</sup> DAYYARI bezieht sich bei seiner Gegenüberstellung im Wesentlichen auf Fachliteratur von GIRMSCHIED, G.; BUSCH, T. A. (2008a): Projektrisikomanagement und LINK, D. (1999): Risikobewertung von Bauprozessen. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 223f., S. 47, S. 56.

Tab. 4-3: Übersicht über mögliche Identifikationsmethoden

intuitiv		systematisch
unstrukturiert	strukturiert	strukturiert
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pondering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brainstorming</li> <li>• Brainwriting</li> <li>• Mind-Mapping<sup>308</sup></li> <li>• Synektik<sup>309</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikocheckliste</li> <li>• Expertenbefragung</li> <li>• Szenario-Analyse</li> <li>• SWOT-Analyse</li> <li>• Stakeholderanalyse</li> <li>• Dokumentenanalyse<sup>310</sup> Normen/Verträge/Gesetze</li> <li>• Dokumentenanalyse: Projektunterlagen (z. B. Terminpläne/Pläne)</li> <li>• Analyse der Aufgabenstellung/Ziele</li> <li>• Analyse der aufgestellten Prämissen</li> <li>• Analyse zugrunde gelegter Annahmen</li> <li>• Besichtigungsanalyse</li> </ul>

Die in anderen Disziplinen, wie beispielsweise in der stationären Industrie, weitverbreitete Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse (FMEA „Failure Mode and Effects Analysis“) wird für Bauprojekte als eher ungeeignet erachtet. Dies liegt zum einen an ihrer Systematik zur Vorbeugung und Vermeidung von Wiederholungsfehlern, zum anderen an dem hohen benötigten Zeitaufwand, zumal sich Bauprojekte i. d. R. durch ihren Unikatcharakter auszeichnen.<sup>311</sup>

4.3 Risikoanalyse und -bewertung

Anhand der **Risikoanalyse** sind die identifizierten Risiken möglichst vollständig, präzise und eindeutig hinsichtlich ihrer Ursachen und Auswirkungen zu beschreiben. Durch die gesonderte Betrachtung der Ursachen, des eigentlichen Ereignisses/der eigentlichen Entwicklung, d. h. des Risikos, und der Auswirkung wird das einheitliche Verständnis für ein Risiko zusätzlich verstärkt. Des Weiteren bringt es den Vorteil mit sich, dass Maßnahmen dezidiert gewählt werden können, um speziell auf die Ursache und/oder auf die Auswirkung zu wirken.<sup>312</sup> Anschließend erfolgt die **Bewertung** hinsichtlich der erwarteten Eintrittswahrschein-

<sup>308</sup> Beim Mind-Mapping wird von Beginn an eine zusammenhängende Struktur erzeugt und es kann daher als „Top-down“-Methode angesehen werden. Im Gegensatz dazu produziert man mit dem Brainstorming unsortierte Begriffe, welche im Nachgang sortiert werden. Diese Art kann daher als „Bottom-up“-Methode definiert werden. GPM (2011): a. a. O., S. 132.

<sup>309</sup> GÖCKE und FEIK nennen noch die Methode Synektik. Die Synektik „beschreibt die Erarbeitung einer Risikoliste anhand von Analogien oder Gegensätzlichkeiten beim Vergleich mit anderen Projekten.“ Diese Methode ist dem Brainstorming sehr ähnlich und wird daher in der weiteren vorliegenden Arbeit nicht gesondert aufgenommen. FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 47, Vgl. GÖCKE, B. (2002): a. a. O., S. 143f.

<sup>310</sup> FEIK beschreibt die Methode „Dokumentenanalyse“, worunter die „Analyse von Normen, Verträgen und Gesetzen“, „Analyse von Plänen, LVs und Ausschreibungen“, „Analyse von Organisationsplänen“, „Analyse von Terminplänen“, „Analyse von kaufmännischen Projektunterlagen“ und die „Analyse von externer Literatur“ fallen, als systematisch, anstatt als intuitiv. FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 49. Diese Ansicht wird auch in dieser Arbeit verfolgt. Gegenätzlich zu DAYYARI, welcher die „Analyse relevanter Rechtsformen“ und die „Analyse externer Quellen“ als intuitiv und unstrukturiert definiert. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 223.

<sup>311</sup> Vgl. unter anderem GÖCKE, B. (2002): a. a. O., S. 148; DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 96f.

<sup>312</sup> Vgl. ONR 49001: 2014: S. 21f.

lichkeit und der Tragweite. Durch eine Bewertung kann das Ausmaß spezifiziert sowie eine Priorisierung der Risiken vorgenommen werden.

Überdies sind im Zuge der Risikobewertung die gegenseitigen Abhängigkeiten, d. h. die **Risikokorrelationen** (siehe Kap. 4.3.3), zu untersuchen und/oder es ist eine Regelung für diesen komplexen Umstand festzulegen.

Ferner können bei Bedarf und je nach Bewertungsmethode nicht nur einzelne Risikoeerwartungswerte ( $R = ETW \times TW$ ), sondern auch ein Gesamtrisikoeerwartungswert ermittelt werden. Dieser Vorgang wird **Risikoaggregation bzw. -addition** (siehe Kap. 4.3.4) genannt.

#### 4.3.1 Analyse

Für die Analyse der Risiken, das heißt für die Identifikation möglicher Ursachen und Auswirkungen, können größtenteils die gleichen Methoden wie für die Risikoidentifikation herangezogen werden.<sup>313, 314</sup> Hervorzuheben sind die Methoden des Pondering, Brainstorming und Brainwriting, die Expertenbefragung und die Szenario-Analyse. Methoden wie die Analyse von Dokumenten, Prämissen, Aufgabenstellungen und Besichtigungen sind hilfreich für die Identifikation von Risiken. Sie geben i. d. R. aber weniger Aufschluss über mögliche Ursachen und Auswirkungen von Risiken und rücken daher für die Analyse eines Risikos in den Hintergrund. Dies setzt voraus, dass man im Zuge der Identifikation das Risiko und nicht die Ursache erkennt.

#### 4.3.2 Bewertung

Sind die möglichen Ursachen und Auswirkungen der Risiken bekannt, ist die Bewertung der Risiken vorzunehmen. Diese erfolgt hinsichtlich

- ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit und
- ihrer Tragweite.

Dadurch können Risiken nicht nur besser eingestuft werden, sondern im Rahmen einer Entscheidungsfindung können mehrere Optionen oder Risiken miteinander verglichen werden.<sup>315</sup>

Die Bewertung der Eintrittswahrscheinlichkeit und der Risikokriterien kann anhand verschiedener Methoden erfolgen:

<sup>313</sup> Vgl. LINK, D. (1999): a. a. O., S. 26.

<sup>314</sup> Vgl. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 223.

<sup>315</sup> Vgl. ONR 49001: 2014: S. 21.

- **qualitative** Risikoeinschätzung/-beschreibung,
- **semiquantitative** Risikobewertung,
- **quantitative** Risikobewertung.<sup>316</sup>

### Qualitative Risikoeinschätzung

Eine qualitative Risikobewertung ermöglicht eine schnelle und einfache Einschätzung der Risiken hinsichtlich deren Tragweite und der Eintrittswahrscheinlichkeit.<sup>317</sup> Sie kann dabei zum einen mit Adjektiven, wie z. B. >gering, eher gering, eher hoch, hoch< oder zum anderen anhand von Bewertungszahlen >1; 2; 3; 4< vorgenommen werden. Um im Zweifel bei Entscheidungen die Wahl eines Mittelwertes zu verhindern, sollte auf die Bezeichnung >mittel< sowie auf eine ungerade Bewertungsskala verzichtet werden. Des Weiteren wird empfohlen, für die ETW und TW einheitliche Skalen zu verwenden.<sup>318</sup>

Bei der qualitativen Bewertung ist zu berücksichtigen, dass Risiken relativ zueinander und zu eventuellen Grenzsituationen bewertet werden, woraus kein Gesamtrisiko abgeleitet werden kann.<sup>319, 320</sup> SANDER sieht darin einen wesentlichen Kritikpunkt, da bei einer ersten Durchsicht Risiken, ETW und/oder TW, als hoch eingeschätzt werden können, wenn gleich diese Einschätzung im weiteren Verlauf eventuell revidiert werden muss, da spätere Risiken möglicherweise weitaus höher eingeschätzt werden können. Dies führt zum einen dazu, dass eine erneute Durchsicht aller Risiken nach der ersten Bewertung notwendig ist. Zum anderen kann dieser Umstand bei einer Vielzahl an Risiken kaum noch gehandhabt werden, sodass die Gefahr besteht, den relativen Bezug zueinander zu verlieren.<sup>321</sup>

<sup>316</sup> Vgl. FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 50.

<sup>317</sup> Vgl. GIRMSCHIED, G.; BUSCH, T. A. (2008a): a. a. O., S. 86.

<sup>318</sup> Vgl. GPM (2011): a. a. O., S. 135.

<sup>319</sup> D. h. die Risikoeinschätzung erfolgt anhand einer „*ordinalen Skala*“, welche eine Reihung bzw. Rangfolge der Risiken, jedoch keine messbare Aussage über die Abstände zwischen den einzelnen Ausprägungen zulässt. GPM (2011): a. a. O., S. 136. GÖCKE, B. (2002): a. a. O., S. 151. Eine weitere Skalierungsmethode ist die Nominalskala, bei der Merkmale lediglich zwischen „Gleich“ und „Ungleich“ unterschieden werden. Z. B. Risiko besteht oder Risiko besteht nicht. Werden Risiken mit numerischen Werten, d. h. Zahlen bewertet, zwischen denen messbare Abstände bestehen, spricht man von einer kardinalen Skala. Diese wird bei einer quantitativen Risikobewertung herangezogen (weitere Unterteilung der Kardinalskala in Verhältnisskala und Intervallskala). Im Zuge einer semi-quantitativen Bewertung sollte zumindest eine quasi-kardinale Skala verwendet werden. Vgl. GÖCKE, B. (2002): a. a. O., S. 151. HOFFMANN, J. (2012): Risikomanagement für mittelständische Unternehmen. Risikopotenziale erkennen und erfolgreich bewältigen – mit zahlreichen Praxissituationen, S. 93.

<sup>320</sup> Vgl. WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 141.

<sup>321</sup> Vgl. SANDER, P. (2012): a. a. O., S. 30.

**Semiquantitative Risikobewertung (relativ zu einer Zielgröße)**

Semiquantitative Risikobewertungen sind ebenso wie qualitative Methoden als schnelle und flexible Methoden anerkannt.<sup>322</sup> Dabei werden den verbalen Risikoskalen, wie z. B. >unbedeutend, gering, spürbar, eher kritisch, kritisch, katastrophal<, oder den Bewertungspunkten/-zahlen >1; 2; 3; 4; 5; 6< sowohl für die Wahrscheinlichkeit als auch für die Tragweite Bandbreiten, wie Kosten oder Terminverzögerungen, zugeordnet.

Die Bewertung der Eintrittswahrscheinlichkeit kann sowohl verbal über Adjektive als auch mit absoluten Werten erfolgen. Die Tragweite kann des Weiteren über relative Bezugsgrößen, z. B. in Prozent des Projektvolumens, ausgedrückt werden. Hierzu gibt es in der Literatur bereits eine Reihe möglicher „Übersetzungstabellen“, in denen die mögliche „Messbarkeit“ – bezogen auf die sprachliche Ausdrucksweise – dargestellt wird. Nachdem im allgemeinen Sprachgebrauch die Zuordnung der Begrifflichkeiten zu den Wahrscheinlichkeiten sehr unterschiedlich ausfallen kann (siehe Tab 4-4 bis 4-6), sollte im Zuge der Risikopolitik eine einheitliche Terminologie generiert werden, um folglich diese in der gelebten Risikokultur zu verankern.<sup>323</sup>

**Tab. 4-4: Eintrittswahrscheinlichkeit: sprachlicher Ausdruck bezogen auf subjektive Einschätzungen**<sup>324</sup>

Ist ein definiertes Ereignis nach dem Urteil der Risikospezialisten ...	, dann ist die subjektive Wahrscheinlichkeit in %
völlig unmöglich	0 %
außerordentlich unwahrscheinlich	1 – 10 %
sehr unwahrscheinlich	5 – 20 %
recht unwahrscheinlich	10 – 30 %
unwahrscheinlich	20 – 40 %
immerhin möglich	30 – 50 %
durchaus möglich	40 – 60 %
sehr möglich	50 – 70 %
wahrscheinlich	60 – 80 %
recht wahrscheinlich	70 – 90 %
sehr wahrscheinlich	80 – 95 %
außerordentlich wahrscheinlich	90 – 99 %
völlig sicher	100 %

<sup>322</sup> Vgl. GPM (2011): a. a. O., S. 137.

<sup>323</sup> Vgl. GÖCKE, B. (2002): a. a. O., S. 160.

<sup>324</sup> HABISON, R. (1975): a. a. O., S. 19; LINK, D. (1999): a. a. O., S. 104. Beide Autoren zitieren hier: KRELLE, W. (8): Präferenz- und Entscheidungstheorie.

Tab. 4-5: Sprachlicher Ausdruck für die subjektive Einschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit und der Auswirkung nach GPM<sup>325</sup>

Einschätzung	Spanne	Anzusetzen	Bemerkung
sehr hoch	größer 90 %	100 %	In Planung aufnehmen
hoch	65 – 90 %	75 %	<i>(Zwang zur Entscheidung durch Verzicht auf Mittelwert)</i>
eher hoch	50 – 65 %	55 %	
eher gering	35 – 50 %	45 %	
gering	10 – 35 %	25 %	
sehr gering	unter 10 %	5 %	Nur als Elementarrisiko beachten
Einschätzung	Spanne (% gemessen am Projektvolumen)		
sehr hoch	über 10 % bzw. 200 T€		
hoch	über 10 % bzw. 200 T€		
eher hoch	über 5 % bzw. 100 T€		
eher gering	über 2 % bzw. 50 T€		
Gering	über 1 % bzw. 30 T€		
sehr gering	über 0,5 % bzw. 10 T€		

Tab. 4-6: Sprachlicher Ausdruck für die subjektive Einschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit und der Auswirkung nach FEIK<sup>326</sup>

Qualitative Einteilung der EW <sup>327</sup>	Semiquantitative Bewertung
höchstwahrscheinlich	> 0,40
wahrscheinlich	0,15 – 0,40
möglich	0,05 – 0,15
gering	< 0,05
Qualitative Einteilung der Auswirkung	Semiquantitative Bewertung
hoch	> 0,10
erheblich	0,03 – 0,10
Spürbar	0,01 – 0,03
Klein	< 0,01

Es ist besonders bei der Bewertung der Tragweite darauf zu achten, dass Absolutwerte je nach Projekt unterschiedlich bedeutsam sind. Eine relative Bezugsbasis zum Projektbudget ist daher vorzuziehen.<sup>328</sup> Die dargestellten „Übersetzungstabellen“ dienen lediglich als Beispiel und sind je nach Projekt- bzw. Unternehmensgröße anzupassen. Einheitliche Übersetzungstabellen für Messgrößen in projektorientierten Unternehmen für alle Projekte bringen den Vorteil mit sich, dass Risiken von der Projektebene in die Unternehmensebene aggregiert werden können.<sup>329</sup> Sollte das Projektportfolio z. B. hinsichtlich des Projektvolumens stark divergieren, sind die Werte z. B. je Projektkategorie festzulegen.

Durch eine semiquantitative Bewertung mit >Zahlen/Punkten< besteht des Weiteren die Möglichkeit, Risiken nicht nur anhand der ETW und der TW gesondert zu betrachten, sondern auch nach einem möglichen

<sup>325</sup> GPM (2011): a. a. O., S. 137, S. 139.

<sup>326</sup> FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 54.

<sup>327</sup> EW bedeutet hier Eintrittswahrscheinlichkeit.

<sup>328</sup> Vgl. FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 145.

<sup>329</sup> BUSCH nennt sogar die „einheitliche Risikobewertung“ bzw. die „einheitliche Messgröße der Risikobewertung“ als eine wesentliche Voraussetzung, um Risiken zu aggregieren. BUSCH, T. A. (2005): a. a. O., S. 153.

(Schadens-)Indikator (Risiko = ETW x TW), zu kategorisieren.<sup>330</sup> Aus der Berechnung des Indikators an sich können noch keine Entscheidungen über weitere Maßnahmen getroffen werden. Wird die Einstufung hingegen im Zusammenhang mit einer Risikoklassifikation betrachtet, z. B. mit einem Risikoportfolio, können weitere Schritte eingeleitet werden.

Tab. 4-7: Beispiel: Risikoeinschätzung und Betrachtung in der Risikomatrix

1 = gering, 2 = eher gering 3 = eher hoch, 4 = hoch	ETW	TW	Indikator (ETW x TW)
Risiko 1	4	1	4
Risiko 2	1	4	4

ETW	1	2	3	4
4	4	8	12	16
3	3	6	9	12
2	2	4	6	8
1	1	2	3	4
TW	1	2	3	4

Wie in Tab. 4-7 beispielhaft dargestellt, können die Indikatoren der verschiedenen Risiken denselben Wert (hier „4“) besitzen. Aufgrund ihrer Ausgangsstruktur („4 x 1“ und „1 x 4“) fordern die einzelnen Risiken jedoch völlig unterschiedliche Maßnahmen, um das Risiko zu reduzieren. Dies wird als wesentlicher Nachteil dieser Methode gesehen.

**Quantitative Bewertung**

Die quantitative Bewertung hebt sich von den zuvor vorgestellten Methoden dadurch ab, dass sowohl für die Eintrittswahrscheinlichkeit als auch für die Tragweite absolute Werte, d. h. ETW in Prozent und TW z. B. in Euro, bestimmt werden.<sup>331</sup> Wird für die ETW und die TW ein absoluter Wert angegeben, spricht man von einer Punktschätzung. Im Gegensatz dazu zeichnet sich eine Intervallschätzung bzw. Mehr-Punkt-Schätzung durch die Angabe von Bandbreiten, z. B. <min., realistisch, max.>, aus.<sup>332</sup>

Eine quantitative Bewertung hat den Vorteil, dass mögliche Risikoerwartungswerte hinsichtlich der Kosten sowie der Dauer berechnet werden können. Dabei können sowohl Einzelrisiken (Kosten und Dauer) als auch eine Gesamtbetrachtung der Risiken hinsichtlich des Projektrisikowert [€] oder einer risikobasierten Projektdauer angegeben werden.

Die Wahl der geeigneten Bewertungsmethode ist vom Risikokriterium selbst, von den vorhandenen Risiko- und Projektinformationen und von dem Verwendungszweck der Bewertungsergebnisse abhängig.<sup>333</sup>

<sup>330</sup> Vgl. SANDER, P. (2012): a. a. O., S. 26.

<sup>331</sup> Vgl. SANDER, P. (2012): a. a. O., S. 26.

<sup>332</sup> Vgl. GIRMSCHIED, G.; BUSCH, T. A. (2008a): a. a. O., S. 88.

<sup>333</sup> Vgl. ONR 49001: 2014: S. 22.

### 4.3.3 Korrelation

Risiken stehen zueinander in einer gegenseitigen Abhängigkeit. Dabei kann die Abhängigkeit der Risiken durch einen sogenannten „Korrelationskoeffizienten“ zwischen +1 und -1 angegeben werden.<sup>334</sup> Dabei bedeutet eine positive Korrelation, „dass ein Einzelrisiko *i* eher eintritt oder der Risikoschaden höher ausfällt, wenn das Einzelrisiko *j* bereits eingetreten ist“.<sup>335</sup> Eine negative Korrelation bedeutet das Gegenteil, d. h. wenn ein Einzelrisiko *j* eingetreten ist, dass das korrelierte Risiko *i* eher nicht eintritt bzw. der Risikoschaden niedriger ausfällt. Sind die Risiken voneinander unabhängig, ist die Korrelation 0.<sup>336</sup> Die Betrachtung dieser Abhängigkeiten ist von hoher Bedeutung, um Zusammenhänge realitätsnah darzustellen. Dieser Vorgang wird jedoch als kompliziert erachtet und ist bei einer Vielzahl an Risiken kaum noch „denklogisch“ ableitbar.<sup>337</sup> Zum Teil nutzen daher auch Simulationsmodelle wie z. B. das entwickelte eCGM-System von FEIK oder auch von TECKLENBRUG keine technischen Lösungsansätze für dieses Problem, sondern fordern auf, Korrelationen über organisatorische Lösungsansätze<sup>338</sup> zu berücksichtigen.<sup>339, 340</sup> In diesen Fällen wird stets davon ausgegangen, dass die identifizierten Risiken unabhängig voneinander sind. Welchen möglichen Einfluss die Korrelation auf die Ergebnisse haben kann, wird in KUMMER<sup>341</sup> dargestellt.

Im Zuge dieser Arbeit soll nicht näher auf Korrelationen eingegangen werden. Daher wird an dieser Stelle auf die spezifische Fachliteratur verwiesen.<sup>342</sup>

### 4.3.4 Risikoaggregation bzw. Risikoaddition

Die Risikoaggregation umfasst im Zuge einer quantitativen Risikobewertung die mögliche Zusammenfassung von mehreren Einzelrisiken zu einem Gesamtrisiko.<sup>343</sup> Aufgrund möglicher Abhängigkeiten zwischen

<sup>334</sup> Vgl. LINK, D. (1999): a. a. O., S. 122., BUSCH, T. A. (2005): a. a. O., S. 152.

<sup>335</sup> BUSCH, T. A. (2005): a. a. O., S. 152f.

<sup>336</sup> Vgl. LINK, D. (1999): a. a. O., S. 123, BUSCH, T. A. (2005): a. a. O., S. 173.

<sup>337</sup> Vgl. unter anderem FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 30.

<sup>338</sup> Unter organisatorischen Lösungsansätzen wird z. B. die Betrachtung der korrelierenden Risiken in einem neuen Einzelrisiko verstanden. FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 93.

<sup>339</sup> Vgl. FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 93, S. 191.

<sup>340</sup> Ebenso verzichtet TECKLENBURG bei der Entwicklung seines Verfahrens auf eine „quantitative Berücksichtigung von Abhängigkeiten beispielsweise durch Korrelationskoeffizienten oder durch die Angabe bedingter Wahrscheinlichkeiten“ zwischen den Risiken und fordert daher einen möglichst redundanzfreien Risikokatalog. Als Grund wird ebenso die Individualität und Komplexität großer Bauprojekte genannt, die diese Umsetzung praktisch nicht umsetzbar machen. TECKLENBURG, T. (2003): a. a. O., S. 205.

<sup>341</sup> KUMMER, M. (2015): a. a. O., S. 178ff.

<sup>342</sup> Siehe hierzu z. B. LINK, D. (1999): a. a. O., BUSCH, T. A. (2005): a. a. O., SANDER, P. (2012): a. a. O. KUMMER, M. (2015): a. a. O.

<sup>343</sup> Vgl. ONR 49000: 2014: S. 10.

einzelnen Risiken (der Korrelation), entspricht das Aggregationsergebnis i. d. R. nicht der bloßen Summe der Einzelrisiken (Risikoaddition). Werden hingegen die gegenseitigen Wechselbeziehungen und Überlagerungen nicht explizit berücksichtigt, sprechen HOFSTADLER/KUMMER<sup>344</sup> von einer Risikoaddition.<sup>345</sup>

Die Risikoaggregation bzw. -addition kann sowohl innerhalb eines Projektes oder Portfolios als auch zwischen Projekt- und Unternehmens-ebene erfolgen und auf unterschiedliche Art und Weise durchgeführt werden.

Während qualitative Bewertungsmethoden lediglich einer „*schnellen Veranschaulichung einer Risikolage*“ dienen und bei diesen Verfahren Risiken im Verhältnis zueinander und zu eventuellen Grenzsituationen betrachtet werden, besteht bei einer quantitativen Bewertung die Möglichkeit, Projektkosten und -dauer zu einem Gesamtrisiko zu aggregieren bzw. zu addieren.<sup>346</sup>

Dabei ist die Ermittlung des Gesamtrisikos auf Basis einer quantitativen Bewertung von Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite direkt von der gewählten Berechnungsmethode abhängig. In diesem Bereich besteht die grundsätzliche Unterscheidung zwischen deterministischen und probabilistischen Berechnungsverfahren.<sup>347, 348</sup>

Ein weit bekanntes deterministisches Verfahren ist die *Praktiker-Methode* (= Erwartungswertverfahrens  $R = ETW \times TW$ ), welche auf einer Ein-Punkt-Bewertung basiert.<sup>349</sup> Als wesentlichen Nachteil dieser Praktiker-Methode bewertet BUSCH die scheinbar exakten Risikokosten ohne Aussage über ein Minimum/Maximum sowie ohne Aussagekraft über die „*Sicherheit des Ergebnisses*“. Es wird „*lediglich ein mögliches (wenn auch wahrscheinliches) Szenario*“<sup>350</sup> dargestellt. Diese Nachteile können anhand von Mehr-Punkt-Verfahren eliminiert werden, da diese auf der Betrachtung unterschiedlicher Risikoszenarien basieren und Bandbreiten liefern, wie z. B. minimale, wahrscheinliche und maximale Werte.<sup>351</sup> Je-

<sup>344</sup> HOFSTADLER, C.; KUMMER, M. (2014): a. a. O., S. 69.

<sup>345</sup> Eine intensive Auseinandersetzung mit den Begrifflichkeiten der *Addition* und *Aggregation* ist KUMMER zu entnehmen. KUMMER, M. (2015): a. a. O., S. 106ff.

<sup>346</sup> Vgl. WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 141.

<sup>347</sup> Vgl. BUSCH, T. A. (2005): a. a. O., S. 135.

<sup>348</sup> Es gibt eine Vielzahl an weiteren Möglichkeiten, Risiken zu aggregieren, z. B. das Varianz-Konvarianz-Modell für die Aggregation von Value-at-Risk-Werten. Näheres dazu siehe WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 142. Auf diese Verfahren wird in dieser Arbeit nicht näher eingegangen.

<sup>349</sup> NAUMANN bezeichnet diese Vorgehensweise als einen traditionellen Ansatz. NAUMANN, R. (2007): a. a. O., S. 122f.

<sup>350</sup> BUSCH, T. A. (2005): a. a. O., S. 136.

<sup>351</sup> Z. B. die PERT-Analyse basiert auf einem optimistischen ( $c_o$ ), pessimistischen ( $c_p$ ) und wahrscheinlichsten ( $c_M$ ) Wert und ermittelt einen erwarteten gewichteten Durchschnittswert ( $c_E$ ), anhand  $[c_E = (c_o + 4xc_M + c_p)/6]$ . PMBOK (2010): PMBOK – A guide to the project management body of knowledge, S. 150; 173. Bei den Inputdaten zur Ermittlung des PERT-Wertes handelt es sich um deterministische Werte. Grundlegend stützen sich diese Daten auf wahrscheinlichkeitstheoretische Gedanken, welche auf einer Beta-Verteilung basieren. Der Risikoerwartungswert aus einer Worst-Case-Betrachtung mit der PERT-Analyse ermittelt sich aus  $ETW \times PERT$ -Wert ( $PERT$ -Wert =  $TW$ ). (*PERT: Program Evaluation and Review Technique*).

des Einzelrisiko wird dabei i. d. R. anhand des Erwartungswertverfahrens  $R = ETW \times TW$  ermittelt. In Kombination mit der Betrachtung der „relative[n] Häufigkeit einzelner Auswirkungen gelangt man zu den probabilistischen Methoden mit subjektiven oder objektiven Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Auswirkungen“<sup>352</sup>. Die Risikoaggregation bzw. -addition kann auf Basis *analytischer Lösungen* und *Simulationen* erfolgen.<sup>353</sup> Nachdem sich in Bauprojekten das Simulationsverfahren, wie z. B. die Monte-Carlo-Simulation (MCS)<sup>354</sup>, durchgesetzt hat, wird hier auf eine weitere Betrachtung *analytischer Lösungen*<sup>355</sup> verzichtet.

Liegt keine quantitative Bewertung der Risiken vor, kann die Ermittlung eines möglichen Risikoerwartungswertes über prozentuale Zuschläge erfolgen. Die Aussagekraft solcher Werte ist je nach Detaillierungsgrad kritisch zu betrachten. Nachfolgend (siehe Tab. 4-8 und 4-9) wird ein Auszug von gängigen Methoden in Bauprojekten dargestellt:

Tab. 4-8: Mögliche Verfahren zur Ermittlung eines Gesamtrisikowertes – Teil 1

Verfahren	Weitere Informationen						
Lokaler oder globaler Risikozuschlag $R_{Projekt} = R_{Add} = (r_i \times B_i)$	Auf Erfahrung basierender prozentualer Risikozuschlag je Projekt, Gewerk, Position (z. B. 30 % auf Kostenschätzung oder 10 % je Gewerk)						
<table border="1"> <tr> <td><math>R_{Add}</math></td> <td>... addiertes Gesamtrisiko</td> </tr> <tr> <td><math>r_i</math></td> <td>... Risikoansatz für die Basisgröße i</td> </tr> <tr> <td><math>B_i</math></td> <td>... Basisgröße i</td> </tr> </table>	$R_{Add}$	... addiertes Gesamtrisiko	$r_i$	... Risikoansatz für die Basisgröße i	$B_i$	... Basisgröße i	<b>Nachteile:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stark intuitiv</li> <li>• Aussagekraft des Gesamtrisikowertes wagt</li> <li>• Keine transparente Risikoverfolgung und Entwicklung von Einzelrisiken möglich</li> <li>• Risikokorrelationen werden nicht explizit betrachtet</li> </ul> <b>Vorteile:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unabhängig von Bewertungsmethoden (qualitativ, semi-quantitativ, quantitativ)</li> <li>• Einfach, unkompliziert, schnell</li> </ul>
$R_{Add}$	... addiertes Gesamtrisiko						
$r_i$	... Risikoansatz für die Basisgröße i						
$B_i$	... Basisgröße i						

<sup>352</sup> WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 143.

<sup>353</sup> Vgl. ebd.

<sup>354</sup> Eine detaillierte Beschreibung dieser Verfahren und ihrer Unterschiede werden in SANDER dargestellt. SANDER, P. (2012): a. a. O., S. 66ff.

<sup>355</sup> Näheres dazu siehe GÖCKE, B. (2002): a. a. O., S. 152ff.; BUSCH, T. A. (2005): a. a. O., S. 168; WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 143f.

Tab. 4-9: Mögliche Verfahren zur Ermittlung eines Gesamtrisikowertes – Teil 2

Verfahren	Weitere Informationen
<p>ÖGG-Methode<sup>356, 357</sup></p> <p><b>Richtwerte zu Risikovorsorgen in Abhängigkeit vom Planungsstand, von der Komplexität und vom Baugrund</b></p> <p>Risiken der Errichtersphäre (<math>U_E</math>):  <math>U_E = U_E \times B</math></p> <p>Risiken der Bestellersphäre (<math>U_B</math>):  <math>U_B = U_B^{Allgemein} + U_B^{Baugrund}</math></p> <p>Allgemeine Projektrisiken (<math>U_B^{Allgemein}</math>):  <math>U_B^{Allgemein} = U_B^{Allgemein} \times B</math></p> <p>Risiken aus dem Baugrund (<math>U_B^{Baugrund}</math>):  <math>U_B^{Baugrund} = U_B^{Baugrund} \times B^{Baugrund}</math></p> <p>Gesamtrisiko (<math>R</math>):  <math>R = U_E + U_B</math></p>	<p>Prozentualer Risikozuschlag in Abhängigkeit von Projektphase, Komplexität und Baugrund</p> <p><b>Nachteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aussagekraft des Gesamtrisikowertes besser als bei Lokalen-/Globalen Risikozuschlag, jedoch nicht optimal</li> <li>• Keine transparente Risikoverfolgung und Entwicklung von Einzelrisiken möglich</li> <li>• Risikokorrelationen werden nicht explizit betrachtet</li> </ul> <p><b>Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturiertes Vorgehen</li> <li>• Projektanforderungen werden berücksichtigt</li> <li>• Unabhängig von Bewertungsmethoden (qualitativ, semi-quantitativ, quantitativ)</li> <li>• Einfach, unkompliziert, schnell</li> </ul>
<p>Praktiker-Methode (Erwartungswertverfahren)</p> <p><math>R_k = ETW_k \times TW_k</math></p> <p><math>k</math>: Einzelrisiko</p> <p><math>R_{Projekt} = R_{Add} = R_k</math> mit <math>0 &lt; k &lt; m</math></p> <p><math>m</math>: Anzahl der Einzelrisiken</p>	<p>Gesamtrisikowert entspricht der Summe einzelner Risikowerte</p> <p><b>Nachteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wird nur ein wengleich mögliches Szenario abgebildet (siehe BUSCH)</li> <li>• Risiken müssen quantitativ bewertet werden</li> <li>• Risikokorrelationen werden nicht explizit betrachtet</li> </ul> <p><b>Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturiertes Vorgehen</li> <li>• Transparente Risikoverfolgung möglich und Entwicklung von Einzelrisiken nachvollziehbar</li> <li>• Einfach, unkompliziert, schnell (abgesehen von der quantitativen Bewertung)</li> </ul>
<p>z. B. Monte-Carlo-Simulation, Latin-Hypercube-Sampling</p>	<p>„Simulationsverfahren auf Basis der Wahrscheinlichkeitstheorie“<sup>358</sup></p> <p><b>Nachteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplex, aufwendig, spezielle mathematische Kenntnisse notwendig → führt ggf. zu Akzeptanzproblemen</li> <li>• Risiken müssen quantitativ bewertet werden</li> </ul> <p><b>Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturiertes Vorgehen</li> <li>• Bandbreitenbetrachtungen</li> <li>• Risikokorrelationen können berücksichtigt werden</li> <li>• Transparente Risikoverfolgung möglich und Entwicklung von Einzelrisiken nachvollziehbar</li> <li>• Einsatz in weiteren Risikobetrachtungen möglich, um beispielsweise Bauzeitverlängerungen zu ermitteln</li> </ul>

<sup>356</sup> ÖGG-Richtlinie (2005): S. 21ff.

<sup>357</sup> Dabei bedeutet  $B$ : Basiskosten und  $U_E/U_B^{Allgemein}/U_B^{Baugrund}$ : prozentuale Richtwerte in Abhängigkeit von der Projektphase/dem Planungsstand und der Komplexität, zwischen 2 – 20 %. Diese Richtwerte wurden aus „langjähriger Erfahrung bei Planung und Abwicklung von Eisenbahnverkehrsinfrastrukturprojekten“ abgeleitet und sind bei Bedarf anzupassen. ÖGG-Richtlinie (2005): S. 21ff. Projekte mit technisch einfacher Komplexität können aufgrund sehr langer Planungs- und Verwirklichungszeiträume in die Kategorie mittel oder schwierige Komplexität fallen. D. h. die Zeitschiene der Projektrealisierung ist unter dem Aspekt der Komplexität ebenso zu betrachten. Vgl. ÖGG-Richtlinie (2005): S. 21.

<sup>358</sup> NAUMANN, R. (2007): a. a. O., S. 164.

4.4 Risikoklassifikation

Die Risikoklassifikation dient als Unterstützung zur Entscheidungsfindung der weiteren Vorgehensweise hinsichtlich der Behandlungsbedürftigkeit der Risiken. Basierend auf den Ergebnissen der Risikoanalyse und -bewertung sind die Risiken mit den eingangs definierten Risikotoleranz-/akzeptanzgrenzen (siehe Abb. 4-4) zu vergleichen. Liegt das Risiko in einem *bedingt* oder *nicht vertretbaren/tragbaren/akzeptablen Bereich*, sollte dem Risiko anhand einer Maßnahme entgegengesteuert werden.<sup>360, 361</sup>

Anhand der Risikoklassifikation sind geeignete Maßnahmen abzuleiten. Risiken mit einer sehr hohen Eintrittswahrscheinlichkeit und einer sehr geringen Tragweite werden i. d. R. weniger bedrohlich eingestuft, als Risiken mit einer geringen Eintrittswahrscheinlichkeit und einer sehr hohen Tragweite. Eine intensive Betrachtung verschiedener Klassifikationsmethoden stellt BUSCH<sup>362</sup> dar, auf die in diesem Zusammenhang verwiesen wird und die nachfolgend (siehe Tab. 4-10 und 4-11) übersichtlich dargelegt werden:

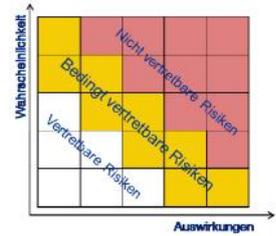


Abb. 4-4: Mögliche Risikotoleranzgrenzen für die Risikoklassifizierung (Graphik: ONR 49001: 2014<sup>359</sup>)

Tab. 4-10: Methoden zur Risikoklassifikation – Teil 1<sup>363, 364</sup>

Methode/Verfahren	Weitere Informationen
<b>Risikoportfolioanalyse (Risk-Map)</b> 	Koordinatensystem mit Tragweite, Eintrittswahrscheinlichkeit und mit Integration der Risikotoleranzgrenzen. Jedes Risiko wird gesondert eingetragenen <b>Nachteil:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei qualitativen und semi-quantitativen Bewertungen ist nur eine grobe Einteilung möglich</li> </ul> <b>Vorteile:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Übersichtliche Darstellung</li> <li>Information über ETW und TW bleibt erhalten</li> <li>Für alle Bewertungsmethoden einsetzbar</li> <li>Geringer Schwierigkeitsgrad</li> <li>Geringer Arbeitsaufwand</li> </ul>

<sup>359</sup> ONR 49001: 2014: S. 22.

<sup>360</sup> Vgl. ONR 49001: 2014: S. 23; BUSCH, T. A. (2003): a. a. O., S. 63.

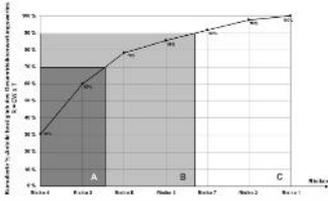
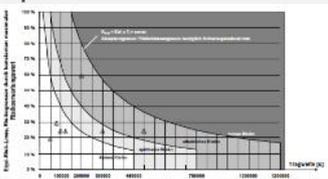
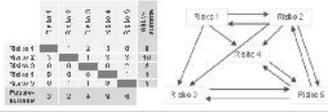
<sup>361</sup> Dieser Schritt wird in der ONR 49000 als „Risikobewertung“ definiert. Diese Abweichung der Definition „Risikobewertung und Klassifizierung“ wird vorgenommen, da sich in der wissenschaftlichen Literatur die *Risikobewertung* als die qualitative und/oder quantitative Einschätzung des Risikos und die *Risikoklassifizierung* als die nähere Betrachtung hinsichtlich der Behandlungsbedürftigkeit der Risiken etabliert hat. Siehe dazu z. B. BUSCH, GÖKE, DAYYAR, SANDER, Abb. 4-2. Die Unterscheidung betrifft lediglich die Definition der „Bewertung und Klassifikation“ – die Vorgehensweise bleibt jedoch gleich.

<sup>362</sup> BUSCH, T. A. (2003): Risikomanagement in Generalunternehmungen. Identifizierung operativer Projektrisiken und Methoden zur Risikobewertung, S. 106ff.

<sup>363</sup> Angelehnt an BUSCH, T. A. (2003): a. a. O., S. 127 und DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 230.

<sup>364</sup> Abbildungen siehe FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 60ff.

Tab. 4-11: Methoden zur Risikoklassifikation – Teil 2

Methode/Verfahren	Weitere Informationen
<p><b>ABC-Analyse</b></p> 	<p>Zuordnung der Risiken in drei Klassen. Die Gruppierung erfolgt nach der Behandlungsbedürftigkeit: A: sehr hoch, B: mittel, C: gering. Klassifizierung kann nach der Tragweite, nach der Eintrittswahrscheinlichkeit oder nach dem Erwartungswert (ETW x TW) erfolgen.</p> <p><b>Nachteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Information über ETW und TW geht in Graphik verloren</li> <li>• Quantitative Bewertung notwendig</li> </ul> <p><b>Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersichtliche Darstellung</li> <li>• Darstellung des relativen Anteils am Gesamtrisiko</li> <li>• Geringer Schwierigkeitsgrad</li> <li>• Geringer Arbeitsaufwand</li> </ul>
<p><b>Equi-Risk-Contour-Methode</b></p> 	<p>Zuordnung der Risiken in vier Klassen: vernachlässigbares, geringes, hohes, besonderes Risiko. Die Klassifizierung basiert auf Erwartungswerten (ETW x TW). Die Grenzlinien entsprechen der Linie mit konstantem Erwartungswert (modifizierte ETW und TW).</p> <p><b>Nachteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantitative Bewertung notwendig</li> <li>• Mittlerer Schwierigkeitsgrad</li> <li>• Mittlerer Arbeitsaufwand</li> </ul> <p><b>Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersichtliche Darstellung</li> <li>• Information über ETW und TW bleiben erhalten</li> </ul>
<p><b>Wirkungsanalyse</b></p> 	<p>Klassifizierung der Risiken aufgrund der gegenseitigen Abhängigkeiten und Beeinflussungen, basierend auf Wirkungsnetz und Wirkungsmatrix.</p> <p><b>Nachteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Information über ETW und TW und des Gesamtrisikos</li> <li>• Mittlerer bis hoher Schwierigkeitsgrad, aufgrund anspruchsvoller Bewertung der Abhängigkeiten und Beeinflussungen der Risiken untereinander.</li> <li>• Mittlerer Arbeitsaufwand</li> </ul> <p><b>Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersichtliche Darstellung der gegenseitigen Risikoabhängigkeiten bzw. -beeinflussungen, d. h. keine isolierte Betrachtung der Risiken</li> <li>• Für alle Bewertungsmethoden einsetzbar</li> </ul>
<p><b>Sensitivitätsanalyse</b></p>	<p>Untersuchung des Einflusses einzelner Variablen auf das Gesamtergebnis (Risikoempfindlichkeit). Fokus: Einfluss der Teilrisiken auf die Gesamtrisikosituation.</p> <p><b>Nachteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantitative Bewertung notwendig</li> <li>• Mittlerer Arbeitsaufwand</li> </ul> <p><b>Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersichtliche Darstellung des Einflusses von Einzelrisiken auf das Gesamtrisiko</li> <li>• Geringer Schwierigkeitsgrad</li> <li>• Informationen über ETW und TW bleiben erhalten</li> </ul>

4.5 Risikobewältigung

Die Risikobewältigung umfasst die Untersuchung verschiedener Maßnahmen und Entscheidungen zur Umsetzung, um Gefahren abzuwenden und Chancen zu fördern.<sup>365</sup> Die Wahl einer geeigneten Strategie ist vom Risiko selbst, d. h. von Ursache und Auswirkung, sowie von den Rahmenbedingungen abhängig. Dabei können folgende Strategien (siehe Abb. 4-5) unterschieden werden:

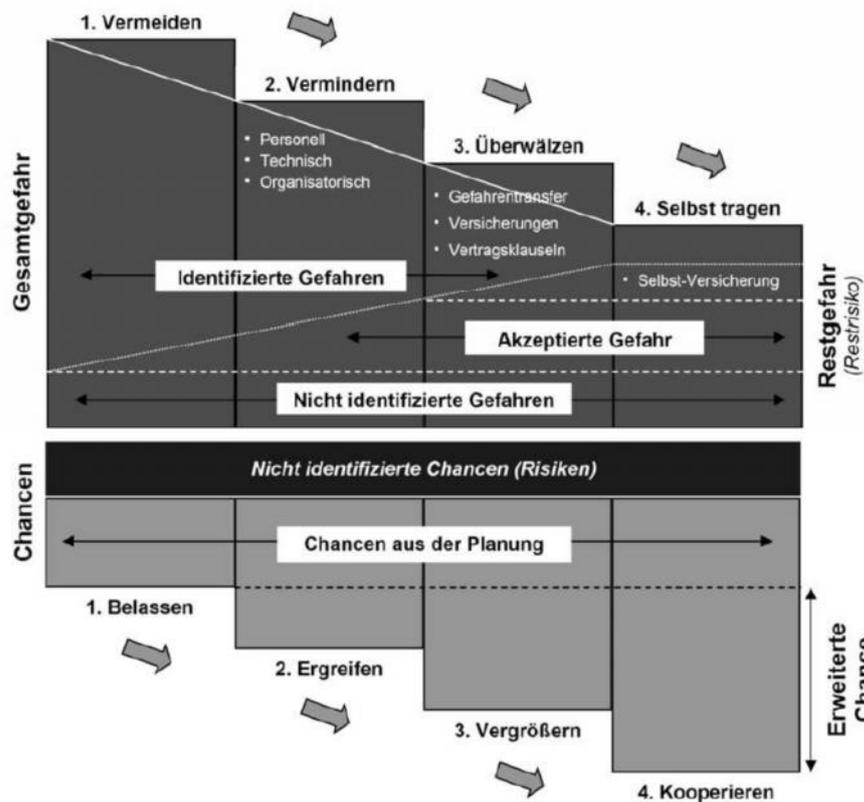


Abb. 4-5: Handlungsstrategien zur Abwendung von Gefahren und zum Ausbau von Chancen<sup>366</sup>

Ursachenbezogene Maßnahmen, welche die Eintrittswahrscheinlichkeit reduzieren, werden *präventive Maßnahmen* genannt. Jene Maßnahmen, welche nach dem Risikoeintritt die Höhe der Auswirkung reduzieren, werden *korrektive Maßnahmen* genannt.<sup>367</sup> Damit bei wirkungsbezoge-

<sup>365</sup> Vgl. BUSCH, T. A. (2005): a. a. O., S. 56.

<sup>366</sup> DAYYARI, A. (2008): a. a. O., 259/260 (Sekundärquelle). [Chance: angelehnt an FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 67f. (FEIK zitiert: KLOSE, R., et al. (2005): RMA – Chancen- und Risikomanagement Standard, Version 1.2, 02.12.2005. Hg.: RiskManagement Association e. V., Bonn, S. 15 und 18. Diese Graphik ist im Originaldokument nicht enthalten. Siehe [https://www.risknet.de/fileadmin/template\\_risknet/images\\_content/RM-Standards/RMA-Standard\\_2005-11-30.pdf](https://www.risknet.de/fileadmin/template_risknet/images_content/RM-Standards/RMA-Standard_2005-11-30.pdf). Zugriff: 25.08.2015, 15:57 Uhr.]. Gesamtgefahr: ROMEIKE, F. (2002), S. 17, entnommen aus: [https://www.risknet.de/fileadmin/template\\_risknet/dokumente/RATINGaktuell/RATINGaktuell08\\_2002\\_risikomanagement.pdf](https://www.risknet.de/fileadmin/template_risknet/dokumente/RATINGaktuell/RATINGaktuell08_2002_risikomanagement.pdf). Zugriff: 04.03.2015, 17:09 Uhr]

<sup>367</sup> Vgl. GPM (2011): a. a. O., S. 147.

nen Maßnahmen von Sicherungsmaßnahmen gesprochen werden kann, sind diese vor Risikoeintritt zu realisieren oder zumindest zu planen.<sup>368</sup>

Die Risikobewältigung ist ein zyklischer Prozessschritt, der die Beurteilung der Maßnahme und ihre Effektivität untersucht. Erzielen die umzusetzenden Maßnahmen keine ausreichende Wirkung, d. h. das verbleibende Restrisiko ist zu hoch und daher nicht tolerierbar, sind weitere Maßnahmen auszuarbeiten und zu beurteilen.<sup>369</sup> Des Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass Maßnahmen zur Risikobewältigung auch zu sog. „Sekundär-Risiken“ führen können, welche beurteilt, bewältigt, überwacht und überprüft werden müssen.<sup>370</sup> Während die ONR dies erst im Zuge der Bewältigung betrachtet, fordert WIGGERT bereits die Auseinandersetzung mit den Sekundär-Risiken innerhalb des Prozessschritts der Risikoidentifikation.<sup>371</sup>

Stehen mehrere Handlungsalternativen zur Verfügung, können Methoden wie die Entscheidungstabelle oder das Entscheidungsbaumverfahren herangezogen werden. BUSCH<sup>372</sup> und DAYYARI<sup>373</sup> stellen verschiedene Verfahren mit ihren Vor- und Nachteilen dar (siehe Tab. 4-12).

---

<sup>368</sup> Vgl. HEROLD, B. (1987): a. a. O., S. 7.

<sup>369</sup> Vgl. ONR 49001: 2014: S. 24.

<sup>370</sup> Vgl. ONR 49001: 2014: S. 22.

<sup>371</sup> Vgl. WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 224, 252.

<sup>372</sup> BUSCH, T. A. (2003): a. a. O., S. 127ff.

<sup>373</sup> DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 262ff.

Tab. 4-12: Beispielhafte Verfahren zur Entscheidungsfindung<sup>374</sup>

Methode/Verfahren	Weitere Informationen
<b>Entscheidungsbaumverfahren</b>  Komplexität: hoch	Bewertung verschiedener Entscheidungsketten mit jeweils einem Erwartungswert. <b>Nachteil:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muss für jede Entscheidungssituation neu aufgebaut werden und ist daher sehr zeitintensiv.</li> </ul> <b>Vorteil:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als Alternative können weitere Entscheidungsknoten berücksichtigt werden.</li> </ul>
<b>Entscheidungstabelle</b>  Komplexität: gering	Mithilfe von Entscheidungstabellen lassen sich feste Entscheidungsregeln für bestimmte Risikosituationen anschaulich darstellen. <b>Nachteil:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist nur für einfache, grundsätzliche Entscheidungsprobleme geeignet.</li> </ul> <b>Vorteil:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benötigt keinen großen Zeitaufwand und ist leicht nachvollziehbar.</li> </ul>
<b>Sensitivitätsanalyse</b>  Komplexität: hoch	Analyseform für komplexe Systeme und Probleme, bei der einfache Wirkbeziehungen zwischen Systemvariablen zu einem Wirkungsnetz verbunden werden und mittels dessen Rollen für die Systemvariablen festgelegt werden können. <b>Nachteil:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jede Entscheidungssituation muss neu bewertet und entsprechend aufgebaut werden und ist daher sehr zeitintensiv.</li> </ul> <b>Vorteil:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Einfluss von Inputfaktoren wird auf bestimmte Ergebnisgrößen untersucht, daher kann die Effektivität und Effizienz einer Entscheidung im Vorfeld viel besser vorhergesagt werden.</li> </ul>
<b>Nutzwertanalyse</b>  Komplexität: mittel	Bewertung verschiedener Entscheidungsalternativen mit einem Nutzwert. <b>Nachteil:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Gewichtung der Zielkriterien ist stark subjektiv.</li> </ul> <b>Vorteil:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Excel-Tabellenblatt kann für weitere Nutzwert-Analysen verwendet werden, ohne es jedes Mal neu zu erstellen, zudem können nichtmonetäre Kriterien in den Entscheidungsvorgang einbezogen werden.</li> </ul>
<b>SWOT-Analyse</b>  Komplexität: mittel	Um eine Entscheidungsfindung zu treffen, werden sowohl innerbetriebliche Stärken und Schwächen als auch externe Chancen und Gefahren betrachtet. <b>Nachteil:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht für jede operative Entscheidung geeignet.</li> </ul> <b>Vorteil:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es werden Entscheidungen entsprechend den Stärken und Schwächen des Unternehmens sowie entsprechend den Chancen und Gefahren des Umfeldes getroffen.</li> </ul>

<sup>374</sup> Auszug aus BUSCH, T. A. (2003): a. a. O., S. 141 und DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 264.

#### 4.6 Risikocontrolling/Risikoüberwachung und -überprüfung

Im Zuge des Risikocontrollings sind im weiteren Projektablauf Veränderungen in den Rahmenbedingungen, Risikosituationen und Risikoportfolio auf ihre Richtigkeit/Aktualität zu überprüfen. Ebenso sind die Maßnahmen auf ihren Stand der Durchführung, der Wirksamkeit und der Effizienz kontinuierlich zu überwachen.<sup>375</sup> Um jegliche neue Informationsslage, um Veränderungen und Abweichungen von dargelegten Risiken aufzunehmen, ist dieser Prozessschritt stets begleitend zu Teilschritten des Risikomanagement-Prozesses durchzuführen.<sup>376</sup> Mit diesem Schritt wird außerdem die Präsenz von Risiken und die damit verbundene notwendige Maßnahmenplanung in den Vordergrund gestellt. WIGGERT<sup>377</sup> weist explizit darauf hin, dass „*nicht alle Maßnahmen sofort geplant oder umgesetzt werden müssen*“, um ggf. den anfallenden Aufwand für die Planung und die Umsetzung ressourcen- und terminabhängig zu steuern.

#### 4.7 Kommunikation

Eine durchgängige, den Risikomanagement-Prozess begleitende Kommunikation mit den relevanten internen und externen Stakeholdern ist von besonderer Bedeutung, um die unterschiedlichen Inhalte und Wahrnehmungen von Risiken festzustellen und bei Bedarf im Risikomanagement zu berücksichtigen. Im Zuge der Kommunikation geht es nicht ausschließlich um einen Informationsaustausch, sondern auch um die Möglichkeit, Meinungen und Standpunkte zu vertreten und zu diskutieren.<sup>378</sup> Der Umgang mit Risiken ist stets mit Unsicherheiten behaftet und in Branchen wie dem Bauwesen, mit wenigen (bis zu nicht vorhandenen) statistischen Daten, subjektiv. Der Kommunikationsaustausch ist daher von besonderer Wichtigkeit, um Risiken sowie deren Beschreibung (Analyse von Ursache und Auswirkung) und um die Bewertung sowie die Handhabung (Maßnahmensetzung) fundiert darzustellen, womit ein einheitliches Verständnis und vor allem auch die Akzeptanz und Unterstützung von den Projektbeteiligten herbeigeführt werden kann. Durch eine offene, ehrliche und vollständige Kommunikation soll das Vertrauen innerhalb des Projektteams sowie zu den Stakeholdern gestärkt werden.

Aus diesem Grund spielt im Zusammenhang mit der Kommunikation das Stakeholdermanagement eine wesentliche Rolle. Stakeholder sind zu identifizieren, die notwendige Einbindung sowie deren Anliegen sind im

<sup>375</sup> Vgl. BUSCH, T. A. (2005): a. a. O., S. 56.

<sup>376</sup> Vgl. ONR 49001: 2014: S. 29.

<sup>377</sup> WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 261.

<sup>378</sup> Vgl. ebd., S. 244f.

Projekt zu berücksichtigen. Die Einbindung der verschiedenen Stakeholder kann auf unterschiedliche Weise, wie z. B. mit Newslettern, auf Webseiten, in Informationsveranstaltungen sowie in persönlichen Gesprächen, bei Workshops und Sitzungen oder durch einen allgemeinen Agendapunkt in allen Besprechungen vorgenommen werden.<sup>379</sup>

#### 4.8 Dokumentation

Das Risikomanagement sollte keinesfalls das Ziel eines reinen Dokumentationszweckes verfolgen, ohne einen Mehrwert für das Projekt bzw. für die Projektbeteiligten zu generieren.<sup>380</sup> Um Transparenz und vor allem um Nachvollziehbarkeit der Risikomanagementinhalte zu gewährleisten – z. B. die detaillierte Auffassung des Risikos, wie Ursache – Risiko – Auswirkung, die Nachvollziehbarkeit der Risikoeinschätzung, die Annahmen für die Bewertung und die Maßnahmen sowie deren Ergebnis (Wirkung) –, ist jedoch eine Dokumentation unerlässlich. Damit das Wissen über die langen Projektlaufzeiten von Eisenbahninfrastrukturprojekten aufgrund der Dynamik bei den Projektbeteiligten nicht verschwindet, ist eine systematische und durchdachte Dokumentationsstruktur für eine erfolgreiche Umsetzung der Projekte notwendig.<sup>381</sup>

<sup>379</sup> Vgl. WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 246.

<sup>380</sup> Vgl. STEMPKOWSKI, R.; WALDAUER, E. (2013): a. a. O., S. 41.

<sup>381</sup> Vgl. WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 238.

## 5 Stand der Forschung

Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Risikomanagement im Bausektor konnte in den letzten Jahren enormen Zuwachs verzeichnen. In der Fachwelt herrscht Einigkeit darüber, dass das Projektrisikomanagement unabhängig vom Umfang und von der Komplexität so früh wie möglich, d. h. nicht erst während der Ausführungsphase, sondern bereits in den Planungsphasen, beginnen sollte.<sup>382</sup>

Nachfolgend wird der aktuelle Stand der Forschung aufgezeigt. Dazu dient zum einen die Recherche zur bauspezifischen Risikomanagementforschung im deutschsprachigen Raum und zum anderen eine Analyse ausgewählter<sup>383</sup>, bereits durchgeführter Risikomanagementstudien. Dabei wird hervorgehoben, inwieweit sich bis dato die Forschung mit dem Risikomanagement in frühen Projektphasen auseinandergesetzt und aus dem Blickwinkel des Auftraggebers beschäftigt hat.

### 5.1 Einschlägige Dissertationen

Die Forschung zum Risikomanagement im Bauwesen, insbesondere aus dem Blickwinkel von Bauunternehmen, hat in den letzten zehn bis fünfzehn Jahren wesentlich an Bedeutung gewonnen (siehe Abb. 5-1). Ausgehend von den Ansätzen von SCHUBERT<sup>384</sup> wurde speziell nach der deutschen Wirtschaftskrise in der Bauwirtschaft (1996-2006)<sup>385</sup> sowie während der Finanz- und Wirtschaftskrise ab 2007 eine Vielzahl an Dissertationen angefertigt. Im Gegensatz dazu wird die Betrachtung des Risikomanagements in der Planung noch als junge Disziplin wahrgenommen.

<sup>382</sup> Vgl. STEIGER, M. (2009): a. a. O., S. 32; SPANG, K. (2010): a. a. O., S. 708; Apm Knowledge (2008): Prioritising Project Risk, S. 3.

<sup>383</sup> „Ausgewählt“, da es im Bereich Risikomanagement eine Vielzahl an Studien gibt. Hier werden jedoch lediglich jene betrachtet, die im Zusammenhang mit der Bauwirtschaft stehen.

<sup>384</sup> SCHUBERT, E. (1971): Die Erfassbarkeit des Risikos der Bauunternehmung bei Angebot und Abwicklung einer Baumaßnahme.

<sup>385</sup> Vgl. Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e. V.: Bauwirtschaft im Zahlenbild 2013: Graphik 2. [http://www.bauindustrie.de/media/uploads/hbi\\_zahlenbild\\_2013\\_internet.pdf](http://www.bauindustrie.de/media/uploads/hbi_zahlenbild_2013_internet.pdf). Zugriff: 13.03.2015, 08:36 Uhr.

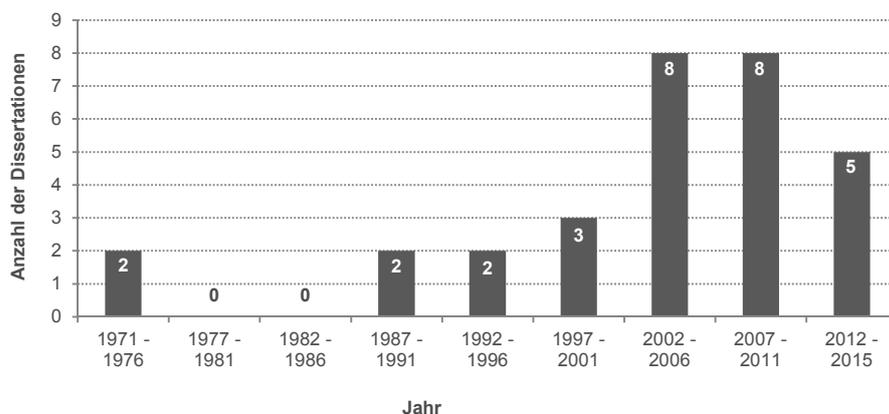


Abb. 5-1: Zeitreihe der deutschsprachigen Risikomanagement-Forschung im Bauwesen<sup>386</sup>

Dennoch stellt die Umsetzung eines Risikomanagements häufig besondere Herausforderungen für Bauprojekte dar. SANDER hebt die „...Literatur ,en masse‘...“ hervor und weist darauf hin, dass die konkrete Umsetzung weitgehend unbeantwortet bleibt.<sup>387</sup>

Nachfolgend werden die Dissertationen seit 1971 chronologisch angeführt (siehe Tab. 5-1 und 5-2). Um eine erste Differenzierung vornehmen zu können, werden jene Arbeiten dargestellt, welche frühe Projektphasen (frühe PPH) und Verkehrsinfrastrukturprojekte (VISP) berücksichtigen. Aus dieser Analyse wird ersichtlich, dass der Fokus der deutschsprachigen Risikomanagement-Forschung im Bauwesen aufseiten der Bauausführung und somit auch auf diesen Projektphasen liegt. Des Weiteren geht hervor, dass eine Vielzahl der Arbeiten keine explizite Spartenzuweisung enthält. Arbeiten, welche sich mit PPP-Projekten oder weiteren Konzessionsmodellen auseinandersetzen, besitzen häufig einen lebenszyklusorientierten Ansatz, ohne jedoch auf die Planungsphasen dezidiert einzugehen. Nicht gesondert dargestellt, aber erwähnenswert ist, dass wesentliche Schwerpunkte die Prozessschritte der Risikoanalyse<sup>388</sup> (überwiegend Kosten, wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze) und die Risikoidentifikation mit möglichen Risikoquellen<sup>389</sup> darstellen.

<sup>386</sup> Angelehnt an DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 116.

<sup>387</sup> SANDER, P. (2012): a. a. O., S. Vorwort und Danksagung. Siehe dazu ferner Kapitel 1.1 dieser Arbeit.

<sup>388</sup> Vgl. z. B. LINK, D. (1999): a. a. O., MEINEN, H. (2004): Quantitatives Risikomanagement in der Bauwirtschaft, NEMUTH, T. (2006): Risikomanagement bei internationalen Bauprojekten, NAUMANN, R. (2007): a. a. O., GÜRTLER, V. (2008): Stochastische Risikobetrachtung bei PPP-Projekten.

<sup>389</sup> Vgl. z. B. SCHUBERT, E. (1971): a. a. O., GÖCKE, B. (2002): a. a. O., TECKLENBURG, T. (2003): a. a. O., NEMTUH, T. (2006): a. a. O.

Tab. 5-1: Übersicht über die deutschsprachige Risikomanagement-Forschung im Bauwesen – Teil 1

Jahr	AUTOR Universität	Titel	frühe PPH	VISP
1971	SCHUBERT E. TU Hannover	Erfäßbarkeit des Risikos der Bauunternehmung bei Angebot und Abwicklung einer Baumaßnahme	□	□
1974	HABISON R. TU Wien	Risikoanalyse im Bauwesen	□	□ (n)
1987	HEROLD B. Uni Essen	Risiko-Management im Baubetrieb – unter besonderer Berücksichtigung analytischer Risikoabgrenzung	□	□ (n)
1988	KIRCHESCH G. Uni Hannover	Möglichkeiten und Grenzen der Quantifizierbarkeit von Auftragsrisiken großer Bauunternehmungen und Ansätze zu ihrer Reduzierung	□	□ (HB)
1994	BAUCH U. TU Dresden	Beitrag zur Risikobewertung von Bauprozessen	□	□ (n)
1996	DERKS K. Uni Wuppertal	Die Quantifizierung des Wagnisses durch die Bewertung der Einzelansätze der vorkalkulatorischen Kostenermittlung auszuführender Bauleistungen	□	□
1998	ČADEŽ I. RWTH Aachen	Risikowertanalyse als Entscheidungshilfe zur Wahl des optimalen Bauvertrages	●	□ (HB)
1999	LINK D. TU Wien	Risikobewertung von Bauprozessen, Modell ROAD – Risk and Opportunity Analysis Device	□	□ (HB)
2000	SPIEGL M. UIBK Innsbruck	Ein alternatives Konzept für Risikoverteilung und Vergütungsregelungen bei der Realisierung von Infrastruktur mittels Public Private Partnership unter International Competitive Bidding – Mit Schwerpunkt auf den Untertagebau von Wasserkraftwerken	□	□
2002	WERNER A. Uni Rostock	Datenbankgestützte Risikoanalyse von Bauprojekten – Eine Methode zur rechnergestützten Monte-Carlo-Simulation des Bauablaufs für die Risikoanalyse im Bauunternehmen	□	□ (n)
2002	GÖCKE B. RWTH Aachen	Risikomanagement von Angebots- und Auftragsrisiken von Bauprojekten	□	□ (n)
2003	TECKLENBURG T. TU Braunschweig	Risikomanagement bei der Akquisition von Großprojekten in der Bauwirtschaft – Ein Verfahren zur Unterstützung der Akquisitionentscheidung mittels strukturierter Risikoidentifikation und -bewertung	□	□ (n)
2004	MEINEN H. Uni Dortmund	Quantitatives RM in der Bauwirtschaft	□	□ (n)
2005	BUSCH T. ETH Zürich	Holistisches und probabilistisches Risikomanagement-Prozessmodell für projektorientierte Unternehmer der Bauwirtschaft	□	□ (n)
2006	NEMUTH T. TU Dresden	Risikomanagement bei internationalen Bauprojekten	□	□ (n)
2006	ELBING C. Bauhaus Uni Weimar	Risikomanagement für PPP-Projekte	●	□ (HB)
2006	FEIK R. UIBK Innsbruck	Elektronisch gestütztes Risikomanagement im Bauwesen – Ein Konzept eines elektronischen Chancen- und Gefahrenmanagementsystems für Auftraggeber	■	●

Erläuterung: ■ berücksichtigt (n) neutral, (HB) Hochbau ● teilweise berücksichtigt □ nicht explizit berücksichtigt/keine Angabe

Tab. 5-2: Übersicht über die deutschsprachige Risikomanagement-Forschung im Bauwesen – Teil 2

Jahr	AUTOR Universität	Titel	frühe PPH	VISP
2007	NAUMANN R. TU Dresden	Kosten-Risiko-Analyse für Verkehrsinfrastrukturprojekte	■	■
2007	GÜRTLER V. TU Dresden	Stochastische Risikobetrachtung bei PPP-Projekten	□	□ (n)
2008	DAYYARI A. Uni Kassel	Beitrag zur projektspezifischen Ausrichtung eines feed-forward- und feed-back-orientierten RM für Bauprojekte	□	□ (n)
2009	WIGGERT M. TU Graz	Risikomanagement von Betreiber- und Konzessionsmodellen	●	■
2009	STEIGER M. ETH Zürich	IT-gestütztes Risikomanagementmodell für Tunnelbauprojekte mit Hilfe von Bayes'schen Netzen und Monte-Carlo-Simulationen	●	●
2010	ZACHER D. TU Berlin	Risikoanalyse hochbaulicher PPP-Projekte in Deutschland aus der Sicht der Privatwirtschaft	●	□
2010	FRANK- JUNGBECKER A. Bauhaus Uni Weimar	Verkehrsmengenrisiko bei PPP-Projekten im Straßensektor – Determinanten effizienter Risikoallokation	●	■
2011	SANDOVAL-WONG J. UniBw München	Development of a risk based decision analysis system for project management in construction projects	■	□
2012	SANDER P. Uni Innsbruck	Probabilistische Risiko-Analyse für Bauprojekte – Entwicklung eines branchenorientierten softwaregestützten Risiko-Analyse-Systems	●	■
2013	WERKL M. TU Graz	Risiko- und Nutzenverhalten in der Bauwirtschaft – Eine entscheidungstheoretische Betrachtung im institutionenökonomischen Kontext	□	□
2013	ALEXANDER A. Bauhaus Uni Weimar	Quantitative Erfassung von Risiken und Simulation ihrer Auswirkungen auf den Verlauf eines Bauprojektes		●
2015	GÖRRES L. UniBw München	Projekt-Management von Großprojekten in der Vorvertragsphase: Verbesserung des Projekt-Managements von Großprojekten in der Vergabe- und Angebotsphase durch eine Analyse der Störfaktoren und des Konfliktpotentials baubetrieblicher Prozesse.	●	□
2015	KUMMER M. TU Graz	Aggregierte Berücksichtigung von Produktivitätsverlusten bei der Ermittlung von Baukosten und Bauzeiten. Deterministische und probabilistische Betrachtungen.	□	□ (HB)

Erläuterung: ■ berücksichtigt ● teilweise berücksichtigt nicht explizit berücksichtigt/  
(n) neutral, (HB) Hochbau keine Angabe

Wenige Arbeiten gehen auf die frühen Projektphasen, besonders auf die Planungsphasen und auf das Risikomanagement im Verkehrsinfrastrukturbereich, ein. Diese werden nachfolgend kurz dargestellt. Eisenbahninfrastrukturprojekte wurden in keiner Arbeit explizit betrachtet.

Die Dissertation von ČADEŽ wird als Pionierarbeit im Zusammenhang mit dem Risikomanagement aufseiten des Auftraggebers angesehen. Er widmet sich der „*Risikowertanalyse als Entscheidungshilfe zur Wahl des optimalen Bauvertrages*“ und betrachtet damit die Risikoverteilung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer im Hochbau. Zur Erfüllung der Hauptziele des Auftraggebers – *geringe Gesamtkosten und kurze Bauzeit, Kosten- und Terminalsicherheit* nach Vertragsabschluss *sowie Erfül-*

*lung der Qualitätsanforderungen* – wird ein Zielsystem mit 150 theoretisch möglich bewertbaren Zielkriterien entwickelt. Der Auftraggeber hat die für ihn wichtigen Zielkriterien festzulegen und zu gewichten sowie Vertragsalternativen<sup>390</sup> vorzugeben. Bezogen auf die festgelegten Ziele, werden Risiken, welche diese Ziele gefährden, bewertet. Die Risikohöhen werden je Vertragstyp ausgewertet. Es wird eine Entscheidungshilfe zur Bewertung von Risiken entwickelt, um die optimale Wahl des Bauvertrags zu strukturieren und zu erleichtern. Die Ergebnisse werden abschließend hinsichtlich ihrer Stabilität mit einer Sensitivitätsanalyse und mit einer Monte-Carlo-Simulation überprüft.<sup>391, 392</sup>

**ELBING** verfolgt das Ziel, aus der Sicht von Investoren der Bauwirtschaft von PPP-Schulprojekten ein Modell zur ganzheitlichen Strukturierung zu entwickeln. Dieses Modell basiert auf einem Cashflow-Modell, welches die Schnittstellen zur Strukturierung der Finanzierung, zum Risikomanagement und zur Optimierung der Lebenszykluskosten berücksichtigt. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt dabei auf dem Cashflow-Modell und auf dem Modul Risikomanagement. Zur Berücksichtigung der spezifischen Randbedingungen von PPP-Schulprojekten aus Investorensicht wird zum einen ein Risikomanagementprozessmodell über den ganzen Lebenszyklus und zum anderen zwei Werkzeuge entwickelt. Mit den Werkzeugen – eine neu entwickelte Software, ein Projekt rating auf Basis eines Rendite-Risikoprogramms und die Betrachtung des Risikoprofil-Betriebsergebnisses – besitzt der Investor die Möglichkeit, Risiken systematisch zu berücksichtigen. Zudem wird der Investor in den Entscheidungsprozessen ab dem Zeitpunkt des Wettbewerbes unterstützt. Mit der Software können anhand der gemeinsamen Betrachtung von Ablaufplänen mit Kosten- und Erlöspositionen sowie mit Risiken Cashflow-Modelle durchdacht sowie Sensitivitätsanalysen und Monte-Carlo-Simulationen sowohl für Einzelprojekte als auch für (Teil-)Portfolios durchgeführt werden.<sup>393, 394</sup>

Um eine verlässliche Grundlage für die zu erwartenden Kosten von Verkehrsinfrastrukturprojekten zu schaffen, entwickelte **NAUMANN** – auf Basis einer intensiven Betrachtung der Grundlagen des Kostenmanagements, der Stochastik und Entscheidungstheorie, des Risikomanagements mit detaillierter Betrachtung der Risikobewertung und -bemessung, der stochastischen Abhängigkeiten und der Risiko-Szenario-

<sup>390</sup> (1) Einheitspreisvertrag, (2) Schlüsselfertigbau-Pauschalvertrag mit auftraggeberseitiger und (3) auftragnehmerseitiger Ausführungsplanung und (5) Totalunternehmervertrag.

<sup>391</sup> ČADEŽ, I. (1998): a. a. O., S. III.

<sup>392</sup> Die Wahl des optimalen Bauvertrags auf Basis einer risikobasierten Entscheidungsanalyse ist kein Schwerpunkt dieser Dissertation. Daher wird die Arbeit hier nicht näher betrachtet.

<sup>393</sup> Vgl. ELBING, C. (2006): Risikomanagement für PPP-Projekte, S. 3f.

<sup>394</sup> ELBING geht zwar auf den gesamten Lebenszyklus eines PPP-Projektes ein, eine vertiefte Betrachtung der Planungsphase findet jedoch nicht statt. Daher wird diese Arbeit nicht näher betrachtet.

Analysen – in seiner Arbeit ein stochastisches Kosten-Risiko-Analyse-Modell (KoRA-Modell). Das Gesamtmodell (KoRA) setzt sich aus der Bildung eines (1) Kosten-Teilmodells, (2) Risiko-Teilmodells, (3) Kosten-Risiko-Teilmodells sowie eines (4) Risiko-Szenario-Teilmodells zusammen. Dabei ist festzuhalten, dass der Begriff Risiko sowohl für Kostenunschärfen der Basiskosten, welche zu 100 % eintreten, jedoch in der Höhe unsicher sind, als auch für Unwägbarkeiten, bei welchen der Eintritt nicht sicher ist, verwendet wird.<sup>395, 396</sup>

Zur Unterstützung des Bauherrn von konventionellen Tunnelbauprojekten entwickelte **STEIGER** ein IT-gestütztes, projektbezogenes Risikomanagementmodell (PRIMO), welches eine zuverlässige Prognose von Gesamtbaukosten und Bauzeit, einschließlich Projektrisiken von Ereignissen, für den Tunnelrohbau ermöglichen soll. Für die Ermittlung der Baukosten und der Bauzeit werden die Methoden Bayes'sche Netze<sup>397</sup> und Monte-Carlo-Simulation verwendet. Das Modell setzt sich aus den vier Modulen (1) Risikomanagementprozess, (2) Geologie, (3) Bauprozess und (4) Längenschnitt zusammen.<sup>398, 399</sup>

Durch die Entwicklung und Auswertung projektspezifischer Risikoportfolios bei PPP-Projekten des Hochbaus identifiziert und beschreibt **ZACHER** Schlüsselrisiken mit besonders hoher Dringlichkeit für privatwirtschaftlich agierende Personen- und Kapitalgesellschaften, wie z. B. für den privaten Investor selbst, für Kreditinstitute oder für Bauunternehmen. Anschließend werden die identifizierten Schlüsselrisiken aufgrund ihres Risikoeintrittszeitpunktes einem der fünf vordefinierten Projektlebenszyklusabschnitte (Modul I bis V) zugeordnet. Dieses entwickelte „Risikoszenariomodell“ dient zudem als Basis für die Generierung eines zufälligen Risikoszenarios und einer Risikokostenberechnung je Modul, z. B. Modul II entspricht der Planungs- und Bauphase. Als Berechnungsgrundlage für die Ermittlung der Value-at-Risk-Werte dient die Monte-Carlo-Simulation. Abschließend werden monetäre Referenzgrößen einzelner Risiken entwickelt, womit zum einen eine quantitative Bewertung erleichtert werden soll und zum anderen können die Referenzgrößen als Vergleichswerte für laufende Projekte dienen.<sup>400, 401</sup>

<sup>395</sup> Vgl. NAUMANN, R. (2007): a. a. O., S. 4; 263f.

<sup>396</sup> Obwohl sich NAUMANN mit seinem Thema in den frühen Projektphasen von Verkehrsinfrastrukturprojekten bewegt (daher auch zwei grüne Punkte in der Bewertung hat), beschränkt er sich auf wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze. Wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze werden in dieser Arbeit nicht in dieser Tiefe behandelt. Daher rückt die Dissertation von NAUMANN, trotz der Schwerpunkte für diese Untersuchung, in den Hintergrund.

<sup>397</sup> Bayes'sche Netze sind „graphische Modelle, die probabilistische Zusammenhänge darstellen. Sie basieren auf der Wahrscheinlichkeitstheorie und avancieren immer mehr zu einem der wichtigsten Werkzeuge zur Verarbeitung und Darstellung unsicheren Wissens in technischen oder anderen Systemen.“ STEIGER, M. (2009): a. a. O., S. 60.

<sup>398</sup> Vgl. STEIGER, M. (2009): a. a. O., S. VIII.

<sup>399</sup> Der Schwerpunkt bei STEIGER liegt, ebenso wie bei NAUMANN, auf wahrscheinlichkeitstheoretischen Ansätzen. Daher rückt diese Arbeit, wie die Dissertation von NAUMANN, in den Hintergrund.

<sup>400</sup> Vgl. ZACHER, D. (2010): Risikoanalyse hochbaulicher PPP-Projekte in Deutschland aus der Sicht der Privatwirtschaft, S. 3ff.

**FRANK-JUNGBECKER** beschäftigt sich intensiv mit einer effizienten Allokation, d. h. Zuordnung der Risiken auf verschiedene Risikoträger, des Verkehrsmengenrisikos bei PPP-Projekten im (Fern-)Straßensektor. Dabei stellt die Identifikation und Analyse von Einflussfaktoren auf die Verkehrsnachfrage, welche bei Unsicherheit zu Teilrisiken des Verkehrsmengenrisikos werden, einen wesentlichen Bestandteil dar. Auf dieser Basis können einzelne Risiken auf unterschiedliche Risikoträger nachvollziehbarer zugeordnet werden. Das Ziel der Arbeit ist eine Handlungs- und Gestaltungsempfehlung, wie eine effiziente Risikoallokation des Verkehrsmengenrisikos auf unterschiedliche Risikoträger erfolgen kann.<sup>402, 403</sup>

**SANDOVAL-WONG** entwickelt ein Projektmanagementsystem auf Basis von Entscheidungstheorien und auf Basis eines Risikomanagements, welches speziell in den Vorvertragsphasen die Planung und Entwicklung von Projekten unterstützen soll, um einen positiven Projekterfolg zu erzielen. Dabei wird Projektmanagement als ein „Verfahren der Entscheidungsfindung“ verstanden, bei welcher risikoabhängige und -unabhängige Faktoren zu verknüpfen sind. Das entwickelte Modell für die Bewertung und die Analyse von Alternativen bei der Planung basiert auf der Bewertung von risikoabhängigen sowie -unabhängigen Projektmerkmalen. Dafür werden projekterfolgsrelevante Haupt- und Subkriterien identifiziert, welche zudem über den Projektverlauf zu überwachen sind. Das Modell stellt somit ein wesentliches Controllinginstrument für Bauprojekte dar.<sup>404, 405</sup>

**SANDER** kritisiert die am Markt angebotene Risikomanagementsoftware, welche bauspezifische Rahmenbedingungen nur bedingt berücksichtigt und somit Unternehmen der Bauwirtschaft und Bauherren die Anwendung von probabilistischen Ansätzen erschwert. Daher entwickelt SANDER das Softwareprogramm RIAAT (Risk Administration and Analysis Tool), welches spezielle Anforderungen von Bauprojekten berücksichtigt, womit nicht nur probabilistische Kostenermittlungen, sondern auch probabilistische Risiko-Analysen durchgeführt werden können. Einen Schwerpunkt bildet die Wahl des Simulationsverfahrens, mit dem Risiken aggregiert werden.<sup>406, 407</sup>

<sup>401</sup> Risiken aus öffentlichen PPP-Hochbauprojekten sind in dieser Arbeit nicht von Bedeutung. Auf die frühen Planungsphasen geht ZACHER nicht weiter ein. Daher wird diese Dissertation nicht näher betrachtet.

<sup>402</sup> Vgl. FRANK-JUNGBECKER, A. (2010): Verkehrsmengenrisiko bei PPP-Projekten im Straßensektor, S. 6f., 32ff.

<sup>403</sup> Nachdem das Verkehrsmengenrisiko kein wesentlicher Bestandteil dieser Arbeit ist, wird nicht näher auf die Dissertation von FRANK-JUNGBECKER eingegangen.

<sup>404</sup> Vgl. SANDOVAL-WONG, J. A. (2012): Development of a risk based decision analysis system for project management in construction projects, S. 2.

<sup>405</sup> Entscheidungsmodelle, auch in Kombination mit Risikomanagementmodellen, sind kein Schwerpunkt dieser Arbeit. Daher wird nicht näher auf die Dissertation von SANDOVAL-WONG eingegangen.

<sup>406</sup> Vgl. SANDER, P. (2012): a. a. O., S. Vorspann.

Aus der Vielzahl an wissenschaftlichen Arbeiten sind für diese Untersuchung diejenigen von FEIK, WIGGERT und DAYYARI hervorzuheben.

**ALEXANDER** verfolgt das Ziel, aus der Sicht des Projektmanagements (bzw. einer professionellen Bauherrenvertretung) anhand einer quantitativen Risikoerfassung und eines Simulationsmodells die Risikoauswirkung auf den geplanten Verlauf eines Projektes während den Planungs- und Bauphasen aufzuzeigen. Das Modell kann sowohl den Plan-Verlauf als auch den Ist-Verlauf mit und ohne vorbeugende Maßnahme darstellen. Als wesentlich heranzuziehende Eigenschaften eines Risikos für die quantitative Erfassung werden (1) der zeitliche Einflussbereich, (2) der Einfluss auf andere Risiken, (3) der mögliche Eintrittszeitraum, (4) die Eintrittswahrscheinlichkeit und (5) die Auswirkung identifiziert. Ferner werden für die vorbeugende Maßnahme die Eigenschaften (1) Zusatzkosten, (2) Auswirkung auf Eintrittswahrscheinlichkeit, (3) Auswirkung auf Zusatzkosten des Risikos, (4) Auswirkung auf Leistungsentwicklung und (5) sonstige Auswirkungen formuliert.<sup>408</sup> Anhand eines Schieneninfrastrukturprojektbeispiels wird der Einsatz des Modells in der Praxis gezeigt.

**GÖRRES** verfolgt das Ziel einer konfliktärmeren Bauausführung und untersucht aus diesem Grund die richtige Ausgestaltung des Projektmanagements in der Vorvertragsphase, d. h. im Wesentlichen die Angebotsvorbereitung und -kalkulation. Dabei wird diese Betrachtung auf Großprojekte des „traditionellen“ Auslandsbau bezogen, welche *„außerhalb der Grenzen Europas liegen, lange und schwer prognostizierbare Projektlaufzeiten haben, als Einheitspreisverträge abgewickelt werden, viele Beteiligte aus unterschiedlichen Kulturkreisen aufweisen, auf Basis eines anderen als dem deutschen Vertragsrecht abgeschlossen werden und auf Basis einer anderen als der deutschen Rechtsordnung gründen“*.<sup>409</sup> Hierzu werden vier wesentliche Optimierungsansätze betrachtet: (1) Ausschreibung und Kalkulation (2) Risikomanagement auf Projektebene (3) Kommunikation, Konfliktmanagement und Streitschlichtung sowie (4) Vertragsmanagement. Im Teilmodell Risikomanagement wird zunächst die mangelnde Berücksichtigung der Risiken in der Ausschreibung, im Angebot und zum Vertragsabschluss zwischen AG und AN kritisiert. Als wesentliche Optimierungsansätze werden ein detaillierter Risikokreislauf, die Art der Risikokategorisierung, die Methodik der Risikobewertung, die detaillierte Betrachtung und Berücksichtigung der Gegensteuerungsmaßnahmen sowie die Berücksichtigung der Risiken in der Ange-

<sup>407</sup> Bei SANDER liegt der Schwerpunkt der Umfrageteilnehmer und der untersuchten Projekte im Bereich Infrastruktur. Trotzdem wird in der Arbeit überwiegend der wahrscheinlichkeitstheoretische Ansatz diskutiert, welcher für diese Untersuchung nicht vorrangig ist. Daher wird auf die Dissertation von SANDER nicht näher eingegangen.

<sup>408</sup> ALEXANDER, A. (2013): Quantitative Erfassung von Risiken und Simulation ihrer Auswirkungen auf den Verlauf eines Bauprojektes, S. 55.

<sup>409</sup> GÖRRES, L. (2015): a.a.O., S. 6f.

botskalkulation hervorgebracht. Zudem wird hervorgehoben, dass bis dato nicht sichergestellt ist, dass alle Bieter dieselben Risiken (Inhalte) berücksichtigen. Zur Abschaffung dieses Problems sind die Bieter zu verpflichten, Defizite der Ausschreibung und erkannte Risiken bis zu einem Stichtag zu melden. Darauf basierend ist die Ausschreibung zeitnah anzupassen, sodass alle Bieter nach der Anpassung die Möglichkeit haben, dieselben Risikoinhalte im Angebot zu berücksichtigen. Dadurch kann für den Besteller eine inhaltliche Vergleichbarkeit der Angebote sichergestellt werden.

**FEIK** beschäftigt sich, ebenso wie ČADEŽ, mit dem Risikomanagement von Auftraggebern/Bauherren. Während bei ČADEŽ der Schwerpunkt auf einer risikobasierten Entscheidungshilfe zur Wahl des optimalen Bauvertrages liegt, beschäftigt sich FEIK mit der Entwicklung einer Software für ein elektronisch gestütztes Risiko-Bewertungssystem für Auftraggeber (eCGM-System: *elektronisches Chancen- und Gefahrenmanagement-System*), womit eine einheitliche Basis für Kommunikation und Dokumentation von Chancen und Risiken geschaffen wird. Die Entwicklung eines anwenderfreundlichen Modells, mit dem Projektbeteiligte ohne detaillierte Kenntnisse aus dem Bereich Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung ebenso umgehen können, steht im Vordergrund. Im Zuge dieser Arbeit wird erstmals der Status quo des Risikomanagements bei österreichischen Auftraggebern – darunter auch Teilnehmer aus dem Infrastrukturbereich – ermittelt. Diese Ergebnisse werden im Kapitel 5.2 näher betrachtet.<sup>410</sup>

Die Dissertation von **WIGGERT** befasst sich mit dem „*Risikomanagement von Betreiber- und Konzessionsmodellen*“ im Infrastruktursektor. Sie stellt eine wesentliche Grundlagenarbeit im Risikomanagement dar. Es wird eine Vielzahl an Definitionen im Zusammenhang mit Risiko, Chancen und Gefahren analysiert sowie Regelwerke hinsichtlich ihrer Umsetzung für Betreiber- und Konzessionsmodelle untersucht. Das Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Risikomanagement-Rahmenwerkes für Betreiber- und Konzessionsmodelle auf der Basis von Konzepten aus der normativen, wissenschaftlichen und praktischen Auseinandersetzung. Dabei stellt die Einbettung des Risikomanagements in den Lebenszyklus einen wesentlichen Bestandteil dar.<sup>411</sup>

Nicht explizit in der obigen Darstellung gekennzeichnet, trotzdem für diese Untersuchung von Bedeutung, ist die Dissertation von **DAYYARI**. Hier liegt der Schwerpunkt weder auf der Seite des Auftraggebers mit den frühen Projektphasen, noch auf den Projekten der Verkehrsinfrastruktur. Dennoch sind Parallelen zu dieser Untersuchung vorhanden.

<sup>410</sup> Vgl. FEIK, R. (2006): a. a. O., S. VI, 4, 147.

<sup>411</sup> Vgl. WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 5.

Während sich DAYYARI mit der Entwicklung eines systematischen und konsequenten Risikomanagements<sup>412</sup> für Bauunternehmen beschäftigt, wird dieser Aspekt in der vorliegenden Arbeit aus dem Blickwinkel des Auftraggebers in den frühen Projektphasen untersucht. Der Schwerpunkt liegt bei DAYYARI hingegen in den späteren Phasen ab der Akquisition.<sup>413</sup> Für eine projektspezifische Ausrichtung des Risikomanagements werden projekterfolgsrelevante Kriterien identifiziert. Auf dieser Basis erfolgt Folgendes: eine Projekttypisierung, die Definition einer projektspezifischen Risikostrategie<sup>414</sup> und abschließend die Herbeiführung einer projektspezifischen Ausrichtung des Risikomanagement-Prozesses. Darüber hinaus wird ein bestehender Kalkulationsansatz zu einer „*risikobasierten dynamischen Arbeitskalkulation*“ weiterentwickelt. Für den feed-back-orientierten Risikomanagementansatz leitet DAYYARI zudem Zielgrößen und kritische Warngrenzen für das Risikocontrolling ab. Anhand eines entwickelten Projektkennzahlensystems kann zum einen die Projekt-Performance überwacht und zum anderen eine zeitnahe Identifizierung und Analyse von bereits eingetretenen Risiken (Zielabweichungen) im Projektverlauf ermöglicht werden, um zeitnah entgegenwirken zu können.

Zusätzlich zu den einschlägigen Risikomanagement-Dissertationen im Bauwesen (siehe Tab. 5-1 und 5-2) ist die Dissertation von RIEMANN<sup>415</sup> hervorzuheben, welche sich nicht zentral mit dem Risikomanagement auseinandersetzt, jedoch ihren Schwerpunkt bei öffentlich finanzierten Infrastrukturprojekten in Deutschland mit Fokus auf die Planungsphase besitzt. RIEMANN untersucht nationale und internationale Ansätze für eine frühzeitige Einbindung des bauausführenden Unternehmens in die Planungsphase, um das Know-how des Unternehmens zur wirtschaftlichen und technischen Optimierung von Infrastrukturprojekten zu nutzen. Nach einer umfassenden Beschreibung der Grundlagen von öffentlich finanzierten Infrastrukturprojekten, wie z. B. das Vergabe- und Haushaltsrecht, die Finanzierung oder die Projektabwicklungsmodelle, werden verschiedene nationale und internationale Modelle zur frühzeitigen Einbindung von bauausführenden Unternehmen dargestellt und diskutiert. Darauf basierend werden unterschiedliche Möglichkeiten vorgestellt, erläutert und diskutiert, wie man das Know-how von bauausführenden Unternehmen frühzeitig in die Projektabwicklung bei öffentlich finanzierten Infrastrukturprojekten in Deutschland einbeziehen kann. Dabei unterscheiden sich die Ansätze im Wesentlichen wie folgt: zum einen erfolgt die Nutzung des Unternehmer-Know-hows bereits während der Planung,

<sup>412</sup> DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 1.

<sup>413</sup> Ebd., S. 4.

<sup>414</sup> Die Risikostrategie dient als „*Grundlage zur Messung der Projekt-Performance und Ableitung von Handlungsalternativen bei eingetretenen Abweichungen*“. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 212.

<sup>415</sup> RIEMANN, S. (2014): a. a. O.

zum anderen erst nach Abschluss der Ausführungsplanung. Die „Risikobewertung durch den Bieter“ stellt dabei eine mögliche Variante dar, wenn das bauausführende Unternehmen erst nach Abschluss der Planung beteiligt werden kann bzw. werden soll. Der Bieter wird dabei aufgefordert, nicht nur die vom AG identifizierten Risiken mit weiteren Risiken aus der Ausschreibung zu ergänzen, sondern das Unternehmen hat vorzulegen, wie das Risikomanagement im Projekt ausgestaltet wird. Zudem hat das bauausführende Unternehmen für beide Risikokategorien, d. h. für die Risiken der AG- und der AN-Sphäre, einen Risikomanagement-Plan zu erstellen, aus welchem hervorgeht, wie das Risiko eingeschätzt und minimiert wird. Dieser Risikomanagement-Plan wird Teil des Angebotes und fordert daher eine intensive Auseinandersetzung mit den AN- und AG-Risiken durch das bauausführende Unternehmen ein. Nach der Vergabe sind die identifizierten Risiken der AG-Sphäre gemeinsam durch den AN und AG zu bewerten, um einen Risikotopf für das Projekt zu bestimmen. Aus dem Risikotopf sind alle Risiken, bereits identifiziert oder nicht, zu begleichen. Während der Bauausführung sind sowohl von AG als auch von AN neue Risiken der AG-Sphäre zu identifizieren, welche den Risikotopf angreifen könnten. Ist am Ende des Projektes das Risikobudget noch nicht aufgebraucht, ist dieses nach dem vorher vertraglich festgelegten Schlüssel zwischen AG und AN zu teilen. Auf diese Art und Weise soll der AN bereits im Zuge der Vergabe angeregt werden, möglichst viele Risiken zu identifizieren und während der Bauausführung ein aktives und vor allem präventives Risikomanagement zu betreiben. Dadurch wird das Unternehmens-Know-how ab dem Zeitpunkt der Ausschreibung und der Vergabe zur Optimierung der Projektabwicklung genutzt.

Abschließend ist festzuhalten, dass derzeit im deutschsprachigen Raum keine einschlägigen Dissertationen hinsichtlich des Risikomanagements weder bei Verkehrsinfrastruktur-, noch bei Eisenbahninfrastrukturprojekten und ihre Ausgestaltung in den Planungsphasen vorliegen.

## 5.2 Einschlägige Untersuchungen

Aus der Vielzahl von Risikomanagement-Studien werden jene einschlägigen Untersuchungen betrachtet, die sich mit den Planungsphasen und mit dem Blickwinkel des Auftraggebers auseinandersetzen.

In den nachfolgenden Tabellen (Tab. 5-3 bis 5-6) werden die wesentlichen Erkenntnisse extrahiert.

Tab. 5-3: Einschlägige Studien: Risikomanagement im Bauwesen – Teil 1

<b>AKINTOYE, A./MACLEOD, M. (1997, GB):</b> <i>Risk analysis and management in construction</i> <sup>416</sup>	
Teilnehmer/Rückläufe (Teilnahmequote in %)	70 Generalunternehmer (AN), <b>13 Projektmanagement-Consultants</b> (Teilnahmequote 43 %)
Ziel:	Aufzeigen des Standes des Risikomanagements in der britischen Bauindustrie
Schwerpunkte:	Anwendung von Risikomanagement-Techniken einzelner Prozessschritte
Relevante Ergebnisse für die vorliegende Untersuchung:	<b>Darstellung der Risikoauffassung und der Einschätzung, warum aus der Sicht des GU und des PM Risikomanagement wichtig ist.</b> Gründe, warum Risikomanagement wichtig ist – Aussagen PM: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Um Nachforderungen (Claims) zu beschränken.</li> <li>• Um Verständnis zu schaffen und Risiken im Projekt zu kontrollieren.</li> <li>• Um Maßnahmen zu ergreifen und eine Risikovorsorge für den Kunden bereitzustellen.</li> <li>• Um Glaubwürdigkeit und Reputation des Unternehmens bei Kunden aufrechtzuerhalten.</li> </ul> Einschätzung, warum einzelne Techniken nicht verwendet werden – Aussagen PM: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoanalysen werden selten vom Kunden verlangt.</li> <li>• Risikoanalysen sind aus Kostengründen nicht immer realisierbar.</li> <li>• Projektrisikomanagementmodelle sind nicht anwendungsorientiert.</li> <li>• Mangelnde Fachkenntnisse über die Risikomanagement -Techniken.</li> </ul>
<b>THEVENDRAN, V./MAWDESLEY, M. J. (2004, GB):</b> <i>Perception of human risk factors in construction project: an exploratory study</i> <sup>417</sup>	
Teilnehmer/Rückläufe (Teilnahmequote in %)	<b>Beratende Ingenieure, AN, öffentlicher AG</b> (keine exakte Angabe)
Ziel:	Aufzeigen der Wahrnehmung des Risikomanagements und besonders, inwieweit die menschlichen Faktoren in der Baubranche berücksichtigt werden.
Schwerpunkte:	Allg. Anwendung des Risikomanagements und Berücksichtigung des Faktors Mensch (Risiken aufgrund der menschlichen Faktoren)
Relevante Ergebnisse für die vorliegende Untersuchung:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftraggeber betrachten Risiken eher aus finanzieller Sicht.</li> <li>• Auftragnehmer betrachten Risiken eher aus technischer Sicht.</li> </ul> Einschätzung, wann Risikomanagement durchgeführt wird: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 % in allen Projektphasen.</li> <li>• 43 % in der Machbarkeitsstudie und Vorplanungsphase.</li> <li>• 35 % in der Planungs- und Konzeptionsphase.</li> <li>• 9 % in der Angebotsphase.</li> <li>• 9 % führen es gar nicht durch.</li> </ul>
<b>LYONS, T./SKITMORE, M. (2004, AU):</b> <i>Project risk management in the Queensland engineering construction industry: a survey</i> <sup>418</sup>	
Teilnehmer/Rückläufe (Teilnahmequote in %)	<b>17 AN, 10 AG, 6 Bauträger, 11 Consultants</b> (Projektmanagement, Vertrags- und Kostenmanagement, Ingenieur) (Teilnehmerquote: 23 %)
Ziel:	Aufzeigen des aktuellen Stands des Risikomanagements in der australischen Bauwirtschaft. Evaluation von Faktoren, welche die Effektivität und die Effizienz des Risikomanagements einschränken.
Schwerpunkte:	Allg. Anwendung des Risikomanagements und der Techniken.
Relevante Ergebnisse für die vorliegende Untersuchung:	Einschätzung der Consultants und Auftraggeber, wann Risikomanagement durchgeführt wird: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegend in der Ausführungs- und Planungsphase.</li> <li>• Kaum in Konzeptions- und Abschlussphase.</li> </ul>

<sup>416</sup> AKINTOYE, A.; MACLEOD, M. (1997): Risk analysis and management in construction. In: International journal of project management Vol. 15, Nr. 1, S. 31-38.

<sup>417</sup> THEVENDRAN, V.; MAWDESLEY, M. (2004): Perception of human risk factors in construction projects. In: International journal of project management Vol. 22, S. 131-137.

<sup>418</sup> LYONS, T.; SKITMORE, M. (2004): Project risk management in the Queensland engineering construction industry: a survey. In: International journal of project management Vol. 22, S. 51-61.

Tab. 5-4: Einschlägige Studien: Risikomanagement im Bauwesen – Teil 2

FEIK, R. (2006, AT): <i>Elektronisch gestütztes Risikomanagement im Bauwesen. Ein Konzept eines elektronischen Chancen- und Gefahrenmanagementsystems für Auftraggeber</i> <sup>419</sup>	
Teilnehmer/Rückläufe (Teilnahmequote in %)	<b>Öffentliche und private Bauherren</b> (keine exakte Angabe)
Ziel:	Erhebung des Status quo des Chancen- und Gefahrenmanagements bei österreichischen Bauherren.
Schwerpunkte:	Allg. Anwendung des Risikomanagements bei den Auftraggebern. Anwendung von Software.
Relevante Ergebnisse für die vorliegende Untersuchung:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bedeutsamkeit/Notwendigkeit:</b> Auftraggeber beurteilen ein Risikomanagement als sehr bedeutsam → Risikomanagementnotwendigkeit erkannt. Trotzdem oft nur Initiativen einzelner Projektgruppen und -leiter.</li> <li>• Es gibt kaum <b>Vorgaben</b>, wie ein systematisches Risikomanagement gelebt werden sollte.</li> <li>• <b>Strategisches Risikomanagement</b> in der Unternehmensführung, in den Finanz- oder Controllingabteilungen der Unternehmen verankert. Erfolgsfaktoren für strategisches Risikomanagement: Managementinformation für Unternehmensführung, überschaubare Systematik im Unternehmen, Filterung der Risiken nach unterschiedlichen Risikogruppen und eine unternehmensweite standardisierte Vorgangsweise zur Risikobeurteilung.</li> <li>• <b>Operatives Risikomanagement:</b> <b>Risikoidentifikation:</b> oft mit unternehmensweit ungleichen Checklisten, gefolgt von intuitiver Erfassung. Dokumentation ist mäßig.</li> <li>• <b>Operatives Risikomanagement:</b> <b>Risikobeurteilung:</b> sehr unterschiedlich, von rein beschreibender Bemerkung bis hin zu monetärer Einschätzung. → zumeist unstrukturiert und wenig systematisch.</li> <li>• <b>Operatives Risikomanagement: Übertragung der Aufgabe</b> des Risikomanagements oft an einen unabhängigen Dienstleister wie ÖBA oder Planer. Vorteil: Vier-Augen-Prinzip. Nachteil: lange Berichtszeiträume → besonders notwendiger kurzfristiger Handlungsbedarf wie z. B. in der Ausführungsphase wird dadurch gelähmt.</li> <li>• <b>Risikocontrolling</b>, d. h. die Beobachtung der Entwicklung von Risiken und die Kontrolle der Maßnahmen sind noch ein Randthema.</li> </ul>
SPANG, K./DAYYARI, A./ALBRECHT, J.C. (2009, DE): <i>Risikomanagement mit integrierter Früherkennung</i> <sup>420</sup>	
Teilnehmer/Rückläufe (Teilnahmequote in %)	<b>Für praktizierten Ist-Zustand: 34 Bauunternehmen</b> (Teilnahmequote: 30 %) für Analyse der subjektiv wichtigen/notwendigen Elemente 47 TN (inkl. Consulting, Fachplaner, öffentliche und private Bauherren)
Ziel:	Erhebung des Aufbaus und des Entwicklungsgrades des Risikomanagements in deutschen Bauunternehmen.
Schwerpunkte:	Aufbau des Risikomanagements und verwendete Techniken.
Relevante Ergebnisse für die vorliegende Untersuchung:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In den frühen Projektphasen (Machbarkeitsstudie, Finanzierungsphase, Entwurfsplanung, Planfeststellungsverfahren, Technische Planung, Vorbereiten der Ausschreibung und Ausschreibung) wird vonseiten des AN kaum ein systematisches Risikomanagement durchgeführt.</li> <li>• Die Risikoidentifikation in diese Phasen wird aus Sicht der AN als weniger wichtig erachtet wie in den Phasen der Angebotsbearbeitung, Vertragsverhandlung, der Ausführungsplanung, der Arbeitsvorbereitung sowie der Ausführung.</li> <li>• Bei der Frage, ob das Risikomanagement in diesen Phasen intuitiv oder systematisch durchgeführt werden soll, sind die Antworten durchgewachsen. Tendenz zur systematischen Durchführung.</li> </ul>

<sup>419</sup> FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 148ff.

<sup>420</sup> SPANG, K.; DAYYARI, A.; ALBRECHT, J. (2009): a. a. O. S. 33ff. Auszugsweise bereits in der Dissertation von DAYYARI veröffentlicht. Siehe DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 150ff.

Tab. 5-5: Einschlägige Studien: Risikomanagement im Bauwesen – Teil 3

ALFEN, H. ET AL. (2010, DE): <i>Lebenszyklusorientiertes Risikomanagement für PPP-Projekte im öffentlichen Hochbau</i> <sup>421</sup>	
Teilnehmer/Rückläufe (Teilnahmequote in %)	<p><b>Qualitative Datenerhebung:</b>  <b>12 Experteninterviews mit PPP-Projektbeteiligten des öffentlichen Hochbaus</b>            (Teilnahmequote: keine Angabe)            (Experten aus dem Bereich des öffentlichen Hochbaus, Eigenkapital- und Fremdkapitalgeber, Bauunternehmen inkl. Planer sowie Betreiberunternehmen)</p> <p><b>Quantitative Datenerhebung:</b>  <b>Summe: 53 Teilnehmer</b> (18 öffentliche AG, 19 AN inkl. Planer, 6 Fremdkapital-, 5 Eigenkapitalgeber, 3 Betreiber, 2 ohne Zuordnung)            (Teilnahmequote 9 %)</p>
Ziel:	<p>Erhebung folgender Daten einzelner Vertragspartner von PPP-Projekten des öffentlichen Hochbaus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau- und Ablauforganisation des Risikomanagements.</li> <li>• Verantwortungsstrukturen für das Risikomanagement.</li> <li>• Risikobewusstsein, Risikobereitschaft und -tragfähigkeit.</li> <li>• Bekanntheitsgrad, Qualität und Quantität der angewandten Methoden.</li> <li>• Gesetzliche und/oder institutionelle Rahmenbedingungen für das Risikomanagement.</li> <li>• Sonstige Erfahrungen und Erkenntnisse von besonderem Interesse für das Risikomanagement.</li> </ul>
Schwerpunkte:	Aufbau des Risikomanagements und verwendete Techniken.
Relevante Ergebnisse für die vorliegende Untersuchung:	<p><b>Erfahrung des öffentlichen AG im Risikomanagement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim öffentlichen Auftraggeber ist das Unternehmens- und Projektrisikomanagement (ca. 32 % bzw. ca. 39 %), vergleichsweise zu anderen Vertragspartnern, selten etabliert.</li> <li>• Bei 83 % liegt kein verbindliches RM-Handbuch vor.</li> </ul> <p><b>Eingesetzte Risikomanagement-Methoden des öffentlichen AG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoidentifikation: meist Expertenbefragungen und Dokumentenanalyse (beide ca. 80 %) sowie Checklisten (ca. 70 %).</li> <li>• Analyse und Bewertung: meist Expertenbefragung (ca. 80 %), gefolgt von Risikoliste (ca. 70 %) und qualitativer Bewertung von Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite (ca. 60 %).</li> <li>• Untersuchung des Gesamtrisikoumfangs: meist mit Sensitivitätsanalysen (ca. 60 %), gefolgt von Entscheidungs- und Szenarioanalysen (beide ca. 25 %).</li> </ul> <p><b>Risikotragfähigkeit und -steuerung des öffentlichen AG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht maximaler Transfer der Projektrisiken, sondern optimaler Transfer wird angestrebt.</li> </ul> <p><b>Risikoüberwachung des öffentlichen AG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neubewertung von Risiken und systematische Beobachtung des Eintretens von Risiken (beide ca. 55 %) werden eher vorgenommen als die Ergänzung und Aktualisierung der Risikomatrix (ca. 45 %).</li> <li>• Eine zyklische Überprüfung der Risiken auf eine notwendige Anpassung wird lediglich von ca. 33 % vorgenommen. Über 50 % führen keine zyklische Überprüfung durch.</li> </ul>

<sup>421</sup> ALFEN, W. et. al. (2010): Lebenszyklusorientiertes Risikomanagement für PPP-Projekte im öffentlichen Hochbau, S. 55, 59, 70, 93f.

Tab. 5-6: Einschlägige Studien: Risikomanagement im Bauwesen – Teil 4

BACHER et al. (2013, DE): Unternehmen als Bauherren – Project Controlling, Risk Management und Claim Management im Projekt <sup>422</sup>	
Teilnehmer/Rückläufe (Teilnahmequote in %)	<b>31 Bauherren aus verschiedenen Wirtschaftszweigen der Privatwirtschaft</b> (keine exakte Angabe)
Ziel:	Erhebung des Status quo, wie die Management- und Führungsebene großer deutscher Unternehmen im Bereich Projektcontrolling, Risikomanagement und Claim Management aufgestellt ist.
Schwerpunkte:	Aufbau des Risikomanagements und verwendete Techniken.
Relevante Ergebnisse für die vorliegende Untersuchung:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrnehmung der Bedeutung des Risikomanagements nimmt zu. 57 % erachten es als sehr wichtig, 39 % als wichtig.</li> <li>• 70 % geben an, ein systematisches Projektrisikomanagement zu besitzen.</li> <li>• 72 % geben an, dass das Risikomanagement auf der Projektebene organisiert ist. 22 % lagern die Aufgabe des Risikomanagements aus.</li> <li>• Risikoidentifikation findet überwiegend in der Ausführungsphase statt (ca. 90 %). In der Projektinitiierungsphase identifizieren nur noch 67 % Risiken, in der Planungsphase sowie in der Vertragsverhandlungsphase und im Vertragsverhandlungsabschluss immerhin 72 %.</li> <li>• Risikoidentifikation erfolgt meist auf eine systematische Analyse von Projektunterlagen (67 %), Checklisten (50 %), Intuitiv/Erfahrung (44 %) und Risikoworkshop/Brainstorming (33 %). Expertenbefragungen werden kaum verwendet (6 %).</li> <li>• 61 % würden das Risikomanagement in ihren Prozessen und Methoden verbessern. 44 % geben an, dass die Einführung eines Frühwarnsystems das Risikomanagement verbessern würde. Ebenso sind 44 % der Meinung, dass die Organisation des Risikomanagements verbesserungswürdig sei, gefolgt von der Reaktionsfähigkeit (33 %), Kommunikation (28 %), der Qualifikation der Mitarbeiter (22 %) sowie der Erhöhung der Handlungsspielräume der Entscheider (6 %).</li> <li>• Nur 20 % sehen das Risikomanagement als sehr gut implementiert an. 36 % erachten es als gut, 40 % als zu wenig und 4 % als gar nicht eingebettet. → Implementierungsgrad zu gering</li> <li>• 52 % denken, dass die Bedeutung des Risikomanagements in zukünftigen Projekten zunimmt.</li> </ul>

Aus der Analyse der zuvor zitierten Untersuchungen geht hervor, dass eine einschlägige Betrachtung des Themenaspektes Risikomanagement in frühen Projektphasen, besonders bei Verkehrs- bzw. Eisenbahninfrastrukturprojekten, bis dato nicht explizit vorgenommen wurde. Es sind jedoch weitere Untersuchungen aufzugreifen, welche zwar grundlegend ihren Schwerpunkt nicht im Risikomanagement besitzen, jedoch im Rahmen der Untersuchung dieses Thema aufgreifen. Dazu gehören folgende Untersuchungen (siehe Tab. 5-7 und 5-8):

<sup>422</sup> ERNST & YOUNG REAL ESTATE GmbH: Unternehmen als Bauherren. [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY\\_Real\\_Estate\\_Studie\\_-\\_Unternehmen\\_als\\_Bauherren\\_2013/\\$FILE/EY-Real-Estate\\_Unternehmen-als-Bauherren-2013.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_Real_Estate_Studie_-_Unternehmen_als_Bauherren_2013/$FILE/EY-Real-Estate_Unternehmen-als-Bauherren-2013.pdf), S. 33f. Zugriff: 09.09.2013, 10:13 Uhr.

Tab. 5-7: Zusätzliche Studien: Auszug Risikomanagement – Teil 1

SPANG, K./RIEMANN, S./FABER, S. (2009, DE): <i>Partnerschaftliche Projektabwicklung bei Infrastrukturprojekten</i> <sup>423</sup>	
Teilnehmer/Rückläufe (Teilnahmequote in %)	<b>Summe: 126 Teilnehmer (AN und AG),</b> davon 54 Hauptunternehmen (AN), <b>57 Auftraggeber</b> und 15 Sonstige (SUB, Planer, Berater bzw. Kombinationen). (Teilnehmerquote: keine Angabe)
Ziel:	Erhebung des Status quo der Zusammenarbeit zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber im Infrastruktursektor, über Erfahrungen von Elementen für eine partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen AG und AN im Infra- strukturbereich sowie über Bedürfnisse und Anforderungen an eine partner- schaftliche Zusammenarbeit für eine optimierte Projektabwicklung. Damit wurde das Ziel verfolgt, Erfahrungen und Meinungen für eine zu erstellende Leitlinie für eine „Partnerschaftliche Projektabwicklung bei Infrastrukturpro- jekten zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer“ einzuholen.
Schwerpunkte:	Allgemein: partnerschaftliche Projektabwicklung im Infrastruktursektor. Bzgl. Risikomanagement: Faire Risikoteilung zwischen AG und AN, Risiko- beherrschung/Risikovermeidung.
Relevante Ergebnisse für die vorliegende Unter- suchung:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hauptinteressen des Auftraggebers bei Bauprojekten:</b> Überwiegend (sowohl die Einschätzung durch AN als auch AG) wird die Einhaltung von Kosten, Terminen und der Qualität als Hauptinteresse des AG betrachtet; gefolgt von Kosteneinsparungen, der Realisierung ohne Nachträge und einer reibungslosen Abwicklung des Projektes.</li> <li>• <b>Welche Ziele werden in Bauprojekten verfolgt:</b> Sowohl AG als auch AN ist es am wichtigsten, im Rahmen von Kosten, Terminen und Qualität zu bleiben.</li> <li>• <b>Gelingt die Umsetzung der Ziele:</b> Die Umsetzung des Hauptziels, im Rahmen von Kosten, Qualität und Zeitvorgaben zu bleiben, gelingt den AG nur zu 37 %.</li> <li>• <b>Faire Risikoverteilung:</b> Aus Sicht des AG wurde eine faire Risikoverteilung von 86 % der AG bereits einmal angewendet. Lediglich 62 % der AN sind der Meinung, dass eine faire Risikoverteilung bereits angewendet wurde. Eine faire Risikoverteilung wird sowohl von AN als auch von AG als ein wesentlicher Faktor für eine partnerschaftliche Zusammenarbeit ge- nannt. Über 70 % der AN erachten jedoch die Risiken zwischen AG und AN als kaum oder gar nicht fair verteilt. Lediglich 12 % der AG er- achten Risiken als kaum fair verteilt.</li> <li>• <b>Risikoidentifizierung anhand der Ausschreibungsunterlagen:</b> Während über 50 % der AG der Meinung sind, dass Risiken in der Re- gel anhand der Ausschreibungsunterlagen identifizierbar sind, erachten lediglich 15 % der AN die Risiken als „überwiegend“, 30 % der AN als „teilweise“, über 30 % der AN als „kaum“ und über 20 % der AN als „gar nicht“ identifizierbar, d. h. über 50 % der AN erachten die Risiken als gar nicht oder kaum ableitbar.</li> <li>• <b>Eindeutige Risikozuordnung zum Zeitpunkt der Auftragsvergabe:</b> Weniger als 30 % der AN erachten die Risikozuordnung zum Zeitpunkt der Auftragsvergabe als völlig oder überwiegend klar, 37 % als teilwei- se klar und 34 % der AN als kaum oder gar nicht klar. Dahingegen er- achten lediglich 16 % der AG die Risiken zum Zeitpunkt der Auftrags- vergabe als gar nicht oder kaum zugeordnet, 40 % der AG als teilweise und über 40 % als überwiegend und völlig klar.</li> </ul>

<sup>423</sup> SPANG, K.; RIEMANN, S.; FABER, S. (2009): a. a. O.

Tab. 5-8: Zusätzliche Studien: Auszug Risikomanagement – Teil 2

SPANG, K./SÖZÜER, M. (2009, DE): <i>Optimierung der Planungsabläufe bei der Bauplanung</i> <sup>424</sup>	
Teilnehmer/Rückläufe (Teilnahmequote in %)	<b>Summe: 65 Teilnehmer (Planungsbüros und Auftraggeberorganisationen) aus dem Bereich Ingenieurbau, Verkehrswegebau, Tief-/Tunnelbau sowie Hochbau.</b> Davon 39 % aus dem Verkehrswegebau. Davon 16,7 % AG. (Teilnehmerquote: 16,25 %)
Ziel:	Erhebung des Status quo bzgl. Stand und Qualität sowie des Änderungs- und Optimierungsbedarfs der Planungsprozesse bei Bauprojekten mit dem Schwerpunkt auf Verkehrswegeplanung.
Schwerpunkte:	Allgemein: Feststellen des Handlungs- und Verbesserungsbedarfs bei 15 verschiedenen Themenkomplexen, wie z. B. Projektorganisation, Vertragsbeziehung AG-AN, Projektcontrolling, Genehmigungsverfahren, Planungsprozess. Bzgl. Risikomanagement: Feststellung des Handlungs- und Verbesserungsbedarfs des Risikomanagements.
Relevante Ergebnisse für die vorliegende Untersuchung:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 54 % der Verkehrswegeplaner sehen im Risikomanagement einen mittleren Handlungs- und Verbesserungsbedarf, 20 % einen hohen Bedarf.</li> <li>• Ein verstärkter Einsatz des Risikomanagements, klare Definitionen der Aufgaben und der Verantwortung zur Risikominimierung, die Planungsqualität, eine frühestmögliche Erstellung/Bearbeitung einer Risikoanalyse und ein konsequentes Änderungsmanagement werden überwiegend zur Verbesserung vorgeschlagen. Zudem wird eine Reihe an weiteren Verbesserungsvorschlägen von den Teilnehmern genannt.</li> </ul>

Diese Untersuchungen stützen im Wesentlichen die eingangs aufgezeigte Forschungslücke. Die Lücke einer vertieften Untersuchung des Risikomanagements in den Planungsphasen bei Verkehrsinfrastruktur- bzw. folgend bei Eisenbahninfrastrukturprojekten ist im Zuge dieser Arbeit zu schließen.

<sup>424</sup> SPANG, K.; SÖZÜER, M. (2009): a. a. O.

## 6 Rechtliche und normative Rahmenbedingungen

Der Einzug des Themas Risiko respektive des Risikomanagements hat bereits in den unterschiedlichen Normen- und Regelwerken stattgefunden. WIGGERT<sup>425</sup> listet in seiner Dissertation eine Vielzahl nationale und internationale Regelwerke und Richtlinien auf, welche direkt oder indirekt mit Risikomanagement in Verbindung stehen.

Des Weiteren gibt es nicht nur normative Regelwerke, welche die Implementierung eines Risikomanagements empfehlen, sondern auch gesetzliche Vorschriften, wie z. B. das KonTraG, das die Einführung und Umsetzung eines Frühwarnsystems i. S. v. Unternehmensrisikomanagement vorsieht.

Während gesetzliche Vorschriften verpflichtende, länderspezifische rechtliche Regelungen sind, weisen normative Werke einen Empfehlungscharakter auf. Normative Regelwerke können jedoch über Gesetze oder vertragliche Vereinbarungen verbindlich werden.

Nachfolgend wird ein Einblick in gesetzliche Vorschriften gegeben. Der Schwerpunkt dieses Kapitels liegt jedoch auf den normativen Rahmenbedingungen im Zusammenhang mit dem Projektrisikomanagement und mit weiteren projektrisikomanagementspezifischen Regelwerken und Handbüchern.

### 6.1 Rechtliche Rahmenbedingungen DE, AT und CH

Aufgrund zahlreicher Krisen und Insolvenzen deutscher Unternehmen in den 1990er-Jahren<sup>426</sup> reagierte der Gesetzgeber mit der Forderung nach mehr Transparenz im Unternehmensbereich und nach dem Aufbau eines Überwachungssystems, um gefährdende Entwicklungen frühzeitig zu erkennen.<sup>427</sup> In Deutschland wurde daher 1998 das *Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich (KonTraG)*<sup>428</sup> erlassen, wodurch in erster Linie Aktiengesellschaften<sup>429</sup> verpflichtet wurden, ein Früherkennungs- und Überwachungssystem einzurichten und ihre Risi-

<sup>425</sup> Rund 40 Regelwerke. Vgl. WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 357ff. Teilweise wird von über 80 Regelwerken gesprochen. Siehe Vortrag WINTER, P.: „Risikomanagementstandards – Positionierung der ONR 4900x:2008 im weltweiten Vergleich“, Folie 9. Netzwerk Risikomanagement Jahrestagung 2008, [http://www.netzwerk-risikomanagement.org/uploads/media/2008-07-03\\_Positionierung\\_der\\_ONR\\_49000.pdf](http://www.netzwerk-risikomanagement.org/uploads/media/2008-07-03_Positionierung_der_ONR_49000.pdf). Zugriff: 12.06.2014, 14:20 Uhr.

<sup>426</sup> Vgl. GIRMSCHIED, G.; BUSCH, T. A. (2008a): a. a. O., S. 11; LOHSE, B. (2002): Risikomanagement in Dienstleistungsunternehmen, S. 2.

<sup>427</sup> Vgl. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 135.

<sup>428</sup> KonTraG ist ein Artikelgesetz, welches etliche Vorschriften aus dem Handelsgesetzbuch (HGB) und dem Aktiengesetz (AktG) verändert. Zusätzlich zur Aufforderung zur Errichtung eines Überwachungssystems zur frühzeitigen Erkennung von gefährdenden Entwicklungen kommt der Abschlussprüfung (Jahres- bzw. Konzernprüfung) eine neue hohe Bedeutung zu. Der Haftungsumfang von Vorständen, Aufsichtsräten und Wirtschaftsprüfern wird erweitert.

<sup>429</sup> Durch die sogenannte „Ausstrahlwirkung“ des KonTraG werden z. T. auch Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbH) und Kommanditgesellschaften auf Aktien (KGaG) mit in die Verpflichtung des Gesetzes gezogen. Vgl. WOLF, K.; RUNZHEIMER, B. (2009): Risikomanagement und KonTraG, S. 21; LOHSE, B.: a. a. O., S. 21.

ken im Abschlussbericht anzuführen. Während in Deutschland mit dem *KonTraG* auf die fehlende Transparenz sowie auf Kontrollmängel reagiert wurde, reagierte z. B. Österreich mit dem *Rechnungslegungsänderungsgesetz (ReLÄG, 2004)* und die Schweiz mit dem *Obligationenrecht (OR)*<sup>430</sup>. Des Weiteren gibt es zu den gesetzlichen Vorschriften eine Reihe von Corporate-Governance-Initiativen, welche „alle internationale[n] und nationale[n] Werte und Grundsätze für eine gute und verantwortungsbewusste Unternehmensführung“<sup>431</sup> einfordern. Das Corporate Governance umfasst die Einhaltung von Gesetzen und Regelwerken, die Berücksichtigung von Standards und Empfehlungen sowie die Erstellung und Einhaltung von eigenen Unternehmensleitlinien und einer eigenen Risikopolitik.<sup>432</sup>

Während zuvor genannte gesetzliche Regelungen direkt auf die Forderung der Einführung eines Risikomanagements eingehen, wirken sich Regelung wie Basel II/Basel III lediglich indirekt auf Unternehmen aus.<sup>433</sup> Basel II wurde grundsätzlich zur Stabilisierung des Bankensektors erlassen. Diese Regelung hat jedoch Einfluss auf die Darstellung der Unternehmensrisiken von den Kreditnehmern und wirkt sich daher indirekt auf den Wirtschaftssektor aus.<sup>434</sup> Für das Risikomanagement in österreichischen Organisationen sind z. B. der Österreichische Corporate Governance Kodex (ÖCGK), das Unternehmensgesetzbuch (UGB) und das GmbH-Gesetz zu berücksichtigen.<sup>435, 436</sup>

## 6.2 Risikomanagement im Zusammenhang mit Kostenermittlungen im Bauwesen

Wie bereits geschildert, ist das Risikomanagement in unterschiedlichen Zusammenhängen anzutreffen und daher explizit abzugrenzen. Das Projektrisikomanagement verfolgt das Ziel, Abweichungen von festgelegten Zielen wie Kosten, Termine und Qualität durch Entwicklungen oder Ereignisse frühzeitig zu erkennen und präventiv zu handeln, um Gefahren abzuwenden und Chancen zu fördern.

Im Zusammenhang mit zahlreichen Baukostenüberschreitungen – im Verkehrsinfrastrukturbereich<sup>437</sup> – und mit dem Projekterfolgsunterstüt-

<sup>430</sup> Das Obligationenrecht ist der fünfte Teil des Schweizerischen Zivilgesetzbuches (von 30.03.1911, Stand 01.01.2014).

<sup>431</sup> BRÜHWILER, B. (2011): a. a. O., S. 38.

<sup>432</sup> Vgl. BRÜHWILER, B. (2011): S. 38ff.; <https://tugraz.brockhaus-wissensservice.com/brockhaus/corporate-governance>  
Zugriff: 24.09.2015, 08:56 Uhr.

<sup>433</sup> Vgl. FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 153.

<sup>434</sup> Vgl. GÖRRES, L. (2015): a. a. O., S. 73.

<sup>435</sup> Weitere zu beachtende rechtliche Rahmenbedingungen sind in der ÖNORM S 2410: 2010, S. 26 zu entnehmen.

<sup>436</sup> Vgl. ÖNORM S 2410: 2010; S. 26.

<sup>437</sup> Näheres dazu siehe Kapitel 1.1, Fußnote 16.

zungsfaktor Risikomanagement<sup>438</sup> stellt sich die Frage, inwieweit das Projektrisikomanagement in unterschiedlichen Kostenermittlungsnormen und -regelwerken verankert ist. Dabei sind folgende Regelwerke heranzuziehen (siehe Tab. 6-1):

**Tab. 6-1: Ausgewählte Regelwerke für die Kostenermittlung im Bauwesen in DE, AT und CH**

	Kurzbezeichnung	Jahr	Land	Bezeichnung
1	DIN 276-1	2008-12	DE	Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau
2	DIN 276-4	2009-08	DE	Kosten im Bauwesen – Teil 4: Ingenieurbau <sup>439</sup>
3	RBBau	2016-04	DE	Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes
4	ÖNORM B 1801-1	2015-12	AT	Bauprojekt- und Objektmanagement Teil 1: Objekterrichtung
5	ÖGG Richtlinie	2005	AT	Kostenermittlung für Projekte der Verkehrsinfrastruktur unter Berücksichtigung relevanter Projektrisiken
6	SN 506 500	2001	CH	Baukostenplan – BKP 2001
7	SN 506 511	2009/2012	CH	Baukostenplan Hochbau eBKP-H
8	SN 506 512	2010	CH	Baukostenplan Tiefbau eBKP-T
9	SN 641 820	2006	CH	Kosten-Nutzen-Analyse im Strassenverkehr

Die DIN 276 beschreibt kein Verfahren zur Kostenplanung, sondern dient lediglich der Begriffsbestimmung und einer Kostengliederung im Hoch- sowie im Ingenieurbau.<sup>440</sup> Der in der DIN 276<sup>441</sup> angeführte Begriff *Kostenrisiko* beschreibt „Unwägbarkeiten und Unsicherheiten bei Kostenermittlungen und Kostenprognosen“<sup>442</sup>. Des Weiteren wird folgende Vorgehensweise in der Kostenermittlung gefordert: „In Kostenermittlungen sollten vorhersehbare Kostenrisiken nach ihrer Art, ihrem Umfang und ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit benannt werden. Es sollten geeignete Maßnahmen zur Reduzierung, Vermeidung, Überwälzung und Steuerung von Kostenrisiken aufgezeigt werden.“<sup>443</sup>

Durch den Konjunktiv wird diese Aufforderung, welche aus dem Blickwinkel des Risikomanagements durchaus wertvoll wäre, allerdings abgeschwächt. Des Weiteren kommt hinzu, dass in den Kostengruppen keine Position für Reserven oder Risiken vorgesehen ist. Dadurch findet die Berücksichtigung von Risiken bzw. des Risikomanagements auf Basis der DIN 276 nur wenig Zuspruch.

<sup>438</sup> In einer aktuellen Studie (2013) wird dies wieder betont. Vgl. ERNST & YOUNG REAL ESTATE GmbH: a. a. O.

<sup>439</sup> Verkehrsanlagen sind in der Norm enthalten.

<sup>440</sup> Vgl. MAYER, F. X. (2013): Kostensicherheit zum Zeitpunkt der Realisierungsentscheidung, S. 40.

<sup>441</sup> Die Definitionen und allgemeinen Bestimmungen der DIN 276-1 gelten auch für die DIN 276-4. Daher wird im Folgenden nicht weiter zwischen Teil 1 und Teil 4 unterschieden.

<sup>442</sup> DIN 276-1:2008, S. 5.

<sup>443</sup> DIN 276-1:2008, S. 7.

Das österreichische Pendant zur deutschen DIN 276 ist die ÖNORM B 1801-1 (2015-12). Während sich die Risikodefinition<sup>444</sup> und der Umgang<sup>445</sup> inhaltlich nicht wesentlich von der DIN 276 unterscheiden, fordert die ÖNORM bei

*„[...] besonders risikobehafteten Projekten (z. B. Verkehrsinfrastruktur-Projekte) [...] durch Kostenansätze für Risiken Vorsorge zu treffen. Diese Kostenansätze sind Teil der Projektkosten.“*<sup>446</sup>

Zudem besteht in der ÖNORM in der Kostengruppe 9 „Reserven“ die Möglichkeit, sowohl Kostenunsicherheiten der Kostenermittlung als auch Reserven für nicht voraussehbare Ereignisse einzustellen (Tab. 6-2).<sup>447</sup>

Tab. 6-2: ÖNorm B 1801-1: Kostengruppe 9: Reserven<sup>448</sup>

Reserven	Bezeichnung
<b>9A</b>	<b>Allgemein</b>
	<b>Reserven stellen keine Kostenansätze für Risiken dar</b>
9A.01	Sonstiges zu Reserven
	Sonstige allgemeine Maßnahmen zu Reserven
<b>9B</b>	<b>Reservemittel Budget</b>
9B.01	Reserven Unvorhergesehenes
	Reservemittel für besondere, nicht voraussehbare Ereignisse
9B.02	Reserven Preisanpassungen
	Reservemittel für die im Voraus geschätzte Teuerung, sofern nicht bereits in anderen Bereichen berücksichtigt
9B.03	Reserven Bauherrenentscheid
	Reservemittel, die dem Bauherrn für Entscheidungen bei Abweichungen von Qualitäts- und Quantitätsvorgaben zustehen
<b>9C</b>	<b>Reservemittel Steuerung</b>
9C.01	Reserven Marktschwankungen
	Reservemittel für nicht vorhersehbare, erforderliche Anpassungen an besondere Marktpreissituationen
9C.02	Reserven Qualitäts-/Quantitätsanpassungen
	Reservemittel für erforderliche Anpassungen der Qualität und Quantität der Projektphasen

Nachdem jedoch eingangs definiert wird, dass Reserven „keine Kostenansätze für Risiken“ darstellen, dass aber „Reserven für Unvorhergesehenes“, d. h. „für besondere, nicht voraussehbare Ereignisse“ berücksichtigt werden, welche im allgemeinen Sprachgebrauch mit dem Begriff Risiko gleichzusetzen sind – wozu keine näheren Erläuterungen in der Norm vorliegen –, gibt es hinsichtlich der Zuordnung und Auffassung, inwieweit Risiken aus dem Projektrisikomanagement integriert sind, kontroverse Diskussionen.<sup>449</sup>

Die begrenzte Anwendbarkeit der ÖNORM B 1801-1 im Infrastrukturbereich ist jedoch bekannt. Nicht zuletzt aus diesem Grund entwickelte die

<sup>444</sup> Definition Risiko: „Unwägbarkeiten und Unsicherheiten bei Planungen, Ermittlungen und Prognosen“, ÖNORM B 1801-1: 2015, S. 4.

<sup>445</sup> „In Kostenermittlungen sind Risiken nach ihrer Art, ihrem Umfang und ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit kostenmäßig zu bewerten. Geeignete Maßnahmen zur Reduzierung, Vermeidung und Steuerung von Risiken sind aufzuzeigen“. ÖNORM B 1801-1:2015, S. 10.

<sup>446</sup> ÖNORM B 1801-1:2015, S. 10.

<sup>447</sup> Vgl. ÖNORM B 1801-1:2015, S. 23f.

<sup>448</sup> ÖNORM B 1801-1: 2015, S. 23f.

<sup>449</sup> Erfahrung der Verfasserin.

Österreichische Gesellschaft für Geomechanik (ÖGG) 2005 eine gesonderte Richtlinie für die „Kostenermittlung für Projekte der Verkehrsinfrastruktur unter Berücksichtigung relevanter Projektrisiken“.<sup>450</sup> In dieser Richtlinie wird intensiv auf die Gegebenheiten des Verkehrssektors inkl. der Projektrisikobetrachtung eingegangen. Risiken gelten dabei als ein fixer Bestandteil der Gesamtkosten (BGRV: Basiskosten, Gleitung und Wertanpassung, Risiken und Vorausvalorisierung).<sup>451</sup>

In Deutschland gelten des Weiteren für Bauaufgaben des Bundes, d. h. auch im Verkehrssektor<sup>452</sup>, die „Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes“ (RBBau 2016-04). Die Kostenermittlungen sind nach Muster 6 der RBBau<sup>453</sup> vorzunehmen, wobei auch hier nicht gesondert auf Risiken eingegangen wird.<sup>454</sup>

Die Gliederung der Baukosten wird in der Schweiz nach den Normen SN 506 500:2001 „Baukostenplan – BKP 2001“, SN 506 511:2012 „Baukostenplan Hochbau eBKP-H“ und SN 506 512:2010 „Baukostenplan Tiefbau eBKP-T“ vorgenommen. Dabei wird in keiner dieser Normen explizit von *Risiken* gesprochen.

Die SN 506 500:2001 ermöglicht in den Kostengruppen 6, 7 und 8 „Reserve“ eine gesonderte Kostenerfassung für besondere Bedürfnisse. In Kostengruppe 6: Kostenerfassung von zentralen Kosten, wie z. B. Kosten für Wärmeversorgung, welche im Nachgang auf einzelne Objekte zuzuweisen sind oder Kostengruppe 7 und 8: Kostenerfassung von einzubauenden „primären Betriebsgegenständen“, wie z. B. medizinische Geräte oder Produktionswerkzeuge.<sup>455</sup> „Erwartete, nicht spezifizierte Kosten“ können in der SN 506 500 Kostengruppe 5 „Baunebenkosten und Übergangskonten“ berücksichtigt werden. Dabei besteht unter Punkt 583 „Reserven für Unvorhergesehenes“<sup>456</sup> für den Bauherrn die Möglichkeit, unvorhersehbare „Sonstige“ Kosten als Reserve einzustellen.<sup>457</sup>

<sup>450</sup> Vgl. SCHNEIDER, E.; MATHOI T. (2006): Kostenplanung im Ingenieurtief- und Tunnelbau. In: Felsbau 24, Nr. 1, S. 1-9, S. 2. [http://www.mathoi.eu/cms/wp-content/uploads/PUBL\\_KoPItunnel\\_ES\\_THM.pdf](http://www.mathoi.eu/cms/wp-content/uploads/PUBL_KoPItunnel_ES_THM.pdf). Zugriff: 06.03.2015, 20:34 Uhr.

<sup>451</sup> Nähere Erläuterung der ÖGG-Richtlinie siehe Kapitel. 4.3.4 Risikoaggregation bzw. Risikoaddition.

<sup>452</sup> „Verkehrsanlagen umfassen Anlagen des Straßen-, Schienen- und Flugverkehrs.“ RBBau (2016): BMVBS; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes. S. F 4/8.

<sup>453</sup> RBBau (2016): a. a. O., S. F 5/8.

<sup>454</sup> Lediglich im Zuge der Entscheidungsgrundlage Bau (ES-Bau) für große Neu-, Um- und Erweiterungsbauten, das sind Maßnahmen mit Kosten über 2 Mio. €, ohne Baunebenkosten KG710-740, wird im Rahmen der Variantenuntersuchung zur Bedarfsdeckung gefordert, auf die Betrachtung von Risikokosten einzugehen (E3/8). Des Weiteren sind in der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Risikokosten zu berücksichtigen (Anh3 3/3). Zudem ist im Berichtswesen eine allgemeine Aussage zur Einhaltung der Kosten und Termine vorzunehmen, welche im Bericht mit einer Ampelbewertung hinterlegt ist. RBBau (2016): a. a. O., S. E 3/8, Anh3 3/3, M15 2/2.

<sup>455</sup> Vgl. SN 506 500: 2001: Baukostenplan – BKP 2001, S. 71.

<sup>456</sup> Gehört zur Kostengruppe 5 „Baunebenkosten und Übergangskonten“.

<sup>457</sup> Vgl. SN 506 500: 2001: Baukostenplan – BKP 2001, S. 68: Der genaue Wortlaut lautet: „58 Übergangskonten für Rückstellungen und Reserven: Diese Gruppe kann vorübergehend für erwartete, jedoch noch nicht spezifizierte Kosten verwendet werden. Beträge aus diesen Konten werden bei ihrer Verwendung auf die betreffenden BKP-Begriffe umgebucht. 583 Reserven für Unvorhergesehenes: Ein provisorischer Betrag für sonstige unvorhergesehene Kosten (zur Verfügung des Bauherrn).“

Die Normen „Baukostenplan Hochbau“ und „Tiefbau“, SN 506 511 und SN 506 512, verfolgen den Zweck einer einheitlichen und transparenten Kostenplanung als Grundlage zur Kostenerhebung und zur Kennwertbildung.<sup>458</sup> Ferner sind diese zwei Normen zueinander ergänzend aufgebaut. D. h. während „Hochbau“ die Hauptgruppen B bis J belegt, sind die Hauptgruppen L bis T dem Baukostenplan „Tiefbau“ zugeordnet. Die Hauptgruppen A und V bis Z sind in beiden Kostenplänen identisch.<sup>459</sup> In der Hauptgruppe Y: „Reserve, Teuerung“ besteht die Möglichkeit, unter Y1 bzw. Y1.1: „Reserve: Kalkulatorische Kosten für Unvorhergesehenes“ Risiken zu berücksichtigen.<sup>460, 461</sup> Eine nähere Erläuterung dazu liegt nicht vor.

Während die DIN 276, die ÖNORM B 1801-1, die RBBau sowie die Schweizer Normen SN 506 500, SN 506 511 und SN 506 512 hinsichtlich des Projektrisikomanagements für diese Forschungsarbeit eine untergeordnete Rolle spielen, ist die ÖGG-Richtlinie aufgrund ihrer speziellen Ausrichtung auf Infrastrukturprojekte und ihrer intensiven Auseinandersetzung mit der Risikoberücksichtigung in den Kostenansätzen von besonderem Wert.

### 6.3 Weitere Risikomanagement-Regelwerke und -Handbücher

Im vorherigen Kapitel wurde lediglich der Sachverhalt des Projektrisikomanagements im Zusammenhang mit Kostenermittlungsregelwerken dargestellt. Dieser Aspekt wurde gesondert hervorgehoben, da Risiko respektive Risikomanagement i. d. R. unmittelbar mit zusätzlichen Kosten in Verbindung gebracht wird, wodurch die Berücksichtigung des Sachverhalts in Regelwerken von besonderer Bedeutung ist. Das Projektrisikomanagement verfolgt jedoch nicht ausschließlich das Ziel, Risikokosten im Budget zu verankern. Viel mehr sind ein präventives Handeln, die Gefahrenminimierung und der Chancenausbau sowie ein offener Umgang mit Risiken zu fördern. Daher sind zusätzlich zur ÖGG-Richtlinie weitere Regelwerke und Handbücher für das Projektrisikomanagement von Bedeutung. Aufgrund der Vielzahl an internationalen Standards zum Risikomanagement werden nachfolgend zum einen die wesentlichen generischen deutschsprachigen Regelwerke und zum anderen relevante, internationale Regelwerke sowie Handbücher für das Projektrisikomanagement aufgelistet (siehe Tab. 6-3 und 6-4).

<sup>458</sup> Vgl. SN 506 511: 2012: Baukostenplan Hochbau eBKP-H, S. 9; SN 506 512: 2010: Baukostenplan Tiefbau eBKP-T, S. 9.

<sup>459</sup> Vgl. SN 506 511: 2012: a. a. O., S. 16; SN 506 512: 2010: a. a. O., S. 16.

<sup>460</sup> Vgl. SN 506 511: 2012: a. a. O., S. 52; SN 506 512: 2010: a. a. O., S. 58.

<sup>461</sup> In der ÖNORM B 1801-1:2015 (S. 38) werden die Kostengliederungsnormen ÖNORM B 1801-1, die DIN 276-1 und SN 506 511 gegenübergestellt.

Für eine umfassende Übersicht ist auf WIGGERT<sup>462</sup> zu verweisen.

**Tab. 6-3: Ausgewählte Risikomanagement-Regelwerke und Handbücher – Teil 1**  
463, 464, 465, 466

	Kurzbezeichnung	Jahr	Branche/Anwendung	Land	Bezeichnung
<b>Wesentliche generische (allgemeine) Normenwerke im deutschsprachigen Raum</b>					
1	ONR 49000ff.	2004/ 2008/ 2010/ 2014	Organisationen/ Systeme	AT/CH	„Risikomanagement für Organisationen und Systeme“
2	(ÖNORM) ISO 31000	2009/ 2010	Normen	Int	„Risk management – Principles and guidelines“ – „Risikomanagement – Grundsätze und Leitlinien“
3	ISO Guide 73	2002/ 2009	Normen	Int	“Risk Management – Vocabulary – Guidelines for use standards”
4	(ÖNORM EN) IEC/ISO 31010	2009 2010	Risikoanalyse	Int	„Risikomanagement – Verfahren zur Risikobeurteilung“
<b>Relevante projektorientierte Regelwerke und Handbücher</b>					
5	ÖGG Richtlinie	2005	<b>Bauwesen</b>	AT	„Kostenermittlung für Projekte der Verkehrsinfrastruktur unter Berücksichtigung relevanter Projektrisiken“
6	SIA-Merkblatt 2007	2001	<b>Bauwesen</b>	CH	„Qualität im Bauwesen – Aufbau und Anwendung von Managementsystemen“
7	PMBOK Guide <sup>467</sup> (IEED STD 1490)	2013	PM	USA (DE)	„Project Management Body of Knowledge“ – Kapitel 11: „Risikomanagement in Projekten“
8	GPM – PM 3 <sup>468</sup>	2012	Projekt PM – Handbuch	DE	„Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3) – Kapitel 1.04 „Risiken und Chancen“
9	RAMP	1998/ 2002/ 2005	Projekt Handbuch <b>Bauwesen</b>	GB	„Risk Analysis and Management for Projects“
10	PRAM	1997/ 2004	Projekt PM-Handbuch	GB	“Project Risk Analysis and Management Guide”
11	CIRIA SP 125	1996	Projekt Handbuch <b>Bauwesen</b>	GB	„Control of Risk – A Guide to the Systematic Management of Risk from Construction“
12	SERC	1986 1992	Projekt Handbuch <b>Bauwesen</b>	GB	„Engineering construction risks – A guide to project risk analysis and risk management“
13	Apm-Knowledge	2008	Projekt Handbuch	GB	„Prioritising Project Risks – A Short Guide to Useful Techniques“
14	PRINCE2 <sup>469</sup>	1996/ 1998/ 2002/ 2005/ 2009	Projekt Handbuch	GB	“PRINCE 2 – Projects in controlled Environments” „Erfolgreich Projekte managen mit PRINCE2“

<sup>462</sup> WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 357ff.

<sup>463</sup> Aktualisierte und angepasste Übersicht angelehnt an WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 181, 357ff.

<sup>464</sup> Unternehmens- und organisationsorientierte Regelwerke, wie z. B. RMA („RMA Standard, Risiko- und Chancenmanagement“, 2006) oder MaRisk („Mindestanforderungen an das Risikomanagement“, Banken, 2005/2009), ÖNORM S 2410:2010 („Chancen und Risikomanagement – Analyse und Maßnahmen zur Sicherung der Ziele von Organisationen“) werden nicht aufgelistet, da diese Regelwerke für das Projektrisikomanagement von untergeordneter Bedeutung sind. Aufgrund der Vielzahl an Regelwerken wird des Weiteren nicht näher auf zusätzliche internationale generische Regelwerke, wie z. B. AS/NZS 4360:2004: „Risk Management“, CAN/CSA Q850:1997 „Risk Management: Guideline for Decision-Makers“, JSA JIS Q 2001: „Guidelines for development and implementation of a risk management system“, eingegangen.

<sup>465</sup> ÖNORM B 2118-2013 „Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen unter Anwendung des Partnerschaftsmodells insbesondere bei Großprojekten“ wird nicht gesondert angeführt, da diese Norm lediglich auf eine partnerschaftliche Risikoteilung zwischen AN und AG eingeht.

<sup>466</sup> RAMP: Geltungsbereich: Großprojekte, Arbeitsgemeinschaft, Versicherungsmathematik und Bauwesen.

<sup>467</sup> PMBOK von PMI.

<sup>468</sup> GPM, nationaler Verband der internationalen IPMA.

<sup>469</sup> Der PRINCE2-Ansatz für das Risikomanagement basiert auf dem OGC-Leitfaden „Management of Risk: Guidance for Practitioners“ (M\_o\_R). Dieser wird daher nicht erneut explizit angeführt. TSO (Hg.): PRINCE2, S. 90; TSO (Hg.): Management of Risk: Guidance for Practitioners M\_o\_R.

Tab. 6-4: Ausgewählte Risikomanagement-Regelwerke und Handbücher – Teil 2

	Kurzbezeichnung	Jahr	Branche/Anwendung	Land	Bezeichnung
<i>Weitere projektorientierte Regelwerke und Handbücher</i>					
15	DIN 69901-2	2009	PM	D	„Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 2: Prozesse, Prozessmodell“
16	GEFMA 192	2013	Facility Management	D	„Risikomanagement im FM – Begriffe, Methoden, Anwendungsbeispiele“
17	DIN IEC 62198	2013	Elektrotechnik/ Techn. Projekte	Int	„Risikomanagement für Projekte – Anwendungsleitfaden“
18	ferma	2002/2003	Organisationen/Projekte	GB/EU	„Der Risikomanagement-Standard“
19	ASTM E 1369	2011	Projektinvestitionen Bauwesen	USA	„Standard Guide for Selecting Techniques for Treating Uncertainty and Risk in the Economic Evaluation of Buildings and Building Systems“

Die allgemeine, generische Risikomanagementrichtlinie ISO 31000:2009 verfolgt das Ziel, einen international anerkannten Risikomanagements-Standard, welcher als Rahmenkonzept für weitere Standards dienen soll, bereitzustellen und hebt hervor, dass diese Norm im Gegensatz zur ONR-Serie nicht als Grundlage für eine Zertifizierung dient.<sup>470</sup> Der Wirtschaftszweig- bzw. sektorenunabhängige vorgestellte top-down-Ansatz setzt bei der Organisationspolitik und -strategie an, vertieft keine einzelnen Risikomanagement-Prozessschritte und liefert somit keine detaillierten Handlungsempfehlungen für die praktische Umsetzung.<sup>471</sup> Die Norm basiert im Wesentlichen auf den international anerkannten australisch-neuseeländischen Standards AS/NZS 4360 *Risk Management*<sup>472</sup> und auf der 2004 erstmals veröffentlichten ONR 4900x *Risikomanagement für Organisationen und Systeme*. Während vom australischen Standard im Wesentlichen der Risikomanagement-Prozess-Ansatz übernommen wurde, bietet die ONR-Serie die Einbettung des Risikomanagement-Prozesses in das Managementsystem. Die Vereinheitlichung der Begriffe wurde im ISO Guide 73:2009 übernommen.<sup>473</sup>

Während die ISO 31000 generische Grundsätze und Richtlinien für die Anwendung vorgibt, zeigt die ONR 4900x-Serie eine Möglichkeit auf, wie die ISO 31000 in die Praxis umgesetzt werden kann.<sup>474</sup> Das Anwendungsgebiet der ONR-Serie erstreckt sich auf Organisationen und Systeme, wobei der Begriff System auch explizit Großprojekte umfasst. Des Weiteren wird das Risikomanagement stark in die Verpflichtung der obersten Leitung und der Führungskräfte gerückt, speziell durch das

<sup>470</sup> Vgl. ÖNORM ISO 31000: 2010: Risikomanagement – Grundsätze und Richtlinien, S. 6.

<sup>471</sup> Vgl. ÖNORM ISO 31000: 2010: a. a. O., S. 6; BRÜHWILER, B. (2011): a. a. O., S. 52f.; WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 185.

<sup>472</sup> Ersterscheinung AS/NZS 4360: 1995, 1999 überarbeitet und 2004 angepasst. Es stellte dazumal die erste Risikomanagementnorm dar. Diese Norm gilt bis heute als international anerkanntes Regelwerk und dient als allgemeines Handbuch für die Einführung und praktische Anwendung des Risikomanagements in Unternehmen. Vgl. BRÜHWILER, B. (2011): a. a. O., S. 50f., Vgl. . Zugriff: 06.06.2014, 12:46 Uhr.

<sup>473</sup> Vgl. BRÜHWILER, B. (2011): a. a. O., S. 50f.

<sup>474</sup> ONR 49000: 2014: S. 4.

Corporate Governance.<sup>475</sup> Ein spezifisches Risikomanagement-Regelwerk für den Bausektor liegt derzeit noch nicht vor. Aufgrund des umfassenden Rahmens und dessen Adaptierbarkeit kann jedoch auch im Zuge des Projektrisikomanagements von Bauvorhaben in einem gewissen Ausmaß auf die ONR-Serie zurückgegriffen werden.

Während die ISO 31000 nicht auf einzelne Risikomanagement-Prozessschritte und deren mögliche Methoden und Techniken eingeht, liegt der Schwerpunkt der IEC/ISO 31010 explizit auf diesem Aspekt. Es werden unterschiedliche Methoden der Risikobeurteilung<sup>476</sup> dargestellt und näher hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit in den einzelnen Teilschritten der Risikobeurteilung, des Ressourcenaufwandes und der benötigten Fähigkeiten zur Anwendung der Methoden, der Art und des Ausmaßes der Ungewissheit, der Komplexität des Risikos und der Ergebnisausgabe – qualitativ oder quantitativ – untersucht.<sup>477</sup> Die spezifischen Merkmale des Bausektors bleiben dabei unberücksichtigt.

Nachfolgend (siehe Tab. 6-5) werden die inhaltlichen Risiko-Schwerpunkte der projektorientierten Regelwerke und Handbücher stichpunktartig erläutert.<sup>478</sup>

---

<sup>475</sup> ONR 49000: 2014: S. 17f.

<sup>476</sup> Dabei umfasst die Risikobeurteilung die 1) Risikoidentifikation/-erkennung, 2) die Risikoanalyse und die 3) Risikobewertung. Vgl. ÖVE/ÖNORM EN 31010: 2010: Risikomanagement: Verfahren zur Risikobeurteilung, S. 7.

<sup>477</sup> ÖVE/ÖNORM EN 31010: 2010: Risikomanagement: Verfahren zur Risikobeurteilung, S. 16ff.

<sup>478</sup> Siehe hierzu auch BRANDAU, S. (2015): Risikomanagement-Standards und Risikomanagement in ausgewählten Standards des Projektmanagements. Eine Vergleichende Gegenüberstellung. In: SPANG, K.; KRAMER, L. (2015): Risikomanagement in Projekten, S. 117ff.

Tab. 6-5: Inhaltliche Schwerpunkte projektorientierter Regelwerke

	Kurzbezeichnung	Jahr	Land	Inhaltlicher Schwerpunkt
1	ÖGG Richtlinie	2005	AT	Kalkulatorische Berücksichtigung von Risiken in Kostenermittlungen von Verkehrsinfrastrukturprojekten.
2	SIA-Merkblatt 2007	2001	CH	Projektbezogenes Qualitätsmanagement bei risikoreichen Projekten.
3	PMBOK Guide – Kapitel 11	2013	USA (DE)	Allgemeine Einführung in das Projektrisikomanagement mit Darstellung der notwendigen Eingangswerte, möglicher Methoden und der Ausgangswerte einzelner Prozessschritte.
4	GPM – PM 3 – Kapitel 1.04	2012	DE	Allgemeine Einführung in das Projektrisikomanagement mit Darstellung unterschiedlicher Methoden einzelner Prozessschritte.
5	RAMP	2005	GB	Einführung in den Projektrisikomanagementprozess, indem das Projekt als ein Investment aufgefasst wird, wodurch der Schwerpunkt auf einem strategischen Risikomanagement im Sinne einer lebenszyklusorientierten Investmentbetrachtung liegt.
6	PRAM	2004	GB	Allgemeine Einführung in das Projektrisikomanagement, inkl. möglicher Techniken mit Darstellung des Aufwands, Einfluss des Verhaltens einzelner Akteure sowie Vorteile des Risikomanagements.
7	CIRIA SP 125	1996	GB	Allgemeine Einführung in das Projektrisikomanagement. Darstellung von Methoden für einzelne Prozessschritte.
8	SERC	1992	GB	Allgemeine Einführung in das Projektrisikomanagement. Hervorhebung der frühen Projektphasen. Risikomanagement zur finanziellen Sicherung des Projekterfolges.
9	Apm-Knowledge	2008	GB	Allgemeine Einführung in das Projektrisikomanagement mit Darstellung unterschiedlicher Methoden für die Bewertung und Priorisierung von Risiken.
10	PRINCE2	2009	GB	Allgemeine Einführung in das Projektrisikomanagement. Übersicht über Methoden, Darstellen von Risikotoleranzgrenzen.
<b>Weitere projektorientierte Regelwerke und Handbücher</b>				
11	DIN 69901-2	2009	DE	Einbettung des Risikomanagements in den Projektmanagementprozess.
12	GEFMA 192	2013	DE	Einbettung des Risikomanagements im Facility Management, Phasenschwerpunkt „Betrieb und Nutzung“.
13	DIN IEC 62198	2013	Int	Allgemeine Einführung in das Projektrisikomanagement im Bereich Elektrotechnik/Technische Projekte.
14	ferma	2002/2003	GB/EU	Allgemeine Einführung in das Risikomanagement bei Organisationen und Projekten.
15	ASTM E 1369	2011	USA	Risikobasierte Investitionsbetrachtung von Gebäuden und Gebäudesystemen. Kein direkter Bezug zu einem vollständigen Risikomanagementsystem.

Ein weiterer Untersuchungsgegenstand der einschlägigen Regelwerke und Handbücher liegt in folgenden relevanten Aspekten:

- Auftraggeber bzw. dessen Vertreter wie Projektmanager (AG),
- RM in frühen Projektphasen (frühe PPH),
- RM für unterschiedliche Projektkategorien<sup>479</sup>,
- Einfluss der Prioritäten.

Dabei ist festzuhalten, dass aus den „weiteren projektorientierten Regelwerken und Handbüchern“ keine expliziten Aussagen zu den o. g. Aspekten dieser Forschungsarbeit hervorgehen. Daher werden diese in der Tab. 6-6 nicht erneut angeführt.

<sup>479</sup> Der Begriff „Projektkategorien“ ist hier sehr weit gefasst und bezieht sich auf eine differenzierte Betrachtung, wie z. B. Empfehlungen von Methoden/Techniken für verschiedene Projektmerkmale wie unterschiedliche Projektgrößen [€], oder er bezieht sich auch auf unterschiedliche Ebenen wie Projekt- oder Portfolioebene.

Tab. 6-6: Analyse der Regelwerke hinsichtlich der Schwerpunkte dieser Forschungsarbeit

	Kurzbezeichnung	Jahr	Land	AG	frühe PPH	Projektkategorie	Prioritäten
1	ÖGG Richtlinie	2005	AT	■	■	●	□
2	SIA-Merkblatt 2007	2001	CH	●	□	●	□
3	PMBOK Guide – Kapitel 11	2013	USA (DE)	●	□	□	□
4	GPM – PM 3 – Kapitel 1.04	2012	DE	●	□	□	□
5	RAMP	2005	GB	■	□	□	□
6	PRAM	2004	GB	■	●	□	●
7	CIRIA SP 125	1996	GB	■	●	□	□
8	SERC	1992	GB	■	●	□	□
9	Apm-Knowledge	2008	GB	□	□	●	□
10	PRINCE2	2009	GB	□	●	□	□

Erläuterung: ■ berücksichtigt    ● teilweise berücksichtigt    □ nicht explizit berücksichtigt/  
keine Angabe

Aus dieser Untersuchung geht hervor, dass eine differenzierte Betrachtung des Projektrisikomanagements in frühen Projektphasen, in Abhängigkeit von Projektmerkmalen bzw. -klassifizierungen, in den verschiedenen Regelwerken und Standards kaum bzw. nicht berücksichtigt wird. Ebenso findet eine Auseinandersetzung mit dem Zusammenhang des Risikomanagements und der Zielreihung (Prioritäten) nahezu nicht statt.

#### 6.4 Risikomanagement in den Leistungsbildern von Planern und Projektmanagern/-steuerern

In den vorgehenden Kapiteln wurde diskutiert, in welchem rechtlichen und normativen Zusammenhang das Risikomanagement verankert ist, unabhängig davon, welcher Projektbeteiligte die Aufgabe des Projektrisikomanagements in den frühen Projektphasen übernimmt. Die Aufgabe des Projektrisikomanagements als Teildisziplin des Projektmanagements kann in diesen Phasen von verschiedenen Akteuren übernommen werden. Diese Leistungen können dabei sowohl vom Auftraggeber selbst als auch vom Architekten oder Objekt- bzw. Verkehrsanlagenplaner nach § 34 und § 47 der HOAI sowie von gesondert beauftragten Projektmanagern/-steuerern wahrgenommen werden. Ob ein gesonderter Projektmanager/-steuerer zum Einsatz kommt, ist in erster Linie von der Projektgröße und von der Entscheidung des Auftraggebers abhängig.

Die einzelnen Teilleistungen von Objekt-/Verkehrsanlagenplanern und Projektmanagern/-steuerern werden in sogenannten Leistungsbildern beschrieben. Leistungsbilder<sup>480</sup> sind i. d. R. im Zusammenhang mit

<sup>480</sup> „Leistungsbilder zeigen den Weg, nicht die Leistung selbst“. LECHNER, H (2010a): Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft – D.02 Leistungsordnungen als Handlungsmodelle, S. 21.

(un-)verbindlichen Honorarordnungen zu finden. Nachfolgend wird untersucht, inwieweit das Risikomanagement in den Leistungsbildern von Planern sowie Projektmanagern/-steuerern eingebunden ist.

#### 6.4.1 Risikomanagement in den Leistungsbildern von Planern

Freiberufliche Leistungen von Architekten und Ingenieuren sowie von Planern werden auf der Basis (un-)verbindlicher Honorarordnungen/-leitlinien geregelt. In den föderalistischen, deutschsprachigen Ländern Deutschland (DE), Österreich (AT) und Schweiz (CH) gibt es dazu folgende Regelwerke und Empfehlungen (siehe Tab. 6-7):

Tab. 6-7: Leistungsbilder und Honorarleitlinien für Architekten- und Ingenieurleistungen in DE, AT, CH

	Kurzbezeichnung	Jahr	Land	Bezeichnung	Gesetzlich verpflichtend/Empfehlung
1	HOAI	2013	DE	„Honorarordnung für Architekten und Ingenieure“	Verpflichtend
2	HOA bzw.	2004	AT	„Honorarleitlinie für Architekten“ (seit 2006 ist diese Richtlinie nicht mehr gesetzlich verpflichtend) <sup>481</sup>	(Verpflichtend bis 2006)
	HIA	2010		„Honorar Information Architektur“ (Nachfolge der HO)	Empfehlung
3	Leitfäden Bundesinnung Bau	2012/2013/2014	AT	„Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen“	Empfehlung
4	LM.VM.2014	2014	AT	„LM.VM.2014 ein Vorschlag für Leistungs- und Vergütungsmodelle für Planerleistungen“	Empfehlung
5	SIA 112	2014	CH	„Modell Bauplanung“	Empfehlung
6	SIA 102	2014	CH	„Ordnung für Leistungen und Honorare der Architektinnen und Architekten“	Empfehlung
7	SIA 103	2014	CH	„Ordnung für Leistungen und Honorare der Bauingenieurinnen und Bauingenieure“	Empfehlung
8	SIA 108	2014	CH	„Ordnung für Leistungen und Honorare der Ingenieurinnen und Ingenieure der Bereiche Gebäudetechnik, Maschinenbau und Elektrotechnik“	Empfehlung

Nachfolgend werden die aufgelisteten Leistungsbilder kurz erläutert.

<sup>481</sup> In der Praxis findet diese Richtlinie immer noch hohen Zuspruch, weil die Herstellkosten die Grundlage der Honorarbemessung waren. In der nachfolgenden HIA gelten Zeitaufwandsdaten als Bemessungsgrundlage für das Honorar.

**Deutschland:**

- **HOAI (2013)**

Die in Deutschland rechtsverbindliche HOAI stellt ein Preisrecht dar und enthält umfassende Leistungsbilder zu den verschiedenen Berufsfeldern von Architekten und Ingenieuren von Flächen-, Objekt- und Fachplanungen. Die HOAI unterteilt die Leistungen in Grund- und besondere Leistungen.

Das Thema Risiko und Risikomanagement wird in der HOAI 2013 nicht erwähnt. Weder in den Grund- noch in den besonderen Leistungen wird darauf eingegangen.<sup>482, 483</sup>

**Österreich:**

- **HOA (2004) und HIA (2010)**

In Österreich wurden bis 1991 die Leistungen von Architekten und Ingenieuren durch Honorarordnungen (HO) der *Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten* (bAIK) geregelt. Diese gesetzliche Vorschrift wurde aufgrund der Klage eines bAIK-Mitgliedes – die „*nicht eindeutig beschreibbaren Leistungen*“<sup>484</sup> sind nicht (nur) mit einem Prozentwert abzudecken – durch den Verfassungsgerichtshof außer Kraft gesetzt.<sup>485</sup> Seit diesem Zeitpunkt besitzen Honorarordnungen in Österreich lediglich einen empfehlenden Charakter, zudem entstand eine heterogene Entwicklung der Honorarleitlinien. Im Zeitraum von 1991 bis 2006 wurden von der bAIK weiterhin Honorarleitlinien publiziert, z. B. die *Honorarleitlinie der Architekten*<sup>486</sup> (HOA), die *Honorarleitlinie Bauwesen für Ingenieurbauwerke, Planung und örtliche Bauaufsicht* (HOB-I). Um einer kartellrechtlichen Klage, welche die „wirtschaftliche Basis“ der Honorartabellen infrage stellt, zuvorzukommen, hob die bAIK 2006 alle Honorarleitlinien auf und publizierte 2007 als nachfolgendes Werk für Architekten eine neue Honorar Information (HIA, *Honorar Information Architektur*).<sup>487, 488, 489</sup> LECHNER weist darauf hin, dass der Schwerpunkt der

<sup>482</sup> Vgl. DEUTSCHER VERBAND DER PROJEKTMANAGER IN DER BAU- UND IMMOBILIENWIRTSCHAFT e. V. (Hg.) (2014): a. a. O., S. 55.

<sup>483</sup> Ergebnisse der Reformkommission „Bau von Großprojekten“ spiegeln diese Antwort ebenso wider. Es wird festgestellt, dass Risiken im Zusammenhang mit den nach HOAI geschuldeten Kostenermittlungen zu wenig betrachtet werden, da diese Betrachtung im Leistungsbild nicht verankert ist. Vgl. SCHOFER, R. (2015): a. a. O., S. 20.

<sup>484</sup> LECHNER, H. (2010a): D.02 Leistungsordnungen als Handlungsmodelle, S. 16, 23.

<sup>485</sup> Ebd.

<sup>486</sup> Die HOA setzt sich aus einem „Allgemeinen Teil“ und zudem aus fünf „Besonderen Teilen“ zusammen: HOA-A (2004): Bauliche Planungsleistungen inkl. ÖBA. HOA-B (2004): Innenraumgestaltung sowie kunstgewerbliche und industrielle Formgebung. HOA-C (2004): Freianlagengestaltung. HOA-D (2004) Raumplanung und Städtebau. HOA-E (2004): Gutachten und Immobilienbewertungen.

<sup>487</sup> Die HIA unterscheidet sich von der HOA dadurch, dass in der HIA „die Vergütung nicht direkt ablesbar ist“ und daher „von den Kartellbehörden nicht angegriffen wurde“. LECHNER, H. (2010a): D.02 Leistungsordnungen als Handlungsmodelle, S. 23.

HIA auf „*kleinen Architekturprojekten*“ liegt und dass die HIA nicht mit den HOs, wie z. B. mit der Tragwerksplanung, harmonieren. Daher wird für Projekte mit Baukosten über 5 Mio. € bis heute noch auf die zurückgezogenen Leistungsbilder und HOs mit Stand 2004 zugegriffen.<sup>490</sup>

Während sich die HOA samt den einzelnen Abschnitten nicht mit dem Risiko resp. Risikomanagement befasst, sind in der HIA häufig Ansätze dazu zu finden. In HIA-Teil A wird der Begriff „Projektrisiko“ jedoch lediglich mit einer konkreten Honorarermittlung für den Architekten in Verbindung gebracht.<sup>491</sup> Im nicht abschließenden Leistungskatalog der HIA, Teil B-Modul 1, wird zum einen im Zuge der Kostenverfolgung darauf hingewiesen, dass Ansätze für „*Nicht Erfassbares*“, d. h. für Projektrisiko in der Kostenschätzung, kenntlich zu machen sind<sup>492</sup>; zum anderen wird im Zusammenhang mit der Brandschutz- und Fluchtwegplanung von einer notwendigen Risikoanalyse zur Untersuchung von Brandszenarien gesprochen.<sup>493</sup> Abschließend kann festgestellt werden, dass sich nicht nur die HOA, sondern auch die HIA mit dem Thema Risiko resp. Projektrisikomanagement im Sinne dieser Arbeit nicht auseinandersetzt.

- **Weitere Honorarleitlinien**

Wie bereits erwähnt, existiert in Österreich, neben der HOA bzw. dessen Nachfolger HIA, eine Reihe an weiteren Honorarleitlinien mit Empfehlungscharakter. Im Gegensatz zur HOAI, in welcher die Leistungsbilder unterschiedlicher Fachdisziplinen von Architekten und Ingenieuren weitgehend<sup>494</sup> gebündelt sind, ist in Österreich eine umfassende Honorarlandschaft aufzufinden (siehe Abb. 6-1).

<sup>488</sup> Die HIA setzt sich aus drei Teilen zusammen: HIA-Teil A (2010): Einführung, Erläuterung und Anwendung der HIA-Module, HIA-Teil B (2010): Modul 1: Leistungskatalog, die Beschreibung der Architektenleistung, Modul 2: Aufwandserhebung Architekten, Modul 3: Programm zur Stundensatzermittlung, HIA-Anhang: Beispiele Leistungsbilder.

<sup>489</sup> Vgl. LECHNER, H. (2010a): D.02 Leistungsordnungen als Handlungsmodelle, S. 23.

<sup>490</sup> Ebd.

<sup>491</sup> Damit wird hervorgehoben, dass vom AN übernommene Risiken aus der Auftraggebersphäre, wie z. B. Mängel in den bereitgestellten Unterlagen oder mangelnde Angebotsrückläufe, im Bearbeitungsaufwand und somit im Honorar zu berücksichtigen sind. Vgl. HIA: 2010: Honorar Information Architektur, S. 16ff.

<sup>492</sup> Vgl. HIA: 2010: Honorar Information Architektur, S. 79ff.

<sup>493</sup> HIA: 2010: Honorar Information Architektur, S. 104ff.

<sup>494</sup> In der HOAI ist z. B. das Leistungsbild des Projektmanagers/-steuerers nicht geregelt.



Abb. 6-1: Systematik österreichischer Honorarordnungen<sup>495</sup>

Abseits der HO-PS, die im nachfolgenden Kapitel „Leistungsbilder von Projektmanagern/-steuerern“ betrachtet wird, ist festzustellen, dass sich lediglich die HOB-T *Honorarordnung im Bauwesen – Tunnelbau* mit dem Thema Risiko auseinandersetzt. Alle weiteren aufgeführten Honorarordnungen widmen sich diesem Thema nicht.

Die für die Planung von Eisenbahn- und Straßentunnel entwickelten Honorarleitlinien, HOB-T Teil 1 und Teil 2, befassen sich im Zuge der Aufgabenbeschreibung des Planers mit dem Thema Risiko insoweit, dass sie eine Auseinandersetzung mit dem Standsicherheits- und Baugrundrisiko sowie eine Bewertung bzw. auch eine detaillierte Risikoanalyse unterschiedlicher Bauverfahren/-methoden als Zusatz-/Ergänzungsleistung darstellen.<sup>496</sup> Eine Auseinandersetzung mit dem Projektrisikomanagement erfolgt in diesen HOs nicht.

- **Bundesinnung Bau: Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen**

2006/2008 veröffentlichte die Bundesinnung Bau der Wirtschaftskammer Österreich (WKO) erstmals einen „Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen“. Dieser Leitfaden dient als eine praxisnahe Hilfestellung für die Erstellung von Dienstleistungs-

<sup>495</sup> LECHNER, H. (2010a): D.02 Leistungsordnungen als Handlungsmodelle, S. 27.

<sup>496</sup> Vgl. § 2 *Aufgabenbeschreibung*, HOB-T Teil 1: 2004: Honorarleitlinie Bauwesen – Tunnelbau: 1. Teil – Eisenbahntunnel, S. 3ff., HOB-T Teil 2: 2004: Honorarleitlinie Bauwesen – Tunnelbau: 2. Teil – Straßentunnel, S. 3ff.

verträgen und für die Kostenschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen.

Er verfolgt das Ziel der (1) Kostenwahrheit, (2) Darstellung eines praxisnahen und umfassenden Leistungsbildes, (3) einfachen Anwendbarkeit und (4) Sicherung des Wettbewerbs, der (5) Unterstützung von Dienstleistungsverträgen inkl. Leistungsbilder sowie von Honorarangeboten von Planer- und Projektmanagementleistungen.<sup>497</sup> Der Leitfaden ist in sieben Bände aufgeteilt:

Band 1 – Grundlagen	(1./2. Auflage: 2006/2012)
Band 2 – Objektplanung	(1./2. Auflage: 2006/2012)
Band 3 – Örtliche Bauaufsicht (ÖBA)	(1./2. Auflage: 2006/2012)
Band 4 – Projektmanagement	(1./2. Auflage: 2008/2013)
Band 5 – Tiefbauplanung	(1./2. Auflage: 2008/2013)
Band 6 – Tragwerksplanung	(1./2. Auflage: 2008/2013)
Band 7 – Integrale Planung	(1. Auflage: 2014)

Der Leitfaden gilt vorrangig für Bauprojekte mit Baukosten von ca. 100 T. € bis 10 Mio. €. <sup>498</sup> Während Band 1 allgemeine Grundlagen von Leistungsbildern und Projektphasen sowie von Dienstleistungsverträgen und Grundlagen für einen Dienstleister betrachtet, wird in den Bänden zwei bis sieben auf spezifische Inhalte von Planer- und Projektmanagementleistungen eingegangen. Es werden Leistungsbilder mit detaillierten Beschreibungen von Grund- und optionalen Leistungen mit erläuternden Kommentaren dargestellt. Dabei stellen Grundleistungen jene Teilleistungen dar, welche zu einer „*ordnungsgemäßen und vollständigen Planungsleistung erforderlich sind*“.<sup>499</sup> Optionale Leistungen sind individuell zu spezifizieren und bei Bedarf gesondert zu vergüten sowie zu beauftragen. In den Leistungsbildern der Objektplanung (Band 2), der ÖBA (Band 3) und der Tragwerksplanung (Band 6) wird nicht auf das Projektrisikomanagement eingegangen. Lediglich im Leistungsbild der Tiefbauplanung (Band 5) wird die „*Beratung bzgl. Umweltrisiken und Umfeldrisiken*“ im Zuge der Grundlagenermittlung als optionale Leistung erwähnt.<sup>500</sup> Der Band 7 – Integrale Planung – besitzt seinen Fokus auf die Nachhaltigkeit und baut auf den vorherigen Bänden 1-6 auf. Die darin aufgeführten Teilleistungen stellen daher zusätzliche Planungs- und Managementaufgaben dar. Der Aspekt Risiko wird zum einem im Zusam-

<sup>497</sup> Vgl. WKO-Band 1: Grundlagen (2012): Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen, S. 3.

<sup>498</sup> Ebd., S. 5.

<sup>499</sup> WKO-Band 2: Objektplanung (2012): Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen, S. 5.

<sup>500</sup> WKO-Band 5: Tiefbauplanung (2013): Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen, S. 6.

menhang mit einer Untersuchung von Standort- und Genehmigungsrisiken aufgenommen. Zum anderen sind in Hinblick der Lebenszykluskosten Kostenunsicherheiten zu analysieren und Maßnahmen aufzuzeigen. Ferner wird die Teilleistung der Risikoanalyse aus Naturgewalten und die Maßnahmenplanung aus dem Blickwinkel des Sicherheitsaspektes dargestellt.<sup>501</sup> Band 4 Projektmanagement wird wie die HO-PS im nachfolgenden Kapitel dieser Arbeit betrachtet.

- **LM.VM.2014**

Die sich in den letzten Jahren inhomogen entwickelnde Honorarlandschaft in Österreich veranlasste LECHNER dazu, das neue „LM.VM.2014 – ein Vorschlag für Leistungsmodelle und Vergütungsmodelle für Planerleistungen“ zu publizieren.<sup>502</sup> Dieses umfassende Werk lehnt sich an die HOAI 2013 an, umfasst jedoch nicht nur Leistungsbilder der Architektur, Fach-, Ingenieur- und Flächenplanungen (siehe Abb. 6-2), sondern auch spezifische Leistungsbilder von gemeinsamen Bereichen, wie z. B. der Projektentwicklung, der Projektleitung und der Projektsteuerung.

In der LM.VM.2014 ausgenommen sind die Leistungsbilder Ingenieurplanung Straßen und Eisenbahn. Hierzu verweist LECHNER darauf, dass diese Leistungsbilder der Infrastrukturteile von der *österreichischen Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr (FSV)* überarbeitet worden sind bzw. überarbeitet werden.<sup>503</sup> Die FSV ermöglichte für diese Arbeit einen Einblick in den derzeitigen Arbeitsstand des Leistungsbildes der „Planung Eisenbahninfrastruktur“. Positiv hervorzuheben ist der offensive Ansatz, Risikomanagement in die Planung zu integrieren. Das *Risikomanagement des Planungsprozesses* sowie die *Kostenberechnung und Risikobewirtschaftung* werden als übergeordnete Tätigkeiten im Einreichprojekt dargestellt.<sup>504</sup> Dabei beinhaltet das „*Risikomanagement des Planungsprozesses*“ die

- „Darstellung der Risiken in der Planungsphase,
- Erarbeitung von Maßnahmen zur Risikoabwehr,
- Risikoverfolgung (fortlaufendes Monitoring).“<sup>505</sup>

<sup>501</sup> WKO-Band 7: Integrale Planung (2014): Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen, S. 15ff.

<sup>502</sup> Die erste Auflage des LM+VM „Leistungs- und Vergütungsmodelle für Bauplanungen“ wurde 2006 publiziert. LECHNER, H. (2006): LM+VM Bau 06.

<sup>503</sup> Vgl. LECHNER, H. (2014e): LM.VM. Vorwort zur Gesamtausgabe. In: LM.VM.2014. Ein Vorschlag für Leistungsmodelle und Vergütungsmodelle für Planerleistungen, S. 8.

<sup>504</sup> Vgl. Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr: Leistungsbilder. Planung Eisenbahninfrastruktur - Entwurf (30.04.2014), S. 20.

<sup>505</sup> Ebd., S. 34.

Die Kostenberechnung und Risikobewirtschaftung fordert die „Überprüfung und Plausibilisierung der Risiken 1. Einschätzungsebene“ sowie die „Operative Risikoanalyse und -bewertung der Risiken 2. Einschätzungsebene“<sup>506</sup> (ggf. Veranlassung gesonderter Risikoanalysen)<sup>507</sup>. Die Integration der Risikokosten je Projektteil/Fachplanungen bzw. auf verschiedenen Ebenen wurde bereits in der ÖGG-Richtlinie (2005)<sup>508</sup> gefordert. Im Leistungsbild „Planung Eisenbahninfrastruktur“ ist die explizite Integration der Aufgaben des Risikomanagements und der Risikobetrachtung hervorzuheben.

Das LM.VM. setzt sich wie folgt zusammen (Abb. 6-2):

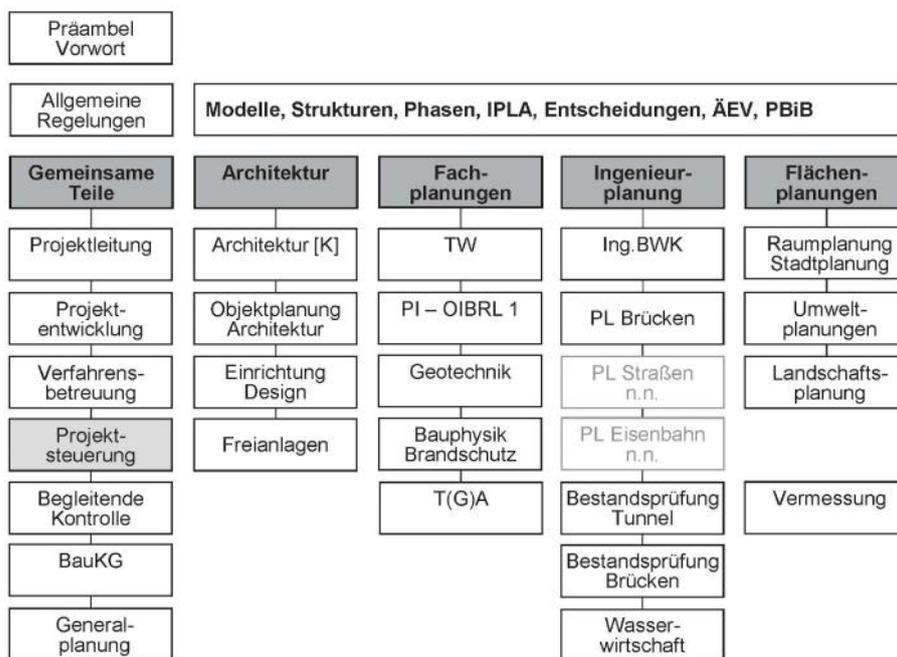


Abb. 6-2: Aufbau LM.VM. 2014<sup>509</sup>

<sup>506</sup> Die 2. Einschätzungsebene bedeutet „die Berücksichtigung der je Projektteil auf erster Ebene nicht einschätzbaren Risiken durch die Verantwortlichen für das Gesamtprojekt. Die Kostenansätze der zweiten Ebene sollten in der Kostenstruktur im jeweiligen Projekt, jedoch außerhalb der einzelnen Projektteile ausgewiesen werden [...]“. ÖGG-Richtlinie (2005): Anhang S. 2.

<sup>507</sup> Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr: Leistungsbilder. Planung Eisenbahninfrastruktur - Entwurf (30.04.2014), S. 34.

<sup>508</sup> ÖGG-Richtlinie (2005): Anhang S. 2.

<sup>509</sup> LECHNER, H. (2014e): a. a. O., S. 5. Bedeutung der Abkürzungen: IPLA: Integrierte Planeraussage, ÄEV: Entscheidungen, Änderungen, PBiB: Planen und Bauen im Bestand, BauKG: Baukoordinationsgesetz, Architektur [K]: Architektur Konsumentenprojekte, TW: Tragwerksplanung, PL – OIBRL 1: Prüfeningenieure nach OIB-Richtlinie 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit, T(G)A: Technische Ausrüstung, Ing.BWK: Ingenieurbauwerke, PL Brücken: Planung Brücken, PL Straßen n.n.: Planung Straßen derzeit nicht besetzt, PL Eisenbahn n.n.: Planung Eisenbahn derzeit nicht besetzt.

Während in den Leistungsbildern der Rubriken „Architektur“, „Fachplanungen“<sup>510</sup>, „Ingenieurplanung“ und „Flächenplanungen“ nicht auf den Aspekt Risiko im Sinne des Projektrisikomanagements eingegangen wird, ist dieser in der Rubrik „gemeinsame Teile“, wenngleich in unterschiedlicher Tiefe, in jedem Leistungsbild aufzufinden:

- Projektleitung (PL),
- Projektentwicklung (PE),
- Verfahrensbetreuung (VB),
- Projektsteuerung (PS),
- Begleitende Kontrolle (BK) und
- Baukoordinationsgesetz (BauKG)
- Generalplanung (GP).

Nachfolgend werden die Inhalte der unterschiedlichen LM.VM.2014 aufgelistet (siehe Tab. 6-8). Das Leistungsbild der Projektleitung und der Projektsteuerung wird im nachfolgenden Kapitel betrachtet (siehe Tab. 6-16 und 6-17).

<sup>510</sup> LM.VM – Geotechnik führt in den Grundleistungen des Untersuchungs- und Entwurfsberichtes, Punkt E: Geotechnischer Entwurfsbericht, lediglich das „Abschätzen von Verfahrensrisiken“ an. LECHNER, H. (2014b): LM.VM. Geotechnik. In: LM.VM.2014. Ein Vorschlag für Leistungsmodelle und Vergütungsmodelle für Planerleistungen, S. 4. LMVM – Bauphysik führt in der LPH 1: Grundlagenanalyse, Optionale Leistung unter Punkt 5: „Analyse von Gefährdungspotenzialen, Einbeziehen objektspezifischer, betrieblicher Risiken, Gefahren, Nachrechnen bestehender Anlagen, Bauteile, Bewerten von Folgen, Risikominderungen“ an. LECHNER, H. (2014a): LM.VM. Bauphysik, Brandschutz. In: LM.VM.2014. Ein Vorschlag für Leistungsmodelle und Vergütungsmodelle für Planerleistungen, S. 4.

Tab. 6-8: Integration des Risikos resp. Risikomanagements in verschiedene Leistungsbilder des LM.VM.2014<sup>511</sup>

Ausgabe	Phase und Grund-/Optionale Leistung	Inhalt
LM.VM – PE	<b>PE 5 Bestandserhebung:</b> <i>Optionale Leistung</i>	1. Bestandspläne, Planabgleich: „Nutzungs-, Risikoanalyse“ 11. Zustandsdokumentation: „Bewerten des Zustands, Risikoanalysen“
LM.VM – VB	<b>VB 2 Verfahrensorganisation:</b> <i>Grundleistungen</i>	k) „Mitwirkung an der Erfassung von Risiken (Risikomanagement)“
LM.VM – BK	<b>PPH 1 Projektvorbereitung</b> <i>Grundleistungen</i>	A) Organisation, Information, Koordination und Dokumentation: „Mitwirken beim Erfassen der Risiken, dem Aufbau des Risikomanagements“
	<b>PPH 2 Planung</b> <i>Grundleistungen</i>	A) Organisation, Information, Koordination und Dokumentation: „Analyse und Bewertung des Risikomanagements“
	<b>PPH 3 Ausführungsvorbereitung</b> <i>Grundleistungen</i>	A) Organisation, Information, Koordination und Dokumentation: „Analyse und Bewertung des Entscheidungs-, Änderungs- und Risikomanagements“
	<b>PPH 4 Ausführung</b> <i>Grundleistungen</i>	A) Organisation, Information, Koordination und Dokumentation: „Analyse und Bewertung des Entscheidungs-, Änderungs- und Risikomanagements“  C) Kosten und Finanzierung: „Überprüfen von Deckungsbestätigungen für Nachträge sowie der Risikovorsorge/Reserven“
LM.VM – BauKG	<b>LPH 3 Entwurfsplanung</b> <i>Grundleistungen</i>	a) „Aufgliederung der allgemeinen Grundsätze der Gefahrenverhütung, Analyse der Sicherheitsrisiken, der Gesundheitsschutzaspekte, Aufzeigen der Lösungsmöglichkeiten“
	<b>LPH 5 Ausführungsplanung</b> <i>Grundleistungen</i>	c) „Fortschreiben des SiGe-Plans zur Vermeidung/Minimierung von Sicherheits- und Gesundheitsrisiken der Bauausführung“
LM.VM - GP	<b>LPH 1 Organisationsaufbau</b> <i>Grundleistungen</i>	A) Organisation, Information, Koordination und Dokumentation: „Beiträge zu den Risikoanalysen, Abgrenzung zu den GP-Risiken“  C) Kosten und Finanzierung „Aufbau von Reserven“
	<b>LPH 2 + 3 + 4 Planung</b> <i>Grundleistungen</i>	A) Organisation, Information, Koordination und Dokumentation: „Ausarbeiten von Risikoaussagen, Konzepte für Maßnahmen (Projekt und GP-seitig)“  C) Kosten und Finanzierung „Verwalten der Einbehalte, Reserven“
	<b>LPH 5 + 6 Ausführungsvorbereitung</b> <i>Grundleistungen</i>	A) Organisation, Information, Koordination und Dokumentation: „Ausarbeiten von Risikoaussagen, Konzepte für Maßnahmen (Projekt und GP-seitig)“  C) Kosten und Finanzierung „Reserven“
	<b>LPH 7 + 8 Ausführung</b> <i>Grundleistungen</i>	C) Kosten und Finanzierung „Verwalten der Einbehalte, Reserven“
	<b>LPH 9 Projektabschluss</b> <i>Grundleistungen</i>	C) Kosten und Finanzierung „Risikobetrachtung, Festlegen der Reserven, Auflösen der Einbehalte“

Die Integration des Risikomanagements in den neuen Leistungsbildern LM.VM.2014 ist ein Zeichen dafür, dass die Sensibilisierung hinsichtlich des Risikomanagements in diesen Bereichen zugenommen hat.

<sup>511</sup> LECHNER, H.; HECK, D. (Hg.) (2014): LM.VM.2014.

## Schweiz:

Im Gegensatz zu Deutschland gibt es in der Schweiz, ebenso wie in Österreich, für Architektur- und Ingenieurleistungen keine verpflichtenden Honorarleitlinien und/oder Leistungsbilder. Der *Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein* (SIA) gilt als maßgebender Berufsverband und publiziert zahlreiche Normen, Ordnungen, Richtlinien und Empfehlungen für den Schweizer Bausektor. Die SIA-Normen/Richtlinien gelten als anerkannte Empfehlungen und werden erst durch die vertragliche Vereinbarung verpflichtend. Lediglich durch eine Mitgliedschaft in diesem Verein wird die Einhaltung der Ordnung und Normen verpflichtend.<sup>512</sup>

Für die Betrachtung der relevanten Leistungsbilder, analog zur HOAI, sind die SIA-Normen 102, 103, 108 und 112 heranzuziehen. Während die HOAI ein Bauprojekt in neun Leistungsphasen untergliedert, basiert die Gliederung der Leistungen vom Planungs- und Bauablauf der SIA-Normen auf sechs Phasen mit insgesamt 13 Teilphasen (siehe Tab. 6-9).<sup>513</sup>

**Tab. 6-9: Phasengliederung von Bauprojekten auf Basis von SIA-Normen**<sup>514</sup>

Phasen	Teilphasen
1 Strategische Planung	11 Bedürfnisformulierung, Lösungsstrategien
2 Vorstudien	21 Definition des Vorhabens, Machbarkeitsstudie
	22 Auswahlverfahren
3 Projektierung	31 Vorprojekt
	32 Bauprojekt
	33 Bewilligungsverfahren
4 Ausschreibung	41 Ausschreibung, Offertvergleich, Vergabeantrag
5 Realisierung	51 Ausführungsprojekt
	52 Ausführung
	53 Inbetriebnahme, Abschluss
6 Bewirtschaftung	61 Betrieb
	62 Überwachung / Überprüfung / Wartung
	63 Instandhaltung

Nachfolgend wird untersucht, inwieweit der Aspekt Risiko resp. Risikomanagement in den relevanten Normen integriert ist (siehe Tab. 6-10).

<sup>512</sup> Art. 6, Punkt 2: Einhalten der Ordnungen und Normen. Vgl. SCHWEIZERISCHER INGENIEUR- UND ARCHITEKTENVEREIN (2013): SIA Statuten, S. 6. <http://www.sia.ch/de/der-sia/der-sia/>. Zugriff: 08.07.2014, 16:53 Uhr.

<sup>513</sup> Im Gegensatz zur HOAI 2013 berücksichtigen die SIA-Normen den Lebenszyklus, welcher in der Phase 6: *Bewirtschaftung: Betrieb, Überwachung / Überprüfung / Wartung und Erhaltung* betrachtet wird.

<sup>514</sup> SIA 112: 2014: Modell Bauplanung, S. 9.

Tab. 6-10 Integration des Risikomanagements in verschiedene Leistungsbilder der SIA<sup>515, 516</sup>

Ordnung	Phase und Grund-/ Besondere Leistung	Inhalt
SIA 102	<b>1 Strategische Planung</b> 11 Bedürfnisformulierung/ Lösungsstrategien: Besondere Leistung	Leistungsbereich: Auftragsgegenstand Beschrieb und Visualisierung: „Aufzeigen von möglichen Risiken“
	<b>3 Projektierung</b> 32 Bauprojekt: Grundleistung	Leistungsbereich: Kosten Finanzierung: „Der Genauigkeitsgrad (mangels besonderer Vereinbarung +/- 10 %) ist im Kostenvoranschlag zu nennen. Beträge für Unvorhergesehenes sind separat auszuweisen“
SIA 103	<b>3 Projektierung</b> 31 Vorprojekt Grundleistungen	Leistungsbereich: Leistungen und Entscheide des <b>Auftraggebers</b> : „Analyse der Projektrisiken und Festlegen der Schwerpunkte aus Sicht des Auftraggebers“ „Definieren der Vorgaben für ein PQM“ <sup>517</sup> Leistungen des Ingenieurs: <b>Gesamtleiter</b> : „Analyse der Projektrisiken und Festlegen der Schwerpunkte“
	<b>3 Projektierung</b> 32 Bauprojekt 33 Bewilligungsverfahren / Auflagenprojekte <b>5 Realisierung</b> 51 Ausführungsprojekt Grundleistungen	Leistungsbereich: Leistungen und Entscheide des <b>Auftraggebers</b> : „Aktualisieren der Projektrisiken aus Sicht des Auftraggebers“ Leistungen des Ingenieurs: <b>Gesamtleiter</b> : „Aktualisieren der Projektrisiken aus Sicht des Gesamtleiters“
SIA 112	<b>3 Projektierung</b> 31 Vorprojekt	Leistungsbereich: 311 Organisation: Leistungen und Entscheide des <b>Auftraggebers</b> : „Genehmigen der Projektorganisation sowie des PQM- und Informationskonzeptes“ „Analysieren der Projektrisiken und Festlegen der QS-Schwerpunkte“
		Leistungsbereich: 311.1 <b>Gesamtleitung</b> : Leistungen der Planer: mögliche Modulinhalte „Aufbau und Implementierung PQM“
	<b>5 Realisierung</b> 51 Ausführungsprojekt	Leistungsbereich: 511 Organisation: Leistungen und Entscheide des <b>Auftraggebers</b> : „Bewerten der Projektrisiken“ „Genehmigen der Projektorganisation und des PQM-Konzeptes“  Leistungsbereich: 511.1 <b>Gesamtleitung</b> : Leistungen der Planer: mögliche Modulinhalte „Analysieren der Projektrisiken“ „Aufbau und Implementierung PQM“

Abschließend kann festgehalten werden, dass bis zur neuen Fassung im Jahre 2014 die Teilleistungen des Risikomanagements überwiegend als Aufgabe des Auftraggebers angesehen wurden.<sup>518</sup> Eine direkte Risikomanagement-Aufgabenzuordnung zur Gesamtleitung findet erst seit der Fassung 2014 statt. Die Gesamtleitung wird zudem indirekt über den Aufbau, die Implementierung sowie über die Mitwirkung am projektbezo-

<sup>515</sup> SIA 102: 2014: Ordnung für Leistungen und Honorare der Architektinnen und Architekten, S. 16; 22.  
SIA 103: 2014: Ordnung für Leistungen und Honorare der Bauingenieurinnen und Bauingenieure, S. 25; 30; 34, 42.  
SIA 112: 2014: Modell Bauplanung, S. 14; 19.

<sup>516</sup> SIA 108: 2014 setzt sich nicht direkt mit dem Projektrisikomanagement auseinander, lediglich über das Mitwirken beim PQM. Das Thema PQM wird näher im nächsten Kapitel 6.4.2 betrachtet und daher hier nicht gesondert angeführt.

<sup>517</sup> Definition PQM: „Projektbezogenes Qualitätsmanagement“, welches auch die Auseinandersetzung mit Risiken berücksichtigt. SIA-Merkblatt 2007: 2001: Qualität im Bauwesen – Aufbau und Anwendung von Managementsystemen, S. 23ff.

<sup>518</sup> Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung der vorliegenden Dissertation war weitgehend die Fassung aus dem Jahr 2003 gültig. Mit der neuen Fassung wird erkenntlich, dass der Aspekt Risikomanagement einen höheren Stellenwert bekommen hat.

genen Qualitätsmanagement (PQM) zum Risikomanagement aufgefordert.

#### Zusammenfassung:

Durch die Komplexität – sowohl technisch, zeitlich und organisatorisch – und durch die Vielzahl an Stakeholdern von Verkehrsinfrastrukturprojekten ist ein Einbezug der einzelnen Experten aus dem Bereich der Fach- und Objektplanungen unumgänglich.<sup>519</sup> Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass eine stark zurückhaltende bis nicht vorhandene Berücksichtigung des Risikomanagements in den betrachteten Leistungsbildern von Planern vorliegt. Erst in den jüngeren Leistungsbildern (2014) sind erste Ansätze hinsichtlich eines Projektrisikomanagement enthalten.

#### **6.4.2 Risikomanagement in den Leistungsbildern von Projektmanagement und -steuerung**

Nachdem das Risikomanagement bei Verkehrs- bzw. Eisenbahninfrastrukturprojekten keine Aufgabe des Projektmanagements allein ist, wurde im vorherigen Kapitel 6.4.1 untersucht, inwieweit das Thema Risiko resp. Risikomanagement in Leistungsbildern von Planern verankert ist. Dabei hat sich gezeigt, dass die Integration vor allem vor 2014 nahezu nicht vorhanden ist. Lediglich vereinzelte Leistungsbilder nehmen diesen Aspekt auf. In der Regel besitzen Eisenbahninfrastrukturprojekte zusätzlich zu Objekt- und Fachplanern ein eigenes Projektmanagement, d. h. Projektleitung und Projektsteuerung. Da das Projektrisikomanagement eine Teildisziplin des Projektmanagements ist, werden nachfolgend die Projektmanagement-Leistungsbilder aus Deutschland, Österreich und der Schweiz gesondert hinsichtlich des Risikos resp. Risikomanagements untersucht (Übersicht siehe Tab. 6-11).

<sup>519</sup> Vgl. DEUTSCHER VERBAND DER PROJEKTMANAGER IN DER BAU- UND IMMOBILIENWIRTSCHAFT e. V. (Hg.) (2014): a. a. O., S. 55.

Tab. 6-11: Leistungsbilder und Honorarleitlinien für Projektmanagementleistungen in DE, AT, CH

	Kurzbezeichnung	Jahr	Land	Bezeichnung	Gesetzlich verpflichtend/Empfehlung
1	AHO-Heft Nr. 9	2014	DE	„Leistungsbild und Honorierung, Projektmanagementleistung in der Bau- und Immobilienwirtschaft“	Empfehlung
2	AHO-Heft Nr. 19	2004	DE	„Neue Leistungsbilder zum Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft“	Empfehlung
3	DVP-PM Infrastruktur	2014	DE	„Projektmanagement bei Infrastrukturvorhaben Untersuchung zum Leistungsbild, zur Honorierung und zur Beauftragung von Projektmanagementleistungen im Infrastruktursektor“	Empfehlung
4	HO-PS	2004	AT	Honorarleitlinie Projektsteuerung	Empfehlung
5	Leitfäden Bundesinnung Bau: Band 4	2013	AT	„Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen Band 4: Projektmanagement“	Empfehlung
6	LM.VM.2014	2014	AT	„LM.VM.2014: ein Vorschlag für Leistungs- und Vergütungsmodelle für Planerleistungen“	Empfehlung
7	SIA 112	2014	CH	„Modell Bauplanung“	Empfehlung
8	SIA 102	2014	CH	„Ordnung für Leistungen und Honorare der Architektinnen und Architekten“	Empfehlung
9	SIA 103	2014	CH	„Ordnung für Leistungen und Honorare der Bauingenieurinnen und Bauingenieure“	Empfehlung
10	SIA 108	2014	CH	„Ordnung für Leistungen und Honorare der Ingenieurinnen und Ingenieure der Bereiche Gebäudetechnik, Maschinenbau und Elektrotechnik“	Empfehlung

### Deutschland:

In Deutschland wird das Leistungsbild der Projektleitung und Projektsteuerung vom *Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e. V. (AHO)* herausgegeben.

- **AHO-Heft Nr. 9 (Stand: März 2009/Mai 2014):**

Die Neuauflage des AHO-Heftes Nr. 9 mit dem Titel „*Projektmanagementleistungen in der Bau- und Immobilienwirtschaft*“ erschien im Mai 2014. In der Fassung vom März 2009, welche zum Zeitpunkt des Verfassens dieser Dissertation noch gültig war, wird das Risikomanagement nur am Rande betrachtet. Dabei wird im § 205 *Leistungsbild Projektsteuerung*, im *Handlungsbereich A (Organisation, Information, Koordination und Dokumentation)* lediglich in den Grundleistungen der PPH 2 (Planung) bis inkl. PPH 5 (Projektabschluss) das „*Mitwirken bei der Einschätzung der technischen Risiken*“ gefordert. In den besonderen Leistungen wird das Risikomanagement nicht erwähnt.<sup>520</sup> Diese minimalistische

<sup>520</sup> Vgl. AHO-Heft Nr. 9 (2009): S. 8ff.

sche Einbeziehung in das Leistungsbild kann ein möglicher Grund dafür sein, warum dem Aufsetzen, der Umsetzung und dem Abschließen des Risikomanagements im Projektmanagement nicht die Aufmerksamkeit geschenkt wurde, die erwartet oder gewünscht wäre.

In der Neuauflage, Stand Mai 2014, wurde dieser reduzierte Ansatz der Fassung aus dem Jahr 2009 erweitert, indem sowohl die Einschränkung auf technische Risiken herausgenommen und das Risikomanagement in die PPH 1 (Projektvorbereitung) integriert wurde, als auch weitere besondere Leistungen im Zusammenhang mit dem Risikomanagement aufgenommen wurden (siehe Tab. 6-12). Das „Mitwirken“ beschränkt sich dabei auf die Beratung des Bauherrn bei der Identifikation und Bewertung von Risiken sowie auf das Vorschlagen von Maßnahmen. Es wird erneut hervorgehoben, dass die Projektsteuerung als beratende Funktion wirkt und dass die Risikoerfassung und das Risikomanagement eine Aufgabe der Auftraggeberorganisation sind.<sup>521</sup> Leistungen, welche über diese beratende Funktion hinausgehen, wie das Aufstellen einer Struktur, die kontinuierliche Bewertung von Einzelrisiken, die Risikoklassifikation und das Aufbereiten der Risikomatrix für Besprechungen, werden in der Neuauflage in den besonderen Leistungen integriert.<sup>522</sup>

Tab. 6-12: Integration des Risikomanagements in das Leistungsbild der Projektsteuerung nach § 2 AHO (2014)<sup>523</sup>

A Organisation, Information, Koordination und Dokumentation			
		Grundleistungen	Besondere Leistungen
PPH 1	Projektvorbereitung	„Mitwirken beim Risikomanagement“	„Konzipieren, Vorbereiten und Abstimmen von Risikomanagementsystemen mit besonderen Anforderungen“
PPH 2	Planung	„Mitwirken beim Risikomanagement“	„Umsetzen von Risikomanagementsystemen mit besonderen Anforderungen“
PPH 3	Ausführungsvorbereitung	„Mitwirken beim Risikomanagement“	„Umsetzen von Risikomanagementsystemen mit besonderen Anforderungen“
PPH 4	Ausführung	„Mitwirken beim Risikomanagement“	„Umsetzen von Risikomanagementsystemen mit besonderen Anforderungen“
PPH 5	Projektabschluss	„Abschließen des ... Risikomanagements“	„Abschließen des Risikomanagementsystems mit besonderen Anforderungen“

- **AHO-Heft Nr. 19 (Stand: September 2004)**

Das Heft Nr. 19 der Schriftenreihe des AHO befasst sich mit „*Neue Leistungsbilder zum Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft*“, welche als Ergänzung zu den bereits dargestellten Leistungsbildern im AHO-Heft Nr. 9 dienen. Dazu gehören die Bereiche des Projektmanagements wie die

<sup>521</sup> Vgl. AHO-Heft Nr. 9 (2014): S. 44.

<sup>522</sup> Vgl. Ebd., S. 46.

<sup>523</sup> Ebd., S. 10ff.

- Implementierung und Anwendung von Projektkommunikationssystemen,
- Projektentwicklung im engeren Sinne,
- Risikobewertung von Neubau- und Bestandsimmobilien (Real Estate Due Diligence<sup>524</sup>),
- Projektmanagement und Projektrechtsberatung aus einer Hand,
- Nutzer-Projektmanagement und
- Construction Management (CM).

Tab. 6-13: Integration des Risikomanagements in verschiedenen Leistungsbildern von erweiterten Projektmanagementleistungen<sup>525</sup>

Leistungs-bild	Phase und Grund-/ Optionale Leistung	Inhalt
Projektentwicklung im e.S.	Risikoanalyse und Risikobewertung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durchführen einer Risikoanalyse und -prognose durch Abschätzen der Eintrittswahrscheinlichkeiten und möglichen Schadenshöhen aus aktuell unbekanntem, jedoch möglichen Einzelrisiken und Bewertung</li> <li>2. Ermitteln der Häufigkeitsverteilung und der Summenkurve der Schadenshöhe für die mit minimaler, wahrscheinlicher und maximaler Tragweite vorgegebenen Schadensereignisse</li> <li>3. Einbeziehen der voraussichtlichen Projektstakeholder in die Risikoanalyse und -prognose und Ermitteln der Veränderungen auf die ermittelte Schadenshöhe</li> </ol>
Real Estate Due Diligence	Grundleistung	A) Organisation, Information, Koordination und Vertragswesen: „Anfordern der für die Risikobewertung erforderlichen Unterlagen und Informationen“
	Besondere Leistung	A) Organisation, Information, Koordination und Vertragswesen: „Erarbeiten von projektbezogenen Risikomanagementkonzepten“
Construction Management	PPH 2 Planung	A) Organisation, Information, Koordination und Vertragswesen: „Erstellen, Abstimmen, Festlegen und fortlaufende Durchführung eines Risikomanagements“
	PPH 3 Ausführungsvorbereitung	C) Kosten und Finanzierung: „Vorgabe der Sollwerte für Gewerke/ Vergabeeinheiten auf der Basis der aktuellen Kostenberechnung unter Berücksichtigung des Schnittstellenrisikos“
	PPH 4 Ausführung	A) Organisation, Information, Koordination und Vertragswesen: „Fortschreiben und Aktualisieren eines Risikomanagementregisters“

Die Integration des Risikomanagements in den „neuen“ Leistungsbildern der AHO (siehe Tab. 6-13) findet weitgehend im Bereich der Risikoidentifikation und der Risikobewertung statt.

<sup>524</sup> Due Diligence: „Detaillierte, streng formalisierte Analyse und Bewertung einer Immobilie/eines Unternehmens zur Feststellung der Chancen und Risiken der Investition“. AHO-Heft Nr. 19 (2004): Neue Leistungsbilder zum Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft, S. 123.

<sup>525</sup> AHO-Heft Nr. 19 (2004): S. 24, 38, 86ff.

- **DVP: Projektmanagement bei Infrastrukturvorhaben 2014**<sup>526</sup>

Die Schwerpunkte der im Heft Nr. 9 und 19 dargestellten Leistungsbilder für Projektmanagement liegen im Bereich des Hochbaus.<sup>527</sup> Die DVP-Schrift untersucht hingegen die Besonderheiten von Infrastrukturprojekten für das Projektmanagement. Dabei werden zudem das Risikomanagement als wesentliche Besonderheit hervorgehoben und ein Leistungsbild - abgebildet als einfache Liste, um Wiederholungen zu meiden - dargestellt (siehe Tab. 6-14). Es wird außerdem darauf hingewiesen, dass die Leistungen zum Risikomanagement in allen Projektstufen anzuwenden sind.

**Tab. 6-14: Vorschlag eines Leistungsbildes Risikomanagement, nicht abschließend**<sup>528</sup>

<b>Risikostrategie (Risikomanagement-Planung)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitwirken bei der Abstimmung der grundsätzlichen Handlungsstrategie für das Risikomanagement zwischen den Gremien des Auftraggebers</li> <li>• Entwickeln und Abstimmen der Methodik, des Rahmens und der Instrumente für das projektspezifische Risikomanagement mit dem Auftraggeber</li> <li>• Fortschreiben der Vorgaben für das Risikomanagement</li> <li>• Vorschlagen, Abstimmen und Fortschreiben von Vertragsbedingungen zur Mitwirkung der Beauftragten beim Risikomanagement</li> <li>• Organisieren eines Risiko-Workshops und Einweisen der Projektbeteiligten in die Methodik des Risikomanagements</li> </ul>
<b>Risikobeurteilung (Risikoidentifikation, Risikoanalyse, Risikobewertung)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizieren schwerwiegender Projektrisiken</li> <li>• Koordinieren des Risikomanagements der Projektbeteiligten (Schnittstellen)</li> <li>• Mitwirken bei der periodischen Risikoidentifikation (Risikoliste der Einwirkungen)</li> <li>• Mitwirken bei der periodischen Risikoanalyse (qualitativ) (Risikopotenziale der Auswirkungen)</li> <li>• Mitwirken bei der periodischen Risikobewertung (quantitativ) und beim Herausfiltern der relevanten Risiken (Haupt- oder Schlüsselrisiken)</li> <li>• Konsolidieren der Risikobeurteilungen der Projektbeteiligten</li> </ul>
<b>Risikobewältigung (Maßnahmen planen)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitwirken bei der Wahl der Handlungsstrategie für die Hauptrisiken (Risiko akzeptieren, Risiko vermindern oder vergrößern, Risiko verlagern, Risiko bewältigen)</li> <li>• Mitwirken bei der Planung der Maßnahmen</li> <li>• Dokumentieren der beschlossenen Maßnahmen</li> </ul>
<b>Risiken überwachen, Maßnahmen steuern</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenfassen der Ergebnisse des Risikomanagements</li> <li>• Überprüfen des Fortschritts bzw. der Erledigung der beschlossenen Maßnahmen</li> <li>• Erstellen regelmäßiger Statusberichte zum Risikomanagement mit der Darstellung der Risikoentwicklung im zeitlichen Verlauf</li> </ul>

<sup>526</sup> DEUTSCHER VERBAND DER PROJEKTMANAGER IN DER BAU- UND IMMOBILIENWIRTSCHAFT e. V. (Hg.) (2014): a. a. O.

<sup>527</sup> Ebd., S. V.

<sup>528</sup> Ebd., S. 56f.

**Österreich:**

Wie bereits im vorhergehenden Kapitel erwähnt, ist in Österreich eine sehr heterogene Honorarlandschaft anzutreffen. Diese Heterogenität umfasst außerdem den Bereich der Leistungsbilder des Projektmanagements.

In der Honorarleitlinie für Projektsteuerung 2004 (HO-PS), welche ebenso zurückgezogen wurde, wird der Aspekt Risiko resp. Risikomanagement lediglich in der PPH 1 Projektvorbereitung unter „*Zusätzliche Leistungen: Punkt 6: Risikoanalyse*“ erwähnt.<sup>529</sup>

- **Bundesinnung Bau: Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen**

In dem von der Bundesinnung Bau erstellten *Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen Band 4: Projektmanagement* sind ebenso Leistungsbilder für die Projektleitung, die Projektentwicklung und die Projektsteuerung mit Grund- als auch mit optionalen Leistungen dargestellt. Dabei ist das Thema Risiko resp. Risikomanagement wie folgt integriert (siehe Tab. 6-15):

---

<sup>529</sup> HO-PS (2001): Honorarordnung für Projektsteuerung. S. 10.

**Tab. 6-15: Integration des Risikomanagements in die Leistungsbilder Projektentwicklung, Projektleitung und Projektsteuerung**<sup>530</sup>

<b>Leistungsbild Projektleitung:</b>	
Risikomanagement: Grundleistung	„Leitung des Risiko- und Krisenmanagements“
	„Leitung des projektbezogenen Umfeldmanagements“
	„Leitung des Chancenmanagements (Projektoptimierung)“
<b>Leistungsbild Projektentwicklung:</b>	
Standortanalyse/ Grundstücksbeschaffung: Grundleistung	„Analyse der Standortrisiken und -chancen“
Wirtschaftlichkeits- analyse: optionale Leistung	„Durchführen einer Risiko- und Sensitivitätsanalyse durch Veränderungen von Mieterträgen bzw. Verkaufspreis, Gesamtinvestitionskosten, Nutzungskosten, Auslastung und Finanzierungskosten sowie weiterer projektspezifischer Kostenauswirkungen aus der Risikoanalyse“
Risikoanalyse und Bewertung	Grundleistung (GL): „Durchführen einer Risikoanalyse zur Identifikation und Einschätzung von Risiken“
	Optionale Leistung: „Zusätzlicher Focus auf Risiken der gesamten Lebensdauer und Risiken von Nachhaltigkeitsaspekten“
	Kommentar: „GL: inkl. Grobabschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeiten und möglichen Auswirkungen von identifizierten Risiken“
	Grundleistung: „Durchführen einer Chancenanalyse zur Identifikation und Einschätzung von Chancen/Projektoptimierungspotentialen“
	Kommentar: „GL: inkl. Grobabschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeiten und möglichen Auswirkungen von identifizierten Chancen/Projektoptimierungspotentialen“
Entscheidungs- vorbereitung: optionale Leistung	Grundleistung: „Durchführung der Risikobewertung wesentlicher Risiken und Chancen“
	Kommentar: „GL: inkl. detaillierter Bewertung der Eintrittswahrscheinlichkeiten und möglichen Auswirkungen von identifizierten Risiken und Chancen.“
	Grundleistung: „Durchführen der Maßnahmenplanung zur Konzeption risikominimierender/-vermeidender Maßnahmen bzw. Maßnahmen zur Maximierung der Chancen“
Optionale Leistungen: „Leistungen aufgrund geänderter Anforderungen bzw. Umstände, die der Auftragnehmer nicht zu vertreten hat“	
Entscheidungs- vorbereitung: optionale Leistung	„Auswerten der Ergebnisse der Rentabilitätsanalyse und -prognose mit Sensitivitätsanalyse sowie der Risikoanalyse inkl. Stakeholderanalyse“
<b>Leistungsbild Projektsteuerung:</b>	
Phase Projektvorbereitung	„Risiko- und Chancenanalyse“
Phase Planung: optionale Leistung	„Erstellen, Abstimmen, Festlegen und fortlaufende Durchführung eines Chancen- und Risikomanagements“
Phase Ausführungsvorbereitung: optionale Leistung	„Fortschreiben und Aktualisieren des Chancen- und Risikomanagements“
Phase Ausführung: optionale Leistung	„Fortschreiben und Aktualisieren des Chancen- und Risikomanagements“

<sup>530</sup> WKO-Band 4: Projektmanagement (2013): Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen, S. 9f., 12, 14, 16, 17, 19, 21, 23.

• **LM.VM.2014**

Das derzeit jüngste Leistungsbild im Projektmanagement, in der Projektleitung und der Projektsteuerung ist im LM.VM.2014 zu finden (Auszug siehe Tab. 6-16 und Tab. 6-17). Dabei ist zu erwähnen, dass sich das Leistungsbild Projektleitung auf die Ausführung von BECH<sup>531</sup> bezieht.

**Tab. 6-16 Integration des Risikomanagements in das Leistungsbild Projektleitung und Projektsteuerung**<sup>532, 533</sup>

Leistungsbild Projektleitung:	
Risikoerkennung und Bewertung	
<b>PPH 1 Projektvorbereitung</b>	„Einschätzen der Machbarkeit der Aufgaben aus der Projektstrukturplanung und des Terminrahmenplans, Planung von Gegenmaßnahmen“
	„Steuerung der erkannten Risiken durch vorausschauendes Handeln“
	„Risikoliste in Bezug auf die Aufgaben der Projektstrukturplanung bzw. Terminrahmenplans mit Steuerungsmaßnahmen“
<b>PPH 2 Planung</b>	„Einschätzen Machbarkeit Aufgaben der Projektstrukturplanung, Planung von Gegenmaßnahmen“
	„Steuerung der erkannten Risiken durch vorausschauendes Handeln“
	„Risikoliste in Bezug auf die Aufgaben der Projektstrukturplanung mit Steuerungsmaßnahmen“
<b>PPH 3 Ausführungsvorbereitung</b>	„Einschätzen der Machbarkeit der Aufgaben aus der Projektstrukturplanung, Planung von Gegenmaßnahmen“
	„Steuerung der erkannten Risiken durch vorausschauendes Handeln“
	„Risikoliste in Bezug auf die Aufgaben der Projektstrukturplanung bzw. der Ausführungsplanung, des Vergabeterminplans und des Bauzeitplans mit Steuerungsmaßnahmen“
<b>PPH 4 Ausführung</b>	„Einschätzen der Machbarkeit der Aufgaben aus der Projektstrukturplanung, Planung von Gegenmaßnahmen“
	„Steuerung der erkannten Risiken durch vorausschauendes Handeln“
	„Risikoliste in Bezug auf die Aufgaben der Projektstrukturplanung bzw. des Terminplans der Inbetriebnahme und Übergabe und ggf. des Terminplans der Verfolgung baufachlicher Mängel, selbstständiges oder gerichtliches Beweisverfahren mit Steuerungsmaßnahmen“
<b>PPH 5 Projektabschluss</b>	„Einschätzen der Machbarkeit der Aufgaben aus der Projektstrukturplanung, Planung von Gegenmaßnahmen“
	„Steuerung der erkannten Risiken durch vorausschauendes Handeln“
	„Risikoliste in Bezug auf die Aufgaben der Projektstrukturplanung bzw. des Terminplans der Verfolgung von Gewährleistungsmängeln, selbstständiges oder gerichtliches Beweisverfahren mit Steuerungsmaßnahmen“
	„Claimabwehr, Bearbeitung von Betreuung der Verfahren“

◆: Ergebnis (Meilenstein) innerhalb einer Projektstufe

<sup>531</sup> BECH, J. (2013): Die Funktion des öffentlichen Bauherrn im Projektmanagement.

<sup>532</sup> Ebd., S. 61ff.

<sup>533</sup> LECHNER, H. (2014c): LM.VM. Projektleitung. In: LM.VM.2014. Ein Vorschlag für Leistungsmodelle und Vergütungsmodelle für Planerleistungen, S. 22ff.

Tab. 6-17: Integration des Risikomanagements in das Leistungsbild Projektleitung und Projektsteuerung<sup>534</sup>

Leistungsbild Projektsteuerung	
A) Organisation, Information, Koordination und Dokumentation	
PPH 1 Projektvorbereitung: Grundleistung	„Mitwirken bei der Erfassung von Risiken, Aufbau eines Risikomanagements“
PPH 2 Planung: Grundleistung	„Mitwirken bei den Risikoanalysen, Vorschlägen von Maßnahmen“
Optionale Leistung	„Aufbau, Umsetzen von Risikomanagementsystemen mit besonderer Anforderung“
PPH 3 Ausführungsvorbereitung: Grundleistung	„Mitwirken bei den Risikoanalysen, Maßnahmen“
PPH 4 Ausführung: Grundleistung	„Mitwirken bei den Risikoanalysen, Maßnahmen“
PPH 5 Projektabschluss: Grundleistung	„Abschluss des Entscheidungs-/Änderungs- und Risikomanagements“
C) Kosten und Finanzierung	
PPH 2 Planung: optionale Leistung	„vertieftes Kostenmanagement (vKOM), [...] Führen der Risiken, [...] Analyse der Risiken und Reserven [...]“
PPH 3 Ausführungsvorbereitung: optionale Leistung	
PPH 4 Ausführung: optionale Leistung	

### Schweiz:

In der Schweiz gibt es die Besonderheit, dass häufig Generalplaner zur Abwicklung der Projektplanung herangezogen werden. In der SIA 112 wird diese Art der Bündelung von Planung und Managementleistungen als festes Leistungsbild von Architekten integriert und als „Gesamtleitung“ bezeichnet.<sup>535</sup> Durch diese Bündelung von Management- und Planungsleistungen etablierte sich keine reine Bauherrnberatung im Sinne eines eigenständigen Projektmanagements oder einer eigenständigen Projektsteuerung. Demnach liegen in der Schweiz keine allgemein anerkannten Leistungsbilder – vergleichbar wie in Deutschland – vor. Diese Management- und Steuerungsleistungen sind zum einen in einzelnen Leistungsbildern für Architekten und Ingenieure der SIA-Normen und zum anderen in Leistungsbildern von unterschiedlichen Verbänden frei formuliert. Der Schweizer Verband *Kammer unabhängiger Berater* (KUB) versucht, sich mit einem Leistungsbild für Bauherrn, Projektleiter und Bauherrnberater zu etablieren. Die Etablierung solcher Verbände und demnach auch die allgemein weitverbreitete Anerkennung der entwickelten Leistungsbilder sind mit dem Stand in Deutschland noch nicht vergleichbar.<sup>536</sup>

Die Integration des Aspektes Risiko resp. Risikomanagement in den phasenabhängigen Leistungen, welche auch Leistungen der Gesamtlei-

<sup>534</sup> LECHNER, H. (2014d): LM.VM. Projektsteuerung. In: LM.VM.2014. Ein Vorschlag für Leistungsmodelle und Vergütungsmodelle für Planerleistungen, S. 4ff.

<sup>535</sup> Vgl. SIA 112: 2014: Modell Bauplanung, S. 6, 10.

<sup>536</sup> Vgl. HOFFMANN, U. (2012): Chancen und Potenziale für den Einsatz von Managementleistungen bei Schweizer Bauprojekten, S. 1f.

tung beinhalten, der SIA-Normen 102, 103 und 112, wurde bereits im vorherigen Kapitel untersucht. Dabei war bis zum Erscheinen der 2014-Fassungen lediglich das „Analysieren der Projektrisiken“ in der Realisierungsphase als mögliche Leistung einer Gesamtleitung in der SIA 112: 2004 integriert.<sup>537</sup> Erst in der SIA 103: 2014 wird das „Analysieren“ und „Aktualisieren“ der Risiken aus Sicht der Gesamtleitung in der Projektierung und Realisierung aufgenommen (siehe hierzu Tab. 6-10). Zu beachten ist jedoch, dass sich die SIA-Normen bereits in den Fassungen 2003/2004 - sowie auch in den aktuellen Fassungen 2014 - auf das sogenannte *Projektbezogene Qualitätsmanagement* (PQM)<sup>538</sup> bezieht. Dieses PQM berücksichtigt unter anderem das Projektrisikomanagement.<sup>539</sup> Mit diesem Modulinhalt rückt das Risikomanagement verstärkt in das Leistungsbild der Gesamtleitung hinein (siehe Tab. 6-18).

Tab. 6-18 Indirekte Integration des Risikomanagements in das Leistungsbild der Gesamtleitung durch das PQM nach SIA-Normen<sup>540</sup>

Ordnung	Phase und Grund-/ Besondere Leistung	Inhalt
SIA 102	<b>3 Projektierung</b> 31 Vorprojekt Besondere Leistungen	„Organisation eines PQM“
SIA 103	<b>3 Projektierung</b> 31 Vorprojekt 32 Bauprojekt 33 Bewilligungsverfahren Besondere Leistungen	Leistungen des Ingenieurs: Gesamtleiter „Leistungen im Rahmen eines PQM“
	<b>5 Realisierung</b> 51 Ausführungsprojekt 52 Ausführung 83 Inbetriebnahme, Abschluss Besondere Leistungen	Leistungen des Ingenieurs: Gesamtleiter „Leistungen im Rahmen eines PQM“
SIA 112	<b>3 Projektierung</b> 31 Vorprojekt	Leistungsbereich: 311.1 <b>Gesamtleitung:</b> Leistungen der Planer: mögliche Modulinhalte „Aufbau und Implementierung PQM“
	<b>5 Realisierung</b> 51 Ausführungsprojekt	Leistungsbereich: 511.1 <b>Gesamtleitung:</b> Leistungen der Planer: mögliche Modulinhalte „Analysieren der Projektrisiken“ „Aufbau und Implementierung PQM“

Eine zusätzliche ausgewiesene Berücksichtigung des Projektrisikomanagements in den phasenunabhängigen Leistungen der Gesamtleitung ist in keiner der untersuchten SIA-Normen zu finden.<sup>541</sup>

<sup>537</sup> Vgl. SIA 102: 2003, SIA 103: 2003, SIA 112: 2004.

<sup>538</sup> SIA-Merkblatt 2007: 2001: Qualität im Bauwesen – Aufbau und Anwendung von Managementsystemen, S. 23.

<sup>539</sup> SIA-Merkblatt 2007: 2001: S. 27.

<sup>540</sup> SIA 102: 2014, S. 20. SIA 103: 2014, S. 25; 30; 34, 42, 46, 52. SIA 112: 2014: Modell Bauplanung, S. 14; 19. (In der SIA 108: 2014 wird bei den besonderen Leistungen lediglich auf die phasenübergreifende Leistung der Gesamtleitung hingewiesen, welche die „Organisation und Leitung einer koordinierten projektbezogenen Qualitätssicherung“ (S. 13) beinhaltet. Daher wird die SIA 108:2014 in Tab. 6-18 nicht gesondert aufgelistet.).

<sup>541</sup> Vgl. SIA 102: 2014, S. 13. SIA 103: 2014, S. 14. SIA 108: 2014, S. 13. SIA 112: 2014, S. 10.

In den *Leistungsbilder für Bauherr (BH)/Projektleiter Bauherr (PLBH)/Bauherrnberater (BHB)*<sup>542</sup> der Kammer unabhängiger Berater (KUB) wird im Vergleich zu den SIA-Normen das Risikomanagement explizit als phasenübergreifende Leistung benannt. Der nachfolgende Abschnitt legt die Integration des Aspektes Risiko/Risikomanagement in das Leistungsbild nach KUB dar (siehe Tab. 6-19).

**Tab. 6-19: Integration des Risikomanagements in die Leistungsbilder für Bauherrn (BH), Projektleiter Bauherr (PLBH) und Bauherrnberater (BHB) nach KUB**<sup>543</sup>

Phase und Grund-/Besondere Leistung	Inhalt
<b>0 Phasenübergreifend</b> 0.3 Prozessbegleitung	<b>BH/PLBH/BHB:</b> „Risikomanagement“
<b>3 Projektierung</b> 3.1 Vorprojekt: Grundleistung	<b>PLBH/BHB:</b> „Analyse Projektrisiken“ <b>PLBH:</b> „Organisation PQM (evtl. durch Gesamtleiter)“
<b>5 Realisierung</b> 5.1 Ausführungsprojekt	<b>PLBH:</b> „Überprüfen der Projektrisiken“ <b>PLBH:</b> „Aufbau/Implementierung des PQM (evtl. durch Gesamtleiter)“
5.3 Inbetriebsetzung, Abschluss	<b>PLBH/BHB:</b> „Einfordern des PQM-Schlussberichtes“

#### Zusammenfassung:

Abschließend ist festzuhalten, dass die Integration des Projektrisikomanagements in den bestehenden Leistungsbildern kaum festzustellen ist und erst in jüngeren Veröffentlichungen intensiver betrachtet wird. Diese mangelnde Integration kann als ein möglicher Grund genannt werden, warum sich gerade in den frühen Projektphasen das Risikomanagement bis heute noch nicht durchgängig etabliert hat – weder im Hochbau noch im Verkehrssektor.<sup>544</sup>

<sup>542</sup> [http://www.svit.ch/fileadmin/user\\_upload/KUB/PDF/KUB\\_Leistungsumfang.pdf](http://www.svit.ch/fileadmin/user_upload/KUB/PDF/KUB_Leistungsumfang.pdf). Zugriff: 09.07.2014, 11:42 Uhr.

<sup>543</sup> [http://www.svit.ch/fileadmin/user\\_upload/KUB/PDF/KUB\\_Leistungsumfang.pdf](http://www.svit.ch/fileadmin/user_upload/KUB/PDF/KUB_Leistungsumfang.pdf). Zugriff: 09.07.2014, 11:42 Uhr.

<sup>544</sup> Die bestehenden Leistungsbilder beziehen sich zudem in erster Linie auf Standardprojekte. Spezielle Aufgaben- und Leistungsbilder für Großprojekte gibt es weder für öffentliche Hochbauten noch im Bereich der Verkehrsinfrastruktur. SCHOFER, R. (2015): a. a. O., S. 17.

## 7 Stand der Praxis

Die Erkenntnis, dass im deutschsprachigen Raum keine Untersuchungen zum Risikomanagement in den frühen Projektphasen vorliegen, führt zu nachfolgender Systematik (siehe Kapitel 7.1), um die fehlenden Informationen zu erheben.

Das Ziel der Felduntersuchung war es, den aktuellen Stand des Projektrisikomanagements in frühen Projektphasen, im Speziellen bei Eisenbahninfrastrukturprojekten, in der Praxis zu ermitteln. Zudem sollte die Meinung von Projektbeteiligten und Experten hinsichtlich der Anforderungen an ein Risikomanagement in diesen Phasen erhoben werden.

### 7.1 Vorgehensweise und Methodik der empirischen Untersuchung

Die Befragung unter österreichischen und deutschen Auftraggebern und Consultants, sowohl eisenbahninfrastrukturübergreifend als auch speziell aus dem Bereich Eisenbahninfrastruktur, zum Thema Risikomanagement erfolgte in einem dreistufigen System:

Zunächst wurde im Rahmen eines Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposiums die allgemeine Situation – unabhängig vom Eisenbahninfrastruktursektor – des Risikomanagements in frühen Projektphasen abgefragt. Diese Untersuchung wurde vorangestellt, um einen allgemeinen Bedarf für weitere Untersuchungen zu eruieren. Nach einer gesamtheitlichen (alle Teilnehmer) und differenzierten Betrachtung (Teilnehmer im Bereich Verkehrsinfrastruktur) wurde in der darauf aufbauenden Stufe mittels gezielter Umfragen bei Eisenbahninfrastrukturprojekten die Umsetzung des Risikomanagements in den frühen Projektphasen untersucht. Abschließend wurden – mithilfe von Expertenbefragungen aus dem Bereich Eisenbahninfrastruktur – die Ergebnisse der beiden vorher beschriebenen Schritte evaluiert (siehe Abb. 7-1).

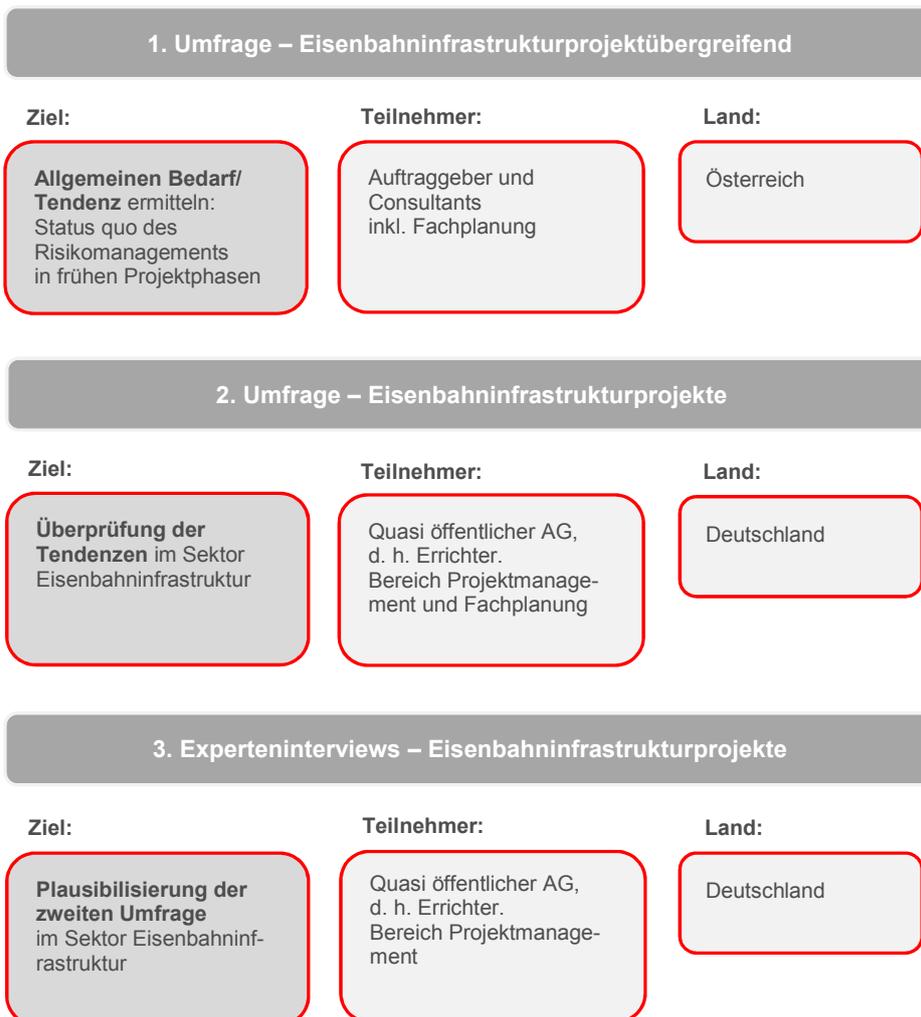


Abb. 7-1: Untersuchungszusammensetzung

Es wird die deduktive Systematik, d. h. von einer breiten Umfrage hin zu Experteninterviews, verfolgt. Um die Untersuchungsergebnisse miteinander vergleichen zu können, ist die gleiche Zusammensetzung der Fragen eine wesentliche Voraussetzung. Nur dann können die Umfrageergebnisse kritisch hinterfragt und schlüssige Ansätze daraus abgeleitet werden. Detaillierte Informationen zum Untersuchungsvorgang werden in den nachfolgenden Kapiteln (7.1.1-7.1.5) beschrieben. Die Ergebnisse werden in Kapitel 7.2 dargestellt und diskutiert.

### 7.1.1 Aufbau des Fragebogens

Der Fragebogen (siehe Anhang A) wurde an die Umfragen von FEIK<sup>545</sup>, DAYYARI<sup>546</sup> und ALBER<sup>547</sup> angelehnt. Viele der überwiegend geschlossenen Fragen besitzen eine Dreigliedrigkeit, die den Ist-Zustand, die Vorgaben und Richtlinien sowie die subjektive Meinung der Befragten zum optimalen Zustand des Risikomanagements beinhaltet.

Die inhaltliche Zusammensetzung des Fragebogens umfasst allgemeine Fragen zur Durchführung und Ausgestaltungstiefe des Projektrisikomanagements – in Abhängigkeit von Leistungsphasen der HOAI und von der Projektgröße – sowie Fragen zu Projektprioritäten, zum Risikomanagement und zur Ausschreibung im Allgemeinen.

### 7.1.2 Erste Umfrage

Die erste Umfrage wurde im Zuge eines Risikomanagement-Symposiums der Technischen Universität Graz im April 2014<sup>548</sup> durchgeführt. Hier wurden 86 Fragebögen an Auftraggeber sowie Consultants (Projektmanagement/Fach- und Objektplaner) ausgegeben. Die Rücksendung der Fragebögen erfolgte anonym via Post. Von 86 ausgegebenen Fragebögen konnten 20 auswertbare Rückläufe (= 23,3 %, siehe Tab. 7-1) verzeichnet werden. 9 der 20 Rückläufer besitzen ihren Projektschwerpunkt im Sektor Verkehrsinfrastruktur, d. h. Straße und/oder Bahn.<sup>549</sup> Inwieweit die einzelnen Teilnehmer mit dem Risikomanagement vertraut sind, war bei dieser Befragung unbekannt.

Die Teilnehmer der ersten Umfrage (n= 19 (1))<sup>550</sup> gehören zu 50 % zu Consulting-/Fachplanungsunternehmen und zu 45 % zu der Gruppe der Bauherren/Auftraggeber. Obwohl diese Umfrage über den Eisenbahninfrastruktursektor hinausgreift, werden die Ergebnisse in Kapitel 7.2 dargestellt – sowohl gesamtheitlich als auch getrennt nach Verkehrsinfrastruktur<sup>551</sup>. Damit kann nachvollzogen werden, ob die allgemeinen Ten-

<sup>545</sup> FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 234ff.

<sup>546</sup> DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. Anlage 2.

<sup>547</sup> ALBER, A. (2014): a. a. O., S. Anlage 5.

<sup>548</sup> 12. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium: „Risiken im Bauvertrag“, 11.04.2014, Veranstalter: Technische Universität Graz, Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft, Lessingstraße 25/II, 8042 Graz.

<sup>549</sup> Projektschwerpunkte der Umfrageteilnehmer der ersten Umfrage (Symposium): n= 20 (0) (Mehrfachnennungen möglich): 55 % Hochbau, 20 % Straßenbau (vier Teilnehmer), 30 % Bahnbau (sechs Teilnehmer), 15 % weitere Infrastruktur, 25 % Konstruktiver Ingenieurbau, 10 % Spezialtiefbau, 15 % Sonstige. Ein Teilnehmer ist sowohl im Straßen- als auch im Bahnbausektor tätig. Daher sind es nur 9 (anstatt 10) von 20 Teilnehmern, welche zweifellos dem Verkehrsinfrastruktursektor zuzuordnen sind.

<sup>550</sup> Die Stichprobe wird mit „n“ bezeichnet und bezieht sich immer auf die auswertbaren Rückläufe der jeweiligen Umfrage. Dabei werden fehlende Werte in der Klammer ( ) dargestellt. So bedeutet n= 20 (0), dass 20 gültige Teilnehmerantworten und keine fehlenden Werte vorliegen. Dabei ergibt die Summe (Prozentangabe) bei einer Frage ohne Mehrfachnennung 100 %. Bei n= 19 (1) liegen 19 gültige Teilnehmerantworten und ein fehlender Wert vor, sodass die Antwortsumme bei Fragen ohne Mehrfachnennung nur 95 % ergibt. Alle Prozent-Angaben in dieser Arbeit beziehen sich auf die gesamte Teilnehmeranzahl der jeweiligen Umfrage (erste/zweite Umfrage) und unter Berücksichtigung der fehlenden Werte je Frage.

<sup>551</sup> Eine detaillierte Betrachtung des Eisenbahnsektors wurde nicht vorgenommen, da die Anzahl der Umfrageteilnehmer im Bereich Bahn (sechs Teilnehmer) zu gering war.

denzen (Ergebnisse der ersten Umfrage) bei Eisenbahninfrastrukturprojekten (Ergebnisse der zweiten Umfrage) ebenso zutreffend sind.

### 7.1.3 Zweite Umfrage

Um den Aspekt Eisenbahninfrastruktur näher zu betrachten, wurde zusätzlich zur ersten allgemeinen Befragung eine weitere Umfrage bei einem deutschen – „quasi“ öffentlichen – Eisenbahninfrastrukturauftraggeber, einem sogenannten Errichter, im Bereich Planung und Projektmanagement, durchgeführt.<sup>552</sup> Dabei konnten von 24 Fragebögen 22 auswertbare Rückläufe gewonnen werden (siehe Tab. 7-1). Die hohe Rücklaufquote ist darauf zurückzuführen, dass der Fragebogen an das Unternehmen vorab übergeben wurde. Gemeinsam mit einem risikomanagementverantwortlichen Mitarbeiter wurden geeignete Teilnehmer, in erster Linie Projektleiter und/oder Risikomanagementverantwortliche aus unterschiedlichen Projekten mit verschiedenen Projektgrößen sowie unterschiedlichen Standorten deutschlandweit, ausgewählt. Die Bedingung für die Wahl der Teilnehmer war, dass sie im Projekt unmittelbar mit dem Risikomanagement vertraut sind. Aufgrund der Auswahl der Teilnehmer können der Ist-Zustand des Projektrisikomanagements in diesem Unternehmen und die subjektive Meinung zum optimalen Zustand individuell betrachtet werden. Lediglich im Zusammenhang mit den Vorgaben/Richtlinien ist zu berücksichtigen, dass diese für das Unternehmen regionalübergreifend weitgehend identisch sind. Die Ausgabe des Fragebogens erfolgte via E-Mail vom angeführten risikomanagementverantwortlichen Mitarbeiter des Unternehmens. Die Rücksendung der Fragebögen erfolgte anonym via Post an die TU Graz. Der Fragebogen ist identisch mit dem aus dem Symposium und ermöglicht daher eine Überprüfung der ersten Tendenzen aus der ersten Befragung (Symposium).

Die unterschiedliche Betrachtung des Projektrisikomanagements in frühen Projektphasen von Verkehrsinfrastrukturprojekten in Österreich und Eisenbahninfrastrukturprojekten in Deutschland ist unkritisch, da die Planungsprozesse von Verkehrsinfrastrukturprojekten durchaus vergleichbar sind und sich die Umfrage stark an die Leistungsphasen der HOAI anlehnt.

### 7.1.4 Experteninterviews

Es ist davon auszugehen, dass die Teilnehmer der ersten und zweiten Umfrage weitgehend das eigene Projekt vor Augen haben und beurtei-

<sup>552</sup> Die Teilnehmer sind daher zu 100 % der Gruppe „Bauherr“ zuzuordnen. Mit den Aufgaben agiert der Errichter jedoch im Sinne eines Consulting-Unternehmens.

len. Um die Ergebnisse aus der Umfrage von Eisenbahninfrastrukturprojekten zu plausibilisieren und um eine angemessene Repräsentativität der Untersuchung gewährleisten zu können, wurden zusätzlich Experteninterviews beim gleichen Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter in Deutschland durchgeführt. Die Befragung erfolgte auf der Grundlage der zuvor durchgeführten Umfrage<sup>553</sup>. Die Experten wurden via E-Mail angeschrieben und sie konnten sich freiwillig zur Teilnahme am Interview melden. Von 17 angeschriebenen Experten stellten sich zwölf zur Verfügung. Davon konnten fünf Interviews persönlich und sieben als Telefoninterview geführt werden. Die Experten mussten in der jeweiligen Region bzw. beim Großprojekt<sup>554</sup> als Risikomanagement-Ansprechpartner anerkannt sein, das gesamte Risikomanagement der Regionen/Großprojekte im Blick haben und dem Risikomanagement-Expertenkreis des Unternehmens angehören.<sup>555</sup> Dies ermöglicht einen übergeordneten Einblick in das Risikomanagement und eine Überprüfung der Umfrageergebnisse auf ihre Allgemeingültigkeit.

### 7.1.5 Zusammenfassung

Nachfolgend (siehe Tab. 7-1) wird ein Überblick über die Beteiligung und die auswertbaren Rückläufer dargestellt:

Tab. 7-1: Übersicht über die Teilnahme an der Umfrage 2014: Risikomanagement in frühen Projektphasen

	Ausgabe	Auswertbare Rückläufer		Bereich Verkehrsinfrastruktur	
	[Anzahl]	[Anzahl]	[% von Ausgabe]	[Anzahl]	[% von Ausgabe]
<b>Umfrage 1:</b> Risikomanagement-Symposium	<b>86</b>	20	23,3 %	9	10,5 %
<b>Umfrage 2:</b> Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter	<b>24</b>	22	91,7 %	22	91,7 %
<b>Experteninterviews:</b> Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter	<b>17</b>	12	70,6 %	12	70,6 %
<b>Summe:</b>	<b>127</b>	<b>54</b>	<b>42,5 %</b>	<b>43</b>	<b>33,9 %</b>

Während 90 % (n= 20 (0)) der Teilnehmer der ersten Befragung (Symposium)<sup>556</sup> mehr als zehn Jahre Berufserfahrung aufweisen, ist diese bei den Teilnehmern der zweiten Umfrage bei einem Eisenbahninfrastruktur-Errichter gemischt. Knapp die Hälfte der Teilnehmer der zweiten Umfra-

<sup>553</sup> Um eine Vergleichbarkeit mit der ersten und zweiten Umfrage zu ermöglichen, diente der Fragebogen als Leitfaden für das Interview.

<sup>554</sup> Die Großprojekte sind zum Teil größer (mehr Baukosten, mehr Planungskosten, höherer Fokus im Unternehmen) als manche Regionalbereiche des Unternehmens.

<sup>555</sup> Nachdem das Risikomanagement in den Planungsphasen noch als junge Disziplin gilt, wird von der Anforderung einer Mindestberufserfahrung in diesem Bereich abgesehen.

<sup>556</sup> Berufserfahrung der Umfrageteilnehmer des Symposiums (n= 20 (0)): 0 % < 5 Jahre, 10 % besitzen 6-10 Jahre, 25 % besitzen 11-20 Jahre und 65 % besitzen mehr als 20 Jahre Berufserfahrung.

ge (46 %, n= 21 (1)) besitzt eine Berufserfahrung von mehr als zehn Jahren.<sup>557</sup> Bei den Experten trifft dies über der Hälfte zu. Die Projektgrößen der Teilnehmer sind weitgehend breit verteilt (siehe Abb. 7-2), so dass ebenfalls von einer differenzierten Betrachtung des Risikomanagements ausgegangen werden kann.

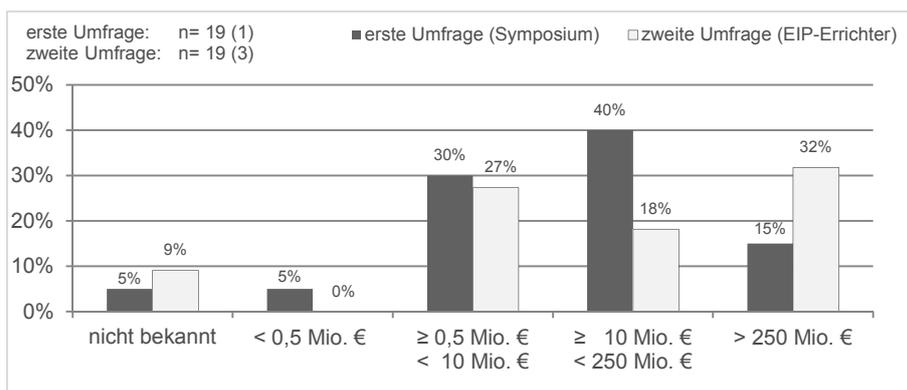


Abb. 7-2: Projektgrößen der Umfrageteilnehmer (erste und zweite Umfrage)

## 7.2 Relevante Ergebnisse zum Status quo der Risikomanagement-Praxis in frühen Projektphasen

Nachfolgend werden relevante Ergebnisse, getrennt nach der ersten und zweiten Umfrage (Symposium und Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter, EIP-Errichter) sowie nach den Experteninterviews, dargestellt. Dabei ist hervorzuheben, dass die differenzierte Betrachtung der Ergebnisse der ersten Umfrage (Symposium) nicht repräsentativ ist und lediglich als erste Tendenz gewertet werden darf.

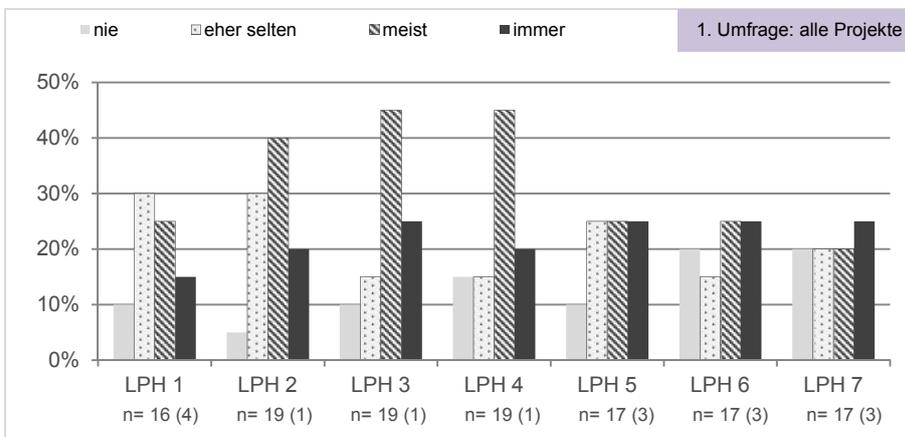
### 7.2.1 Risikomanagement in den LPH 1 bis 7 der HOAI

Nahezu alle Umfrageteilnehmer erachten das Projektrisikomanagement in den frühen Projektphasen (LPH 1 - 7 HOAI) als „wichtig“ oder „eher wichtig“ (93 % n= 41 (1)).<sup>558</sup> Dies ist außerdem die Meinung aller Experten. Inwieweit es in diesen frühen Phasen angewendet wird, soll nachfolgend dargestellt und diskutiert werden.

<sup>557</sup> Berufserfahrung der Umfrageteilnehmer des EIP-Errichters (n= 21 (1)): 27 % < 5 Jahre, 23 % besitzen 6-10 Jahre, 32 % besitzen 11-20 Jahre und 14 % besitzen mehr als 20 Jahre Berufserfahrung.

<sup>558</sup> Fragebogen Frage 1.4: „Wie wichtig erachten Sie ein Projektrisikomanagement in den frühen LPH/PPH (LPH 1 - 7) bis zur Vergabe [...]?“ Ergebnis erste Umfrage: alle Projekte (n= 20 (0)): 15 % „eher wichtig“, 85 % „wichtig“. Ergebnis erste Umfrage – VISP (n= 9 (0)): 22 % „eher wichtig“, 78 % „wichtig“. Ergebnis erste Umfrage – „Sonstige“ (n= 11 (0)): 9 % „eher wichtig“, 91 % „wichtig“. Ergebnis zweite Umfrage: EIP-Errichter (n= 21 (1)): 9 % „eher unwichtig“, 9 % „eher wichtig“, 77 % „wichtig“. Ergebnis Gesamt (n= 41 (1)): 5 % „eher unwichtig“, 12 % „eher wichtig“, 81 % „wichtig“.

• Erste Umfrage: Symposium



- LPH nach HOAI:
- LPH 1: Grundlagenermittlung
  - LPH 2: Vorplanung
  - LPH 3: Entwurfsplanung
  - LPH 4: Genehmigungsplanung
  - LPH 5: Ausführungsplanung
  - LPH 6: Vorbereiten der Vergabe
  - LPH 7: Mitwirken bei der Vergabe
  - LPH 8: Objektüberwachung bzw. Bauoberleitung
  - LPH 9: Objektbetreuung

Abb. 7-3: In welchen Phasen wird Risikomanagement durchgeführt? Erste Umfrage (Symposium)

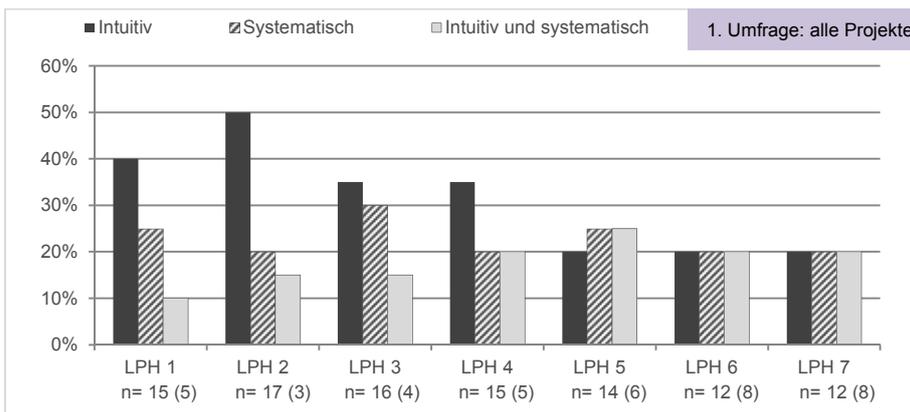


Abb. 7-4: Wie wird das Risikomanagement durchgeführt? Erste Umfrage (Symposium)

Aus der ersten Befragung (Symposium), welche nicht nur Teilnehmer aus dem Sektor Verkehrsinfrastruktur berücksichtigte, geht hervor, dass sich besonders in LPH 1 und 2 der HOAI das Projektrisikomanagement nicht durchgesetzt hat. In LPH 1 wird das Risikomanagement lediglich zu 15 % und in LPH 2 zu 20 % „immer“ angewendet. 25 % in LPH 1 und 40 % in LPH 2 wenden es „meist“ an (siehe Abb. 7-3). Die Beantwortung der Frage nach der Art der Durchführung (siehe Abb. 7-4) zeigt, dass besonders diese Phasen durch ein intuitives<sup>559</sup> Vorgehen geprägt sind (LPH 1 zu 40 % und LPH 2 sogar 50 %). Ein systematisches Vorgehen wird hier nahezu nicht angewandt.

<sup>559</sup> Definition von intuitiv und systematisch: **intuitiv**: auf Erfahrung basierend, z. T. etwas unstrukturiert, risikobasiertes Handeln. **Systematisch**: prozessbezogen, klar strukturiert.

Ähnlich verhält es sich in LPH 3 und 4. Während hier zumindest 45 % der Befragten „meist“ ein Risikomanagement aufsetzen, führen es noch immer lediglich 25 % in LPH 3 und 20 % in LPH 4 „immer“ durch. 10 % in LPH 3 und 15 % in LPH 4 führen es „nie“ durch (siehe Abb. 7-3). Selbst in diesen Phasen überwiegt das intuitive Vorgehen (je 35 %, siehe Abb. 7-4).

In den LPH 5, 6 und 7 verhält sich der Einzug des Risikomanagements divergierend. Maximal zu je 25 % findet das Risikomanagement in diesen Leistungsphasen „immer“ oder „meist“ Anwendung. Bei bis zu 20 % wird es „nie“ und bei bis zu 25 % „eher selten“ durchgeführt (siehe Abb. 7-3). Ebenso divergierend sind die Antworten auf die Frage, „Wie?“ das Risikomanagement in diesen Phasen durchgeführt wird. Hier scheint sowohl ein intuitives als auch ein systematisches Risikomanagement angewandt zu werden (je rund 20 %, siehe Abb. 7-4).

Werden die Ergebnisse der ersten Befragung (Symposium) getrennt nach Verkehrsinfrastruktur (Straße und Bahn: VISP) und weiteren Projektschwerpunkten (folgend als „Sonstige“ bezeichnet) betrachtet (siehe Abb. 7-5 und 7-6), ist hervorzuheben, dass das Risikomanagement bei den „Sonstigen“ Projekten besonders in den LPH 1 und 2 stärker vertreten ist als im Bereich der Verkehrsinfrastruktur. Im Gegensatz dazu wendet sich diese Situation besonders in den späteren LPH 5, 6 und 7. Im Bereich Verkehrsinfrastruktur wird das Risikomanagement intensiver angewendet. LPH 3 und 4 sind in beiden Betrachtungen ähnlich (VISP (n= 9 (0)) „meist“ oder „immer“: 78 % in LPH 3 und 67 % in LPH 4; „Sonstige“ (n= 10 (1)) „meist“ oder „immer“: zu je 64 % in LPH 3 und 4). Auch hier scheint das Risikomanagement im Verkehrsinfrastruktursektor eher („meist“ oder „immer“) angewendet zu werden.

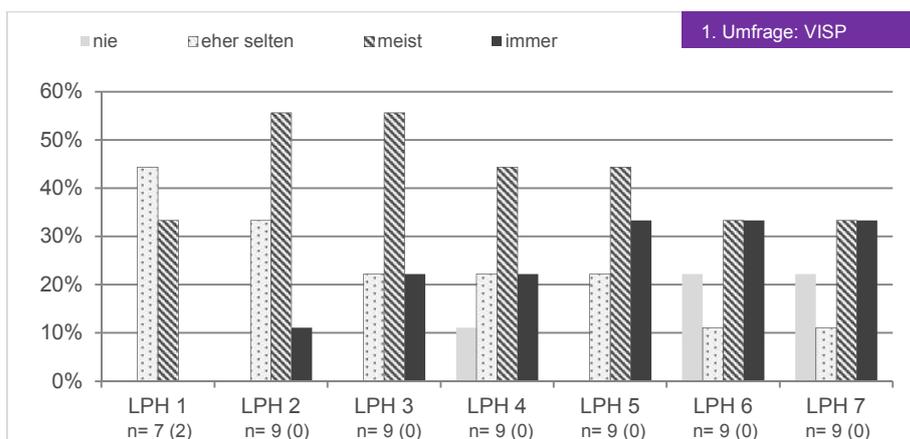


Abb. 7-5: In welchen Phasen wird Risikomanagement durchgeführt? Erste Umfrage Symposium - VISP

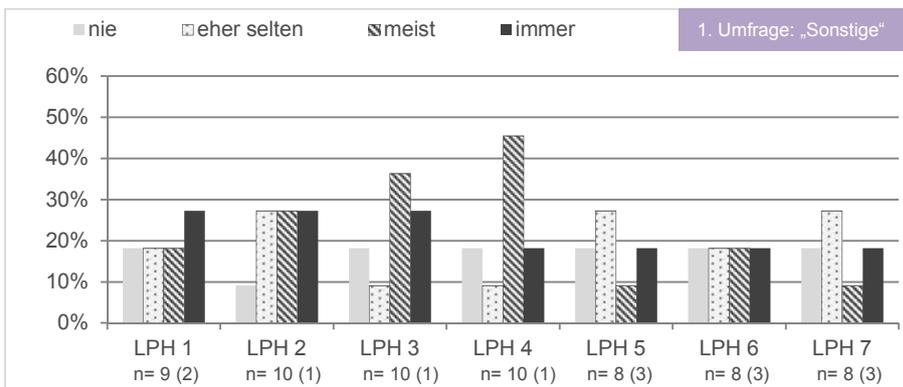


Abb. 7-6: In welchen Phasen wird Risikomanagement durchgeführt? Erste Umfrage Symposium – Sonstige

Dabei ist zu beachten, dass besonders bei Projekten außerhalb der Verkehrsinfrastruktur das intuitive Vorgehen bei allen untersuchten Leistungsphasen (LPH 1 - 7) überwiegt (siehe Abb. 7-7). Bei Verkehrsinfrastrukturprojekten ist auch hier ein wesentlicher Unterschied von LPH 1 und 2 zu den Phasen 5, 6 und 7 zu erkennen (siehe Abb. 7-8). Während zu Beginn das intuitive Vorgehen dominiert, überwiegt zum Zeitpunkt der Ausführungsplanung und der Vergabe eine systematische bzw. eine intuitiv-systematische Vorgehensweise.

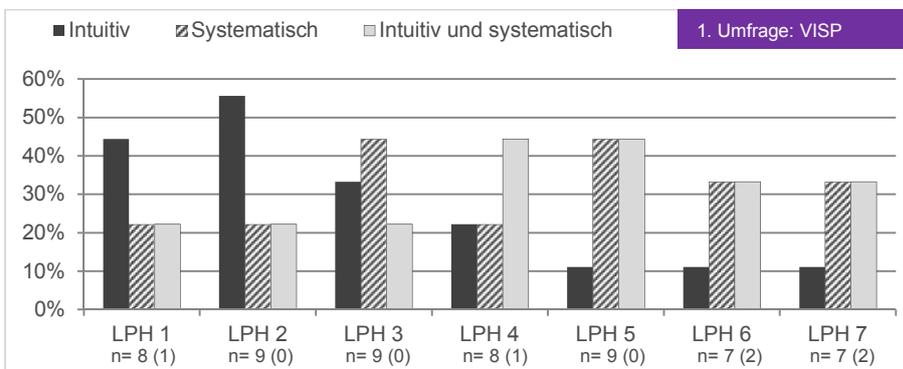


Abb. 7-7: Wie wird das Risikomanagement durchgeführt? Erste Umfrage Symposium - VISP

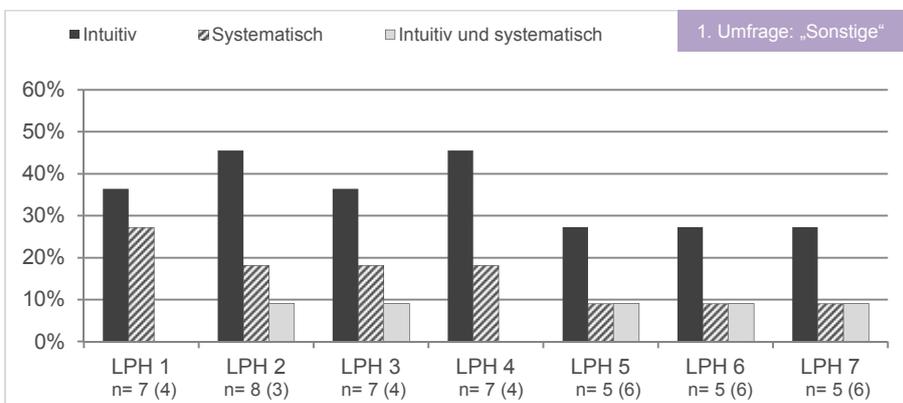


Abb. 7-8: Wie wird das Risikomanagement durchgeführt? Erste Umfrage Symposium - Sonstige

Des Weiteren ist anzumerken, dass lediglich 50 % (n= 19 (1)) der Befragten des Symposiums Vorgaben/Regelungen zum Projektrisikomanagement vorliegen. Dabei ist hervorzuheben, dass dieses Problem verstärkt außerhalb der Verkehrsinfrastruktur auftritt.<sup>560</sup>

• **Zweite Umfrage: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

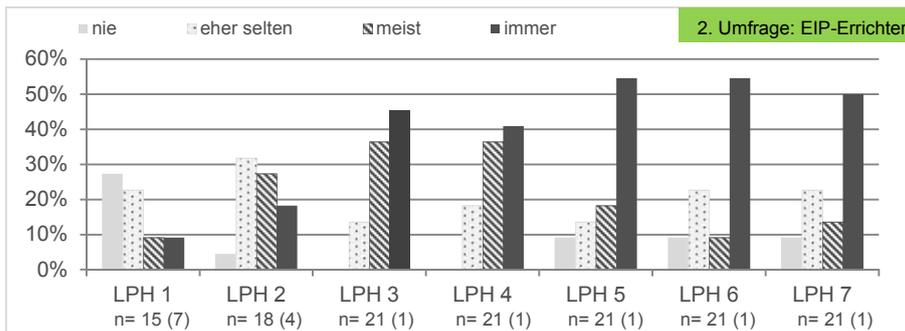


Abb. 7-9: In welchen Phasen wird Risikomanagement durchgeführt? Zweite Umfrage (EIP-Errichter)

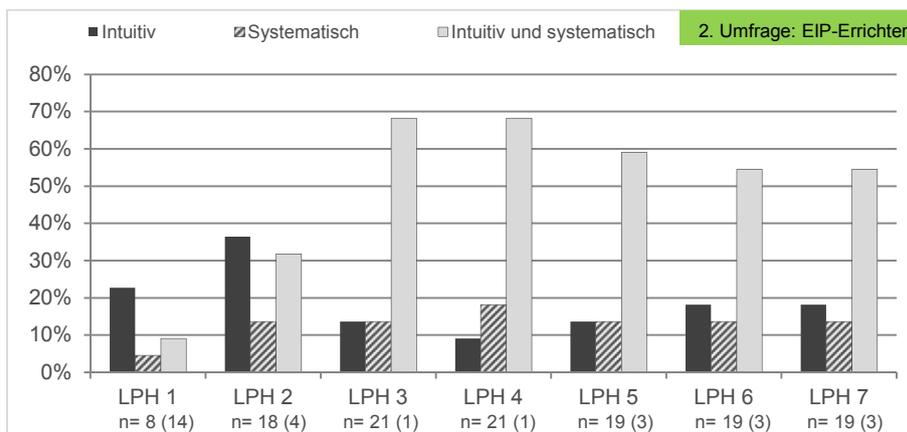


Abb. 7-10: Wie wird das Risikomanagement durchgeführt? Zweite Umfrage (EIP-Errichter)

Aus der zweiten Umfrage lassen sich die Tendenzen der ersten Umfrage bestätigen. Auch hier wird das Risikomanagement in den LPH 1 und 2 stark vernachlässigt (LPH 1: 9 % „meist“ und 9 % „immer“; LPH 2: 27 % „meist“ und 18 % „immer“). In der LPH 3 wird zu rund 46 % „immer“ und zu 36 % „meist“ ein Risikomanagement durchgeführt. In den Phasen der Ausführungsplanung und Vergabe steigt das Risikomanagement an – rund 50-54 % verwenden es „immer“, bis zu 18 % „meist“ (siehe Abb. 7-9). Ebenso ist das Risikomanagement in den ersten beiden Phasen

<sup>560</sup> Fragebogen Frage 1.2: „[...] gibt es zum RM in frühen LPH/PPH Vorgaben/Regelungen [...]“: Ergebnis erste Umfrage (n= 19 (1)): 50 % „ja“, 25 % „nein“, 20 % „teilweise“. Ergebnis erste Umfrage – VISP (n= 9 (0)): 67% „ja“, 11 % „nein“, 22 % „teilweise“. Ergebnis erste Umfrage – „Sonstige“ (n= 10 (1)): 36 % „ja“, 36 % „nein“, 18 % „teilweise“.

durch eine intuitive Vorgehensweise geprägt. Ab LPH 3 überwiegt das intuitiv-systematische Vorgehen. Auffällig nachrangig ist das systematische Vorgehen in der zweiten Umfrage (siehe Abb. 7-10).

Auf die Frage, ob es zum Projektrisikomanagement in frühen Projektphasen Vorgaben/Regelungen gibt, antworten 82 % (n= 22 (0)) mit „ja“ und je 9 % mit „nein“ und „teilweise“. Nachdem die Befragten aus einem Unternehmen stammen, kann dieses Ergebnis nicht direkt mit den Ergebnissen aus der ersten Befragung (Symposium) verglichen werden. Hierzu müsste eine weitere Untersuchung vorgenommen werden, um die Tendenzen der ersten Befragung (Symposium) zu bestätigen.

- **Experteninterviews: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

Die Ergebnisse aus der zweiten Umfrage für LPH 1 und 2 werden durch die Experten bestätigt. Während bei kleinen und mittleren Projekten das Risikomanagement in diesen Phasen kaum zum Einsatz kommt, findet es zum Teil in den größeren Projekten Einzug. Wenn in diesen Phasen ein Risikomanagement angewendet wird, dann überwiegt aus Sicht der Experten das intuitive Vorgehen.

In der Entwurfs- und Genehmigungsplanung werden die Ergebnisse aus der zweiten Umfrage etwas abgeschwächt und bestätigen tendenziell die Ergebnisse der ersten Umfrage – VISP<sup>561</sup>. Außerdem weisen die Experten erneut darauf hin, dass bei kleineren/mittleren Projekten das Risikomanagement im Vergleich zu den größeren Projekten eher selten durchgeführt wird. Das Vorgehen wird überwiegend als intuitiv-systematisch und intuitiv bezeichnet. Dies zeigen ferner die Ergebnisse aus der zweiten Umfrage.

Die Ergebnisse der zweiten Umfrage in den LPH 5/6/7 werden durch die Experten ebenso etwas abgeschwächt. Ein „klassisches“ Risikomanagement i. S. des Prozesses wird in diesen Phasen, wie aus den Umfragen hervorgeht, seltener angewendet. Des Weiteren bezeichnen sie das Vorgehen weitgehend als intuitiv, weniger als intuitiv-systematisch. Das intuitive Vorgehen sowie die folgenden beispielhaft genannten Gründe – *Vergabe der Ausführungsplanung an den AN, Schwerpunkt liegt auf Angebotsvergleichen der AN und Risikoabschätzung der anbietenden AN* – bestätigen die Abschwächung der Umfrageergebnisse des Risikomanagements in diesen Phasen.

<sup>561</sup> Ergebnisse zweite Umfrage: LPH 3: 82 % und LPH 4: 77 % „meist“ oder „immer“ (siehe Abb. 7-9). Ergebnisse erste Umfrage – VISP: LPH 3: 78 % und LPH 4: 67 % „meist“ oder „immer“ (siehe Abb. 7-5).

- **Beurteilung**

Obwohl nahezu geschlossen die Meinung vertreten wird, dass das Projektrisikomanagement in LPH 1 - 7 wichtig ist, weist die Praxis hier ein erhebliches Defizit auf.

Aus der ersten und zweiten Befragung (Symposium und EIP-Errichter) sowie den Experteninterviews lässt sich ableiten, dass das Risikomanagement in den Leistungsphasen 1 und 2 der HOAI (Grundlagenermittlung und Vorplanung) kaum Einzug gefunden hat.<sup>562</sup> Ferner ist das Risikomanagement, wenn es durchgeführt wird, besonders durch ein intuitives Vorgehen geprägt. Beide Aspekte verändern sich, wenn es zur Ausführungsplanung und zur Vergabe kommt. Besonders in LPH 3 und 4 (Entwurfs- und Genehmigungsplanung) findet das Risikomanagement im Vergleich zur LPH 1 und 2 mehr Anwendung. Ebenso nimmt das intuitiv-systematische Vorgehen in diesen Phasen zu. In den LPH 5/6/7 (Ausführungsplanung, Vorbereiten und Mitwirken bei der Vergabe) schwächt sich die Anwendung des Risikomanagements wieder etwas ab. Des Weiteren nimmt die intuitive bzw. intuitiv-systematische Vorgehensweise wieder zu. Ein systematisches Risikomanagement hat sich in den LPH 1 bis 7 bis dato keineswegs durchgesetzt.

Hervorzuheben sind die Anmerkungen der Experten. Aus diesen geht eindeutig hervor, dass sich bei größeren Projekten bzw. bei sogenannten „Fokusprojekten“ das Risikomanagement bereits stärker durchgesetzt hat. Mögliche Gründe können darin liegen, dass auf diese Projekte ein größerer Fokus (z. B. terminlich, politisch) gelegt wird oder dass mehr Ressourcen vorhanden sind. Außerdem geht aus den Interviews hervor, dass besonders in den letzten zwei bis drei Jahren eine intensivere Auseinandersetzung mit diesem Thema stattgefunden hat, wodurch ein Wandel festzustellen ist. Allerdings kann festgehalten werden, dass die Projektbeteiligten einerseits noch viel Erfahrung im Risikomanagement sammeln müssen, um eine „*inhaltliche Tiefe*“ zu erreichen, und dass andererseits das Risikomanagement noch am „*Anfang*“ eines „*großen Wandels*“ gesehen wird. Die teilweise vorhandene Abschwächung der Umfrageergebnisse durch die Experten kann darauf zurückgeführt werden, dass im Gegensatz zu den Umfrageteilnehmern die Experten einen übergeordneten Einblick in das Risikomanagement verschiedener Projekte im Unternehmen besitzen.

Diese Ergebnisse bestätigten die Hypothese, dass das Risikomanagement in den Planungsphasen noch als junge Disziplin anzusehen ist.

<sup>562</sup> Der Endbericht der Reformkommission Bau von Großprojekten bestätigt die Ergebnisse der Umfrage [„In den früheren Projektphasen (0-2) werden Projektrisiken dagegen nicht in gleichem Maße systematisch erfasst und bewertet“]. Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (2015): a. a. O., S. 32, S. 33.

### 7.2.2 Risikomanagementadaption in Abhängigkeiten von Projektmerkmalen

Es gilt festzustellen, ob die Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements, zum einen in Vorgaben und zum anderen in der Praxis, an gewisse Projektmerkmale angepasst wird.<sup>563</sup> Mögliche Projektmerkmale sind:

- Projektkosten (Gesamtprojektvolumen in €),
- Projektdauer (Gesamtdauer, Dauer Planungsphasen),
- Projektart (Umbau/Bestand, Neubau),
- Projekttyp (Hochbau, Ingenieurbau etc.),
- Projektkomplexität (technisch/zeitlich),
- (Unternehmens-)Politische Bedeutung.

Rund 74 % (n= 42 (0))<sup>564</sup> aller Umfrageteilnehmer erachten eine Anpassung des Risikomanagements an Projektkategorien als „eher wichtig“ oder „wichtig“, um ein funktionierendes und sinnvolles Risikomanagement aufzusetzen. Inwieweit dieser Aspekt in der Praxis umgesetzt wird, ist nachfolgend aufzuzeigen.

#### • Erste Umfrage: Symposium

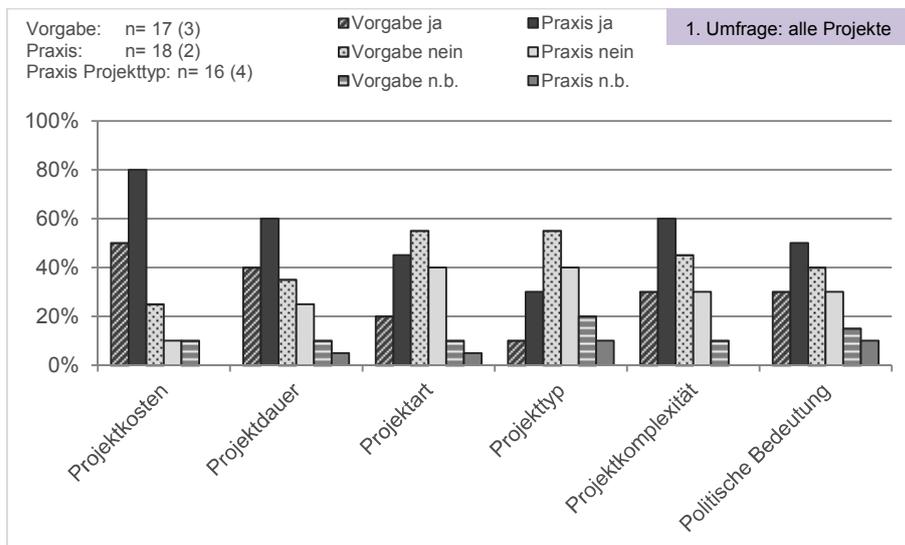


Abb. 7-11: Ist die Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements von Projektmerkmalen abhängig? Erste Umfrage (Symposium)

<sup>563</sup> Bereits SPANG weist darauf, dass Teilprozesse des Risikomanagements an die Gegebenheiten des Projektes wie z. B. Projektgröße, Projektumfeld, Auftraggeber etc., in geeigneter Weise anzupassen sind („Adaptierbarkeit des Risikomanagementprozesses“), um die Praktikabilität zu gewährleisten und um die Akzeptanz bei den Mitarbeitern zu fördern. SPANG, K.; DAYYARI, A.; ALBRECHT, J. (2009): a. a. O., S. 3f.

<sup>564</sup> Fragebogen Frage 2.13: „Welche dieser Faktoren sind für ein funktionierendes und sinnvolles RM wichtig.“ [...] „Angemessene Anpassung der Ausgestaltungstiefe des RM an Projektkategorien“: **Ergebnis erste Umfrage** (n= 20 (0)): 10 % „unwichtig“, 10 % „eher unwichtig“, 65 % „eher wichtig“ und 15 % „wichtig“. **Ergebnis erste Umfrage – VISP** (n= 9 (0)): 0 % „unwichtig“, 11 % „eher unwichtig“, 67 % „eher wichtig“ und 22 % „wichtig“. **Ergebnis erste Umfrage – „Sonstige“** (n= 11 (0)): 18 % „unwichtig“, 9 % „eher unwichtig“, 64 % „eher wichtig“ und 9 % „wichtig“. **Ergebnis zweite Umfrage: EIP-Errichter** (n= 22(0)): 5 % „unwichtig“, 27 % „eher unwichtig“, 50 % „eher wichtig“ und 18 % „wichtig“. **Ergebnis Gesamt** (n= 42 (0)): 7 % „unwichtig“, 19 % „eher unwichtig“, 57 % „eher wichtig“ und 17 % „wichtig“.

Aus der ersten Umfrage (Symposium) geht hervor, dass verkehrsinfrastrukturübergreifend die Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements in erster Linie sowohl in den Vorgaben (50 %) als auch in der Praxis (80 %) an die Projektkosten angepasst wird; gefolgt von der Projektdauer, der Projektkomplexität und der politischen Bedeutung. Nachrangig sind die Merkmale Projektart und Projekttyp (siehe Abb. 7-11).

Um dieses Ergebnis zu plausibilisieren, wurde in einer weiteren Frage um eine Beurteilung gebeten, ob das Risikomanagement auf Projektmerkmale/-kategorien abgestimmt wird. Das Ergebnis zeigt, dass lediglich 35 % mit „eher zutreffend“ und 5 % mit „zutreffend“ antworten.<sup>565</sup> Durch diese Kontrollfrage wird der Sachverhalt, dass das Risikomanagement an die Projektmerkmale/-kategorien in der Tiefe (wie in Abb. 7-11 aufzeigt wird) angepasst wird, abgeschwächt. Es schwächt jedoch nicht den Umstand ab, dass die Projektkosten als ein wesentliches Kriterium für die Kategorisierung und somit für die Ausgestaltung des Risikomanagements dienen.

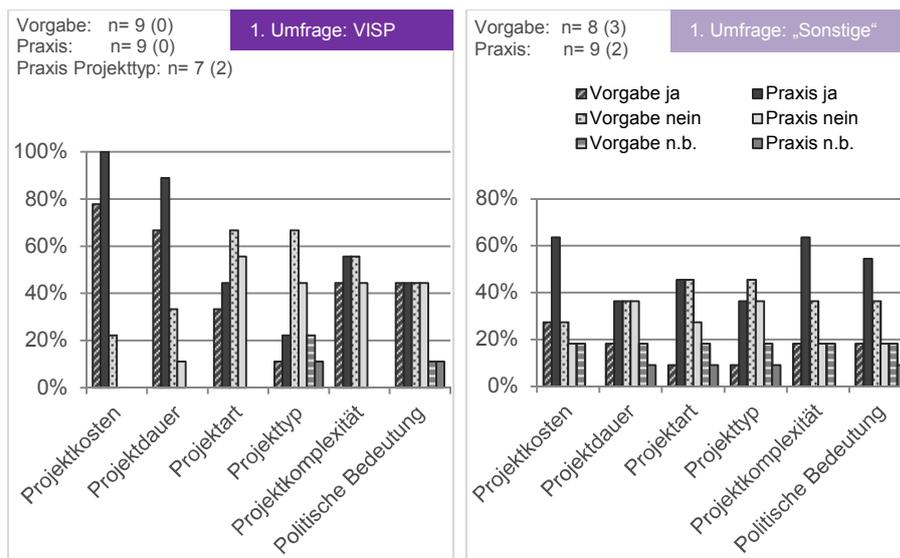


Abb. 7-12: Ist die Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements von Projektmerkmalen abhängig? Erste Umfrage (Symposium) getrennt nach VISP und „Sonstigen“ Projektschwerpunkten

Bei einer differenzierten Betrachtung der Ergebnisse aus Abb. 7-11, getrennt nach Verkehrsinfrastrukturprojekten (VISP) und weiteren Projektschwerpunkten („Sonstige“) (siehe Abb. 7-12), ist in beiden Fällen die Anpassung des Risikomanagements an die Projektkosten, sowohl in den Vorgaben als auch in der Praxis, dominierend. Bei VISP folgt in den Vorgaben und in der Praxis unmittelbar die Projektdauer. Im Gegensatz

<sup>565</sup> Fragebogen Frage 2.4: „Bitte beurteilen Sie Ihr derzeitiges Projektisikomanagement hinsichtlich folgender Merkmale:“ [...] „projektkategoriebezogen, z. B. Projektisikomanagement abgestimmt auf Projektkosten, -typ, -art.“ Ergebnis erste Umfrage (n=20 (0)): 20 % „unzutreffend“, 40 % „eher unzutreffend“, 35 % „eher zutreffend“ und 5 % „zutreffend“.

dazu folgen bei den weiteren Projektschwerpunkten in den Vorgaben sowohl die Projektdauer als auch die -komplexität und die politische Bedeutung. In der Praxis folgen den Projektkosten die Merkmale der Projektkomplexität und der politischen Bedeutung. Für die praktische Anpassung des Risikomanagements scheint die Projektdauer bei AG und Consultants außerhalb des Verkehrssektors nachrangig zu sein.

Ebenso kann bei dieser differenzierten Betrachtung darauf hingewiesen werden, dass 56 % der VISP das Risikomanagement als eher projektkategoriebezogen („eher zutreffend“) und lediglich 11 % als projektkategoriebezogen („zutreffend“) einschätzen.<sup>566</sup> Auch hier wird das Ergebnis aus Abb. 7-12 somit abgeschwächt. Hervorzuheben ist, dass außerhalb des Sektors Verkehr („Sonstige“) lediglich 18 % das Risikomanagement als eher projektkategoriebezogen einstufen („eher zutreffend“).<sup>567</sup>

• **Zweite Umfrage: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

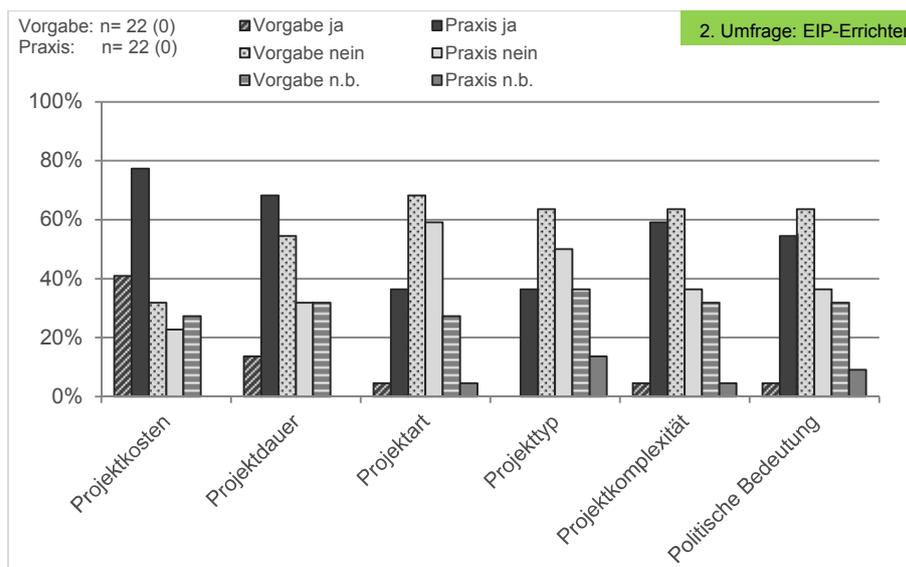


Abb. 7-13: Ist die Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements von Projektmerkmalen abhängig? Zweite Umfrage (EIP-Errichter)

Die zweite Umfrage bestätigt die Tendenz der VISP-Ergebnisse der ersten Umfrage. Auch hier zeichnet sich ab, dass die Vorgaben zur Ausgestaltung des Risikomanagements bei Eisenbahninfrastrukturprojekten im

<sup>566</sup> Fragebogen Frage 2.4: „Bitte beurteilen Sie Ihr derzeitiges Projektrisikomanagement hinsichtlich folgender Merkmale:“ [...] „Projektkategoriebezogen, z. B. Projektrisikomanagement abgestimmt auf Projektkosten, -typ, -art.“ Ergebnis erste Umfrage – VISP (n= 9 (0)): 0 % „unzutreffend“, 33 % „eher unzutreffend“, 56 % „eher zutreffend“ und 11 % „zutreffend“.

<sup>567</sup> Fragebogen Frage 2.4: „Bitte beurteilen Sie Ihr derzeitiges Projektrisikomanagement hinsichtlich folgender Merkmale:“ [...] „Projektkategoriebezogen, z. B. Projektrisikomanagement abgestimmt auf Projektkosten, -typ, -art.“ Ergebnis erste Umfrage - „Sonstige“ (n= 11 (0)): 36 % „unzutreffend“, 46 % „eher unzutreffend“, 18 % „eher zutreffend“ und 0 % „zutreffend“.

Wesentlichen von Projektkosten abhängig sind (41 %) – ebenso die Praxis (77 %). 32 % geben jedoch an, dass die Vorgaben zum Risikomanagement nicht von Projektkosten abhängig sind. 27 % der Teilnehmenden ist es nicht bekannt (n.B.). In der Praxis wird die Ausgestaltung des Risikomanagements auch in erster Linie an Projektkosten ausgerichtet; gefolgt von der Projektdauer, -komplexität und der politischen Bedeutung (siehe Abb. 7-13). Auch hier sind Projektart und Projekttyp nachrangig. Die Tendenz der Praxis aus der ersten Umfrage wird eindeutig bestätigt.

Ferner bestätigt sich durch die Kontrollfrage auch in der zweiten Umfrage, dass in der Praxis die Anpassung des Risikomanagements nicht in der Tiefe vorgenommen wird, wie es aus Abb. 7-13 hervorgeht. Lediglich 27 % sind der Meinung, dass das Risikomanagement eher projektkategoriebezogen („eher zutreffend“) ist, während 5 % angeben, dass es projektkategoriebezogen ist („zutreffend“).<sup>568</sup>

- **Experteninterviews: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

Nahezu alle Experten geben an, dass die Ausgestaltung des Risikomanagements sowohl in den Vorgaben als auch in der Praxis unabhängig von Projektmerkmalen ist. Bzgl. der „Praxis“ werden zudem wieder die Fokusprojekte angesprochen, bei denen das Risikomanagement intensiver betrachtet/betrieben wird als bei den „Non-Fokusprojekten“. Jedoch gibt es nur ein einheitliches, relativ starres Tool, das für alle Projekte identisch ist. Dies wird durch die Kontrollfrage, inwieweit das Risikomanagement projektkategoriebezogen ist, bestätigt: Es wird weitgehend als nicht bzw. eher nicht projektkategoriebezogen eingestuft. Die Experteninterviews schwächen die Ergebnisse der Umfragen daher ab.

- **Beurteilung**

Obwohl rund 74 %<sup>569</sup> (n= 42 (0)) der gesamten Umfrageteilnehmer (erste und zweite Befragung) sowie die Experten eine Anpassung der Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements an die Projektkategorien bzw. -merkmale als „eher wichtig“ oder „wichtig“ erachten, wird dies in der Praxis jedoch nicht in der zu erwartenden Tiefe vorgenommen. Dies geht

<sup>568</sup> Fragebogen Frage 2.4: „Bitte beurteilen Sie Ihr derzeitiges Projektrisikomanagement hinsichtlich folgender Merkmale:“ [...] „Projektkategoriebezogen, z. B. Projektrisikomanagement abgestimmt auf Projektkosten, -typ, -art.“ **Ergebnis zweite Umfrage (n= 22(0)):** 14 % „unzutreffend“, 54 % „eher unzutreffend“, 27 % „eher zutreffend“ und 5 % „zutreffend“.

<sup>569</sup> Fragebogen Frage 2.13: „Welche dieser Faktoren sind für ein funktionierendes und sinnvolles RM wichtig?“ [...] „Angemessene Anpassung der Ausgestaltungstiefe des RM an Projektkategorien“: **Ergebnis erste Umfrage (n= 20 (0)):** 10 % „unwichtig“, 10 % „eher unwichtig“, 65 % „eher wichtig“ und 15 % „wichtig“. **Ergebnis erste Umfrage – VISP (n= 9 (0)):** 0 % „unwichtig“, 11 % „eher unwichtig“, 67 % „eher wichtig“ und 22 % „wichtig“. **Ergebnis erste Umfrage – „Sonstige“ (n= 11 (0)):** 18 % „unwichtig“, 9 % „eher unwichtig“, 64 % „eher wichtig“ und 9 % „wichtig“. **Ergebnis zweite Umfrage: EIP-Errichter (n= 22(0)):** 5 % „unwichtig“, 27 % „eher unwichtig“, 50 % „eher wichtig“ und 18 % „wichtig“. **Ergebnis Gesamt (n= 42 (0)):** 7 % „unwichtig“, 19 % „eher unwichtig“, 57 % „eher wichtig“ und 17 % „wichtig“.

sowohl aus den Umfragen als auch – noch stärker – aus den Experteninterviews hervor. Besonders die Experten weisen darauf hin, dass die Vorgaben der Organisation für das Projektrisikomanagement in erster Linie für alle Projekte gleich sind. Aus Sicht der Experten hat dies zudem einen Einfluss auf die Akzeptanz des Risikomanagements in der Praxis, die unter den gleichen Vorgaben leidet. Auch hier wird jedoch erneut betont, dass in der Praxis das Risikomanagement in den Fokusprojekten intensiver betrieben wird als in den „Non-Fokusprojekten“.

Die unterschiedlichen Ergebnisse beim Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter hinsichtlich der Vorgaben lassen darauf schließen, dass den Umfrageteilnehmern die Vorgaben des Unternehmens zum Risikomanagement entweder nicht in gleicher Weise bekannt sind, dass diese nicht eindeutig sind oder, dass die Vorgaben diese Aspekte nicht im angemessenen Umfang betrachten, wodurch eine starke individuelle Interpretation stattgefunden hat.

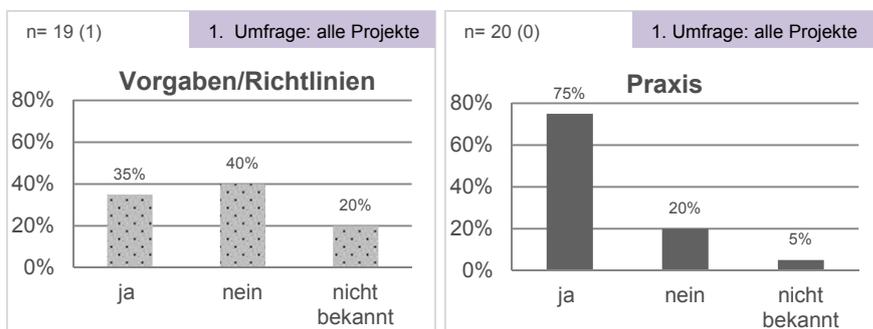
### 7.2.3 Risikomanagementadaption in Abhängigkeiten von Leistungs-/bzw. Projektphasen

Gerade die frühen Projektphasen sind durch einen steten Projektwissenszuwachs gekennzeichnet. Somit basiert auch das Risikomanagement in diesen Phasen auf einem wesentlich geringeren Projektwissen als in der Ausführungsphase. Knapp 90 %<sup>570</sup> aller Befragten erachten die Anpassung der Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements an das Projektwissen als einen wesentlichen Förderungsfaktor für das Risikomanagement in frühen Projektphasen. Ebenso erachten rund 70 %<sup>571</sup> die Anpassung an Projektphasen als einen „eher wichtigen“ oder „wichtigen“ Faktor für ein funktionierendes und sinnvolles Projektrisikomanagement. Die Experten sind in beiden Aspekten gleicher Meinung.

<sup>570</sup> Fragebogen Frage 2.28: „Könnte das RM Ihrer Meinung nach durch folgende Faktoren in frühen LPH gefördert werden?“ [...] „Rahmenbedingungen/Ausgestaltungstiefe RM auf Projektwissensstand abstimmen“: **Ergebnis Gesamt (n= 40 (2))**: 0 % „unzutreffend“, 7 % „eher unzutreffend“, 55 % „eher zutreffend“ und 33 % „zutreffend“. Nähere Angaben hierzu siehe auch Kapitel 7.2.12.

<sup>571</sup> Fragebogen Frage 2.13: „Welche dieser Faktoren sind für ein funktionierendes und sinnvolles RM wichtig?“ [...] „Angemessene Anpassung der Ausgestaltungstiefe des RM an Projektphasen“: **Ergebnis erste Umfrage (n= 20 (0))**: 0 % „unwichtig“, 30 % „eher unwichtig“, 50 % „eher wichtig“ und 20 % „wichtig“. **Ergebnis erste Umfrage – VISP (n= 9 (0))**: 0 % „unwichtig“, 22 % „eher unwichtig“, 56 % „eher wichtig“ und 22 % „wichtig“. **Ergebnis erste Umfrage – „Sonstige“ (n= 11 (0))**: 0 % „unwichtig“, 36 % „eher unwichtig“, 46 % „eher wichtig“ und 18 % „wichtig“. **Ergebnis zweite Umfrage: EIP-Errichter (n= 22(0))**: 0 % „unwichtig“, 32 % „eher unwichtig“, 41 % „eher wichtig“ und 27 % „wichtig“. **Ergebnis Gesamt (n= 42 (0))**: 0 % „unwichtig“, 31 % „eher unwichtig“, 45 % „eher wichtig“ und 24 % „wichtig“.

- **Erste Umfrage: Symposium**



**Abb. 7-14: Ist die Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements von LPH/PPH abhängig? Erste Umfrage (Symposium)**

Während in Vorgaben und Richtlinien auf die Anpassung der Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements an LPH/PPH kaum eingegangen wird (lediglich 35 % „ja“), findet diese Anpassung in der Praxis zu 75 % statt (siehe Abb. 7-14).

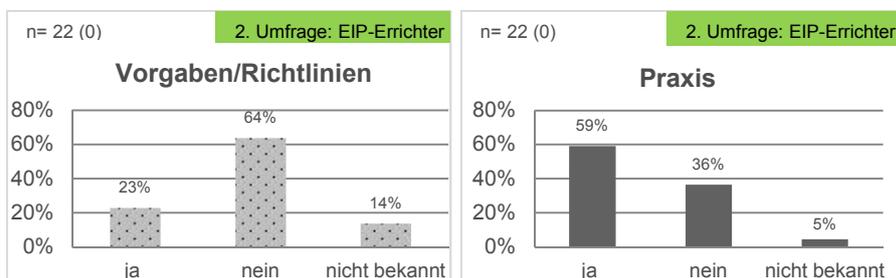
Die differenzierte Betrachtung des Ergebnisses der ersten Befragung, getrennt nach VISP und weiteren Projektschwerpunkten, ergibt keine anderen Tendenzen als in Abb. 7-14 dargestellt. Im Sektor Verkehr sind die Vorgaben zu 56 % (n= 9 (0)) nicht auf LPH/PPH abgestimmt. In der Praxis wird hingegen zu 78 % (n= 9 (0)) das Risikomanagement an Leistungsphasen/Projektphasen angepasst.<sup>572</sup>

Bei den weiteren Projektschwerpunkten „Sonstige“ ist es zu 36 % nicht bekannt, ob Vorgaben eine differenzierte Betrachtung des Risikomanagements in den unterschiedlichen LPH/PPH berücksichtigen. Zu 27 % sind die Vorgaben an die LPH angepasst, ebenso zu 27 % nicht angepasst (n= 10(1)). In der Praxis (n= 11 (0)) findet jedoch auch hier zu 73 % eine Anpassung der Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements an die LPH/PPH statt.<sup>573</sup>

<sup>572</sup> Ergebnis erste Umfrage – VISP: Vorgaben (n= 9 (0)): 44 % „ja“, 56 % „nein“, 0 % „nicht bekannt“. Praxis (n= 9 (0)): 78 % „ja“, 22 % „nein“, 0 % „nicht bekannt“.

<sup>573</sup> Ergebnis erste Umfrage – „Sonstige“: Vorgaben (n= 10 (1)): 27 % „ja“, 27 % „nein“, 36 % „nicht bekannt“. Praxis (n= 11 (0)): 73 % „ja“, 18 % „nein“, 9 % „nicht bekannt“.

- **Zweite Umfrage: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**



**Abb. 7-15: Ist die Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements von LPH/PPH abhängig? Zweite Umfrage (EIP-Errichter)**

Bei der Frage, ob die Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements den LPH/PPH angepasst wird, zeichnet sich auch bei der zweiten Umfrage die Tendenz ab, dass dies in den Vorgaben eher nicht berücksichtigt wird (64 % „nein“, siehe Abb. 7-15).

In der Praxis wird die Tendenz der ersten Befragung etwas abgeschwächt bestätigt. Nur 60 % passen das Risikomanagement an die LPH/PPH an. Zu 36 % findet keine Anpassung des Risikomanagements an die LPH/PPH statt (siehe Abb. 7-15).

- **Experteninterviews: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

Die Experten geben nahezu geschlossen an, dass weder in den Vorgaben noch in der Praxis die Ausgestaltungstiefe des Risikomanagements an die LPH/PPH angepasst wird. Grundlegend sind die Vorgaben, die Anforderungen und demnach auch die Systematik stets gleich. Eine bewusste Anpassung an den Projektwissensstand bzw. an die Leistungsphasen findet nicht statt. Häufig wird darauf hingewiesen, dass im Zuge des Projektfortschritts Risiken nur detaillierter i. S. von greifbarer werden. Die Vorgehensweise und die Systematik im Risikomanagement bleiben jedoch gleich und es erfolgt grundsätzlich eine monetäre Bewertung. Das Interviewergebnis schwächt daher das zweite Umfrageergebnis stark ab.

- **Beurteilung**

Aus den Umfrageergebnissen geht hervor, dass eine Anpassung des Risikomanagements an die Projektphasen in der Praxis nur zum Teil stattfindet (Praxis: 75 % der ersten bzw. 60 % der zweiten Umfrage). Die Umfrageergebnisse werden zudem stark durch die Experteninterviews abgeschwächt. Ein möglicher Grund liegt darin, dass die Umfrageteilnehmer, wie z. T. auch die Experten, den Detaillierungsgrad einzelner Risiken betrachteten und nicht die Ausgestaltungstiefe des Prozesses.

Auch hier liegt, wie bei der vorherigen Frage, eine Inhomogenität in den Ergebnissen der zweiten Umfrage bei den Vorgaben vor, welche von Befragten aus einem Unternehmen nicht zu erwarten wäre. Dies bestätigt den zuvor erwähnten Verdacht: Die Vorgaben des Unternehmens sind den Umfrageteilnehmern entweder nicht bekannt, sie sind nicht eindeutig oder dieser Aspekt wird nicht im angemessenen Umfang angesprochen, womit hier eine starke Subjektivität vorliegt. Des Weiteren ist es ein Indiz dafür, dass der Gedanke einer differenzierten Betrachtung nach Projektfortschritt bis dato kaum Einzug gefunden hat.

### 7.2.4 Zielbetrachtung des Risikomanagements: Zwischenziel-/Endzielbetrachtung

Um ein effizientes Risikomanagement zu erhalten, ist dieses an die spezifischen Rahmenbedingungen anzupassen. Besonders bei langen Planungsphasen stellt sich die Frage, was die Bezugsbasis für die Bewertung der Risiken ist sowie wo der Schwerpunkt des Prozesses liegt, um den Grundbedingungen (Aufwand-Nutzen) gerecht zu werden und somit Effektivität und Akzeptanz zu generieren. Daher ist herauszuarbeiten, ob eine derart differenzierte Denkweise in der Praxis bis dato besteht.

- **Erste Umfrage: Symposium**

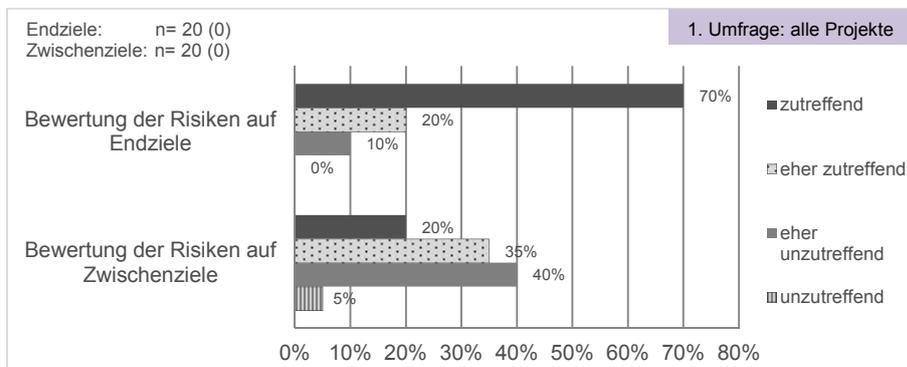


Abb. 7-16: Gibt es eine differenzierte Betrachtung von Zwischen- und Endzielen? Erste Umfrage (Symposium)

Aus der ersten Umfrage geht hervor, dass verkehrsinfrastrukturübergreifend eine Bewertung der Risiken hinsichtlich der Endziele – gegenüber der Bewertung hinsichtlich von Zwischenzielen – eindeutig bevorzugt wird. Bei der differenzierten Betrachtung von VISP und anderen Projekt-

schwerpunkten („Sonstige“) ist festzustellen, dass beide Kategorien die gleiche Tendenz aufweisen (siehe Abb. 7-16).<sup>574, 575</sup>

Ein Beispiel aus der Umfrage bestätigt, dass diese differenzierte Betrachtung der Ziele in der Praxis nicht vorhanden ist. In diesem Beispiel war zu kennzeichnen, bezugnehmend auf welche Ziele Risiken zum einen zu Beginn einer Leistungsphase und zum anderen zum Ende einer Leistungsphase bewertet werden würden. Beispielhaft angeführt waren hier

- Gesamtprojektkosten,
- (End-)Termine wie z. B. Inbetriebnahme-/Fertigstellungstermin,
- Zwischenziele wie z. B. freigegebenes Planungsbudget sowie
- Zwischentermine wie z. B. Abgabe Kostenschätzung.

Lediglich zwei Teilnehmer (n= 18(2)) unterschieden sinnvoll bei der Wahl der Bewertungsgrundlage zwischen Beginn und Ende der Leistungsphase.<sup>576</sup>

• **Zweite Umfrage: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

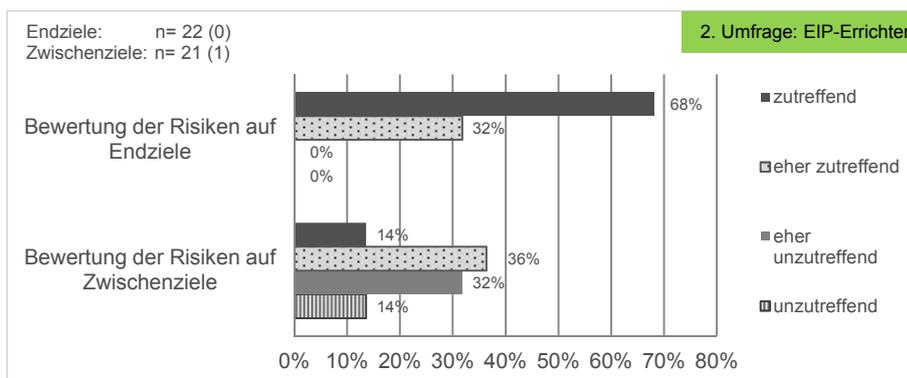


Abb. 7-17: Gibt es eine differenzierte Betrachtung von Zwischen- und Endzielen? Zweite Umfrage (EIP-Errichter)

<sup>574</sup> Fragebogen Frage 2.4: „Bitte beurteilen Sie Ihr derzeitiges Projektrisikomanagement hinsichtlich folgender Merkmale: [...] „Bewertung der Risiken auf Zwischenziele, z. B. auf freigegebenes Planungsbudget, auf Termin: Abgabe Kostenberechnung“. **Ergebnis erste Umfrage – VISP (n= 9 (0)):** 0 % „unzutreffend“, 56 % „eher unzutreffend“, 33 % „eher zutreffend“ und 11 % „zutreffend“. **Ergebnis erste Umfrage – „Sonstige“ (n= 11 (0)):** 9 % „unzutreffend“, 27 % „eher unzutreffend“, 36 % „eher zutreffend“ und 27 % „zutreffend“.

<sup>575</sup> Fragebogen Frage 2.4: „Bitte beurteilen Sie Ihr derzeitiges Projektrisikomanagement hinsichtlich folgender Merkmale: [...] „Bewertung der Risiken auf Endziele, z. B. auf Gesamtprojektkosten und Inbetriebnahmetermin“. **Ergebnis erste Umfrage – VISP (n= 9 (0)):** 0 % „unzutreffend“, 11 % „eher unzutreffend“, 22 % „eher zutreffend“ und 67 % „zutreffend“. **Ergebnis erste Umfrage – „Sonstige“ (n= 11 (0)):** 0 % „unzutreffend“, 9 % „eher unzutreffend“, 18 % „eher zutreffend“ und 73 % „zutreffend“.

<sup>576</sup> Fragebogen Frage 2.5: „Beispiel: Sie haben gerade ein Projekt in der LPH 2 (Vorplanung): Datum „heute“ 11.04.2014. Beginn Vorplanung: Jan. 2014. Ende Vorplanung: Dez. 2015. Frage 1: Bezogen auf welche „festgelegten Ziele“ bewerten Sie die Risiken [...]. Datum 11.04.2014 (Anfang VP) [...]“ und „Frage 2: [...] Datum 02.11.2015 (Ende VP) [...]“.

Die zweite Umfrage bestätigt die Tendenz der ersten Befragung (Symposium). Eine Bewertung der Endziele steht im Vergleich zu den Zwischenzielen klar im Vordergrund (siehe Abb. 7-17).

In dem Beispiel, das dieser Frage folgt, ist die differenzierte Betrachtung der Bewertungsgrundlage für die Risiken etwas stärker ausgeprägt wie in der ersten Umfrage. Hier unterscheiden rund 5 Teilnehmer (n= 21 (1)) zwischen einer End- und Zwischenzielbetrachtung. Insgesamt überwiegt jedoch der Anteil, welcher keine Differenzierung vornimmt.

- **Experteninterviews: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

Die Experteninterviews bestätigen die Umfrageergebnisse, wonach die Bewertung der Risiken hinsichtlich der Endziele im Vordergrund steht. Zwischenziele als Basis für die Bewertung werden kaum explizit aufgegriffen. Beispielhaft zu nennen sind jene, welche aufgrund der Projektandrbedingungen „gezwungen“ sind, in Zwischenbauzuständen zu bauen (z. B. Knotenprojekte mit sehr starken Abhängigkeiten von einzelnen Zwischenbauzuständen). Inwieweit dieser Gedanke jedoch in den Planungsphasen zum Tragen kommt, ist unklar. Die Experten bestätigen die Vermutung, dass sich dieser Gedanke noch nicht durchwegs verbreitet hat. Zudem wird ersichtlich, dass Risiken durchaus bewertet werden, wenngleich in vielen Fällen ohne die Überlegung, sich explizit Gedanken zur Basis dieser Bewertung zu machen. Dies wird darauf zurückgeführt, dass trotz des großen Fortschritts der letzten Jahre das Risikomanagement flächendeckend noch Potenzial aufweist, wodurch den Teilnehmern diese Notwendigkeit noch nicht bewusst ist. Ferner wird angemerkt, dass zu jeder Zeit eine Aussage der Risikoauswirkungen auf die Endziele, d. h. die Kosten und den Inbetriebnahmetermin, gewünscht wird. Daher steht die Bewertung der Risiken bezogen auf Endziele im Vordergrund. Dieser Anspruch kann beispielhaft auf politische Entscheidungen, auf viele Abhängigkeiten zu anderen Projekten oder auf weitere Schnittstellen (Fahrplanwechsel, Entwicklungen, Bestellungen etc.) zurückgeführt werden.

- **Beurteilung**

Sowohl die Umfrageergebnisse als auch die Experteninterviews bestätigen die Hypothese, dass sich eine differenzierte Zielbetrachtung in den LPH 1 - 7 der HOAI im Projektrisikomanagement derzeit noch nicht etabliert hat.

Besonders der Wunsch, jederzeit eine Aussage zur Risikoauswirkung auf die Endziele zu ermöglichen, erschwert es, Zwischenziele in den Planungsphasen in den Vordergrund zu stellen, den Schwerpunkt des

Risikomanagements ggf. anders zu setzen und hierzu bewusst geeignete Methoden zu wählen.

### 7.2.5 Einfluss der Prioritäten „Kosten – Termine – Qualität“ auf das Risikomanagement

Eine Prioritätenverschiebung zwischen Kosten, Terminen und Qualität ist immer wieder zu beobachten. Es stellt sich die Frage, inwieweit bis dato die Prioritäten „Kosten – Termine – Qualität“ bewusst im Risikomanagement berücksichtigt werden.

- **Erste Umfrage: Symposium**

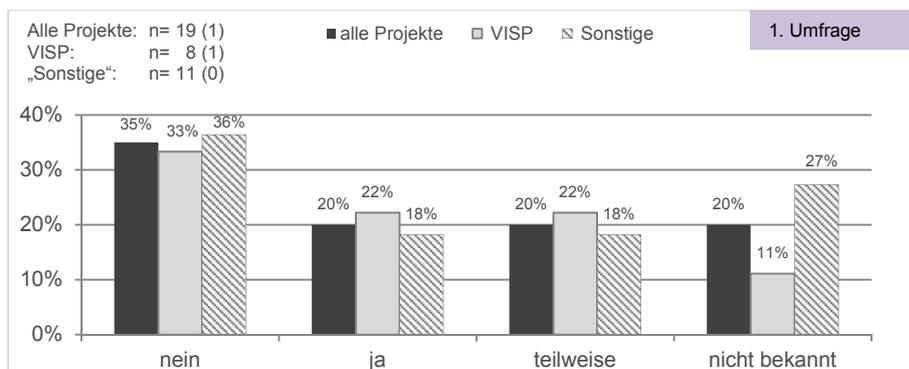


Abb. 7-18: Hat die Reihung der Prioritäten „Kosten – Termine – Qualität“ einen Einfluss auf das Projektrisikomanagement? Erste Umfrage (Symposium)

Die Ergebnisse der ersten Umfrage sind verkehrsinfrastrukturübergreifend breit gestreut (siehe Abb. 7-18). Während rund 35 % angeben, dass die Reihung der Prioritäten keinen Einfluss auf das Risikomanagement besitzt, antworten jeweils 20 % mit „ja“, „teilweise“ oder „nicht bekannt“ (n= 19 (1)). Es wurde darum gebeten, stichpunktartig mitzuteilen, worauf Prioritäten einen Einfluss im Projektrisikomanagement besitzen. Über die Hälfte der „teilweise“-Antwortenden begründete ihre Wahl nicht. Abgesehen von einer Begründung der „ja“-Antwortenden lassen die weiteren Angaben keine Rückschlüsse auf den Einfluss auf das Projektrisikomanagement zu. Lediglich ein Teilnehmer verweist darauf, dass je nach Fokus der jeweiligen Projektphase die einzuleitenden Maßnahmen formuliert werden. Nachdem lediglich eine Begründung der „ja“-Antwortenden den Einfluss der Zielreihung auf das Risikomanagement hervorhebt, ist zu vermuten, dass in den meisten Fällen die Prioritäten nicht, zumindest nicht bewusst, im Risikomanagement berücksichtigt werden. Demnach ist anzunehmen, dass der „nein“-Anteil eigentlich höher sein müsste, als es die Ergebnisse der Umfrage aufzeigen. Die geringe Auseinandersetzung mit den Prioritäten kann möglicherweise darauf zurückgeführt werden, dass den Akteuren der Planungsphase eine bewusste Auseinandersetzung mit den Prioritäten fremd ist.

- **Zweite Umfrage: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

Die zuvor genannte Vermutung, dass der „nein“-Anteil etwas höher ist, als das Ergebnis der ersten Befragung (Symposium) aufzeigt, wird durch die zweite Umfrage tendenziell bestätigt (siehe Abb. 7-19). Zusätzlich zeigt dieses Ergebnis, dass es 23 % „nicht bekannt“ ist, ob und welchen Einfluss die Prioritäten auf das Risikomanagement besitzen. Auch das bestärkt den zuvor genannten Verdacht, dass eine bewusste Auseinandersetzung mit den Prioritäten in der Planungsphase noch fremd ist.

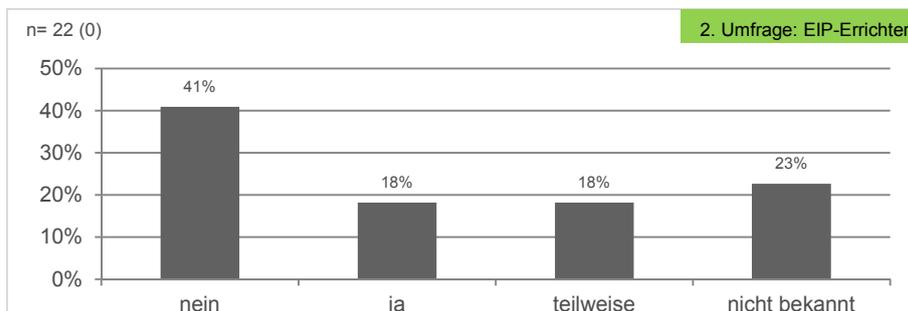


Abb. 7-19: Hat die Reihung der Prioritäten „Kosten – Termine – Qualität“ einen Einfluss auf das Projektrisikomanagement? Zweite Umfrage (EIP-Errichter)

Auch in dieser Umfrage lassen lediglich zwei Begründungen den Einfluss der Reihung der Prioritäten erkennen. Wiederholt wird genannt, dass die Wahl der Maßnahmen nach den Prioritäten erfolgt. Ebenso wird angeführt, dass die Gewichtung der Risiken nach der entsprechenden Reihung der Prioritäten vorgenommen wird.

- **Experteninterviews: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

Die Experteninterviews bestätigten die Ergebnisse, wonach den Projektleitern der Einfluss der Prioritäten auf das Risikomanagement weitgehend nicht bewusst ist. Hier wird ein unbewusstes Handeln der Akteure vermutet. Aus den Interviews geht ebenso hervor, dass sich, ausgenommen vom Projektmanagement, die Akteure der Planungsphase meist nicht bewusst mit der Reihung der Prioritäten auseinandersetzen. Unabhängig vom Risikomanagement ist die Anmerkung hervorzuheben, dass die Reihung der Prioritäten besonders im Hinblick auf Besteller- und Errichter-Sphäre<sup>577</sup> gemeinsam zu definieren ist, um das Projekt zielgerichtet steuern zu können.

<sup>577</sup> Durch den bekannten Besteller- und Errichter-Sachverhalt bei Eisenbahninfrastrukturprojekten können bereits daraus Interessenkonflikte entstehen.

- **Beurteilung**

Der Umgang bzw. die bewusste Auseinandersetzung mit der Reihung der Ziele „Kosten – Termine – Qualität“ scheint in den Planungsphasen noch nicht grundlegend verankert zu sein. Diese Vermutung bestätigen die Experteninterviews. Daher ist der Einfluss der Prioritäten auf das Risikomanagement eher gering bzw. eher unbewusst. Ein Einfluss der Reihung der Prioritäten wird im Zusammenhang mit der Wahl der geeigneten Maßnahmen und der Gewichtung der Risiken genannt.

### 7.2.6 Reihung der Ziele „Kosten – Termine – Qualität“

Bereits SPANG<sup>578</sup> zeigt eine „wechselnde Zielorientierung“ des Auftraggebers von der Vergabe bis zur Abnahme auf (Abb. 2-3). Wie jedoch die Prioritäten in den vorlaufenden Planungsphasen und besonders bei Eisenbahninfrastrukturprojekten aus Sicht der Befragten i. d. R. gereiht sind, wurde im Zuge dieser Umfrage untersucht.

- **Erste Umfrage: Symposium**

Aus den Ergebnissen der ersten Umfrage geht hervor, dass von der Grundlagenermittlung (LPH 1) bis zur Bauausführung (LPH 8) die Kosten stets den Terminen vorgezogen werden. Dies trifft sowohl bei der Betrachtung aller Umfrageteilnehmer als auch bei der differenzierten Betrachtung zwischen VISP und „Sonstige“ zu. Sehr unterschiedlich wird das Ziel Qualität in diesen Phasen eingeordnet. Es wird sowohl vor, nach als auch zwischen den Zielen Kosten und Termine gesehen.

Zum Zeitpunkt der Abnahme (LPH 8) zeigt sich, dass das Ziel „Qualität“ weitgehend als oberste Priorität angesehen wird. Aus der differenzierten Betrachtung von „VISP“ und „Sonstige“ geht zudem hervor, dass die VISP-Umfrageteilnehmer die Termine vor die Kosten reihen, d. h. die Reihung Q-T-K wird favorisiert. Das Ergebnis der „Sonstige“-Befragten zeigt auf, dass nach der Qualität die Kosten sowohl vor als auch nach den Terminen gesehen werden, d. h. Q-K-T als auch bei Q-T-K.

Zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme wird die Reihung der Prioritäten Q-T-K mit rund 30 % am meisten gesehen. Allerdings zeigt sich hier, dass unabhängig von der Qualität bei den „VISP“-Teilnehmern die Termine vor die Kosten gesetzt und dass bei den „Sonstige“-Befragten die Termine sowohl vor als auch nach den Kosten eingereicht werden.

Eine Übersicht ist in Abb. 7-20 dargestellt.

<sup>578</sup> SPANG, K. (2006): a. a. O., S. 100.

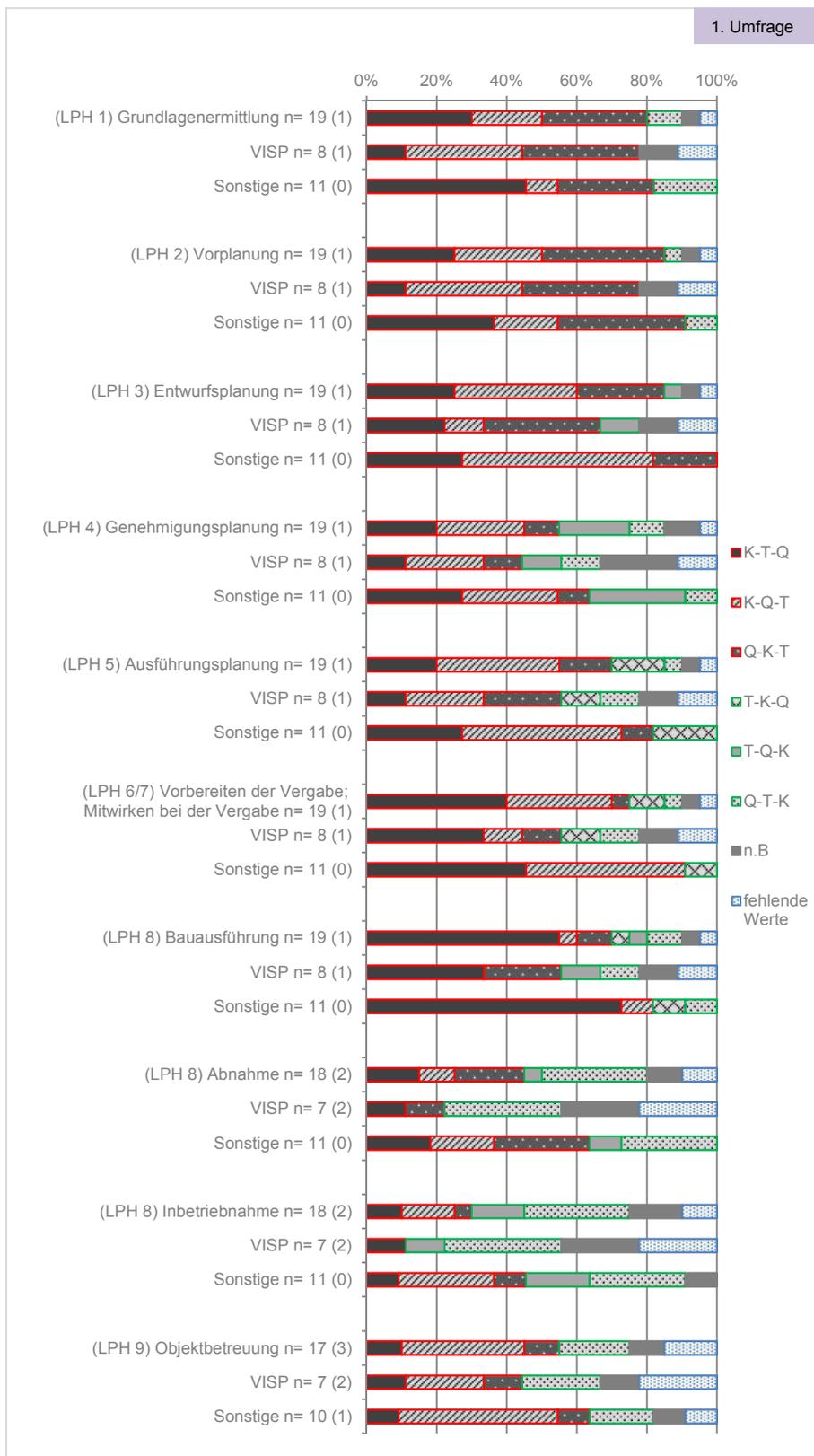


Abb. 7-20: Wie werden die Ziele „Kosten – Termine – Qualität“ in den verschiedenen Projektphasen priorisiert? Erste Umfrage (Symposium)

Tendenziell kann festgehalten werden, dass von der Grundlagenermittlung bis zur Bauausführung die Kosten und zu den Zeitpunkten der Abnahme und Inbetriebnahme die Qualität als oberste Ziele eingeschätzt werden (siehe dazu Abb. 7-21).

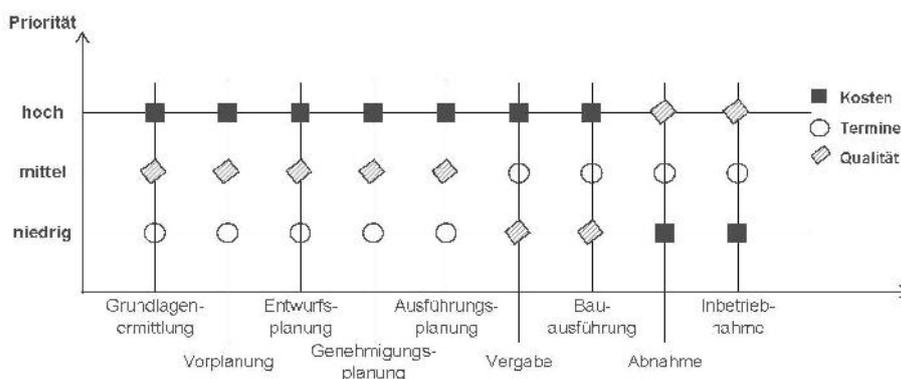


Abb. 7-21: Wechselnde Zielorientierung der „Kosten – Termine – Qualität“ während des Projektverlaufs. Abgeleitete Tendenz aus den Ergebnissen der ersten Umfrage<sup>579</sup>

Wird diese Tendenz mit der Abbildung von SPANG verglichen, ist eine Übereinstimmung zum Zeitpunkt der Vergabe und der Abnahme erkennbar. Während der Bauausführung unterscheidet sich die Reihung von T-Q-K (SPANG) zu K-T-Q.

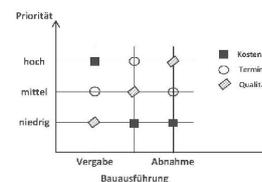


Abb. SPANG, siehe Abb. 2-3, Kap. 2.2.3

• **Zweite Umfrage: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

Die Ergebnisse der zweiten Umfrage bestätigen die Tendenz der ersten Umfrage insoweit, dass von der Grundlagenermittlung bis zur Vergabe (LPH 1 - 6/7) weitgehend die Kosten vor den Terminen und vor der Qualität gereiht werden. Zudem fällt auf, dass besonders in der Genehmigungsplanung (LPH 4) sowohl die Termine als auch die Kosten nahezu gleich als oberstes Ziel angesehen werden (je ca. 50 %). Tendenziell wird in den LPH 1 - 7, im Gegensatz zur ersten Umfrage, das Ziel Qualität nach den Kosten und Terminen eingeordnet, d. h. K-T-Q.

Ab LPH 8, während der Bauausführung und zu den Zeitpunkten der Abnahme und Inbetriebnahme verändert sich die Reihung, indem die Termine meist vor die Kosten gestellt werden. Die Qualität rückt besonders zum Zeitpunkt der Abnahme in den Vordergrund (Q-T-K).

Eine Übersicht ist in Abb. 7-22 dargestellt.

<sup>579</sup> Graphik angelehnt an SPANG (siehe dazu Abb. 2-3 in Kapitel 2.2.3).

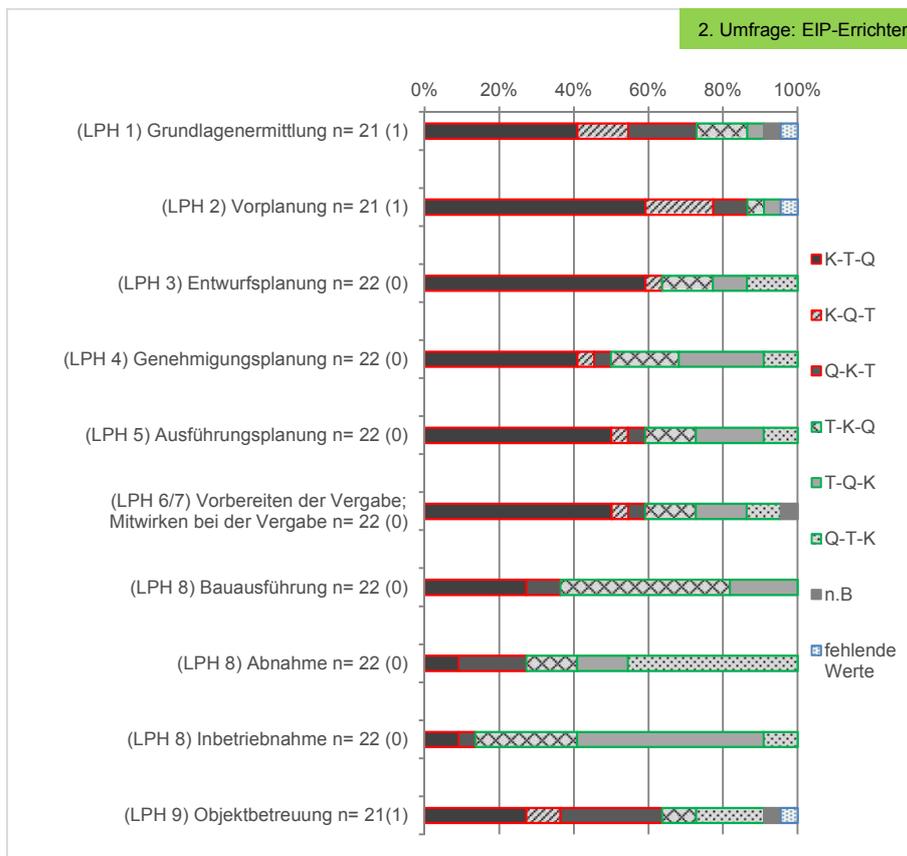


Abb. 7-22: Wie sind die Ziele „Kosten – Termine – Qualität“ in den verschiedenen Projektphasen priorisiert? Zweite Umfrage (EIP-Errichter)

Aus diesen Umfrageergebnissen kann nachfolgende Tendenz der Reihung abgeleitet werden (siehe Abb. 7-23):

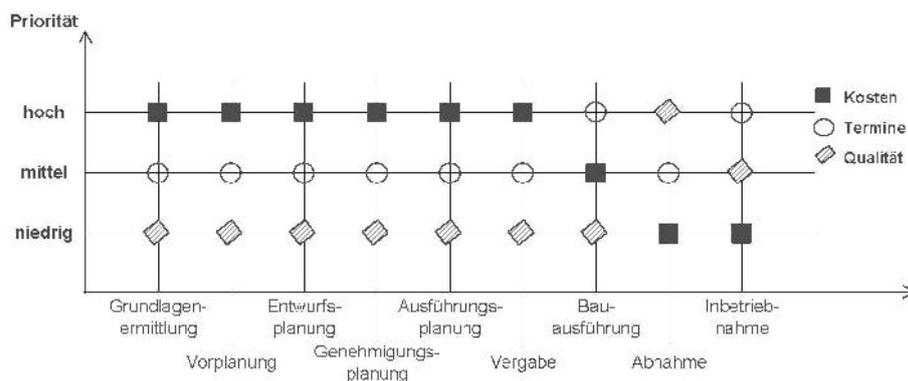


Abb. 7-23: Wechselnde Zielorientierung der „Kosten – Termine – Qualität“ während des Projektverlaufs bei Eisenbahninfrastrukturprojekten. Abgeleitete Tendenz aus den Ergebnissen der zweiten Umfrage<sup>580</sup>

<sup>580</sup> Graphik angelehnt an SPANG (siehe dazu Abb. 2-3 in Kapitel 2.2.3).

Ebenso geht hervor, dass die Reihungen zur Vergabe (K-T-Q) und zur Abnahme (Q-T-K) mit der Reihung von SPANG übereinstimmen. Während der Bauausführung unterscheidet sich dieses Ergebnis (T-K-Q) sowohl von SPANG (T-Q-K) als auch vom Ergebnis der ersten Umfrage (K-T-Q). Selbst zum Inbetriebnahmetermin unterscheiden sich die Ergebnisse der ersten (Q-T-K) und zweiten (T-Q-K) Umfrage. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass besonders Verkehrsinfrastrukturprojekte durch ihre terminlichen Abhängigkeiten bereits in der Bauphase, z. B. durch Sperrpausen, aber auch zum Inbetriebnahmetermin durch z. B. Fahrplanwechsel geprägt sind.

• **Experteninterviews: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

Aus den Experteninterviews geht hervor, dass auch hier bis zur Entwurfplanung (LPH 3) die Kosten in ihrer Wichtigkeit höher eingestuft werden als Termine. Ferner wird, wie aus der zweiten Umfrage den EIP-Errichter ebenso hervorgeht, die Genehmigungsphase (LPH 4) sehr verschieden angesehen. Hier werden sowohl die Kosten als auch die Termine als oberstes Ziel genannt.

Entgegen den Umfrageergebnissen sehen die meisten Experten die Wendung der Zielreihung, K-T wird zu T-K, bereits ab der Genehmigungsplanung (LPH 4). Diese Reihung zieht sich bis zur Inbetriebnahme durch. Zudem ist festzustellen, dass die Qualität bereits ab der Entwurfplanung als oberstes Ziel genannt wird, womit ab der Genehmigungsplanung die Reihung Q-T-K am meisten gesehen wird. Tendenziell kann folgende Reihung (siehe Abb. 7-24) der Ziele über den Projektverlauf festgehalten werden:

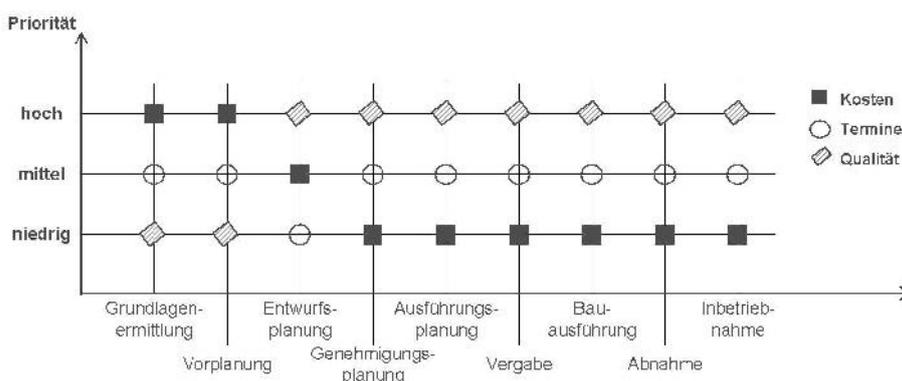


Abb. 7-24: Wechselnde Zielorientierung der „Kosten – Termine – Qualität“ während des Projektverlaufs bei Eisenbahninfrastrukturprojekten. Abgeleitete Tendenz auf Grundlage der Experteninterviews<sup>581</sup>

<sup>581</sup> Graphik angelehnt an SPANG (siehe dazu Abb. 2 -2 in Kapitel 2.2.3).

Im Vergleich zu dem Ergebnis aus den Experteninterviews zu den ersten beiden Umfrageergebnissen geht eindeutig hervor, dass aus Sicht der Experten die Qualität eine wesentlich höhere Bedeutung im Projektverlauf besitzt. Des Weiteren werden die Kosten im Vergleich zu den ersten beiden Umfrageergebnissen bereits ab der Entwurfsplanung (LPH 3) als weniger bedeutsam angesehen. Die Termine rücken ab der Genehmigungsplanung in den Vordergrund.

- **Beurteilung**

In der Untersuchung der Reihung der Ziele „Kosten – Termine – Qualität“ wird ein heterogenes Ergebnis festgestellt. Dies kann zum einen darauf zurückgeführt werden, dass den Umfrageteilnehmern die notwendige bewusste Auseinandersetzung mit den Prioritäten fehlt<sup>582</sup>, um hierzu eine valide Aussage zu geben. Zum anderen kann dies auf die sehr unterschiedlichen Projekte mit den verschiedenen Randbedingungen zurückgeführt werden. Zudem spiegelt sich in den Ergebnissen die in der Praxis unterschiedliche Auffassung des Begriffs Qualität wider. Über die Hälfte der Experten weist darauf hin, dass die Qualität im Sinne des „Leistungsumfanges“ zu verstehen ist und dass dieser immer zu erfüllen sei und stets über alle Phasen hinweg als oberstes Ziel angesehen wird. Aus den Umfrageergebnissen lässt sich allerdings ableiten, dass die Befragten ein anderes Verständnis haben.

Für Eisenbahninfrastrukturprojekte kann aus der Befragung lediglich hinsichtlich Kosten und Terminen (d. h. unabhängig von der Qualität) eine Tendenz abgeleitet werden. Von der Grundlagenermittlung bis zur Vergabe stehen tendenziell die Kosten vor den Terminen, in der Phase der Genehmigungsplanung werden sowohl die Kosten als auch die Termine als oberstes Ziel genannt. Während der Bauausführung sowie zu den Zeitpunkten der Ab- und Inbetriebnahme werden Termine wichtiger als Kosten. Festzuhalten ist außerdem, dass die Experten diese Ergebnisse nicht durchwegs stützen und die Termine bereits ab der Genehmigungsplanung (LPH 4) vor die Kosten stellen. Das Ziel Qualität wird über alle Leistungsphasen hinweg sehr unterschiedlich eingereiht, besonders zwischen Umfrageteilnehmern und Experten. Spätestens zum Zeitpunkt der Abnahme erachten jedoch nahezu alle Befragten die Qualität als oberstes Ziel.

---

<sup>582</sup> Diese Vermutung stützt sich auf die Umfrageergebnisse und besonders auf die Experteninterviews der vorangegangenen Frage (siehe Kapitel 7.2.5).

### 7.2.7 Schwerpunkte im Projektrisikomanagement von LPH 1 bis LPH 7 HOAI

Das Risikomanagement setzt sich aus einer Reihe von Prozessschritten zusammen, welche meist mehr oder weniger gelebt werden. Rund 60 %<sup>583</sup> (n= 41 (1)) der Teilnehmer beider Umfragen führen das Risiko-management weitgehend regelmäßig und konsequent durch. Diese Ansicht teilen auch die Experten. Die Identifikation von Risiken sowie deren Ursachen und Auswirkungen werden von den Befragten beider Untersuchungen wie auch von den Experten als besonders wichtig erachtet. Der Risiko-, Ursachen- und Auswirkungsidentifikation folgen die Bewertung der Risiken, die Maßnahmenidentifikation und -bewertung. Hervorzuheben ist, dass sowohl die Maßnahmen- als auch die Risikoverfolgung von 85 bis 90 % beider Umfrageteilnehmer als „eher wichtig“ oder „wichtig“ eingestuft werden (siehe Abb. 7-25).

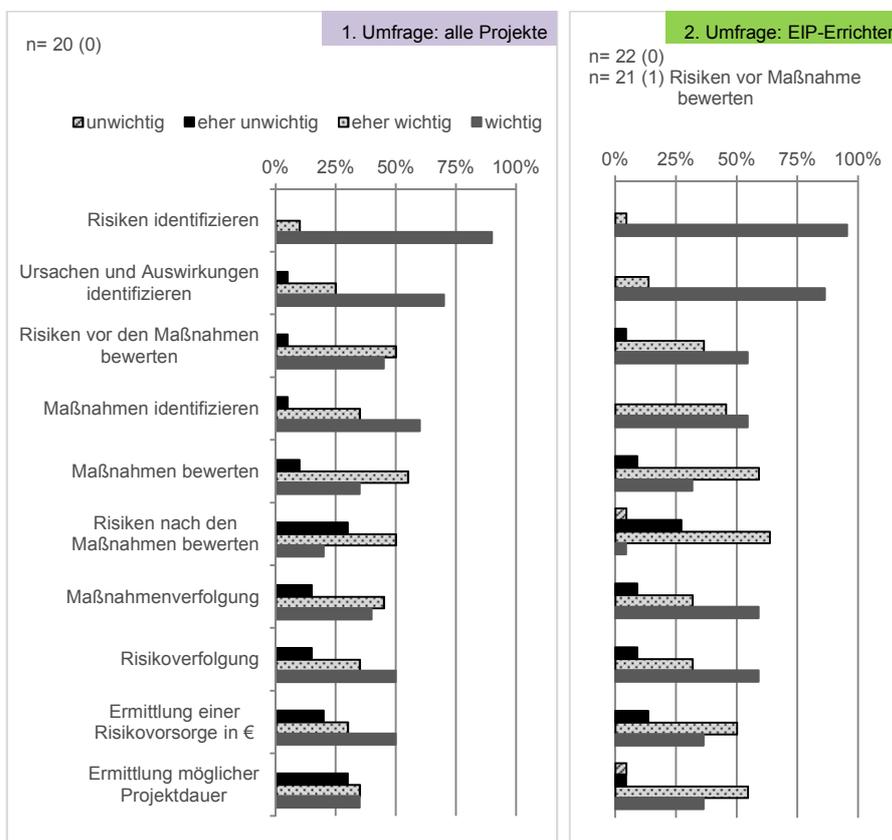


Abb. 7-25: Wichtigkeit einzelner Risikomanagement-Prozessschritte. Ergebnis der ersten und zweiten Umfrage

<sup>583</sup> Fragebogen Frage 2.4: „Bitte beurteilen Sie Ihr derzeitiges Projektrisikomanagement hinsichtlich folgender Merkmale:“ [...] „Regelmäßig, Konsequent“. **Ergebnis erste Umfrage – alle Projekte (n= 20 (0)):** 10 % „unzutreffend“, 30 % „eher unzutreffend“, 45 % „eher zutreffend“ und 15 % „zutreffend“. **Ergebnis erste Umfrage – VISP (n= 9 (0)):** 0 % „unzutreffend“, 45 % „eher unzutreffend“, 33 % „eher zutreffend“ und 22 % „zutreffend“. **Ergebnis erste Umfrage – „Sonstige“ (n= 11 (0)):** 18 % „unzutreffend“, 18 % „eher unzutreffend“, 55 % „eher zutreffend“ und 9 % „zutreffend“. **Ergebnis zweite Umfrage EIP-Errichter (n= 21 (1)):** 9 % „unzutreffend“, 27 % „eher unzutreffend“, 27 % „eher zutreffend“ und 32 % „zutreffend“. **Ergebnis Gesamt (n= 41 (1)):** 9 % „unzutreffend“, 29 % „eher unzutreffend“, 36 % „eher zutreffend“ und 24 % „zutreffend“.

Inwieweit derzeit einzelne Prozessschritte gelebt werden, zeigen die nachfolgenden Betrachtungen auf.

• **Erste Umfrage: Symposium**

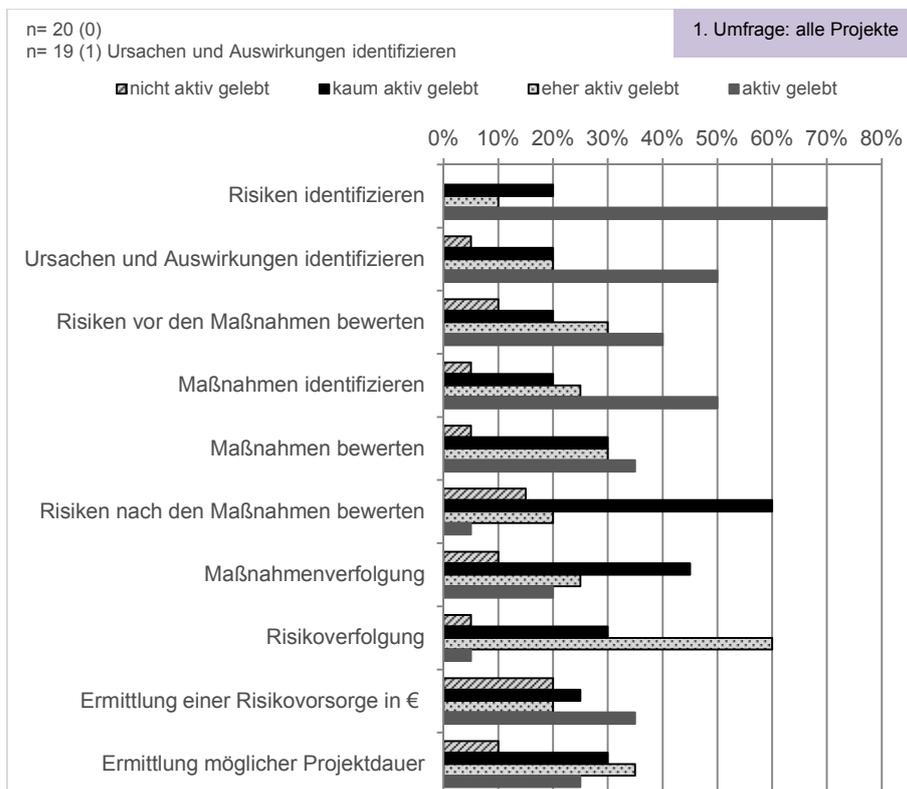


Abb. 7-26: **Schwerpunkte des Projektrisikomanagements in der Praxis. Erste Umfrage (Symposium)**

Die verkehrsinfrastrukturübergreifende Umfrage zeigt (siehe Abb. 7-26), dass der Schwerpunkt der gelebten Prozessschritte mit 70 % „aktiv gelebt“ und 10 % „eher aktiv“ bei der Risikoidentifikation liegt. Die Maßnahmenidentifikation, welche einen wesentlichen Teilschritt des Risikomanagements darstellt, wird lediglich zu 50 % „aktiv“ und zu 25 % „eher aktiv“ gelebt. Auffällig hoch sind die Werte bei der Bewertung der Risiken nach den Maßnahmen: diese werden zu 60 % „kaum aktiv“ und zu 15 % „nicht aktiv“ gelebt. Dies deutet darauf hin, dass die Wirkung der Maßnahmen auf das Risiko nicht in der Tiefe betrachtet wird, d. h. der Nutzensaldo wird kaum untersucht. Ferner ist anzumerken, dass das Risikocontrolling, das sowohl die Maßnahmenverfolgung als auch die Risikoverfolgung beinhaltet, nachrangig ist. Lediglich 20 % der Befragten geben an, sich „aktiv“ und 25 %, sich „eher aktiv“ mit der Maßnahmenverfolgung zu beschäftigen, hingegen wird mit 5 % „aktiv“ und mit 60 % „eher aktiv“ die Risikoverfolgung mehr durchgeführt.

Die differenzierte Betrachtung zwischen Verkehrsinfrastrukturprojekten (VISP) und anderen Projektschwerpunkten („Sonstige“) zeigt auf (siehe

Abb. 7-27), dass im Verkehrsinfrastruktursektor die einzelnen Prozessschritte wesentlich intensiver betrachtet werden. Ebenso scheint die Ermittlung einer Risikovorsorge bei VISP eine größere Rolle zu spielen. Abgesehen von der Intensität sind die Tendenzen der Schwerpunkte ähnlich. Die Identifikation der Risiken bleibt führend. Sowohl bei VISP als auch bei „Sonstige“ ist das Risikocontrolling nachrangig und bei beiden Betrachtungen steht die Risikoverfolgung vor der Maßnahmenverfolgung.

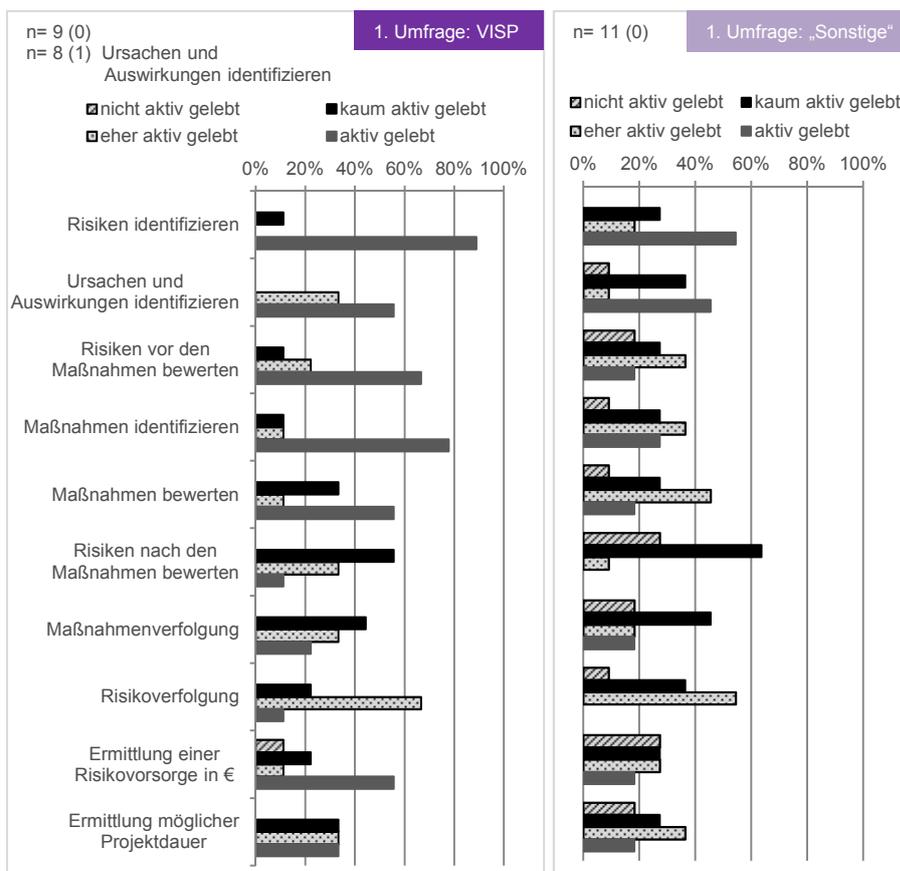


Abb. 7-27: Symposium-VISP und „Sonstige“: Schwerpunkte des Projektrisikomanagements in der Praxis

• **Zweite Umfrage: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

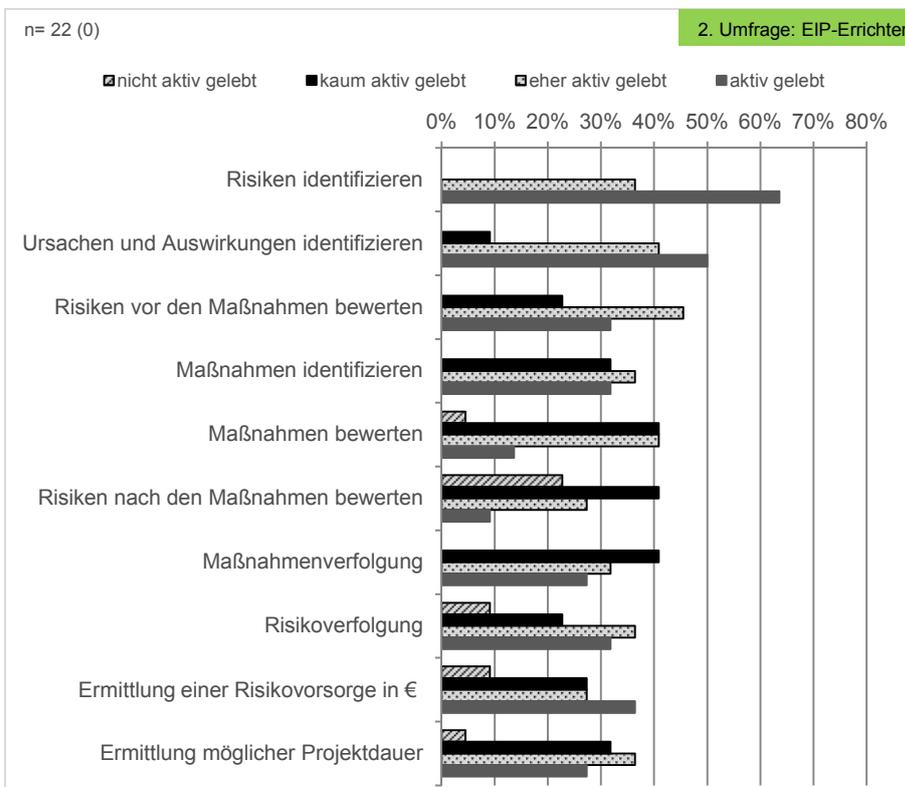


Abb. 7-28: EIP-Errichter: Schwerpunkte des Projektrisikomanagements in der Praxis

Die zweite Umfrage (siehe Abb. 7-28) bestätigt die Tendenzen der ersten Befragung (Symposium), besonders im Bereich Verkehrsinfrastruktur. Auch hier steht das Identifizieren von Risiken an oberster Stelle, gefolgt von der Ursachen- und Auswirkungsidentifikation sowie von der Bewertung der Risiken vor den Maßnahmen. Während 89 % der VISP-Teilnehmer der ersten Umfrage die Maßnahmenidentifikation „eher aktiv“ (11 %) oder „aktiv“ (78 %) leben, widmen sich lediglich 68 % der Befragten aus der zweiten Umfrage dieser Aufgabe „eher aktiv“ (36 %) oder „aktiv“ (32 %). Zudem zeigt sich hier, dass besonders die Maßnahmenverfolgung sekundär ist (41 % „kaum aktiv“, ähnlich zur ersten Umfrage – VISP 44 % „kaum aktiv“ gelebt). Die Risikoverfolgung wird etwas mehr als die Maßnahmenverfolgung gelebt (32 % „nicht“ oder „kaum aktiv gelebt“). Hervorzuheben ist, dass die Bewertung der Risiken nach den Maßnahmen (36 % „eher aktiv“ oder „aktiv“) sowie die Bewertung der Maßnahmen (55 % „eher aktiv“ oder „aktiv“) am wenigsten gelebt werden. Ohne eine nähere Betrachtung der Maßnahmen und dem verbleibenden Restrisiko kann der Nutzensaldo der Maßnahmen nicht festgestellt werden. Die Gefahr, Maßnahmen zu ergreifen, die nicht im Verhältnis zum Ausgangsrisiko und zur Gefahrenreduzierung stehen, wird dadurch erhöht.

- **Experteninterviews: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

Die Experten erachten alle genannten Schritte als „eher wichtig“ oder „wichtig“. Als besonders relevant werden die Prozessschritte der Risiko- und Maßnahmenidentifikation angesehen, hier im Speziellen eine erhöhte Qualität und Sinnhaftigkeit der Maßnahmen. Ferner wird nicht nur die Ermittlung der Risikovorsorge, sondern auch deren Integration in die Kostenermittlung als wichtig beurteilt. Die Art und Weise der Integration ist aus Sicht der Experten jedoch stark von der Finanzierung des Projektes abhängig. Während die Umsetzung des Risikomanagements weitgehend als konsequent und regelmäßig erachtet wird, geht aus den Experteninterviews hervor, dass es oftmals noch nicht gelebt wird. Aus Sicht der Experten wird es bislang meist nicht aus eigenem Interesse durchgeführt, sondern aufgrund von Aufforderungen und/oder zur Rechtfertigung gegenüber dem Besteller oder höheren öffentlichen Instanzen. Daher wird es teilweise als Berichtswesen/Bürokratie angesehen.

Die Experten sehen ein Hauptproblem in der Risikoidentifikation an sich, d. h. dass zu viele Projekte „kein“ Risikomanagement durchführen und somit auch keine Risiken identifizieren. Aus Sicht der Experten wird in jenen Projekten, die ein Risikomanagement besitzen, die Identifikation der Risiken sowie möglicher Ursachen und Auswirkungen am intensivsten gelebt. Die nachfolgenden Schritte - Risikobewertung und Maßnahmenidentifikation - werden eher aktiv gelebt. Die Maßnahmenbewertung, die Bewertung der Risiken nach der Maßnahme (Wirkung der Maßnahme, Nutzensaldo) sowie vor allem die Maßnahmenverfolgung rücken nach der Meinung der Experten in den Hintergrund. Des Weiteren wird angemerkt, dass eine monetäre Bewertung der Risiken und vor allem der Maßnahmen sowie deren Wirkung den Akteuren besonders schwer fällt. Die Risikoverfolgung wird dagegen aufgrund unternehmerischer Notwendigkeit bevorzugt durchgeführt. Die Aussagen der Experten bestätigen die Umfrageergebnisse.

- **Beurteilung**

Der Schwerpunkt im Risikomanagementprozess liegt in erster Linie bei der Risikoidentifikation, gefolgt von der Analyse (Ursachen- und Auswirkungsidentifikation) und von der Bewertung der Risiken. Diese Aspekte werden ebenso von den Befragten als besonders wichtig erachtet. Während die Maßnahmenidentifikation weitgehend durchgeführt wird, nehmen die Bewertung und Einschätzung des Restrisikos sowie vor allem die Maßnahmenverfolgung stark ab. Genauso wichtig wie die Auseinandersetzung mit den Maßnahmen, scheint die Ermittlung der Risikovorsorge. Diese Ergebnisse können durch die Experteninterviews weitgehend bestätigt werden. Hervorzuheben ist der Aspekt, dass die Risikoidentifikation grundsätzlich noch gesteigert werden kann und dass das

Risikomanagement meist nicht aus eigenem Interesse der Projektakteure gelebt wird. Dies ist ein Indiz dafür, dass den Akteuren der Nutzen des Risikomanagements für das Projekt nicht eindeutig klar ist.

### 7.2.8 Unternehmenskultur und Risikopolitik

Die Unternehmenskultur<sup>584</sup> und die Risikopolitik<sup>585</sup> der Organisation sind wesentliche Kriterien für ein erfolgreiches Risikomanagement. Diese Ansicht teilt zudem die Mehrheit der Experten und Teilnehmer an der Umfrage. Rund 90 %<sup>586</sup> der Umfrageteilnehmer erachten sowohl die Unternehmenskultur als auch die Risikopolitik als „eher wichtig“ oder „wichtig“ (siehe Abb. 7-29 und 7-30).

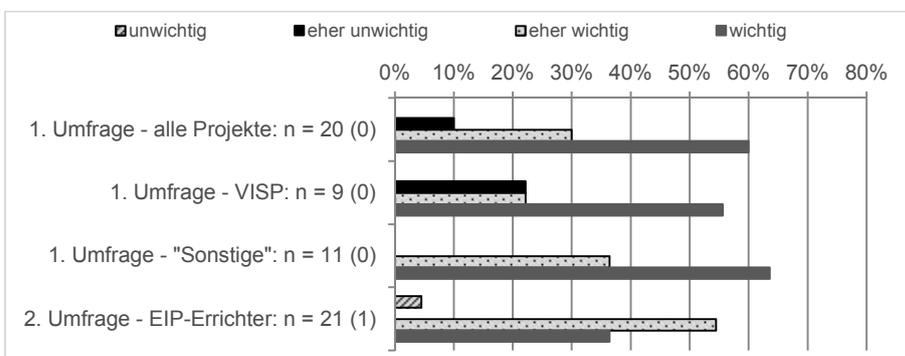


Abb. 7-29: Unternehmenskultur – Wie wichtig ist dieser Faktor für ein funktionierendes und sinnvolles Risikomanagement?

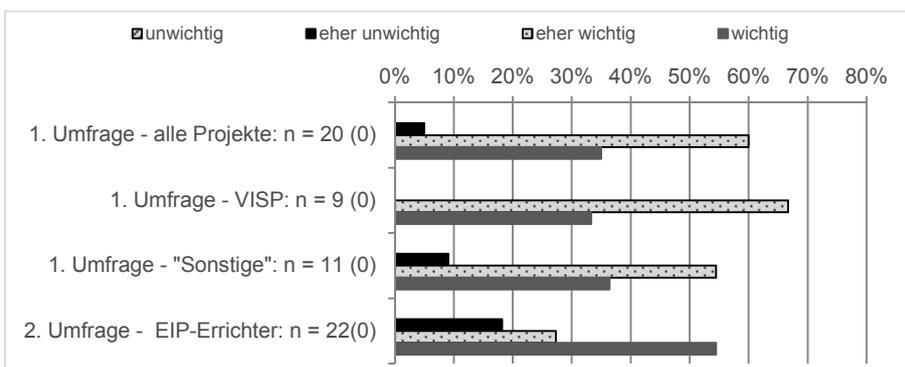


Abb. 7-30: Risikopolitik – Wie wichtig ist dieser Faktor für ein funktionierendes und sinnvolles Risikomanagement?

<sup>584</sup> Persönliche Einstellungen und Werte.

<sup>585</sup> Vorgaben von Grundsätzen, Umsetzung sowie Integration und Kommunikation des Projektrisikomanagements.

<sup>586</sup> Fragebogen Frage 2.13: „Welche dieser Faktoren sind für ein funktionierendes und sinnvolles RM wichtig?“ [...] „Unternehmenskultur“. Ergebnis Gesamt (n= 41 (1)): 2 % „unwichtig“, 5 % „eher unwichtig“, 43 % „eher wichtig“ und 48 % „wichtig“. [...] „Risikopolitik“. Ergebnis Gesamt (n= 42 (0)): 0 % „unwichtig“, 12 % „eher unwichtig“, 43 % „eher wichtig“ und 45 % „wichtig“.

Nachfolgend wurde daher im Zuge der Umfrage erhoben, inwieweit die Risikopolitik der Organisation bekannt ist und wie die Unternehmenskultur derzeit eingeschätzt wird.

• **Erste Umfrage: Symposium**

Aus der ersten Umfrage geht hervor, dass verkehrsinfrastrukturübergreifend rund einem Drittel der Befragten die Risikopolitik der Organisation nicht bekannt ist (siehe Abb. 7-31). Während im Verkehrssektor nahezu 80 % die Risikopolitik der Organisation kennen, scheint sie bei den Befragten außerhalb des Verkehrssektors („Sonstige“) lediglich zu 55 % bekannt zu sein.

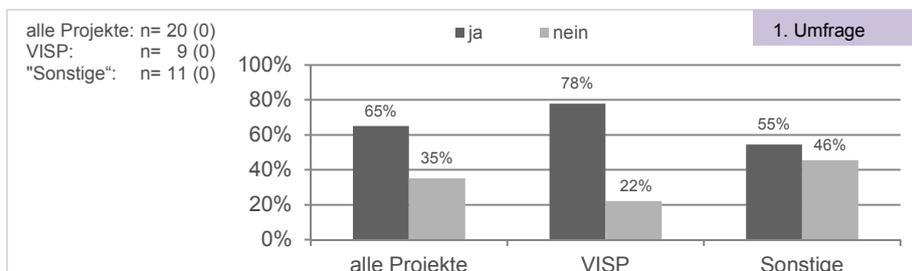


Abb. 7-31: Inwieweit ist die Risikopolitik des Unternehmens bekannt? Erste Umfrage (Symposium)

Die Unternehmenskultur hinsichtlich des Projektrisikomanagements erachten verkehrsinfrastrukturübergreifend rund zwei Drittel der Befragten als „eher ausbaufähig“ (35 %) oder „ausbaufähig“ (30 %). Aus der differenzierten Betrachtung geht hervor, dass die Unternehmenskultur im Verkehrsinfrastruktursektor fortgeschrittener ist als außerhalb des Verkehrssektors (siehe Abb. 7-32).

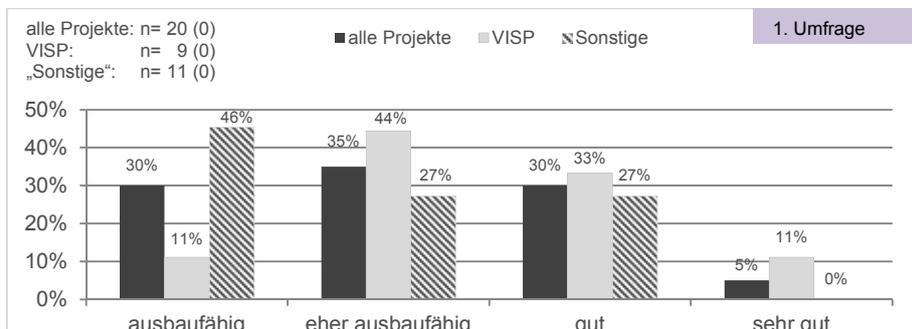


Abb. 7-32: Wie wird die Unternehmenskultur hinsichtlich des Projektrisikomanagements eingeschätzt? Erste Umfrage (Symposium)

- **Zweite Umfrage: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

Die zweite Umfrage bestätigt die Tendenz der ersten Befragung (Symposium) insoweit, als dass lediglich 23 % (n= 22 (0)) der Befragten die Risikopolitik der Organisation unbekannt ist, 77 % ist die Risikopolitik bekannt.

Hinsichtlich der Unternehmenskultur wird die grundsätzliche Tendenz der ersten Befragung (Symposium) durch die zweite Umfrage ebenso bestätigt und verstärkt (siehe Abb. 7-33). 41 % erachten die Unternehmenskultur hinsichtlich des Projektrisikomanagements als „ausbaufähig“ und 36 % als „eher ausbaufähig“. Allerdings ist im Vergleich zur ersten Befragung (Symposium) zu beachten, dass die Umfrageteilnehmer aus einem Unternehmen stammen.

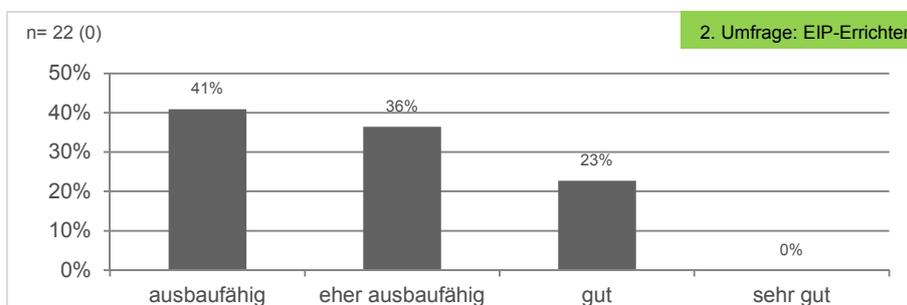


Abb. 7-33: Wie wird die Unternehmenskultur hinsichtlich des Projektrisikomanagements eingeschätzt? Zweite Umfrage (EIP-Errichter)

- **Experteninterviews: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

Die Ergebnisse der Umfragen werden durch die Experteninterviews gestützt. Die Risikopolitik der Organisation wird weitgehend als bekannt und die Unternehmenskultur als „eher ausbaufähig“ angesehen.

- **Beurteilung**

Aus den Umfragen geht hervor, dass die Risikopolitik der Organisation im Sektor Verkehrsinfrastruktur weitgehend bekannt ist. Daraus ist zu schließen, dass das Risikomanagement aufgrund einer fehlenden Risikopolitik nicht wesentlich gehemmt werden dürfte.

Hinsichtlich der Unternehmenskultur im Bereich des Projektrisikomanagements kann lediglich festgestellt werden, dass in der Praxis eine Lücke besteht. Während in der ersten Befragung (Symposium)-VIS 55 % der Befragten die Unternehmenskultur als „eher ausbaufähig“ oder „ausbaufähig“ erachten, sind in der zweiten Umfrage 77 % dieser Ansicht. Diese Tendenz wird durch die Experteninterviews und besonders durch den Umstand, dass Risikomanagement nicht flächendeckend gelebt wird, bestätigt (siehe dazu auch Kapitel 7.2.7).

## 7.2.9 Methodeneinsatz für die Identifikation und Analyse von Risiken

Eine geeignete Methodenwahl, abgestimmt auf LPH/PPH und/oder Projektkategorien, für die Identifikation und Bewertung von Risiken kristallisiert sich als ein wesentlicher Förderungsfaktor des Risikomanagements in den frühen Projektphasen heraus. 72 % (n= 42 (2)) aller Umfrageteilnehmer erachten dies als „zutreffend“ bzw. „eher zutreffend“.<sup>587</sup> Die Experteninterviews bestätigten diese Ansicht.

Das Ergebnis der ersten Befragung (Symposium) zeigt jedoch auf, dass sich weniger als 50 % der Befragten mit der Wahl von geeigneten Methoden beschäftigen. Bei der differenzierten Betrachtung kann festgestellt werden, dass man sich im Sektor Verkehrsinfrastruktur mehr mit der Auswahl von geeigneten Methoden auseinandersetzt als bei den anderen Projektschwerpunkten („Sonstige“). Die zweite Umfrage bestätigt die Tendenz der ersten Befragung (Symposium). Auch hier stimmen lediglich 50 % einer bewussten Wahl von geeigneten Methoden eher zu („eher zutreffend“).<sup>588</sup> Die Experteninterviews schwächen diese Ergebnisse etwas ab, indem sie kaum eine bewusste Methodenwahl in den Projekten erkennen.

Inwieweit der Aspekt der Methodenwahl in der Praxis umgesetzt wird und vor allem, welche Methoden bevorzugt werden, wurde im Zuge dieser Umfrage näher untersucht.

- **Erste Umfrage: Symposium**

Für die Identifikation und Analyse von Risiken wird bereits in der Literatur ein Methodenmix empfohlen.<sup>589</sup> Daher waren für diese Frage Mehrfachnennungen möglich.

Über alle Leistungsphasen hinweg (LPH 1 - 7) stellt verkehrsinfrastrukturübergreifend (siehe Abb. 7-34) das intuitive (unstrukturierte) Vorgehen, d. h. ohne Einsatz von einschlägigen Methoden und Techniken, den am

<sup>587</sup> Fragebogen Frage 2.28: „Könnte das Projektrisikomanagement Ihrer Meinung nach durch folgende Faktoren in frühen LPH gefördert werden?“ [...] „Geeignete Methodenwahl für die Identifikation – abgestimmt auf PPH/LPH“, [...] – abgestimmt auf Projektkategorien“, „Geeignete Methodenwahl für die Bewertung von Risiken und Berechnung einer Risikovorsorge – abgestimmt auf PPH/LPH“, [...] – abgestimmt auf Projektkategorien. **Ergebnis erste Umfrage: alle Projekte (n= 18 (2)):** im Durchschnitt erachten es 74 % als „eher zutreffend“ oder „zutreffend“. Bei der differenzierten Betrachtung erachten es im **Bereich VISP** 78 % (n= 8 (1)), und bei „**Sonstigen**“ **Projektschwerpunkten** 71 % (n= 10 (1)) als „eher zutreffend“ oder „zutreffend“. **Ergebnis zweite Umfrage: EIP-Errichter (n= 22(0)):** Im Durchschnitt erachten es 71 % als „eher zutreffend“ oder „zutreffend“. Dadurch wird die Tendenz der ersten verkehrsinfrastrukturübergreifenden Befragung (Symposium) bestätigt.

<sup>588</sup> Fragebogen Frage 2.4: „Bitte beurteilen Sie Ihr derzeitiges Projektrisikomanagement hinsichtlich folgender Merkmale:“ [...] „Bewusste Wahl geeigneter Methoden, z. B. zur Identifikation und Bewertung.“ **Ergebnis erste Umfrage (n= 19 (1)):** 25 % „unzutreffend“, 25 % „eher unzutreffend“, 25 % „eher zutreffend“ und 20 % „zutreffend“. **Ergebnis erste Umfrage – VISP (n= 8 (1)):** 11 % „unzutreffend“, 11 % „eher unzutreffend“, 33 % „eher zutreffend“ und 33 % „zutreffend“. **Ergebnis erste Umfrage – „Sonstige“ (n= 11 (0)):** 36 % „unzutreffend“, 36 % „eher unzutreffend“, 18 % „eher zutreffend“ und 9 % „zutreffend“. **Ergebnis zweite Umfrage – EIP-Errichter (n= 21 (1)):** 18 % „unzutreffend“, 27 % „eher unzutreffend“, 50 % „eher zutreffend“ und 0 % „zutreffend“.

<sup>589</sup> Vgl. BUSCH, T. A. (2005): a. a. O., S. 125ff.

weitesten verbreiteten Ansatz dar: 80 % in LPH 1/2, 70 % in LPH 3/4, 65 % in LPH 5 und 55 % in LPH 6/7; gefolgt von der Analyse der Aufgabenstellung/Ziele mit durchschnittlich rund 54 %<sup>590</sup> und der Checklisten mit durchschnittlich 49 %<sup>591</sup>. Diese Methoden erachten die Teilnehmer über alle Phasen hinweg als am geeignetsten.<sup>592</sup> Die Besichtigung vor Ort wird im Durchschnitt über die LPH 1 - 7 von den Befragten zu 41 %<sup>593</sup> und die Dokumentenanalyse wird zu 30 %<sup>594</sup> eingesetzt. Die Analyse der aufgestellten Prämissen<sup>595</sup>, die Stakeholderanalyse<sup>596</sup> sowie die Analyse der zugrunde gelegten Annahmen<sup>597</sup> erfolgt im Durchschnitt zu jeweils rund 20 %. Auffallend ist, dass für die Identifikation und Analyse von Risiken Kreativitätstechniken, wie z. B. Brainstorming/-writing, in LPH 1/2 nur von 15 %, in LPH 3/4 sowie in LPH 5 lediglich von jeweils 10 % und in LPH 6/7 sogar nur von 5 % der Befragten angewandt werden.<sup>598</sup> Im Gegensatz dazu erachten rund 50 % (n= 17 (3)) Kreativitätstechniken in LPH 1/2 als „gut“ oder als „sehr geeignet“. In den weiteren Phasen (n= 17 (3)) sind lediglich 25 % bis 35 % dieser Meinung.

Ähnlich wie bei den Kreativitätstechniken sieht es mit der Expertenbefragung, der Szenario-Analyse und der SWOT-Analyse<sup>599</sup> aus. Diese Methoden werden über die LPH 1 - 7 durchschnittlich nur zu rund 10 %<sup>600, 601, 602</sup> angewandt. Keiner der Teilnehmer wendet die FMEA<sup>603</sup> an. Sie ist außerdem den Befragten zu rund 60 %<sup>604</sup> unbekannt. Während die Sze-

<sup>590</sup> „Analyse der Aufgabenstellung/Ziele“ (Mehrfachnennung): **Ergebnis erste Umfrage: alle Projekte (n= 20 (0))**: LPH 1/2: 55 %, LPH 3/4: 60 %, LPH 5: 55 % und LPH 6/7: 45 %.

<sup>591</sup> „Checklisten“ (Mehrfachnennung): **Ergebnis erste Umfrage: alle Projekte (n= 20 (0))**: LPH 1/2: 50 %, LPH 3/4: 50 %, LPH 5: 55 % und LPH 6/7: 40 %. In LPH 1/2 wird mit 55 % die Besichtigung vor Ort (n= 20 (0)) noch vor der Analyse der Aufgabenstellung durchgeführt. In allen anderen untersuchten Leistungsphasen ist dies nicht der Fall.

<sup>592</sup> Fragebogen Frage 2.18: „Wie geeignet bewerten Sie folgende Identifikations- und Analysemethoden.“ [...] „Intuitiv“: **Ergebnis erste Umfrage**: „gut“ oder „sehr geeignet“: LPH 1/2: 90 % (n= 18 (2)), LPH 3/4: 75 % (n= 16 (4)), LPH 5: 75 % (n= 16 (4)) und LPH 6/7: 70 % (n= 15 (5)). [...] „Checklisten“: **Ergebnis erste Umfrage**: „gut“ oder „sehr geeignet“: LPH 1/2: 70 % (n= 16 (4)), LPH 3/4: 90 % (n= 19 (1)), LPH 5: 75 % (n= 18 (2)) und LPH 6/7: 70 % (n= 15 (5)). [...] „Analyse Aufgabenstellung/Ziele“: **Ergebnis erste Umfrage**: „gut“ oder „sehr geeignet“: LPH 1/2: 55 % (n= 14 (6)), LPH 3/4: 65 % (n= 16 (4)), LPH 5: 50 % (n= 15 (5)) und LPH 6/7: 50 % (n= 13 (7)).

<sup>593</sup> „Besichtigung vor Ort“ (Mehrfachnennung): **Ergebnis erste Umfrage: alle Projekte (n= 20 (0))**: LPH 1/2: 55 %, LPH 3/4: 30 %, LPH 5: 40 % und LPH 6/7: 40 %. 10 % wenden die Methode gar nicht an.

<sup>594</sup> „Dokumentenanalyse/Normen/Verträge/Gesetze“ (Mehrfachnennung): **Ergebnis erste Umfrage: alle Projekte (n= 20 (0))**: LPH 1/2: 30 %, LPH 3/4: 35 %, LPH 5: 25 % und LPH 6/7: 30 %. 25 % wenden die Methode gar nicht an.

<sup>595</sup> „Analyse der aufgestellten Prämissen“ (Mehrfachnennung): **Ergebnis erste Umfrage: alle Projekte (n= 20 (0))**: LPH 1/2: 20 %, LPH 3/4: 25 %, LPH 5: 20 % und LPH 6/7: 25 %. 25 % wenden die Methode nicht an, 15 % ist die Methode unbekannt.

<sup>596</sup> „Stakeholderanalyse“ (Mehrfachnennung): **Ergebnis erste Umfrage: alle Projekte (n= 20 (0))**: LPH 1/2: 20 %, LPH 3/4: 30 %, LPH 5: 20 % und LPH 6/7: 15 %. 25 % wenden die Methode nicht an, 25 % ist die Methode unbekannt.

<sup>597</sup> „Analyse zugrunde gelegter Annahmen“ (Mehrfachnennung): **Ergebnis erste Umfrage: alle Projekte (n= 20 (0))**: LPH 1/2: 15 %, LPH 3/4: 30 %, LPH 5: 20 % und LPH 6/7: 15 %. 20 % wenden die Methode nicht an, 10 % ist die Methode unbekannt.

<sup>598</sup> 35 % wenden die Kreativitätstechniken gar nicht an und 15 % ist die Methode unbekannt.

<sup>599</sup> Strengths (Stärken) – Weaknesses (Schwächen) – Opportunities (Chancen) und Threats (Gefahren).

<sup>600</sup> „Expertenbefragung“ (Mehrfachnennung): **Ergebnis erste Umfrage: alle Projekte (n= 20 (0))**: LPH 1/2: 5 %, LPH 3/4: 10 %, LPH 5: 15 % und LPH 6/7: 5 %. 40 % verwenden die Methode nicht und 10 % ist die Methode unbekannt.

<sup>601</sup> „Szenario-Analyse“ (Mehrfachnennung): **Ergebnis erste Umfrage: alle Projekte (n= 20 (0))**: LPH 1/2: 5 %, LPH 3/4: 15 %, LPH 5: 15 % und LPH 6/7: 5 %. 30 % verwenden die Methode nicht und 20 % ist die Methode unbekannt.

<sup>602</sup> „SWOT-Analyse“ (Mehrfachnennung): **Ergebnis erste Umfrage: alle Projekte (n= 20 (0))**: LPH 1/2: 10 %, LPH 3/4: 10 %, LPH 5: 10 % und LPH 6/7: 0 %. 35 % verwenden die Methode nicht und 30 % ist die Methode unbekannt.

<sup>603</sup> Failure Mode and Effekt Analysis (Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse bzw. auch Auswirkungsanalyse).

<sup>604</sup> Ergebnis Fragebogen 2.18 (n= 17 (3)) und 2.19 (n= 17 (3)).

narioanalyse und die Expertenbefragung in den LPH 1 - 7 noch von rund 25 % als „gut“ oder „sehr geeignet“ bewertet werden, beurteilen lediglich 13 % die SWOT-Analyse und FMEA als „gut“ oder „sehr geeignet“.<sup>605</sup>

Des Weiteren geben 70 % an, dass es vonseiten des Unternehmens keine Empfehlungen oder Vorgaben hinsichtlich der Methodenauswahl gibt, 10 % der Befragten ist es „nicht bekannt“ ob hierzu Vorgaben vorhanden sind.<sup>606</sup>

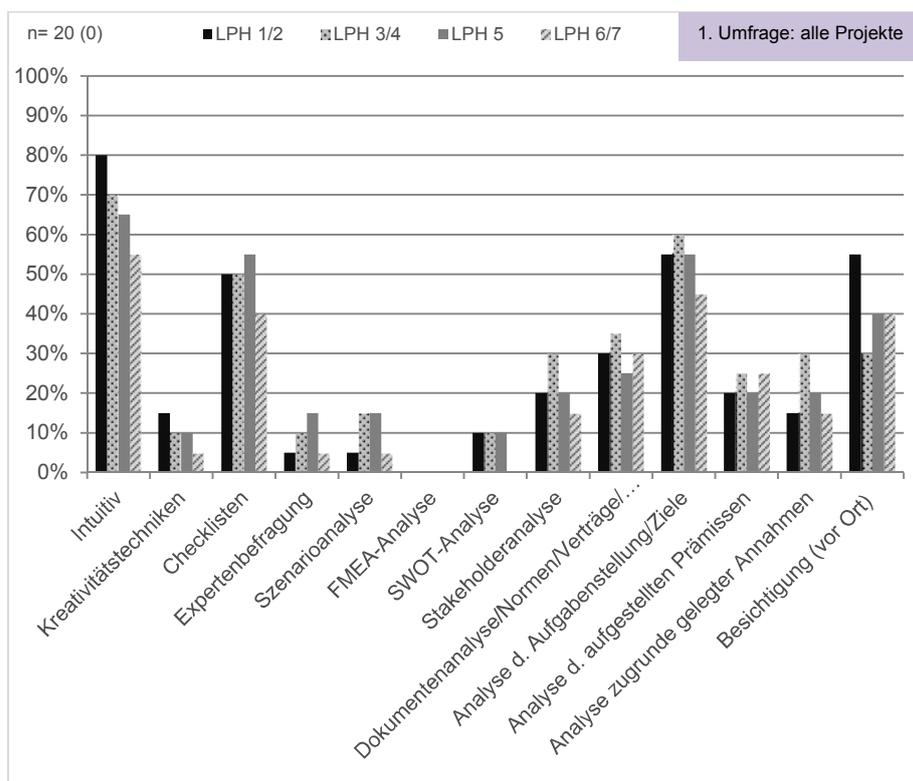


Abb. 7-34: Eingesetzte Methoden zur Identifikation und Analyse von Risiken. Erste Umfrage (Symposium)

Bei der differenzierten Betrachtung zwischen VISP und „Sonstige“ kann festgestellt werden, dass der intuitive Ansatz, die Besichtigung vor Ort sowie die Analyse der Aufgabenstellung in beiden Sektoren die am häufigsten angewandten Methoden sind. Checklisten werden im Bereich der VISP durchschnittlich von rund 60 % der Befragten genutzt, wohingegen diese bei anderen Projektschwerpunkten nur zu rund 40 % Anwendung finden. Der wesentliche Unterschied ist bei den Kreativitätstechniken zu

<sup>605</sup> Ergebnis Fragebogen 2.18 (n= 17 (3)) und 2.19 (n= 17 (3)).

<sup>606</sup> Fragebogen Frage 2.15: „Gibt es unternehmensseitig Empfehlungen/Vorgaben, welche Methoden Sie für die Risikoidentifikation und -analyse in den verschiedenen LPH/PPH verwenden sollten?“ Ergebnis erste Umfrage – alle Projekte (n= 20 (0)): 20 % „ja“, 70 % „nein“, 10 % „nicht bekannt“. Ergebnis erste Umfrage – VISP (n= 9 (0)): 22 % „ja“, 56 % „nein“, 22 % „nicht bekannt“. Ergebnis erste Umfrage – „Sonstige“ (n= 11 (0)): 18 % „ja“, 82 % „nein“.

erkennen. Während rund 25 % der Befragten aus dem Verkehrssektor diese Methoden verwenden, werden sie von keinem Befragten mit einem anderen Projektschwerpunkt genutzt (0 %).

• **Zweite Umfrage: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

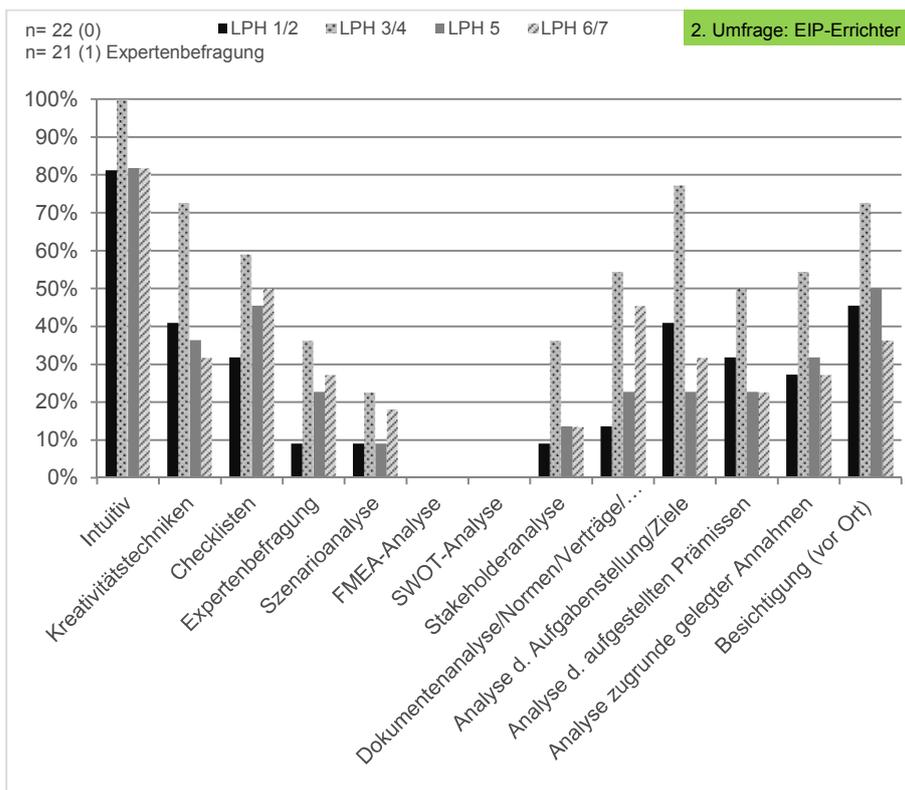


Abb. 7-35: Eingesetzte Methoden zur Identifikation und Analyse von Risiken. Zweite Umfrage (EIP-Errichter)

Die zweite Umfrage bestätigt im Wesentlichen die Aussagen der ersten Befragung (Symposium) bei Verkehrsinfrastrukturprojekten. Auch hier zeigen die Ergebnisse (siehe Abb. 7-35), dass der intuitive Ansatz in LPH 1 - 7 stark dominiert, wieder gefolgt von der Besichtigung vor Ort und der Analyse der Aufgabenstellung/Ziele. Hervorzuheben ist, dass Kreativitätstechniken und Checklisten durchschnittlich von 45 % der Befragten angewandt werden und somit unmittelbar den o. g. Ansätzen folgen. Besonders stark werden diese in den LPH 3/4 herangezogen (73 % bzw. 60 %). Die Analyse von Prämissen wird von rund 32 % der Befragten genutzt. Weiters geht hervor, dass die Analyse der zugrunde gelegten Annahmen mit rund 35 % mehr benutzt wird, als aus der ersten Befragung (Symposium) hervorging. Die Stakeholderanalyse findet mit rund 20 % - durchschnittlich (Ø) über LPH 1-7 - ähnliche Anwendung wie aus der ersten Umfrage (Symposium) hervorgeht. Bestätigt wird die eher seltene Verwendung von den Expertenbefragungen und von der Szena-

rio-Analyse. Keiner der Befragten wendet die FMEA- und die SWOT-Analyse in der Praxis an.

Bezüglich der Eignung von Methoden in den frühen Projektphasen kann der Tendenz der ersten Umfrage weitgehend zugestimmt werden (siehe Abb. 7-36).

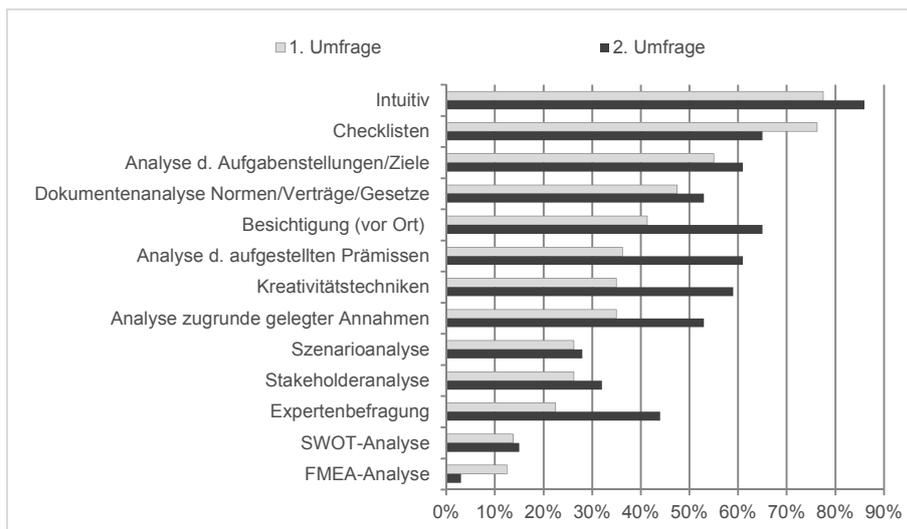


Abb. 7-36: Eignung der Methoden für die Identifikation und Analyse von Risiken in LPH 1 - 7: Vergleich der ersten und zweiten Umfrage<sup>607</sup>

Hervorzuheben ist, dass die Besichtigung vor Ort, die Analyse von Prämissen sowie von zugrunde gelegter Annahmen, die Expertenbefragung und die Kreativitätstechniken in allen Phasen als geeigneter eingeschätzt werden, als aus der ersten Umfrage (Symposium) hervorgeht.

Des Weiteren geben 55 % (n= 21 (1)) der Befragten an, dass es ihnen „nicht bekannt“ ist, ob es vonseiten der Organisation Empfehlungen oder Vorgaben für Identifikations- und Analysemethoden gibt. Lediglich 9 % geben an, dass Vorgaben vorliegen, 32 % antworten, dass keine Empfehlungen oder Vorgaben existieren. Bei dieser Aussage ist zu berücksichtigen, dass die Teilnehmer aus einem Unternehmen stammen. Aufgrund der differenzierten Antworten bestätigt sich zudem die Vermutung, dass den Befragten der Inhalt der Vorgaben/Empfehlungen nicht bekannt ist, diese nicht eindeutig oder nicht im angemessenen Ausmaß vorhanden sind.

<sup>607</sup> 1. Umfrage: n= 20 (x), jedoch in jeder LPH und für jede Methode unterschiedlich. 2. Umfrage: n= 22 (x), jedoch in jeder LPH und für jede Methode unterschiedlich. Die Prozentangaben entsprechen den Durchschnittswerten über die LPH 1 - 7 von „gut“ und „sehr geeignet“.

- **Experteninterviews: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

Die Experteninterviews bestätigen weitgehend die Umfrageergebnisse, besonders in der Phase 3/4. Aus ihnen geht erneut hervor, dass das intuitive Vorgehen vorherrschend ist. Etwas abgeschwächt wird die Anwendung der weiteren Methoden, besonders in den Leistungsphasen 1, 2, 5, 6 und 7. Die Experten merken an, dass die Vielzahl an Methoden zum Teil nicht bekannt ist und/oder dass die Projektbeteiligten in der Anwendung dieser Methoden (noch) nicht sicher sind. Hinsichtlich der Methodenkompetenz sehen die Experten daher Steigerungspotenzial.

- **Beurteilung**

Eine bewusste Wahl geeigneter Methoden wird lediglich von knapp der Hälfte der Befragten vorgenommen. Dieser Umstand wird noch etwas abgeschwächt, indem sowohl in der ersten Befragung (Symposium) als auch in der zweiten Umfrage das intuitive Vorgehen über alle Phasen hinweg der am weitesten verbreitete Ansatz ist. Ebenso schätzen die Experten eine geeignete Methodenwahl überwiegend als „eher unzutreffend“ ein. Der hohe Anteil des intuitiven Vorgehens bei der Risikoidentifikation und -analyse lässt vermuten, dass das grundsätzliche Vorgehen des Risikomanagements über alle Phasen hinweg weniger systematisch ist, als aus Kapitel 7.2.1 hervorgeht. Diese Vermutung wird durch die Experteninterviews untermauert. Ferner wird ersichtlich, dass sich die verschiedenen zur Verfügung stehenden Methoden für die Identifikation und Analyse von Risiken in den frühen Projektphasen noch nicht etabliert haben.

Eine Gegenüberstellung der in der Praxis angewandten Methoden ( $\emptyset$ -Werte der LPH 1 - 7) und der subjektiven Einschätzung hinsichtlich der Eignung der Methoden in LPH 1 - 7 ( $\emptyset$ -Werte der LPH 1 - 7 „gut“ und „sehr geeignet“) zeigt auf, dass die angewandten Methoden auch als die geeignetsten angesehen werden. Es geht zudem hervor, dass eine Vielzahl an geeigneten Methoden in der Praxis zu wenig Beachtung findet. Diese Aussage kann sowohl aus den Ergebnissen der ersten Umfrage als auch aus denen der zweiten Umfrage abgeleitet werden (siehe Abb. 7-37 und 7-38).

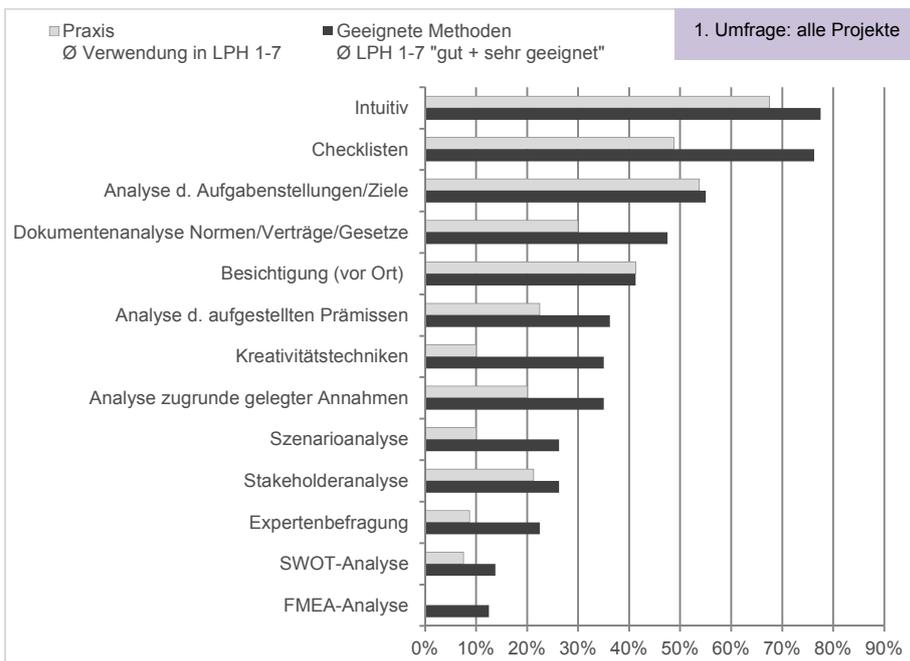


Abb. 7-37: Gegenüberstellung der angewandten Methoden in den LPH 1 - 7 und der subjektiven Einschätzung der Eignung der Methoden in den LPH 1 - 7. Erste Umfrage (Symposium)<sup>608</sup>

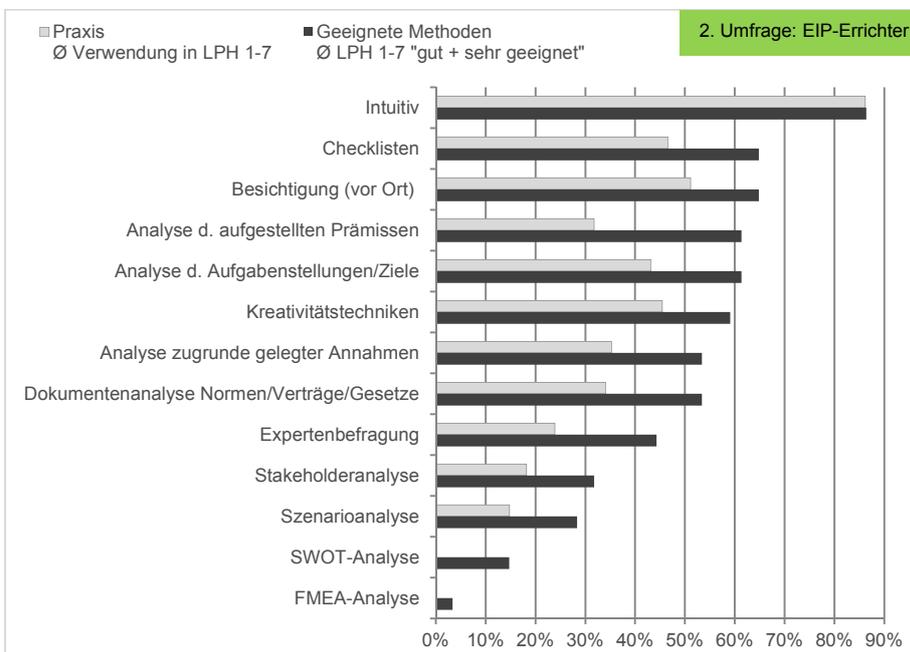


Abb. 7-38: Gegenüberstellung der angewandten Methoden in den LPH 1 - 7 und der subjektiven Einschätzung der Eignung der Methoden in den LPH 1 - 7. Zweite Umfrage (EIP-Errichter)<sup>609</sup>

<sup>608</sup> n= 20 (x), jedoch in jeder LPH und für jede Methode unterschiedlich.

## 7.2.10 Berücksichtigung von Risiken in Kostenermittlungen

Bei der Vielzahl an Kostenüberschreitungen von Projektbudgets ist die Bereitstellung von monetären Reserven für Risiken und deren Maßnahmen von hoher Bedeutung. Die Höhe des „Risikotopfes“ kann auf unterschiedliche Art ermittelt werden. Die Wahl der Methode ist sehr von der Risikopolitik des Unternehmens abhängig. Eine geeignete Methodenwahl gilt, wie bereits in Kapitel 7.2.9 erwähnt, als ein Förderungsfaktor des Projektrisikomanagements. Die bauspezifisch angefertigten Risikomanagement-Dissertationen diskutieren hierzu unterschiedliche Ansätze, welche überwiegend wahrscheinlichkeitstheoretischer Natur sind. Daher galt es, im Zuge dieser Umfrage zu erheben, welche Methoden in der Praxis derzeit vorherrschen.

### • Erste Umfrage: Symposium

Verkehrsinfrastrukturübergreifend geben 35 % (n= 15 (5)) der Befragten an, dass es für LPH 1 - den Kostenrahmen - keine Vorgaben oder Regelungen gibt, wie Risiken im Budget zu berücksichtigen sind. Für die Kostenschätzung (LPH 2) und die Kostenberechnung (LPH 3/4) trifft dies ebenso zu je 20 %<sup>610</sup> zu. Außerdem geht hervor, dass die am weitesten verbreitete Vorgabe/Regelung die Berücksichtigung von Risiken in Mengen- und Kostenansätzen ist. Auffallend ist, dass wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze überhaupt nicht genannt werden, während die deterministische Best-/Worst-Case-Betrachtung lediglich von einer Person in LPH 3/4 als Vorgabe angeführt wird (siehe Abb. 7-39).

Die differenzierte Betrachtung zeigt in erster Linie keine wesentlich abweichenden Tendenzen auf. Es ist jedoch festzuhalten, dass es außerhalb vom Verkehrssektor zur Ermittlung der Risikovorsorge entweder keine Vorgaben<sup>611</sup> gibt, oder es sind Risiken über Mengen- und Kostenansätze<sup>612</sup>, die Praktiker-Methode<sup>613</sup> oder über Erfahrungswerte<sup>614</sup> zu berücksichtigen. Andere Methoden werden von den „Sonstigen“ als Vorgabe nicht genannt. Im Gegensatz zu den Vorgaben der „Sonstigen“

<sup>609</sup> n= 22 (x), jedoch in jeder LPH und für jede Methode unterschiedlich.

<sup>610</sup> Fragebogen Frage 2.20: **Ergebnis erste Umfrage – alle Projekte: Keine Vorgaben/Regelungen:** LPH 2: n= 13 (7) und LPH 3/4: n= 15 (5).

<sup>611</sup> Fragebogen Frage 2.20: **Ergebnis erste Umfrage – „Sonstige“: Keine Vorgaben/Regelungen:** LPH 1 Kostenrahmen, n= 6 (5): 36 %, LPH 2 Kostenschätzung, n= 7 (4): 18 %, LPH 3/4 Kostenberechnung, n= 7 (4): 18 %.

<sup>612</sup> Fragebogen Frage 2.20: **Ergebnis erste Umfrage – „Sonstige“: Mengen- und Kostenansätze:** LPH 1 Kostenrahmen, n= 6 (5): 9 %, LPH 2 Kostenschätzung, n= 7 (4): 27 %, LPH 3/4 Kostenberechnung, n= 7 (4): 27 %.

<sup>613</sup> Fragebogen Frage 2.20: **Ergebnis erste Umfrage – „Sonstige“: Praktiker-Methode:** LPH 1 Kostenrahmen, n= 6 (5): 9 %, LPH 2 Kostenschätzung, n= 7 (4): 9 %, LPH 3/4 Kostenberechnung, n= 7 (4): 9 %.

<sup>614</sup> Fragebogen Frage 2.20: **Ergebnis erste Umfrage – „Sonstige“: Erfahrungswert in %:** LPH 1 Kostenrahmen, n= 6 (5): 0 %, LPH 2 Kostenschätzung, n= 7 (4): 9 %, LPH 3/4 Kostenberechnung, n= 7 (4): 9 %.

nehmen die Praktiker-Methode<sup>615</sup> sowie die Berücksichtigung der Risiken in Mengen- und Kostenansätzen<sup>616</sup> im Bereich Infrastruktur eine untergeordnete Rolle ein. Vorrangig werden im Infrastrukturbereich Risiken anhand eines Risikozuschlages in Prozent<sup>617</sup> in Abhängigkeit von diversen Faktoren – z. B. Projektvolumen, -dauer, Komplexität oder Baugrundverhältnis (wie z. B. die ÖGG-Methode) – bevorzugt.

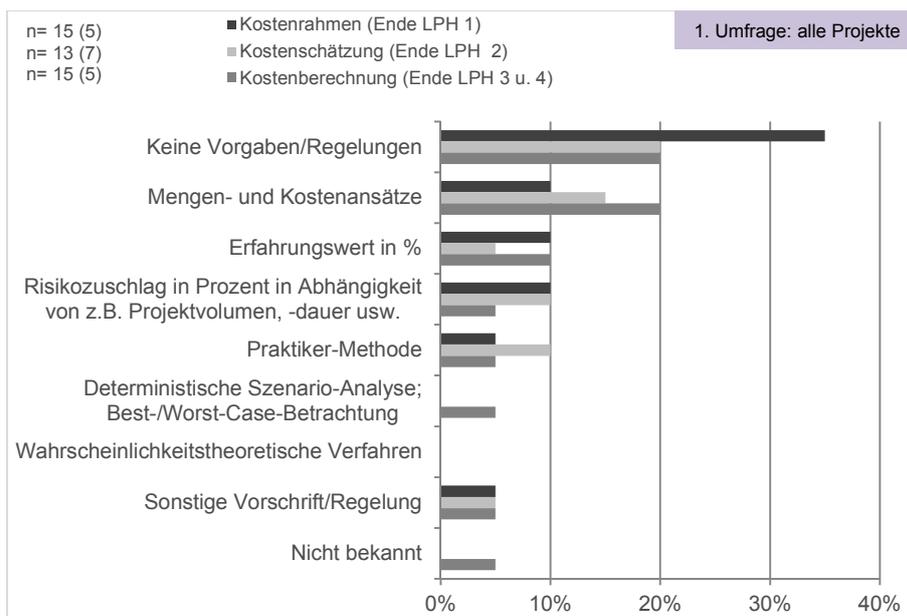


Abb. 7-39: Vorgaben/Regelungen, wie Risiken bei Kostenermittlungen zu berücksichtigen sind. Erste Umfrage (Symposium)

In der Praxis (siehe Abb. 7-40) scheint verkehrsinfrastrukturübergreifend die Berücksichtigung der Risiken in Mengen- und Kostenansätzen weniger verbreitet zu sein, als es anhand der Vorgaben scheint. Hier dominieren prozentuale Erfahrungswertaufschläge<sup>618</sup> und prozentuale Risikozuschläge in Abhängigkeit von gewissen Projektparametern<sup>619</sup>. Auffallend ist, dass auch in der Praxis wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze

<sup>615</sup> Fragebogen Frage 2.20: **Ergebnis erste Umfrage – VISP: Praktiker-Methode:** LPH 1 Kostenrahmen, n= 9 (0): 0 %, LPH 2 Kostenschätzung, n= 6 (3): 11 %, LPH 3/4 Kostenberechnung, n= 8 (1): 0 %.

<sup>616</sup> Fragebogen Frage 2.20: **Ergebnis erste Umfrage – VISP: Mengen- und Kostenansätze:** LPH 1 Kostenrahmen, n= 9 (0): 11 %, LPH 2 Kostenschätzung, n= 6 (3): 0 %, LPH 3/4 Kostenberechnung, n= 8 (1): 11 %.

<sup>617</sup> Fragebogen Frage 2.20: **Ergebnis erste Umfrage – VISP: Risikozuschlag in Prozent in Abhängigkeit von Projektmerkmalen:** LPH 1 Kostenrahmen, n= 9 (0): 22 %, LPH 2 Kostenschätzung, n= 6 (3): 22 %, LPH 3/4 Kostenberechnung, n= 8 (1): 11 %.

<sup>618</sup> Fragebogen Frage 2.21: **Ergebnis erste Umfrage – alle Projekte: Erfahrungswertzuschläge in %:** LPH 1 Kostenrahmen, n= 14 (6): 25 %, LPH 2 Kostenschätzung, n= 14 (6): 15 %, LPH 3/4 Kostenberechnung, n= 15 (5): 20 %.

<sup>619</sup> Fragebogen Frage 2.21: **Ergebnis erste Umfrage – alle Projekte: Risikozuschlag in Prozent in Abhängigkeit von Projektmerkmalen:** LPH 1 Kostenrahmen, n= 14 (6): 10 %, LPH 2 Kostenschätzung, n= 14 (6): 20 %, LPH 3/4 Kostenberechnung, n= 15 (5): 10 %.

und deterministische Best-/Worst-Case-Betrachtungen nahezu nicht angewandt werden.<sup>620</sup>

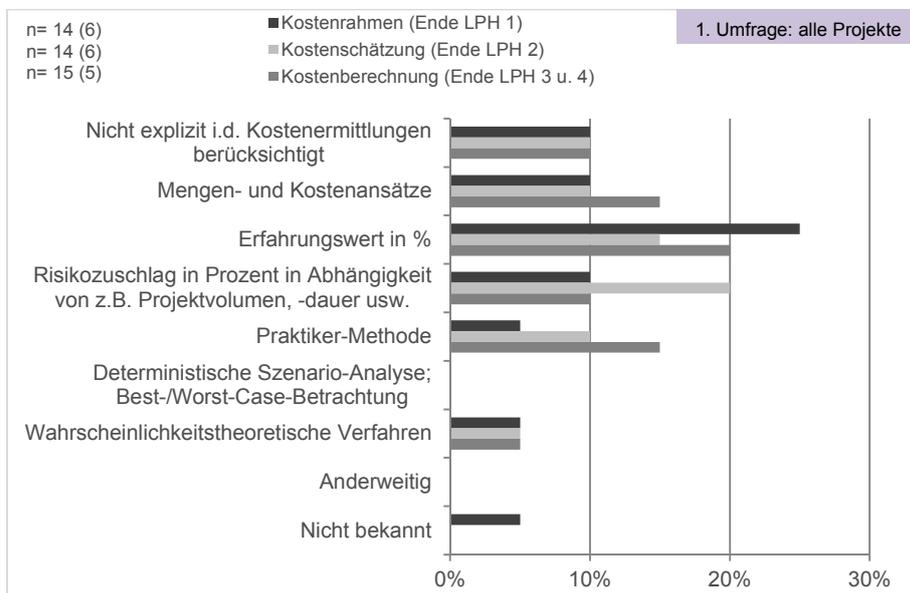


Abb. 7-40: Praxis: Berücksichtigung der Risiken bei Kostenermittlungen. Erste Umfrage (Symposium)

Bei der Frage, welche Methoden die Teilnehmer als besonders geeignet erachten, dominieren im Kostenrahmen und in der Kostenschätzung (LPH 1/2) der prozentuale Erfahrungswert<sup>621</sup> und der prozentuale Risikozuschlag in Abhängigkeit von Projektparametern<sup>622</sup>. Die Berücksichtigung der Risiken in Mengen und Kostenansätzen erachten in LPH 1 35 % (n= 14 (6)) und in LPH 2 sogar 40 % (n= 14 (6)) der Befragten als „gut“ oder als „sehr geeignet“. Die Praktiker-Methode erachten im Kostenrahmen 25 % (n= 16 (4)) und in der Kostenschätzung lediglich 45 % (n= 17 (3)) als „gut“ oder als „sehr geeignet“. Deterministische Best-/Worst-Case-Betrachtungen sowie wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze werden in diesen Phasen überwiegend als eher ungeeignet angesehen.<sup>623</sup> In der Kostenberechnung erachten nur noch 20 % einen prozentualen Erfahrungswert als geeignet (n= 16 (4)). Hingegen bewerten jeweils 50 % die Berücksichtigung der Risiken via Mengen-

<sup>620</sup> Fragebogen Frage 2.21: **Ergebnis erste Umfrage – alle Projekte:** Deterministische Best-/Worst-Case-Betrachtungen werden von den Befragten gar nicht verwendet. Wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze von je einer Person in allen Phasen.

<sup>621</sup> Fragebogen Frage 2.22: **Ergebnis erste Umfrage – alle Projekte:** Erfahrungswertzuschläge in %: LPH 1 Kostenrahmen, n= 18 (2): 70% „gut“ oder „sehr geeignet“, LPH 2 Kostenschätzung, n= 18 (2): 65% „gut“ oder „sehr geeignet“.

<sup>622</sup> Fragebogen Frage 2.22: **Ergebnis erste Umfrage – alle Projekte:** Risikozuschlag in Prozent in Abhängigkeit von Projektmerkmalen: LPH 1 Kostenrahmen, n= 15 (5): 60% „gut“ oder „sehr geeignet“, LPH 2 Kostenschätzung, n= 16 (4): 65% „gut“ oder „sehr geeignet“.

<sup>623</sup> Fragebogen Frage 2.22: **Ergebnis erste Umfrage – alle Projekte:** Deterministische Best-/Worst-Case Betrachtungen: LPH 1 Kostenrahmen, n= 15 (5): 15% „gut“ oder „sehr geeignet“, LPH 2 Kostenschätzung, n= 15 (5): 35% „gut“ oder „sehr geeignet“. Zu beachten ist, dass 20% der Teilnehmer die Methode unbekannt ist. Wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze: LPH 1 Kostenrahmen, n= 15 (5): 5% „gut“ oder „sehr geeignet“, LPH 2 Kostenschätzung, n= 15 (5): 10% „gut“ oder „sehr geeignet“. Zu beachten ist, dass 30% der Teilnehmer die Methode unbekannt ist.

ansätze (n= 15 (5)), über einen Risikozuschlag in Abhängigkeit von Projektmerkmalen (n= 17 (3)), der Praktiker-Methode (n= 18 (2)) und eine deterministischen Best-/Worst-Case-Betrachtungen als geeignet (n= 15 (5)). 35 % (n= 15 (5)) halten wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze für geeignet.

Die differenzierte Betrachtung der Praxis zeigt auf, dass Verkehrsinfrastrukturprojekte in LPH 1 Risiken anhand eines Erfahrungswerts in Prozent oder in Mengen- und Kostenansätzen berücksichtigen (je 22 %, n= 9(0)). Weitere Methoden wie ein prozentualer Risikozuschlag, die Praktiker-Methode sowie wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze werden von je 11 % der VISP-Befragten angewandt. Ebenso teilen 11 % mit, dass Risiken nicht explizit berücksichtigt werden. Zudem ist es 11 % der VISP-Befragten unbekannt, wie Risiken im Kostenrahmen aufzunehmen sind. In der Kostenschätzung dominiert mit 44 % (n= 7 (2)) die Berücksichtigung der Risiken anhand eines prozentualen Risikozuschlages in Abhängigkeit von Projektmerkmalen. Jeweils ein Teilnehmer nennt die Berücksichtigung anhand der Praktiker-Methode und anhand eines wahrscheinlichkeitstheoretischen Ansatzes. Ebenso ein Befragter gibt an, dass Risiken nicht explizit in der Kostenschätzung berücksichtigt werden. In der Kostenberechnung werden sowohl der prozentuale Risikozuschlag als auch die Praktiker-Methode von jeweils 22 % (n= 8 (4)) der VISP-Befragten genannt. Die weiteren vorgeschlagenen Ansätze werden von je 11 % (einen Teilnehmer) angewendet. Anderweitige Ansätze und deterministische Best-/Worst-Case-Betrachtungen werden in keiner Phase angewandt.

Im Gegensatz dazu scheint die Berücksichtigung von Risiken anhand von prozentualen Erfahrungswerten in anderen Projektschwerpunkten („Sonstige“) weiter verbreitet zu sein.<sup>624</sup> In LPH 1 folgen der prozentuale Risikozuschlag in Abhängigkeiten von Projektmerkmalen und keine ausdrückliche Berücksichtigung mit je 9 %. In der Kostenschätzung (LPH 2) und -berechnung (LPH 3/4) folgen die Berücksichtigung via Mengen- und Kostenansätze (zu je 18 %) sowie die Praktiker-Methode und keine explizite Berücksichtigung mit je 9 %.

- **Zweite Umfrage: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

36 % (n= 20 (2)) der Befragten der zweiten Umfrage (siehe Abb. 7-41) teilen mit, dass es für den Kostenrahmen (LPH 1) keine Vorgaben/Regelungen gibt, wie Risiken zu berücksichtigen sind. 27 % der Befragten ist es unbekannt, wie Risiken im Kostenrahmen zu berücksichtigen sind. Die Vorgaben zur Berücksichtigung der Risiken in der Kosten-

<sup>624</sup> Fragebogen Frage 2.21: Ergebnis erste Umfrage – „Sonstige“: zu je 27 %, LPH 1: n= 5 (6), LPH 2 und 3/4: n= 7 (4).

schätzung (n= 21 (1)) und -berechnung (n= 20 (2)) sind auch hier noch bei je 23 % der Befragten unbekannt. Ebenso geben 23 % der Befragten für die Kostenschätzung (LPH 2) und 18 % der Befragten für die Kostenberechnung (LPH 3) an, dass es keine Vorgaben gibt. Abseits dessen wird die Vorgabe zur Berücksichtigung der Risiken in den Kostenermittlungen über einen prozentualen Erfahrungswert am häufigsten genannt: Kostenrahmen 14 %, Kostenschätzung 27 %, Kostenberechnung 18 %. Die weiteren vorgeschlagenen Methoden, wie z. B. die Praktiker-Methode, werden vereinzelt als Vorgabe/Regelung angegeben. Kaum scheinen deterministische Best-/Worst-Case-Betrachtungen und wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze als Vorgabe zu dienen, ebenso wenig ein prozentualer Risikozuschlag in Abhängigkeit von gewissen Projektparametern. Nachdem die Befragten der zweiten Umfrage aus einem Unternehmen stammen, lässt die Streubreite der Angaben darauf schließen, dass die Vorgaben und Regelungen nicht durchgängig verbreitet oder in unterschiedlichen Projektkategorien verschieden sind.

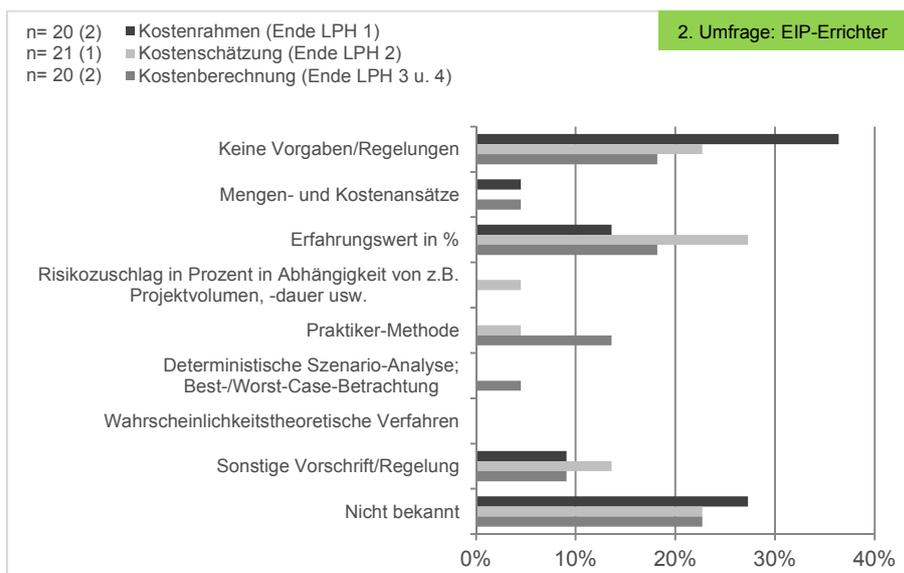


Abb. 7-41: Vorgaben/Regelungen, wie Risiken bei Kostenermittlungen zu berücksichtigen sind. Zweite Umfrage (EIP-Errichter)

In der Praxis zeichnet sich ab (siehe Abb. 7-42), dass im Kostenrahmen zu 46 % (n= 20 (2)) Risiken nicht explizit im Budget berücksichtigt werden. In der Kostenschätzung (n= 20 (2)) und -berechnung (n= 19 (3)) geben dies nur noch rund 25 % der Befragten an. Für den Kostenrahmen ist es 23 % der Befragten wiederum nicht bekannt, wie Risiken einzubeziehen sind, 18 % nehmen Risiken über prozentuale Erfahrungswerte und 5 % über Mengen- und Kostenansätze auf. In der Kostenschätzung erfolgt die Berücksichtigung weitgehend über einen prozentualen Erfahrungswert (36 %). 14 % berücksichtigen Risiken über Mengen- und Kostenansätze und 5 % anhand eines Risikozuschlages in Abhängigkeiten von Projektmerkmalen. 9 % ist die Art und Weise der Berücksichtigung.

sichtigung nicht bekannt. In der Kostenberechnung dominiert ebenso der Erfahrungswert in Prozent (23 %). Ferner werden hier die Praktiker-Methode (14 %), der Risikozuschlag in Abhängigkeit von Projektmerkmalen und die Berücksichtigung via Mengen- und Kostenansätze (je 9 %) sowie anderweitige Ansätze (5 %) genannt. 5 % der Befragten ist es nicht bekannt, wie die Risiken berücksichtigt werden. Wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze und Best-/Worst-Case-Betrachtungen werden nicht angewandt. Die Tendenz der ersten Umfrage (Symposium) bestätigt sich.

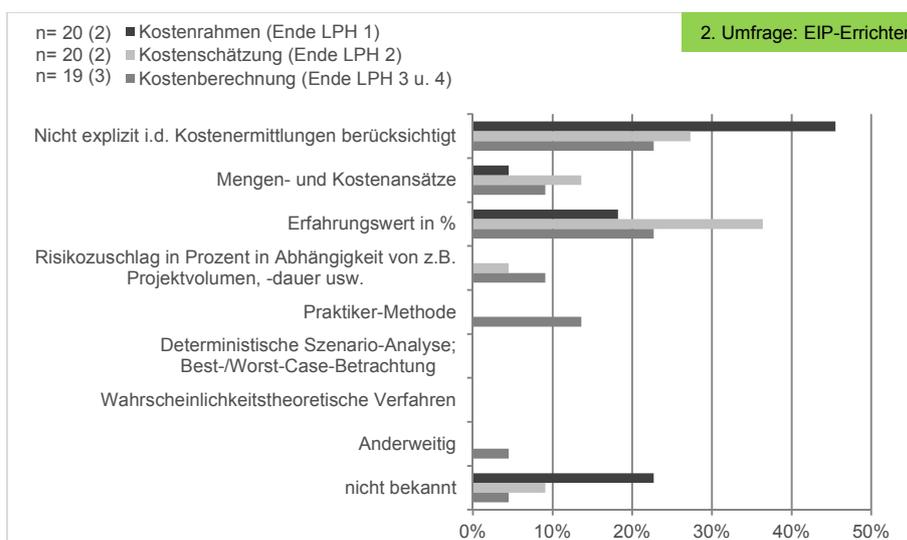


Abb. 7-42: Praxis: Berücksichtigung der Risiken bei Kostenermittlungen. Zweite Umfrage (EIP-Errichter)

Zudem bestätigt sich die Tendenz der ersten Befragung (Symposium) hinsichtlich der Eignung der Methoden (siehe Abb. 7-43). Im Kostenrahmen und in der Kostenschätzung dominieren der prozentuale Erfahrungswert und der prozentuale Risikozuschlag in Abhängigkeit von Projektmerkmalen. Best-/Worst-Case-Betrachtungen und wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze werden ebenso überwiegend als eher ungeeignet betrachtet. Hingegen dazu kristallisiert sich in der Kostenberechnung aus der zweiten Umfrage (EIP-Errichter) der Risikozuschlag in Abhängigkeit von Projektmerkmalen heraus. Gefolgt von der Berücksichtigung via Mengen- und Kostenansätze, eines prozentualen Erfahrungswertes, der Praktiker-Methode und Best-/Worst-Case-Betrachtungen. Wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze werden aus Sicht der EIP-Befragten kaum als geeignet angesehen.

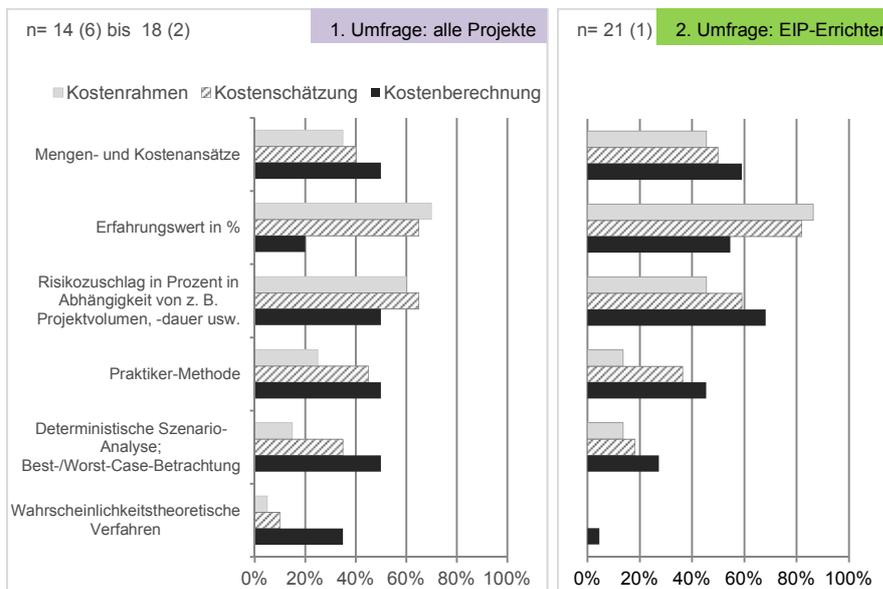


Abb. 7-43: Eignung der Methoden für die Berücksichtigung der Risiken in der Kostenplanung: Vergleich erste und zweite Umfrage. Werte: Summe „gut geeignet“ und „sehr geeignet“

#### • Experteninterviews: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter

Die Experten bestärken die Umfrageergebnisse dadurch, dass es für den Kostenrahmen keine explizite Vorgabe für die Berücksichtigung von Risiken gibt. Für die Kostenschätzung wird ebenso bekräftigt, dass keine direkten Vorgaben existieren, Risiken aufgrund der Vorgabe zur Nutzung eines Kostenkennwertekataloges in gewissermaßen jedoch berücksichtigt sind, d. h. über Mengen und Kostenansätze. Für die Kostenberechnung wird z. T. eine anderweitige Regelung<sup>625</sup> angegeben, wie Risiken in den Kosten berücksichtigt sein sollten.

Die Experten geben an, dass Risiken in der Praxis nicht explizit im Kostenrahmen berücksichtigt werden, sondern über Mengen- und Kostenansätze integriert sind. Dies trifft außerdem weitgehend für die Kostenschätzung sowie für die Kostenberechnung zu. In der Kostenberechnung wird des Weiteren der prozentuale Erfahrungswert genannt.

Bestätigt werden die Umfrageergebnisse ebenso darin, dass sowohl die Praktiker-Methode wie auch die deterministischen Worst-Case-Betrachtungen und die wahrscheinlichkeitstheoretischen Ansätze eigentlich nicht angewandt werden. Hervorzuheben sind die Anmerkungen der Experten, dass bei Eisenbahninfrastrukturprojekten die Art der Finanzie-

<sup>625</sup> Risiken mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit größer als 50 % sind zu 100 % mit dem Nettorisiko in der Kostenermittlung zu berücksichtigen. Dabei entspricht das Nettorisiko dem Risiko nach der Maßnahme. Nähere Erläuterungen wurden dazu nicht gegeben.

rung einen großen Einfluss darauf hat, inwieweit Risiken in den Kosten berücksichtigt und offen dargelegt werden können.

Bezüglich der Eignung von Methoden können die Umfrageergebnisse bestätigt werden. Auch die Experten erachten im Kostenrahmen und in der Kostenschätzung prozentuale Erfahrungswerte und projektmerkmalabhängige prozentuale Risikozuschläge geeigneter als die Praktiker-Methode sowie als deterministische und wahrscheinlichkeitstheoretische Verfahren. In der Kostenberechnung werden die Umfrageergebnisse, abgesehen von der Berücksichtigung der Risiken in Mengen- und Kostenansätzen, ebenso bestätigt. Diese Methode wird überwiegend aufgrund der nicht gegebenen Transparenz als eher ungeeignet erachtet. Lediglich aus dem Blickwinkel der Finanzierung, d. h. dass teilweise explizit ausgewiesene Risiken/Risikopuffer nicht finanziert werden können, wird diese Methode als geeignet angesehen.

- **Beurteilung**

Grundsätzlich zeichnet sich eine große Bandbreite der angewandten Ansätze ab. Erstaunlich ist, dass trotz der vielen Unbekannten in den frühen Projektphasen wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze und deterministische Best-/Worst-Case-Betrachtungen nahezu nicht herangezogen werden. An den Ergebnissen der Umfragen lässt sich ablesen, dass einfach und schnell handhabbare Verfahren wie z. B. Risikozuschläge in Prozent in Abhängigkeit von Projektparametern oder auch prozentuale Aufschläge aus Erfahrungswerten bevorzugt werden. Zu beachten ist, dass die Berücksichtigung von Risiken via Mengen- und Kostenansätze nicht transparent ist, womit eine dezidierte Verfolgung sowie Abschmelzung des Risikobudgets auf Basis einzelner Risiken nicht möglich ist. Aufgrund der Finanzierungsproblematik ist diese Methode jedoch nicht zu vernachlässigen.

Nachdem die Befragten der zweiten Umfrage aus einer Organisation stammen, lassen die unterschiedlichen Antworten hinsichtlich der Vorgaben/Regelungen zur Berücksichtigung von Risiken in den Kostenermittlungen sowie die in der Praxis unterschiedliche Berücksichtigung der Risiken in den Kostenermittlungen vermuten, dass die Vorgaben/Regelungen in dem Unternehmen nicht einheitlich oder eindeutig sind, nicht gegeben oder den Befragten in der Tiefe nicht bekannt sind.

### **7.2.11 Methodenwahl in Abhängigkeit von Projektgrößen bei Eisenbahninfrastrukturprojekten**

In Kapitel 7.2.9 und 7.2.10 wurde dargestellt, inwieweit die Methoden in Abhängigkeit von den Leistungsphasen angewandt werden und wie ihre Eignung eingeschätzt wird. Risikomanagement soll kein alleiniges The-

ma bei Großprojekten sein. Wie aus den Experteninterviews hervorgeht, scheint das Risikomanagement in größeren Projekten jedoch besser integriert zu sein als in kleinen oder mittleren Projekten. Im Zuge der Untersuchung wurde erhoben, welche Methoden bei bestimmten Projektgrößen als geeignet erachtet werden. Um das Bild aufgrund der stark unterschiedlichen Projektgrößen nicht zu verzerren, werden vorrangig die Ergebnisse der zweiten Umfrage (EIP-Projekte) dargestellt. Die Ergebnisse der ersten Umfrage (Anteil VISP) werden lediglich zur Vollständigkeit und zum möglichen Vergleich auszugsweise angeführt.

### 7.2.11.1 Methoden für die Identifizierung und Analyse von Risiken

Für die Identifizierung und Analyse von Risiken erachten die Teilnehmer der zweiten Umfrage (EIP-Errichter) eine Vielzahl an Methoden für nahezu alle Projektgrößen weitgehend als geeignet („gut“ oder „sehr geeignet“). Hervorzuheben ist, dass die in der Praxis kaum vertretenen Kreativitätstechniken zu mehr als 60 % für alle Projektkategorien als geeignet („gut“ oder „sehr geeignet“) eingestuft werden. Lediglich bei der Dokumentenanalyse, der Expertenbefragung, der Szenario-Analyse und der Stakeholderanalyse ist im Vergleich zu den anderen Methoden eine stärkere Differenzierung in den verschiedenen Projektkategorien zu erkennen. Mehr als 40 % der Befragten erachten die zuvor genannten Methoden eher für große, sehr große und übergroße Projekte (A, A+ sowie A++) geeignet, weniger für kleine und mittlere (B und C). Die SWOT-Analyse erachten lediglich 18-31 % für A bis A++-Projekte als geeignet. FMEA ist mehr als der Hälfte (64 %) der Befragten unbekannt. Die andere Hälfte erachtet diese Methode eher für alle Projektgrößen als „eher ungeeignet“ oder „ungeeignet“. Die Ergebnisse der VISP-Befragten (erste Umfrage - Symposium) zeigten bei einzelnen Methoden zum Teil etwas stärkere Unterscheidungen hinsichtlich der Eignung bei verschiedenen Projektgrößen auf. Die grundsätzliche Tendenz konnte durch die zweite Umfrage jedoch überwiegend bestätigt werden (siehe Abb. 7-44).

C: < 0,5 Mio. €  
 B: ≥ 0,5 bis < 10 Mio. €  
 A: ≥ 10 bis < 250 Mio. €  
 A+: ≥ 250 Mio. €  
 A++: ≥ 1.000 Mio. €  
 bzw. Komplexität  
 bzw. Dauer  
 bzw. politische Bedeutung  
 Siehe Definitionsblatt  
 (Anhang A)

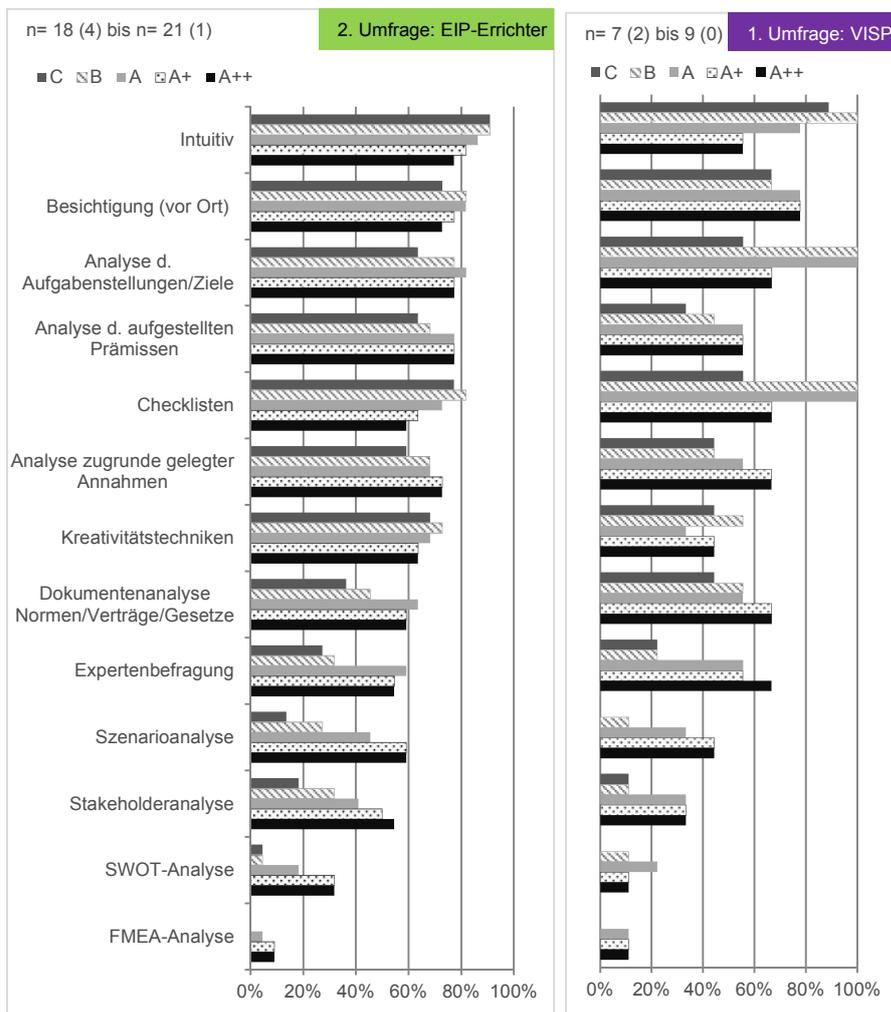


Abb. 7-44: Eignung der Methoden für die Identifikation und Analyse von Risiken in Abhängigkeit von unterschiedlichen Projektgrößen. Ergebnisse erste Umfrage(VISP) und zweite Umfrage (EIP-Errichter). Werte: Summe aus „gut geeignet“ und „sehr geeignet“

• **Experteninterviews: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

Die Expertenbefragung untermauert die Umfrageergebnisse in der Art, dass eine Vielzahl der Methoden als geeignet eingestuft wird. Hervorzuheben ist die Einschätzung, dass besonders die Besichtigung vor Ort, das intuitive Vorgehen sowie auch Kreativitätstechniken, die Analyse von Aufgabenstellungen sowie die Dokumentenanalyse nahezu für alle Projektkategorien als geeignet angesehen werden. Bestärkt wird ebenso, dass besonders die Stakeholder- und Szenario-Analyse sowie die Expertenbefragung eher für größere Projekte ( $\geq$  A-Projekte) als für kleinere oder mittlere (C oder B) geeignet sind, da der Aufwand für kleinere Projekte z. T. nicht als gerechtfertigt angesehen wird.

- **Beurteilung**

Auffallend ist auch hier, dass die Methoden, die in der Praxis überwiegend Verwendung finden, für die verschiedenen Projektgrößen empfohlen werden. Die Experten hingegen erachten auch eine Reihe von Methoden als geeignet, welche sich in der Praxis noch nicht durchgesetzt haben. Beispielfhaft dafür zu nennen sind Kreativitätstechniken.

### 7.2.11.2 Bewertung der Auswirkungen von Risiken auf Kosten und Termine

Projektrisiken können sowohl auf Projektkosten, -termine sowie auf Qualität und weitere Faktoren wie z. B. Umwelt, Politik und Öffentlichkeit Auswirkungen haben. Diese Auswirkungen können sowohl quantitativ, semi-quantitativ als auch qualitativ dargestellt werden. Daher galt es, im Zuge der Umfrage zu erheben, welche Methoden die Befragten für die Bewertung der Risiken in verschiedenen Projektkategorien als geeignet erachten.

#### Auswirkung auf Projektkosten:

Rund 80 % der EIP-Befragten erachten eine quantitative Methode für große, sehr große und übergroße Projekte (A bis A++) für die Bewertung der Auswirkung von Risiken auf die Projektkosten als geeignet („gut“ oder „sehr geeignet“). Sogar über 60 % erachten die quantitative Methode für mittlere (B) Projekte als „gut“ oder „sehr gut geeignet“.<sup>626</sup> Bei mittleren und kleinen (B und C) Projekten dominiert jedoch die semi-quantitative Methode. Gegenüber der ersten Befragung (erste Umfrage: Symposium, Auszug VISP) steht in der zweiten Umfrage bei A- bis A++-Projekten die quantitative Methode im Vordergrund, die Tendenz ist jedoch stimmig. Dazu überwiegt hingegen in der ersten Befragung (Symposium) bei B-Projekten eindeutig die semi-quantitative und bei C-Projekten die qualitative Methode.

Nähere Angaben sind in Abb. 7-45 enthalten.

<sup>626</sup> Fragebogen Frage 2.6: „Für wie geeignet bewerten Sie folgende Methoden für die Bewertung der ETW und der Tragweiten in unterschiedlichen Projektkategorien (C, B, A, A+ und A++)? [...] „Kostenauswirkungen“: **Ergebnis zweite Umfrage: EIP-Errichter: Quantitativ: Summe aus „gut“ oder „sehr gut geeignet“:** C-Projekte: 36 % (n= 22 (0)), B-Projekte: 68 % (n= 22 (0)), A-Projekte: 82 % (n= 22 (0)), A+-Projekte: 82 % (n= 21 (1)), A++-Projekte: 82 % (n= 21 (1)). **Semi-quantitativ: Summe aus „gut“ oder „sehr gut geeignet“:** C-Projekte: 64 % (n= 22 (0)), B-Projekte: 82 % (n= 22 (0)), A-Projekte: 73 % (n= 22 (0)), A+-Projekte: 55 % (n= 21 (1)), A++-Projekte: 55 % (n= 21 (1)). **Qualitativ: Summe aus „gut“ oder „sehr gut geeignet“:** C-Projekte: 55 % (n= 22 (0)), B-Projekte: 23 % (n= 22 (0)), A-Projekte: 18 % (n= 22 (0)), A+-Projekte: 14 % (n= 21 (1)), A++-Projekte: 14 % (n= 21 (1)).

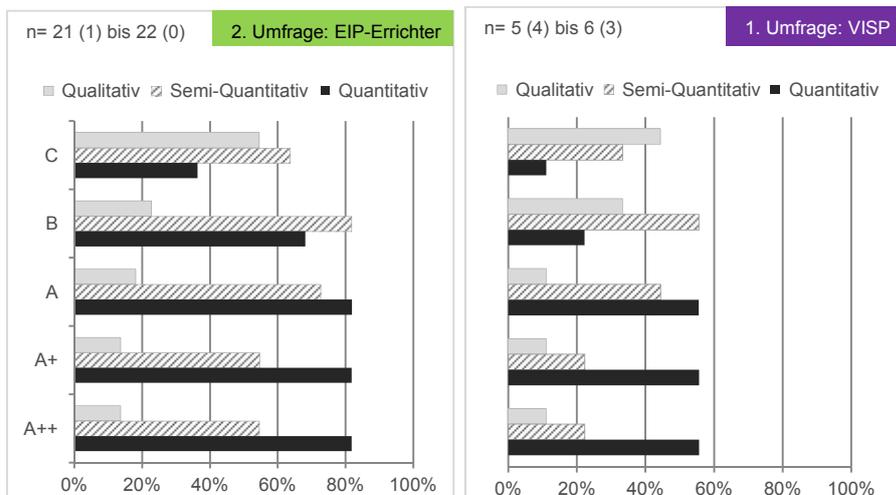


Abb. 7-45: Eignung der Methoden für die Bewertung der Risikoauswirkungen auf die Kosten für unterschiedliche Projektgrößen. Auszug erste Umfrage - VISP und zweite Umfrage (EIP-Errichter). Werte: Summe aus „gut“ und „sehr geeignet“

Auswirkung auf Projekttermine:

Ebenso erachten rund 80 % der EIP-Befragten die quantitative Methode bei A- bis A++-Projekten für die Bewertung der Auswirkung auf Projekttermine als geeignet („gut“ oder „sehr geeignet“). Knapp 75 % halten die semi-quantitative Methode für große und mittlere (A und B) Projekte und rund 60 % dieselbe Methode für C-Projekte als geeignet. Lediglich bei kleinen (C) Projekten erachten auch 55 % die qualitative Methode als geeignet (siehe Abb. 7-46).<sup>627</sup> Die Ergebnisse der zweiten Umfrage sind gegenüber der ersten Befragung (Symposium) auch in diesem Fall wieder stark vom quantitativen Ansatz geprägt. Die Tendenzen der ersten Befragung (Symposium) werden durch die zweite Umfrage weitgehend bestätigt. Lediglich bei B- und C-Projekten ist ein wesentlicher Unterschied zu erkennen. Während die EIP-Errichter bei C-Projekten semi-quantitative sowie qualitative Ansätze als geeignet ansehen, überwiegt in der ersten Befragung (Symposium) der qualitative Ansatz. Bei B-Projekten dominiert in der zweiten Umfrage ebenso der semi-quantitative Ansatz, gefolgt von der quantitativen Methode, die gegenüber der qualitativen Methode bevorzugt wird (siehe Abb. 7-46).

<sup>627</sup> Fragebogen Frage 2.6: „Für wie geeignet bewerten Sie folgende Methoden für die Bewertung der ETW und der Tragweiten in unterschiedlichen Projektkategorien (C, B, A, A+ und A++)? [...] „Terminauswirkung“: **Ergebnis zweite Umfrage: EIP-Errichter: Quantitativ: Summe aus „gut“ oder „sehr gut geeignet“:** C-Projekte: 23 % (n= 22 (0)), B-Projekte: 50 % (n= 22 (0)), A-Projekte: 77 % (n= 22 (0)), A+-Projekte: 86 % (n= 21 (1)), A++-Projekte: 86 % (n= 21 (1)). **Semi-quantitativ: Summe aus „gut“ oder „sehr gut geeignet“:** C-Projekte: 64 % (n= 22 (0)), B-Projekte: 77 % (n= 22 (0)), A-Projekte: 73 % (n= 22 (0)), A+-Projekte: 59 % (n= 21 (1)), A++-Projekte: 59 % (n= 21 (1)). **Qualitativ: Summe aus „gut“ oder „sehr gut geeignet“:** C-Projekte: 55 % (n= 22 (0)), B-Projekte: 36 % (n= 22 (0)), A-Projekte: 27 % (n= 22 (0)), A+-Projekte: 14 % (n= 21 (1)), A++-Projekte: 14 % (n= 21 (1)).

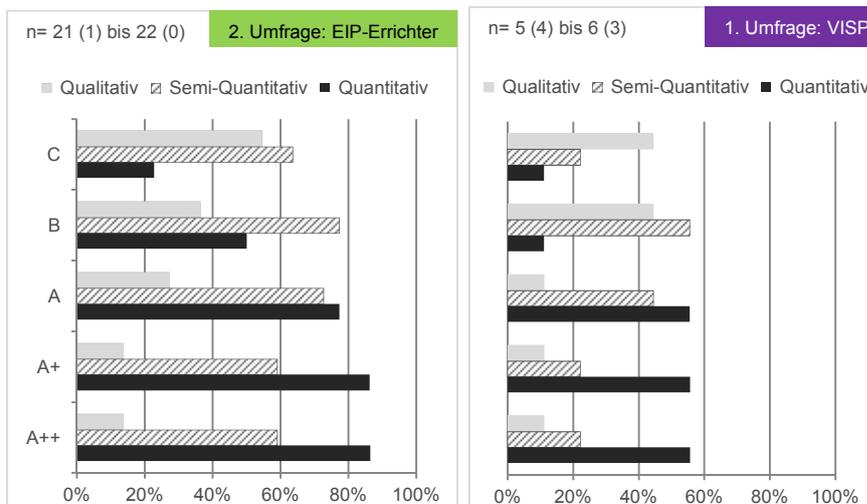


Abb. 7-46: Eignung der Methoden für die Bewertung der Risikoauswirkungen auf Termine für unterschiedliche Projektgrößen. Ergebnisse erste Umfrage - VISP und zweite Umfrage (EIP-Errichter). Werte: Summe aus „gut“ und „sehr geeignet“

- **Experteninterviews: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

Aus den Experteninterviews geht hervor, dass die Bewertung der Risiken derzeit nahezu ausschließlich quantitativ erfolgt, d. h. in Euro und in Prozent, und dass der Schwerpunkt auf der Kostenauswirkung liegt. Die Bewertung der Auswirkung auf Termine wird sehr unterschiedlich vorgenommen: zum Teil gar nicht, monetär oder auch nur anhand einer Beschreibung. Grundsätzlich wird eine monetäre Bewertung der **Auswirkungen auf die Kosten** nahezu bei allen Projektgrößen als geeignet angesehen, gefolgt von der semi-quantitativen Bewertung besonders bei kleinen, mittleren und großen (C, B und A) Projekten. Die Experten merken an, dass gegebenenfalls eine stufenweise Bewertung unterstützend sein kann, d. h. beginnend mit einer qualitativen oder semi-quantitativen Bewertung, die im Laufe des Projektfortschritts durch eine quantitative Bewertung ersetzt wird. Des Weiteren wird angemerkt, dass die monetäre Bewertung für die Steuerung der Risiken im Projekt und die semi-quantitative Bewertung für das Berichtswesen wohl am geeignetsten wären.

Während die Umfrageteilnehmer (erste Umfrage-VISP und zweite Umfrage EIP-Errichter) besonders für größere Projekte eine quantitative Bewertung der **Risikoauswirkung auf Termine** bevorzugen, erachten die Experten eine semi-quantitative Bewertung für alle Projektkategorien als geeigneter. Dies wird damit begründet, dass die Auswirkungen auf Termine monetär sehr schwer einzuschätzen sind.

- **Beurteilung**

Der weitgehend als geeignet erachtete quantitative Ansatz für die Bewertung von Kostenauswirkungen bestätigt die Ergebnisse aus dem Kapitel 7.2.7: die Ermittlung einer Risikovorsorge bzw. die Fixierung der Risiken wird anhand „einer Zahl“ bei Eisenbahninfrastrukturprojekten als wichtig angesehen. Die Differenz in den Ergebnissen bei kleinen (C) und mittleren (B) Projekten kann gegebenenfalls darauf zurückgeführt werden, dass Eisenbahninfrastrukturprojekte stets aus öffentlichen Mitteln finanziert werden, womit die Teilnehmer auch bei kleinen und mittleren Projekten eine monetäre Bewertung der Risikoauswirkung bevorzugen. Zudem stammen die Befragten aus einem Unternehmen, bei welchem die monetäre Bewertung in der Praxis im Vordergrund steht. Dies geht eindeutig aus den Experteninterviews hervor. Durch die rein monetäre Bewertung liegt der Fokus darauf, einen möglichen Risikoerwartungswert zu ermitteln, um das Risiko darzustellen. Besonders in frühen Phasen können die Auswirkungen der Risiken breit gestreut sein und unter Umständen nicht eindeutig erfasst werden. Daher ist zu bedenken, dass durch die Angabe „einer Zahl“ eine gewisse Scheingenauigkeit herbeigeführt wird, die in der Praxis noch mit einer hohen Streuung behaftet sein wird.

Viele Einzelrisiken besitzen Auswirkungen auf Projekttermine und demnach auch indirekt auf Projektkosten. Wie aus der Umfrage hervorgeht, wird die quantitative Methode von einer Vielzahl der Befragten, besonders bei großen Projekten, als geeignet eingestuft. Die Experten erachten jedoch eine semi-quantitative Bewertung in allen Projektkategorien als geeigneter. Ein quantitativer Ansatz birgt die Gefahr, dass bei einer monetären Bewertung der Terminauswirkungen die Projektkosten, je nach Berechnungslogik, das Risikobudget z. T. unrealistisch ansteigen lassen. Ein quantitativer Ansatz für die Bewertung von Terminauswirkungen ist daher mit besonderer Sorgfalt und stets unter Berücksichtigung der bereits bekannten Risiken zu betrachten, um dadurch einen unrealistischen Anstieg der Projektkosten zu vermeiden. Besonders bei großen Projekten – mit einer Vielzahl an Risiken – kann dies äußerst unübersichtlich und undurchsichtig sein.

### **7.2.11.3 Methoden für die Berücksichtigung der Risiken in der Kostenplanung**

Es zeichnet sich ab, dass in kleinen und mittleren (C und B) Projekten die Teilnehmer des EIP-Errichters einen prozentualen Erfahrungswert als „gut“ oder „sehr geeignet“ erachten, gefolgt von der Berücksichtigung über Mengen- und Kostenansätze sowie anhand eines Risikozuschlages in Abhängigkeit von Projektmerkmalen. Ähnlich, jedoch in der Reihung unterschiedlich, wird dies bei großen (A) Projekten eingeschätzt. 68 % der EIP-Errichter erachten in A-Projekten den Risikozuschlag am geeig-

netsten (siehe Abb. 7-47). Die erste Befragung (Symposium) zeigt im Gegensatz zur zweiten Umfrage auf, dass der Risikozuschlag und der Erfahrungswert bei C- bis A-Projekten als geeigneter eingestuft werden als die Berücksichtigung der Risiken über Mengen- und Kostenansätze. Die Ergebnisse des EIP-Errichters weichen daher etwas ab.

Bei sehr großen und übergroßen (A+ und A++) Projekten werden von den Teilnehmern des EIP-Errichters zusätzlich zum Risikozuschlag die Berücksichtigung der Risiken über die Mengen- und Kostenansätze, der Praktiker-Methode und der deterministischen Best-/Worst-Case-Betrachtungen am geeignetsten erachtet. Wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze heben sich auch bei Eisenbahninfrastrukturprojekten nicht hervor. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei über 50 % der Befragten (n= 20 (2)) wahrscheinlichkeitstheoretische Methoden unbekannt sind. Diese Ergebnisse weichen stark von der ersten Befragung (Symposium) ab. Besonders bei A+- und A++-Projekten erachten die VISP-Teilnehmer der ersten Umfrage deterministische Szenarioanalysen und wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze als geeigneter.

C: < 0,5 Mio. €  
 B: ≥ 0,5 bis < 10 Mio. €  
 A: ≥ 10 bis < 250 Mio. €  
 A+: ≥ 250 Mio. €  
 A++: ≥ 1.000 Mio. €  
 bzw. Komplexität  
 bzw. Dauer  
 bzw. politische Bedeutung.  
 Siehe Definitionsblatt  
 (Anhang A)

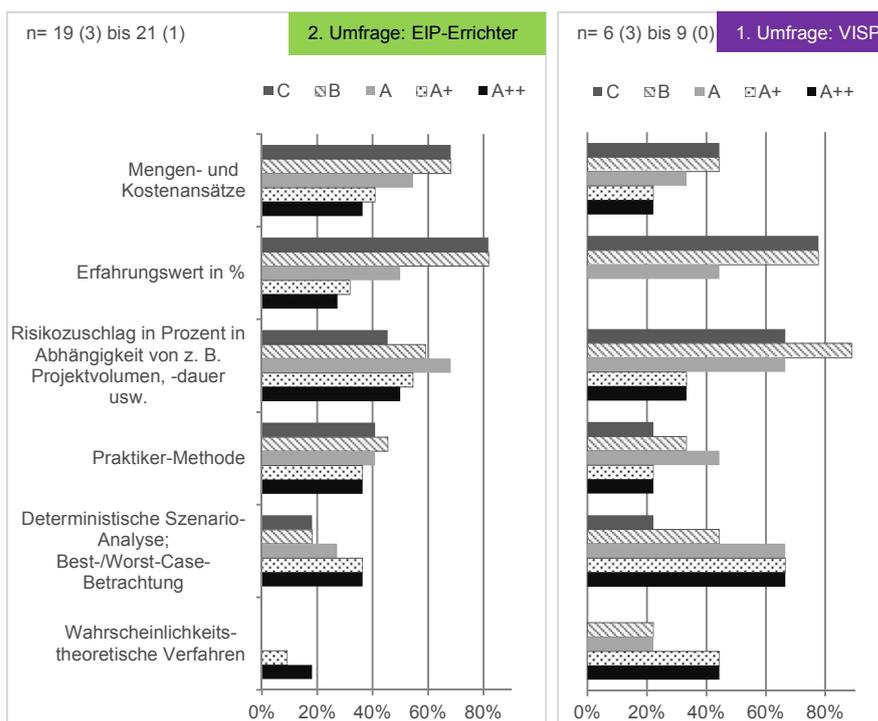


Abb. 7-47: Eignung der Methoden für die Berücksichtigung von Risiken in der Kostenplanung in Abhängigkeit von unterschiedlichen Projektgrößen. Ergebnisse erste Umfrage - VISP und zweite Umfrage (EIP-Errichter). Werte: Summe aus „gut“ und „sehr gut“

Des Weiteren erachten lediglich rund 60 % der EIP-Errichter (n= 17 (5)) eine probabilistische Kostenermittlung bei sehr großen und übergroßen (A+ und A++) Projekten als „eher notwendig“ oder „notwendig“. Bei großen (A) Projekten sind nur noch 10 % der Meinung, dass es „eher not-

wendig“ ist. Für kleine und mittlere (C und B) Projekte wird sie weitgehend als „nicht notwendig“ erachtet. Das Ergebnis der zweiten Umfrage schwächt das Ergebnis der ersten Befragung (Symposium) ab. Knapp 50 % der VISP-Teilnehmer (n= 9(0)) der ersten Befragung (Symposium) erachten eine probabilistische Kostenermittlung bereits bei A-Projekten als „eher notwendig“ oder „notwendig“, 78 % bei A+-Projekten und sogar 90 % bei A++-Projekten.

- **Experteninterviews: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

Die Experteninterviews bestätigen weitgehend die Umfrageergebnisse für kleine und mittlere (C und B) Projekte. Bei sehr großen und übergroßen Projekten (A+ und A++) wird jedoch auch die Praktiker-Methode als geeignet eingestuft. Wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze werden von den Experten überwiegend eher als ungeeignet angesehen, besonders für kleine und mittlere (C und B) Projekte. Auch hier wurde zum einen wieder angemerkt, dass die Wahl der Methoden eher in Abhängigkeit von den Leistungsphasen als von der Projektkategorie (C- bis A++-Projekte) getätigt werden sollte. Zum anderen wurde erneut darauf hingewiesen, dass die Eignung der Methoden stark von den Finanzierungsformen abhängig ist.

- **Beurteilung**

Auch hier bestätigt sich, dass die Methodenvielfalt in der Praxis noch nicht angekommen ist. Besonders wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze werden vom EIP-Errichter kaum hervorgehoben, zudem sie zum Großteil unbekannt sind. Dies spiegelt sich auch bei der zaghaften Befürwortung probabilistischer Kostenermittlungen aufseiten des EIP-Errichters wider. Überdies zeichnet sich ab, dass schnelle und einfach handhabbare Verfahren bzw. Berechnungen als geeignet angesehen werden. Prozentuale Erfahrungswert- und Risikozuschläge in Abhängigkeit von Projektparametern würden es zudem erlauben, nicht jedes Einzelrisiko monetär zu bewerten. Des Weiteren bevorzugen die Experten z. T. die Wahl der Methode in Abhängigkeit von den Leistungsphasen gegenüber unterschiedlichen Projektkategorien. Die Methoden sollten demnach abhängig vom Projektwissensstand gewählt werden. Die unterschiedlichen Ansichten der Eignung von deterministischen Szenarioanalysen und wahrscheinlichkeitstheoretischen Ansätzen zwischen den VISP-Teilnehmern der ersten Befragung (Symposium) und des EIP-Errichters lassen vermuten, dass dies eher ein unternehmensspezifisches Problem des EIP-Errichters ist. Dies spiegelt sich bei der Meinung der Notwendigkeit von probabilistischen Kostenermittlungen wider.

## 7.2.12 Faktoren zur Förderung des Risikomanagements in frühen Projektphasen

Bei der Frage, inwieweit verschiedene Faktoren das Risikomanagement in frühen Phasen fördern könnten, wurden nahezu alle vorgeschlagenen Aspekte als wichtig erachtet. Nachdem die zweite Umfrage die Ergebnisse der ersten Umfrage durchwegs bestätigt, werden die Ergebnisse allgemeingültig für beide Umfragen dargestellt.

Hervorzuheben ist, dass die Anpassung der Rahmenbedingungen/Ausgestaltungstiefe des Projektrisikomanagements an den Projektwissensstand, d. h. an die verschiedenen Leistungsphasen, von der Mehrheit als ein wesentlicher Faktor für die Förderung der Umsetzung des Projektrisikomanagements in frühen Projektphasen angesehen wird. Gleich verhält es sich mit der Förderung der Akzeptanz für das Risikomanagement bei Vorgesetzten und Projektleitern. Mehr als die Hälfte der Befragten sieht die Berücksichtigung des Projektrisikomanagements im Projektbudget und -terminplan sowie die eindeutige Darstellung der Ziele und des Nutzens des Risikomanagements in den frühen Projektphasen als wesentliche Förderungsfaktoren (siehe Tab. 7-2).

Tab. 7-2: Faktoren für die Förderung des Risikomanagements in frühen Projektphasen: Ergebnisse der ersten und zweiten Umfrage

	1. Umfrage: alle Projekte n= 18 (2)	1. Umfrage: VISP n= 8 (1)	1. Umfrage: „Sonstige“ n= 10 (1)	2. Umfrage EIP-Errichter n= 22 (0)
Rahmenbedingungen/ Ausgestaltungstiefe auf Projektwissensstand abstimmen	<b>80 %</b> [eher zutreffend (50 %) zutreffend (30 %)]	<b>88 %</b> [eher zutreffend (44 %) zutreffend (44 %)]	<b>73 %</b> [eher zutreffend (55 %) zutreffend (18 %)]	<b>95 %</b> [eher zutreffend (59 %) zutreffend (36 %)]
Akzeptanz bei Vorgesetzten/ Projektleitung fördern	<b>90 %</b> [eher zutreffend (15 %) zutreffend (75 %)]	<b>89 %</b> [eher zutreffend (22 %) zutreffend (67 %)]	<b>91 %</b> [eher zutreffend (9 %) zutreffend (82 %)]	<b>96 %</b> [eher zutreffend (41 %) zutreffend (55 %)]
Kosten im Projektbudget und Zeit im Projekt- terminplan bereitstellen	<b>75 %</b> [eher zutreffend (40 %) zutreffend (35 %)]	<b>66 %</b> [eher zutreffend (33 %) zutreffend (33 %)]	<b>82 %</b> [eher zutreffend (46 %) zutreffend (36 %)]	<b>91 %</b> [eher zutreffend (27 %) zutreffend (64 %)]
Ziele des Projekt- risikomanagements in den frühen Phasen eindeutig hervorheben	<b>85 %</b> [eher zutreffend (45 %) zutreffend (40 %)]	<b>89 %</b> [eher zutreffend (67 %) zutreffend (22 %)]	<b>82 %</b> [eher zutreffend (27 %) zutreffend (55 %)]	<b>82 % (n= 21(1))</b> [eher zutreffend (32 %) zutreffend (50 %)]
Nutzen des Projekt- risikomanagements in den frühen Phasen eindeutig hervorheben	<b>85 %</b> [eher zutreffend (40 %) zutreffend (45 %)]	<b>89 %</b> [eher zutreffend (56 %) zutreffend (33 %)]	<b>82 %</b> [eher zutreffend (27 %) zutreffend (55 %)]	<b>86 %</b> [eher zutreffend (36 %) zutreffend (50 %)]

- **Experteninterviews: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

Die Experteninterviews untermauern die Umfrageergebnisse. Zusätzlich zu den bereits genannten Aspekten wurden folgende Aspekte genannt:

- Mehr Einbezug der Planung, Bauüberwachung und Kaufmannschaft.
- Qualifiziertes Risikomanagementcoaching/Unterstützung für Projekte vor Ort (Methodenkompetenz etc.).
- Gute, einfache Struktur mit geringen Eingangshürden (unkomplizierte Risikomeldung, ohne unmittelbar alle Fakten nennen zu müssen).
- Kommunikation und Erfahrungsaustausch im Projektteam und mit Bauherren/Bestellern.
- Geeignete systematische Erfassung/ein Dokumentationssystem – einfach und praktikabel.
- Risikokataloge/Checklisten mit Vorschlägen von möglichen Gegensteuerungsmaßnahmen.
- Einheitlicher Denkansatz und einheitliche Herangehensweise beim Besteller und Errichter.
- Transparenz in der Risikofinanzierung (Philosophiewandel).

- **Beurteilung**

Alle aufgelisteten Aspekte werden als Förderungsfaktoren des Risikomanagements in den frühen Projektphasen angesehen. Es ist jedoch zu beachten, dass nicht alle Aspekte direkt aus dem Projekt heraus verändert werden können. Besonders auf die Finanzierung von Risiken bei Eisenbahninfrastrukturprojekten hat das einzelne Projekt keine Einflussmöglichkeit. Dies ist von den Finanzierungsvorgaben der verschiedenen Geldgeber abhängig. Ähnlich verhält es sich bei der Risikobetrachtung und -einstellung des Bestellers.

### 7.2.13 Hemmnisse des Risikomanagements in frühen Projektphasen

In Kapitel 3.2.2 wurden Ursachen für die Ablehnung des Risikomanagements genannt. Nachfolgend (siehe Tab. 7-3) werden mögliche Ursachen für die Ablehnung des Risikomanagements in den frühen Projektphasen dargestellt. Die Ergebnisse der ersten und der zweiten Umfrage werden direkt gegenübergestellt.

**Tab. 7-3: Mögliche Hemmnisse des Risikomanagements in frühen Projektphasen: Ergebnisse der ersten und zweiten Umfrage**

	1. Umfrage: alle Projekte	1. Umfrage: VISP	1. Umfrage: „Sonstige“	2. Umfrage EIP-Errichter
Kosten im Projektbudget und Zeit im Projektterminplan nicht bereitgestellt  (Voraussetzung für Durchführung nicht gegeben)	<b>70 %</b> (n= 18 (2)) [eher zutreffend (35 %) zutreffend (35 %)]	<b>55 %</b> (n= 7 (2)) [eher zutreffend (44 %) zutreffend (11 %)]	<b>82 %</b> (n= 11 (0)) [eher zutreffend (27 %) zutreffend (55 %)]	<b>37 %</b> (n= 21 (1)) [eher zutreffend (32 %) zutreffend (5 %)]
Zeit- und Termindruck im Projekt zu hoch, da es immer „Wichtigeres“ gibt (Voraussetzung für Durchführung wäre gegeben)	<b>70 %</b> (n= 19 (1)) [eher zutreffend (50 %) zutreffend (20 %)]	<b>56 %</b> (n= 8 (1)) [eher zutreffend (56 %) zutreffend (0 %)]	<b>82 %</b> (n= 11 (0)) [eher zutreffend (46 %) zutreffend (36 %)]	<b>55 %</b> (n= 21 (1)) [eher zutreffend (41 %) zutreffend (14 %)]
Personal/Kapazitäten im Projekt für die Durchführung des RM nicht vorhanden	<b>45 %</b> (n= 19 (1)) [eher zutreffend (25 %) zutreffend (20 %)]	<b>33 %</b> (n= 8 (1)) [eher zutreffend (22 %) zutreffend (11 %)]	<b>54 %</b> (n= 11 (0)) [eher zutreffend (27 %) zutreffend (27 %)]	<b>50 %</b> (n= 22 (0)) [eher zutreffend (36 %) zutreffend (14 %)]
Personal hinsichtlich des RM nicht ausreichend qualifiziert	<b>55 %</b> (n= 19 (1)) [eher zutreffend (35 %) zutreffend (20 %)]	<b>44 %</b> (n= 8 (1)) [eher zutreffend (11 %) zutreffend (33 %)]	<b>64 %</b> (n= 11 (0)) [eher zutreffend (55 %) zutreffend (9 %)]	<b>55 %</b> (n= 22 (0)) [eher zutreffend (41 %) zutreffend (14 %)]
Unternehmenskultur fordert RM nicht ein	<b>45 %</b> (n= 19 (1)) [eher zutreffend (25 %) zutreffend (20 %)]	<b>33 %</b> (n= 8 (1)) [eher zutreffend (22 %) zutreffend (11 %)]	<b>54 %</b> (n= 11 (0)) [eher zutreffend (27 %) zutreffend (27 %)]	<b>9 %</b> (n= 21 (1)) [eher zutreffend (9 %) zutreffend (0 %)]
„Oberste Leitung“ unterstützt RM im Alltagsgeschäft nicht	<b>20 %</b> (n= 19 (1)) [eher zutreffend (20 %) zutreffend (0 %)]	<b>22 %</b> (n= 8 (1)) [eher zutreffend (22 %) zutreffend (0 %)]	<b>18 %</b> (n= 11 (0)) [eher zutreffend (18 %) zutreffend (0 %)]	<b>9 %</b> (n= 22 (0)) [eher zutreffend (0 %) zutreffend (9 %)]
Projektleiter vom RM nicht überzeugt und unterstützen es nicht	<b>35 %</b> (n= 19 (1)) [eher zutreffend (25 %) zutreffend (10 %)]	<b>22 %</b> (n= 8 (1)) [eher zutreffend (22 %) zutreffend (0 %)]	<b>45 %</b> (n= 11 (0)) [eher zutreffend (27 %) zutreffend (18 %)]	<b>14 %</b> (n= 22 (0)) [eher zutreffend (9 %) zutreffend (5 %)]
Planer sind mit Umgang von Risiken und weichen Faktoren nicht vertraut	<b>65 %</b> (n= 19 (1)) [eher zutreffend (35 %) zutreffend (30 %)]	<b>55 %</b> (n= 8 (1)) [eher zutreffend (33 %) zutreffend (22 %)]	<b>72 %</b> (n= 11 (0)) [eher zutreffend (36 %) zutreffend (36 %)]	<b>73 %</b> (n= 22 (0)) [eher zutreffend (55 %) zutreffend (18 %)]
Projektwissen in frühen LPH gering, somit ist das RM schwierig	<b>60 %</b> (n= 19 (1)) [eher zutreffend (55 %) zutreffend (5 %)]	<b>56 %</b> (n= 8 (1)) [eher zutreffend (56 %) zutreffend (0 %)]	<b>64 %</b> (n= 11 (0)) [eher zutreffend (55 %) zutreffend (9 %)]	<b>37 %</b> (n= 22 (0)) [eher zutreffend (32 %) zutreffend (5 %)]
RM war bisher nicht in diesem Umfang notwendig	<b>40 %</b> (n= 19 (1)) [eher zutreffend (25 %) zutreffend (15 %)]	<b>11 %</b> (n= 8 (1)) [eher zutreffend (0 %) zutreffend (11 %)]	<b>64 %</b> (n= 11 (0)) [eher zutreffend (46 %) zutreffend (18 %)]	<b>27 %</b> (n= 22 (0)) [eher zutreffend (27 %) zutreffend (0 %)]
RM dient als reines Berichtswesen	<b>45 %</b> (n= 18 (2)) [eher zutreffend (35 %) zutreffend (10 %)]	<b>33 %</b> (n= 8 (1)) [eher zutreffend (33 %) zutreffend (0 %)]	<b>54 %</b> (n= 10 (1)) [eher zutreffend (36 %) zutreffend (18 %)]	<b>28 %</b> (n= 22 (0)) [eher zutreffend (14 %) zutreffend (14 %)]
Es herrscht ein offener Umgang mit Risiken	<b>40 %</b> (n= 19 (1)) [eher zutreffend (20 %) zutreffend (20 %)]	<b>33 %</b> (n= 8 (1)) [eher zutreffend (11 %) zutreffend (22 %)]	<b>45 %</b> (n= 11 (0)) [eher zutreffend (27 %) zutreffend (18 %)]	<b>50 %</b> (n= 21 (1)) [eher zutreffend (36 %) zutreffend (14 %)]

Aus der unmittelbaren Gegenüberstellung geht hervor, dass die Tendenzen der Ergebnisse zwischen der ersten und zweiten Umfrage nicht im-

mer übereinstimmen. Dabei lässt sich ableiten, dass die allgemeinen Voraussetzungen für die Umsetzung des Risikomanagements, wie z. B. die Unterstützung durch die Oberste Leitung und Projektleiter, bei den Teilnehmern der zweiten Umfrage eher gegeben sind als bei der ersten Umfrage – speziell gegenüber den Teilnehmern der ersten Umfrage „Sonstige“. Als mögliche Problempunkte kristallisieren sich der Zeit- und Kostendruck im Projekt, die nicht ausreichenden Kapazitäten im Projekt für die Durchführung des Risikomanagements sowie die unzureichende Qualifizierung des Personals hinsichtlich des Risikomanagements heraus. Ebenso sind die Teilnehmer weitgehend derselben Meinung, dass Planer mit dem Umgang von Risiken und weichen Faktoren kaum vertraut sind.

- **Experteninterviews: Eisenbahninfrastrukturprojekt-Errichter**

Aus den Experteninterviews geht hervor, dass besonders der vorhandene Termin- und Kostendruck sowie die unzureichende Qualifizierung des Personals die Risikomanagementumsetzung hemmen. Zudem wird häufig erwähnt, dass durchgängig noch kein offener Umgang mit Risiken besteht und dass das Risikomanagement meist als reines Berichtswesen angesehen wird, da der Nutzen für das Projekt oft nicht erkannt wird, womit die Überzeugung für die Umsetzung im Projekt fehlt.

- **Beurteilung**

Die Ergebnisse der Umfrage von SPANG<sup>628</sup> für „Gründe, warum Risikomanagement nicht öfter betrieben wird“, sind sehr umfangreich. Diese wurden in der Umfrage nicht in der Tiefe abgefragt. Dennoch wird eine Reihe der Punkte wieder bestätigt, wie z. B. die mangelnde RM-Qualifikation der Mitarbeiter, der Zeit- und Kostendruck im Projekt, die bis dato fehlende Notwendigkeit eines Risikomanagements in diesem Umfang oder, dass es zum Teil noch als Berichtswesen/Bürokratie angesehen wird.

---

<sup>628</sup> SPANG, K.; DAYYARI, A.; ALBRECHT, J. (2009): a. a. O., S. 85. Siehe auch Kapitel 3.2.2 dieser Arbeit.

### 7.3 Zusammenfassung und Beurteilung der Risikomanagement-Praxis in frühen Projektphasen bei Eisenbahninfrastrukturprojekten

Für das Risikomanagement in frühen Projektphasen (LPH 1 - 7 HOAI) bei Eisenbahninfrastrukturprojekten werden auf Basis der durchgeführten Untersuchungen signifikante Ergebnisse zusammenfassend dargestellt (Ergebnisse aus der zweiten Umfrage sowie aus den Experteninterviews). Zudem wird angeführt, ob die Ergebnisse der VISP-Teilnehmer aus der ersten Befragung (Symposium) ähnliche Tendenzen aufzeigen. Dadurch können die Ergebnisse untermauert und die unternehmensspezifischen Probleme identifiziert werden.

1. Nahezu alle Befragten des EIP-Errichters erachten das Risikomanagement in den frühen Projektphasen als „eher wichtig“ oder „wichtig“. **Die Experten sind einstimmig derselben Meinung.** Die VISP-Teilnehmer der ersten Befragung (Symposium) stimmen ebenso zu.
2. Ein systematisches Risikomanagement hat sich bei Eisenbahninfrastrukturprojekten in den frühen Projektphasen bis dato keineswegs durchgesetzt. **Dies wird durch die Experteninterviews bestätigt.** Ebenso geht dies aus der VISP-Betrachtung der ersten Befragung (Symposium) hervor.
3. **Aus den Experteninterviews geht hervor,** dass das Risikomanagement bei größeren Projekten (A, A+ und A++) bereits besser implementiert ist als bei kleineren und mittleren (C- und B-Projekten).
4. Das Risikomanagement hat in der Grundlagenermittlung (LPH 1) bei EIP bis dato sehr selten Einzug gefunden. In der Vorplanung (LPH 2) wird es noch immer von rund einem Drittel „nie“ oder „eher selten“ durchgeführt. Des Weiteren überwiegt in diesen Phasen eindeutig ein intuitives Vorgehen. **Dies untermauern auch die Experteninterviews.** Bei den VISP-Teilnehmern der ersten Befragung (Symposium) stimmen die Tendenzen in LPH 1 überein, in LPH 2 scheint der EIP-Errichter etwas schwächer zu sein. Das intuitive Vorgehen ist in beiden Fällen dominierend.
5. In der Entwurfs- und Genehmigungsplanung (LPH 3 und 4) führen die EIP-Befragten das Risikomanagement noch am ehesten durch. In diesen Phasen überwiegt das intuitiv-systematische Vorgehen. Im Zusammenhang mit der bewussten Methodenwahl, die lediglich von der Hälfte „eher“ vorgenommen wird, und mit der überwiegenden Verwendung intuitiver Methoden bei der Identifikation und Analyse von Risiken ist zu vermuten, dass das intuitive Vorgehen im Vergleich zum systematischen Vorgehen stärker ausgeprägt ist als angegeben. **Dies geht aus den Experteninterviews ebenfalls hervor.** In LPH 3/4 sind die Tendenzen

- der VISP-Teilnehmer der ersten Befragung (Symposium) etwas schlechter, d. h. das Risikomanagement wird etwas seltener umgesetzt.
6. In der Ausführungsplanung sowie im Zuge der Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe (LPH 5, 6 und 7), führen rund ein Drittel der EIP-Befragten das Risikomanagement noch immer „eher selten“ oder „nie“ durch. **Dieses Ergebnis wird durch die Experteninterviews nochmals etwas abgeschwächt, indem ein prozessbezogenes Risikomanagement in diesen Phasen seltener gesehen wird.** Des Weiteren überwiegt in diesen Phasen der intuitiv-systematische Ansatz. Aus demselben Grund, wie in Punkt 5 bereits genannt, ist zu vermuten, dass auch hier der intuitive Anteil etwas höher liegt als angegeben.<sup>629</sup> **Auch dies konnte durch die Experteninterviews bestätigt werden.** Die Ergebnisse der VISP-Teilnehmer der ersten Befragung (Symposium) weisen ein ähnliches Resultat auf. Die Umsetzung ist jedoch tendenziell etwas schlechter.
  7. Eine geeignete Ausgestaltung des Risikomanagementprozesses, angepasst an Projektmerkmale/-kategorien, wird von den EIP-Befragten, **ebenso von den Experten**, weitgehend als wichtig erachtet. In der Praxis wird das Risikomanagement bis dato kaum auf Projektmerkmale/-kategorien abgestimmt. **Die Experten schwächen das Ergebnis zusätzlich ab, indem sie nahezu gar keine Anpassung erkennen.** Die wichtigsten Merkmale im Schienensektor sind die Projektkosten, die Projektdauer sowie die -komplexität. Projekttyp (Hochbau, Ingenieurbau etc.) und -art (Umbau, Neubau) werden als nachrangig angesehen. **Dies geht auch aus den Experteninterviews hervor.** Die Ergebnisse der zweiten Umfrage bestätigen überwiegend die Tendenzen der VISP-Teilnehmer der ersten Befragung (Symposium).
  8. Über zwei Drittel der EIP-Teilnehmer erachten eine angemessene Anpassung der Ausgestaltungstiefe des Projektrisikomanagements an LPH/PPH als „eher wichtig“ oder „wichtig“. Nahezu alle erachten eine derartige Anpassung zudem als Förderungsfaktor für das Risikomanagement in frühen Projektphasen. **Dieser Meinung schließen sich die Experten an.** Ebenso zeigen die Ergebnisse der VISP-Teilnehmer der ersten Befragung (Symposium) ähnliche Tendenzen auf. Im Gegensatz dazu erachtet rund ein Drittel der EIP-Befragten das Risikomanagement in der Praxis als noch nicht an die Leistungs-/Projektphasen angepasst. **Dieses Ergebnis wird durch die Experteninterviews**

<sup>629</sup> Die Punkte 3, 4 und 5 bestätigten tendenziell das Ergebnis von ALFEN (2010), welcher feststellt, dass sich lediglich bei 39 % der öffentlichen Auftraggeber ein Projektrisikomanagement etabliert hat (siehe Tab. 5-5).

- geschwächt.** Die VISP-Betrachtung der ersten Befragung (Symposium) weist ähnliche Tendenzen auf.
9. Eine differenzierte Zielbetrachtung hat sich im Projektrisikomanagement bis dato nicht durchgesetzt. **Dies wird von den Experteninterviews bestätigt** und geht zudem aus der VISP-Betrachtung der ersten Befragung (Symposium) hervor.
  10. Eine bewusste Auseinandersetzung mit der Reihung der Ziele „Kosten – Termine – Qualität“ in den Planungsphasen scheint nicht verankert zu sein. **Dies geht besonders aus den Experteninterviews hervor.** Lediglich rund ein Drittel der EIP-Teilnehmer („ja“ oder „teilweise“) sieht einen Einfluss der Prioritäten auf das Risikomanagement. Allerdings bleibt eine Begründung weitgehend aus. Demnach ist zu vermuten, dass der Anteil noch niedriger ist als die Ergebnisse hervorbringen. Die Prioritäten besitzen somit derzeit kaum einen Einfluss auf das Risikomanagement. **Dies bestätigen ferner die Experteninterviews** und die Ergebnisse der VISP-Teilnehmer der ersten Befragung (Symposium).
  11. Die Reihung der Ziele K-T-Q verändert sich auch bei EIP: tendenziell geht aus den Umfrageergebnissen hervor, dass von der Grundlagenermittlung (LPH 1) bis inkl. der Vergabe (LPH 6/7) die Kosten vor den Terminen und vor der Qualität gereiht werden. In der Genehmigungsplanung (LPH 4) werden sowohl die Kosten als auch die Termine als oberste Ziele genannt. Während der Bauausführung wird der Schwerpunkt bei T-K-Q, bei der Abnahme bei Q-T-K und bei der Inbetriebnahme bei T-Q-K gesehen. **Die Experteninterviews stützen diese Ergebnisse nur zum Teil.** Grundlegend ist festzuhalten, dass die Experten dem Ziel „Qualität“ im Sinne des Leistungsumfangs eine höhere Bedeutung zuweisen und dies teilweise sogar grundsätzlich als oberstes Ziel einstufen. Des Weiteren wird tendenziell ein Wechsel in der Prioritätenreihung zwischen Kosten und Terminen bereits ab der Genehmigungsplanung (LPH 4) gesehen. Die Ergebnisse der VISP-Teilnehmer der ersten Befragung (Symposium) weichen davon ebenso etwas ab: die Qualität besitzt einen höheren Stellenwert in den Planungsphasen (K-Q-T oder Q-K-T) sowie in der Bauausführung.
  12. Rund die Hälfte der EIP-Befragten führt das Risikomanagement eher regelmäßig und konsequent durch. **Dieser Meinung sind auch die Experten. Dennoch wird es kaum als „gelebt“ angesehen und betont, dass es meist nicht aus eigener Überzeugung sondern mehr zur Rechtfertigung ggü. höherer Instanzen, oder aufgrund von Einforderung von höheren Instanzen umgesetzt wird.** Diese Tendenz geht aus der VISP-Betrachtung der ersten Befragung (Symposium) ebenfalls hervor.

13. Der Schwerpunkt der Risikomanagement-Praxis liegt bei der Risiko-, Ursachen- und Auswirkungsidentifikation sowie bei der Risikobewertung. Diese Schritte werden als besonders wichtig erachtet, was **durch die Experteninterviews untermauert wird. Zudem fordern die Experten besonders die Steigerung der Identifikation.** Das Ergebnis der VISP-Betrachtung der ersten Befragung (Symposium) zeigt selbige Tendenz auf.
14. Die Ermittlung einer Risikovorsorge stellt in der Praxis einen höheren Stellenwert dar als die Auseinandersetzung mit den Maßnahmen und deren Wirkung. Beide Aspekte werden jedoch als wichtig erachtet. **Dieser Meinung sind auch die Experten.** Die zweite Umfrage bestätigt die Tendenz der ersten Umfrage-VISP.
15. Obwohl die Risikoverfolgung, insbesondere die Maßnahmenverfolgung, als wichtig erachtet wird, stellt sie in der Praxis noch immer ein Randthema dar.<sup>630</sup> **Dies geht ebenso aus den Experteninterviews hervor.** Auch hier stimmen die Tendenzen mit der VISP-Betrachtung der ersten Befragung (Symposium) überein.
16. Die Risikopolitik und die Unternehmenskultur werden als wesentliche Faktoren für ein erfolgreiches Risikomanagement erachtet. **Dieser Meinung sind auch die Experten.** Rund einem Viertel der Befragten ist die Risikopolitik der Organisation unbekannt. Des Weiteren erachten über zwei Drittel die Unternehmenskultur hinsichtlich des Risikomanagements als „eher ausbaufähig“ oder „ausbaufähig“. **Dies kann durch die Experteninterviews bestätigt werden.** Ähnliche Ergebnisse gehen aus der VISP-Betrachtung der ersten Befragung (Symposium) hervor.
17. Über zwei Drittel der EIP-Befragten erachten eine geeignete Methodenwahl für die Identifikation und Bewertung von Risiken, abgestimmt auf Projektmerkmale und -phasen, als einen Förderungsfaktor des Risikomanagements in frühen Projektphasen – **so auch die Experten** und die VISP-Befragten der ersten Befragung (Symposium). Jedoch wird eine bewusste Wahl geeigneter Methoden lediglich von rund der Hälfte „eher“ vorgenommen. **Die Experten schätzen dies allerdings niedriger ein. Das Ergebnis wird daher etwas abgeschwächt.** Die Tendenzen der ersten Befragung (Symposium) weichen davon kaum ab.
18. In allen untersuchten Leistungsphasen dominiert das intuitive Vorgehen bei der Identifikation und Analyse von Risiken, gefolgt von der Analyse der Aufgabenstellung/Ziele, der Checklisten so-

<sup>630</sup> Dies bestätigt das Ergebnis von FEIK (2006), welcher bereits das Risikocontrolling als Randthema identifiziert hat (siehe Tab. 5-4).

wie der Besichtigung vor Ort.<sup>631</sup> Diese Methoden werden auch als besonders geeignet erachtet.

Obwohl im Durchschnitt über die Hälfte der Befragten Kreativitätstechniken in den LPH 1 - 7 als „gut“ oder als „sehr geeignet“ erachtet, wendet diese Techniken durchschnittlich über die LPH 1-7 weniger als die Hälfte an.

SWOT-Analysen werden nicht, Szenario-Analysen und Expertenbefragungen kaum angewandt. Im Durchschnitt über die LPH 1 – 7 wird die Expertenbefragung von knapp der Hälfte als eine „gut“ oder „sehr gut“ geeignete Methode erachtet, die Szenario-Analyse von weniger als einem Drittel und die SWOT-Analyse kaum.

FMEA ist mehr als der Hälfte der Befragten unbekannt, wird von niemandem angewandt und weitgehend als ungeeignet betrachtet.

**Die Experteninterviews untermauern diese Ergebnisse weitgehend.** Die Tendenzen der VISP-Betrachtung der ersten Befragung (Symposium) weisen ebenso vergleichbare Ergebnisse auf.

19. Knapp die Hälfte der EIP-Befragten gibt an, dass Risiken im Kostenrahmen nicht explizit berücksichtigt werden.

In der Kostenschätzung und -berechnung berücksichtigt knapp ein Drittel die Risiken nicht explizit. Ein weiteres Drittel berücksichtigt diese über einen prozentualen Erfahrungswert.

In der Praxis hat sich kein Ansatz entschieden durchgesetzt. Es wird mit unterschiedlichen Ansätzen gearbeitet. Auffallend ist, dass wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze sowie deterministische Worst-Case-Betrachtungen nahezu nicht angewandt werden. **Dies geht aus den Experteninterviews ebenfalls hervor.** Aus der ersten VISP-Befragung (Symposium) geht ein variables Anwendungsverhalten hervor, verstärkt jedoch der Risikozuschlag in Abhängigkeit von Projektmerkmalen. Allgemein hat sich auch hier kein Ansatz explizit durchgesetzt. Ferner ist anzumerken, dass wahrscheinlichkeitstheoretische Verfahren nur wenigen Befragten bekannt sind.

Dieser Umstand spiegelt sich zudem in der Bewertung der Eignung der Methoden wider. Prozentuale Erfahrungswerte sowie Risikozuschläge in Abhängigkeit von Projektmerkmalen werden weitgehend als besonders geeignet erachtet. Wahrscheinlich-

<sup>631</sup> Bei der Untersuchung von FEIK (2006) überwogen die Checklisten, gefolgt von intuitiver Erfassung (siehe Tab. 5-4). Obschon die Reihung differenziert ist, sind die Schwerpunkte noch immer gleich.

keitstheoretische Verfahren werden von den EIP-Befragten überwiegend als ungeeignet eingestuft. Einfache und schnell handhabbare Verfahren scheinen begrüßt zu werden.<sup>632</sup> Die Berücksichtigung über Mengen- und Kostenansätze wird besonders hinsichtlich der Finanzierung befürwortet. Der Finanzierungsaspekt ist daher stets in diesem Zusammenhang zu bedenken. Die VISP-Teilnehmer der ersten Befragung (Symposium) erachten ebenso den Risikozuschlag in Abhängigkeit von Projektmerkmalen weitgehend als geeignet. Hervorzuheben ist, dass diese Befragten sowohl deterministische- und wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze als auch die Praktiker-Methode begrüßen.

20. Die Mehrheit der Identifikations- und Analysemethoden wird weitgehend für alle Projektkategorien (C bis A++) als geeignet eingestuft. Besonders die Dokumentenanalyse, die Expertenbefragung, die Szenario- und die Stakeholderanalyse werden für große, sehr große und übergroße (A bis A++) Projekte als geeignet angesehen. Die SWOT-Analyse und besonders die FMEA werden überwiegend als ungeeignet bewertet. **Dies kann durch die Experteninterviews weitgehend untermauert werden.** Die Tendenzen VISP-Betrachtung der ersten Befragung (Symposium) weisen ähnliche Ergebnisse auf.

Der quantitative Ansatz für die Bewertung der Risikoauswirkung auf Projektkosten wie auf Projekttermine wird für große, sehr große und übergroße (A bis A++) Projekte von den EIP-Befragten als besonders geeignet erachtet. Lediglich bei kleinen und mittleren (C und B) Projekten dominiert die semi-quantitative Methode. **Die Experten erachten jedoch das semi-quantitative Verfahren sowohl für die Bewertung der Kosten bei kleinen und mittleren Projekten als auch insbesondere für die Termine durchgehend als geeignet. Dies schwächt das Umfrageergebnis etwas ab.** Aus der VISP-Betrachtung der ersten Befragung (Symposium) gehen vergleichbare Ergebnisse hervor. Lediglich bei kleinen Projekten (C-Projekten) wird sowohl für die Bewertung der Termin- als auch für Kostenauswirkungen der qualitative Ansatz am geeignetsten eingeschätzt.

Bei kleinen und mittleren (C und B) Projekten wird die Berücksichtigung der Risiken über einen prozentualen Erfahrungswert als besonders geeignet angesehen. In A- bis A++-Projekten (großen, sehr großen und übergroßen Projekten) wird der Risikozuschlag in Abhängigkeit von Projektmerkmalen bevorzugt als

<sup>632</sup> Dies geht auch aus Erfahrungsberichten hervor: „Vom Handwerkszeug her sind für das Bauwesen erfahrungsgemäss, einfache, überschaubare Methoden, welche aber Akzeptanz finden besser geeignet als hochkomplexe Modelle, welche aber vom Projektteam abgelehnt werden“. EHRBAR, H. (2015): a. a. O., S. 32.

geeignet angesehen. Wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze werden auch hier als nicht besonders geeignet eingestuft. **Die Experten würden eine stufenweise Wahl der Methoden, angepasst an den Projektwissensstand, d. h. den Projektfortschritt, begrüßen.** Bei kleinen und mittleren (C und B) Projekten weist die erste VISP-Betrachtung der ersten Befragung (Symposium) ähnliche Tendenzen auf. Bei großen, sehr großen und übergroßen (A, A+ und A++) Projekten ist anzumerken, dass deterministische sowie wahrscheinlichkeitstheoretische Verfahren am geeignetsten betrachtet werden.

21. Eine Anpassung der Ausgestaltungstiefe des Projektrisikomanagements an den Projektwissensstand, d. h. an die verschiedenen Leistungsphasen, wird mehrheitlich als ein wesentlicher Förderungsfaktor für die Umsetzung des Projektrisikomanagements in frühen Leistungsphasen angesehen. Als weitere Förderungsfaktoren gehen z. B. die Förderung der Akzeptanz bei Vorgesetzten und Projektleitern sowie eine eindeutige Darstellung der Ziele und des Nutzens des Risikomanagements in den frühen Projektphasen hervor. **Die Experten stimmen zu** und nennen weitere Faktoren wie z. B. einen starken Einbezug weiterer Projektbeteiligter sowie die unmittelbare Unterstützung in der Umsetzung z. B. durch Methodenkompetenz. Die Tendenz der VISP-Betrachtung der ersten Befragung (Symposium) stimmt ebenso überein.
22. Als wesentliche Hemmnisse bei der Umsetzung kristallisieren sich der Zeit- und Termindruck, die nicht ausreichenden und nicht ausreichend qualifizierten Mitarbeiter für das Risikomanagement sowie z. B. der kaum offene Umgang mit den Risiken heraus. Zudem ist anzumerken, dass die Unternehmenskultur hinsichtlich des Risikomanagements weitgehend als (eher) ausbaufähig erachtet wird. **Die Experten sind hier vergleichbarer Meinung.** Die Tendenzen der VISP-Betrachtung der ersten Befragung (Symposium) stimmen weitgehend überein.
23. Obwohl die Umfrageteilnehmer der zweiten Umfrage aus einem Unternehmen stammen und größtenteils mitteilen, dass es zum Projektrisikomanagement in frühen Projektphasen Vorgaben und Regelungen gibt, ist das Antwortverhalten hinsichtlich der Fragen von Vorgaben meist breit gestreut. Dies lässt vermuten, dass die Vorgaben nicht bekannt, speziell für die frühen Phasen nicht ausgelegt oder nicht eindeutig sind und daher nicht verstanden oder ignoriert werden.

Diese Studie zeigt auf, dass zwischen dem theoretischen Wissensstand und der tatsächlichen praktischen Umsetzung des Risikomanagements bei Eisenbahninfrastrukturprojekten in den frühen Projektphasen eine Diskrepanz herrscht.

Das Risikomanagement gehört bei den verschiedenen EIP in den LPH 1 bis 7 der HOAI noch nicht zu den Standardaufgaben und ist demnach nicht durchgängig implementiert. Die mangelnde Kenntnis von möglichen Risikomanagement-Techniken kristallisiert sich als ein wesentliches Defizit heraus. Des Weiteren findet eine gezielte und angemessene Anpassung des Risikomanagements an den Projektwissensstand, d. h. demnach auch an die Projektphasen sowie an die Projektrahmenbedingungen, nur bedingt statt, obwohl dies als sehr wichtig erachtet wird.

Wenngleich der Schwerpunkt der Umfrageteilnehmer bei EIP-Errichter (zweite Umfrage und Experteninterviews) liegt, ist davon abzusehen, dass die Defizite in der Umsetzung des Projektrisikomanagements in den frühen Projektphasen ein alleiniges Problem des untersuchten Unternehmens (EIP-Errichter) sind. Im Zusammenhang mit der ersten Umfrage (Symposium), welche EIP-übergreifend ist, differenziert ausgewertet wurde und weitgehend ähnliche Ergebnisse aufweist (besonders der Sektor VISP), wird die wissenschaftliche Relevanz der aufgezeigten Problemstellung bestätigt. Aufgrund der wesentlichen Unterschiede in den Projekten – Hochbau, Straßenbau, Eisenbahnbau – wurde bewusst nach der ersten Umfrage eine Eingrenzung des Untersuchungsrahmens auf Eisenbahninfrastrukturprojekte vorgenommen.

## 8 Ansätze für einen differenzierten Risikomanagementansatz

„One size does not fit all“

SHENHAR AARON (2001)<sup>633</sup>

Die Notwendigkeit eines spezifischen Projektmanagements, basierend auf den spezifischen Projektmerkmalen, haben bereits verschiedene Autoren unterschiedlicher Branchen erkannt und diskutiert.<sup>634, 635</sup> Dazu gehört auch das projektspezifische Risikomanagement. SPANG weist darauf hin, dass die jeweiligen Risikomanagementteilprozesse (Identifikation, Analyse etc.) in geeigneter Weise an die Projekttrandbedingungen, wie z. B. Projektgröße, -umfeld und -auftraggeber, anzupassen sind, um bei den im Prozess beteiligten Akteuren mehr Akzeptanz zu generieren. Die Praktikabilität der Risikomanagementausgestaltung steht dabei im Vordergrund.<sup>636</sup> Konkrete Ausgestaltungen und Abläufe werden hierzu jedoch nicht präsentiert.

Für die Entwicklung eines Modells zum Aufsetzen der Rahmenbedingungen für einen differenzierten Risikomanagementansatz in frühen Projektphasen bei Eisenbahninfrastrukturprojekten sind zunächst mögliche

- Ansätze in Abhängigkeit von Projektmerkmalen und
- Ansätze in Abhängigkeit von den Leistungsphasen der HOAI bzw. Projektphasen und belastbaren Zwischenzeitpunkten

zu untersuchen.

Zuerst sind die wesentlichen Projektmerkmale für Eisenbahninfrastrukturprojekte zu identifizieren, zu analysieren und deren Einfluss auf das Projektrisikomanagement hervorzuheben. Darauf basierend kann bereits ein erster Ansatz, die *projektspezifische Risikomanagement-Strategie*, abgeleitet werden.<sup>637</sup>

<sup>633</sup> SHENHAR, A. (2001): One Size Does Not Fit All Projects: Exploring Classical Contingency Domain. In: Management Science 47, 3.

<sup>634</sup> Eine intensive Auseinandersetzung mit den verschiedenen Autoren, welche diese Problematik aufgegriffen haben, wird bei SAPPER aufgeführt. SAPPER, R. (2007): a. a. O., S. 93ff. Weitere Autoren z. B. LINDNER, F. (2010): Projektwissenmanagement, S. 44ff, 52ff.

<sup>635</sup> Bereits SPANG/DAYYARI stellen fest, dass internationale Projektmanagementforscher zu dem Ergebnis gekommen sind, dass die Berücksichtigung von projektspezifischen Merkmalen und Charakteristika wesentlich für den Erfolg von Querschnittsdisziplinen des Projektmanagements, wie z. B. das Projektrisikomanagement, ist. Vgl.: SPANG, K.; DAYYARI, A. (2007): Status-quo der internationalen Projektmanagement-Forschung, In: Konferenzband 24. Internationales PM-Symposium, München, S. 348.

<sup>636</sup> Vgl. SPANG, K.; DAYYARI, A.; ALBRECHT, J. (2009): a. a. O., S. 3f.

<sup>637</sup> SPANG/ÖZCAN schlagen folgende Arbeitsschritte für ein projektspezifisches Risikomanagement vor: (1) Projekt im Kontext der Merkmale sowie der Chancen und Gefahren zu typisieren. (2) Branchenspezifisch die Anforderungen an das RM der verschiedenen Projekttypen herausarbeiten. (3) RM-Ansätze (wie z. B. Modularisierung der RM-Prozesse), welche den unterschiedlichen Anforderungen der verschiedenen Projekte gerecht werden, entwickeln. Siehe: SPANG, K.; ÖZCAN S. (2009): a. a. O., Anhang 1, S. 99f. Nachdem die Projekttypisierung in einem starken Zusammenhang mit der Unternehmensphilosophie steht, stand in dieser Arbeit im Vordergrund, mögliche *projektspezifische RM-Strategien* unabhängig von der Projekttypisierung abzuleiten. Diese kann man, wie im Beispiel dargestellt, verschiedenen Projekttypen (A-/B-/C-Projekte) zuordnen.

Zusätzlich zu den Projektmerkmalen, die durch die Projektrandbedingungen gekennzeichnet werden, wird der Projektfortschritt, d. h. die zeitliche Komponente, berücksichtigt. Dabei sind im Allgemeinen die jeweilige Leistungsphase der HOAI sowie insbesondere die jeweilige Dauer und die belastbaren Zwischenzeitpunkte zu betrachten. Es ist zu untersuchen, welches Ziel das Risikomanagement in der jeweiligen Phase bzw. zu den verschiedenen Zeitpunkten verfolgt, und wie demnach das Projektrisikomanagement auszugestalten ist. Darauf basierend sind Methoden für die Identifikation und Bewertung hinsichtlich ihrer Eignung zu untersuchen. Ebenso ist der Aspekt der wechselnden Zielorientierung „Kosten, Termine und Qualität“ über die Projektlaufzeit zu betrachten. Anhand dieser ersten zwei Säulen wird im nachfolgenden Kapitel ein Modell zum Aufsetzen der Rahmenbedingungen für einen differenzierten Risikomanagementansatz in frühen Projektphasen bei Eisenbahninfrastrukturprojekten abgeleitet, welches sowohl von Bestellern als auch von Errichtern umgesetzt werden kann.

## 8.1 Projektspezifische Einflüsse auf das Risikomanagement

Die projektspezifische Ausrichtung des Risikomanagements ist einer der Erfolgsfaktoren für Bauprojekte.<sup>638</sup> DAYYARI widmete sich dieser Aufgabe und entwickelte aus dem Blickwinkel des AN einen „*Beitrag zur projektspezifischen Ausrichtung eines feed-forward- und feed-back-orientierten Risikomanagements für Bauprojekte*“<sup>639</sup>. Dabei bezieht sich dieser Ansatz nicht speziell auf Verkehrsinfrastrukturprojekte. Auf Basis der Unternehmensstrategie sowie der kritischen und normativen Projektmerkmale für den Projekterfolg wird ein dreistufiger Projektspezifikations-Ansatz entwickelt, um das Risikomanagement projektspezifisch auszurichten (siehe Abb. 8-1).

<sup>638</sup> Vgl. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 209.

<sup>639</sup> Ebd., S. 191ff.

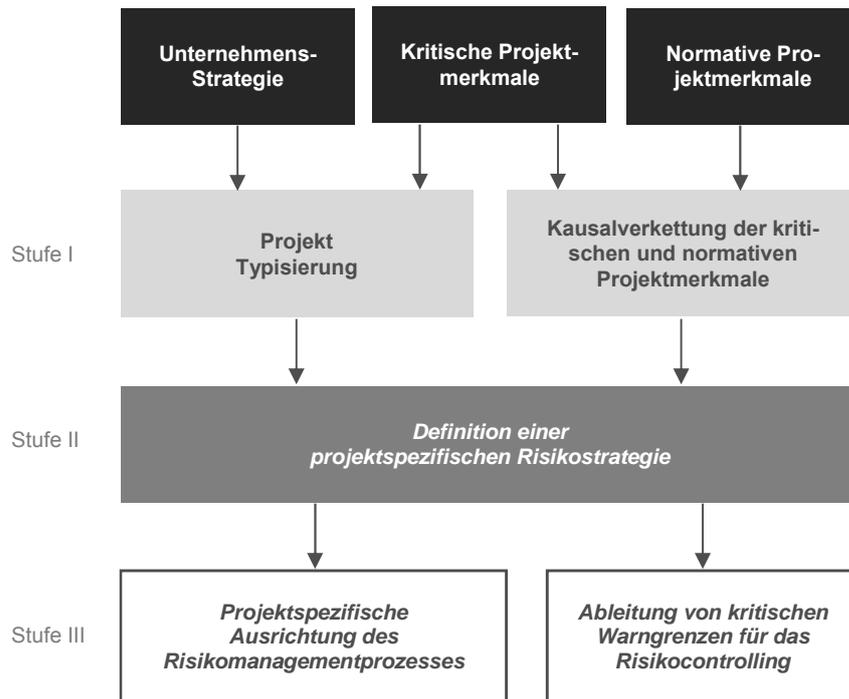


Abb. 8-1: Dreistufige projektspezifische Ausrichtung des Risikomanagements für Bauprojekte aus dem Blickwinkel des AN<sup>640</sup>

Dabei werden Merkmale, die unmittelbar auf den Projekterfolg bzw. auf die Ziele „Kosten – Termine – Qualität“ sowie auf die unternehmenspolitische Bedeutung Einfluss haben, als kritische Projektmerkmale bezeichnet. Normative Projektmerkmale sind hingegen jene, welche die Bauvorhaben charakterisieren und z. T. auch einen erheblichen Einfluss auf die kritischen Projektmerkmale besitzen. Um deren Bedeutung festzustellen, werden sie anhand von qualitativen und/oder quantitativen Parametern beschrieben (attributive Parameter).<sup>641</sup> Für die Charakterisierung von Bauprojekten aus dem Blickwinkel des Auftragnehmers schlägt DAYYARI folgende Merkmale vor (siehe Tab. 8-1):

<sup>640</sup> DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 211.

<sup>641</sup> Ebd., S. 198ff.

Tab. 8-1: Kritische und normative Projektmerkmale aus Sicht des AN<sup>642</sup>

Kritische Projektmerkmale		Attributive Parameter	Relevanz für RM
A	Unternehmenspolitische Bedeutung	Marktpositionierung	sehr hoch
		Chancen-/Gefahrenpotenzial	
B	Finanzrahmen	Deckungsbeitrag	sehr hoch
		Vorfinanzierungsgrad	
C	Terminrahmen	Termindruck	sehr hoch
		Produktivitätsniveau	
D	Komplexität	Innovationsgrad	sehr hoch
		Qualitätsanforderungen	
		Technischer Schwierigkeitsgrad	
Normative Projektmerkmale		Attributive Parameter	Relevanz für RM
E	Soziales Umfeld	Soziale Kompetenz der Beteiligten	hoch
		Externe Stakeholder	
		Interne Stakeholder	
F	Rechtlicher Rahmen	Ausschreibungsform	hoch
		Vergabearbeit	
		Vertragstyp	
G	Ausmaß der Beteiligten	Anteil an Eigenleistung	hoch
		Anteil an externen Mitarbeitern	
		Anzahl projektbeteiligter Gewerke	
H	Physisches Umfeld	Örtlichkeit	mittel
		Infrastruktur	
I	Kunden-/Lieferantenbeziehung	Kooperation	mittel
		Strategische Partnerschaft	

Die kritischen und normativen Projektmerkmale für die Typisierung von Bauprojekten aus Sicht des Auftragnehmers können nur bedingt für die Charakterisierung von Eisenbahninfrastrukturprojekten aus Sicht des Auftraggebers übernommen werden. Während aus dem Blickwinkel des AN die erfolgreiche Projektabwicklung zur Unterstützung und Sicherstellung des Unternehmenserfolges notwendig ist, steht beim AG von Eisenbahninfrastrukturprojekten, welche i. d. R. aus öffentlichen Mitteln finanziert werden, die Erreichung und Einhaltung der Projektziele „Kosten – Termine – Qualität“ im Vordergrund. Die Sicherstellung des Unternehmenserfolges des Bestellers rückt bei dieser Betrachtung etwas in den Hintergrund. Des Weiteren spielen besonders aus Sicht des Auftraggebers die normativen Merkmale eine wesentliche Rolle, weshalb bei den weiteren Untersuchungen nicht zwischen kritischen und normativen Merkmalen aus der AG-Sicht unterschieden werden soll. Demnach ist selbst der von DAYYARI entwickelte dreistufige Prozessansatz nicht direkt für diese Ausarbeitung umsetzbar.

Aus diesem Grund werden nachfolgend relevante Projektmerkmale für Eisenbahninfrastrukturprojekte aus dem Blickwinkel des Auftraggebers identifiziert und ihre Relevanz für eine projektspezifische Ausrichtung des Risikomanagements eingeschätzt.

<sup>642</sup> DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 199ff.

### 8.1.1 Merkmale von Verkehrsinfrastrukturprojekten

Allgemein sind Verkehrsinfrastrukturprojekte durch eine Reihe von spezifischen Merkmalen gekennzeichnet, welche die Planung und Durchführung vor besondere Herausforderungen stellt (siehe Tab. 8-2):

Tab. 8-2: Ausgewählte Merkmale öffentlicher Infrastrukturprojekte<sup>643, 644</sup>

<b>ALLGEMEIN</b>
<b>Lange Projektlaufzeiten</b>
<b>Hohe Investitionskosten</b>
<b>Kollektivgutcharakter<sup>645</sup></b>
<b>Hohes öffentliches Interesse<sup>646</sup></b> (Allgemeinheit/Gesellschaft, <u>ohne</u> durch das Projekt speziell Betroffene wie z. B. Anlieger)
<b>Vielzahl an Stakeholder</b> (Mit einem Unternehmen/Projekt verbundene Anspruchsgruppen, wie z. B. Anlieger, Betroffene wie Grundstücksbesitzer, Geldgeber etc., die ein berechtigtes Interesse am Projekt haben)
<b>Hohes politisches Interesse</b> (Aus z. B. wirtschaftlichen Gründen (Transport/Logistik), politischen Gründen, wie z. B. Wahlen oder EU-Harmonisierung)
<b>Spezielle Vergaberegeln für öffentliche Auftraggeber bzw. Sektorenauftraggeber</b> Z. B. Gesetz zur Förderung des Mittelstandes nach <i>Abschnitt 5 – Art. 18 (1) MFG<sup>647</sup></i> (Einzel- oder GU-Vergabe) oder Vergabe nach 80/20-Regel nach § 2 Abs. 9 SektVo <sup>648</sup>
<b>Komplexität<sup>649</sup></b> Z. B. aufgrund der Vielzahl und der sich immer wieder ändernden Richtlinien und Regelungen auf nationaler wie internationaler Ebene, z. B. EU-Richtlinien bzgl. Harmonisierung der Eisenbahn (Interoperabilität des transeuropäischen Eisenbahnsystems), der Umweltverträglichkeit, des Lärms.

Abgeleitet aus den allgemeinen Merkmalen für Infrastrukturprojekte können speziell für den Bereich Verkehrsinfrastruktur, welcher auch für die Eisenbahninfrastruktur gilt, Merkmale hervorgehoben werden (Tab. 8-3):

<sup>643</sup> Weitere allgemeine Merkmale wie z. B. Sprungkosten, fehlende Marktpreise siehe STOHLER, J. (1965): a. a. O., S. 281.

<sup>644</sup> Vgl. WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 34; WADENPOHL, F. (2010): a. a. O., S. 38f.

<sup>645</sup> Definition „Kollektivgüter“: Kollektivgüter beschreiben „öffentliche Güter“, die der Gemeinschaft mit gleichwertigem Nutzen zur Verfügung stehen (= *Nichtrivalität im Konsum*) und deren Nutzung nicht von der Zahlung eines Entgeltes abhängig ist (= *Nichtanwendbarkeit des Ausschlussprinzips*).

<sup>646</sup> Definition „öffentliches Interesse“: „Belange des Gemeinwohls“, d. h. Interessen der Allgemeinheit, und weniger das „Individualinteresse“, z. B. der Beteiligten.

<sup>647</sup> MFG 2007, Mittelstandsförderungsgesetz des bayerischen Landesgesetzes.

<sup>648</sup> Vgl. SektVo 2016 Verordnung über die Vergabe von Aufträgen im Bereich des Verkehrs, der Trinkwasserverordnung und der Energieversorgung (Sektorenverordnung).

<sup>649</sup> Definition „Komplexität“: Vielzahl an verknüpften Systemelementen (= kompliziert) mit hoher Veränderlichkeit (Dynamik). [Kompliziert: Vielzahl an verknüpften Systemelementen, jedoch keine Veränderlichkeit der Zustände (Statisch)] Vgl. ULRICH, H.; PROBST, G. (2001): Anleitung zum ganzheitlichen Denken und Handeln, S. 58ff.

Tab. 8-3: Ausgewählte verkehrsspezifische Merkmale<sup>650</sup>

VERKEHRSSPEZIFISCH	
<b>Weite geographische Ausdehnung</b>	kommunal/regional/überregional/national
<b>Diversität der Ansprüche aufgrund geographischer Ausdehnung</b>	Vielzahl an Ansprüchen und Einsprüchen aufgrund weiter geographischer Ausdehnung
<b>Technische Komplexität</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauptbestandteil der Linienbaustelle: Baugrund → „große Unbekannte“</li> <li>• Tunnelbauwerke</li> <li>• Ingenieurbauwerke (Brücken)</li> <li>• Beengte Verhältnisse bei Linienbaustellen innerorts</li> <li>• Umweltschutzgebiete/-zonen</li> <li>• Stichstrecken</li> <li>• Bauen im Bestand</li> </ul>
<b>Baubetriebliche und logistische Komplexität</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten in Betriebspausen</li> <li>• Bauen während des Betriebes</li> <li>• Anzahl und Verfügbarkeit von BE-Flächen, Baustraßen und Zufahrten</li> <li>• Aufrechterhaltung des Verkehrsflusses (ggf. Interimsmaßnahmen)</li> <li>• Notwendige Zwischenbauzustände</li> </ul>
<b>Finanzielle und rechtliche Komplexität</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanzierung der Projekte aus verschiedenen Töpfen: Bund, Länder, Kommunen, EU etc.</li> <li>• Genehmigungsverfahren (z. B. Planfeststellungsverfahren)</li> </ul>
<b>Organisatorische Komplexität</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bestandsunterlagen:</b> Hauptgeschäft sind keine Neubaustrecken. Aufgrund langer Geschichte fehlen Bestandsunterlagen oder die vorhandenen Bestandsunterlagen sind nicht korrekt → viele „Annahmen“ sind in der Planung notwendig</li> <li>• <b>Aufgabenstellung:</b> Aufgabenstellungen nicht eindeutig, nicht voll umfassend, widersprüchlich</li> </ul>

Aus diesen zahlreichen Merkmalen wird ersichtlich, dass es sich bei Eisenbahninfrastrukturprojekten um komplexe Vorhaben handelt, welche eine Vielzahl an Unbekannten und somit auch Chancen und Gefahren mit sich bringen. Um besonders über die lange Projektlaufzeit eine bewusste Auseinandersetzung zu fördern, um Risiken aufzuzeigen, um präventiv handeln und steuern zu können, ist ein Risikomanagement in den frühen Phasen von EIP unerlässlich. Nachfolgend werden daher relevante Projektmerkmale für das Risikomanagement bei EIP aus der Sichtweise des Auftraggebers näher betrachtet.

<sup>650</sup> Vgl. WADENPOHL, F. (2010): a. a. O., S. 38. Eine weitere umfassende Zusammenfassung von „Besonderheiten von Infrastrukturprojekten“ aus ausgewählter Literatur ist in RIEMANN zu finden. RIEMANN, S. (2014): a. a. O., S. 1, S. 8. Siehe auch „Verkehrswegeprojekte und ihre Besonderheiten“ in FABER S. (2014): a. a. O., S. 5ff.

### 8.1.2 Relevante Projektmerkmale für Eisenbahninfrastrukturprojekte aus AG-Sicht

Auf Basis der einschlägigen Literatur, der Einschätzung der Verfasserin und der Expertengespräche<sup>651</sup> werden die nachfolgend angeführten Merkmale für Eisenbahninfrastrukturprojekte als wesentlich erachtet, um Projekte zu charakterisieren und um eine angemessene *projektspezifische Risikomanagementstrategie* abzuleiten:

- A) Projektumfang,
- B) Kosten- und Terminrandbedingungen,
- C) Technische Komplexität,
- D) Baubetriebliche- und logistische Komplexität,
- E) Rechtliche- und finanzielle Komplexität,
- F) Innovation,
- G) Politik und Öffentlichkeit,
- H) Unternehmenspolitische Bedeutung und
- I) Interdisziplinarität.

Um die Relevanz der Projektmerkmale für die Einschätzung des Risikopotenzials zu ermitteln, werden die Projektmerkmale anhand von quantitativen und qualitativen Indikatoren beschrieben. Quantitative Indikatoren lassen sich im Vergleich zu qualitativen anhand von Zahlen, wie z. B. in Euro oder in Monaten, objektiv beschreiben. Schwer quantifizierbare Aspekte, wie beispielsweise die Komplexität und der Innovationsgrad, sind mithilfe qualitativer Einschätzungen zu beschreiben, welche naturgemäß eine gewisse Subjektivität mit sich bringen.<sup>652,653</sup> Die Projektmerkmale werden in folgende Relevanzstufen eingeordnet:

- gering,
- mittel,
- hoch oder
- sehr hoch.<sup>654</sup>

<sup>651</sup> Im ersten Schritt leitete die Verfasserin auf Basis der Literatur mögliche Merkmale mit Indikatoren ab und nahm eine Einstufung der Relevanz vor. Im Nachgang wurden die Merkmale, die Indikatoren und ihre Relevanz mit zwei Experten eines Eisenbahninfrastruktur-Errichters aus Deutschland intensiv diskutiert. Experte 1: Fachexperte Risikomanagement sowie Projektleiter eines Großprojektes (06.11.2014). Experte 2: Spezialist Projektfinanzierung (27.02.2015).

<sup>652</sup> Vgl. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 199.

<sup>653</sup> Vgl. SAPPER, R. (2007): a. a. O., S. 108.

<sup>654</sup> Relevanzstufen angelehnt an DAYYARI. Vgl. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 199ff.

## A: Projektumfang

Das Merkmal **Projektumfang**<sup>655</sup> lässt sich durch die Indikatoren des **Projektvolumens** (Planungs- und Baukosten) und der **Dauer der Bauphase** beschreiben.<sup>656</sup> Das **Projektvolumen** spiegelt über den monetären Wert eine gewisse Größe des Projektes wider. Dieses Merkmal ist für die Projektkategorisierung sehr geläufig.<sup>657</sup> Ein hohes Projektvolumen kann ein Indiz für ein lange andauerndes und komplexes Projekt sein. Da dies nicht der Regelfall sein muss, ist dieser Indikator gemeinsam mit der Projektdauer und dem Merkmal der Komplexität zu betrachten, um das Projekt zu kategorisieren und um eine projektspezifische Ausrichtung des Risikomanagements abzuleiten. Die **Dauer der Bauphase** dient als stellvertretender Indikator für die Projektdauer bzw. die Planungsphase. Die Planungsphasen von Eisenbahninfrastrukturprojekten werden hier bewusst nicht herangezogen, da diese von nicht beeinflussbaren Faktoren oft gestört werden, welche z. B. aus der Planfeststellung/-genehmigung, aus einem Geldmangel für Planungen, aus Finanzierungslücken oder aus strategischen Gründen für das Vorhaben resultieren. Daher weisen lange Planungsphasen nicht per se auf ein komplexes Vorhaben hin. Sehr lange Projektphasen bzw. Planungsphasen bringen mehrfach gesetzliche Veränderungen von Standards, Vorgaben und Richtlinien mit sich. Dies stellt für Eisenbahninfrastrukturprojekte eines der größten Risiken dar. Das Projektmerkmal Projektumfang wird aufgrund seiner eingeschränkten Aussagekraft als alleiniges Merkmal für das Projektrisikomanagement anstatt als „sehr hoher“ Relevanz von **hoher**<sup>658</sup> Relevanz eingestuft.

## B: Kosten- und Terminrandbedingungen

Das Merkmal der Auskömmlichkeit **der Kosten- und Terminrandbedingungen** lässt sich durch die Indikatoren des **Kostendrucks** und **des Termindrucks** beschreiben. Eisenbahninfrastrukturprojekte werden i. d. R. mit öffentlichen Geldern finanziert. Daher stehen die Kosten stets im Vordergrund. Ein auskömmlicher Budgetrahmen, unter der Voraussetzung des gleichbleibenden Leistungsumfanges, ist daher von Beginn an von sehr hoher Bedeutung, nicht nur, um in erster Linie die Finanzierung sicherzustellen, sondern auch, um die Akzeptanz und das Vertrauen der Öffentlichkeit in ein wirtschaftliches Haushalten mit öffentlichen

<sup>655</sup> Die Umfrageergebnisse zeigen ebenso auf, dass Projektkosten und Projektdauer als wesentliche Merkmale gelten, woran das RM ausgerichtet wird. Nähere Erläuterung siehe Kapitel 7.2.2.

<sup>656</sup> Vgl. SAPPER, R.: a. a. O., S. 109. Vgl. ELAHWIESY, A. A. (2007): a. a. O., S. 132f.

<sup>657</sup> Vgl. SAPPER, R.: a. a. O., S. 104.

<sup>658</sup> Die Hälfte der befragten Experten der Analyse und Bewertung der Grundlagen (siehe Kapitel 10) erachtet den Projektumfang als „sehr hoch“, die andere Hälfte überwiegend als hoch; diese argumentiert damit, dass der Projektumfang allein kein aussagekräftiges Indiz für das Risikopotenzial ist. Daher wird die Relevanz auf „hoch“ belassen.

Mitteln zu gewinnen. In den Planungsphasen ermittelte Kostensteigerungen des Bauprojektes können zu einem Abbruch des Vorhabens führen. Laut Experten können je nach Projektfinanzierung (z. B. Eigenmittel-, Bundes- oder Ländermittelfinanzierung) Kostensteigerungen einfacher oder schwieriger durchgesetzt werden.<sup>659</sup> Je nach Projektfinanzierungsart und Auskömmlichkeit des Budgetrahmens (Kostendruck) besitzen die Projekte unterschiedliche Anforderungen an die Steuerung und Überwachung.<sup>660</sup> Ein weiterer Indikator ist der *Termindruck eines Projektes*. Ein straffer Terminplan kann zu einem Termindruck führen. Dieser kann sowohl aus internen als auch aus externen Zwängen resultieren.<sup>661</sup> Dabei lassen sich interne Zwänge z. B. auf Kapazitätsprobleme der Planungsbeteiligten zurückführen. Wesentlich stärker sind Eisenbahninfrastrukturprojekte hingegen durch äußere Zwänge geprägt. Besonders im Schienensektor gibt es eine Vielzahl von terminabhängigen Faktoren. Beispielhaft dafür zu nennen sind tangierende/korrespondierende Baumaßnahmen, Schienen- und Umleitungsverkehre sowie deren Fahrpläne, Schienenersatzverkehre, Bestellungen, Betreiberverträge und mehr. Ein Terminverzug von Bahninfrastrukturprojekten kann daher nicht nur im Projekt zu erheblichen Mehrkosten, sondern zu weiteren gesamtwirtschaftlichen Schäden außerhalb des Projektes führen. Unabhängig von den genannten abhängigen Faktoren können politische Zwänge einen Termindruck hervorrufen. Strategische politische Entscheidungen können Eisenbahninfrastrukturprojekte in einen erheblichen Termindruck versetzen, wodurch Regelprozesse nicht eingehalten werden können. Beide Indikatoren, sowohl der Kosten- als auch der Termindruck, sind nicht nur sehr risikoreich, sondern erfordern zusätzlich, jeweils auf ihre eigene Art, die Wahl von geeigneten Managementmethoden, um bedarfsorientiert Ressourcen einzusetzen und um durchgehend Akzeptanz zu schaffen. Für eine projektspezifische Ausrichtung des Risikomanagements wird das Merkmal der Kosten- und Terminrandbedingungen von **hoher**<sup>662, 663</sup> Bedeutung eingestuft.

<sup>659</sup> Beispielsweise nennen die Experten der Analyse und Bewertung der Grundlagen, dass im Gegensatz zu eigenmittelfinanzierten Projekten Kostenerhöhungen in den Planungsphasen bei bundes- oder speziell bei ländermittelfinanzierten Projekten wesentlich schwieriger durchgesetzt werden können. Dies wird darauf zurückgeführt, dass es sich bei eigenmittelfinanzierten Projekten („lediglich“) um eine interne Steuerungsproblematik des Unternehmens handelt und dass besonders bei länderfinanzierten Projekten aufgrund der meist angespannten Haushaltslage Kostenerhöhungen sehr schwierig durchzusetzen sind (siehe Kapitel 10).

<sup>660</sup> DAYYARI beschreibt diesen Aspekt im Zuge des Indikators des Deckungsbeitrages, wobei darauf verwiesen wird, dass Projekte aufgrund ihrer unterschiedlichen Kalkulation verschiedene Steuerungs- und Überwachungsanforderungen besitzen. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 200.

<sup>661</sup> Vgl. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 201.

<sup>662</sup> Die Verfasserin erachtet es als „hoch“, da dieses Merkmal in gewisser Weise auch beeinflusst werden kann – weniger die Kosten, da die Zuwendungsfähigkeit i. d. R. über die Finanzierung fixiert ist, eher jedoch der anvisierte Termin, selbst wenn dieser i. d. R. wieder in Abhängigkeit zu weiteren Vorhaben steht.

<sup>663</sup> Diese Relevanz wurde durch die Befragung der Experten zur Analyse und Bewertung der Grundlagen bestätigt (siehe Kapitel 10).

## C: Technische Komplexität

Der Begriff der Komplexität kann bei einem Bauvorhaben vielseitig definiert werden.<sup>664</sup> Allgemein zeichnet sich der Komplexitätsgrad durch die Vielzahl an verknüpften Systemelementen und deren Dynamik aus.<sup>665</sup> Um für einen differenzierten Risikomanagementansatz von Eisenbahninfrastrukturprojekten wesentliche Aspekte der Komplexität näher zu betrachten, wird der allgemeine Begriff Komplexität in die Merkmale der *technischen*, der *baubetrieblichen* und *logistischen* sowie der *rechtlichen* und *finanziellen* Komplexität aufgeteilt.<sup>666</sup>

Dabei lässt sich die **technische Komplexität** mit den Indikatoren des **technischen Schwierigkeitsgrads**, des **Anteils „Bauen im Bestand“** und des **räumlichen Schwierigkeitsgrads** definieren. Der *technische Schwierigkeitsgrad* dient als Indiz für die Anzahl an (Haupt-)Gewerken und deren Risikobehaftung. Das Hauptgewerk Tunnelbau ist weitaus risikobehafteter als beispielsweise eine reine Oberbaumaßnahme. Ein weiterer Indikator ist der Anteil „Bauen im Bestand“. Je höher dieser Anteil an einem Vorhaben ist, desto mehr Unsicherheiten birgt das Projekt und desto komplexer ist i. d. R. das Vorhaben. Nachdem besonders im Eisenbahninfrastruktursektor der Anteil an Bauvorhaben im Bestand sehr hoch ist und tendenziell steigen wird<sup>667</sup>, ist dieser Indikator für die technische Komplexität heranzuziehen. Des Weiteren kann die technische Komplexität anhand des *räumlichen Schwierigkeitsgrads* ausgedrückt werden. Projekte können frei zugänglich oder in Stadtgebieten, in Umweltschutzgebieten oder in vielen weiteren kritischen Lagen liegen. Die Indikatoren der technischen Komplexität lassen sich aus dem Bauvorhaben und aus den damit verbundenen örtlichen Gegebenheiten ableiten. Sie sind, ausgenommen von einer anderen Trassenwahl, zum Großteil nicht beeinflussbar und besitzen allesamt einen starken Einfluss auf die Risikobehaftung des Projektes. Daher wird das Merkmal der technischen Komplexität für das Projektrisikomanagement von **sehr hoher**<sup>668</sup> Bedeutung eingestuft.

<sup>664</sup> Eine intensive Auseinandersetzung mit dem Begriff Komplexität im Bauwesen ist bei SCHLEICHER zu finden. Dabei wird das Bauwerk als komplexes System wie folgt beschrieben: *Systemstruktur*: instabil, *Systemzustand*: dynamisch, *Systemgrenzen*: offen, *Systemhierarchien*: vorhanden. Für die spezifische Betrachtung dieses Begriffs im Zusammenhang mit dem Schlüsselfertigbau unterteilt SCHLEICHER die Komplexität des Weiteren in die Bauwerks- und Bauprozesskomplexität. Für die Beschreibung von Infrastrukturprojekten aus Sicht des Auftraggebers bzw. Errichters wird diese Unterscheidung jedoch als nicht geeignet angesehen. Daher wird die Definition von SCHLEICHER hier nicht weiter verwendet. SCHLEICHER, M. (2012): Komplexitätsmanagement bei der Baupreisermittlung im Schlüsselfertigbau, S. 16ff.

<sup>665</sup> Definition „Komplexität“: Vielzahl an verknüpften Systemelementen (= kompliziert) mit hoher Veränderlichkeit (Dynamik). [Kompliziert: Vielzahl an verknüpften Systemelementen, jedoch keine Veränderlichkeit der Zustände (Statisch)] Vgl. ULRICH, H.; PROBST, G. (2001): a. a. O., S. 58ff.

<sup>666</sup> Vgl. WADENPOHL, F. (2010): a. a. O., S. 38.

<sup>667</sup> Dies zeichnet sich deutlich aus der LuFu II (Leistungs- und Finanzierungsvereinbarungen) des Bundes in DE ab, woraus hervorgeht, dass sich ab 2015 die Mittelbereitstellung für Ersatz, Erhalt und Modernisierung des Bestandsnetzes einschließlich Verkehrsstationen erneut erheblich (mehr als 20 %) erhöht. VGL. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (2014): Modernisierungsoffensive für die Schieneninfrastruktur. . Zugriff: 30.07.2015, 15:05 Uhr. Vgl. RIEMANN S. (2014): a. a. O., S. 7 (Sekundärquelle).

<sup>668</sup> Diese Relevanz wurde durch die Expertenbefragung zur Analyse und Bewertung der Grundlagen bestätigt (siehe Kapitel 10).

#### D: Baubetriebliche und logistische Komplexität

Das Merkmal der **baubetrieblichen und logistischen Komplexität** lässt sich durch den **baubetrieblichen Schwierigkeitsgrad** und durch den **Schwierigkeitsgrad aufgrund der Bauzustände** definieren. Der **baubetriebliche Schwierigkeitsgrad** ist im Wesentlichen im Zusammenhang mit den benötigten Sperrpausen beim „Bauen während des Betriebes“ und mit der Baustellenlogistik wie Baustraßen, Interimsmaßnahmen, Baustelleneinrichtungsflächen etc. zu bewerten. Weitere Indikatoren für dieses Merkmal sind die notwendigen *Zwischenbauzustände*. Eine Vielzahl an Zwischenbauzuständen bringt eine erhebliche Komplexität mit sich. Sowohl die technische als auch die baubetriebliche und logistische Komplexität sind spezifische Merkmale von Schieneninfrastrukturprojekten und ein wesentliches Indiz für die Risikobehaftung eines Projektes. Daher wird dieses Merkmal für das Risikomanagement ebenso von **sehr hoher**<sup>669</sup> Relevanz eingestuft.

#### E: Rechtliche und finanzielle Komplexität

Das Merkmal der **rechtlichen und finanziellen Komplexität** ist über die Indikatoren der **Finanzierungsform** und des **rechtlichen Schwierigkeitsgrads** zu beschreiben. Ein wesentliches Merkmal für Eisenbahninfrastrukturprojekte sind die verschiedenen *Finanzierungsformen*. Dabei können Projekte aus verschiedenen Töpfen finanziert werden, wodurch sie ferner an unterschiedliche Finanzierungsmodalitäten (wie z. B. an Randbedingungen für die Gewährleistung der Förderung, an Auszahlungs- und Rückzahlungsbedingungen) geknüpft sind. Die Zusammensetzung der Financiers sowie deren Finanzierungsmodalitäten haben somit nicht nur einen Einfluss auf die Steuerung von Projekten, sondern auch auf den Umgang mit Risiken und mit dem Aufsetzen des Risikomanagements. Der **rechtliche Schwierigkeitsgrad** hängt grundsätzlich nicht nur vom öffentlichen Recht, von dem Genehmigungsverfahren ab, sondern auch vom Projektinhalt (von technischen Vorgaben, Normen etc.), von der Projektdauer (je länger Projekte dauern, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit einer Gesetzes-, Vorgaben- oder Richtlinienänderung), von der Ausdehnung des Projektes (lokal, regional, überregional, national) und von den dadurch Betroffenen sowie von den daraus resultierenden rechtlichen Anforderungen. Besonders die verschiedenen Genehmigungsverfahren, wie Planverzicht<sup>670</sup>, Plangenehmigung, lokale oder komplexe Planfeststellungsverfahren, können jedoch ein hohes

<sup>669</sup> Diese Relevanz erachten die Experten der Analyse und Bewertung der Grundlagen eher als „hoch“. Nachdem dies jedoch ein wesentliches eisenbahnspezifisches Merkmal ist, welches ein sehr hohes Risikopotenzial mit sich bringen kann, wird die Relevanz hier bewusst auf „sehr hoch“ belassen (siehe Kapitel 10).

<sup>670</sup> Als „Planverzicht“ wird der Entfall einer Planfeststellung oder Plangenehmigung verstanden. Ein Planverzicht kann unter Umständen bei unwesentlichen Änderungen und Erweiterung zu tragen kommen. Vgl. [http://www.eba.bund.de/DE/HauptNavi/Infrastruktur/Planfeststellung/pf\\_node.html](http://www.eba.bund.de/DE/HauptNavi/Infrastruktur/Planfeststellung/pf_node.html). Zugriff: 23.09.2015, 20:53 Uhr.

Risikopotenzial mit sich bringen und kennzeichnen die Komplexität des Projektes. Die Finanzierungsform sowie der rechtliche Schwierigkeitsgrad sind spezifische Indikatoren für Eisenbahninfrastrukturprojekte und werden für das Projektrisikomanagement von **hoher**<sup>671</sup> Bedeutung eingestuft.

#### F: Innovation

Das Merkmal **Innovation** wird durch den **Innovationsgrad** definiert. Dieser führt den Grad der technologischen Neuartigkeit an. Dabei kann sich die Neuartigkeit sowohl auf ein Produkt als auch auf einen Prozess oder ein Verfahren beziehen.<sup>672</sup> Je höher der Innovationsgrad, desto mehr Unsicherheiten liegen in einem Projekt vor. Da der Innovationsgrad teilweise vom Auftraggeber mitbestimmt werden kann, wird das Merkmal Innovation für das Projektrisikomanagement von **mittlerer**<sup>673</sup> Bedeutung erachtet.

#### G: Politik und Öffentlichkeit (externe Stakeholder)

Das Merkmal **Politik und Öffentlichkeit** ist durch die Indikatoren der **gesellschaftlichen Akzeptanz** und der **politischen Relevanz** zu definieren. Das spezifische Kollektivgutmerkmal von Eisenbahninfrastrukturprojekten und die Vielzahl an Betroffenen, besonders bei großen Linienbaustellen, sind bereits in der Planungsphase von hoher Bedeutung.<sup>674</sup> Der größte Widerstand ist i. d. R. von den direkt Betroffenen zu erwarten. Nichtsdestotrotz ist im Zuge der Betrachtung der **gesellschaftlichen Akzeptanz** nicht nur diese Gruppe, sondern vor allem auch die Öffentlichkeit (indirekt Betroffene) zu berücksichtigen. Die Öffentlichkeit kann erhebliche Widerstände leisten, wodurch nicht nur das Projekt gefährdet wird. Es können zudem weitreichende wirtschaftliche Schäden hervorgerufen werden. Die **politische Relevanz**<sup>675</sup> eines Eisenbahninfrastrukturprojektes kann sich aus wirtschaftlichen, politischen aber auch strategischen Gründen der Politik ableiten. Dabei ist zu beachten, dass die Politik einen Einfluss auf die Projekte besitzt und somit direkt die Zielkriterien „Kosten – Termine – Qualität“ (im Sinne der Aufgabenstellung) beeinflussen kann. Derartige äußere Zwänge der gesellschaftlichen Akzep-

<sup>671</sup> Die Experten der Analyse und Bewertung der Grundlagen schätzen die Relevanz dieses Merkmals überwiegend zwischen „mittel“ und „hoch“ ein. Nachdem jedoch aus Sicht der Verfasserin beide Aspekte einen erheblichen Einfluss auf die Steuerung der Projekte besitzen, bleibt die Relevanz auf „hoch“ (siehe Kapitel 10).

<sup>672</sup> Vgl. SAPPER, R.: a. a. O., S. 106.

<sup>673</sup> Diese Relevanz wurde durch die Expertenbefragung zur Analyse und Bewertung der Grundlagen bestätigt (siehe Kapitel 10).

<sup>674</sup> Vgl. SPANG, K. (2010): a. a. O., S. 711.

<sup>675</sup> Unter politischer Relevanz ist nicht die allgemeine Relevanz des Projektes, d. h. ob das Projekt grundsätzlich ausgeführt wird oder nicht, zu diskutieren. Dies ist z. B. über den Bundesverkehrswegeplan und somit über eine Kosten-Nutzen-Berechnung festzulegen. Darauf soll hier jedoch nicht näher eingegangen werden.

tanz und der politischen Relevanz bergen nicht nur ein hohes Risikopotenzial, sondern erfordern auch eine spezifische Ausrichtung des Projektmanagements. Die Indikatoren der *gesellschaftlichen Akzeptanz* und der *politischen Relevanz* können nicht unmittelbar durch den Auftraggeber bzw. Besteller/Errichter beeinflusst werden. Um im Zuge des Risikomanagements zeitnah und geeignet auf diese Umstände zu reagieren,<sup>676</sup> wird das Merkmal Politik und Öffentlichkeit für das Projektrisikomanagement von **hoher**<sup>677</sup> Bedeutung angesehen.

#### H: Unternehmenspolitische Bedeutung

Das Merkmal **unternehmenspolitische Bedeutung**<sup>678</sup> ist anhand der Indikatoren der **strategischen Bedeutung** und der **Wirtschaftlichkeit** für einzelne Geschäftsbereiche bzw. den gesamten Konzern zu definieren.<sup>679</sup> *Strategisch bedeutsame Projekte*, wie z. B. die Erschließung neuer Märkte/Regionen (Neubaustrecken) oder die Personaleinsparung (elektronisches Stellwerk ESTW) müssen nicht zugleich wirtschaftlich sein. Dabei dient besonders die Wirtschaftlichkeitsrechnung, d. h. der Indikator *Wirtschaftlichkeit*, als Entscheidungshilfe hinsichtlich des weiteren Umgangs mit den Projekten, wie z. B. mit der Realisierung/Nicht-Realisierung, mit dem Realisierungszeitpunkt oder auch mit der Rangfolge der Projekteabwicklung. Beide Indikatoren weisen per se nicht auf ein hohes Risikopotenzial hin. Dennoch können sie beispielsweise einen Einfluss auf die Prioritätensetzung, das Risikocontrolling sowie auf die Aufbau- und Ablauforganisation besitzen. Aus diesem Grund wird dieses Merkmal für das Projektrisikomanagement von **mittlerer**<sup>680</sup> Relevanz eingestuft.

#### I: Interdisziplinarität (interne Stakeholder)

Das Merkmal **Interdisziplinarität** ist anhand des Indikators **Anzahl der internen Projektbeteiligten** zu definieren. Der Indikator *Anzahl der internen Projektbeteiligten*<sup>681</sup> gibt über das Verhältnis der Anzahl der Projektbeteiligten (Planer/Gewerke) zur Anzahl an vorhandenen Leistungsschnittstellen und notwendigen Unterstützungsleistungen eine Auskunft

<sup>676</sup> Vgl. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 205f.

<sup>677</sup> Diese Relevanz wurde durch die Expertenbefragung zur Analyse und Bewertung der Grundlagen bestätigt (siehe Kapitel 10).

<sup>678</sup> Unter der unternehmenspolitischen Bedeutung ist im Allgemeinen der „Einfluss des Projekts auf Teil- oder Gesamtprojekte des Unternehmens“ zu verstehen, welche sowohl von quantitativen Kennzahlen (z. B. Umsatz) als auch von nicht quantitativen Kennzahlen (z. B. strategisches Produkt) bedingt sein kann. SAPPER, R. (2007): a. a. O., S. 107.

<sup>679</sup> Vgl. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 199f.

<sup>680</sup> Die Experten erachten diesen Aspekt zum Teil sehr heterogen. Der Schwerpunkt liegt jedoch eindeutig bei einer „mittleren“ Relevanz und stützt somit die o. g. Argumentation (siehe Kapitel 10).

<sup>681</sup> Als „interne Stakeholder“ werden, wie in Kapitel 2.3 dargestellt, die unmittelbar mit der Projekterstellung beteiligten Akteure betrachtet: z. B. Baufirmen, Objekt- und Fachplaner, Gutachter.

über den Schnittstellen- und Koordinationsaufwand im Projekt. Eine Vielzahl an Schnittstellen birgt ein hohes Risikopotenzial. Nachdem dieser Aspekt jedoch durch eine geeignete Wahl der Projektorganisationsform und der beauftragten Unternehmen stark beeinflusst werden kann, wird dieses Merkmal für das Projektrisikomanagement von **mittlerer**<sup>682</sup> Relevanz eingestuft.

Zusammenfassend sind die Merkmale in Tab. 8-4 dargestellt:

**Tab. 8-4: Relevante Projektmerkmale für Eisenbahninfrastrukturprojekte aus Sicht des Auftraggebers**<sup>683</sup>

Projektmerkmale		Projektindikatoren	Werte und attributive Parameter	Relevanz für RM
A	Projektumfang	Projektvolumen	Projektkosten in Euro	hoch
		Dauer der Bauphase	Dauer in Monaten	
B	Kosten- und Terminrandbedingungen	Kostendruck	Deckung von Kostensteigerungen	hoch
		Termindruck	Einhaltung von Regelprozessen	
C	Technische Komplexität	Technischer Schwierigkeitsgrad	Anzahl Hauptgewerke und deren Risikobehaftung	sehr hoch
		Anteil „Bauen im Bestand“	Anteil Neubau bzw. Umbau/ Bestand	
		Räumlicher Schwierigkeitsgrad	Lage bzw. örtliche Gegebenheiten des Baufeldes	
D	Baubetriebliche und logistische Komplexität	Baubetrieblicher Schwierigkeitsgrad	Schwierigkeitsgrad aufgrund von Logistik, Sperrpausen, Bauen während des Betriebes etc.	sehr hoch
		Schwierigkeitsgrad aufgrund von Bauzuständen	Anzahl Zwischenbauzustände	
E	Rechtliche und finanzielle Komplexität	Finanzierungsform	Anzahl der Finanzierungsformen und deren Anforderungen	hoch
		Rechtlicher Schwierigkeitsgrad	Öffentliches Recht	
F	Innovation	Innovationsgrad	Anteil bzw. Wesentlichkeit der technologischen Neuartigkeit	mittel
G	Politik und Öffentlichkeit (externe Stakeholder)	Gesellschaftliche Akzeptanz	Widerstand der Gesellschaft	hoch
		Politische Relevanz	Politische Zwänge/Einflüsse	
H	Unternehmenspolitische Bedeutung	Strategische Bedeutung	Strategische Bedeutung	mittel
		Wirtschaftlichkeit	Wirtschaftlichkeitsrechnung	
I	Interdisziplinarität (interne Stakeholder)	Schnittstellen- und Koordinationsaufwand	Anzahl Projektbeteiligte zu Leistungsschnittstellen/ Gewerken	mittel

<sup>682</sup> Die Experten zur Analyse und Bewertung der Grundlagen erachten diesen Aspekt ebenso zwischen „mittel“ und „hoch“. Daher wird die Relevanz bei „mittel“ belassen (siehe Kapitel 10).

<sup>683</sup> Die Experten der Analyse und Bewertung der Grundlagen bestätigen die gewählten Projektmerkmale und die Relevanz für das Risikomanagement. Dabei wird besonders die „Technische Komplexität“ hervorgehoben. Zusätzlich genannt wurden zwei mögliche Indikatoren: „Personalisierung/Ressourcen im Projektteam für das Risikomanagement“ sowie „Abhängigkeiten Dritter“. Die Personalisierung zielt darauf ab, die Ausgestaltung des RM in Abhängigkeit von vorhandenen Personalressourcen, welche die RM-Aufgabe übernehmen müssen/sollen, vorzunehmen. Bsp.: muss in einem kleinen Projekt die Projektleitung die vollumfänglichen Aufgaben des RM allein übernehmen, kann dem RM nicht in dem Ausmaß und in der Tiefe nachgegangen werden, wie in einem Großprojekt, bei welchem die Aufgaben einem Projekt-Ingenieur zugeordnet werden. Dieser Aspekt wird hier nicht weiter verfolgt, da dies bedeuten würde, dass die Ausrichtung bzw. Tiefe des Projektmanagements (hier RM) in Abhängigkeit von den vorhandenen Ressourcen steht und nicht in Abhängigkeit von den vorhandenen Projekttrandbedingungen. Die Verfasserin vertritt die Meinung, dass sowohl die notwendige Tiefe des PM-Umfangs als auch die Ressourcen in Abhängigkeit von den Projekttrandbedingungen abzuleiten sind. Der Aspekt der *Abhängigkeiten Dritter* zielt in erster Linie auf Abhängigkeiten zu Sparten ab, wie z. B. Telekommunikation, Gas, Wasser etc. Spartenträger planen i. d. R. selbst die Verlegung. Zusätzlich kommt hinzu, dass Spartenverlegungen teilweise nicht zu jeder Jahreszeit vorgenommen werden können und dass die Verfügbarkeit der dazu notwendigen Baufirmen z. T. stark begrenzt ist. *Abhängigkeiten Dritter* können ein erhebliches Risikopotenzial bergen. Zur Charakterisierung eines Projektes wird dieser Aspekt aus Sicht der Verfasserin als zu detailliert betrachtet und daher nicht als Indikator aufgenommen.

### 8.1.3 Einfluss der Merkmale auf das Risikomanagement

Die definierten Merkmale sowie deren Indikatoren beschreiben nicht nur das Projekt, sondern beeinflussen auch das Projektrisikomanagement. Angelehnt an den Risikomanagement-Prozess wird der Einfluss der Indikatoren auf folgende Punkte betrachtet (siehe Tab. 8-5):

Tab. 8-5: Untersuchung des Einflusses der Projektmerkmale auf ausgewählte RM-Aspekte<sup>684</sup>

Risikomanagement-Aspekte	
Allgemein	Risikopotenzial
	Geltungsbereich RM, Systemgrenzen
	Verantwortung/Befugnisse RM
	Projektbeteiligte im RM-Prozess
	Reihung der Ziele: K – T – Q
Identifikation	Fokus Risikobereich Identifikation (z. B. technisch, rechtlich)
	Identifikationsmethoden (z. B. Checklisten/Brainstorming)
Bewertung	Bewertungsmethoden (qualitativ, semi-quantitativ, quantitativ)
	Bezugsbasis der Bewertung (festgelegtes definiertes Ziel zur Messung der Abweichungen)
	Art der Risikokriterien (z. B. Termine, Kosten, Umwelt, Politik)
	Bewertungsmaßstäbe der Risikokriterien (Bedeutung „gering“, „mittel“, „hoch“)
Klassifikation	Risikotoleranzgrenzen (Schwellenwerte für Risikobereiche)
Bewältigung	Risikostrategie (z. B. reduzieren, abwälzen, belassen, fördern)
Controlling	Risikocontrolling (Risiko- und Maßnahmenverfolgung)
	Informations-, Kommunikations- und Handlungsstufen
	RM-Berichtswesen (Inhalt, Frequenz/Zeitpunkte und Zielgruppe)

Auf Basis von geführten Expertengesprächen<sup>685</sup> wird nachfolgend eine Auswahl der Ergebnisse mit den wesentlichen Beeinflussungen dargestellt.

Nahezu alle aufgelisteten Indikatoren sind ein Indiz für das **Chancen- und Gefahrenpotenzial (Risikopotenzial)** eines Projektes. Ausnahmen sind die Finanzierungsform, die strategische Bedeutung sowie die Wirtschaftlichkeit, woraus per se kein Indiz für das Risikopotenzial abgeleitet werden kann.

<sup>684</sup> RM-Aspekte angelehnt an Tab. 4-1 dieser Arbeit.

<sup>685</sup> Im ersten Schritt leitete die Verfasserin auf Basis der Literatur RM-Aspekte ab, worauf es den Einfluss der Indikatoren zu untersuchen gilt. Im zweiten Schritt wurden zwei Expertengespräche geführt, in welchen die Einflüsse der Indikatoren auf die ausgewählten Risikomanagement-Aspekte intensiv diskutiert wurden. Beide Experten stammen von einem deutschen Eisenbahninfrastruktur-Errichter. Experte 1: Fachexperte Risikomanagement sowie Projektleiter eines Großprojektes (27.08.2015). Experte 2: Fachexperte Risikomanagement, Arbeitsgebietsleitung Risikomanagement (26.08.2015).

Der **Geltungsbereich bzw. die Systemgrenzen** für das Risikomanagement müssen von Beginn an klar definiert sein.<sup>686</sup> In erster Linie sind die Systemgrenzen auf die Projektstruktur, welche nahezu durch alle Indikatoren wie z. B. durch den *rechtlichen Schwierigkeitsgrad* über mögliche Plangenehmigungsabschnitte oder Teilprojekte, aufgrund von Termindruck (vorgezogene Planung) indirekt beeinflusst werden kann, abzustimmen. Einen wesentlichen Einfluss können z. B. verschiedene *Finanzierungsformen*, über die verschiedenen Finanzierungsarten und die *Interdisziplinarität*, über die verschiedenen Auftraggeber<sup>687</sup>, besitzen. Während der Besteller die Systemgrenzen des Risikomanagements weitgehend auf die eigenen Abschnitte bezieht, muss z. B. ein Errichter (oder Consultant für das ganze Projekt) im Vorfeld definieren, welche Systemgrenzen für das Risikomanagement verwendet werden, z. B. Gesamtprojektbetrachtung oder Betrachtung je EIU.

Die **Verantwortung und die Befugnisse hinsichtlich des Projektrisikomanagements** sind im Wesentlichen von den festgelegten Systemgrenzen des Risikomanagements abhängig. Bei einem hohen Risikopotenzial, *kosten-, termin- und/oder gesellschaftskritischen Projekt* sowie bei einer hohen *politischen und/oder unternehmenspolitischen Bedeutung* des Projektes kann es erforderlich sein, für das Risikomanagement zusätzliche Ressourcen bereitzustellen, um den kritischen Aspekten bzw. den Anforderungen gerecht zu werden.

Ebenso wie die Verantwortlichkeiten sind die zu berücksichtigenden **Projektbeteiligten im Risikomanagement** im Wesentlichen von den Systemgrenzen des Risikomanagements abhängig. Zudem beeinflusst die *Interdisziplinarität*, d. h. die Anzahl der verschiedenen Projektbeteiligten und Leistungsschnittstellen, welche im Risikomanagement einzubinden sind, diesen Aspekt. Dies kann ggf. auch durch einen *Termindruck* hervorgerufen werden, indem zusätzliche Ressourcen, wie z. B. mehrere Objektplaner, eingesetzt werden müssen, um termingerecht die Planung zu liefern. Aufgrund eines hohen *Innovationsgrades* kann es ebenso notwendig werden, zusätzliche Experten einzubeziehen. Ferner können bei *gesellschaftskritischen, politisch- und/oder unternehmenspolitisch bedeutsamen Projekten* mehr Projektbeteiligte in das Risikomanagement einzubeziehen sein, da zusätzliche Gremien, Stabstellen etc. direkt zu berücksichtigen sind.

Nahezu alle Indikatoren können zumindest indirekt einen Einfluss auf die Zielreihung „**Kosten – Termine – Qualität**“ besitzen, indem z. B. aufgrund einer Vielzahl an Sperrpausen der Termin in den Vordergrund gestellt wird (baubetrieblicher Schwierigkeitsgrad). Ein wesentlicher Ein-

<sup>686</sup> Vgl. ONR 49001: 2014, S. 18f.

<sup>687</sup> Vgl. GROß, G. (2003): a. a. O., S. 67.

fluss kann jedoch aus den Indikatoren *Kosten- und Termindruck, gesellschaftliche Akzeptanz, politische Relevanz* sowie *strategische Bedeutung und Wirtschaftlichkeit* hervorgehen, indem z. B. aufgrund politischer Zwänge oder unternehmenspolitischer Entscheidungen eine Zielreihung hervorgeht oder indem bei einem gesellschaftskritischen Projekt z. B. Terminverschiebungen zu vermeiden sind.

Aus den meisten Indikatoren kann ein **Fokus des Risikobereichs für die Identifikation**, z. B. auf technische, finanzielle, rechtliche Risiken, abgeleitet werden. Projekte mit *langen Planungs- bzw. Bauphasen* bergen z. B. die Gefahr von Richtlinien- und Normenänderungen und zeigen somit einen wesentlichen Risikoursachenbereich auf. *Gesellschaftliche Akzeptanz, Interdisziplinarität, Innovation, eine Vielzahl an Bauzuständen, Anteil „Bauen im Bestand“, ein hoher technischer-, räumlicher-, baubetrieblicher- oder auch rechtlicher Schwierigkeitsgrad* sind weitere Beispiele, woraus sich Schwerpunkte für die Risikobereiche zur Identifikation ableiten lassen.

Die **Wahl von geeigneten Identifikationsmethoden** ist in erster Linie vom Risikobereich und vom Risikopotenzial abhängig, indem bei einem hohen Risikopotenzial ggf. aufwendigere Methoden zulässig werden. Einen direkten Einfluss auf die Wahl von Identifikationsmethoden kann jedoch die *Interdisziplinarität* mit sich bringen, da z. B. nicht alle Methoden für eine Vielzahl von Projektbeteiligten geeignet sind. Beispielhaft dafür zu nennen ist die Delphi-Methode, welche für eine Vielzahl an zu berücksichtigenden Projektbeteiligten zu aufwendig ist, womit der Teilnehmerkreis bewusst abzustimmen ist. Besitzt das Projekt eine hohe *unternehmenspolitische-, politische Relevanz* oder ist es besonders *gesellschaftskritisch*, können ebenso aufwendigere Methoden zulässig sein, um den Anforderungen gerecht zu werden.

Die **Wahl der Bewertungsmethode** (qualitativ, semi-quantitativ, quantitativ) wird weitgehend durch die Unternehmensphilosophie und indirekt über das Risikopotenzial beeinflusst, indem z. B. für ein stark risikobehaftetes Projekt aufwendigere Methoden gerechtfertigt sind. Eine detaillierte Analyse und Bewertung von Risiken, d. h. aufwendigere Bewertungsmethoden, kann auch aufgrund eines *Kosten- und/oder Termindrucks*, der *Finanzierungsform* mit den jeweiligen Modalitäten sowie aufgrund einer hohen *politischen- und unternehmenspolitischen Bedeutung* oder eines *gesellschaftskritischen Projektes* notwendig werden.

Die **Bezugsbasis für die Bewertung** leitet sich in erster Linie von den Systemgrenzen des Risikomanagements ab. Zudem kann die *Dauer der Planungs- bzw. Bauphase* einen Einfluss auf die Wahl der Bezugsbasis besitzen, indem beispielsweise Risiken besonders bei lange andauernden Planungsphasen nicht (nur) hinsichtlich der Endziele (Inbetriebnahmetermin, Gesamtprojektkosten), sondern (auch) hinsichtlich belastbarer Zwischenziele (z. B. Abgabe Vorplanungsheft und freigegebenes Planungsbudget), bewertet und gesteuert werden können.

Die Wahl der **Risikokriterien** (wie z. B. Umwelt, Politik, Kosten, Termine) wird in erster Linie durch die verfolgten Ziele des Projektes und demnach auch durch einen möglichen *Kosten- und Termindruck* beeinflusst. Zudem kann bei *gesellschaftskritischen* Projekten oder bei Projekten mit hoher *politischer-/unternehmenspolitischer Bedeutung* eine Betrachtung der Chancen und Gefahren hinsichtlich der Öffentlichkeit, der Politik und der unternehmenspolitischen Ziele anstrebend sein.

Im direkten Zusammenhang mit der Bezugsbasis und mit einem einheitlichen Verständnis sind **Bewertungsmaßstäbe der Risikokriterien** sowie die **Risikotoleranzgrenzen** zu definieren. Speziell bei Bewertungen anhand von Adjektiven, wie „gering, mittel, hoch“, oder Zahlen, wie „1; 2; 3“, besteht die Gefahr, dass kein einheitliches Verständnis vorliegt.<sup>688</sup> Liegen in der Organisation für Projekte oder Projektklassifikationen keine einheitlichen Bewertungsmaßstäbe für eine semi-quantitative Bewertung vor, z. B. „gering“ bedeutet „*kleiner als 0,5 % der Baukosten*“, sind die Bewertungsmaßstäbe projektspezifisch an die Randbedingungen anzupassen. Diese können beispielsweise relativ zum *Projektvolumen* und zur *Projektdauer* abgeleitet werden. Zudem kann besonders für Projekte mit einem *Kosten- und Termindruck*, mit *gesellschaftskritischer* oder mit einer *hohen politischen- und unternehmenspolitischen Bedeutung* die Bandbreite der Bewertungsmaßstäbe kleinteiliger gewählt werden, um den spezifischen Randbedingungen gerecht zu werden. Des Weiteren können die Bewertungsmaßstäbe indirekt über die Zielreihung K-T-Q beeinflusst werden, indem die oberste Priorität strengere Stufen besitzt als die nachfolgenden Prioritäten. Analog dazu verhält es sich mit den **Risikotoleranzgrenzen**, welche zudem die Finanzierung mit den geforderten Modalitäten zu berücksichtigen haben.

Die Wahl einer geeigneten **Risikostrategie**, d. h. Bewältigungsmaßnahme (z. B. Gefahrenreduzierung, -abwälzung, Chancenförderung), kann durch einen vorhandenen *Kosten- oder Termindruck* beeinflusst werden, indem beispielsweise kostenintensive Maßnahmen bei einem Projekt aufgrund des Kostendrucks nicht umgesetzt werden können. Zudem sind die einzelnen Maßnahmen mit der möglichen *Finanzierung*, mit der *rechtlichen Situation* sowie auf die *gesellschaftliche Auswirkung*, auf die *politischen Anforderungen* als auch auf die *unternehmenspolitischen Ziele* abzustimmen. Außerdem kann die Wahl der Risikostrategie durch die Zielreihung K-T-Q beeinflusst werden.

Ein vertieftes **Risikocontrolling** (Risiko- und Maßnahmenverfolgung) kann aufgrund eines *Kosten- und/oder Termindrucks*, einer *hohen öffentlichen-, politischen- und unternehmenspolitischen Bedeutung* sowie aufgrund einer hohen *Interdisziplinarität* notwendig werden, um den Anfor-

<sup>688</sup> Siehe hierzu beispielsweise auch die unterschiedlichen Auffassungen, welche in der Literatur dargestellt werden (Kapitel 4.3.2).

derungen und den verschiedenen Beteiligten gerecht zu werden. Zudem kann dies indirekt aufgrund eines hohen Risikopotenzials gefordert werden. Analog zum Risikocontrolling werden das **Risikomanagement-Berichtswesen** und die **Informations-, Kommunikations- und Handlungsstufen** durch diese Indikatoren beeinflusst, welche ferner noch an die Anforderungen der *Finanziers* abzustimmen sind.

Mit dieser Betrachtung wird der Einfluss der Indikatoren auf Teilaspekte des Risikomanagements verdeutlicht. Er zeigt auf, in welcher projektspezifischen Abhängigkeit das Risikomanagement steht und warum eine projektspezifische Ausrichtung unabdingbar ist.

#### 8.1.4 Projektspezifische Risikomanagement-Strategie

Anhand der definierten Merkmale bzw. Indikatoren können Projekte typisiert (z. B. A-, B-, C-Projekte) und eine geeignete *projektspezifische Risikomanagement-Strategie (RM-S)* abgeleitet werden. Diese soll dem Umstand gerecht werden, das Risikomanagement projektspezifisch mit einem gerechtfertigten Aufwand-Nutzen-Verhältnis<sup>689</sup> aufzusetzen, d. h. ein

- einfaches Risikomanagement [Risikomanagement-Strategie 1],
- mittleres Risikomanagement [Risikomanagement-Strategie 2],  
oder
- komplexes Risikomanagement [Risikomanagement-Strategie 3].

Auf Basis der *Risikomanagement-Strategie* sind Empfehlungen zum Ablauf des Risikomanagement-Prozesses (wer, was, wann) und für geeignete Methoden auszusprechen.

Die **projektspezifische Risikomanagement-Strategie** stellt einen konzeptionellen Rahmen für die Umsetzung des Projektrisikomanagements dar, wodurch eine erste Tendenz über den Umfang und die Tiefe der Ausgestaltung des Risikomanagements abgeleitet werden kann.

Im Vergleich dazu definiert die **Risikostrategie** die „notwendigen Ziele und Vorgaben zum Umgang mit Risiken“<sup>690</sup>, um eine geeignete Handlungsalternative ableiten zu können.

<sup>689</sup> Bereits weitere Autoren haben erkannt, dass z. B. Projekte mit hohem Auftragswert und geringen Anforderungen (bekannte Verfahren, gewöhnliche Randbedingungen etc.) ggf. ein einfacheres Risikomanagement zulassen als Projekte mit geringem Auftragswert und besonders hohen und komplexen Anforderungen (Neuartigkeit, besondere Randbedingungen etc.). Vgl. TECKLENBURG, T. (2003): a. a. O., S. 18; DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 220. SPANG, K.; GERHARD, M. (2016): a. a. O., S. 424.

<sup>690</sup> DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 217.

Um eine *projektspezifische Risikomanagement-Strategie abzuleiten*, wird die festgelegte Relevanz der Merkmale (siehe Kapitel 8.1.2) anhand eines Punkteschlüssels definiert. Jede Relevanzstufe wird dafür mit folgenden Punkten fixiert (Tab. 8-6):

Tab. 8-6: Relevanz- und Punktstufen für die Bewertung von Merkmalen<sup>691</sup>

Relevanz	Punkte
gering	3 Punkte
mittel	6 Punkte
hoch	9 Punkte
sehr hoch	12 Punkte

Es wird vorausgesetzt, dass jedem Merkmal zwei Indikatoren unterliegen. Nachdem z. B. das Merkmal „technische Komplexität“ drei Indikatoren besitzt, ist vorab die Gewichtung der Indikatoren je Merkmal vorzunehmen, um im Nachgang die Gesamtpunktezahl je Merkmal zu erhalten. Die Gewichtung der Indikatoren wird von der Verfasserin wie folgt festgelegt (Tab. 8-7 und 8-8):

Tab. 8-7: Gewichtung der Indikatoren je Merkmal – Teil 1<sup>692</sup>

Projektmerkmal	Indikatoren	Gewichtung	Begründung
A1	Projektvolumen	A1 = A2	Gleich, da sowohl ein hohes Projektvolumen als auch ein lang andauerndes Projekt ein Indiz für ein hohes Chancen- und Gefahrenpotenzial ist. Zudem besitzen diese Aspekte einen wesentlichen Einfluss auf die Projektstruktur (z. B. Anzahl zur Verfügung stehende Ressourcen im PM), wodurch ggf. wiederum ein aufwendigeres RM gerechtfertigt ist.
A2	Dauer der Bauphase		
B1	Kostendruck	B2 > B1	Termindruck > Kostendruck, da ein hoher Termindruck ein höheres Risikopotenzial birgt als ein hoher Kostendruck, weil jeder Terminverzug i. d. R. mit einer Kostenerhöhung verbunden ist. Eine Kostenerhöhung wirkt sich hingegen nicht automatisch auf einen Termin aus.
B2	Termindruck		
C1	Technischer Schwierigkeitsgrad	C1 = C2 = C3	Gleich, da alle drei Indikatoren ein sehr hohes Risikopotenzial bergen können. Eine allgemeine stärkere Gewichtung eines Indikators wird nicht als gerechtfertigt angesehen, da dies projektspezifisch sehr verschieden sein kann.
C2	Anteil „Bauen im Bestand“		
C3	Räumlicher Schwierigkeitsgrad		
D1	Baubetrieblicher Schwierigkeitsgrad	D1 = D2	Gleich, da beide Indikatoren ein sehr hohes Risikopotenzial bergen können. Eine allgemeine stärkere Gewichtung eines Indikators wird nicht als gerechtfertigt angesehen, da dies projektspezifisch sehr verschieden sein kann.
D2	Bauzustände		
E1	Finanzierungsform	E2 > E1	Rechtlicher Schwierigkeitsgrad > Finanzierungsform, da besonders aus dem Genehmigungsverfahren (z. B. Planfeststellungsverfahren) ein erhebliches Risikopotenzial für das Projekt entstehen kann. Die verschiedenen Finanzierungsformen sind weitgehend bekannt, besitzen auch einen Einfluss auf die Ausgestaltung des RM, bergen i. d. R. gegenüber dem rechtlichen Schwierigkeitsgrad jedoch ein vermindertes Risikopotenzial.
E2	Rechtlicher Schwierigkeitsgrad		

<sup>691</sup> Der Punkteschlüssel wurde von der Verfasserin festgelegt.

<sup>692</sup> Die Gewichtung der Indikatoren wurde im Zuge der Expertenbefragung zur Analyse und Bewertung der Grundlagen weitgehend bestätigt. Abweichungen gab es lediglich bei den Merkmalen „Kosten- und Terminrandbedingungen“ (B1 und B2) sowie „Politik und Öffentlichkeit“ (G1 und G2). Beide Merkmale wurden von den Teilnehmern als „gleich“ eingestuft. Aufgrund der angeführten Begründung in Tab. 8-7 werden diese Ergebnisse nicht übernommen. Näheres zu den Ergebnissen siehe Kapitel 10.1.

Tab. 8-8: Gewichtung der Indikatoren je Merkmal – Teil 2

Projektmerkmal	Indikatoren	Gewichtung	Begründung
F1	Innovation	F1	---
G1	Gesellschaftliche Akzeptanz	G1 > G2	Unter der Voraussetzung, dass das Projekt grundsätzlich abgewickelt wird (und somit die Planung startet), sollten die politischen Einflüsse und Zwänge ein geringeres Risikopotenzial bergen, als die gesellschaftliche Akzeptanz mit sich bringen kann. Besonders die Öffentlichkeit kann bis zur Genehmigung des EIP ein sehr hohes Risikopotenzial mit sich bringen. Daher wird der Indikator der gesellschaftlichen Akzeptanz stärker als die politische Relevanz eingestuft.
G2	Politische Relevanz		
H1	Strategische Bedeutung	H1 = H2	Gleich, da beide Indikatoren nicht direkt auf ein hohes Risikopotenzial hinweisen, sondern in erster Linie Einfluss auf die Rahmenbedingungen des Projektrisikomanagements besitzen. Daher wird eine allgemeine stärkere Gewichtung eines Indikators nicht als gerechtfertigt angesehen.
H2	Wirtschaftlichkeit		
I1	Anzahl an Projektbeteiligten	I1	---

Die technische Komplexität (Relevanz „sehr hoch“ = 12 Punkte) besitzt drei Indikatoren und die Gewichtung aller drei Indikatoren ist gleich. Daher wird dieses Merkmal um 6 Punkte<sup>693</sup> erhöht. Die Merkmale Innovation und Interdisziplinarität (Relevanz je „mittel“ = 6 Punkte) besitzen hingegen nur einen Indikator und werden daher um je 3 Punkte<sup>694</sup> reduziert. Daraus ergeben sich folgende Punkte je Merkmal (Tab. 8-9):

Tab. 8-9: Relevanz der Merkmale für das Projektrisikomanagement

	Merkmal	Relevanz <sup>695</sup>	Punkte je Relevanz	Punkte unter Berücksichtigung der Indikator-Anzahl	
				Anzahl der Indikatoren	Gesamtsummpunkte
A	Projektumfang	hoch	9	2	<b>9</b>
B	Kosten- und Terminrandbedingungen	hoch	9	2	<b>9</b>
C	Technische Komplexität	sehr hoch	12	<b>3</b>	<b>18</b>
D	Baubetriebliche und logistische Komplexität	sehr hoch	12	2	<b>12</b>
E	Rechtliche und finanzielle Komplexität	hoch	9	2	<b>9</b>
F	Innovation	mittel	6	<b>1</b>	<b>3</b>
G	Politik und Öffentlichkeit	hoch	9	2	<b>9</b>
H	Unternehmenspolitische Bedeutung	mittel	6	2	<b>6</b>
I	Interdisziplinarität	mittel	6	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>max. mögliche Punktezahl:</b>					<b>78</b>

<sup>693</sup> Die technische Komplexität wurde als sehr hoch eingestuft. D. h. bei zwei Indikatoren würden beide Indikatoren je 6 Punkte erhalten. Nachdem auch aus den Expertengesprächen zur Analyse und Bewertung der Grundlagen hervorgeht, dass alle drei Indikatoren als gleich wichtig zu betrachten sind, werden diesem Merkmal und somit dem dritten Indikator 6 Punkte zugeschrieben.

<sup>694</sup> Die Indikatoren Innovation und Interdisziplinarität wurden als mittel eingestuft, d. h. 6 Punkte. Würden diese Merkmale zwei Indikatoren besitzen, würden je 3 Punkte einem Indikator zugeschrieben werden. Nachdem sie beide nur einen Indikator besitzen, werden beide Merkmale um je 3 Punkte reduziert.

<sup>695</sup> Die Einschätzung der Relevanz geht aus Kapitel 8.1.2 hervor.

In Summe können 78 Punkte mit den Merkmalen „A“ bis „I“ erreicht werden. Dabei besitzen einzelne Indikatoren einen maximalen Anteil zwischen 3,8 % und 7,7 % (siehe Tab. 8-10).

Tab. 8-10: Einfluss einzelner Indikatoren auf die Projekttypisierung zur Ableitung einer RM-S

Projektmerkmal	Indikatoren	Gesamtpunkte je Merkmal	Gewichtung	Max. Punkte	Anteil Indikator Summe 78 Pkt.	Anteil je Merkmal
A1	Projektvolumen	9	A1 = A2	4,5	5,8 %	11,5 %
A2	Dauer der Bauphase			4,5	5,8 %	
B1	Kostendruck	9	B2 > B1	3	3,8 %	11,5 %
B2	Termindruck			6	7,7 %	
C1	Technischer Schwierigkeitsgrad	18	C1 = C2 = C3	6	7,7 %	23,1 %
C2	Anteil „Bauen im Bestand“			6	7,7 %	
C3	Räumlicher Schwierigkeitsgrad			6	7,7 %	
D1	Baubetrieblicher Schwierigkeitsgrad	12	D1 = D2	6	7,7 %	15,4 %
D2	Bauzustände			6	7,7 %	
E1	Finanzierungsform	9	E2 > E1	3	3,8 %	11,5 %
E2	Rechtlicher Schwierigkeitsgrad			6	7,7 %	
F1	Innovation	3	F1	3	3,8 %	3,8 %
G1	Gesellschaftliche Akzeptanz	9	G1 > G2	6	7,7 %	11,5 %
G2	Politische Relevanz			3	3,8 %	
H1	Strategische Bedeutung	6	H1 = H2	3	3,8 %	7,7 %
H2	Wirtschaftlichkeit			3	3,8 %	
I1	Anzahl an Projektbeteiligten	3	I1	3	3,8 %	3,8 %
Summe		78		78	100 %	100 %

Aus Tab. 8-10 wird ersichtlich, dass die Indikatoren Termindruck, technischer Schwierigkeitsgrad, Anteil „Bauen im Bestand“, räumlicher Schwierigkeitsgrad, baubetrieblicher Schwierigkeitsgrad, Bauzustände, rechtlicher Schwierigkeitsgrad sowie gesellschaftliche Akzeptanz den größten Einfluss auf die Ableitung einer *projektspezifischen RM-S* besitzen.

Die Bewertung von Projektmerkmalen kann demnach, wie in Tab. 8-11 auszugsweise dargestellt, festgelegt werden. Dabei ist jedes Merkmal mit seinen zugehörigen Indikatoren projektspezifisch einzuschätzen. Um die Subjektivität einzuschränken, sind die Indikatoren anhand von „*Werten und attributiven Angaben*“<sup>696</sup> zu beschreiben.

<sup>696</sup> Vgl. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 198.

Tab. 8-11: Auszug aus der Risikopotenzialanalyse – Bewertung von Projektmerkmalen (Musterbeispiel)<sup>697</sup>

Merkmal	Indikatoren	Werte und attributive Angaben	Punkte je Indikator	Punkte je Merkmal
Projektumfang	Projektvolumen (BauKo + PlaKo)		max. 4,5	5
	gering	< 0,5 Mio. €	0,5	
	mittel	≥ 0,5 Mio. € < 10 Mio. €	1	
	hoch	≥ 10 Mio. € < 250 Mio. €	2,5	
	sehr hoch	≥ 250 Mio. €	4,5	
	Dauer der Bauphase		max. 4,5	
	kurz	< 12 Monate	0,5	
	mittel	≥ 12 Monate < 24 Monate	1	
	lang	≥ 24 Monate < 60 Monate	2,5	
	sehr lang	≥ 60 Monate	4,5	

Je höher die erreichte Punktezah, desto höher ist das Risikopotenzial des Projektes. Die Gesamtpunktezah (hier 78 Punkte) errechnet sich aus der Punktesumme der definierten Indikatoren. Basierend auf der erreichten Gesamtpunktezah wird eine geeignete *projektspezifische Risikomanagement-Strategie (RM-S)* abgeleitet.

Im Musterbeispiel werden die RM-S wie folgt eingeordnet:

Risikomanagement-Strategie 1:  $16 < x \leq 37$  Punkte,

Risikomanagement-Strategie 2:  $37 < x \leq 57$  Punkte,

Risikomanagement-Strategie 3:  $57 < x \leq 78$  Punkte.

Aufgrund der teilweise qualitativ beschreibenden Merkmale, die besonders zu Beginn eines Projektes mit hoher Subjektivität gekennzeichnet sind, ist darauf hinzuweisen, dass gerade in den Randbereichen das Ergebnis der *projektspezifischen Risikomanagement-Strategie* zu überprüfen ist. Mit der *projektspezifischen Risikomanagement-Strategie* werden verschiedene Anforderungen an das Risikomanagement gestellt. Diese leiten sich aus Expertengesprächen<sup>698</sup> wie folgt ab (Tab. 8-12):

<sup>697</sup> Erläuterung: Auszug aus der Risikopotenzialanalyse zur Bewertung einzelner Indikatoren und zur Ermittlung des Risikopotenzials. Die „Werte und attributiven Parameter“ sowie die dazugehörige Punkteverteilung stellen hier ein Muster dar. Diese können individuell je Unternehmen festgelegt werden. Die grün unterlegten Felder zeigen die Einschätzung des Projektes durch das Team. Definitionen: BauKo: Baukosten, PlaKo: Planungskosten. Gesamtes Musterbeispiel siehe Anhang C.

<sup>698</sup> Die Experten stammen von einem deutschen Eisenbahninfrastruktur-Errichter. Experte 1: Fachexperte Risikomanagement sowie Projektleiter eines Großprojektes (27.08.2015). Experte 2: Fachexperte Risikomanagement, Arbeitsgebietsleitung Risikomanagement (26.08.2015).

Tab. 8-12: Anforderungen an die projektspezifische Risikomanagement-Strategie

	Hauptziel	Anforderungen/Anspruch
RM-S 1 – einfaches RM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Präventives Handeln:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Risikoidentifizierung</li> <li>○ Risikopriorisierung</li> <li>○ Maßnahmenidentifizierung und -umsetzung</li> </ul> </li> <li>• <b>Stabilität der Projektziele</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ermittlung eines Risikotopfes</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• strukturiertes RM, i. S. der Anwendung des RM-Prozesses</li> <li>• aktives RM, i. S. v. vollkommener Integration in das PM</li> <li>• einfache und schnelle Methoden</li> <li>• Identifizieren von Risikoclustern, ggf. mit Einzelrisiken im Detail</li> <li>• semi-quantitative Bewertung, keine quantitative Risikobewertung notwendig, d. h. auch ohne Simulationen der Auswirkungen</li> <li>• semi-quantitative Maßnahmenbewertung</li> <li>• Ermitteln eines Risikobudgets (globaler Risikozuschlag)</li> <li>• ohne zusätzliche Ressourcen für die Aufgabe des RM (RM-Verantwortliche(r))</li> <li>• regelmäßige Turnus für Risikoklausuren gemäß dem Umfang, z. B. halbjährlich, min. 2x je LPH (LPH-Beginn und LPH-Abschluss), (abhängig je LPH)</li> </ul>
RM-S 2 – mittleres RM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Präventives Handeln:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Risikoidentifizierung</li> <li>○ Risikopriorisierung</li> <li>○ Maßnahmenidentifizierung und -umsetzung</li> </ul> </li> <li>• <b>Stabilität der Projektziele</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ermittlung eines Risikotopfes</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• strukturiertes RM, i. S. der Anwendung des RM-Prozesses</li> <li>• aktives RM, i. S. v. vollkommener Integration in das PM</li> <li>• möglichst ganzheitliches RM, i. S. der Bewertung und Steuerung der Risiken bzgl. Zwischen- und Endzielen</li> <li>• sehr aufwendige Methoden nur bei Bedarf; Methodenaufwand-Schwerpunkt: gering, mittel</li> <li>• Identifizieren von Einzelrisiken</li> <li>• semi-quantitative oder quantitative Risikobewertung, ggf. mit Simulationen</li> <li>• Simulationen der Auswirkungen bei Bedarf</li> <li>• semi-quantitative oder quantitative Maßnahmenbewertung</li> <li>• Ermitteln eines Risikobudgets (global und/oder Detail), ggf. mit Risikoabschmelzung</li> <li>• zusätzliche Ressourcen für die Aufgabe des RM im Projekt (RM-Verantwortliche(r))</li> <li>• regelmäßige, z. B. vierteljährliche/monatliche Risikoklausur, min. 2x je LPH (LPH-Beginn und LPH-Abschluss), (abhängig je LPH)</li> </ul>
RM-S 3 – komplexes RM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Präventives Handeln:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Risikoidentifizierung</li> <li>○ Risikopriorisierung</li> <li>○ Maßnahmenidentifizierung und -umsetzung</li> </ul> </li> <li>• <b>Stabilität der Projektziele</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ermittlung eines Risikotopfes</li> </ul> </li> <li>• <b>Transparenz in Termin- und Kostenplanung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Risikoabschmelzung</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• strukturiertes RM, i. S. der Anwendung des RM-Prozesses</li> <li>• aktives RM, i. S. v. vollkommener Integration in das PM</li> <li>• ganzheitliches RM, i. S. der Bewertung und Steuerung der Risiken bzgl. Zwischen- und Endzielen</li> <li>• alle Methoden in Erwägung ziehen (Aufwand: gering, mittel, hoch)</li> <li>• Identifizieren von Einzelrisiken</li> <li>• möglichst<sup>699</sup> quantitative Risikobewertung</li> <li>• möglichst quantitative Maßnahmenbewertung</li> <li>• möglichst Simulationen der Auswirkungen, besonders in frühen Projektphasen</li> <li>• Ermitteln eines Risikobudgets auf Basis von Einzelrisiken</li> <li>• Abschmelzen des Risikotopfes</li> <li>• zusätzliche Ressourcen für die Aufgabe des RM im Projekt (RM-Verantwortliche(r))</li> <li>• regelmäßige, z. B. vierteljährliche/monatliche Risikoklausur (abhängig je LPH)</li> </ul>

<sup>699</sup> Nur „möglichst“, da dies auch in Abhängigkeit von der LPH zu betrachten ist (z. B. während LPH 1 nur semi-quantitative).

Wie bereits eingangs erwähnt, kann man anhand der spezifischen Merkmale nicht nur eine *projektspezifische Risikomanagement-Strategie* ableiten, sondern auch eine Projektkategorisierung vornehmen.<sup>700</sup> In Kapitel 2.2.1 wurden verschiedene Möglichkeiten für eine Projektkategorisierung (A-/B-/C-Projekte) vorgestellt. Zieht man die zuvor festgelegte Bewertung der Merkmale heran, können die Projekte in diesem Fall beispielsweise wie folgt eingestuft werden:

- C-Projekte:  $16 < x \leq 32$  Punkte: geringes Risikopotenzial
- B-Projekte:  $32 < x \leq 47$  Punkte: mittleres Risikopotenzial
- A-Projekte:  $47 < x \leq 62$  Punkte: hohes Risikopotenzial
- A+-Projekte:  $62 < x \leq 78$  Punkte: sehr hohes Risikopotenzial

Diesen Kategorien kann man die *projektspezifischen Risikomanagement-Strategien* beispielsweise wie folgt zuordnen (siehe Tab. 8-13):

**Tab. 8-13: Mögliche Zuordnung der projektspezifischen Risikomanagement-Strategie zu den Projektkategorien**

Projektkategorie	Punkte	Punktedifferenz	Anteil	RM-S
C-Projekte	$16 < x \leq 32$	→	100 %	RM-S 1
B-Projekte	$32 < x \leq 37$	→ 5 P.	33 %	RM-S 1
	$37 < x \leq 47$	→ 10 P.	67 %	RM-S 2
A-Projekte	$47 < x \leq 57$	→ 10 P.	67 %	RM-S 2
	$57 < x \leq 62$	→ 5 P.	33 %	RM-S 3
A+-Projekte	$62 < x \leq 78$	→	100 %	RM-S 3

Dabei geht hervor, dass B-Projekte sowohl eine *einfache-* als auch eine *mittlere-*, und dass A-Projekte eine *mittlere-* oder *komplexe projektspezifische Risikomanagement-Strategie* besitzen können. Bei C- bzw. A+-Projekte ist stets eine *einfache bzw. komplexe RM-S* anzuwenden.

Die Ableitung einer Projektkategorie unter der Berücksichtigung von projektspezifischen Merkmalen (mehrdimensionale Projektkategorisierung) bringt den Vorteil mit sich, dass die Kategorien projektspezifischer sind und demnach eine höhere Aussagekraft hinsichtlich des Umfangs, der Komplexität und der weiteren Merkmale besteht. Damit können nicht nur das Projektmanagement, sondern auch gewisse Regelungen und Vorgaben sowie Ressourcen individueller geplant und ausgerichtet werden.<sup>701</sup> Zu beachten ist jedoch, dass die hier genannten Indikatoren teilweise einer gewissen Subjektivität unterliegen. Diese Subjektivität ist mit einer Einschätzung im Projektteam einzudämmen. Auf der anderen Seite steht eine eindimensionale Projektkategorisierung, z. B. rein nach dem

<sup>700</sup> Vgl. HÖLZLE, K. (2009): Die Projektleiterlaufbahn. Organisatorische Voraussetzungen und Instrumente für die Motivation und Bindung von Projektleitern, S. 129f.

<sup>701</sup> Beispielsweise nennt HÖLZLE die Ableitung der Anforderungen an die Projektorganisation und den Projektleiter. HÖLZLE, K. (2009): a. a. O., S. 129f.

Projektvolumen. Die Subjektivität kann hier weitgehend ausgeschlossen werden. Die o. g. Vorteile der mehrdimensionalen Projektkategorisierung treffen in diesem Fall jedoch nicht zu und es besteht besonders bei Projekten mit geringerem Projektvolumen und mit höherer Komplexität die Gefahr, dass Teile des Projektmanagements nicht im notwendigen Umfang umgesetzt werden können, da beispielsweise die nötigen Ressourcen fehlen. Nachdem die Festlegung einer geeigneten Projektkategorisierung stark im Zusammenhang mit der Unternehmensphilosophie steht, wird im Zuge dieser Arbeit nicht näher darauf eingegangen.

## 8.2 Einfluss des Projektverlaufes

Nachdem anhand der Projektmerkmale das Projekt spezifiziert sowie anhand des Risikopotenzials die *projektspezifische Risikomanagement-Strategie* abgeleitet wurde, sind die zeitlichen Aspekte des Projektes zu berücksichtigen. Analog zu Kapitel 8.1.3 wird von der Verfasserin unter Berücksichtigung von Expertengesprächen<sup>702</sup> der Einfluss der zeitlichen Komponente bzw. der einzelnen Projektzeitpunkte auf die bereits genannten RM-Aspekte (siehe Tabelle 8-5) näher betrachtet.

Nachdem sich sowohl Chancen als auch Gefahren über den Projektverlauf verändern – es können ebenso neue hinzukommen –, ändert sich auch das **Risikopotenzial** über den Projektverlauf.

Wie bereits in Kapitel 8.1.3 erwähnt, unterliegt der **Geltungsbereich des Risikomanagements** in erster Linie der Projektstruktur und z. B. der Betrachtung in Abhängigkeit des Eisenbahninfrastrukturunternehmens. Dabei ist zu beachten, dass im Zuge des Projektverlaufes weitere Unterteilungen im Projekt entstehen können, welche die Projektstruktur beeinflussen. Beispielhaft dafür zu nennen sind Teilprojekte, Planfeststellungsabschnitte, Vergabeeinheiten und Baulose. Deswegen sind im Zuge des Projektverlaufes die Geltungsbereiche bzw. Systemgrenzen des Risikomanagements zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen. Eine eindeutige Zuordnung der Chancen und Gefahren ist stets notwendig. Es ist besonders darauf zu achten, dass die Bewertung der Risiken stets auf die Bezugsbasis der definierten Systemgrenzen und auf deren Unterteilung vorgenommen wird.

Eisenbahninfrastrukturprojekte unterliegen meist sehr langen Projektdauern und einer wirtschaftlichen Rechtfertigung. Dies bringt es mit sich, dass Leistungsphasen teilweise abschnittsweise geplant und beauftragt

<sup>702</sup> Die Experten stammen von einem deutschen Eisenbahninfrastruktur-Errichter. Experte 1: Fachexperte Risikomanagement sowie Projektleiter eines Großprojektes (27.08.2015). Experte 2: Fachexperte Risikomanagement, Arbeitsgebietsleitung Risikomanagement (26.08.2015).

werden.<sup>703</sup> Diese Auftragsschnittstellen können zudem eine Auswirkung auf das Risikomanagement besitzen und dazu führen, dass sich die **Verantwortung und die Befugnisse** im Bereich Risikomanagement ändern, da ggf. ein völlig neues Projektteam die weitere Planung übernimmt.<sup>704</sup> Um mit diesen Schnittstellen aus Sicht des Bestellers möglichst effizient umzugehen, sind Vorschriften hinsichtlich des Inhaltes und dessen Aufbereitung, hinsichtlich der Risikomanagementphilosophie, der Dokumentationsart, des Layouts etc. vorzugeben. Die oberste Leitung, d. h. die Verantwortung und somit auch die Prozessführerschaft zur Steuerung und Koordinierung des Risikomanagements, muss stets in den Händen der Projektleitung liegen.<sup>705</sup>

Je nach Projektzeitpunkt besitzt das Projekt verschiedene Beteiligte: sowohl in der Anzahl als auch in den jeweiligen (Fach-)Disziplinen. Um auch schnittstellenübergreifend Chancen und Gefahren zu identifizieren und zu analysieren, sind die jeweiligen **Projektbeteiligten im Risikomanagement zeitgerecht** einzubeziehen.<sup>706, 707</sup> Risikoklausuren sind daher zumindest teilweise gemeinsam mit den Fach- und Objektplanern, Gutachtern und weiteren Consultants vorzunehmen. Um hierzu eine geeignete Voraussetzung zu schaffen, ist diese Aufgabe in den einzelnen Verträgen zu verankern. Des Weiteren sind die Projektbeteiligten einheitlich einzuweisen.<sup>708</sup> Dabei ist darauf zu achten, dass nicht nur die Teilnahme an Risikoklausuren und die Meldung von Risiken vertraglich verankert werden, sondern auch die Teilnahme an einem gemeinsamen Risikomanagement-Auftakt-Workshop und die Verwendung von vorgegebenen Dokumentationslisten. Hintergrund dieser Verpflichtungen ist zum einen, dass das Risikomanagement bis dato nicht im Leistungsbild der Planer enthalten ist (siehe Kapitel 6.4), und zum anderen, dass ein einheitliches Verständnis innerhalb des Projektteams generiert wird. Zusätzlich zu den unmittelbaren Projektakteuren sind besonders bei gesellschaftskritischen Projekten bzw. bei Projekten mit hoher politischer- oder unternehmenspolitischer Bedeutung die verschiedenen Akteure im angemessenen Ausmaß über den Projektverlauf zu berücksichtigen.

Wie bereits eingangs in Kapitel 2.2.3 beschrieben, unterliegt die **Reihung der Ziele „Kosten – Termine – Qualität“** durchaus der Projektlaufzeit. Warum diese Berücksichtigung besonders für das Projektrisiko-

<sup>703</sup> Siehe Kapitel 2.2.2. Wesentliche Meilensteine im Projektverlauf (z. B. Ende LPH 1 oder LPH 2 der HOAI) können über das weitere Vorgehen entscheiden. Daher wird hier von einer Etappenbeauftragung gesprochen.

<sup>704</sup> Bei lang andauernden Planungsphasen kann eine Veränderung bei der **Verantwortung und den Befugnissen** sowie auch bei den **Projektbeteiligten im Risikomanagement** zudem durch einen Projektbeteiligten-Wechsel ohne Projekteinfluss, z. B. aufgrund von Demografie oder persönlichen Gründen (Ortswechsel), hervorgerufen werden.

<sup>705</sup> Vgl. SPANG, K. (2005): a. a. O., S. 19.

<sup>706</sup> Vgl. SPANG, K. (2010): a. a. O., S. 709.

<sup>707</sup> Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (Hg.) (2015): a. a. O., S. 8.

<sup>708</sup> Vgl. DEUTSCHER VERBAND DER PROJEKTMANAGER IN DER BAU- UND IMMOBILIENWIRTSCHAFT e. V. (Hg.) (2014): a. a. O., S. 55f.

management von hoher Bedeutung ist, wird in Kapitel 8.2.4 näher betrachtet.

Je nach Projektphase und Projektzeitpunkt kann sich der **Fokus des Risikobereichs für die Identifikation, z. B. für technische, finanzielle, rechtliche Risiken**, ändern. Während zu Beginn der Planungsphasen beispielsweise Risiken im Zusammenhang mit der Finanzierung im Vordergrund stehen, liegt der Fokus in der LPH 3/4 der HOAI z. B. auf Risiken hinsichtlich der Genehmigung. Zu einem späteren Zeitpunkt liegt dieser wiederum auf den Vergaben und der Baustellenlogistik. Besonders in frühen Projektphasen ist jedoch darauf zu achten, dass dieser Fokus nicht nur Chancen und Gefahren bis zum nächsten Meilenstein berücksichtigt, sondern stets das Gesamtprojekt betrachtet.<sup>709</sup> Auch die Festlegung einer Risikobewertung auf Basis von Zwischenzielen darf keine Einschränkung für die Identifizierung von Risiken des Gesamtprojektes darstellen. Nur identifizierte Risiken können auch behandelt werden.<sup>710</sup>

Die **geeignete Methodenwahl**, sowohl für die **Identifikation als auch für die Bewertung**, ist nicht allein von projektspezifischen Merkmalen, sondern viel mehr noch vom verfolgten Ziel des Risikomanagements in einer Leistungsphase oder zu einem bestimmten Projektzeitpunkt (spezifisches Ziel, siehe dazu Kap. 8.2.1), von dem Fokus des Risikobereichs<sup>711</sup> und von der Unternehmensphilosophie abhängig. Somit unterliegt die geeignete Methodenwahl auch der Projektlaufzeit und dem Projektwissensstand. Eine nähere Betrachtung findet in Kapitel 8.2.3 statt.

Die Wahl der zu bewertenden **Risikokriterien** (Kosten, Termine, Qualität, Umwelt, Politik etc.) für die Messung von Abweichungen hängt in erster Linie von den Zielen der Organisation bzw. des Projektes<sup>712</sup> sowie von den Projektmerkmalen (siehe Kapitel 8.1.3) ab.

Um ein einheitliches Verständnis im Projektteam zu generieren, ist im Zuge des Projektfortschritts und des Wissenszuwachses stets zu klären, auf welcher Bezugsbasis die Bewertung der Risiken erfolgt. Die **Bezugsbasis für die Bewertung** leitet sich nicht nur unmittelbar aus den definierten Systemgrenzen des Risikomanagements, sondern auch von den verfolgten Zielen des RM in einer Leistungsphase oder zu einem bestimmten Projektzeitpunkt (spezifisches Ziel, siehe dazu Kap. 8.2.1) ab. Nachdem die Bezugsbasis der Bewertung ein wesentliches Merkmal

<sup>709</sup> Vgl. SPANG, K. (2010): a. a. O., S. 708.

<sup>710</sup> Vgl. ONR 49001:2014: S. 21.

<sup>711</sup> Siehe beispielsweise „Eignung der Anwendung“ der Methodenempfehlung von DAYYARI. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 223ff.

<sup>712</sup> Vgl. ONR 49001: 2014: S. 20.

für die praktikable Ausgestaltung des Risikomanagements ist, wird dieser Aspekt in Kapitel 8.2.2 näher betrachtet.

Die Projektlaufzeit besitzt keinen direkten Einfluss auf die **Bewertungsmaßstäbe der Risikokriterien** (die Bedeutung von z. B. gering, mittel, hoch). Ein indirekter Einfluss ist jedoch z. B. über die Veränderung der Reihung der Ziele K-T-Q gegeben.

Der Projektzeitpunkt bzw. der Projektverlauf hat daher ferner einen indirekten Einfluss auf die Risikoklassifikation und auf die dazu notwendigen **Risikotoleranzgrenzen**. Veränderungen der Randbedingungen, wie z. B. die Reihung der Ziele oder der Bezugsbasis für die Bewertung, erfordern i. d. R. im selben Zuge eine Anpassung der Risikotoleranzgrenzen (Risikotragfähigkeit).

Ähnlich verhält es sich mit der **Risikostrategie**. Welche Handlungsstrategie (Übertragung, Reduzierung, Förderung etc.) angewendet wird, ist grundlegend von der Risikoeinstellung (risikoavers, -affin), den Kosten- und Terminrandbedingungen oder auch von der Reihung der Ziele (Prioritäten) abhängig. Diese Aspekte können sich jedoch im Zuge des Projektverlaufes verändern. Daher hat der Projektverlauf bzw. der Projektzeitpunkt einen indirekten Einfluss auf die gewählte Bewältigungs- oder Förderungsmaßnahme.

Der Projektfortschritt bzw. der Wissenszuwachs hat einen direkten Einfluss auf das **Risikocontrolling** (Risiko- und Maßnahmenverfolgung), auf die **I-K-H-Stufen** und auf das **Berichtswesen**. Um dem Aufwand gegenüber dem Nutzen gerecht zu werden, sind diese Aspekte der Projektdynamik der jeweiligen Phase sowie dem Fokus der jeweiligen Beteiligten anzupassen.<sup>713</sup> Besonders in kritischen Situationen oder in sehr dynamischen Phasen, wie z. B. der Bauausführung, ist ein strengeres Risikocontrolling (i. S. einer erhöhten Frequenz)<sup>714</sup> durchzuführen als beispielsweise in Phasen der Ausschreibung und Vergabe.

Aus dieser Diskussion geht hervor, dass die Rahmenbedingungen für das Projektrisikomanagement stetig zu überprüfen und anzupassen sind, um Ganzheitlichkeit, Praktikabilität und Akzeptanz zu gewährleisten.<sup>715</sup>

Um das Risikomanagement besonders in den Planungsphasen voranzutreiben, sind die Ziele und der Nutzen dafür gesondert hervorzuheben.<sup>716</sup> Des Weiteren ist vor dem Hintergrund einer positiven Projektzielerreichung dem Infrastrukturprojektmerkmal der *langen Projektlaufzeiten* ein

<sup>713</sup> Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (2015): a. a. O., S. 36.

<sup>714</sup> Vgl. SPANG, K. (2005): a. a. O., S. 22.

<sup>715</sup> Bereits WIGGERT hat diesen Umstand erkannt und wie folgt dargestellt: „Die Integration in den Lebenszyklus bedingt die Berücksichtigung der kontinuierlichen Änderungen der Aufgaben, Ziele und Abläufe und die Verknüpfung mit den entsprechenden Phasen.“ WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 5.

<sup>716</sup> Siehe dazu auch die Umfrageergebnisse Kapitel 7.2.12.

besonderes Augenmerk zu widmen. Daraus ableitend ist die Eignung der Methoden zu betrachten. Zuletzt wird untersucht, welchen Einfluss die Reihung der Ziele „Kosten – Termine – Qualität“ auf das Risikomanagement mit sich bringt.

### 8.2.1 Ziele und Nutzen des Risikomanagements in frühen Projektphasen

Wie bereits in Kapitel 3.2.1 aufgezeigt, können die Ziele und der Nutzen des Projektrisikomanagements vielseitig sein. Trotz der Vorteilhaftigkeit geht aus den Expertenbefragungen hervor, dass das Projektrisikomanagement in den LPH 1 - 7 HOAI oft nicht aus eigener Überzeugung, sondern meist aufgrund von Aufforderung und/oder Rechtfertigung durchgeführt wird.<sup>717</sup> Des Weiteren bewerten der Großteil der Umfrageteilnehmer, ebenso die Experten, eine Hervorhebung der Ziele und des Nutzens besonders für die frühen Projektphasen als einen Förderungs-faktor.<sup>718</sup>

Ein Ziel beschreibt einen veränderten, angestrebten künftigen (End-)Zustand. Nutzen ist im Sinne von Vorteilhaftigkeit und Zweckmäßigkeit (siehe Kapitel 3.2.1) zu verstehen.

Dabei ist zwischen den **allgemeinen Zielen und Nutzen des Projektrisikomanagements in den frühen Projektphasen** und dem **spezifischen Ziel zum aktuellen Projektzeitpunkt** zu unterscheiden.

#### 8.2.1.1 Allgemeine Ziele und Nutzen des Risikomanagements in frühen Projektphasen (LPH 1-7 HOAI)

Ergänzend (E) und hervorhebend (H) zu den bereits in Kapitel 3.2.1 angeführten Zielen und Nutzen sind folgende **allgemeinen Ziele und deren Nutzen in frühen Projektphasen für Eisenbahninfrastrukturprojekte** festzuhalten (siehe Tab. 8-14):

<sup>717</sup> Nähere Informationen siehe Kapitel 7.2.7.

<sup>718</sup> Nähere Informationen siehe Kapitel 7.2.12.

Tab. 8-14: Ziele und Nutzen des Risikomanagements in frühen Projektphasen

(H): Hervorheben von Kapitel 3.2.1  
(E): Ergänzend zu Kapitel 3.2.1

<p><b>Ziel: Präventives Handeln</b> durch intensive Auseinandersetzung mit dem Gesamtprojekt sowie mit möglichen Chancen und Gefahren. Besonders in den sehr langen Planungsphasen von Eisenbahninfrastrukturprojekten können viele Risiken der späteren Projektphasen abgewendet und Chancen gefördert werden. <b>(H)</b> <i>proaktive anstatt reaktive Führung</i></p>
<p><b>Nutzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Projektgefährdende/-fördernde Gefahren und Chancen frühzeitig identifizieren <b>(H)</b></li> <li>o Maßnahmen frühzeitig planen und rechtzeitig umsetzen <b>(H)</b></li> <li>o Gesteigerte Kommunikation und gesteigerter Informationsaustausch <b>(H)</b></li> <li>o Projektakteure hinsichtlich Risiken sensibilisieren: Querdenken fördern <b>(H)</b>, <i>schnittstellenübergreifende Zusammenhänge aufzeigen tieferes Projektverständnis/-wissen Wissenszuwachs</i></li> <li>o Verbesserte Führung und Steuerung des Projektes aufgrund vertiefter Projektkenntnisse → Management und Führungskräfte unterstützen <b>(H)</b></li> </ul>
<p><b>Ziel: Stabilität der Projektziele</b> durch realitätsnahe Kosten- und Terminplanung. Besonders für lang andauernde Eisenbahninfrastrukturprojekte ist dies bereits in den frühen Projektphasen von hoher Bedeutung. <b>(H)</b></p>
<p><b>Nutzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Glaubwürdigkeit gegenüber internen und externen Stakeholdern erhöhen <b>(H)</b> <i>gesteigertes Vertrauen</i></li> <li>o Erhöhung der Finanzierungs- und Rechtssicherheit von EIP durch erhöhte Glaubwürdigkeit und durch erhöhtes Vertrauen infolge einer erfolgreichen Projektabwicklung <b>(H)</b></li> </ul>
<p><b>Ziel: Transparenz in Termin- und Kostenplanung (H)</b>, um mit den öffentlichen Mitteln wirtschaftlich umzugehen.</p>
<p><b>Nutzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Risikobasierte Ausschreibung (Bekanntmachung/Offenlegung der Risiken) <b>(H)</b></li> <li>o Offene und transparente Risikoteilung sowohl zwischen Projektbeteiligten in der Planungsphase als auch zwischen Bestellern (AG) und AN <b>(H)</b></li> <li>o Nachvollziehbare Risikoabschmelzung → Mehrwert für die Zukunft generieren, i. S. v. Wissensmanagement <b>(E)</b></li> <li>o Belastbarere Kosten-Nutzen-Analysen für die Entscheidung über die Durchführung <b>(E)</b><sup>719</sup></li> </ul>
<p><b>Ziel: Frühwarnsystem</b> für die häufig sehr langen Planungsphasen generieren. In den Planungsphasen sind Frühwarnindikatoren für einen möglichen Risikoeintritt bzw. neue Risiken zu identifizieren. <b>(H)</b></p>
<p><b>Nutzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Siehe „Ziel: Präventives Handeln“</li> </ul>
<p><b>Ziel: Erhöhte Planungsqualität</b> durch Interdisziplinarität und vertiefte Schnittstellenbetrachtung. Risikomanagement als Art „Qualitätsprüfung der Planung“. <b>(E)</b></p>
<p><b>Nutzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Intensive Auseinandersetzung mit Bestandsunterlagen und Annahmen: Validierung der Planungsbasis und dadurch eine glaubwürdigere Planung <b>(H)</b></li> <li>o Fundierte Grundlage für Entscheidungsfindung/Entscheidungen schaffen <b>(H)</b></li> <li>o Unterstützung für die klare Abgrenzung der Aufgabenstellung (Projektauftrag) <b>(E)</b></li> </ul>

Die allgemeinen Ziele und Nutzen reichen nicht aus, um das Projektrisikomanagement praktikabel und akzeptanzsichernd umzusetzen. Diese dienen ist erster Linie der Verdeutlichung der Notwendigkeit, der Motivation und Überzeugung zur Anwendung. Um Praktikabilität und Akzeptanz

<sup>719</sup> Vgl. KOGGELMANN; J. (2015): a. a. O., S. 6.

zu generieren sowie um das Nutzen-Aufwand-Verhältnis zu steigern, sind nicht nur die projektspezifischen Merkmale (siehe Kapitel 8.1), sondern auch der aktuelle Projektzeitpunkt mit dem zugehörigen *spezifischen Ziel* des Risikomanagements zu berücksichtigen.

### 8.2.1.2 Spezifisches Ziel des Risikomanagements zum aktuellen Projektzeitpunkt

Der Risikomanagement-Prozess setzt sich aus einer Reihe von Einzelschritten zusammen. Wie bereits aus der Umfrage hervorgeht, werden nahezu alle Prozessschritte als wichtig erachtet. Bisher steht jedoch die Ermittlung eines Risikobudgets noch stark im Vordergrund.<sup>720, 721</sup> Das spezifische Ziel des Risikomanagements kann während der Leistungsphasen und zu bestimmten Meilensteinen differieren. Dies führt zu verschiedenen Schwerpunkten im Risikomanagement-Prozess.<sup>722</sup>

Daher ist zu Beginn jeder Phase und vor definierten Meilensteinen festzulegen, welches *spezifische Ziel* das Risikomanagement verfolgt und welche Prozessschritte demnach im Vordergrund stehen. Dabei kann das **spezifische Ziel qualitativer und quantitativer Natur** sein.<sup>723</sup> Während quantitative Ziele die Ermittlung von harten Zahlen, wie Risikokosten<sup>724</sup> bzw. Gesamtrisikowertungswerte und/oder z. B. Termine, verfolgen, stehen bei qualitativen Zielen weiche Faktoren wie die Risikoidentifikation und -bewältigung, d. h. das präventive Handeln, im Vordergrund. Dieser Aussage könnte entgegengestellt werden, dass die *Identifikation von Risiken und die Risikobewältigung* nicht als *spezifisches Ziel* anerkannt werden, da dies stets die Hauptaufgabe sein muss, ohne die keine Risikokosten und somit auch kein Risikowertungswerte ermittelt werden können. Das ist in gewisser Weise auch richtig. Dennoch ist dieser Sachverhalt eigens zu betrachten, um zum Ausdruck zu bringen, dass davon die Ausrichtung und die Steuerung des Risikomanagements abhängig sind.

Während qualitative spezifische Ziele, wie *Risikoidentifikation und Risikobewältigung*, keine quantitative Bewertung der Chancen und Gefahren einfordern, wird diese beim Fokus auf die *Risikokosten und den Risikowertungswert* nahezu unumgänglich. Die quantitative Bewertung von

Rahmenbedingungen

Identifikation

Analyse und Bewertung

Klassifikation

Bewältigung

Controlling

<sup>720</sup> Vgl. STEMPKOWSKI, R.; WALDAUER, E. (2013): a. a. O., S. 5.

<sup>721</sup> Auch aus den Umfrageergebnissen (siehe Kapitel 7.2.7) geht hervor, dass die Ermittlung der Risikokosten von hoher Bedeutung ist.

<sup>722</sup> Die Expertengespräche zur Analyse und Bewertung der Grundlagen unterstützen diesen Aspekt, indem die Experten die Festlegung eines spezifischen Ziels nahezu vollständig als wichtig erachten (siehe Kapitel 10).

<sup>723</sup> Vgl. WIGGERT, M. (2009): a. a. O., S. 120.

<sup>724</sup> Risikokosten beschreiben die Tragweite jedes Einzelrisikos, womit auch der Risikowertungswert je Risiko ermittelt werden kann. Risikobudget beschreibt die Risikoaggregation bzw. -addition der Einzelrisiken (Gesamtrisikowertungswert).

Risiken wird in der Praxis als schwierig und aufwendig erachtet.<sup>725</sup> Dies trifft besonders in den Planungsphasen zu, die aufgrund des Projektwissensstandes i. d. R. viele verschiedene Szenarien mit gestreutem Ausmaß mit sich bringen können.<sup>726</sup> Des Weiteren können im Zusammenhang mit qualitativen spezifischen Zielen andere – zum Teil einfachere – Methoden für die Ermittlung eines Gesamtrisikowertungswertes (Risikobudget) verwendet werden. Beispielhaft dafür zu nennen sind prozentuale Risikozuschläge in Abhängigkeit von Projektmerkmalen. Solche vereinfachten Ansätze kommen besonders kleinen und mittleren Projekten entgegen, welche oftmals mit Ressourcen- und Zeitproblemen zu kämpfen haben.

Nachdem das spezifische Ziel einen wesentlichen Einfluss auf die Wahl von geeigneten Methoden hat, ist für die Umsetzung eines praktikablen, effizienten und akzeptanzsichernden Risikomanagements daher die Definition für die jeweilige Phase bzw. für den Meilenstein unumgänglich.

Zu Beginn eines Projektes, einer Grundlagenermittlung sowie einer Vorplanung (LPH 1 und 2) und besonders bei Projekten mit langen Planungsphasen wird daher das *qualitative spezifische Ziel* für die Risikobetrachtung *während* dieser Phasen empfohlen. Lediglich zu belastbaren Meilensteinen, wie z. B. Ende LPH 1, LPH 2 oder LPH 3, wenn eine aktuelle, dem Projektwissensstand gerechtfertigte Bezugsbasis für die Bewertung der Risiken hinsichtlich des Gesamtprojektes ermittelt wurde (d. h. Kostenrahmen, -schätzung, -berechnung bzw. die zugehörigen Terminpläne), ist das *quantitative spezifische Ziel*, wie z. B. die *Ermittlung der Risikokosten und somit eines Risikowertungswertes*, in den Vordergrund zu stellen. So kann während der langen Planungsphasen oder bei zu frühen Projektzeitpunkten auf eine aufwendige quantitative Bewertung verzichtet werden. Dies bringt unter anderem den Vorteil mit sich, dass eine stufenartige Herangehensweise der Risikobewertung – vom qualitativen und/oder semi-quantitativen zum quantitativen – den Projektakteuren diesen Prozessschritt erleichtert. Damit wird dem Vorgehensprinzip vom „Groben ins Detail“ gefolgt.<sup>727, 728</sup>

<sup>725</sup> Dies geht auch aus der Umfrage zu dieser Arbeit hervor. Dabei erachten über 50 % der Teilnehmer eine Einschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite als schwierig. Fragebogen Frage 2.27: „Treffen folgende Aussagen zum Thema RM in frühen Leistungsphasen (bis zur Vergabe) bei Ihnen zu?“ [...] „Problematik, die ETW einzuschätzen“. Ergebnis Gesamt (n= 40 (2)): 10 % „unzutreffend“, 21 % „eher unzutreffend“, 43 % „eher zutreffend“, 19 % „zutreffend“ und 2 % „nicht bekannt“. [...] „Problematik, die TW einzuschätzen“. Ergebnis Gesamt (n= 40 (2)): 7 % „unzutreffend“, 29 % „eher unzutreffend“, 43 % „eher zutreffend“, 10 % „zutreffend“ und 7 % „nicht bekannt“.

<sup>726</sup> Siehe dazu auch Kapitel 7.2.13 Tab. 7-3: „Projektwissen in den frühen LPH gering und somit ist das RM schwierig“ wird nahezu von der Hälfte der Umfrageteilnehmer als „eher zutreffend“ oder „zutreffend“ erachtet.

<sup>727</sup> Auch die Experten des EIP-Errichters würden eine stufenartige Herangehensweise begrüßen (siehe Kap. 7.2.11.2).

<sup>728</sup> Hinweis: Ab der Bauausführung (inkl. LPH 5 HOAI, Ausführungsplanung) kann aus Sicht der Verfasserin trotz des qualitativen spezifischen Ziels der *Risikoidentifikation und -bewältigung* eine quantitative Bewertung als geeignet angesehen werden. Dies ist darauf zurückzuführen, dass zu diesem Zeitpunkt mit den Angeboten eine valide Basis vorliegt, dass die Risiken für die Akteure oft greifbarer sind und dass die quantitative Bewertung daher zum Teil als einfacher erachtet wird als in den vorlaufenden Planungsphasen.

Basieren Kostenermittlungen auf Kennwerten, welche teilweise bereits Risiken beinhalten, sind diese herauszuarbeiten und getrennt von den Basiskosten darzustellen.<sup>729</sup> Anhand des *quantitativen spezifischen Ziels zum Zeitpunkt von Meilensteinen* können die berücksichtigten Risiken mit dem Gesamtrisikowertungswert aus dem Risikomanagement verglichen werden. Dieser Vergleich ist notwendig, um Risikokosten bzw. um Risikowertungswerte nicht mehrfach zu berücksichtigen und somit das Projektvolumen nicht zu Unrecht ins Unermessliche ansteigen zu lassen. Besonders bzw. spätestens zum Zeitpunkt der Vergabe ist dies eine zwingend notwendige Aufgabe.

## 8.2.2 Gesamtzielerreichung durch Definition von Zwischenzielen: Bezugsbasis für die Bewertung

Die Merkmale der sehr langen Projektlaufzeiten sowie der Kosten- und Terminüberschreitungen von Eisenbahninfrastrukturprojekten werfen die Frage auf, wie die Gesamtziele positiv erreicht werden können. Vor dem Hintergrund der positiven Projektzielerreichung sind für die einzelnen Leistungsphasen Zwischenziele, wie z. B. belastbare Meilensteine, zu definieren, welche sich dem Endziel unterordnen. Zur Erreichung dieser Zwischenziele müssen zu Beginn jeder Phase detaillierte Pläne (Termin-, Kosten- und Ressourcenplan, Aufgabenplanung bzw. Projektstrukturplan etc.) ausgearbeitet werden. Das Projekt kann hinsichtlich der definierten Zwischenziele gesteuert<sup>730</sup> und das Risikomanagement kann praktikabel und greifbarer ausgestaltet werden. Um die Chancen und Gefahren einheitlich hinsichtlich des Gesamtprojektzieles oder der Zwischenziele zu steuern, ist die Bezugsbasis für die Risikobewertung festzulegen. Dieses festgelegte Ziel (Bezugsbasis) ist notwendig, um Abweichungen von Gefahren und Chancen zu messen, d. h. um zu ermitteln, worauf die Gefahren zusätzlich hinzukommen und wo Chancen integriert sind. Dies geht bereits aus der für diese Arbeit gewählten Risikodefinition von TECKLENBURG hervor:

*„Risiko ist die Möglichkeit einer positiven oder negativen Abweichung von den festgelegten Zielen infolge unsicherer Entwicklungen oder Ereignisse.“<sup>731</sup>*

Die Steuerung sowie die Bewertung von Chancen und Gefahren kann somit zum einen bezogen auf **Endziele** und zum anderen auf belastbare **Zwischenziele** vorgenommen werden. Dabei können Endziele z. B. das

<sup>729</sup> Vgl. DEUTSCHER VERBAND DER PROJEKTMANAGER IN DER BAU- UND IMMOBILIENWIRTSCHAFT e. V. (Hg.) (2014): a. a. O., S. 17.

<sup>730</sup> Besonders in den frühen Projektphasen von Eisenbahninfrastrukturprojekten wird nach Abschluss eines Zwischenziels, wie z. B. Ende Grundlagenermittlung, durch ein Entscheidungsgremium über das weitere Vorgehen entschieden.

<sup>731</sup> TECKLENBURG, T. (2003): a. a. O., S. 61.

Projektvolumen<sup>732</sup> und ein Inbetriebnahmetermine<sup>733</sup> sein. Als **Zwischenziele**<sup>734</sup> können z.B. Abgabetermine des Vorplanungsheftes und das freigegebene Planungsbudget der Vorplanung definiert werden. Ob eine Gefahr beispielsweise terminkritisch ist und mit welcher Intensität (gering/mittel/hoch) die Gefahr eingeschätzt wird, kommt darauf an, welche Bezugsbasis der Gefahr zugrunde liegt. Nachdem sich die Basis aufgrund des Projektfortschritts und des Informationsgewinns stets verändert, ist auch die Zielbetrachtung der Bewertung an den Projektverlauf anzupassen.

Um im Zuge des Projektrisikomanagements den ganzheitlichen Blick zu behalten, wird empfohlen, zu Beginn einer Projektphase und besonders bei langen Planungs- bzw. Leistungsphasen stets das Projekt sowie die Risiken hinsichtlich der Zwischenziele zu steuern, zu bewerten und zu managen. Dabei ist die Identifikation von Risiken und Maßnahmen nicht nur auf die jeweilige Leistungsphase und die Zwischenziele zu begrenzen. Eine ganzheitliche Betrachtung des Projektes – im Sinne des *Projektrisikomanagements* – ist stets zu verfolgen. Lediglich zu Zeitpunkten von belastbaren Meilensteinen mit einer neuen, „valideren“ Basis, wie z. B. am Ende der Vorplanung (LPH 2), wenn die Kostenschätzung vorliegt, wird die Bewertung der Risiken hinsichtlich der Endziele (hier: Basis Kostenschätzung) empfohlen. Gegenüber dieser aktuellen Basis ist zu überprüfen, welche Risiken bis dato entfallen oder eingetreten sind, welche Risiken neu hinzugekommen und, vor allem, in welcher Höhe diese ggf. integriert sind.

Durch diese differenzierte Vorgehensweise und durch die bewusste Wahl von Zwischenzielen als Steuerungsinstrument kann das Risikomanagement bereits in den frühen Leistungsphasen besonders für Projekte mit langen Planungsphasen greifbarer gestaltet werden und somit einen Beitrag zur Akzeptanzerhöhung und Verdeutlichung des Mehrwertes beitragen.<sup>735, 736</sup>

<sup>732</sup> Z. B. Bau- und Planungskosten, Stand: Datum, nur die Baukosten oder nur die Planungskosten.

<sup>733</sup> Bei Großprojekten kann es sich auch um Projektvolumen und Inbetriebnahmetermine von Teilprojekten handeln.

<sup>734</sup> Zwischenziele können außerdem im Zuge der Bauphase tragend werden. Dies kann z. B. besonders geeignet sein, wenn es eine Vielzahl voneinander abhängigen Zwischenbauzustände gibt. Beispielhaft zu nennen sind Knotenprojekte bei Schieneninfrastrukturprojekten.

<sup>735</sup> Bei Projekten mit einer kurzen Projektdauer bzw. mit kurzen und sich womöglich stark überschneidenden Planungsphasen ist es aus Sicht der Verfasserin nicht zwingend sinnvoll, zwischen Sub- und Endzielen zu unterscheiden. Für solche Projekte kann es durchaus geeignet und gerechtfertigt sein, über den vollständigen Projektverlauf an den Endzielen festzuhalten.

<sup>736</sup> Die Expertengespräche zur Analyse und Bewertung der Grundlagen stützen diesen Aspekt. Nahezu alle Befragten erachten diesen Aspekt für „wichtig“ oder „eher wichtig“. Lediglich ein Experte weist darauf hin, dass die Festlegung eines spezifischen Risikomanagementziels „eher unwichtig“ ist. Dieser bezieht sich jedoch auf den Sachverhalt, dass bei kleinen Projekten oder kurzen Planungsphasen die einzelnen Phasen sich meist stark überschneiden, womit von Beginn an die Endziele im Vordergrund stehen (siehe Kapitel 10).

### 8.2.3 Geeignete Methodenwahl – Vergleiche

*„Die richtige oder falsche, geeignete oder ungeeignete Methode, um Chancen und Gefahren zu **identifizieren** und zu **bewerten**, gibt es nicht. So gibt es keine Methoden, die sich speziell für das Bauwesen besonders eignen würden. Wenn man Risikomanagement akzeptanzsichernd gestalten will und sich der Verständlichkeit der Vorgänge verschreibt, führt der Weg an der Mischung der [...] Methoden des Risikomanagements nicht vorbei.“*

FEIK ROLAND 2006<sup>737</sup>

Die Frage nach geeigneten Methoden, die im Zusammenhang mit einem ausgewogenen Nutzen-Aufwands-Verhältnis stehen, wurde bereits mehrfach aufgegriffen.<sup>738</sup> Dabei verweist GÖCKE darauf, dass bereits die Anforderungen einer frühzeitigen und prozessbegleitenden sowie möglichst vollständigen Risikoidentifikation der Wirtschaftlichkeit des Identifikationsprozesses entgegenstehen. Sie betont, dass Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen nur über die Gesamtheit des Risikomanagements geführt werden dürfen und dass ein Optimum zu finden ist, bei dem der Aufwand der Risikoidentifikation dem Nutzen der Risikoidentifikation gerechtfertigt ist.<sup>739</sup>

Um jedoch dem Umstand gerecht zu werden, Risikomanagement besonders in den frühen Projektphasen zu fördern, werden nachfolgend verschiedene Methoden verglichen und hinsichtlich ihrer Eignung bewertet.<sup>740</sup> Die geeignete Methode ist dabei stark vom Projektwissensstand (Eingangsdaten) und somit vom Projektverlauf, dem *spezifischen Ziel* (Ergebnisverfolgung), den projektspezifischen Merkmalen bzw. dem Risikopotenzial sowie von der Risikophilosophie (Unternehmensphilosophie), der Methodenkompetenz und z. B. von den Tools zur Umsetzung (Programme etc.) abhängig.<sup>741</sup> Die anschließenden Betrachtungen gehen dabei nicht gesondert auf die letztgenannten Aspekte der Risikophilosophie, der Methodenkompetenz und der Tools ein.

Die Empfehlungen werden basierend auf den Umfrageergebnissen (siehe Kapitel 7) und der bereits vorhandenen Literatur<sup>742</sup> abgeleitet.

<sup>737</sup> FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 72.

<sup>738</sup> Siehe u. a. LINK, D. (1999): a. a. O., S. 31ff.; GÖCKE, B. (2002): a. a. O., S. 142; FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 72; SANDER, P. (2012): a. a. O., S. 27ff.

<sup>739</sup> Vgl. GÖCKE, B. (2002): a. a. O., S. 142.

<sup>740</sup> Die Experten der Analyse und Bewertung der Grundlagen stimmen größtenteils zu, dass eine geeignete Methodenwahl in Abhängigkeit von Projektmerkmalen und Leistungsphasen für ein effektives, praktikables und akzeptanzsicherndes Risikomanagement wichtig ist.

<sup>741</sup> Vgl. ASTM-E 1369-2011: Standard Guide for Selecting Techniques for Treating Uncertainty and Risk in the Economic Evaluation of Buildings and Building Systems, S. 11.

<sup>742</sup> Vgl. LINK, D. (1999): a. a. O., S. 33; FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 46ff.; DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 223ff., 234; ROMEIKE, F.; HAGER, P. (2009): Erfolgsfaktor Risiko-Management 2.0, S. 9ff.; ALFEN, W. et. al. (2010): a. a. O., S. 144ff., 168ff.

### 8.2.3.1 Vergleich und Empfehlung für Identifikationsmethoden

Die Risikoidentifikationsmethoden können weitgehend unabhängig vom *spezifischen Ziel* des Risikomanagements betrachtet werden. Nachfolgend (Tab. 8-15) werden die Methoden in Abhängigkeit von der *projektspezifischen Risikomanagement-Strategie* und vom Projektfortschritt betrachtet:

Tab. 8-15: Vergleich von Identifikationsmethoden bezüglich der projektspezifischen Risikomanagement-Strategie und des Projektverlaufs

Methode	Verlauf über RM-S [RM-S 1 - RM-S 3]	Verlauf über die Projektdauer [Grundlagenermittlung - Vergabe]
Intuitiv, unstrukturiert z. B. Pondering	Für einfache Projekte durchaus geeignet (RM-S 1). Je komplexer die Projekte, desto schwieriger wird die Überschaubarkeit der Risiken für Einzelpersonen. Daher nimmt die Eignung ab (RM-S 3).	Je fortgeschrittener das Projekt, desto spezifischer werden Risiken, desto schwieriger wird z. B. eine gewerkeübergreifende Risikoidentifikation für eine Einzelperson.
Kreativitätstechniken, strukturiert z. B. Brainstorming, Brainwriting, Risk-Map	Für einfache Projekte aufgrund des etwas höheren Aufwandes nicht immer gerechtfertigt. Je komplexer die Projekte, desto geeigneter sind diese Methoden. Zum einen ist der Aufwand gerechtfertigt und zum anderen können aufgrund der Interdisziplinarität Zusammenhänge besser identifiziert werden.	Besonders in den Planungsphasen durchgängig geeignet, um gewerkeübergreifende Zusammenhänge zu identifizieren.
Checklisten, strukturiert	Für einfache Projekte durchaus gut geeignet (RM-S 1). Je komplexer die Projekte, desto ungeeigneter werden Checklisten, da diese i. d. R. nicht auf die Komplexität eingehen können.	Zu Beginn eines Projektes, besonders in der Entwurfs- und Genehmigungsplanung, sind Checklisten als zusätzliches Instrument durchaus geeignet, um verschiedene Themenaspekte erneut aufzugreifen. <i>Hinweis:</i> Die Anwendbarkeit ist stark vom Detaillierungsgrad der Checkliste abhängig.
Expertenbefragung, strukturiert z. B. Delphi-Methode	Aufgrund des hohen Aufwandes ist die Expertenbefragung für einfache Projekte nur bedingt geeignet.	Besonders zur Analyse von komplexen Zusammenhängen geeignet, unabhängig von den Projektphasen.
Szenarioanalyse, strukturiert	Aufgrund des hohen Aufwandes und der Komplexität ist die Untersuchung verschiedener Auswirkungen von Risiken für einfache Projekte nur bedingt geeignet.	Wenn es der Sachverhalt erfordert, ist diese Methode grundsätzlich in allen Planungsphasen geeignet, da verschiedene Auswirkungen systematisch untersucht werden können.
FMEA, strukturiert	Aufgrund des Unikatcharakters wird die FMEA für Bauprojekte oftmals als nicht geeignet eingestuft. Für EIP kann diese Variante durchaus geeignet sein, um Indikatoren für „Wiederholungsfehler“ und Risiken zu identifizieren. Aufgrund des Aufwandes ist diese Methode eher für komplexe Projekte heranzuziehen.	Besonders in langen Planungsphasen kann die FMEA herangezogen werden.
SWOT, strukturiert	Dient in erster Linie der strategischen Planung und ist daher eher bei komplexen Projekten heranzuziehen.	Aufgrund des Ziels einer SWOT-Analyse (strategische Planung) ist sie besonders in den frühen Planungsphasen und ggf. zum Zeitpunkt der Vergabe heranzuziehen.
Stakeholderanalyse, strukturiert	Besonders für komplexe Projekte heranzuziehen, da bei einfachen bzw. auch kleinen Projekten der Betroffenenkreis i. d. R. überschaubar ist.	Der Schwerpunkt liegt in den frühen Leistungsphasen, um geeignete Handlungsmaßnahmen einzuleiten und Risiken zu vermeiden/zu fördern.
Dokumentenanalyse, strukturiert, z. B. Gesetze, Verträge, Normen	Besonders bei komplexen Projekten und bei Projekten mit langen Planungsphasen ist dies von hoher Bedeutung.	Über alle Leistungsphasen (LPH 1 bis 7) geeignet, besonders in der EP/GP, um Genehmigungen herbeizuführen, und im Zuge der Vergabe.
Analyse der Aufgabenstellung bzw. Ziele	Für alle Projekte geeignet.	Für alle Planungsphasen geeignet.
Analyse der aufgestellten Prämissen	Für alle Projekte geeignet.	Für alle Planungsphasen geeignet.
Analyse zugrunde gelegter Annahmen z. B. Terminplan, Planungsgrundlagen	Aufgrund des hohen Aufwandes der Analyse von Planungsannahmen ist die Methode gerade bei einfachen Projekten nur bedingt geeignet. Terminpläne sind in allen Projekten heranzuziehen.	Besonders in EP/GP geeignet für die Analyse der Annahmen aus der Grundlagenermittlung und der Vorplanung, sowie für die Ausführungsplanung.
Besichtigung vor Ort, unstrukturiert	Für alle Projekte geeignet.	Für alle Planungsphasen geeignet.

Aus dem Vergleich werden die Methoden auf Basis der Umfrageergebnisse und der Literatur<sup>743</sup> wie folgt empfohlen (siehe Tab. 8-16):

Tab. 8-16: Risikoidentifikations- und Analysemethoden in Abhängigkeit von der projektspezifischen Risikomanagement-Strategie und von dem Projektverlauf

	Intuitiv, unstrukturiert	Kreativitätstechniken	Checklisten	Expertenbefragung	Szenarioanalyse	FMEA-Analyse	SWOT-Analyse	Stakeholderanalyse	Dokumentenanalyse [Normen / Verträge / Gesetze]	Analyse der Aufgabenstellung / Ziele	Analyse der aufgestellten Prämissen	Analyse zugrunde gelegter Annahmen	Besichtigung (vor Ort)
<b>Risikomanagement-Strategie 1: Einfaches Risikomanagement</b>													
<b>Identifikation und Analyse: Allgemein</b>													
Grundlagenermittlung / Vorplanung	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Entwurfsplanung / Genehmigungsplanung	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Ausführungsplanung	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Vorbereitung / Mitwirkung bei der Vergabe	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Schätzung ETW und TW	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<b>Risikomanagement-Strategie 2: mittleres Risikomanagement</b>													
<b>Identifikation und Analyse: Allgemein</b>													
Grundlagenermittlung / Vorplanung	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Entwurfsplanung / Genehmigungsplanung	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Ausführungsplanung	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Vorbereitung / Mitwirkung bei der Vergabe	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Schätzung ETW und TW	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<b>Risikomanagement-Strategie 3: komplexes Risikomanagement</b>													
<b>Identifikation und Analyse: Allgemein</b>													
Grundlagenermittlung / Vorplanung	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Entwurfsplanung / Genehmigungsplanung	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Ausführungsplanung	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Vorbereitung / Mitwirkung bei der Vergabe	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Schätzung ETW und TW	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<b>Aufwand (Gesamtaufwand Moderator und Teilnehmer)</b>													
gering	X												
mittel		X	X					X		X	X		X
hoch				X	X	X	X		X			X	
Erläuterung:	nicht geeignet: ○				bedingt geeignet: ●								
	gut geeignet: ●				sehr geeignet: ●								

<sup>743</sup> Siehe Umfrageergebnisse Kapitel 7.2.9 sowie 7.2.11.1, Literatur siehe LINK, D. (1999): a. a. O., S. 33; FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 46ff.; DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 223ff., 234; ROMEIKE, F.; HAGER, P. (2009): Erfolgsfaktor Risiko-Management 2.0, S. 9ff.; ALFEN, W. et. al. (2010): a. a. O., S. 144ff., 168ff.

### 8.2.3.2 Vergleich von Methoden zur Ermittlung von Risikoerwartungswerten

Während die Risikoidentifikationsmethoden weitgehend unabhängig vom *spezifischen Ziel* des Risikomanagements und von der Risikophilosophie sind, ist dies bei den Methoden für die Bewertung der Risiken und für die Berechnung eines Erwartungswertes bzw. Gesamterwartungswertes anders.

Mit dem *spezifischen Ziel* wird der Fokus des Projektrisikomanagements fixiert. Daraus kann abgeleitet werden, welche Anforderungen an die Risikobewertung und an die Ermittlung eines Erwartungswertes (Einzelrisiko) bzw. Gesamtrisikoeurwartungswertes gestellt werden. *Qualitative Ziele* wie die *Risikoidentifikation und -bewältigung* lassen vereinfachte Methoden für die Bewertung der Risiken und für die Ermittlung eines Risikoerwartungswertes zu. Bei einem *quantitativen Ziel* stehen die quantitative Bewertung und die Ermittlung eines Erwartungswertes bzw. auch Gesamterwartungswertes, welcher zudem stark von der Risikophilosophie der Organisation abhängig ist, im Vordergrund.

Es ist festzuhalten, dass die nachfolgenden Betrachtungen der einzelnen *projektspezifischen Risikomanagement-Strategien* stets von einer Kompatibilität mit der Unternehmens- bzw. Risikophilosophie ausgehen.<sup>744, 745</sup>

Die in Tab. 8-17 definierten Zeitpunkte beziehen sich auf die vorgehende Abbildung 8-2:

<sup>744</sup> Damit soll gesondert auf Folgendes verwiesen werden: wenn aufgrund der Unternehmensphilosophie stets eine quantitative Aussage zum Gesamtprojekt erwünscht wird, ist sowohl die Bezugsbasis der Steuerung und der Bewertung als auch die Bewertungsmethode vorgegeben. In diesem Fall müssen die Risiken stets hinsichtlich der Endziele betrachtet und bewertet werden. Des Weiteren muss eine quantitative Bewertung der Chancen und Gefahren erfolgen. Dieser Ansatz behindert eine differenzierte Ausgestaltung des Risikomanagements. Besonders in den frühen Leistungsphasen ist dies nicht praktikabel und akzeptanzfördernd, sodass eine konsequente Umsetzung sowie eine Integration des Risikomanagements in den weiteren Disziplinen blockiert werden. Das Risikomanagement läuft hier Gefahr, eine Insellösung zu bleiben.

<sup>745</sup> Zusätzlich ist an dieser Stelle festzuhalten, dass in einer Organisation – wie es bei Eisenbahninfrastruktur-Auftraggebern der Fall ist – ein einheitliches Verständnis im Risikomanagement vorherrschen muss. Es darf nicht der Fall auftreten, dass aufgrund eines unterschiedlichen RM-Verständnisses die einzelnen Projekte z. B. das Risikobudget auf unterschiedliche Art und Weise berechnen und in den Kostenermittlungen berücksichtigen. Es ist Aufgabe der Organisation, derartige Vorgaben zu geben und einen konzeptionellen Rahmen zu schaffen, um den Projekten trotz gewisser Vorgaben eine projektspezifische Ausrichtung des Risikomanagements zu ermöglichen. Näheres dazu siehe Kapitel 8.3.

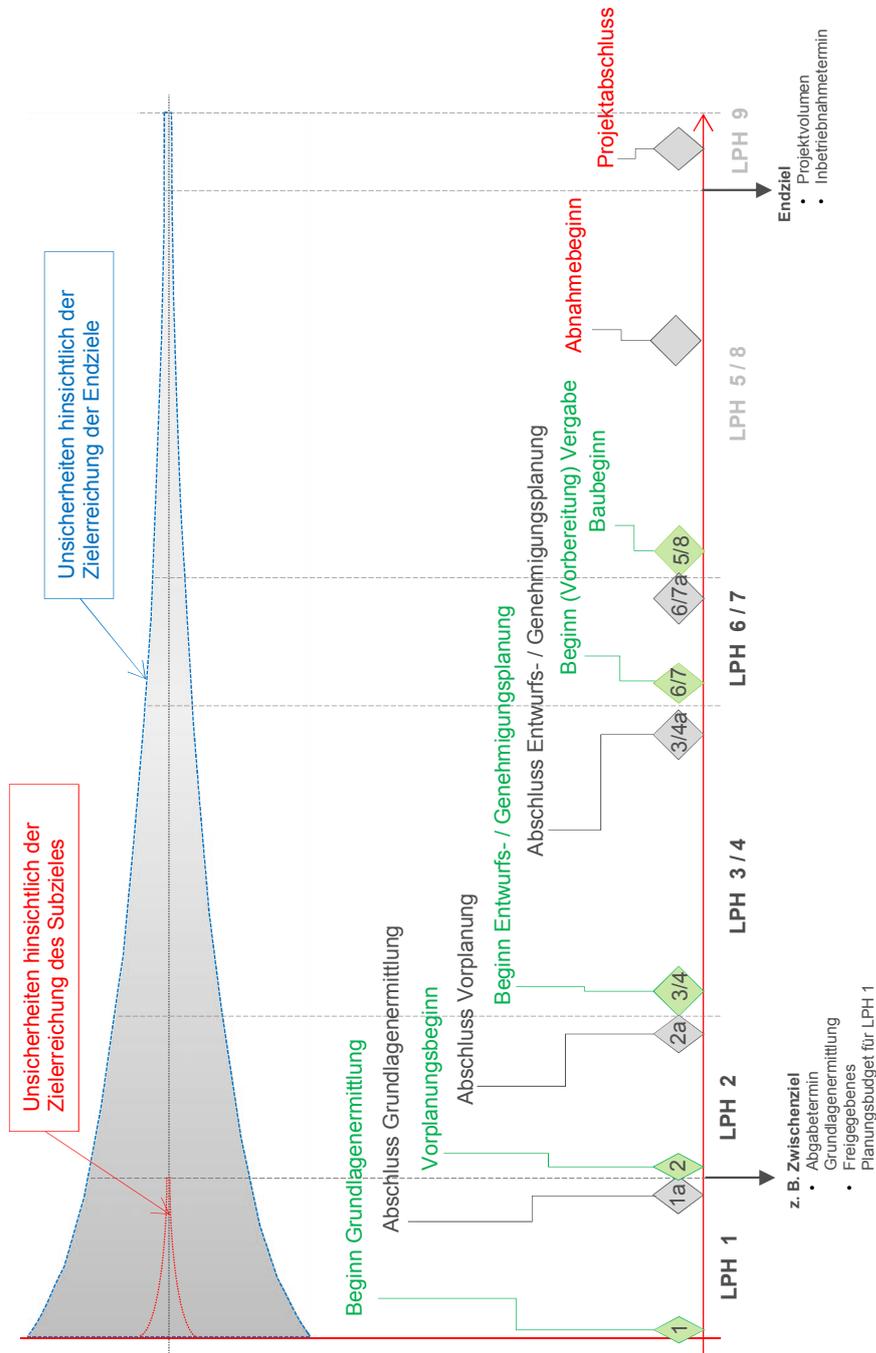


Abb. 8-2: Darstellung eines Projektverlaufes mit Subzielen, angelehnt an die Leistungsphasen der HOAI

Tab. 8-17: Geeignete Methoden für die Ermittlung eines Erwartungswertes/Gesamtrisikowertungswertes in Abhängigkeit von dem spezifischen Ziel und von dem Projektverlauf<sup>746</sup>

	Mengen- und Kostenansätze	Erfahrungswert in % (z.B. 30 % auf Kostenschätzung, Gewerke)	Risikozuschlag in Prozent in Abhängigkeit von Projektmerkmalen	Praktiker-Methode	Deterministische Szenario-Analyse; Worst-Case-Betrachtung, z.B. PERT	Wahrscheinlichkeitstheoretische Verfahren
Ermittlung Erwartungswert Einzelrisiko:	--	--	--	X	X	X
Ermittlung Erwartungswert Gesamtrisiko:	--	X	X	X	X	X
<b>Risikomanagement-Strategie 1: Einfaches Risikomanagement</b>						
<b>Qualitatives spezifisches Ziel</b> (Identifikation und Bewältigung), Zeitpunkt 1; 2; 3/4, 6/7	○	●	●	○	○	○
<b>Quantitatives spezifisches Ziel</b> (Risikokosten / Risikoerwartungswert / Risiko-Termin)						
Zeitpunkt 1a: Basis Kostenrahmen / Terminrahmen	○	●	●	○	○	○
Zeitpunkt 2a: Basis Kostenschätzung / Generalterminplan	○	●	●	○	○	○
Zeitpunkt 3/4a: Basis Kostenberechnung / Grobterminplan	○	●	●	○	○	○
Zeitpunkt 6/7a: Basis Kostenanschlag / Detailterminplan	○	●	●	○	○	○
<b>Risikomanagement-Strategie 2: mittleres Risikomanagement</b>						
<b>Qualitatives spezifisches Ziel</b> (Identifikation und Bewältigung), Zeitpunkt 1; 2; 3/4, 6/7	○	●	●	○	○	○
<b>Quantitatives spezifisches Ziel</b> (Risikokosten / Risikoerwartungswert / Risiko-Termin)						
Zeitpunkt 1a: Basis Kostenrahmen / Terminrahmen	○	●	●	○	○	○
Zeitpunkt 2a: Basis Kostenschätzung / Generalterminplan	○	●	●	○	○	○
Zeitpunkt 3/4a: Basis Kostenberechnung / Grobterminplan	○	●	●	○	○	○
Zeitpunkt 6/7a: Basis Kostenanschlag / Detailterminplan	○	●	●	○	○	○
<b>Risikomanagement-Strategie 3: komplexes Risikomanagement</b>						
<b>Qualitatives spezifisches Ziel</b> (Identifikation und Bewältigung), Zeitpunkt 1; 2; 3/4, 6/7	○	●	●	○	○	○
<b>Quantitatives spezifisches Ziel</b> (Risikokosten / Risikoerwartungswert / Risiko-Termin)						
Zeitpunkt 1a: Basis Kostenrahmen / Terminrahmen	○	○	●	○	○	○
Zeitpunkt 2a: Basis Kostenschätzung / Generalterminplan	○	○	●	○	○	○
Zeitpunkt 3/4a: Basis Kostenberechnung / Grobterminplan	○	○	●	○	○	○
Zeitpunkt 6/7a: Basis Kostenanschlag / Detailterminplan	○	○	○	○	○	○
<b>Aufwand (Gesamtaufwand Moderator und Teilnehmer)</b>						
gering	X	X				
mittel			X	X		
hoch					X	X
Erläuterung:	nicht geeignet:	○	bedingt geeignet:		○	○
	gut geeignet:	●	sehr geeignet:		●	●

<sup>746</sup> Abgeleitet aus Umfrageergebnissen (siehe Kapitel 7.2.10 und 7.2.11.3) und aus der in diesem Kapitel eingangs erwähnten Literatur.

Liegt der Fokus auf dem qualitativen spezifischen Ziel, werden die Methoden unabhängig von der *projektspezifischen Risikomanagement-Strategie* und unabhängig von dem Projektverlauf empfohlen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass hierzu grundlegend vereinfachte Verfahren heranzuziehen sind.

Des Weiteren geht aus Tab. 8-17 hervor, dass die Integration der Risiken in der Kostenermittlung über Mengen- und Kostenansätze aus Sicht der Verfasserin nahezu vollkommen als ungeeignet angesehen wird. Der Grund hierfür liegt darin, dass weder Gesamtrisikowertungswerte (Risikobudget) noch Einzelrisikowertungswerte in dieser Methode gesondert dargestellt werden, womit keine Kostentransparenz vorliegt. Besonders Eisenbahninfrastrukturprojekte, welche dem Bedarfsplan unterliegen, haben das Problem, dass offen dargelegte Risiken vom Bund nicht finanziert werden.<sup>747</sup> Um in solchen Projekten Risiken grundlegend zu berücksichtigen, könnte diese Methode durchaus als geeignet erachtet werden. Um diesen Umständen entgegenzuwirken und um einen Umgang mit offenen und transparenten Beträgen, d. h. ausgewiesenen Risiken, zu fördern und somit Nachvollziehbarkeit und Stabilität in den Projekten zu generieren, wäre eine detaillierte Untersuchung des Haushaltsrechtes und von weiteren Randbedingungen vorzunehmen sowie ein geeigneter Lösungsansatz abzuleiten.<sup>748</sup> Daher wird die Methode trotz dieser Umstände nicht empfohlen. Im Gegensatz dazu werden prozentuale Erfahrungswerte und (noch stärker) Risikozuschläge in Abhängigkeit von Projektmerkmalen für RM-S 1 und 2 nahezu durchgängig als geeignet angesehen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass diese Methoden je nach gewünschtem Detaillierungs- und Aufwandsgrad auf verschiedenen Ebenen verwendet werden können, wodurch zumindest ein Risikobudget global bzw. lokal ausgewiesen und somit transparent dargestellt wird – beispielsweise bezogen auf die Gesamtkosten-, Gewerke- oder Elementeebene. Mit dieser einfachen und leicht anwendbaren Variante können zudem unternehmensstatistische Werte von Kostenüberschreitungen berücksichtigt werden. Je komplexer die Projekte sind, desto empfehlenswerter wird eine quantitative Bewertung der Einzelrisiken und daraus folgend die Ermittlung eines möglichen Gesamtrisikowertungswertes.

<sup>747</sup> In Deutschland sind aus haushaltsrechtlichen Gründen nur „tatsächlich belegbare Kosten“ à la „Realisationsprinzip“ im Projektbudget zu berücksichtigen und Risikokosten nicht offensichtlich aufzuzeigen. Das Realisationsprinzip der öffentlichen Hand hat das Ziel der „Bilanzwahrheit, also einer realitätsnahen Abbildung der wirtschaftlichen Verhältnisse, im öffentlichen Rechnungswesen ohne die Einschränkung des ausgeprägten Vorsichtsprinzips“. Dadurch werden Risiken im öffentlichen Rechnungswesen nicht ausgewiesen, sondern erst bei Eintritt als Mehrkosten verbucht. PFNÜR, A.; SCHETTER, C.; SCHÖBENER, H. (2010): Risikomanagement bei Public Private Partnerships, S. 17.

<sup>748</sup> Aus dem Endbericht der Reformkommission Bau von Großprojekten geht u.a. folgende Empfehlung hervor: „Dem Bundesministerium der Finanzen, den Länderfinanzministerien und den Kommunen wird empfohlen Haushaltsmittel nur dann zur Verfügung zu stellen, wenn ein fundiertes Risikomanagement vorliegt.“ BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (2015): a. a. O., S. 38. Dies bestärkt die Meinung der Verfasserin, diese Methode nicht zu unterstützen.

### 8.2.3.3 Vergleiche für Bewertungsmethoden

Ableitend vom *spezifischen Ziel* und von der Methodenwahl für die Ermittlung eines Risikoerwartungswertes ist eine geeignete Wahl für die Bewertung von Chancen und Gefahren vorzunehmen. Während prozentuale Zuschlagsverfahren bzw. globale/lokale Risikozuschläge semi-quantitative und qualitative Methoden erlauben, erfordern deterministische Worst-Case-Betrachtungen und probabilistische Verfahren, zumindest zu belastbaren Meilensteinen, eine quantitative Bewertung. Selbst die befragten Experten, welche stark durch eine monetäre Bewertung der Risiken geprägt sind, erachten besonders die semi-quantitative Bewertung als ein einfacheres, praktikables Mittel, um mehr Akzeptanz zu generieren und um die Schwierigkeit, eine genaue Zahl zu nennen, zu minimieren (siehe Kapitel 7.2.11.2). Nachfolgend wird die Eignung der Methoden für die Bewertung von Risiken in Abhängigkeit von dem spezifischen Ziel und dem Projektverlauf dargestellt. Dabei beziehen sich die genannten Zeitpunkte in Tab. 8-18 auf die Abb. 8-2.

Nachdem die *Risikomanagement-Strategie 1* in erster Linie für einfache Projekte heranzuziehen ist, welche durchaus durch kurze Projektdauern und stark überschneidende Leistungsphasen gekennzeichnet sein können, kann die Risikobewertung hinsichtlich der Endziele *während* der Leistungsphasen durchaus genauso geeignet oder geeigneter sein wie hinsichtlich der Zwischenziele. Dies bringt mit sich, dass die Bewertungsmethoden für die beiden *spezifischen Ziele* und zu den verschiedenen Zeitpunkten bei der „Bezugsbasis Endziele“ geeignet sind. Um den Aufwand für RM-S 1 gering zu halten, wird die quantitative Bewertung nahezu durchgängig nur als „bedingt geeignet“ eingestuft.

Die *Risikomanagement-Strategie 2* zeichnet sich dadurch aus, dass *während* der Planungsphasen (Zeitpunkte 1, 2 etc.) die Steuerung, und somit auch die Risikobewertung, anhand der Zwischenziele in den Vordergrund rückt. Des Weiteren wird im Zusammenhang mit dem *qualitativen spezifischen Ziel* in diesen Phasen die semi-quantitative Bewertung bevorzugt. Zu beachten ist allerdings, dass Projekte die quantitative Risikobewertung (Bezugsbasis Zwischenziele) durchaus zur Steuerung hinsichtlich der Zwischenziele heranziehen können. Zum Zeitpunkt von Meilensteinen (Zeitpunkte 1a, 2a etc.), an denen eine Prognose hinsichtlich der Endziele vorzunehmen ist, rückt ab Ende der Vorplanung die quantitative Bewertung in den Vordergrund.

In der *Risikomanagement-Strategie 3* rücken die Zwischenziele für die Bewertung *während* der Leistungsphasen, die identisch eingestuft sind wie in RM-S 2, gegenüber den Endzielen noch stärker in den Vordergrund. Zum Zeitpunkt von Meilensteinen wird von Beginn an die quantitative Bewertung empfohlen, um der Projektkomplexität eine gerechtfertigte Risikountersuchung zu ermöglichen.

Tab. 8-18: Bewertungsmethoden in Abhängigkeit von der projektspezifischen Risikomanagement-Strategie, der Bezugsbasis und von dem spezifischen Ziel

		Qualitatives spezifisches Ziel	Quantitatives spezifisches Ziel	Bezugsbasis: Endziele			Bezugsbasis: Zwischenziele		
				Qualitativ Bewertung	Semi-quantitativ Bewertung	Quantitativ Bewertung	Qualitativ Bewertung	Semi-quantitativ Bewertung	Quantitativ Bewertung
<b>Risikomanagement-Strategie 1: Einfaches Risikomanagement</b>									
Zeitpunkt 1:	Beginn Grundlagenermittlung	X		○	●	○	○	●	○
Zeitpunkt 1a:	Ende Grundlagenermittlung: <b>Basis Kostenrahmen</b>		X	○	●	○	○	○	○
Zeitpunkt 2:	Beginn Vorplanung	X		○	●	○	○	●	○
Zeitpunkt 2a:	Ende Vorplanung: <b>Basis Kostenschätzung</b>		X	○	●	○	○	○	○
Zeitpunkt 3/4:	Beginn Entwurfs- und Genehmigungsplanung	X		○	●	○	○	●	○
Zeitpunkt 3/4a:	Ende Entwurfs- und Genehmigungsplanung: <b>Basis Kostenberechnung</b>		X	○	●	○	○	○	○
Zeitpunkt 6/7:	Beginn Vorbereitung / Mitwirkung bei der Vergabe	X		○	●	○	○	●	○
Zeitpunkt 6/7a:	Ende Vorbereitung / Mitwirkung bei der Vergabe: <b>Basis Kostenanschlag</b>		X	○	●	○	○	○	○
Zeitpunkt 5/8:	Beginn Ausführungsplanung und Bauausführung	X		○	●	○	○	●	○
<b>Risikomanagement-Strategie 2: mittleres Risikomanagement</b>									
Zeitpunkt 1:	Beginn Grundlagenermittlung	X		○	○	○	○	●	○
Zeitpunkt 1a:	Ende Grundlagenermittlung: <b>Basis Kostenrahmen</b>		X	○	●	○	○	○	○
Zeitpunkt 2:	Beginn Vorplanung	X		○	○	○	○	○	○
Zeitpunkt 2a:	Ende Vorplanung: <b>Basis Kostenschätzung</b>		X	○	○	○	○	○	○
Zeitpunkt 3/4:	Beginn Entwurfs- und Genehmigungsplanung	X		○	○	○	○	○	○
Zeitpunkt 3/4a:	Ende Entwurfs- und Genehmigungsplanung: <b>Basis Kostenberechnung</b>		X	○	○	○	○	○	○
Zeitpunkt 6/7:	Beginn Vorbereitung / Mitwirkung bei der Vergabe	X		○	○	○	○	○	○
Zeitpunkt 6/7a:	Ende Vorbereitung / Mitwirkung bei der Vergabe: <b>Basis Kostenanschlag</b>		X	○	○	○	○	○	○
Zeitpunkt 5/8:	Beginn Ausführungsplanung und Bauausführung	X		○	○	○	○	○	○
<b>Risikomanagement-Strategie 3: komplexes Risikomanagement</b>									
Zeitpunkt 1:	Beginn Grundlagenermittlung	X		○	○	○	○	○	○
Zeitpunkt 1a:	Ende Grundlagenermittlung: <b>Basis Kostenrahmen</b>		X	○	○	○	○	○	○
Zeitpunkt 2:	Beginn Vorplanung	X		○	○	○	○	○	○
Zeitpunkt 2a:	Ende Vorplanung: <b>Basis Kostenschätzung</b>		X	○	○	○	○	○	○
Zeitpunkt 3/4:	Beginn Entwurfs- und Genehmigungsplanung	X		○	○	○	○	○	○
Zeitpunkt 3/4a:	Ende Entwurfs- und Genehmigungsplanung: <b>Basis Kostenberechnung</b>		X	○	○	○	○	○	○
Zeitpunkt 6/7:	Beginn Vorbereitung / Mitwirkung bei der Vergabe	X		○	○	○	○	○	○
Zeitpunkt 6/7a:	Ende Vorbereitung / Mitwirkung bei der Vergabe: <b>Basis Kostenanschlag</b>		X	○	○	○	○	○	○
Zeitpunkt 5/8:	Beginn Ausführungsplanung und Bauausführung	X		○	○	○	○	○	○
<b>Aufwand (Gesamtaufwand Moderator und Teilnehmer)</b>									
gering			X				X		
mittel				X				X	
hoch					X				X
Erläuterung:	nicht geeignet:	○					bedingt geeignet:	○	
	gut geeignet:	●					sehr geeignet:	●	

Für die terminlichen Auswirkungen von Risiken wird über alle *projektspezifischen Risikomanagement-Strategien* und über den Projektverlauf in erster Linie eine semi-quantitative Bewertung empfohlen. Auch hierzu sind die Bezugsbasis und die Bewertungsmaßstäbe eindeutig zu definieren. Eine quantitative Bewertung in der Einheit von z. B. Tagen, Wochen oder Monaten kann ebenso vorgenommen werden, ist jedoch besonders in den frühen Projektphasen aufgrund der möglichen Streuung der Aus-

wirkung schwierig. Von einer monetären Bewertung der terminlichen Auswirkung von Chancen und Gefahren wird besonders bei lang andauernden Planungsphasen von EIP abgeraten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass zum einen die komplexen terminlichen Zusammenhänge und ihre Reichweite auf die Kosten sehr schwer zu kalkulieren sind, zum anderen wächst dadurch das Risikobudget möglicherweise unrealistisch an. Diese Verzerrung im Projektvolumen kann gerade in frühen Projektphasen von Eisenbahninfrastrukturvorhaben dazu führen, dass die Wirtschaftlichkeit eines Projekts nicht mehr gegeben ist, womit die Projektumsetzung gefährdet wird. In der Phase der Bauausführung können Risiken meist detaillierter dargestellt werden, womit eine bessere Kalkulation ihrer monetären wie terminlichen Auswirkung erfolgt. Demnach können ab dieser Phase aus der Sicht der Verfasserin durchaus quantitative Methoden, besonders für *RM-S 2* und *3*, herangezogen werden.

Abschließend ist bezüglich der Risikobewertung festzuhalten, dass in den Planungsphasen stets eine gestaffelte Herangehensweise (d. h. vom qualitativen/semi-quantitativen zum quantitativen) anzustreben ist, welche sowohl hinsichtlich des Projektwissensstands als auch gegenüber dem Aufwand gerechtfertigt ist und die Projektakteure bei der Bewertung unterstützt.

#### 8.2.3.4 Risikoklassifizierungsmethoden

Die Methoden der Risikoklassifizierung werden im Zuge dieser Arbeit nicht näher betrachtet. Diese dienen der Visualisierung der Ergebnisse aus der Bewertung von Chancen und Gefahren, meist in Verbindung mit der Darstellung von Risikotoleranzgrenzen, um unmittelbar hervorzuheben, welchen Risiken einem Handlungsbedarf unterliegen. Ebenso ist es vorteilhaft, die Risiken sowohl *vor* der Maßnahme als auch mit der Wirkung *nach* der Maßnahme<sup>749</sup> darzustellen. So kann die Wirkung der Maßnahme aufgezeigt werden.

#### 8.2.3.5 Risikobewältigungsstrategie und Entscheidungsmethoden

Eine Empfehlung für die Wahl einer geeigneten Handlungsstrategie, wie z. B. Gefahrenminderung und Chancenförderung, und einer geeigneten Entscheidungsmethode, wie beispielsweise das Ereignisbaumverfahren,

<sup>749</sup> Unter „Wirkung nach der Maßnahme“ oder „Risiko nach der Maßnahme“ ist nicht das Risiko nach der Umsetzung der Maßnahme in die Realität zu verstehen, sondern lediglich die Betrachtung des Risikos mit der Wirkung der Maßnahme. Der Vergleich des Risikos vor und nach der Maßnahme ist notwendig, um festzustellen, ob die Maßnahme vertretbar ist.

wird hier nicht vorgenommen, da die Handlungsstrategie in erster Linie von der jeweiligen Chance bzw. der Gefahr selbst abhängig ist.

## 8.2.4 Reihung der Ziele „Kosten – Termine – Qualität“ (Prioritäten)

Für die Erreichung der definierten Projektziele ist eine grundsätzliche<sup>750</sup> Reihung der Ziele „Kosten – Termine – Qualität“ von hoher Bedeutung, um zielgerichtet das Projekt hinsichtlich der definierten Ziele steuern zu können.<sup>751</sup> Aus der Umfrage konnte keine allgemeingültige Aussage abgeleitet werden (siehe Kap. 7.2.6). Ein wesentlicher Unterschied wurde im Zusammenhang mit dem Ziel „Qualität“ festgestellt. Es spiegelt sich in den Ergebnissen die in der Praxis unterschiedliche Auffassung des Begriffs Qualität wider. Dieser Begriff kann im Sinne der Produktqualität, Funktionalität und der Leistung verstanden werden. Wird die Qualität gemäß dem Leistungsumfang – *Leistungsart und Leistungsmenge*<sup>752</sup> – resp. gemäß dem Bau-Soll<sup>753, 754, 755</sup> definiert, kann sie bei Eisenbahninfrastrukturprojekten grundlegend vor „Kosten und Termine“ gestellt werden, da der Leistungsumfang immer zu erfüllen ist.<sup>756</sup> Aus strategischen Gründen können zuvor definierte Einzelmaßnahmen in ein parallel laufendes Projekt integriert werden. Daraus sich ergebende Änderungen im Leistungsumfang, d. h. Qualität im Sinne der Art und Menge, oder auch anderweitige Bestelländerungen sind stets zu erfüllen und ziehen unumgänglich eine Anpassung der Termine und Kosten nach sich.<sup>757</sup> Mit der Anforderung, stets den Leistungsumfang resp. das Bau-Soll unter dem Aspekt der Zuwendungsfähigkeit zu erfüllen, sind lediglich die Ziele Kosten und Termine zu priorisieren (siehe Abb. 8-3).

<sup>750</sup> Die Abschwächung „grundsätzlich“: um bei Bedarf - wenn es die spezifische Projektsituation erfordert - von der Reihung der Ziele noch abweichen zu können. [Hinweis, welcher aus den Expertengesprächen zur Analyse und Bewertung der Grundlagen hervorging]

<sup>751</sup> Nahezu alle Befragten zur Analyse und Bewertung der Grundlagen erachten die Reihung der Ziele für den Projekterfolg als „wichtig“ – lediglich einer als „eher wichtig“ (siehe Kapitel 10).

<sup>752</sup> GPM verweist ferner darauf, dass die Qualität nur ein Merkmal einer Leistung ist. Vgl. GPM DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR PROJEKTMANAGEMENT e. V. (Hg.) (2011): a. a. O., S. 57.

<sup>753</sup> „Die Qualität im Bauwesen äußert sich vorwiegend in der Funktionalität, der Architektur- und Ausführungsqualität sowie der Einhaltung der vereinbarten Termine und Kosten“. GIRMSCHIED, G. (2005): Strategisches Bauunternehmensmanagement, S. 824. Für eine weitere Auseinandersetzung mit der Definition und Interpretation des Begriffs Qualität siehe z. B. DAYYARI, A. (2008): a. a. O., S. 344; FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 18; BECH, J. (2013): a. a. O., S. 99f.

<sup>754</sup> Der Begriff „Bau-Soll“ beschreibt den im Bauvertrag festgelegten Leistungsumfang, welcher durch eine Leistungsbeschreibung oder durch ein Leistungsverzeichnis festgelegt wird. Die Verwendung dieses Begriffs in diesem Zusammenhang – in den Planungsphasen – soll hervorheben, dass unter dem Begriff Qualität die definierte Bauleistung bzw. der Leistungsumfang zu verstehen ist, nicht die Aufgabenstellung eines Objekt-, Fachplaners, Gutachters etc.

<sup>755</sup> Nach DIN EN ISO 9000:2015 Nr. 3.6.2 bezieht sich Qualität auf den „Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale eines Objektes Anforderungen erfüllt“.

<sup>756</sup> Siehe hierzu auch die Ergebnisse der Expertenumfrage, Kapitel 7.2.6.

<sup>757</sup> In der Praxis wird zum Teil die Meinung vertreten, dass durch Änderungen des Leistungsumfanges, d. h. Qualität (z. B. durch Bestelländerung), die Termine und Kosten bei Eisenbahninfrastrukturprojekten nicht angepasst werden. Dieser Ansicht sollte entgegengesteuert werden. Sollten beispielsweise die Termine aufgrund bereits beantragter Sperrpausen etc. nicht angepasst werden, muss dem AG (Besteller) bewusst sein, dass dafür die notwendigen Ressourcen und somit auch Mittel für den Mehraufwand bzw. für die notwendigen Forcierungen bereitzustellen sind. Zusätzlich besteht eine erhöhte Gefahr, dass durch Gefahren mit terminlichen Auswirkungen Verzögerungen hervorgerufen werden können. Das Projekt wird somit terminkritischer.

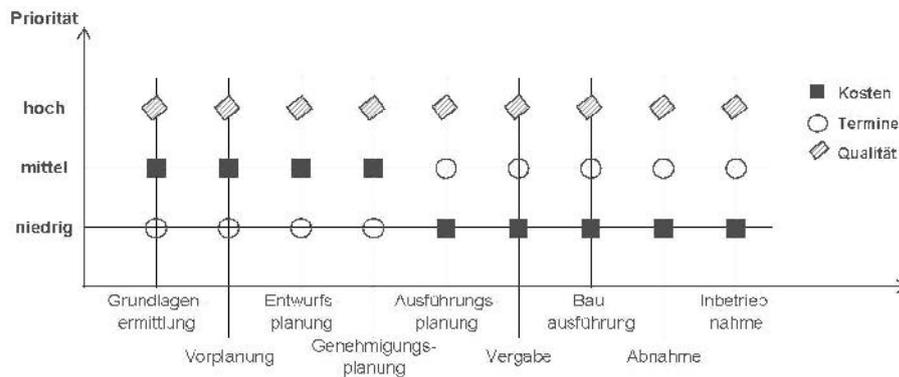


Abb. 8-3: Wechselnde Zielorientierung der Kosten und Termine im Projektverlauf von Eisenbahninfrastrukturprojekten, Qualität im Sinne des Leistungsumfanges<sup>758</sup>

Hingegen definiert sich dazu besonders im Verkehrswegebau die Produktqualität (z. B. Schotterbettung oder feste Fahrbahn) über die äußeren Anforderungen und Randbedingungen wie beispielsweise die Zuggeschwindigkeit und/oder die zulässige Oberbauhöhe. Der freien Wahl der Produktqualität sind daher Grenzen gesetzt. Dies ist in erster Linie auf das angestrebte Wirtschaftlichkeits- und Sparsamkeitsprinzip<sup>759</sup> mit öffentlichen Mitteln zurückzuführen, welche anhand von zuwendungsfähigen Baukosten und der damit verbundene Produktqualität<sup>760</sup> angestrebt wird. Die Produktqualität rückt daher in den Hintergrund.

Anders kann die Reihung der Ziele aussehen, wenn der Begriff Qualität im Sinne der Funktionalität des Bau-Solls definiert wird. Die Funktionalität kann durchaus durch Risiken beeinflusst werden und sie steht, im Gegensatz zum Leistungsumfang, ggf. nicht von Projektbeginn an im Vordergrund. In diesem Fall kann die Reihung der Prioritäten wie folgt abgeleitet werden (siehe Tab. 8-4):

<sup>758</sup> Ergebnis abgeleitet aus der Umfrage (siehe Kap. 7.2.6). Graphik angelehnt an SPANG (siehe Abb. 2-3 in Kap. 2.2.3).

<sup>759</sup> Nach § 7 BHO (Bundeshaushaltsordnung).

<sup>760</sup> Die Qualität der „Bauprodukte“, welche zuwendungsfähig sind, lehnt sich an einen Mindeststandard an, um Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit zu gewährleisten. Diese richtet sich nach den notwendigen Anforderungen und nach der Einhaltung vom Stand der Technik. Wird in nicht notwendiger (zu hoher) Qualität gebaut, sind die zusätzlichen Baukosten von den Eisenbahninfrastrukturunternehmen (bzw. Dritten) zu übernehmen.

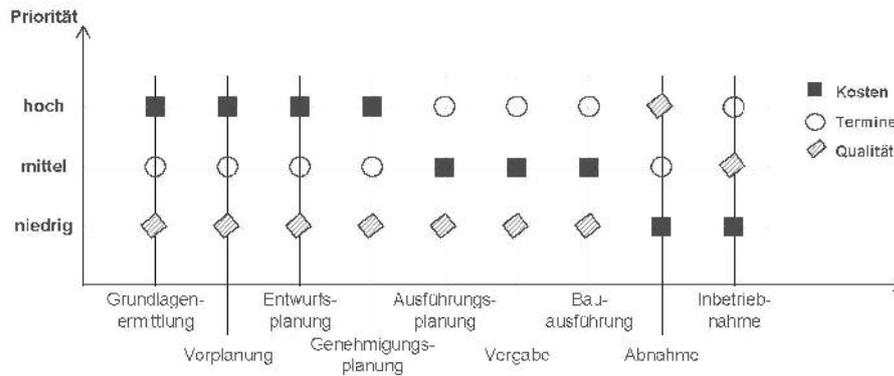


Abb. 8-4: Wechselnde Zielorientierung der Kosten und Termine im Projektverlauf von Eisenbahninfrastrukturprojekten, Qualität im Sinne der Funktionalität<sup>761</sup>

Die verschiedenen Standpunkte der Projektbeteiligten sowie die unterschiedlichen Definitionen, wie z. B. bei der Qualität, können bewusst oder unbewusst dazu führen, dass unterschiedliche Ziele verfolgt werden<sup>762</sup>, wodurch Interessenkonflikte und Fehlanreize entstehen. Die Ziele können nicht nur allgemein zwischen AG und AN<sup>763</sup>, sondern bereits zwischen Besteller und Errichter differieren. Beispielsweise tendiert der Besteller häufig dazu, sowohl die Qualität im Sinne des Bau-Solls als auch die Kosten und Termine in gleicher Weise zu bewerten, d. h. keine Reihung vorzunehmen. Im Gegensatz dazu definiert der Errichter bspw. die Qualität im Sinne der Produktqualität und/oder der Funktionalität. Somit rückt die Qualität ggf. erst zur Abnahme als oberstes Ziel in den Vordergrund. Um hier besonders in den frühen Projektphasen keine Interessenkonflikte zu generieren und um das Risikomanagement projektspezifisch, praktikabel und vor allem auch zielgerichtet ausrichten zu können, sind die Ziele und die Prioritätenreihung bei Projektstart gemeinsam, d. h. von Besteller und Errichter, zu definieren, während des Projektverlaufes regelmäßig zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Reihung der Ziele durch verschiedene Projektmerkmale und deren Indikatoren beeinflusst werden kann (siehe Kapitel 3.1.3). In den Planungsphasen können derartige Ziel- und Interessenkonflikte sowie Fehlanreize auch durch vorhandene Planungskostenpauschalen entstehen. Das Preisrecht der Planer ist in Deutschland in der HOAI verankert und sieht eine prozentuale Entlohnung der Planer in Abhängigkeit von den Baukosten vor. Steigende Baukosten können demnach direkt zu einem höheren Honorar des Planers

<sup>761</sup> Ergebnis abgeleitet aus der Umfrage (siehe Kap. 7.2.6). Graphik angelehnt an SPANG (siehe Abb. 2-3 in Kap. 2.2.3).

<sup>762</sup> Vgl. GPM DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR PROJEKTMANAGEMENT e. V. (Hg.) (2011): a. a. O., S. 105.

<sup>763</sup> Zielkonflikte zwischen AG (Besteller/Errichter) und AN (Planer oder AN). Zielkonflikte zwischen AG und AN beschreibt HÜPER: „Der Auftraggeber fordert maximale Leistung, bestmögliche Qualität unter Einhaltung der Termine und des Budget zu einem möglichst geringen Preis. Dem gegenüber stehen die Interessen der Auftragnehmerseite, welche hauptsächlich in der Minimierung des Aufwandes für die Bauleistung, Abstimmung und Koordination, Gewinnerzielung bzw. Maximierung durch Nachträge, Um- bzw. Neuplanungen.“ HÜPER, A.-B. (2007): a. a. O., S. 31.

führen.<sup>764</sup> Ähnlich verhält es sich bei Neu- und Ausbauprojekten (Bedarfsplanprojekten) der Bahn, welche aus dem Bundesverkehrswegeplan hervorgehen. Diese unterliegen dem Bundesschienausbaugesetz (BSWAG) und werden mit Bundeshaushaltsmitteln (BHH-Mitteln) finanziert. Für diese Bedarfsplanprojekte gibt es eine Planungskostenpauschale von derzeit 18 % der zuwendungsfähigen Baukosten, welche der AG (EIU) erhält.<sup>765</sup> Während im ersten Fall nach RIEMANN<sup>766</sup> ein starker Auftraggeber diesem Fehlanreiz noch entgegenwirken kann, besteht im Fall der Bahn vonseiten des AG (EIU) kein Anreiz, da das Honorar des AG direkt an die Baukosten geknüpft ist. Die Gefahren von derartigen Planungskostenpauschalen können nicht nur bewusst sondern auch unbewusst zu unterschiedlichen Priorisierungen der Ziele führen. Das Projektrisikomanagement wird zusätzlich nicht effizient umgesetzt, weil kein Anreiz gegeben ist, Risiken der Ausführungsphase in den Planungsphasen zu minimieren.

Wie aus der Umfrage ferner hervorgeht (siehe Kap. 7.2.5), hat sich in der Praxis eine bewusste Auseinandersetzung mit der Reihung der Ziele „Kosten – Termine – Qualität“, besonders im Zusammenhang mit dem Risikomanagement, noch nicht durchgesetzt. Die Reihung der Prioritäten hat jedoch einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss auf

- die einzuleitenden Maßnahmen<sup>767</sup>,
- die Gewichtung der Risiken<sup>768</sup>,
- die Grenzen und Bandbreiten der Bewertungsmaßstäbe<sup>769</sup>, d. h. die Risikokriterien,
- die Risikotoleranzgrenzen, d. h. die Risikoklassifikation,
- die Informations-, Kommunikations- und Handlungsstufen, somit auf Verantwortlichkeiten
- die Methodenwahl für die Bewertung der Risiken.

In Abhängigkeit von der Priorität sind geeignete Methoden zur Abwendung der Gefahr bzw. zur Förderung der Chance zu wählen. Wird beispielsweise der Termin als oberstes Ziel<sup>770</sup> definiert, sind die Maßnahmen derart zu wählen, dass die terminlichen Auswirkungen einer Gefahr

<sup>764</sup> RIEMANN, S. (2014): a. a. O., S. 56f.

<sup>765</sup> <http://www.vbi.de/aktuelles/newsletter/news/bund-zahlt-bahn-mehr-geld-fuer-planungskosten-1/>.  
Zugriff: 21.01.2015 19:22 Uhr.

<sup>766</sup> Vgl. RIEMANN, S. (2014): a. a. O., S. 80.

<sup>767</sup> Dies wurde zudem von zwei Umfrageteilnehmern und von zwei Experten genannt.

<sup>768</sup> Dies wurde auch von zwei Umfrageteilnehmern genannt.

<sup>769</sup> Vorauszusetzen ist, dass diese nicht unternehmensweit relativ zum Ziel vorgegeben sind.

<sup>770</sup> Nachfolgende Erläuterungen gehen stets davon aus, dass die Qualität grundlegend vor den Kosten und den Terminen steht. Somit sind nur noch die Ziele Kosten und Termine zu reihen.

minimiert werden. In diesem Fall können daher ggf. kostenintensivere – mehrere, aufwendigere etc. – **Gegensteuerungsmaßnahmen** ergriffen werden – wenn die Kosten das oberste Ziel sind, wäre der Fall anders.

Des Weiteren können Risiken aufgrund der Prioritätenreihung unterschiedlich gewichtet werden. Werden Termine als oberstes Ziel definiert, werden Risiken mit einer Terminauswirkung „wichtiger“ erachtet als jene mit einer Kostenauswirkung. Diese **Gewichtung** kann über die Grenzen und Bandbreiten der Bewertungsmaßstäbe berücksichtigt werden.

Die **Bewertungsmaßstäbe der Risikokriterien** sind grundsätzlich von einer „unbedeutenden“ bis zu einer „signifikanten/sehr hohen“ Auswirkung zu staffeln. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Risiken verschiedene Auswirkungen besitzen können, welche auch im Zuge des Risikomanagements zu bewerten sind, z. B. Kosten, Termine, Qualität, Öffentlichkeit oder Umwelt. Ein Risiko mit Kostenauswirkung muss jedoch nicht unmittelbar eine Auswirkung auf Termine oder Umwelt besitzen. Dies soll außerdem aus der Risikobewertung abgelesen werden können. Je wichtiger das Ziel ist, desto kleiner können die Bandbreiten und Grenzen der Bewertungsmaßstäbe festgelegt werden.

Ebenso sind die **Risikotoleranzgrenzen für die Risikoklassifikation** von den Prioritäten abhängig. Für jedes Risikokriterium, wie z. B. Kosten, Termine und Öffentlichkeit, sind Risikotoleranzgrenzen festzulegen. Je höher die Priorität, desto strenger können Warngrenzen definiert werden, d. h. desto kleiner ist der Bereich der vertretbaren Risiken (weiß) und desto größer ist der Bereich der nicht vertretbaren Risiken (rot) (siehe seitliche Abb. 8-5).<sup>772</sup>

Des Weiteren sind in Abhängigkeit von den Prioritäten **Informations-, Kommunikations- und Handlungsstufen** festzulegen. Bei jeder Stufe sind der zu integrierende Teilnehmerkreis und die Warngrenzen zu definieren. Während die Informationsstufen als reine Berichtsform dienen, verlangen die Kommunikationsstufen bereits eine gemeinsame Besprechung zum Thema Umgang mit dem Risiko.

Dabei können die Warngrenzen der Stufen an verschiedene Aspekte geknüpft werden:

- ausschließlich an die Eintrittswahrscheinlichkeit,
- an die kostenmäßige, terminliche oder anderweitige Tragweite des Risikos *vor* sowie *nach* der Maßnahme (Brutto- oder Nettorisiko),

<sup>771</sup> ONR 49001: 2014: S. 22.

<sup>772</sup> Es ist darauf zu verweisen, dass sowohl die Bewertungsmaßstäbe, die Risikotoleranzgrenzen als auch die Informations-, Kommunikations- und Handlungsstufen von den Systemgrenzen, von dem spezifischen Ziel und vor allem auch von der Unternehmensphilosophie abhängig sind. Des Weiteren können für diese Aspekte einheitliche Vorgaben übergeordnet für alle Projekte oder für einzelne Projektkategorien (A-, B-, C-Projekte) festgelegt werden, um auch auf Unternehmensebene eine Vergleichbarkeit herstellen zu können.

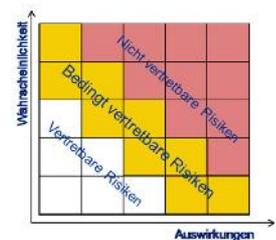


Abb. 8-5: Mögliche Risikotoleranzgrenzen für die Risikoklassifizierung (Graphik: ONR 49001: 2014)<sup>771</sup>

- an die Kosten der Maßnahmen,
- an Risikoindikatoren (Erwartungswerte), d. h. die Kombination aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite (ETW x TW).

Durch die Festlegung von Informations-, Kommunikations- und Handlungsstufen soll zum einen eine rechtzeitige und frühzeitige Einbindung des Managements bzw. der AG-Gremien erfolgen, zum anderen soll dem Projektleiter eine gewisse Entscheidungs- und Handlungsbefugnis im Risikomanagement gewährt werden, um das Projekt im Sinne des Projekterfolges zu steuern. Besonders die Übertragung von Entscheidungs- und Handlungsbefugnissen soll es ermöglichen, Maßnahmen rechtzeitig, unkompliziert und auf direktem Weg einleiten zu können.<sup>773</sup>

Tab. 8-19: Mögliche Informationsstufen in Abhängigkeit von Prioritäten auf Basis der Endziele

	Tragweite	Bezeichnung für die Auswirkungen	Auswirkung auf Baukosten Stand: Datum Brutto-/Nettorisiko	Auswirkung auf Inbetriebnahmetermin Stand: Datum Brutto-/Nettorisiko	Kosten Maßnahme [Baukosten] Stand: Datum
<b>PRIORITÄT: TERMINE</b>	1	keine	0 T€	0 Wo	0 T€
	2	geringe	0 T€ < x ≤ 30 T€	0 Wo < x ≤ 2 Wo	0 T€ < x ≤ 20 T€
	3	eher gering	30 T€ < x ≤ 100 T€	2 Wo < x ≤ 6 Wo	20 T€ < x ≤ 60 T€
	4	eher hoch	100 T€ < x ≤ 250 T€	6 Wo < x ≤ 12 Wo	60 T€ < x ≤ 150 T€
	5	hoch	250 T€ < x ≤ 500 T€	x > 12 Wo	150 T€ < x ≤ 300 T€
	6	sehr hoch	> 500 T€	Projektabbruch	> 300 T€
<b>PRIORITÄT: KOSTEN</b>	Indikatorstufe	Bezeichnung für die Indikatoren	Kostenindikator – Erwartungswert <sup>774</sup> Tragweite [1-6] x ETW [%]	Terminindikator – Erwartungswert Tragweite [1-6] x ETW [%]	
	1	vertretbar	x ≤ 1,0	x ≤ 1,0	
	2	bedingt vertretbar	1,0 < x ≤ 2,0	1,0 < x ≤ 2,0	
	3	nicht vertretbar	> 2,0	> 2,0	
	Tragweite	Bezeichnung für die Auswirkungen	Auswirkung auf Baukosten Stand: Datum Brutto-/Nettorisiko	Auswirkung auf Inbetriebnahmetermin Stand: Datum Brutto-/Nettorisiko	Kosten Maßnahme [Baukosten]
<b>PRIORITÄT: KOSTEN</b>	1	keine	0 T€	0 Wo	0 T€
	2	geringe	0 T€ < x ≤ 30 T€	0 Wo < x ≤ 2 Wo	0 T€ < x ≤ 20 T€
	3	eher gering	30 T€ < x ≤ 100 T€	2 Wo < x ≤ 6 Wo	20 T€ < x ≤ 60 T€
	4	eher hoch	100 T€ < x ≤ 250 T€	6 Wo < x ≤ 12 Wo	60 T€ < x ≤ 150 T€
	5	hoch	250 T€ < x ≤ 500 T€	x > 12 Wo	150 T€ < x ≤ 300 T€
	6	sehr hoch	> 500 T€	Projektabbruch	> 300 T€
<b>PRIORITÄT: KOSTEN</b>	Indikatorstufe	Bezeichnung für die Indikatoren	Kostenindikator – Erwartungswert Tragweite [1-6] x ETW [%]	Terminindikator – Erwartungswert Tragweite [1-6] x ETW [%]	
	1	vertretbar	x ≤ 1,0	x ≤ 1,0	
	2	bedingt vertretbar	1,0 < x ≤ 2,0	1,0 < x ≤ 2,0	
	3	nicht vertretbar	> 2,0	> 2,0	
<b>Informationsstufe</b>			<b>Projekt</b>	<b>AG-Gremium</b>	

<sup>773</sup> Diese Projektführung lehnt sich an das *Führen nach dem Ausnahmeprinzip*, d. h. nach dem „Management by exception“, an. Bei diesem Managementprinzip wird die Verantwortung innerhalb von definierten Toleranzwerten an die Mitarbeiter, hier Projektleiter, übertragen. Nur bei Abweichungen ist die Führungsebene, hier das AG-Gremium wie Geschäftsleitung, Lenkungsreis etc., einzubeziehen. Vgl. <https://tugraz.brockhaus-wissensservice.com/brockhaus/management>. Zugriff: 12.01.2015, 18:50 Uhr. KOHLER, P. T. (2006): PRINCE 2 Das Projektmanagement-Framework, S. 115.

<sup>774</sup> Der Grenzwert für den vertretbaren Bereich (2,0) ergibt sich z. B. aus TW x ETW = 4 x 50 %.

Wie dargestellt (siehe Tab. 8-19), können beispielsweise die Informationsstufen an verschiedene Aspekte geknüpft werden. Während Auswirkungsaspekte wie Kosten und Termine<sup>775</sup> und deren Indikatoren (ETW x TW) in Abhängigkeit von der Priorität festzulegen sind, können Meldestufen hinsichtlich der Eintrittswahrscheinlichkeit unabhängig von der Zielreihung gewählt werden (siehe Tab. 8-20). Des Weiteren sind diese Informations-, Kommunikations- und Handlungsstufen stets in Abhängigkeit von den Systemgrenzen, von dem spezifischen Ziel und von der jeweiligen Bezugsbasis festzulegen.

Tab. 8-20: Mögliche Informationsstufen, definiert nach der Eintrittswahrscheinlichkeit<sup>776</sup>

ETW-Klasse	Bezeichnung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Informationsstufe:	Projekt
1	sehr unwahrscheinlich	$x \leq 10 \%$		
2	unwahrscheinlich	$10 \% < x \leq 35 \%$		
3	eher unwahrscheinlich	$35 \% < x \leq 50 \%$		
4	eher wahrscheinlich	$50 \% < x \leq 65 \%$		
5	wahrscheinlich	$65 \% < x \leq 90 \%$		
6	sehr unwahrscheinlich/sicher	$x > 90 \%$		AG-Gremium

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Bewertungsmethode, die Risikokriterien mit den zugehörigen Bewertungsmaßstäben, die Risikotoleranzgrenzen der Risikoklassifikation sowie die Informations-, Kommunikations- und Handlungsstufen in Absprache mit dem Besteller bzw. mit dem Auftraggebergremium, wie z. B. mit einem Lenkungskreis, abzustimmen sind. Es sollte ein einheitliches Verständnis herrschen.

Zuletzt sei noch angemerkt, dass von der Reihung der Ziele zum Teil auch **geeignete Bewertungsmethoden** abgeleitet werden können. Sind beispielsweise die Termine das oberste Ziel, wäre eine qualitative Bewertung der Kostenauswirkungen von Risiken und eine Bewertung der Maßnahmen ausreichend. Nachdem bei Eisenbahninfrastrukturprojekten meist öffentliche Gelder verwendet werden, sollte jedoch auch dafür der Mindestanspruch, eine semi-quantitative Bewertung mit Bandbreiten, vorliegen. Von einer ausschließlich qualitativen Bewertung wird abgeraten.

<sup>775</sup> Hier wurden beispielsweise als Endziele die Baukosten und ein Inbetriebnahmeterrin gewählt – für die Maßnahmen ebenso die Baukosten. Diese Wahl kann analog, je nach Systemgrenzen und spezifischen Zielen, auch auf die Planungskosten, auf das Projektvolumen (Baukosten + Planungskosten), auf die Zwischentermine etc. fallen.

<sup>776</sup> ETW angelehnt an GPM (2011): a. a. O., S. 137, S. 139.

## 9 Modell für die Rahmenbedingungen eines differenzierten Risikomanagementansatzes

Aufbauend auf den zuvor untersuchten Ansätzen für einen differenzierten Risikomanagementansatz wird nachfolgend der Zusammenhang dieser Aspekte im Zuge eines Prozessmodells<sup>777</sup> dargestellt. Es wird dadurch verdeutlicht, dass für ein effizientes, praktikables und akzeptanzsicherndes Risikomanagement der Prozessschritt *Rahmenbedingungen* ausschlaggebend ist – dieser unterliegt stark der Projektdynamik.

Mithilfe dieses Modells soll das Aufsetzen eines projektspezifischen und differenzierten Risikomanagements für Eisenbahninfrastrukturprojekte erleichtert werden. Dies soll dem Umstand gerecht werden, das Projekt wirtschaftlich zu bearbeiten.

### 9.1 Ziel, Anwendungs- und Geltungsbereich

Das Modell dient unterstützend für das auftraggeberseitige Projektmanagement von Eisenbahninfrastrukturprojekten, welches sowohl unmittelbar vom Besteller selbst als auch von einem Errichter oder von weiteren Dritten übernommen werden kann.

Es dient unterstützend zu bereits vorhandenen Projektmanagement-Prozessen und setzt beim Risikomanagement-Prozessschritt „*Rahmenbedingungen festlegen*“ an. Dabei kann das Modell über alle Projektgrößen hinweg herangezogen werden, da die projektspezifische Ausrichtung im Zuge des Ablaufes, durch die Ermittlung des Risikopotenzials, berücksichtigt wird.

### 9.2 Aufbau

Um den Einfluss des Projektverlaufes zu erkennen, wird das Prozessmodell zu verschiedenen Projektzeitpunkten (angelehnt an Abb. 8-2) abgebildet (siehe Anhang D).

Des Weiteren werden zu den einzelnen Schritten beispielhaft Empfehlungen aufgeführt. Die exakte Ausgestaltung unterliegt den individuellen Anforderungen und Einstellungen<sup>778</sup> der Organisation und den projekt-

<sup>777</sup> PRILLA definiert ein Prozessmodell als ein „*allgemeines Modell eines bestehenden oder geplanten Prozesses*“. Dabei wird Prozess definiert: „*Prozess wird als ein Bündel von Aktivitäten verstanden, das Teile eines sozi-technischen Systems nutzt und verändert, in einer (partiellen) Reihenfolge steht und an dessen Ende ein Ergebnis von Wert erzeugt wird [...]*“ PRILLA, M. (2010): Wissensmanagement-Unterstützung für die Entwicklung und Nutzung von Prozessmodellen als wissensvermittelnde Artefakte, S. 81.

<sup>778</sup> Beispielhaft dafür zu nennen: Risikoaverse Organisationen besitzen geringere Risikotoleranzgrenzen als risikoaffine Organisationen.

spezifischen Randbedingungen. Zusätzlich werden exemplarisch bei den jeweiligen Prozessschritten die Projektbeteiligten dargestellt.

Prozessschritte, welche sich zum vorlaufenden Zeitpunkt verändern, werden farblich (orange) hervorgehoben. Ansätze, welche in der vorliegenden Arbeit näher diskutiert wurden, sind an einem roten Rahmen zu erkennen.

### 9.3 Randbedingungen

Eingangs sind die Randbedingungen für das Modell festzuhalten:

Es wird vorausgesetzt, dass die Vergabe der Bauleistungen inklusive der Ausführungsplanung erfolgt. Ebenso sind die Empfehlungen, wie z. B. die Verwendung einer semi-quantitativen Bewertung oder die Ermittlung von Einzel- oder Gesamtrisikoerwartungswerten, unabhängig von einer Unternehmensphilosophie und der Risikoeinstellung dargestellt.

Um ein einheitliches Verständnis zu generieren, um die Subjektivität einzudämmen und vor allem um Projektbeteiligte bei einem systematischen Aufbau eines Risikomanagements zu unterstützen, empfiehlt die Verfasserin organisationsweit projektspezifische Vorgaben für das Projekttrisikomanagement.<sup>779</sup> Hierzu zählt zum einen die Interpretation von Eintrittswahrscheinlichkeiten (siehe Kapitel 4.3.2). Zum anderen ist besonders für die Multiprojektebene<sup>780</sup>, wie z. B. für ein Portfolio, eine Vergleichbarkeit der Risikopotenziale verschiedener Projekte zu ermöglichen. Dafür werden einheitliche Bewertungsmaßstäbe relativ zum festgelegten Ziel empfohlen.<sup>781</sup> Dabei sind absolute Grenzwerte und Vorgaben zu vermeiden, um die projektspezifische Ausrichtung des Risikomanagements nicht einzuschränken.<sup>782</sup> Um der Projektvielfalt und deren Projektmerkmalen gerecht zu werden sowie trotzdem in Teilbereichen eine Risikoaggregation bzw. -addition zu ermöglichen, können derartige Vorgaben an die projektspezifische Risikomanagement-Strategie, zumindest für verschiedene Portfolios (z. B. Verkehrswege, Stationen) und/oder für Projektkategorien (A-, B-, C-Projekte), vorgenommen werden. Im nachfolgenden Modell wird die Übersetzung der ETW stets einheitlich vorgenommen. Für das Risikokriterium *Kosten* sind relative Bezugsgrößen beispielhaft dargestellt.

<sup>779</sup> Dies bringt zudem für das Informations- und Berichtswesen sowie für das Wissensmanagement Vorteile mit sich, z. B. die Sammlung von Daten zur Ermittlung von statistischen Werten oder auch, welche Risiken aus der Projektebene für das Unternehmensrisikomanagement zu berücksichtigen sind.

<sup>780</sup> Vgl. ELAHWIESY, A. A. (2007): a. a. O., S. 4f.

<sup>781</sup> Vgl. STEMPKOWSKI, R.; WALDAUER, E. (2013): a. a. O., S. 89.

<sup>782</sup> Vgl. FEIK, R. (2006): a. a. O., S. 144f.

Ferner wird davon ausgegangen, dass die Abgrenzungen weiterer Risikokriterien, wie z. B. Qualität, Image, Umwelt, Öffentlichkeit, Kunde oder Politik, klar definiert sind. Besonders aus der Besteller- und Errichter-Sichtweise können die Interpretationen differieren. Der *Kunde* kann aus der Errichter-Sichtweise z. B. das Eisenbahninfrastrukturunternehmen<sup>783</sup> (EIU) sein, während der Besteller z. B. den Reisenden (Endkunden) oder ein Eisenbahnverkehrsunternehmen<sup>784</sup> (EVU) damit verbindet.

Außerdem ist festzuhalten, dass die Qualität im Sinne des Leistungsumfanges definiert wird, womit zunächst nur die Ziele „Kosten und Termine“ gereiht werden.

Zuletzt ist vorab erneut hervorzuheben, dass unabhängig von den Projektmerkmalen und der Leistungsphase das Risikomanagement in allen Disziplinen und vor allem auch in der Besprechungs- und Berichtskultur integriert sein muss. Zu dieser übergeordneten Integration sind zudem periodisch wiederholende Aufgaben und Prozessschritte, wie z. B. Risikoklausuren, durchzuführen, welche projektspezifisch auszurichten sind.

---

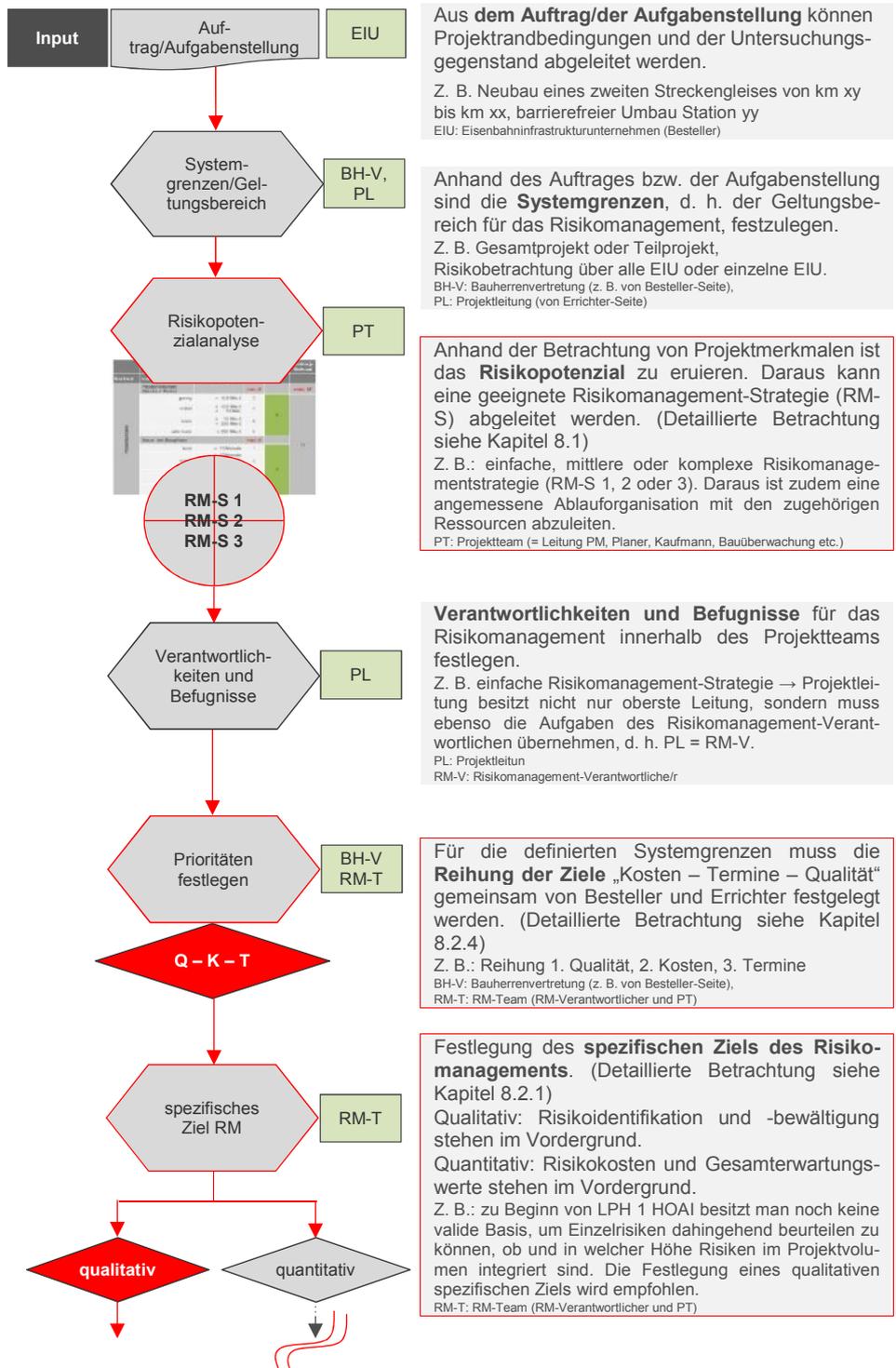
<sup>783</sup> Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) werden im Allgemeinen Eisenbahngesetz (AEG) definiert. Sie sind für den Betrieb, den Bau und die Unterhaltung der Schienenwege zuständig. Siehe AEG § 2 (1) und (3a).

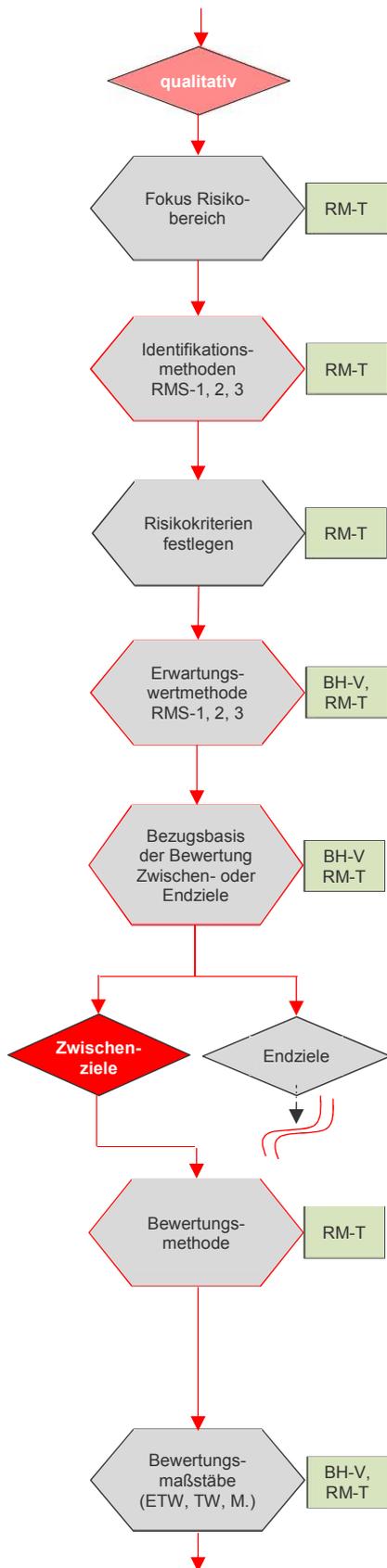
<sup>784</sup> Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) werden ebenso im AEG definiert. Sie sind für die Sicherstellung der Zugförderung, d. h. für die Beförderung von Personen und Gütern zuständig. Siehe AEG § 2 (1) und (2), z. B. DB Regio AG, DB Fernverkehrs AG, Bayerische Oberlandbahn GmbH, ÖBB Personenverkehr AG. . Zugriff: 20.02.2015, 11:04 Uhr.

9.4 Auszug und Erläuterung

Nachfolgend wird das Prozessmodell stichpunktartig für zwei Betrachtungszeitpunkte dargestellt; Zeitpunkt 1 und 1a (Beginn und Ende der Grundlagenermittlung):

9.4.1 Beginn Leistungsphase 1 HOAI: Betrachtungszeitpunkt 1





Der **Fokus der Risikoidentifikationsbereiche** ist festzulegen.

*Beachte:* Trotz der frühen Projektphase darf das Gesamtprojekt nicht außer Acht gelassen werden. Z. B. Fokus in LPH 1 HOAI auf Finanzierung, Organisation und Umfeld. Zu Betrachten sind jedoch Risiken, die das Subziel 1 (Abgabe Grundlagenermittlung) und das Gesamtprojekt (Endziel) gefährden können.

RM-T: RM-Team (RM-Verantwortlicher und PT)

In Abhängigkeit vom Fokus des Identifikationsbereiches und von der projektspezifischen Risikomanagement-Strategie (RM-S 1, 2 oder 3) sind geeignete **Identifikationsmethoden** zu wählen. (Detaillierte Betrachtung siehe Kapitel 8.2.3). Z. B.: RM-S 2: Kreativitätstechniken, Checklisten

RM-T: RM-Team (RM-Verantwortlicher und PT)

**Risikokriterien**, nach denen Abweichungen zu messen sind, sind festzulegen.

Z. B. Termine, Kosten, Öffentlichkeit

RM-T: RM-Team (RM-Verantwortlicher und PT)

In Abhängigkeit von der projektspezifischen Risikomanagementstrategie und von dem spezifischen Ziel (hier: qualitativ) ist eine geeignete Methodenwahl zur Ermittlung eines **Risikowertungswertes** festzulegen. (Detaillierte Betrachtung siehe Kapitel 8.2.3). Z. B.: prozentuale Erfahrungswert-Zuschläge (RM-S 1, 2 oder 3)

BH-V: Bauherrenvertretung (z. B. von Besteller-Seite),

RM-T: RM-Team (RM-Verantwortlicher und PT)

Für die Bewertung der Gefahren und Chancen ist eine **Bezugsbasis festzulegen**. Diese können definierte Subziele oder auch Endziele sein.

(Detaillierte Betrachtung siehe Kapitel 8.2.2). Z. B.: zu Beginn der LPH 1 HOAI liegt noch keine valide Basis vor, um Risiken hinsichtlich des Inbetriebnahmetermins oder der Gesamtprojektkosten zu bewerten. Eine Bewertung bezogen auf Zwischenziele, wie „Abgabe Grundlagenermittlung“ und „freigegebenes Planungsbudget“, wird hier empfohlen.

BH-V: Bauherrenvertretung (z. B. von Besteller-Seite),

RM-T: RM-Team (RM-Verantwortlicher und PT)

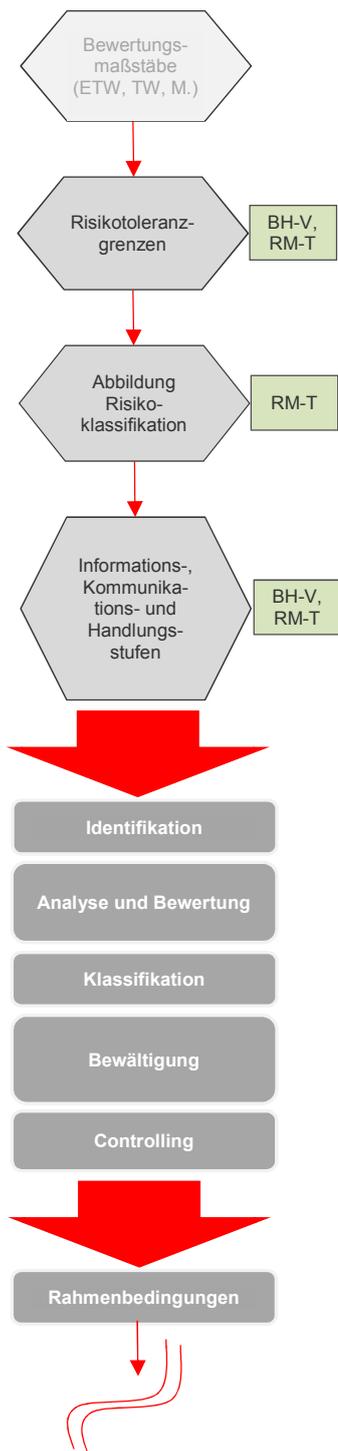
In Abhängigkeit von der projektspezifischen Risikomanagementstrategie, von dem spezifischen Ziel und von der Bezugsbasis für die Bewertung ist eine **geeignete Bewertungsmethode** festzulegen. (Detaillierte Betrachtung siehe Kapitel 8.2.3. Z. B.: zu Beginn von LPH 1 HOAI hat man noch keine valide Basis, um Einzelrisiken dahingehend beurteilen zu können, ob und in welcher Höhe Risiken im Projektvolumen (Endziel) integriert sind. Die Bewertung der Risiken, bezugnehmend auf Subziele, kann semi-quantitativ oder auch quantitativ erfolgen. Allerdings wird in dieser frühen LPH eine semi-quantitative Bewertung bezogen auf Zwischenziele als ausreichend erachtet.

RM-T: RM-Team (RM-Verantwortlicher und PT)

Liegen organisationsweit keine Vorgaben für **Bewertungsmaßstäbe** vor, sind diese im Projekt spezifisch zu definieren. Des Weiteren sind akzeptable Maßnahmengrenzen (M.) festzulegen (d. h. welche Maßnahmenkosten im Projekt vertretbar sind). Z. B.: ETW-Klasse 3 = gelegentlich = > 20-50 %, Maßnahmenkategorie 3 = eher gering = < 20 T€. Kosten-TW 3 = spürbar = 0,3-0,7 % des Planungsbudgets. Termin-TW 3 = spürbar = Ende LPH 1 kann gefährdet sein.

BH-V: Bauherrenvertretung (z. B. von Besteller-Seite),

RM-T: RM-Team (RM-Verantwortlicher und PT)



Projektspezifisch sind **Risikotoleranzgrenzen** für die einzelnen Risikokriterien festzulegen, sowohl für die Tragweite als auch für die Eintrittswahrscheinlichkeit. Z. B.: vertretbare Risiken sind Risiken der TW-Klasse 1-2 und der ETW-Klasse 1-2, oder Risiken bis 100 T€ und ETW bis 20 %  
 BH-V: Bauherrenvertretung (z. B. von Besteller-Seite),  
 RM-T: RM-Team (RM-Verantwortlicher und PT)

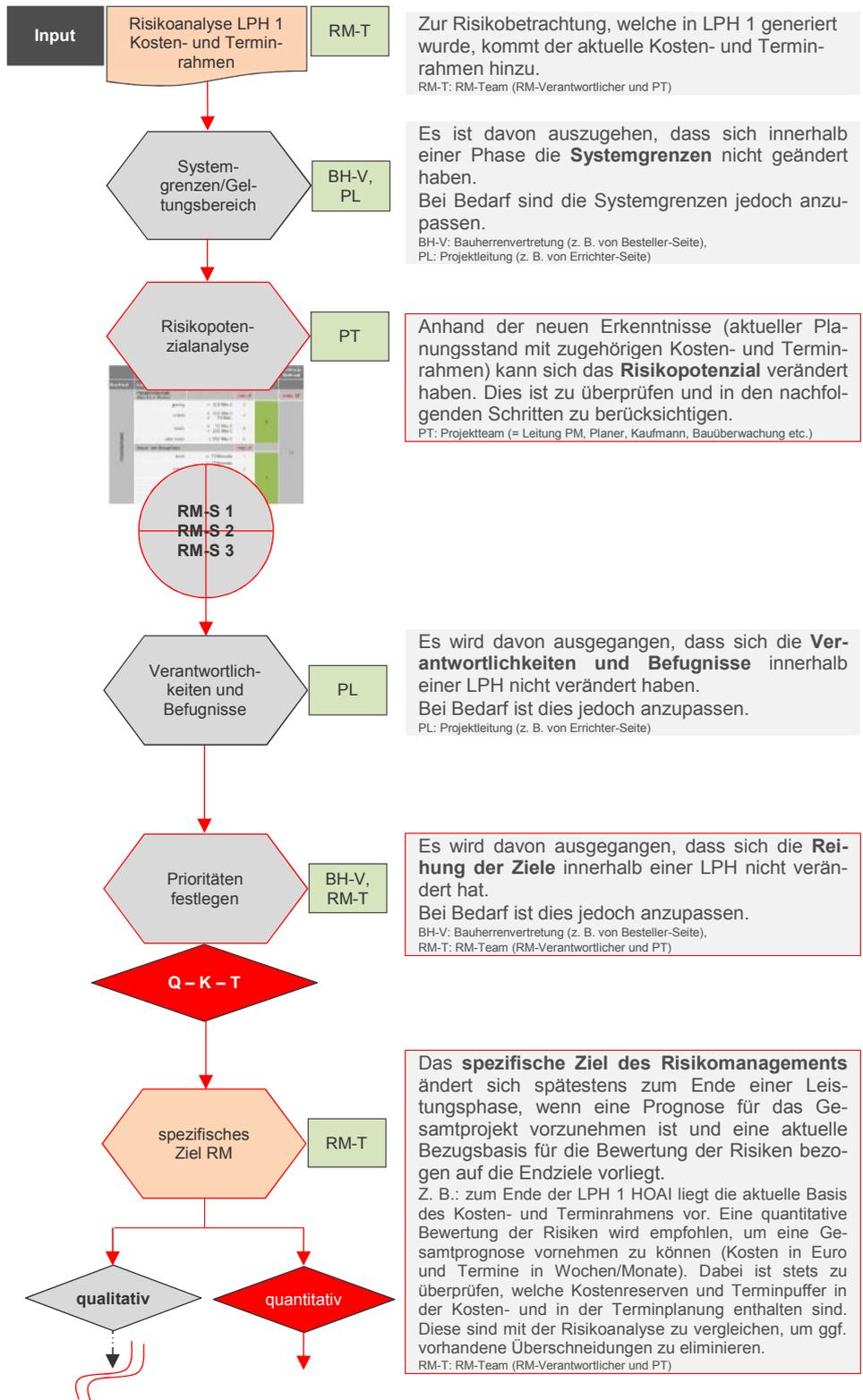
Die Wahl der **Abbildung der Risikoklassifikation** für einzelne Risikokriterien ist vorzunehmen. Dabei sollte die Wirkung der Maßnahmen erkenntlich sein. Z. B.: Risk-Map je Risikokriterium vor und nach der Maßnahme  
 RM-T: RM-Team (RM-Verantwortlicher und PT)

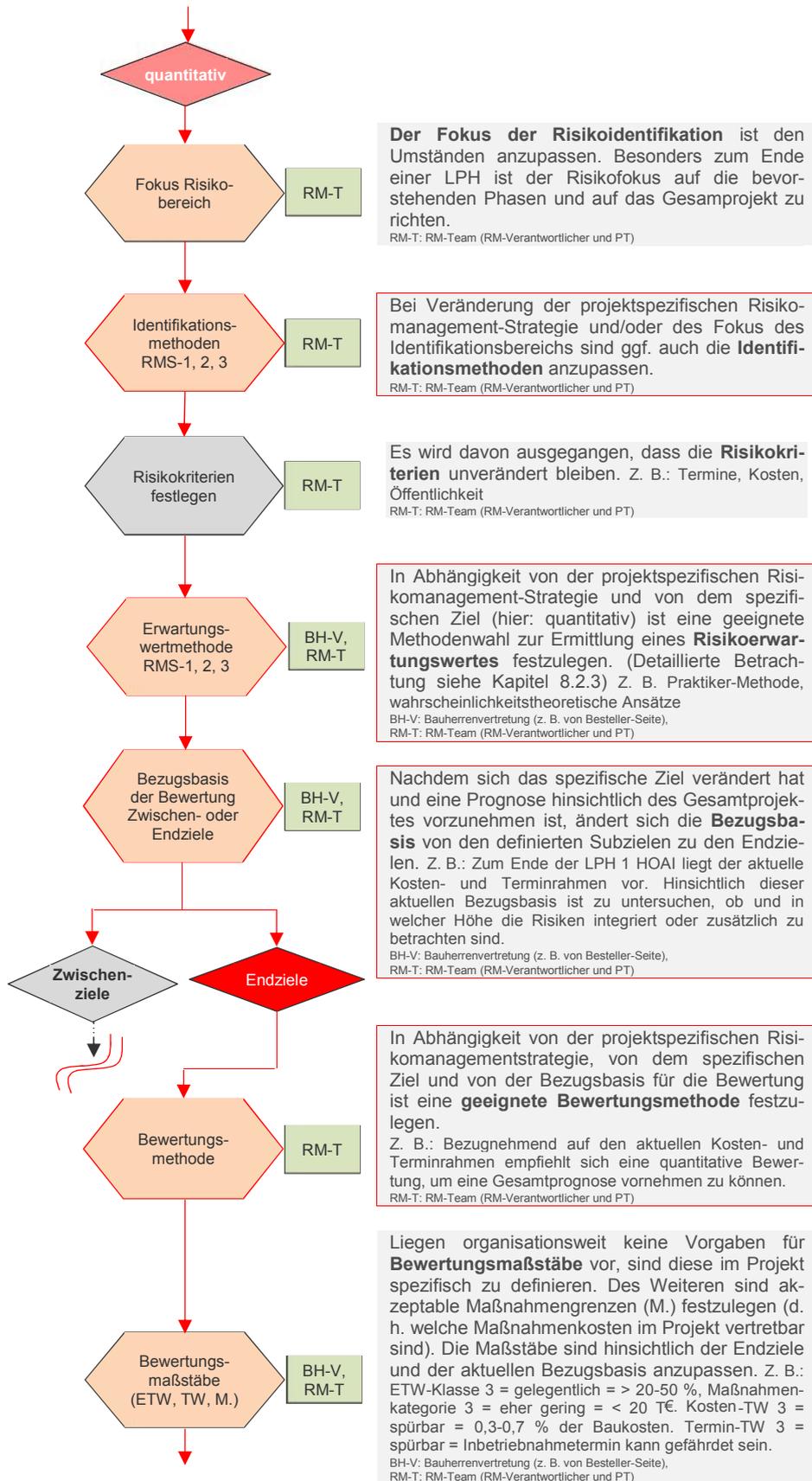
In Abhängigkeit von den Prioritäten sind **Informations-, Kommunikations- und Handlungsstufen** festzulegen. Z. B.: Wenn Kosten oberste Priorität besitzen, muss das AG-Gremium über Risiken mit einer Kostenauswirkung der Klasse 3 (und ETW-Klasse > 3) informiert werden. Risiken mit einer TW-Klasse 4 (und ETW-Klasse 4) müssen bereits in einer Kommunikationsrunde besprochen werden. Bei Risiken mit einer TW-Klasse 5 (und ETW-Klasse 5) muss unmittelbar eine geeignete Maßnahme eingeleitet werden.  
 BH-V: Bauherrenvertretung (z. B. von Besteller-Seite),  
 RM-T: RM-Team (RM-Verantwortlicher und PT)

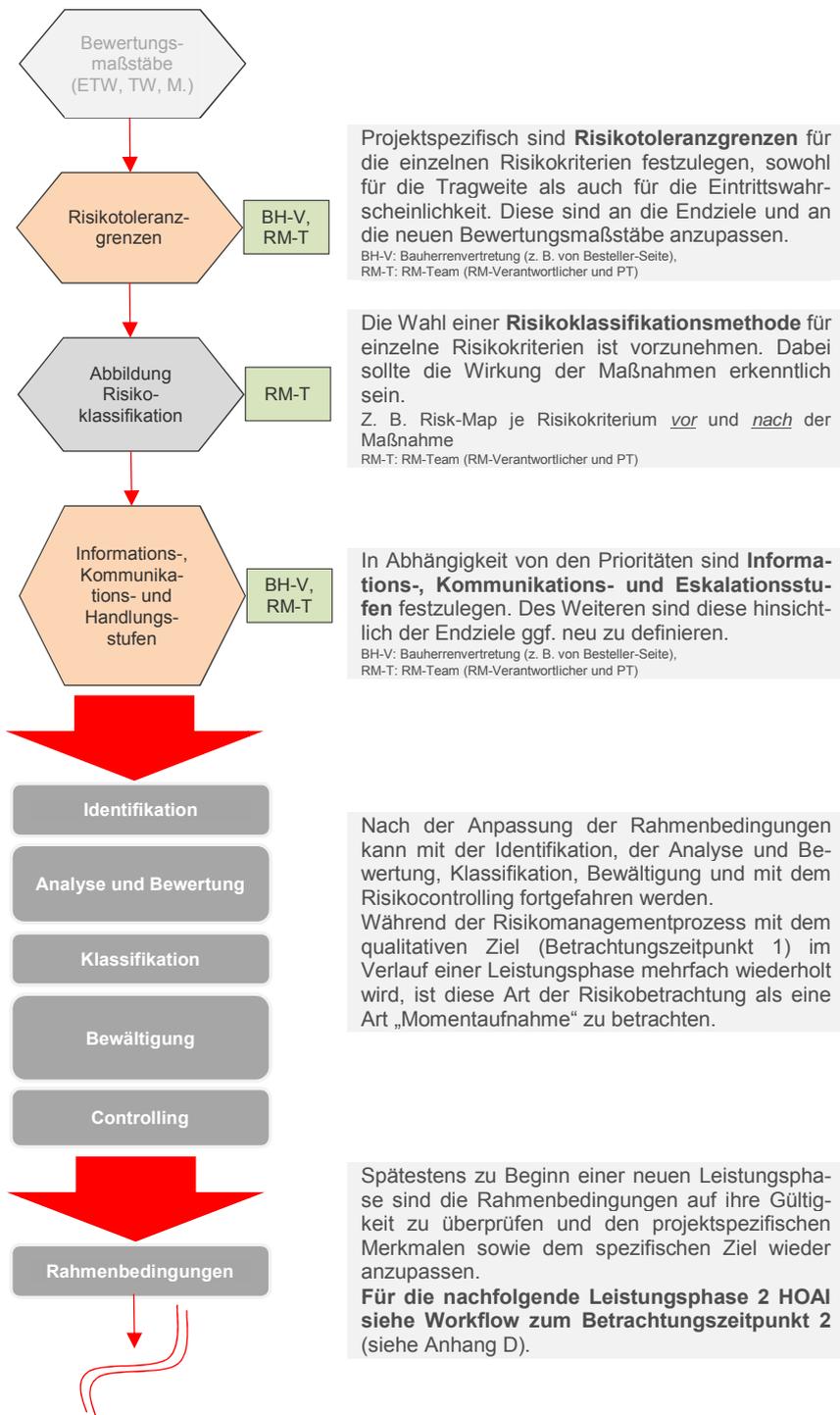
Nach Festlegung aller Rahmenbedingungen kann mit der Identifikation, der Analyse und Bewertung, Klassifikation, Bewältigung und mit dem Risikocontrolling über die Leistungsphase hinweg fortgefahren werden.  
 Wann bzw. wie oft und in welchem Teilnehmerkreis einzelne Prozessschritte durchzuführen sind, wurde in Abhängigkeit von der projektspezifischen Risikomanagement-Strategie (RM-S 1, 2, 3) beispielhaft definiert (siehe Anhang D).

Während der Leistungsphase sind die definierten Rahmenbedingungen in regelmäßigen Abständen auf ihre Gültigkeit zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen.  
 Spätestens jedoch zum **Ende der LPH 1 HOAI**, wenn ein Termin- und Kostenrahmen vorliegt.  
**Hierzu siehe Workflow zum Betrachtungszeitpunkt 1a.**

### 9.4.2 Ende Leistungsphase 1 HOAI: Betrachtungszeitpunkt 1a







Diese beiden beispielhaft hervorgehobenen Betrachtungszeitpunkte zeigen die Herangehensweise für einen differenzierten Risikomanagementansatz auf. Diese Vorgehensweise ist analog in den weiteren Phasen vorzunehmen. Je kürzer einzelne Planungsphasen sind und je näher die eigentliche Bauausführungsphase rückt, desto weniger kann eine derartige differenzierte Herangehensweise praktikabel sein. Besonders Eisenbahninfrastrukturprojekte unterliegen jedoch oftmals sehr langen Planungsphasen, für die dieser differenzierte und *während* der Planungsphasen vereinfachte Ansatz zu empfehlen ist.

## 9.5 Zusammenfassung und zusätzliche Empfehlung

Das Modell sowie die zuvor erläuterten Ansätze zeigen die Methodologie des Risikomanagements auf und führen dadurch zu einem differenzierten Ansatz. Durch dieses systematische, ganzheitliche und aktive Vorgehen kann das Risikomanagement entsprechend dem spezifischen Ziel und vor allem auch entsprechend der Steuerung nach Subzielen effizient und praktikabel ausgestaltet werden und somit Akzeptanz generieren.

Aufgrund des Sachverhaltes, dass Auftraggeber von Eisenbahninfrastrukturprojekten i. d. R. Organisationen sind, wird in den Randbedingungen erneut festgehalten, dass diese Projekte einem Multiprojektmanagement und dem Unternehmenscontrolling unterliegen, wofür ein einheitliches Verständnis, klare Abgrenzungen und Verzahnungen zu weiteren Managementdisziplinen unabdingbar sind. Unter diesen Aspekten müssen für eine projektspezifische und differenzierte Ausrichtung des Risikomanagements auch projektspezifische und differenzierte Vorgaben vorliegen. Dadurch ist zu vermeiden, dass beispielsweise vier Projekte das Risikobudget nach vier verschiedenen Methoden berechnen und vor allem im Projektvolumen berücksichtigen. Daher müssen derartige Auftraggeberorganisationen definieren, welche Ergebnisse in welcher Qualität von Projekten mit den verschiedenen Risikomanagement-Strategien (bzw. ggf. Projektkategorien) aus dem Risikomanagement benötigt und erwartet werden, um daraus ableitend das Risikomanagement wirtschaftlich, praktikabel und vor allem auch akzeptanzsichernd aufsetzen zu können.

Um dies jedoch in der Praxis umsetzen zu können, müssen eine offene Unternehmenskultur und die technischen Voraussetzungen gegeben sein. Die technischen Voraussetzungen (Programme) müssen die differenzierten Ansätze berücksichtigen und die verschiedenen Methoden zulassen. Besonders hinsichtlich der unterschiedlichen Bewertungsmethoden ist darauf zu achten, dass die Ergebnisse der vorlaufenden Phase oder des Zeitpunktes nicht verloren gehen und dass eine Verknüpfung zwischen den semi-quantitativen und quantitativen Bewertungen in Abhängigkeit von der Sub- und Endzielbetrachtung hergestellt wird. So können Abweichungen festgestellt und das Team durch einen Schritt-für-Schritt-Ansatz unterstützt werden. Die Nachvollziehbarkeit von z. B. Annahmen, Kalkulationsansätzen, einer differenzierten Darstellung von Ursache, Risiko und Auswirkung etc. muss dabei gewährleistet sein.

Um den Projektakteuren die Scheu zu nehmen und sie näher an das Risikomanagement heranzuführen, wird zusätzlich eine geringe „Eingangshürde“ empfohlen.<sup>785</sup> Darunter ist zu verstehen, dass jeder Projektakteur erkannte (mögliche) Risiken durch jede Art und Weise (E-Mail,

<sup>785</sup> Hinweis, welcher aus den Expertengesprächen hervorging und von der Verfasserin mitgetragen werden kann.

Anruf etc.) dem Projektleiter bzw. Risikomanagement-Verantwortlichen mitteilen kann, ohne unmittelbar alle dazu geforderten Angaben liefern zu müssen. Eine detaillierte Auseinandersetzung, inwieweit es sich dabei um ein Risiko handelt sowie welche Ursachen und Auswirkungen es mit sich bringen kann, ist im Zuge einer Besprechung im Team zu analysieren.

## 10 Expertenbefragung zur Analyse und Bewertung der Grundlagen des Prozessmodells

Eine Validierung des entwickelten Modells für die Rahmenbedingungen eines differenzierten Risikomanagementansatzes würde aufgrund der Anforderungen der Betrachtung

- von verschiedenen Projekten (einfache/komplexe etc.),
- von verschiedenen Zeitpunkten der Leistungsphasen sowie
- des Projektverlaufs, d. h. über mehrere LPH hinweg,

in realen Eisenbahninfrastrukturprojekten über mehrere Jahre andauern. Aus diesem Grund wird auf eine Analyse und Bewertung der Grundlagen für das entwickelte Modell zurückgegriffen. Eine umfassende Validierung des entwickelten Modells muss daher der konkreten Anwendung überlassen werden.<sup>786</sup>

### 10.1 Vorgehensweise und Methodik

Es wurden zwölf Experten eines deutschen Eisenbahninfrastruktur-Errichters befragt. Nachdem das Projektrisikomanagement als noch relativ junge Disziplin in den Planungsphasen gilt, wurde auch hier das Kriterium der Berufserfahrung nicht explizit betrachtet. Voraussetzung war, wie bei der Umfrage, dass die Befragten in ihrer Region bzw. im Großprojekt als Risikomanagement-Ansprechpartner (Experte) anerkannt sind und dem Risikomanagement-Expertenkreis der Organisation angehören. Es wurden 17 Experten deutschlandweit mit unterschiedlichen Projekten von einem risikomanagementverantwortlichen Mitarbeiter der Organisation via E-Mail angeschrieben, wovon sich zwölf Teilnehmer freiwillig zur Verfügung stellten. Die Analyse und Bewertung der Grundlagen des Modells wurde anhand von telefonischen Expertengesprächen vorgenommen. Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen, diente ein standardisierter Fragebogen als Interviewleitfaden (siehe Anhang B).

<sup>786</sup> Vgl. FABER, S. (2014): a. a. O., Vorwort des Herausgebers.

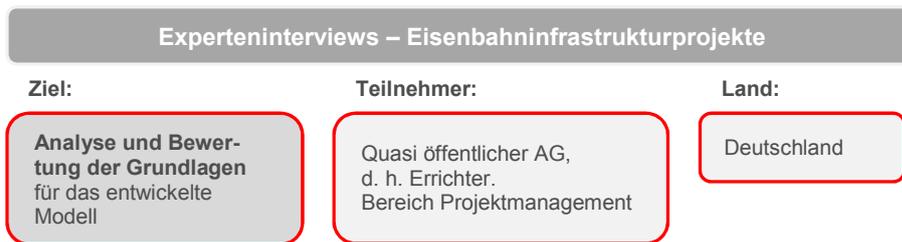


Abb. 10-1: Untersuchungszusammensetzung der Analyse und Bewertung der Grundlagen für das Modell

## 10.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Analyse und Bewertung der Grundlagen wurden bereits in Kapitel 8 berücksichtigt. Nähere Angaben zu den Änderungen und Erläuterungen, welche sich aus den Ergebnissen ergeben haben, sind in den Fußnoten notiert.

Nachfolgend werden die Ergebnisse aufgezeigt und kurz diskutiert.

### 10.2.1 Projektspezifisches und projektwissensstandorientiertes (leistungsphasenorientiertes) Risikomanagement

Bei der Frage, ob das Risikomanagement in einer Organisation für alle Bauprojekte einheitlich oder sowohl an unterschiedliche Projektmerkmale als auch an den Wissensstand der Leistungsphase entsprechend aufzusetzen ist, stimmten die Experten nahezu<sup>787</sup> vollständig einem projektspezifischen und leistungsphasenorientierten Risikomanagement zu.

Dieses Ergebnis bestätigt die Relevanz für die Praxis und stützt den Bedarf der Untersuchung.

### 10.2.2 Merkmale für ein projektspezifisches Risikomanagement

Die Teilnehmer wurden gebeten, die identifizierten Merkmale mit den definierten Indikatoren hinsichtlich der Relevanz für eine projektspezifische Ausrichtung des Risikomanagements zu beurteilen. Zudem wurden die Experten aufgerufen, weitere ausschlaggebende Merkmale und Indikatoren zu nennen, welche für eine spezifische Ausgestaltung des Risikomanagements aus ihrer Sicht relevant sind. Die Experten bestätigten die angegebenen Merkmale mit Indikatoren, hoben besonders die tech-

<sup>787</sup> Alle – ausgenommen ein Experte – stimmten mit „ja“. Der Experte begründet seine Antwort damit, dass man ein „einheitliches RM-Verständnis benötigt und daher ein einheitliches Risiko-Tool, eine einheitliche Steuerungssystematik und einheitliche Methoden.“ Die Frage (1.1) lautete: „Sollte das Projektrisikomanagement projektspezifisch und projektwissensstandorientiert (leistungsphasenorientiert) ausgerichtet werden? Der Unterschied liegt zwischen einem einheitlichen Risikomanagement für alle Bauprojekte in der Organisation, oder einem Risikomanagement, welches sowohl den unterschiedlichen Projektmerkmalen als auch dem Wissensstand der Leistungsphase entsprechend aufgesetzt wird.“

nische Komplexität hervor und ergänzten die Merkmale mit folgenden Punkten:

- Personalisierung des Projektes – Anzahl der Ressourcen im Projekt,
- Abhängigkeiten Dritter, wie z. B. Leitungskreuzungen.

Beide genannten Punkte wurden von der Verfasserin aus folgenden Gründen nicht aufgenommen:

Die Personalisierung zielt darauf ab, die Ausgestaltung des Risikomanagements in Abhängigkeit von vorhandenen Personal-Ressourcen, welche die RM-Aufgabe übernehmen müssen/sollen, vorzunehmen. Muss beispielsweise in einem kleinen Projekt die Projektleitung, welche mehrere Projekte leitet, die vollumfänglichen Aufgaben des Risikomanagements allein übernehmen, kann dem Risikomanagement nicht in dem Ausmaß und der Tiefe nachgegangen werden als in einem Großprojekt, bei welchem die Risikomanagement-Aufgaben einem Projektingenieur zugeordnet werden. Dieser Aspekt wird hier nicht weiter verfolgt, da dies bedeuten würde, dass die Ausrichtung bzw. Tiefe des Projektmanagements (hier Risikomanagement) in Abhängigkeit zu den vorhandenen Ressourcen steht und nicht in Abhängigkeit zu den vorhandenen Projekttrandbedingungen. Die Verfasserin vertritt die Meinung, dass sowohl die notwendige Tiefe des Projektmanagementumfangs als auch die Ressourcen für das Projektmanagement – und somit auch für das Risikomanagement – in Abhängigkeit von den Projekttrandbedingungen abzuleiten sind.

Der Aspekt der *Abhängigkeiten Dritter* zielt in erster Linie auf Abhängigkeiten von Sparten, wie z. B. Telekommunikation, Gas, Wasser etc., ab, welche i. d. R. die Spartenverlegung selbst planen. Zusätzlich kommt hinzu, dass Spartenverlegungen teilweise nicht zu jeder Jahreszeit vorgenommen werden können und dass die Verfügbarkeit der dazu notwendigen Baufirmen z. T. stark begrenzt ist. *Abhängigkeiten Dritter* können ein erhebliches Risikopotenzial bergen. Für die Charakterisierung eines Projektes wird dieser Aspekt aus Sicht der Verfasserin jedoch besonders für die Planungsphasen als zu detailliert betrachtet und daher nicht als Indikator bzw. Merkmal aufgenommen.

Aus diesen Gründen wird bei den Merkmalen keine Veränderung vorgenommen.

Die Relevanz der vordefinierten Merkmale wurde von den Experten wie folgt eingeschätzt (siehe Abb. 10-2):

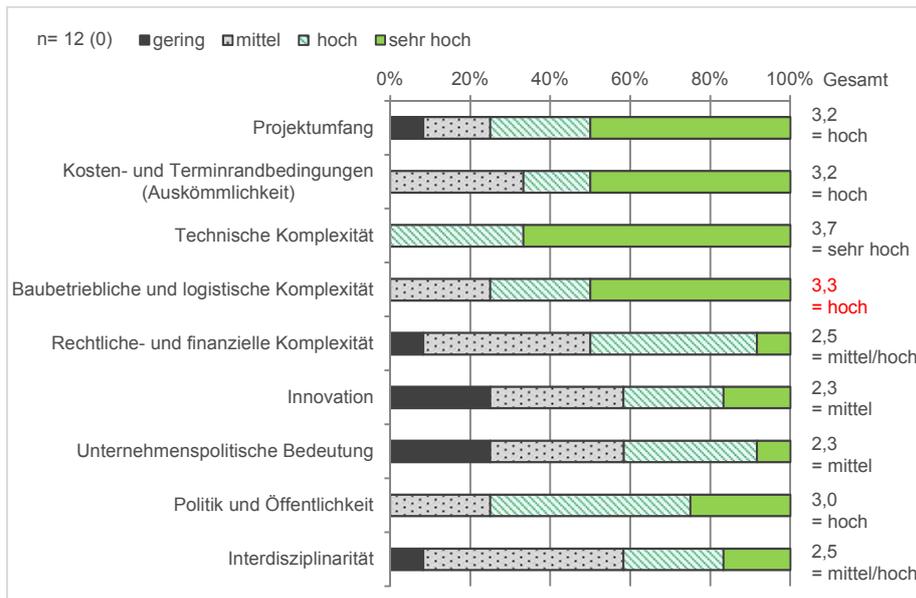


Abb. 10-2: Relevanz der Merkmale für ein projektspezifisches Risikomanagement (Expertengespräche zur Analyse und Bewertung der Grundlagen)

Betrachtet man stets alle Aussagen gemeinsam<sup>788</sup>, stimmen die Relevanzen, ausgenommen bei der „baubetrieblichen- und logistischen Komplexität“, mit den definierten Relevanzen der Verfasserin unter Berücksichtigung von Expertengesprächen überein. Während die Verfasserin die Relevanz als „sehr hoch“ einstuft, erachten es die Experten über alle Aussagen hinweg als „hoch“. Nachdem der baubetriebliche Aspekt (Sperrpausen etc.) bei EIP aus Sicht der Verfasserin ein wesentlicher Risikofaktor, und aussagekräftiger als beispielsweise der Projektumfang, ist, wird die Relevanz nicht von „sehr hoch“ auf „hoch“ herabgestuft.

Zudem ergibt sich bei der Betrachtung über alle Aussagen hinweg bei den Merkmalen der „Interdisziplinarität“ sowie der „rechtlichen- und finanziellen Komplexität“ beide Male eine Relevanz zwischen „mittel“ und „hoch“ (2,5 Punkte). Bei beiden Aspekten wird daher die Einstufung der Verfasserin übernommen: bei der „rechtlichen und finanziellen Komplexität“ „hoch“, da diese aus Sicht der Verfasserin einen erheblichen Einfluss auf die Steuerung der Projekte und somit auch auf das Risikomanagement besitzt; bei der „Interdisziplinarität“ als „mittel“, da dies besonders durch die Vergabe von Planungsleistungen (Bsp. ein oder zwei Objektplaner) beeinflusst werden kann.

Die Ergebnisse zeigen auf, dass die wesentlichen Merkmale für ein projektspezifisches Risikomanagement erfasst wurden und dass die Relevanz weitgehend bestätigt wird.

<sup>788</sup> Alle Aussagen zu betrachten bedeutet, dass der Mittelwert für die Ergebnisse gebildet wurde. D. h. gering = 1 Punkt, mittel = 2 Punkte, hoch = 3 Punkte und sehr hoch = 4 Punkte. Beim Beispiel Projektvolumen bedeutet dies: 8,3 % x 1 Pkt. + 16,7 % x 2 Pkt. + 25 % x 3 Pkt. + 50 % x 4 Pkt. = 3,17 Pkt. → bedeutet „hoch“.

### 10.2.3 Gewichtung einzelner Indikatoren der Merkmale

Zusätzlich zur Bewertung der Relevanz der Merkmale wurden die Teilnehmer darum gebeten, die einzelnen Indikatoren der jeweiligen Projektmerkmale zu gewichten (siehe Tab. 10-1).

Tab. 10-1: Gewichtung einzelner Indikatoren der Merkmale (Expertengespräche zur Analyse und Bewertung der Grundlagen)

Merkmals- und Indikatoren	Ergebnis der Expertengespräche	Einschätzung Verfasserin (Tab. 8-7)	Kommentar
Projektumfang: • Volumen • Budget	Volumen = Dauer	Keine Abweichungen zur Einschätzung der Verfasserin	
Kosten- und Terminrandbedingungen: • Kostendruck • Termindruck	Kosten = Termin	Termin > Kosten	Termin > Kosten wurde belassen, da sich jeder Terminverzug i. d. R. auch auf Kosten auswirkt.
Technische Komplexität: • Technischer Schwierigkeitsgrad • Bauen im Bestand • Räumlicher Schwierigkeitsgrad	Technischer SG = Bauen im Bestand = räumlicher SG	Keine Abweichungen zur Einschätzung der Verfasserin	
Baubetriebliche Komplexität: • Baubetrieblicher Schwierigkeitsgrad • Bauzustände	Baubetrieb. SG = Bauzustände	Keine Abweichungen zur Einschätzung der Verfasserin	
Finanzielle- und rechtliche Komplexität: • Finanzierungsform • Rechtlicher Schwierigkeitsgrad	Finanzierungsform < rechtlicher SG	Keine Abweichungen zur Einschätzung der Verfasserin	
Politik und Öffentlichkeit: • Gesellschaftliche Akzeptanz • politische Relevanz	Gesellschaft = Politik	Gesellschaft > Politik	Unter der Voraussetzung, dass Projekte vom Bund gewollt sind, sollte die Politik ein niedrigeres Risikopotenzial besitzen als die Gesellschaft.
Unternehmenspolitische Bedeutung: • Strategische Bedeutung • Wirtschaftlichkeit	Strategische Bedeutung = Wirtschaftlichkeit	Keine Abweichungen zur Einschätzung der Verfasserin	

Die Ergebnisse der Expertengespräche stützen weitgehend die Einschätzung der Verfasserin und bilden somit eine wesentliche Grundlage für das entwickelte Modell.

### 10.2.4 Reihung der Ziele K-T-Q für den Projekterfolg

Bei der Frage, wie wichtig die Teilnehmer eine Reihung der Ziele K-T-Q für den Projekterfolg erachten, antworten nahezu alle: „wichtig“. Lediglich ein Experte erachtet die Reihung der Ziele für den Projekterfolg als „eher wichtig“.

Dieses Ergebnis stützt die Notwendigkeit der intensiven Betrachtung, welchen Einfluss die Reihung der Ziele K-T-Q auf das Risikomanagement besitzt.

### 10.2.5 Spezifisches Risikomanagementziel

Die Festlegung eines spezifischen Risikomanagementziels, d. h. eines Fokus im Risikomanagement, wie z. B. auf die Risikoidentifikation und -bewältigung oder auf die Ermittlung von Risikokosten und -erwartungswerten, um das Risikomanagement effizient, praktikabel und akzeptabel ausgestalten zu können, wird von den Befragten überwiegend als „wichtig“ erachtet.<sup>789</sup> Teilweise ergänzen die Befragten ein „sehr“ und weisen explizit darauf hin, dass der vollständige Umfang im Risikomanagement (z. B. mit quantitativer Bewertung) nicht immer gerechtfertigt sei, wodurch die Akzeptanz erheblich sinkt.

Dieses Ergebnis stützt die Notwendigkeit der intensiven Betrachtung des spezifischen Risikomanagementziels und dessen Auswirkung auf die Ausgestaltung des Risikomanagements.

### 10.2.6 Subziele und Endziele: Bezugsbasis für die Bewertung und Steuerung der Risiken

Die Steuerung eines Projektes nach Subzielen, wie z. B. Abgabe Vorplanungsheft, Zwischentermine, welche sich den Endzielen unterordnen, um einen Projekterfolg zu erzielen, erachtet über die Hälfte als „wichtig“. Nahezu alle anderen erachten es als „eher wichtig“. Dabei wird mehrmals von den Experten darauf hingewiesen, dass besonders bei langen Planungsphasen die Steuerung nach Subzielen nicht nur „wichtig“, sondern „sehr wichtig“ ist.

Ein Experte verweist auf kleine Projekte, in denen die Leistungsphasen oft stark ineinander greifen, womit die Steuerung nach „Subzielen“ „eher als unwichtig“ erachtet wird, da grundlegend die Endziele im Vordergrund stehen (Inbetriebnahme, Gesamtkosten). Dieser Experte stützt die Aussage der Verfasserin, welche in Kapitel 8.2.2 ebenso darauf verweist, dass die Steuerung nach Subzielen bei z. B. kurzen Planungsphasen oder kleinen Projekten an Bedeutung verlieren kann.

Das Ergebnis stützt die Notwendigkeit der intensiven Betrachtung der Bezugsbasis für die Risikobewertung und -steuerung.

<sup>789</sup> Neun Befragte erachten es als „wichtig“, drei Befragte als „eher wichtig“.

### 10.2.7 Geeignete Methodenwahl in Abhängigkeit von Projektmerkmalen und Leistungsphasen

Eine geeignete Methodenwahl in Abhängigkeit von Projektmerkmalen und Leistungsphasen für den Risikomanagement-Prozess sowie zur Generierung eines effektiven, praktikablen und akzeptablen Risikomanagements erachten überwiegend alle Experten als „wichtig“.<sup>790</sup> Dabei wird mehrfach betont, dass dies ein wichtiger Schritt ist, um die Komplexität des Risikomanagements besonders in den frühen Planungsphasen zu reduzieren und um den Aufwand gegenüber dem Nutzen zu rechtfertigen.

Lediglich ein Experte erachtet es als „unwichtig“ mit der Begründung, dass möglichst alle Methoden für alle Projekte in allen Phasen anzuwenden sind.

Auch dieses Ergebnis stützt die Notwendigkeit einer intensiven Betrachtung von geeigneten Methoden in Abhängigkeit von Projektmerkmalen und von dem Projektzeitpunkt.

## 10.3 Zusammenfassung

Abschließend kann festgehalten werden, dass die Notwendigkeit einer intensiven Betrachtung der Grundlagen für das Modell gerechtfertigt ist und dass sowohl die Merkmale als auch die Projektlaufzeit einen wesentlichen Einfluss auf das Risikomanagement besitzen.

<sup>790</sup> Neun Experten erachten es als „wichtig“, zwei Experten als „eher wichtig“ und lediglich ein Experte als „unwichtig“.

## 11 Zusammenfassung und Ausblick

Als abschließendes Kapitel werden nachfolgend eine Zusammenfassung der vorliegenden Arbeit und ein Ausblick mit weiteren möglichen Untersuchungsmöglichkeiten dargestellt.

### 11.1 Zusammenfassung

Während das Risikomanagement bei Bauunternehmungen in den letzten Jahren intensiv vorangetrieben wurde, bestätigt die vorliegende Arbeit, dass das Risikomanagement in frühen Projektphasen, d. h. in den Planungsphasen, noch eine junge Disziplin ist.

Wie aus einer intensiven Analyse der normativen und rechtlichen Rahmenbedingungen für Planungs- und Projektmanagementleistungen hervorgeht, findet der Einzug des Risikomanagements im Sinne dieser Arbeit erst in den jüngsten Veröffentlichungen statt. Dies ist ein möglicher Grund, warum das Risikomanagement in den frühen Projektphasen noch nicht in der Tiefe verankert ist.

Der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit liegt auf verschiedenen Eisenbahninfrastrukturprojekten, welche i. d. R. stets dem Fokus der Öffentlichkeit und vor allem auch einem wirtschaftlichen Umgang mit öffentlichen Mitteln unterliegen. Aus der Umfrage geht hervor, dass die Wichtigkeit des Risikomanagements zwar erkannt, aber weitgehend nicht gelebt und meist nicht aus eigener Überzeugung durchgeführt wird. Der Nutzen des Risikomanagements in den frühen Projektphasen scheint nicht eindeutig klar zu sein und führt demnach zu einer geringen Akzeptanz sowie zu einer unzureichenden Umsetzung.

Unter Berücksichtigung der spezifischen Projektmerkmale – wie z. B. der oftmals sehr lang andauernden Planungsphasen und der Komplexität – sowie des Projektfortschritts ist demnach das Risikomanagement spezifisch auszurichten, um die Akzeptanz sowie vor allem auch die Praktikabilität und Effizienz zu erhöhen. Die Untersuchung von möglichen Lösungsansätzen sowie die Entwicklung eines Modells zum aufsetzen eines differenzierten Risikomanagementansatzes, welcher das Projekt ganzheitlich (Zwischen- und Endzielbetrachtung) betrachtet, ein systematisches Vorgehen verfolgt und aktiv gelebt werden kann, waren Ziele dieser Arbeit.

Dazu wurden eingangs Projektmerkmale von Verkehrsinfrastrukturprojekten aufgezeigt, woraus relevante Merkmale und Charakteristika für den Bahnsektor abgeleitet sowie deren Relevanz für das Risikomanagement diskutiert und dargestellt wurden. Anhand der Bewertung dieser Merkmale kann eine projektspezifische Risikomanagement-Strategie abgeleitet werden, die einen konzeptionellen Rahmen für die Umsetzung, d. h. eine erste Tendenz über den Umfang und die Tiefe der Aus-

gestaltung, widerspiegelt. Dabei kann es sich um ein einfaches, mittleres oder komplexes Risikomanagement handeln. Dies dient zur Unterstützung, um das Risikomanagement mit einem sachgerechten Aufwand gegenüber den Projektanforderungen aufzusetzen.

Zusätzlich zur Berücksichtigung der Merkmale galt es, den Projektverlauf und somit den Projektwissensstand zu beachten. Hier stand zunächst der Hinweis im Vordergrund, dass es zusätzlich zu den allgemeinen Zielen und Nutzen ein spezifisches Ziel des Risikomanagements gibt, das sich über den Projektverlauf verändern kann. Eine praktikable und effiziente Ausgestaltung ist eindeutig an das spezifische Ziel geknüpft. Durch die Festlegung des spezifischen Ziels wird das gewünschte Ergebnis des Risikomanagements zu den verschiedenen Projektzeitpunkten hervorgehoben, woraus sich wiederum der Schwerpunkt des Risikomanagement-Prozesses ableiten lässt. Besonders bei Eisenbahninfrastrukturprojekten mit sehr langen Projektlaufzeiten wird zusätzlich empfohlen, diese Projekte hinsichtlich der Zwischenziele (Subziele) zu steuern, um das Endziel erfolgreich zu erreichen und um somit einen Projekterfolg, im Sinne einer Kosten- und Termineinhaltung, gewährleisten zu können. Anhand dieser untersuchten Ansätze wurden folglich Methoden für die Identifikation, Bewertung und Ermittlung eines Erwartungswertes in Abhängigkeit von der projektspezifischen Risikomanagement-Strategie dargestellt. Ferner wurde die Wichtigkeit einer Zielreihung von „Kosten – Termine – Qualität“ aufgezeigt und ihr Einfluss auf das Risikomanagement hervorgehoben. Diese jeweils diskutierten Ansätze wurden abschließend in einem Modell zusammenfassend abgebildet.

In dieser Arbeit stand die Methodologie des Risikomanagements im Vordergrund, um einen differenzierten, d. h. ganzheitlichen, systematischen und aktiven, Risikomanagementansatz für Eisenbahninfrastrukturprojekte in den frühen Projektphasen aus Sicht des Auftraggebers (Bestellers/Errichters) aufzusetzen.

## 11.2 Ausblick

Basierend auf den Erkenntnissen der untersuchten Forschungsfragen lassen sich weitere relevante Untersuchungsmöglichkeiten ableiten:

- Detaillierte Untersuchung zur Identifikation von Indikatoren, welche auf eine Abweichung von festgelegten Zielen hinweisen (im Sinne eines Frühwarnsystems, um Entwicklungen zu berücksichtigen).
- Detaillierte Untersuchung zur Entwicklung von spezifischen Risikokatalogen mit möglichen Gegensteuerungsmaßnahmen bei Eisenbahninfrastrukturprojekten.
- Analyse abgeschlossener Eisenbahninfrastrukturprojekte zur Generierung statistischer Daten, in welcher Höhe Risiken in verschiedenen Projektkategorien eingetreten sind, um leistungsphasen- und/oder gewerkeorientiert globale Risikozuschläge zur Plausibilisierung zu erhalten und um ein stabiles Projektvolumen bereits ab Projektstart zu generieren.
- Detaillierte Untersuchung zum Risikomanagement in der Konzeptionsphase von Verkehrsinfrastrukturprojekten (in der sogenannten „LPH 0“).
- Entwicklung eines schlanken, handhabbaren Tools mit der Möglichkeit, die spezifischen Ziele und somit die Ausgestaltungstiefe anzupassen.
- Detaillierte Untersuchung zum Einfluss der Unternehmenskultur auf das Risikomanagement.
- Risikomanagement auf der Multiprojektebene auf Basis eines differenzierten Risikomanagementansatzes in den Projekten.
- Erhebung von Daten zum Status quo des Risikomanagements in den Planungsphasen von Hochbauprojekten.
- Detaillierte Untersuchung des Risikomanagements in den frühen Projektphasen bei Straßeninfrastrukturprojekten in Österreich, Deutschland und der Schweiz.

Abschließend ist festzuhalten, dass das Risikomanagement besonders in den frühen Projektphasen von Bauprojekten, aber auch z. B. auf der Multiprojektebene, weitere interessante Untersuchungspotenziale in sich birgt.

## 12 Literaturverzeichnis

- AKINTOYE, A.; MACLEOD, M. (1997):** Risk analysis and management in construction. In: Elsevier Science Ltd and IPMA. (Hg.): International journal of project management: Great Britain Vol. 15, Nr. 1: 1997, S. 31 – 38.
- ALBER, A. (2014):** Risikomanagement in Bauunternehmen. Eine Analyse von Theorie und Praxis. Masterarbeit. Technische Universität Graz.
- ALEXANDER, A. (2013):** Quantitative Erfassung von Risiken und Simulation ihrer Auswirkungen auf den Verlauf eines Bauprojektes. Dissertation. Bauhaus-Universität Weimar.
- ALFEN, W. ET. AL. (2010):** Lebenszyklusorientiertes Risikomanagement für PPP-Projekte im öffentlichen Hochbau. Endbericht des Forschungsprojektes. Hg.: Bauhaus Universität Weimar. <https://e-pub.uni-weimar.de/opus4/frontdoor/index/index/docId/1445>. Zugriff: 17.09.2015, 13:28 Uhr.
- BAY, M.; GERHARD, M. (2003):** Risikomanagement bei Infrastrukturprojekten der Deutschen Bahn AG – Erfahrungsbericht aus der Praxis. In: KATZENBACH, R. (Hg.): Vorträge zum 10. Darmstädter Geotechnik-Kolloquium am 13. März 2003 – Jubiläumskolloquium. Mitteilung des Institutes und der Versuchsanstalt für Geotechnik der Technischen Universität Darmstadt, Heft 64. S. 255 – 266.
- BAY, M. (2005):** Risikomanagement am Beispiel von Bahnprojekten. In: SPANG, K.; DAYYARI, A.(Hg.): Konzepte und Entwicklungen beim Risikomanagement komplexer Bauprojekte. 2. Kasseler Projektmanagement Symposium. Universität Kassel. Schriftenreihe Projektmanagement Heft 2. S. 35 – 44.
- BECH, J. (2013):** Die Funktion des öffentlichen Bauherrn im Projektmanagement. Bauherrenaufgaben und Organisationsschäden, dargestellt anhand von Fallstudien. Dissertation. Brandenburgische Technische Universität Cottbus.
- BRANDAU, S. (2015):** Risikomanagement-Standards und Risikomanagement in ausgewählten Standards des Projektmanagements. Eine Vergleichende Gegenüberstellung. In: SPANG, K.; KRAMER, L. (2015): Risikomanagement in Projekten, S. 117 – 198.
- BRANER, D. (2011):** Strategien und Verfahren zum Umgang mit Risiken im Großprojekt ABS/NBS Karlsruhe-Basel der DB ProjektBau GmbH. Masterarbeit. Hochschule Karlsruhe.
- BRÜHWILER, B. (2011):** Risikomanagement als Führungsaufgabe. ISO 31000 mit ONR 49000 wirksam umsetzen. 3. Auflage.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (Hg) (2015):** Reformkommission Bau von Großprojekten. Komplexität beherrschen – kostengerecht, termintreu und effizient. Endbericht. [http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/reformkommission-bau-grossprojekte-endbericht.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/reformkommission-bau-grossprojekte-endbericht.pdf?__blob=publicationFile). Zugriff: 22.07.2015, 14:50 Uhr.

- BUSCH, T. A. (2003):** Risikomanagement in Generalunternehmen. Identifizierung operativer Projektrisiken und Methoden zur Risikobewertung. IBB.
- BUSCH, T. A (2005):** Holistisches und probabilistisches Risikomanagement-Prozessmodell für projektorientierte Unternehmen der Bauwirtschaft. Dissertation. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich.
- ČADEŽ, I. (1998):** Risikowertanalyse als Entscheidungshilfe zur Wahl des optimalen Bauvertrags. Dissertation. RWTH Aachen.
- CANTARELLI, C. C. (2011):** Cost Overruns in Large-Scale Transport Infrastructure Projects. A theoretical and empirical exploration for the Netherlands and worldwide. Dissertation. University of Technology Delft.
- DAYYARI, A. (2008):** Beitrag zur projektspezifischen Ausrichtung eines feed-forward- und feed-back-orientierten Risikomanagements für Bauprojekte. Dissertation. Universität Kassel. Schriftenreihe Projektmanagement Heft 4.
- DEUTSCHER VERBAND DER PROJEKTMANAGER IN DER BAU- UND IMMOBILIENWIRTSCHAFT e. V. (Hg.) (2014):** Projektmanagement bei Infrastrukturprojekten. Untersuchungen zum Leistungsbild, zur Honorierung und zur Beauftragung von Projektmanagementleistungen im Infrastruktursektor. 1. Auflage.
- DOPPLER, K.; LAUTERBURG, C. (2008):** Change Management. Den Unternehmenswandel gestalten. 12. Auflage. Campus.
- EHRBAR, H. (2015):** Risikomanagement bei großen Infrastrukturprojekten. Ein nicht zu vergessender Schlüssel zum Projekterfolg. In: SPANG, K.; KRAMER, L. (Hg.): Risikomanagement in Projekten. 7. Kasseler Projektmanagement Symposium. Universität Kassel. Schriftenreihe Projektmanagement Heft 21. S. 11 – 36.
- EICH, R. (2013):** HOAI 2013. Honorarordnung für Architekten und Ingenieure 2013. Textausgabe mit Erläuterung der Neuerungen, Musterrechnung und Interpolationstabellen. 5. Auflage.
- ELAHWESY, A. A. (2007):** Multiprojektmanagement für Infrastruktur-Bauprojekte. Dissertation. Technische Universität Darmstadt.
- ELBING, C. (2006):** Risikomanagement für PPP-Projekte. Dissertation. Bauhaus-Universität Weimar.
- ERNST & YOUNG REAL ESTATE GmbH (2013):** Unternehmen als Bauherren. [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY\\_Real\\_Estate\\_Studie\\_-\\_Unternehmen\\_als\\_Bauherren\\_2013/\\$FILE/EY-Real-Estate\\_Unternehmen-als-Bauherren-2013.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_Real_Estate_Studie_-_Unternehmen_als_Bauherren_2013/$FILE/EY-Real-Estate_Unternehmen-als-Bauherren-2013.pdf), S. 4. Zugriff: 09.09.2013, 10:13 Uhr.
- ESCHENBRUCH, K. (2009):** Projektmanagement und Projektsteuerung für die Immobilien- und Bauwirtschaft. Die rechtlichen Grundlagen für Leistung, Vergütung, Nachträge, Haftung, Vergabe und Vertragsgestaltung; Kommentar zum Vertragsmuster und Leistungsbild Bund; mit Vertragsmustern aus der Praxis für öffentliche und private Auftraggeber. 3. Auflage Köln. Wolters Kluwer/Werner.

- FABER, S. (2014):** Entwicklung eines Partnering-Modells für Infrastrukturprojekte. Ein Beitrag zur Optimierung der Abwicklung von Bauprojekten im öffentlich finanzierten Infrastruktursektor in Deutschland. Dissertation. Universität Kassel. Schriftenreihe Projektmanagement Heft 17.
- FEIK, R. (2006):** Elektronisch gestütztes Risikomanagement im Bauwesen. Ein Konzept eines elektronisch gestützten Chancen- und Gefahrenmanagementsystems für Auftraggeber. Dissertation. Universität Innsbruck.
- FLYVBJERG, B.; SKAMRIS HOLM, M. K.; BUHL, S. L. (2003):** How common and how large are cost overruns in transport infrastructure projects? Department of Development and Planning, Aalborg University, Fibigerstraede 11, DK-9220. In: TRANSPORT REVIEWS, Vol. 23, No. 1: 2003, S. 71 – 88.
- FRANK-JUNGBECKER, A. (2010):** Verkehrsmengenrisiko bei PPP-Projekten im Straßensektor. Determinanten effizienter Risikoallokation. Dissertation. Bauhaus-Universität Weimar.
- FSV** Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr: Leistungsbilder. Planung Eisenbahninfrastruktur. Unveröffentlichtes Dokument (Entwurf), Arbeitsstand 30/04/2014.
- GIRMSCHIED, G. (2005):** Strategisches Bauunternehmensmanagement. Prozessorientiertes integriertes Management für Unternehmen in der Bauwirtschaft. Springer.
- GIRMSCHIED, G. (2007):** Forschungsmethodik in den Baubetriebswissenschaften. Eigenverlag des IBB an der ETH Zürich.
- GIRMSCHIED, G.; BUSCH, T. A. (2008):** Projektrisikomanagement in der Bauwirtschaft. Bauwerk-Verlag.
- GIRMSCHIED, G.; BUSCH, T. A. (2008):** Unternehmensrisikomanagement in der Bauwirtschaft. Bauwerk-Verlag.
- GIRMSCHIED, G.; MOTZKO, C. (2013):** Kalkulation, Preisbildung und Controlling in der Bauwirtschaft. Produktionsprozessorientierte Kostenberechnung und Kostensteuerung. Springer.
- GÖCKE, B. (2002):** Risikomanagement für Angebots- und Auftragsrisiken von Bauprojekten. Ein Beitrag zur Umsetzung der Anforderungen des KonTraG in Bauunternehmen. Dissertation. RWTH Aachen.
- GÖRRES, L. (2015):** Projekt-Management von Großprojekten in der Vorvertragsphase – Verbesserung des Projekt-Managements von Großprojekten in der Vergabe- und Angebotsphase durch eine Analyse der Störfaktoren und des Konfliktpotentials baubetrieblicher Prozesse. Dissertation. Universität der Bundeswehr München.
- GPM DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR PROJEKTMANAGEMENT e. V. (Hg.) (2011):** Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM 3/1). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung. 4. Aufl.
- GROß, G. (2003):** Untersuchungen zur Finanzierung von Eisenbahn-Bauvorhaben. Entwicklung von Ansätzen für eine effiziente und transparente Gestaltung. Diplomarbeit. Technische Universität Berlin.

- GÜRTLER, V. (2008):** Stochastische Risikobetrachtung bei PPP-Projekten. Dissertation. Technische Universität Dresden.
- GUTHEIL-KNOPP-KIRCHWALD, G. (2012):** Eisenbahn, NATO, Jazz und mehr: der Begriff "Infrastruktur" im Wandel der Zeiten. Zusammenfassung des Vortrags im Rahmen der IFIP-Jahrestagung "Öffentliche Infrastruktur im Wandel?" In: Der öffentliche Sektor – Wien Nr. 38 (2/3), 2012, S. 67 – 78.
- HABISON, R. (1975):** Risikoanalyse im Bauwesen. Dissertation. Technische Universität Wien.
- HECK, D. (2004):** Entscheidungshilfe zur Anwendung von Managementsystemen in Bauunternehmen. Unter besonderer Berücksichtigung des Qualitäts- und Prozessmanagements. Dissertation. Technische Universität Darmstadt.
- HEROLD, B. (1987):** Risiko-Management im Baubetrieb unter besonderer Berücksichtigung analytischer Risikobegrenzung. Dissertation. Universität-Gesamthochschule Essen.
- HERRING, P. (2001):** Die Geschichte der Eisenbahn München [i. e. Starnberg]. Dorling Kindersley.
- HOFFMANN, J. (2012):** Risikomanagement für mittelständische Unternehmen. Risikopotenziale erkennen und erfolgreich bewältigen – mit zahlreichen Praxissituationen. Books on Demand.
- HOFFMANN, U. (2012) :** Chancen und Potenziale für den Einsatz von Managementleistungen bei Schweizer Bauprojekten. Vergleich flexibler und zukunftsweisender internationaler Alternativen zu Abwicklungsmodellen mit Generalplanern in der Schweiz. Diplomarbeit. Technische Universität Kaiserslautern.
- HOFSTADLER, C.; KUMMER, M. (2014):** Systematischer Umgang mit Produktivitätsrisiken in der Auftragskalkulation. In: TU Graz – Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft (Hg.): 12. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium, Risiken im Bauvertrag. Baubetriebliche, bauwirtschaftliche und rechtliche Aspekte. S. 53 – 90.
- HÖLZLE, K. (2009):** Die Projektleiterlaufbahn. Organisatorische Voraussetzungen und Instrumente für die Motivation und Bindung von Projektleitern. Dissertation. Technische Universität Berlin. Springer.
- HÜPER, A.-B. (2004):** Anforderungen der Deutschen Bahn AG an Partnering-Projekte. In: RACKY, P (Hg.): 3. IBW-Symposium, 17. September 2004 an der Universität Kassel. Partnerschaftliche Vertragsmodelle für Bauprojekte. <http://www.uni-kassel.de/upress/online/frei/978-3-89958-087-7.volltext.frei.pdf>. Zugriff: 09.05.2015, 11:15 Uhr.
- HÜPER, A.-B. (2007):** Partnerschaftliche Projektabwicklung – Chance oder Risiko. In: SPANG, K.; ÖZCAN, S. (Hg.): Partnerschaftsmodelle bei Infrastrukturprojekten und Projekten des Großanlagenbaus. Erfahrungen und Potenziale. 3. Kasseler Projektmanagement Symposium. Universität Kassel. Schriftenreihe Projektmanagement Heft Nr. 4. S. 29 – 34.

- HÜPER, A.-B. (2009):** Qualität als Garant für Verfügbarkeit von Infrastruktur. In: SPANG, K.; GUTFELD, T.: Mit Qualitätsmanagement zum Projekterfolg im Bau und Anlagenbau. 4. Kasseler Projektmanagement Symposium. Universität Kassel. Schriftenreihe Projektmanagement Heft 6. S. 79 – 88.
- JOCHIMSEN, R. (1966):** Theorie der Infrastruktur. Grundlagen der marktwirtschaftlichen Entwicklung. J.C.B. Mohr (Paul Siebeck).
- JONEN, A. (2006):** Semantische Analyse des Risikobegriffs. Strukturierung der betriebswirtschaftlichen Risikodefinitionen und literaturempirische Auswertung. Beiträge zur Controlling-Forschung. Technische Universität Kaiserslautern. <http://www.econstor.eu/bitstream/10419/57899/1/715575333.pdf>. Zugriff: 18.02.2015.
- KALUSCHE, W. (2012):** Projektmanagement für Bauherren und Planer. 3. Auflage. Oldenbourg.
- KNIGHT, F. H.; STIGLER G. J. (1971):** Risk, uncertainty and profit. (Originally published in 1921 by Houghton Mifflin Company) Chicago. Univ. of Chicago.
- KNIPPING, A. (2013):** 175 Jahre Eisenbahn in Deutschland. Die illustrierte Chronik; [1835-2010] München. GeraMond.
- KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J.; VIERING, M. (2007):** Bau-Projekt-Management. Grundlagen und Vorgehensweisen. 3. Auflage. Teubner.
- KOFLER, B. (2013):** Entwicklung einer Entscheidungshilfe für die Vergabe von Bauleistungen unter Berücksichtigung von GU- und Einzelvergaben aus Sicht der DB ProjektBau GmbH. Masterarbeit (gesperrt). Technische Universität Graz.
- KOGGELMANN; J. (2015):** Ergebnisse der Reformkommission aus Sicht der BMVI: Ziele, Lösungsansätze und konkrete Umsetzungsschritte. In: DVP E. V. (Hg.): Zukunftstrends im Bauprojektmanagement – Marktentwicklung, Reformkommission, Lean Construction, BIM. Söfitel Munich Bayerpost am 17. April 2015 [Projektmanagement-Frühjahrstagung 2015].
- KÖHLER, P. T. (2006):** PRINCE 2. Das Projektmanagement-Framework. Springer.
- KORBION, C.-J. (2013):** Die am Bau Beteiligten und Unternehmereinsatzformen. In: KRATZENBERG, R.; LEUPERTZ, S. (Hg.): VOB Teile A und B. Kommentar. Werner: 2013, S. 2503 – 2619.
- KRELLE, W. (1968):** Präferenz- und Entscheidungstheorie. Mohr.
- KUMMER M. (2015):** Aggregierte Berücksichtigung von Produktivitätsverlusten bei der Ermittlung von Baukosten und Bauzeiten. Deterministische und probabilistische Betrachtungen. Dissertation. Technische Universität Graz.
- KUSCHINSKI, N. (2007):** Vom >>Hunt<< zur >>Tram<<. Die Geschichte der Pferdebahn, Teil 1. In: Strassenbahn-Magazin: Nahverkehr 38., Heft 216: 10 2007, S. 72 – 79.
- LAUER, T. (2010):** Change Management. Grundlagen und Erfolgsfaktoren. Springer.

- LECHNER, H. (2010a):** Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft – D.02 Leistungsordnungen als Handlungsmodelle. Level D Bauprojektmanagement Assistent. Hg. Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft der Technischen Universität Graz.
- LECHNER, H. (2010b):** Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft – D.06 Generalplaner. Level D Bauprojektmanagement Assistent. Hg. Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft der Technischen Universität Graz.
- LECHNER, H. (2014a):** LM.VM. Bauphysik, Brandschutz. In: LECHNER, H.; HECK, D. (Hg.): LM.VM.2014. Ein Vorschlag für Leistungsmodelle und Vergütungsmodelle für Planerleistungen: Verlag der Technischen Universität Graz: 2014.
- LECHNER, H. (2014b):** LM.VM. Geotechnik. In: LECHNER, H.; HECK, D. (Hg.): LM.VM.2014. Ein Vorschlag für Leistungsmodelle und Vergütungsmodelle für Planerleistungen: Verlag der Technischen Universität Graz.
- LECHNER, H. (2014c):** LM.VM. Projektleitung. In: LECHNER, H.; HECK, D. (Hg.): LM.VM.2014. Ein Vorschlag für Leistungsmodelle und Vergütungsmodelle für Planerleistungen: Verlag der Technischen Universität Graz.
- LECHNER, H. (2014d):** LM.VM. Projektsteuerung. In: LECHNER, H.; HECK, D. (Hg.): LM.VM.2014. Ein Vorschlag für Leistungsmodelle und Vergütungsmodelle für Planerleistungen: Verlag der Technischen Universität Graz.
- LECHNER, H. (2014e):** LM.VM. Vorwort zur Gesamtausgabe. In: LECHNER, H.; HECK, D. (Hg.): LM.VM.2014. Ein Vorschlag für Leistungsmodelle und Vergütungsmodelle für Planerleistungen: Verlag der Technischen Universität Graz.
- LECHNER, H.; STIFTER, D. (2010):** Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft – D.01 Grundlagen BauProjektManagement. Level D Bauprojektmanagement Assistent. Hg.: Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft der Technischen Universität Graz.
- LIHS, A. (2004):** Stand, Entwicklungspotenziale und Tendenzen des Projektmanagements großer Infrastrukturprojekte im deutschsprachigen Raum. Diplomarbeit. Universität Kassel.
- LINDNER, F. (2010):** Projektwissensmanagement. Status quo, Gestaltungsfaktoren und Erfolgsdeterminanten des Wissensmanagements in der Projektabwicklung. Lit.
- LINK, D. (1999):** Risikobewertung von Bauprozessen Modell ROAD – Risk and Opportunity Analysis Device. Dissertation. Technische Universität Wien.
- LÖBER, N. (2012):** Fehler und Fehlerkultur im Krankenhaus. Eine theoretisch-konzeptionelle Betrachtung. Gabler.
- LOCHER, U.; KOEBLE, W.; FRIK, W. (Hg.) (2014):** Kommentar zur HOAI. Verlag, Honorar, Haftung. 12. Auflage. Werner.
- LOHSE, B. (2002):** Risikomanagement in Dienstleistungsunternehmen. Ein integratives Modell unter Berücksichtigung des KonTraG. VVW.

- LYONS, T.; SKITMORE, M. (2004):** Project risk management in the Queensland engineering construction industry: a survey. In: Elsevier Science Ltd and IPMA (Hg.): International journal of project management: Great Britain Vol. 22: 2004, S. 51 – 61.
- MACDONALD, M. (2002):** Review of Large Public Procurement in the UK. [http://www.parliament.vic.gov.au/images/stories/committees/paec/2010-11\\_Budget\\_Estimates/Extra\\_bits/Mott\\_McDonald\\_Flyvberg\\_Blake\\_Dawson\\_Waldron\\_studies.pdf](http://www.parliament.vic.gov.au/images/stories/committees/paec/2010-11_Budget_Estimates/Extra_bits/Mott_McDonald_Flyvberg_Blake_Dawson_Waldron_studies.pdf). Zugriff: 18.06.2014, 16:48 Uhr.
- MAYER, F. X. (2013):** Kostensicherheit zum Zeitpunkt der Realisierungsentscheidung. Entwicklung eines Kosten-Prognose-Modells für Bauwerkskosten im Hochbau. Dissertation. Technische Universität München.
- MEINEN, H. (2004):** Quantitatives Risikomanagement in der Bauwirtschaft. Dissertation. Universität Dortmund.
- MATTHEWS, V. (2011):** Bahnbau. Vieweg + Teubner.
- MIKSCH, J. (2007):** Sicherungsstrukturen bei PPP-Modellen aus Sicht der öffentlichen Hand, dargestellt am Beispiel des Schulbaus. Dissertation. Technische Universität Berlin.
- MITTELSTÄDT, N. (2006):** Leitlinie zur projektbezogenen Spezifikation und erfolgsabhängigen Honorarbemessung von extern beauftragten Projektmanagement-Leistungen im Hochbau. Dissertation. Universität Kassel.
- MÖLLER, D.-A.; KALUSCHE, W. (2013):** Planungs- und Bauökonomie. Wirtschaftslehre für Bauherren und Architekten. Oldenbourg.
- NAUMANN, R. (2007):** Kosten-Risiko-Analyse für Verkehrsinfrastrukturprojekte. Dissertation. Technische Universität Dresden.
- NEMUTH, T. (2006):** Risikomanagement bei internationalen Bauprojekten. Dissertation. Technische Universität Dresden.
- OBERNDORFER, W. (2007):** Organisation & Kostencontrolling von Bauprojekten. Verteilung von Bauherrenaufgaben; Kostenplanung und -verfolgung; Risikomanagement. Manz.
- OBERNDORFER, W.; JODL, H. G. (Hg.) (2010):** Handwörterbuch der Bauwirtschaft. Interdisziplinäre Begriffswelt des Bauens. 3. Auflage. Austrian Standards plus.
- ÖZCAN, S. (2010):** Prozessorientiertes ProjektQualitätsManagement (PPQM). Ein Beitrag für das organisationsübergreifende Projekt- und Qualitätsmanagement am Beispiel des Straßenbaus. Dissertation. Universität Kassel. Schriftenreihe Projektmanagement Heft 11.
- PATZAK, G.; RATTAY, G. (2014):** Projektmanagement. Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios, Programmen und projektorientierten Unternehmen. 6. Auflage. Linde.
- PFNÜR, A.; SCHETTER, C.; SCHÖBENER, H. (2010):** Risikomanagement bei Public Private Partnerships. Springer.

- PREUß, N. (2003):** Projektmanagement beim Einsatz von Kumulativ-Leistungsträgern. In: DVP E. V. (Hg.): Strategien des Projektmanagements, Teil 8: Weiterentwicklung der Projektsteuerung zum Bauprojektmanagement. Hotel Hilton Berlin am 28. März 2003. [Frühjahrsseminar 2003 des DVP]
- PRILLA, M. (2010):** Wissensmanagement-Unterstützung für die Entwicklung und Nutzung von Prozessmodellen als wissensvermittelnde Artefakte. Dissertation. Ruhr-Universität Bochum.
- RIEMANN, S. (2014):** Ansätze zur Nutzung des Unternehmer-Know-hows bei öffentlich finanzierten Infrastrukturprojekten in Deutschland mit besonderem Fokus auf der Planungsphase. Dissertation. Universität Kassel. Schriftenreihe Projektmanagement Heft 18.
- ROMEIKE, F.; HAGER, P. (2009):** Erfolgsfaktor Risiko-Management 2.0. Methoden, Beispiele, Checklisten. Praxishandbuch für Industrie und Handel. 2. Auflage. Gabler.
- RÖSEL, W. (2000):** Baumanagement. Grundlagen, Technik, Praxis. 4. Auflage. Springer.
- SANDER, P. (2012):** Probabilistische Risiko-Analyse für Bauprojekte. Entwicklung eines branchenorientierten softwaregestützten Risiko-Analyse-Systems. Dissertation. Leopold-Franzens-Universität Innsbruck.
- SANDOVAL-WONG, J. A. (2012):** Development of a risk based decision analysis system for project management in construction projects. Dissertation. Universität der Bundeswehr München.
- SAPPER, R. (2007):** Kriterien und Elemente zum spezifischen Projektmanagement von Investitionsprojekten im chemischen und pharmazeutischen Anlagenbau. Dissertation. Universität Kassel. Schriftenreihe Projektmanagement Heft 3.
- SCHACH, R.; JEHLE, P.; NAUMANN, R. (2006):** Transrapid und Rad-Schiene-Hochgeschwindigkeitsbahn. Berlin. Springer.
- SCHEIN, E. H. (1984):** Coming to a New Awareness of Organizational Culture. In: Sloan Management Review 25, Heft 2: 1984, S. 3 – 16.
- SCHEIN, E. H.; MADER, F. (1995):** Unternehmenskultur. Ein Handbuch für Führungskräfte. Campus.
- SCHENKEL, M. (2015):** VDE 8 – Ausbau- und Neubaustrecke Nürnberg-Berlin. Umgang mit Risiken in Großprojekten. In: SPANG, K.; KRAMER, L. (Hg.): Risikomanagement in Projekten. 7. Kasseler Projektmanagement Symposium. Universität Kassel. Schriftenreihe Projektmanagement Heft 21. S. 73 – 84.
- SCHLEICHER, M. (2012):** Komplexitätsmanagement bei der Baupreisermittlung im Schlüsselfertigbau. Dissertation. Universität Kassel.
- SCHMID, A.; HANISCH, B. (2015):** Das institutionelle Scheitern von Projekten – Public Project Management. In: projektManagement aktuell. Heft 2: 2015, 26. Jg., S. 15 – 22.

- SCHNEIDER, E.; MATHOI T. (2006):** Kostenplanung im Ingenieurtief- und Tunnelbau. In: Felsbau 24, Nr. 1: 2006, S. 1 – 9. [http://www.mathoi.eu/cms/wp-content/uploads/PUBL\\_KoPITunnel\\_ES\\_THM.pdf](http://www.mathoi.eu/cms/wp-content/uploads/PUBL_KoPITunnel_ES_THM.pdf). Zugriff: 06.03.2015, 20:34 Uhr.
- SCHOFER, R. (2015):** Auswirkungen der Reformkommission auf das Geschäftsfeld Projektmanagement. In: DVP E. V. (Hg.): Zukunftstrends im Bauprojektmanagement – Marktentwicklung, Reformkommission, Lean Construction, BIM. Sofitel Munich Bayerpost am 17. April 2015 [Projektmanagement-Frühjahrstagung 2015].
- SCHREYÖGG, G. (2008):** Organisation. Grundlagen moderner Organisationsgestaltung. 5. Auflage. Gabler.
- SCHUBERT, E. (1971):** Die Erfassbarkeit des Risikos der Bauunternehmung bei Angebot und Abwicklung einer Baumaßnahme. Dissertation. Technische Universität Hannover.
- SCHULZ, G.; MONSE, J.; HABHEIDER, H. (2016):** Verkehrsinfrastruktur, Bundesverkehrswegeplan. In: SPANG, K. (Hg.): Projektmanagement von Verkehrsinfrastrukturprojekten, S. 43 – 68.
- SCHULZE WISCHELER, T.; TOFFEL, F. (2008):** Untersuchungen zur Verbesserung der internen Steuerung von Generalplanern. In: Baumarkt + Bauwirtschaft 107, Heft 4: 2008, S. 38 – 41.
- SCHWEIZERISCHER INGENIEUR- UND ARCHITEKTENVEREIN:** SIA Statuten: 2013.
- SHENHAR, A. (2001):** One Size Does Not Fit All Projects: Exploring Classical Contingency Domain. In: Management Science 47, Heft 3: 2001, S. 394 – 414.
- SIMONIS, U. E. (1970):** Infrastruktur – Eine Herausforderung für Wissenschaft und Praxis. In: Gewerkschaftliche Monatshefte. Vol. 21, Nr. 12, 1970, S. 722 – 726.
- SÖZÜER, M.; SPANG, K. (2013):** The Importance of Project Management in the Planning Process of Transport Infrastructure Projects in Germany. In: Proceedings of 27th IPMA World Congress, Dubrovnik/Croatia, 2013. S. 601 – 610. [http://ac.els-cdn.com/S1877042814021582/1-s2.0-S1877042814021582-main.pdf?\\_tid=84165abc-f649-1e4-bb05-00000aab0f6c&acdnat=1431175813\\_ac795f182d9cc85ae93bc5122d99c185](http://ac.els-cdn.com/S1877042814021582/1-s2.0-S1877042814021582-main.pdf?_tid=84165abc-f649-1e4-bb05-00000aab0f6c&acdnat=1431175813_ac795f182d9cc85ae93bc5122d99c185). Zugriff: 09.05.2015, 14:48 Uhr.
- SPANG, K. (2003):** Projektmanagement und Eisenbahnbau. Was hat Eisenbahnbau mit Projektmanagement zu tun? In: Der Eisenbahningenieur. 2003, Heft 8, Jg. 54. S. 64 – 67.
- SPANG, K. (2005):** Integriertes Risikomanagement bei großen Bauprojekten – Vision und Realität. In: SPANG, K.; DAYYARI, A.: Konzepte und Entwicklungen beim Risikomanagement komplexer Bauprojekte. 2. Kasseler Projektmanagement Symposium. Universität Kassel. Schriftenreihe Projektmanagement Heft 2, S. 3 – 24.

- SPANG, K. (2006):** Potentiale beim Risikomanagement von Bauprojekten im Spannungsfeld der Beteiligten. In: FEIK, R.; GÄCHTER, W. (Hg.): Neue Aspekte im projektbezogenen Risikomanagement aus der Sicht von Bauherren, Planern und Ausführenden. Beiträge aus Theorie und Praxis; Tagungsband zum ICC 2006: Universität Innsbruck: 2006, S. 95 – 131.
- SPANG, K. (2010):** Kostenreduzierung bei Infrastrukturprojekten durch Optimierung des Planungsprozesses. In: WANNINGER, R. (Hg.): Die wirtschaftliche Seite des Bauens. Festschrift zum 60. Geburtstag von Rainer Wanninger: Technische Universität Braunschweig. S. 690 – 715 (Sonderveröffentlichung Lehrstuhl für Projektmanagement. Universität Kassel. Heft 21).
- SPANG, K. (2011a):** Ein Partnering Konzept für Infrastrukturprojekte in Deutschland. In: PURRER, W.; TAUTSCHNIG, A. (Hg.): Werden unsere Bauprojekte von Kampf oder Kooperation dominiert? Beiträge aus Theorie und Praxis: Universität Innsbruck. S. 55 – 67.
- SPANG, K. (2011b):** Integrated Risk Management in Infrastructure Projects. In: Proceedings ISEC-6<sup>th</sup>, International Structural and Engineering & Construction, Zürich. S. 349 – 354 [Sonderveröffentlichungen: Lehrstuhl für Projektmanagement. Universität Kassel, Heft 29].
- SPANG, K. (2011c):** Projektcontrolling und Projektsteuerung in Industrieprojekten – Grundlagen und Gestaltungsempfehlungen. In: SPANG, K.; SÖZÜER, M.: Mit Projektcontrolling zum Projekterfolg. 5. Kasseler Projektmanagement Symposium. Universität Kassel. Schriftenreihe Projektmanagement Heft Nr. 12, S. 227 – 250.
- SPANG, K. (2016):** Aufgaben und Beteiligte. In: SPANG, K. (Hg): Projektmanagement von Verkehrsinfrastrukturprojekten, S. 15 – 42.
- SPANG, K.; DAYYARI, A. (2007):** Status-quo der internationalen Projektmanagement-Forschung. In: Konferenzband 24. Internationales Deutsches PM-Forum. München. S. 332 – 351.
- SPANG, K.; DAYYARI, A.; ALBRECHT, J. (2009):** Risikomanagement mit integrierter Früherkennung. Feldstudie in der deutschen Bauwirtschaft. Universität Kassel. Schriftenreihe Projektmanagement Heft 10.
- SPANG, K. DRESCHER, O., BRANDENBURGER, D. (2016):** Ausschreibung und Vergabe. In: SPANG, K. (Hg): Projektmanagement von Verkehrsinfrastrukturprojekten, S. 495 – 558.
- SPANG, K.; FABER, S. (2007):** Partnerschaft zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer – die Zukunft des Bauens. In: SPANG, K.; ÖZCAN, S. (Hg.): Partnerschaftsmodelle bei Infrastrukturprojekten und Projekten des Großanlagenbaus. Erfahrungen und Potenziale. 3. Kasseler Projektmanagement Symposium. Universität Kassel. Schriftenreihe Projektmanagement Heft Nr. 4. S. 3 – 27.
- SPANG, K.; GERHARD, M. (2016):** Risikomanagement. In: SPANG, K. (Hg): Projektmanagement von Verkehrsinfrastrukturprojekten, S.419 – 453.

- SPANG, K.; ÖZCAN S. (2009):** Gesamtbericht zum Forschungsvorhaben: GPM-Studie 2008/2009 zum Stand und Trend des Projektmanagements: Universität Kassel, Fachgebiet Projektmanagement. [http://www.gpm-ipma.de/fileadmin/user\\_upload/Know-How/00-Gesamt-Studie-GPM-Juli\\_2009.pdf](http://www.gpm-ipma.de/fileadmin/user_upload/Know-How/00-Gesamt-Studie-GPM-Juli_2009.pdf). Zugriff: 08.05.2015, 16:13 Uhr.
- SPANG, K.; RIEMANN, S.; FABER, S. (2009):** Partnerschaftliche Projektentwicklung bei Infrastrukturprojekten. Feldstudie am Lehrstuhl für Projektmanagement. Universität Kassel. Schriftenreihe Projektmanagement Heft Nr. 8.
- SPANG, K.; SÖZÜER, M. (2009):** Optimierung der Planungsabläufe bei der Bauplanung. Feldstudie. Universität Kassel. Schriftenreihe Projektmanagement Heft 9.
- STEIGER, M. (2009):** IT-gestütztes Risikomanagementmodell für Tunnelbauprojekte mit Hilfe von Bayes'schen Netzen und Monte-Carlo-Simulationen. Dissertation. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich.
- STEMPKOWSKI, R.; JODL, H. G.; KOVAR, A. (2003):** Projektmarketing im Bauwesen. Strategisches Umfeldmanagement zur Realisierung von Bauprojekten. Manz.
- STEMPKOWSKI, R.; WALDAUER, E. (2013):** Risikomanagement Bau. Methoden und Erfahrungen bei der praktischen Umsetzung von Risiko- und Chancenmanagement bei Bauprojekten. Netzwerk.
- STOHLER, J. (1965):** Zur rationalen Planung der Infrastruktur. In: Konjunkturpolitik Nr. 11, 1965, S. 279 – 308.
- TECKLENBURG, T. (2003):** Risikomanagement bei der Akquisition von Großprojekten in der Bauwirtschaft. Ein Verfahren zur Unterstützung der Akquisitionsentscheidung mittels strukturierter Risikoidentifikation und -bewertung. Dissertation. Technische Universität Braunschweig.
- THEVENDRAN, V.; MAWDESLEY, M. (2004):** Perception of human risk factors in construction projects. In: Elsevier Science Ltd and IPMA. (Hg.): International journal of project management: Great Britain Vol. 22: 2004, S. 131 – 137.
- ULRICH, H.; PROBST, G. (2001):** Anleitung zum ganzheitlichen Denken und Handeln. Ein Brevier für Führungskräfte. 3. Auflage. Paul Haupt.
- VAN LAAK, D. (1999):** Der Begriff „Infrastruktur“ und was er vor seiner Erfindung besagte. In: Archiv für Begriffsgeschichte Nr. 41, 1999, S. 280 – 299.
- WADENPOHL, F. (2010):** Stakeholder-Management bei grossen Verkehrsinfrastrukturprojekten. Dissertation. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich.
- WERKL, M. (2013):** Risiko- und Nutzenverhalten in der Bauwirtschaft. Eine entscheidungstheoretische Betrachtung im institutionenökonomischen Kontext. Dissertation. Technische Universität Graz.
- WERNER, U.; PASTOR, W. (2003):** VOB Teil A und B – Vergabe und Vertragsordnung für Bauleistungen. Textausgabe mit Sachverzeichnis und einer Einführung. 22. Auflage. Dtv.

- WIGGERT, M. (2006):** Der Einfluss zeitlicher Betrachtungen auf das Risikomanagement von Konzessions- und Betreibermodellen. In: FEIK, R.; GÄCHTER, W. (Hg.): Neue Aspekte im projektbezogenen Risikomanagement aus der Sicht von Bauherren, Planern und Ausführenden. Beiträge aus Theorie und Praxis; Tagungsband zum ICC 2006: Universität Innsbruck. S. 77 – 92.
- WIGGERT, M. (2009):** Risikomanagement von Betreiber- und Konzessionsmodellen. Dissertation. Technische Universität Graz.
- WILL, L. (1983):** Die Rolle des Bauherrn im Planungs- und Bauprozess. Dissertation. Technische Universität Berlin.
- WILL, L. (1984):** Bauherrenaufgaben: Projektsteuerung nach § 31 HOAI contra "Baucontrolling". In: Baurecht (BauR), Heft 4: 1984, S. 330 – 350.
- WINTER, P. (2008):** Risikomanagementstandards. Positionierung der ONR 4900x:2008 im weltweiten Vergleich. Zugriff: 12.06.2014, 14:20 Uhr.
- WOLF, K.; RUNZHEIMER, B. (2009):** Risikomanagement und KonTraG. Konzeption und Implementierung. 5. Auflage. Gabler.
- ZACHER, D. (2010):** Risikoanalyse hochbaulicher PPP-Projekte in Deutschland aus der Sicht der Privatwirtschaft. Dissertation. Technische Universität Berlin.

- **Gesetze, Verordnungen, Regelwerke, Standards**

- AEG: 2015:** Allgemeines Eisenbahngesetz, DE
- AHO-Heft Nr. 19: 2004:** AHO e. V. (Hg.): Neue Leistungsbilder zum Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft. Bundesanzeiger Verlag, DE
- AHO-Heft Nr. 9: 2009:** AHO e. V. (Hg.): Untersuchungen zum Leistungsbild, zur Honorierung und zur Beauftragung von Projektmanagementleistungen in der Bau- und Immobilienwirtschaft. 3. Auflage. Bundesanzeiger Verlag, DE
- AHO-Heft Nr. 9: 2014:** AHO e. V. (Hg.): Untersuchungen zum Leistungsbild, zur Honorierung und zur Beauftragung von Projektmanagementleistungen in der Bau- und Immobilienwirtschaft. 4. Auflage. Bundesanzeiger Verlag, DE
- AktG: 2015:** Aktiengesetz, DE
- Apm Knowledge: 2008:** Prioritising Project Risk. A Short Guide to Useful Techniques. HOPKINSON, M. et al., GB
- ASTM-E1369-11: 2011:** Standard Guide for Selecting Techniques for Treating Uncertainty and Risk in the Economic Evaluation of Buildings and Building Systems, USA
- BSWAG: 2015:** Gesetz über den Ausbau der Schienenwege des Bundes (Bundesschienenwegeausbaugesetz), DE

- CIRIA SP 125: 1996:** Control of Risk – A Guide to the Systematic Management of Risk from Construction. Construction Industry Research and Information Association, GB
- DIN 276-1: 2008:** Kosten im Bauwesen. Teil 1: Hochbau, DE
- DIN 276-4: 2009:** Kosten im 1801 Bauwesen. Teil 4: Ingenieurbau, DE
- DIN 69901-2: 2009:** Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 2: Prozesse, Prozessmodell. DIN Deutsches Institut für Normung e. V., DE
- DIN 69901-5: 2009:** Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 5: Begriffe. DIN Deutsches Institut für Normung e. V., DE
- DIN EN ISO 9000:2015:** Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe, DE
- DIN IEC 62198: 2013:** Risikomanagement für Projekte, Anwendungsleitfaden. DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Int.
- ferma: 2003:** Der Risikomanagement-Standard. Federation of European Risk Management Associations, DE
- GEFMA 192: 2013:** Risikomanagement im FM – Begriffe, Methoden, Anwendungsbeispiele. German Facility Management Association. DE
- GWB: 2016:** Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen, DE
- HIA: 2010:** Honorar Information Architektur. Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten, AT
- HOAI: 2013:** Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure), DE
- HOB-T Teil 1: 2004:** Honorarleitlinie Bauwesen – Tunnelbau: 1. Teil – Eisenbahntunnel. Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten, AT
- HOB-T Teil 2: 2004:** Honorarleitlinie Bauwesen – Tunnelbau: 2. Teil – Straßentunnel. Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten, AT
- HO-PS: 2001:** Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten: Honorarordnung für Projektsteuerung. HO-PS: 2001, AT
- HO-PS: 2004:** Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten: Honorarleitlinie für Projektsteuerung – Projektmanagement. AT
- ISO Guide 73:2009:** Risk Management – Vocabulary – Guidelines for use standards, Int.
- KonTraG: 1998:** Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich, DE
- LM+VM Bau: 2006:** LECHNER, H.: Untersuchung zur Arbeit von Planern – Leistungsmodelle und Vergütungsmodelle für Bauplanungen. Graz. Technische Universität Graz, AT
- LM.VM: 2014:** LECHNER, H.; HECK, D. (Hg.): Ein Vorschlag für Leistungsmodelle und Vergütungsmodelle für Planerleistungen: Graz. Verlag der Technischen Universität. AT
- LuFV II: 2014** Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung II, DE

- M\_o\_R: 2010: TSO** (Hg.): Management of Risk: Guidance for Practitioners, GB
- ÖGG-Richtlinie 2005:** Österreichische Gesellschaft für Geomechanik (ÖGG): Kostenermittlung für Projekte der Verkehrsinfrastruktur unter Berücksichtigung relevanter Projektrisiken, AT
- ÖNORM A 2050: 2006:** Vergabe von Aufträgen über Leistungen Ausschreibung, Angebot, Zuschlag. Österreichisches Normungsinstitut, AT
- ÖNORM B 1801-1: 2015:** Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil 1: Objekterrichtung. Österreichisches Normungsinstitut, AT
- ÖNORM B 2118: 2013:** Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen unter Anwendung des Partnerschaftsmodells insbesondere bei Großprojekten, AT
- ÖNORM S 2410: 2010:** Chancen- und Risikomanagement: Analyse und Maßnahmen zur Sicherung der Ziele von Organisationen. Österreichisches Normungsinstitut, AT
- ÖVE/ÖNORM EN 31010: 2010:** Risikomanagement: Verfahren zur Risikobeurteilung. Österreichisches Normungsinstitut, AT
- ÖNORM ISO 31000: 2010:** Risikomanagement – Grundsätze und Richtlinien. Österreichisches Normungsinstitut/Arbeitskreis Risikomanagement, AT
- ONR 49000: 2014:** Risikomanagement für Organisationen und Systeme – Begriffe und Grundlagen – Umsetzung von ISO 31000 in die Praxis. Österreichisches Normungsinstitut/Arbeitskreis Risikomanagement, AT
- ONR 49001: 2014:** Risikomanagement für Organisationen und Systeme – Risikomanagement – Umsetzung von ISO 31000 in die Praxis. Österreichisches Normungsinstitut/Arbeitskreis Risikomanagement, AT
- PMBOK: 2013:** PMI: A guide to the project management body of knowledge. (PMBOK® guide). 5. Auflage Newtown Square, Pa. PMI: 2013, USA
- PRAM: 2004:** Project Risk Analysis and Management Guide. (Hg.) Association for Project Management (apm)
- PRINCE 2: 2009: TSO** (Hg.): PRINCE 2. Erfolgreiche Projekte managen mit PRINCE 2: 2009, GB
- RAMP: 2005:** Risk Analysis and Management for Projects – a strategic framework for managing project risk and its financial implications. Institution of Civil Engineers and the Actuarial Profession (ice) (Hg.), USA
- RBBau 2016:** BMVBS; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes. DE
- SERC: 1992:** Engineering construction risks – A guide to project risk analysis and risk management. Thompson, P. A.; Pery, J. G., GB

- SIA 112: 2014:** Modell Bauplanung. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, CH
- SIA 102: 2014:** Ordnung für Leistungen und Honorare der Architektinnen und Architekten. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, CH
- SIA 103: 2014:** Ordnung für Leistungen und Honorare der Bauingenieurinnen und Bauingenieure. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, CH
- SIA 108: 2014:** Ordnung für Leistungen und Honorare der Ingenieurinnen und Ingenieure der Bereiche Gebäudetechnik, Maschinenbau und Elektrotechnik. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, CH
- SN 506 500: 2001:** Baukostenplan – BKP 2001. CRB – Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung, CH
- SN 506 512: 2010:** Baukostenplan Tiefbau eBKP-T. CRB – Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung, CH
- SN 506 511: 2012:** Baukostenplan Hochbau eBKP-H. CRB – Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung, CH
- SIA-Merkblatt 2007: 2001:** Qualität im Bauwesen – Aufbau und Anwendung von Managementsystemen. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, CH
- Umwelt-Leitfaden: 2015** Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebbahnen. Teil VII: Umweltfachliche Bauüberwachung. Eisenbahn-Bundesamt, Bonn. Stand Juli 2015, [http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/PF/Umweltauswirkungen/23\\_Umwelt-Leitfaden\\_Teil\\_7\\_Umweltfachliche%20Bau%C3%BCberwachung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/PF/Umweltauswirkungen/23_Umwelt-Leitfaden_Teil_7_Umweltfachliche%20Bau%C3%BCberwachung.pdf?__blob=publicationFile&v=3). Zugriff: 12.07.2015, 14:48 Uhr.
- VV-Bau: 2013:** Verwaltungsvorschrift für die Bauaufsicht im Ingenieurbau, Oberbau und Hochbau. Eisenbahn-Bundesamt, Bonn. Version 4.53, Gültig ab 01.07.2013. [http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Infrastruktur/AllgemeineVorschriften/VVBau/21\\_VV\\_BAU\\_4.53.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Infrastruktur/AllgemeineVorschriften/VVBau/21_VV_BAU_4.53.pdf?__blob=publicationFile&v=5), Zugriff: 12.07.2015, 16:14 Uhr.
- VV-Bau-STE: 2014:** Verwaltungsvorschrift für die Bauaufsicht über Signal-, Telekommunikations- und Elektrotechnische Anlagen. Eisenbahn-Bundesamt, Bonn. Ausgabe 4.6, Gültig ab 01.08.2014. [http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Infrastruktur/AllgemeineVorschriften/VVBauSte/22\\_VV\\_BAU\\_STE\\_4.6.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Infrastruktur/AllgemeineVorschriften/VVBauSte/22_VV_BAU_STE_4.6.pdf?__blob=publicationFile&v=2). Zugriff: 12.07.2015, 16:49 Uhr.
- WKO-Band 1: Grundlagen: 2012:** Bundesinnung Bau (Hg.) Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen, AT
- WKO-Band 2: Objektplanung: 2012:** Bundesinnung Bau (Hg.) Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen, AT

**WKO-Band 3: Örtliche Bauaufsicht: 2012:** Bundesinnung Bau (Hg.) Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen, AT

**WKO-Band 4: Projektmanagement: 2013:** Bundesinnung Bau (Hg.) Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen, AT

**WKO-Band 5: Tiefbauplanung 2013:** Bundesinnung Bau (Hg.) Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen, AT

**WKO-Band 7: Integrale Planung 2014:** Bundesinnung Bau (Hg.) Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen, AT

- **Internetquellen**

[http://www.gpm-ipma.de/fileadmin/user\\_upload/Know-How/00-Gesamt-Studie-GPM-Juli\\_2009.pdf](http://www.gpm-ipma.de/fileadmin/user_upload/Know-How/00-Gesamt-Studie-GPM-Juli_2009.pdf). Zugriff: 08.05.2015, 16:13 Uhr.

[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY\\_Real\\_Estate\\_Studie\\_-\\_Unternehmen\\_als\\_Bauherren\\_2013/\\$FILE/EY-Real-Estate\\_Unternehmen-als-Bauherren-2013.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_Real_Estate_Studie_-_Unternehmen_als_Bauherren_2013/$FILE/EY-Real-Estate_Unternehmen-als-Bauherren-2013.pdf). Zugriff: 09.09.2013, 10:13 Uhr.

[http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/reformkommission-bau-grossprojekte-endbericht.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/reformkommission-bau-grossprojekte-endbericht.pdf?__blob=publicationFile). Zugriff: 22.07.2015, 14:50 Uhr.

[http://www.parliament.vic.gov.au/images/stories/committees/paec/2010-11\\_Budget\\_Estimates/Extra\\_bits/Mott\\_McDonald\\_Flyvberg\\_Blake\\_Dawson\\_Waldron\\_studies.pdf](http://www.parliament.vic.gov.au/images/stories/committees/paec/2010-11_Budget_Estimates/Extra_bits/Mott_McDonald_Flyvberg_Blake_Dawson_Waldron_studies.pdf). Zugriff: 18.06.2014, 16:48 Uhr.

[https://www.muenchen.ihk.de/de/standortpolitik/Anhaenge/studie-dauerbaustelle-infrastruktur\\_kurzfassung.pdf](https://www.muenchen.ihk.de/de/standortpolitik/Anhaenge/studie-dauerbaustelle-infrastruktur_kurzfassung.pdf). Zugriff: 28.06.2014, 11:08 Uhr.

<http://www.uni-kassel.de/upress/online/frei/978-3-89958-087-7.volltext.frei.pdf>. Zugriff: 09.05.2015, 11:15 Uhr.

[http://ac.els-cdn.com/S1877042814021582/1-s2.0-S1877042814021582-main.pdf?\\_tid=84165abc-f649-11e4-bb05-00000aab0f6c&acdnat=1431175813\\_ac795f182d9cc85ae93bc5122d99c185](http://ac.els-cdn.com/S1877042814021582/1-s2.0-S1877042814021582-main.pdf?_tid=84165abc-f649-11e4-bb05-00000aab0f6c&acdnat=1431175813_ac795f182d9cc85ae93bc5122d99c185). Zugriff: 09.05.2015, 14:48 Uhr.

<https://www.stmi.bayern.de/vum/strasse/bauunterhalt/ppp/index.php>. Zugriff: 06.05.2015, 17:23 Uhr.

<http://www.duden.de/rechtschreibung/ganzheitlich>. Zugriff: 04.11.2013; 12:01 Uhr.

<http://www.duden.de/rechtschreibung/systematisch>. Zugriff: 04.11.2013, 12:15 Uhr.

<http://www.duden.de/rechtschreibung/aktiv>. Zugriff: 04.11.2013, 14:43 Uhr.

<http://www.dwds.de/?qu=infrastruktur>. Zugriff: 08.11.2013, 10:23 Uhr.

- <https://tugraz.brockhaus-wissensservice.com/brockhaus/eisenbahn>,  
Zugriff: 24.09.2015, 08:51 Uhr.
- [http://encyclopedie-de.snyke.com/articles/ferdeeisenbahn\\_budweisxxx\\_linzxxxgmunden.html](http://encyclopedie-de.snyke.com/articles/ferdeeisenbahn_budweisxxx_linzxxxgmunden.html). Zugriff: 25.09.2015, 09:26 Uhr.
- [http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Eisenbahn\\_in\\_Deutschland](http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Eisenbahn_in_Deutschland).  
Zugriff: 07.11.2013, 14:20 Uhr.
- [http://geschichte.landesmuseum.net/index.asp?contenturl=http://geschichte.landesmuseum.net/chronik/chronik\\_results.asp\\_\\_\\_detail=init\\_\\_\\_cid=1127101549\\_\\_\\_lex=](http://geschichte.landesmuseum.net/index.asp?contenturl=http://geschichte.landesmuseum.net/chronik/chronik_results.asp___detail=init___cid=1127101549___lex=). Zugriff: 24.09.2015 09:05 Uhr.
- [http://www.alliancefornature.at/unten\\_whc\\_semmering.html](http://www.alliancefornature.at/unten_whc_semmering.html).  
Zugriff: 24.09.2015 09:09 Uhr.
- <https://tugraz.brockhaus-wissensservice.com/brockhaus/industrialisierung>. Zugriff: 21.11.2013, 13:21 Uhr.
- <https://tugraz.brockhaus-wissensservice.com/brockhaus/industrielle-revolution>. Zugriff: 21.11.2013, 13:14 Uhr.
- [http://www.eba.bund.de/DE/HauptNavi/Infrastruktur/EIU/eiu\\_node.html](http://www.eba.bund.de/DE/HauptNavi/Infrastruktur/EIU/eiu_node.html).  
Zugriff: 24.05.2015, 13:56 Uhr.
- [http://www.deutschebahn.com/de/konzern/bauen\\_bahn/hintergrund\\_r.html](http://www.deutschebahn.com/de/konzern/bauen_bahn/hintergrund_r.html).  
Zugriff: 24.05.2015, 14:43 Uhr.
- <http://www.vbi.de/aktuelles/newsletter/news/umstrukturierung-bei-der-bahn/>. Zugriff: 24.05.2015, 14:58 Uhr.
- [https://de.wikipedia.org/wiki/DB\\_ProjektBau](https://de.wikipedia.org/wiki/DB_ProjektBau)  
Zugriff: 24.05.2015, 14:59 Uhr.
- <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/gwb/gesamt.pdf>,  
Zugriff: 29.07.2016 11:20 Uhr.
- [http://www.gpabw.de/fileadmin/user\\_upload/pdf/GPA\\_Mitteilungen\\_BAU/2010/mib012010.pdf](http://www.gpabw.de/fileadmin/user_upload/pdf/GPA_Mitteilungen_BAU/2010/mib012010.pdf). Zugriff: 04.06.2015, 17:00 Uhr.
- [http://www.forum-vergabe.de/fileadmin/user\\_upload/Downloads/Text\\_VOLA\\_2009\\_Stand\\_2010-08.pdf](http://www.forum-vergabe.de/fileadmin/user_upload/Downloads/Text_VOLA_2009_Stand_2010-08.pdf). Zugriff: 29.07.2016, 12:39 Uhr.
- [http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/vgv\\_2016/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/vgv_2016/gesamt.pdf).  
Zugriff: 29.07.2016, 12:28 Uhr.
- [http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/sectvo\\_2016/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/sectvo_2016/gesamt.pdf).  
Zugriff 29.07.2016, 12:45 Uhr.
- <https://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/P-R/richtlinie-vergabe-oeffentlicher-auftraege,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>.  
Zugriff: 04.06.2015, 16:52 Uhr.
- <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/P-R/richtlinie-sektorenverordnung,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>.  
Zugriff 04.06.2015, 16:53 Uhr.
- <https://www.help.gv.at/Portal.Node/hlpd/public/content/99/Seite.990113.html>.  
Zugriff: 23.01.2014, 16:33 Uhr.
- [http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Infrastruktur/AllgemeineVorschriften/VVBau/21\\_VV\\_BAU\\_4.53.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Infrastruktur/AllgemeineVorschriften/VVBau/21_VV_BAU_4.53.pdf?__blob=publicationFile&v=5). Zugriff: 12.07.2015, 16:14 Uhr.

- [http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Infrastruktur/AllgemeineVorschriften/VVBauSte/22\\_VV\\_BAU\\_STE\\_4.6.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Infrastruktur/AllgemeineVorschriften/VVBauSte/22_VV_BAU_STE_4.6.pdf?__blob=publicationFile&v=2). Zugriff: 12.07.2015, 16:49 Uhr.
- [http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/PF/Umweltauswirkungen/23\\_Umwelt-Leitfaden\\_Teil\\_7\\_Umweltfachliche%20Bau%C3%BCberwachung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/PF/Umweltauswirkungen/23_Umwelt-Leitfaden_Teil_7_Umweltfachliche%20Bau%C3%BCberwachung.pdf?__blob=publicationFile&v=3). Zugriff: 12.07.2015, 14:48 Uhr.
- <http://www.econstor.eu/bitstream/10419/57899/1/715575333.pdf>. Zugriff: 18.02.2015.
- [https://www.risknet.de/fileadmin/template\\_risknet/dokumente/RATINGaktuell/RATINGaktuell08\\_2002\\_risikomanagement.pdf](https://www.risknet.de/fileadmin/template_risknet/dokumente/RATINGaktuell/RATINGaktuell08_2002_risikomanagement.pdf). Zugriff: 04.03.2015, 17:09 Uhr.
- [http://www.bauindustrie.de/media/uploads/hbi\\_zahlenbild\\_2013\\_internet.pdf](http://www.bauindustrie.de/media/uploads/hbi_zahlenbild_2013_internet.pdf). Zugriff: 13.03.2015, 08:36 Uhr.
- [http://www.netzwerk-risikomanagement.org/uploads/media/2008-07-03\\_Positionierung\\_der\\_ONR\\_49000.pdf](http://www.netzwerk-risikomanagement.org/uploads/media/2008-07-03_Positionierung_der_ONR_49000.pdf). Zugriff: 12.06.2014, 14:20 Uhr.
- <https://tugraz.brockhaus-wissensservice.com/brockhaus/corporate-governance>. Zugriff: 24.09.2015, 08:56 Uhr.
- [http://www.mathoi.eu/cms/wp-content/uploads/PUBL\\_KoPITunnel\\_ES\\_THM.pdf](http://www.mathoi.eu/cms/wp-content/uploads/PUBL_KoPITunnel_ES_THM.pdf). Zugriff: 06.03.2015, 20:34 Uhr.
- <http://www.risknet.de/wissen/grundlagen/risk-management-standards/die-australisch-neuseelaendische-risikomanagement-norm-asnz-4360/>. Zugriff: 06.06.2014, 12:46 Uhr.
- <http://www.sia.ch/de/der-sia/der-sia/>. Zugriff: 08.07.2014, 16:53 Uhr.
- [http://www.svit.ch/fileadmin/user\\_upload/KUB/PDF/KUB\\_Leistungsumfang.pdf](http://www.svit.ch/fileadmin/user_upload/KUB/PDF/KUB_Leistungsumfang.pdf). Zugriff: 09.07.2014, 11:42 Uhr.
- [http://www.eba.bund.de/DE/HauptNavi/Infrastruktur/Planfeststellung/pf\\_node.html](http://www.eba.bund.de/DE/HauptNavi/Infrastruktur/Planfeststellung/pf_node.html). Zugriff: 23.09.2015, 20:53 Uhr.
- [http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/Schiene/flyer-modernisierungsoffensive-schieneinfrastruktur.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/Schiene/flyer-modernisierungsoffensive-schieneinfrastruktur.pdf?__blob=publicationFile). Zugriff: 30.07.2015, 15:05 Uhr.
- <http://www.vbi.de/aktuelles/newsletter/news/bund-zahlt-bahn-mehr-geld-fuer-planungskosten-1/>. Zugriff: 21.01.2015, 19:22 Uhr.
- <https://tugraz.brockhaus-wissensservice.com/brockhaus/management>. Zugriff: 12.01.2015, 18:50 Uhr.
- [http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Eisenbahnunternahmen/EVU/evu\\_brd.html?nn=510866](http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Eisenbahnunternahmen/EVU/evu_brd.html?nn=510866). Zugriff: 20.02.2015, 11:04 Uhr.
- <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bswag/gesamt.pdf>. Zugriff: 29.07.2016, 13:17 Uhr.
- [http://www.eba.bund.de/DE/HauptNavi/Finanzierung/LuFV/lufv\\_node.html](http://www.eba.bund.de/DE/HauptNavi/Finanzierung/LuFV/lufv_node.html). Zugriff: 21.01.2015, 19:05 Uhr.

## 13 Anhänge

- Anhang A:** Fragebogen zur Erhebung des Risikomanagements in frühen Projektphasen
- Anhang B:** Fragebogen für die Analyse und Bewertung der Grundlagen eines differenzierten Risikomanagements
- Anhang C:** Projektspezifizierung zur Ableitung einer Risikomanagement-Strategie (Risikopotenzialanalyse)
- Anhang D:** Prozessmodell für einen differenzierten Projektrisikomanagementansatz



**Anhang A**

**Anhang A**

Fragebogen: Risikomanagement in frühen Projektphasen

## Fragebogen: Risikomanagement in frühen Leistungsphasen

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Ihnen vorliegende Befragung dient als elementarer Bestandteil einer Dissertation am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft der Technischen Universität Graz.

Wir möchten einen wissenschaftlich fundierten Beitrag zu einem differenzierten Projektrisikomanagement in frühen Leistungsphasen (bis zur Vergabe) liefern. Zu diesem Zweck führen wir eine länderübergreifende (D, AT) Studie durch, welche die subjektive Meinung und praktische Erfahrung von Experten und Projektbeteiligten bezüglich des derzeitigen Ist-Zustandes und den praktischen Anforderungen feststellt.

**Ausgangspunkt ist die Betrachtung des Projektrisikomanagements aus der Sicht des Auftraggebers bzw. dessen Vertreter / Dienstleister, welche Projektmanagement-Aufgaben wahrnehmen. Dieser Studie wird daher folgende Risikodefinition zugrunde gelegt:**

*„Risiko ist die Möglichkeit einer positiven oder negativen Abweichung von den festgelegten Zielen infolge unsicherer Entwicklungen oder Ereignisse.“ [TECKLENBURG 2003]*

Ihre praktischen Erfahrungen sind für dieses Forschungsvorhaben von besonderer Bedeutung, weshalb wir Sie an dieser Stelle bitten, an dieser Befragung teilzunehmen.

Die Dauer des Fragebogens beträgt ca. 30 - 40 Minuten und beinhaltet sowohl offene Fragen, als auch Fragen zum Ankreuzen und zur Bewertung mit den Kategorien 1 - 4.

Über einen **Rücklauf am Tage des Symposiums, 11.04.2014** würden wir uns sehr freuen. Sollte Ihnen dies jedoch nicht möglich sein, haben wir ein Rückschreiben mit Kuvert beigelegt, welches Ihnen eine einfache Rücksendung der Untersuchung ermöglicht. Einsendeschluss ist **Freitag der 25.04.2014**.

### Hinweis:

**Alle erhobenen Daten werden streng vertraulich behandelt und keinem Dritten zugänglich gemacht. Veröffentlichungen werden keine Informationen enthalten, welche Rückschlüsse auf Personen oder Unternehmen ermöglichen. Diese Untersuchung wird ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke verwendet.**

**Nachdem uns der Umfang sehr wohl bewusst ist, möchten wir uns bei Ihnen vorab für Ihre Unterstützung, ihr Durchhaltevermögen und Ihre Geduld herzlichst bedanken.**

Bei Fragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef Heck  
detlef.heck@tugraz.at



Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. (FH) Magdalena Schlickenrieder  
magdalena.schlickenrieder@tugraz.at  
Tel: +43 (0) 699 / 1507 1106

## Fragebogen: Risikomanagement in frühen Leistungsphasen

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Ihnen vorliegende Befragung dient als elementarer Bestandteil einer Dissertation am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft der Technischen Universität Graz.

Wir möchten einen wissenschaftlich fundierten Beitrag zu einem differenzierten Projektrisikomanagement in frühen Leistungsphasen (bis zur Vergabe) liefern. Zu diesem Zweck führen wir eine länderübergreifende (D, AT) Studie durch, welche die subjektive Meinung und praktische Erfahrung von Experten und Projektbeteiligten bezüglich des derzeitigen Ist-Zustandes und den praktischen Anforderungen feststellt.

**Ausgangspunkt ist die Betrachtung des Projektrisikomanagements aus der Sicht des Auftraggebers bzw. dessen Vertreter / Dienstleister, welche Projektmanagement-Aufgaben wahrnehmen. Dieser Studie wird daher folgende Risikodefinition zugrunde gelegt:**

*„Risiko ist die Möglichkeit einer positiven oder negativen Abweichung von den festgelegten Zielen infolge unsicherer Entwicklungen oder Ereignisse.“ [TECKLENBURG 2003]*

Ihre praktischen Erfahrungen sind für dieses Forschungsvorhaben von besonderer Bedeutung, weshalb wir Sie an dieser Stelle bitten, an dieser Befragung teilzunehmen.

Die Dauer des Fragebogens beträgt ca. 30 - 40 Minuten und beinhaltet sowohl offene Fragen, als auch Fragen zum Ankreuzen und zur Bewertung mit den Kategorien 1 - 4.

Über einen zeitnahen Rücklauf würden wir uns sehr freuen. Dafür haben wir Ihnen ein Rückschreiben beigelegt, welches Ihnen eine einfache Rücksendung der Untersuchung ermöglicht. Einsendeschluss ist **Dienstag der 30.09.2014**.

### Hinweis:

**Alle Angaben sind freiwillig.**

**Alle erhobenen Daten werden streng vertraulich behandelt und keinem Dritten zugänglich gemacht. Veröffentlichungen werden keine Informationen enthalten, welche Rückschlüsse auf Personen oder Unternehmen ermöglichen. Diese Untersuchung wird ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke verwendet.**

**Nachdem uns der Umfang sehr wohl bewusst ist, möchten wir uns bei Ihnen vorab für Ihre Unterstützung, ihr Durchhaltevermögen und Ihre Geduld herzlichst bedanken.**

Bei Fragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef Heck  
detlef.heck@tugraz.at



Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. (FH) Magdalena Schlickenrieder  
magdalena.schlickenrieder@tugraz.at  
Tel: +43 (0) 699 / 1507 1106

# 1. Projektrisikomanagement in frühen Leistungsphasen

1.1 Führen Sie in den **Planungsphasen bis zur Vergabe (LPH 1-7 nach HOAI)** ein **PRM** durch und **wenn ja, wie?** (Bitte wählen Sie für jede Phase jeweils eine zutreffende Antwort aus.)

Def.: Intuitiv: auf Erfahrung basierend, z.T. etwas unstrukturiert, risikobasiertes Handeln  
systematisch: prozessbezogen, klar strukturiert

AHO	HOAI		Durchführung PRM?				Wie?		
			nie	eher selten	meist	immer	Intuitiv	Systematisch	Intuitiv und systematisch
Projektvorbereitung	Grundlagenermittlung	LPH 1	<input type="radio"/>						
		LPH 2	<input type="radio"/>						
Planung	Vorplanung	LPH 3	<input type="radio"/>						
	Entwurfsplanung	LPH 4	<input type="radio"/>						
	Genehmigungsplanung	LPH 5	<input type="radio"/>						
Ausführungsvorbereitung	Ausführungsplanung	LPH 6	<input type="radio"/>						
	Vorbereiten der Vergabe	LPH 7	<input type="radio"/>						
	Mitwirken bei d.Vergabe	LPH 7	<input type="radio"/>						

1.2 Weiterführende Frage: **Wenn ja, gibt es zum PRM in frühen LPH /PPH Vorgaben / Richtlinien und vom wem?** (Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

ja	teilweise	nein
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

weiterführende Frage: **Wenn ja, von wem?** (Mehrfachnennung möglich)

Trifft zu	
<input type="radio"/>	vom Auftraggeber
<input type="radio"/>	von unserem Unternehmen
<input type="radio"/>	Sonstige:

1.3 **Wie beurteilen Sie Kosten und Nutzen des PRM in frühen PPH/LPH?**  
(Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

Kosten < Nutzen	Kosten = Nutzen	Kosten > Nutzen	Kein RM	n.b.
<input type="radio"/>				

1.4 **Wie wichtig erachten Sie ein PRM in den frühen LPH/PPH (LPH 1-7) bis zur Vergabe und warum?**  
(Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus und begründen Sie diese kurz.)

Unwichtig	Eher unwichtig	Eher wichtig	Wichtig
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Begründung:**

1.5 **Worin sehen Sie Ziele und Nutzen des PRM in den frühen LPH/PPH (Planungsphasen bis zur Vergabe)?** (Bitte nennen Sie diese stichpunktartig getrennt nach Ziele und Nutzen.)

**Ziele:**

**Nutzen:**

1.6 **Wie wird PRM und Kostenmanagement voneinander abgegrenzt. Bitte beurteilen Sie, ob Sie folgende Aspekte im PRM, also als Risiko, oder im Kostenmanagement behandeln.**

(Bitte wählen Sie jeweils eine Antwort aus.)

	Kosten- management	PRM (Risiko)	n.b.
Bestelländerungen vom AG	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unschärfen in den Kostenermittlungen (Abweichungen in den Basiskosten, d.h. Unschärfen in den Kostenplanelementen der Kostenermittlungen- Mengen und Kostenansätzen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kosten, welche zusätzlich zu den Basiskosten eintreten können	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nominalisierung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstige:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 2. Ausgestaltung des Projektrisikomanagements (PRM)

### 2.1 Gibt es in Ihrer Organisation Regelungen / Vorgaben / etc. zum PRM?

(Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

ja	nein	n.b.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 2.2 Ist die Ausführungstiefe (Wahl der Risikobewertungsmethoden: qualitativ/quantitativ, Rahmenbedingungen, Methodeneinsatz) des PRM von der PPH/LPH abhängig?

(Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

Vorgaben / Richtlinien:		
ja	nein	n.b.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Praxis:		
Ja	nein	n.b.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 2.3 Weiterführende Frage: Ist die Ausführungstiefe des PRM von folgenden Projektmerkmalen abhängig?

(Bitte wählen Sie zu jedem Projektmerkmal eine zutreffende Antwort für die Vorgabe und für die Praxis aus.)

	PRM-Vorgaben			Praxis:		
	ja	nein	n.b.	Ja	nein	n.b.
Projektkosten (Gesamtprojektvolumen) in €	<input type="radio"/>					
Projektdauer (Gesamtprojektdauer, Dauer Planungsphasen)	<input type="radio"/>					
Projektart (Umbau (Bestand) / Neubau)	<input type="radio"/>					
Projekttyp (Hochbau, Ingenieurbau etc.)	<input type="radio"/>					
Projektkomplexität (technisch / zeitlich)	<input type="radio"/>					
(Unternehmens-)Politische Bedeutung	<input type="radio"/>					
Sonstiges:	<input type="radio"/>					

### 2.4 Bitte beurteilen Sie Ihr derzeitiges PRM hinsichtlich folgender Merkmale:

(Bitte wählen Sie jeweils eine zutreffende Antwort aus.)

	unzutreffend	Eher unzutreffend	Eher zutreffend	zutreffend
Bewertung der Risiken auf <u>Zwischenziele</u> z.B. auf freigegebenes Planungsbudget, auf Termin: Abgabe Kostenberechnung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bewertung der Risiken auf <u>Endziele</u> z.B. auf Gesamtprojektkosten u. Inbetriebnahmeterrin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projektkategoriebezogen z.B. PRM abgestimmt auf Projektkosten, -typ, -art.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rückblickend und Vorausschauend PRM ist keine Insellösung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<u>Bewusste</u> Wahl geeigneter Methoden z.B. zur Identifikation und Bewertung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Regelmäßig, Konsequenz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es wird „gelebt“, d.h. kein reines Berichtswesen/Bürokratie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transparenz und offene Kommunikation d.h. präventives anstatt korrekatives Handeln	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**2.5 Beispiel:**

Sie haben gerade ein Projekt in der LPH 2 (Vorplanung): Datum „heute“ 11.04.2014

Beginn Vorplanung: Jan. 2014

Ende Vorplanung: Dez. 2015

**Frage 1: Bezogen auf welche „festgelegten Ziele“ bewerten Sie die Risiken und wie: Datum 11.04.2014 (Anfang VP)?**

(Bitte beantworten Sie das Beispiel auch, wenn es für Ihr konkretes Projekt nicht zutrifft.

Bitte wählen Sie jeweils eine zutreffende Antwort aus.)

Beschreibung siehe  
**Definitionsblatt**

- Qualitativ
- Semi-Quantitativ
- Quantitativ

	Risikobewertung bezogen auf?		Wie? Bewertung/Einschätzung erfolgt...		
	ja	nein	Qualitativ	Semi-Quantitativ	Quantitativ
Gesamtprojektkosten (Bau + Planung in €)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(End-)Termin: IBN bzw. Fertigstellungstermin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zwischenziele: wie z.B. freigegebenes Planungsbudget für LPH 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zwischentermine: wie z.B. Abgabe Kostenschätzung /-berechnung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Öffentlichkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Umwelt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Politik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Image	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstige:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Frage 2: Das Projekt ist fortgeschritten und wir schreiben das Datum 2.11.2015 (Ende VP): Bezogen auf welche „festgelegten Ziele“ bewerten Sie die Risiken und wie?**

(Bitte beantworten Sie das Beispiel auch, wenn es für Ihr konkretes Projekt nicht zutrifft.

Bitte wählen Sie jeweils eine zutreffende Antwort aus.)

	Risikobewertung bezogen auf?		Wie? Bewertung/Einschätzung erfolgt...		
	ja	nein	Qualitativ	Semi-Quantitativ	Quantitativ
Gesamtprojektkosten (Bau + Planung in €)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(End-)Termin: IBN bzw. Fertigstellungstermin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zwischenziele: wie z.B. freigegebenes Planungsbudget für LPH 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zwischentermine: wie z.B. Abgabe Kostenschätzung /-berechnung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Öffentlichkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Umwelt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Politik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Image	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstige:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**2.6 Für wie geeignet bewerten Sie folgende Methoden für die Bewertung der Eintrittswahrscheinlichkeit und der Tragweite von Risiken (Auswirkung auf Kosten und Termine) in unterschiedlichen Projektkategorien (C, B, A, A+ und A++)?**

(Bitte bewerten Sie jede Methode für jede dargestellte Projektkategorie zwischen 1 - 4.)

- 1: ungeeignet
- 2: eher ungeeignet
- 3: gut geeignet
- 4: sehr geeignet

Beschreibung siehe Definitionsblatt

- Qualitativ
- Semi-Quantitativ
- Quantitativ

Beschreibung siehe Definitionsblatt

- kleine Projekte
- mittlere Projekte
- etc.

Projektkategorie	C	B	A	A+	A++	Methode unbekannt
Methode	kleine Projekte	mittlere Projekte	große Projekte	sehr große Projekte	(Übergroß) Großprojekte	
<b>Kosten:</b>						
Qualitativ:						<input type="radio"/>
Semi-Quantitativ						<input type="radio"/>
Quantitativ						<input type="radio"/>
<b>Termin</b>						
Qualitativ:						<input type="radio"/>
Semi-Quantitativ						<input type="radio"/>
Quantitativ						<input type="radio"/>

**2.7 Wie geeignet bewerten Sie folgende Methoden für die Bewertung der Eintrittswahrscheinlichkeit und der Tragweite von Risiken (Auswirkung auf Kosten und Termine) während langen PPH/LPH und zu einem Ende einer LPH, d.h. zu Meilensteinen wie Kostenschätzung, -berechnung...?**

(Bitte bewerten Sie jede Methode für jede dargestellte Projektkategorie zwischen 1 - 4.)

- 1: ungeeignet
- 2: eher ungeeignet
- 3: gut geeignet
- 4: sehr geeignet

Beschreibung siehe Definitionsblatt

- Qualitativ
- Semi-Quantitativ
- Quantitativ

Projektphase	Während den Planungsphasen (während LPH 1 / 2 während LPH 3/4)	Zum Zeitpunkt von Meilensteinen: Kostenschätzung (Ende VP, LPH 2) Kostenberechnung (Ende EP, LPH 3)	Methode unbekannt
<b>Kosten:</b>	Bewertung 1 – 4:	Bewertung 1 – 4:	
Qualitativ:	_____	_____	<input type="radio"/>
Semi-Quantitativ)	_____	_____	<input type="radio"/>
Quantitativ	_____	_____	<input type="radio"/>
<b>Termine:</b>	Bewertung 1 – 4:	Bewertung 1 – 4:	
Qualitativ:	_____	_____	<input type="radio"/>
Semi-Quantitativ	_____	_____	<input type="radio"/>
Quantitativ	_____	_____	<input type="radio"/>

**2.8 Gibt es im Unternehmen einheitliche Grenzen / Bewertungsmaßstäbe für semi-quantitative Bewertungen und wie wichtig erachten Sie diese? (Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)**

Vorgaben / Richtlinien:		
ja	nein	n.b.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Beschreibung siehe Definitionsblatt

- Qualitativ
- Semi-Quantitativ
- Quantitativ

<input type="radio"/>	Wichtig, weil	
<input type="radio"/>	Unwichtig, weil	

2.9 **Gibt es für das PRM eine einheitliche Software und lässt diese eine Anpassung der Ausführungstiefe und Ausgestaltung des PRM zu? Bitte geben Sie die Bezeichnung der Software an (z.B. klassische Bürosoftware wie MS-Excel Eigenentwicklung, PM-Software, ...).**  
(Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

Einheitliche Software?			Anpassung der PRM-Ausführungstiefe und -ausgestaltung möglich?			
Ja	Nein	n.b.	Ja, absolut	Kaum	Nein, gar nicht	n.b.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bezeichnung der Software:			Kommentar:			

2.10 **Wo liegen derzeit die Schwerpunkte in Ihrem PRM - was wird aktiv gelebt?**  
(Bitte wählen Sie jeweils eine zutreffende Antwort aus.)

	Nicht aktiv gelebt	kaum aktiv gelebt	eher aktiv gelebt	aktiv gelebt
Risiken identifizieren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ursachen und Auswirkungen identifizieren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Risiken vor der Maßnahme bewerten (Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maßnahmen identifizieren (Risikobewältigung)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maßnahmen bewerten (Maßnahmenkosten)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Risiken nach der Maßnahme bewerten (Maßnahmenwirkung einschätzen -> Nutzensaldo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maßnahmenverfolgung (Durchführung und Wirkung der Maßnahme)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Risikoverfolgung (Veränderungen der Risiken / Aktualität)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ermittlung einer Risikovorsorge in €	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ermittlung möglicher Projektdauer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstiges:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.11 Weiterführende Frage: **Welche Schritte erachten Sie als besonders wichtig?**  
(Bitte wählen Sie jeweils eine zutreffende Antwort aus.)

	Unwichtig	Eher unwichtig	Eher wichtig	wichtig
Risiken identifizieren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ursachen und Auswirkungen identifizieren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Risiken vor der Maßnahme einschätzen / bewerten (Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maßnahmen identifizieren (Risikobewältigung)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maßnahmen bewerten (Maßnahmenkosten)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Risiken nach der Maßnahme einschätzen / bewerten (Maßnahmenwirkung einschätzen -> Nutzensaldo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maßnahmenverfolgung (Durchführung und Wirkung der Maßnahme)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Risikoverfolgung (Veränderungen der Risiken / Aktualität)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ermittlung einer Risikovorsorge in €	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ermittlung möglicher Projektdauer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstiges:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.12 **Ist Ihnen die Risikopolitik (Vorgaben von Grundsätzen, Umsetzung sowie Integration und Kommunikation des PRM im Unternehmen) ihres Unternehmens bekannt?**

(Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

ja	nein
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.13 **Welche dieser Faktoren sind für ein funktionierendes und sinnvolles PRM wichtig?**

(Bitte wählen Sie jeweils eine zutreffende Antwort aus.)

	unwichtig	eher unwichtig	eher wichtig	wichtig
<b>Unternehmenskultur</b> (persönliche Einstellung, und Werte)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Risikopolitik</b> (Vorgaben von Grundsätzen, Umsetzung, Integration und Kommunikation)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Erfahrung und Eigenverantwortung der Mitarbeiter</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Standardisierte Vorgehensweise und Aufnahme in Besprechungen</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Durchgängiges PRM (projektübergreifend)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Thematisierung</b> im Unternehmen und <b>Einbezug</b> aller Mitarbeiter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Angemessene Anpassung der <b>Ausgestaltungstiefe</b> des PRM an <b>Projektphasen</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Angemessene Anpassung der <b>Ausgestaltungstiefe</b> des PRM an <b>Projektkategorien</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.14 **Wie schätzen Sie Ihre Unternehmenskultur hinsichtlich des PRM ein?**

(Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

ausbaufähig	eher ausbaufähig	gut	sehr gut
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.15 **Gibt es unternehmensseitig Empfehlungen / Vorgaben, welche Methoden Sie für die Risikoidentifikation und -analyse in den verschiedenen LPH/PPH verwenden sollen?**

(Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

ja	nein	n.b.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.16 Weiterführende Frage: **Wenn ja, für welche PPH/LPH werden welche Methoden empfohlen?**

(Bitte nennen Sie die Methoden stichpunktartig je LPH.)

AHO	HOAI		Empfohlene Methoden:
Projekt-vorbereitung	Grundlagenermittlung	LPH 1	
		LPH 2	
Planung	Entwurfsplanung	LPH 3	
		LPH 4	
		LPH 5	
Ausführungs-vorbereitung	Ausführungsplanung	LPH 6	
		LPH 7	
		LPH 8	

**2.17 In welchen Phasen führen Sie aktiv eine Identifikation und Analyse (Risiko-Ursache-Auswirkung) von Risiken durch und welche Methoden verwenden Sie? (Mehrfachnennungen möglich)**

		Verwendet in / bei der ...								
		Grundlagenermittlung	Vorplanung	Entwurfsplanung	Genehmigungsplanung	Ausführungsplanung	Vorbereiten und Mitwirken bei der Vergabe	Bauausführung	Objektbetreuung	Methode wird nicht verwendet
Projektphase	Methode	LPH 1 / 2	LPH 3 / 4	LPH 5	LPH 6 / 7	LPH 8	LPH 9			
	Intuitiv (Erfahrungswissen Mitarbeiter)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Kreativitätstechniken wie z.B. Pondering, Brainstroming, -writing, Synektik, Mind Map	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Checklisten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Expertenbefragung (z.B. Delphi-Methode)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Szenarioanalyse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	FMEA-Analyse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	SWOT-Analyse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Stakeholderanalyse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Dokumentenanalyse Normen / Verträge / Gesetze	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Analyse der Aufgabenstellung/Ziele	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Analyse der aufgestellten Prämissen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Analyse zugrunde gelegter Annahmen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Besichtigung (vor Ort)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.18 **Wie geeignet bewerten Sie folgende Identifikations- und Analysemethoden für unterschiedliche PPH / LPH?** (Bitte bewerten Sie jede Methode für jede dargestellte Projektkategorie zwischen 1 – 4)

- 1: ungeeignet
- 2: eher ungeeignet
- 3: gut geeignet
- 4: sehr geeignet

		Geeignet in ...						Methode unbekannt	
Projektphase		Grundlagenermittlung	Vorplanung	Entwurfsplanung	Genehmigungsplanung	Ausführungsplanung	Vorbereiten und Mitwirken bei der Vergabe		Bauausführung
Methode		LPH 1 / 2	LPH 3 / 4	LPH 5	LPH 6 / 7	LPH 8	LPH 9		
Intuitiv (Erfahrungswissen Mitarbeiter)								0	
Kreativitätstechniken wie z.B. Pondering, Brainstroming, -writing, Synektik, Mind Map								0	
Checklisten								0	
Expertenbefragung (z.B. Delphi-Methode)								0	
Szenarioanalyse								0	
FMEA-Analyse								0	
SWOT-Analyse								0	
Stakeholderanalyse								0	
Dokumentenanalyse Normen / Verträge / Gesetze								0	
Analyse der Aufgabenstellung/Ziele								0	
Analyse der aufgestellten Prämissen								0	
Analyse zugrunde gelegter Annahmen								0	
Besichtigung (vor Ort)								0	

2.19 **Wie geeignet bewerten Sie folgende Identifikations- und Analysemethoden für unterschiedliche Projektkategorien (C, B, A, A+ und A++)?**

(Bitte bewerten Sie jede Methode für jede dargestellte Projektkategorie zwischen 1 - 4.)

- 1: ungeeignet
- 2: eher ungeeignet
- 3: gut geeignet
- 4: sehr geeignet

Beschreibung siehe **Definitionsblatt**

- kleine Projekte
- mittlere Projekte
- etc.

Projektkategorie Methode	C	B	A	A+	A++	Methode unbekannt
	kleine Projekte	mittlere Projekte	große Projekte	sehr große Projekte	(Übergroß) Großprojekte	
Intuitiv (Erfahrungswissen Mitarbeiter)						○
Kreativitätstechniken wie z.B. Pondering, Brainstroming, -writing, Synektik, Mind Map						○
Checklisten						○
Expertenbefragung (z.B. Delphi-Methode)						○
Szenarioanalyse						○
FMEA-Analyse						○
SWOT-Analyse						○
Stakeholderanalyse						○
Dokumentenanalyse Normen / Verträge / Gesetze						○
Analyse der Aufgabenstellung/Ziele						○
Analyse der aufgestellten Prämissen						○
Analyse zugrunde gelegter Annahmen						○
Besichtigung (vor Ort)						○

2.20 **Gibt es Vorgaben/Richtlinien wie Risiken in den Kostenermittlungen zu berücksichtigen sind?**  
(Bitte wählen Sie für jede dargestellte Phase eine Auswahlmöglichkeit zu.)

	Kosten-		
	-rahmen (Ende LPH 1)	-schätzung (Ende LPH 2)	-berechnung (Ende LPH 3 u. 4)
keine Vorgaben/ Regelung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mengen- und Kostenansätzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erfahrungswert in % – (z.B. Zuschlag 30 % der Kostenschätzung)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Risikozuschlag in Prozent <u>in Abhängigkeit</u> von z.B. Projektvolumen, -dauer, Komplexität, Baugrundverhältnisse (z.B. ÖGG-Methode)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Praktiker-Methode : $R_{\text{Projekt}} = \text{Summe (ETW x TW)}$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deterministische Szenario-Analyse Best- / Worst-Case - Betrachtung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wahrscheinlichkeitstheoretische Verfahren, wie z.B. Monte-Carlo-Simulation, Latin-Hypercube-Sampling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstige Vorschrift / Regelung:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
n.b.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.21 **Wie werden Risiken in Ihren Kostenermittlungen tatsächlich berücksichtigt (Praxis)?**  
(Bitte wählen Sie für jede dargestellte Phase eine Auswahlmöglichkeit zu.)

	Kosten-		
	-rahmen (Ende LPH 1)	-schätzung (Ende LPH 2)	-berechnung (Ende LPH 3 u. 4)
nicht explizit in den Kostenermittlungen berücksichtigt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mengen- und Kostenansätzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erfahrungswert in % – (z.B. 30 % auf Kostenschätzung)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Risikozuschlag in Prozent <u>in Abhängigkeit</u> von z.B. Projektvolumen, -dauer, Komplexität, Baugrundverhältnisse (z.B. ÖGG-Methode)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Praktiker-Methode: $R_{\text{Projekt}} = \text{Summe (ETW x TW)}$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deterministische Szenario-Analyse Best- / Worst-Case-Betrachtung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wahrscheinlichkeitstheoretische Verfahren, wie z.B. Monte-Carlo-Simulation, Latin-Hypercube-Sampling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anderweitig:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
n.b.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.22 **Wie geeignet halten Sie die unterschiedlichen Methoden zur Ermittlung einer Risikovorsorge [€] in den unterschiedlichen LPH/PPH??**

(Bitte bewerten Sie jede Methode für jede dargestellte Phase zwischen 1 - 4.)

- 1: ungeeignet
- 2: eher ungeeignet
- 3: gut geeignet
- 4: sehr geeignet

	Kosten-			Methode unbekannt
	-rahmen (Ende LPH 1)	-schätzung (Ende LPH 2)	-berechnung (Ende LPH 3 u. 4)	
Mengen- und Kostenansätzen				<input type="radio"/>
Erfahrungswert in % – (z.B. 30 % auf Kostenschätzung)				<input type="radio"/>
Risikozuschlag in Prozent in <u>Abhängigkeit</u> von z.B. Projektvolumen, -dauer, Komplexität, Baugrundverhältnisse (z.B. ÖGG-Methode)				<input type="radio"/>
Praktiker-Methode: $R_{\text{Projekt}} = \text{Summe (ETW x TW)}$				<input type="radio"/>
Deterministische Szenario-Analyse Best- / Worst-Case-Betrachtung				<input type="radio"/>
Wahrscheinlichkeitstheoretische Verfahren, wie z.B. Monte-Carlo-Simulation, Latin-Hypercube-Sampling				<input type="radio"/>
Anderweitig:				<input type="radio"/>

2.23 **Wie geeignet bewerten Sie folgende Methoden für die Ermittlung einer Risikovorsorge in [€] in unterschiedlichen Projektkategorien (C, B, A, A+ und A++)?**

(Bitte bewerten Sie jede Methode für jede dargestellte Projektkategorie zwischen 1 – 4.)

- 1: ungeeignet
- 2: eher ungeeignet
- 3: gut geeignet
- 4: sehr geeignet

Beschreibung siehe Definitionsblatt

- kleine Projekte
- mittlere Projekte
- etc.

Methode	Projektkategorie					Methode unbekannt
	C kleine Projekte	B mittlere Projekte	A große Projekte	A+ sehr große Projekte	A++ (Übergroß) Großprojekte	
Mengen- und Kostenansätzen						<input type="radio"/>
Erfahrungswert in % – (z.B. 30 % auf Kostenschätzung)						<input type="radio"/>
Risikozuschlag in % in <u>Abhängigkeit</u> von z.B. Projektvolumen, -dauer, Komplexität, Baugrundverhältnisse (z.B. ÖGG-Methode)						<input type="radio"/>
Praktiker-Methode : $R_{\text{Projekt}} = \text{Summe( ETW x TW)}$						<input type="radio"/>
Deterministische Szenario-Analyse best- / worst-case						<input type="radio"/>
Wahrscheinlichkeits-theoretische Verfahren, wie z.B. Monte-Carlo-Simulation, Latin-Hypercube-Sampling						<input type="radio"/>
Sonstige Methode:						<input type="radio"/>

2.24 Bei welcher Projektkategorie erachten Sie eine Kostenermittlung mittels probabilistischen Simulationen, wie z.B. anhand einer Monte-Carlo-Simulation, als angebracht und notwendig. (Gesamtkosten werden anhand von Bandbreiten der Mengen- und Kostenansätzen mit Hilfe einer Simulation probabilistisch berechnet).

(Bitte wählen Sie für jede dargestellte Projektkategorie eine zutreffende Antwort aus)

		Nicht notwendig	eher nicht notwendig	eher notwendig	notwendig
C	kleine Projekte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B	mittlere Projekte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	große Projekte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A+	sehr große Projekte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A++	(Übergroß) Großprojekte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Beschreibung siehe [Definitionsblatt](#)

- kleine Projekte
- mittlere Projekte
- etc.

2.25 In welcher Höhe ist eine Risikovorsorge in den verschiedenen Phasen der Kostenermittlung zu berücksichtigen? Nach unternehmerischen Vorgaben/Richtwerten, was ist vorhanden und was sollte Ihrer Meinung nach enthalten sein?

(Bitte geben Sie Prozentsätze der jeweiligen Kostenermittlungen an. Die Summe muss nicht 100 % ergeben.)

„SOLL“- Untern. Richtwerte / Vorgabe	„IST“ derzeit im Proj. berücksichtigt:	„Sollte“- Ihre Meinung
_____ % vom Kostenrahmen	_____ % vom Kostenrahmen	_____ % vom Kostenrahmen
_____ % der Kostenschätzung	_____ % der Kostenschätzung	_____ % der Kostenschätzung
_____ % der Kostenberechnung	_____ % der Kostenberechnung	_____ % der Kostenberechnung
_____ % vom Kostenanschlag	_____ % vom Kostenanschlag	_____ % vom Kostenanschlag

2.26 Werden Korrelationen, d.h. die gegenseitige Beeinflussung der Risiken berücksichtigt?

(Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus)

<input type="radio"/>	Ja, über technische Lösungsansätze in der Software
<input type="radio"/>	Ja, über eine Wirkungsmatrix (= Einflussmatrix, Vester-Matrix)
<input type="radio"/>	Ja, _____
<input type="radio"/>	Nein, nicht bewusst.
<input type="radio"/>	Nein, es wird davon ausgegangen, dass die gelistete Risiken unabhängig voneinander sind.
<input type="radio"/>	n.b.

2.27 **Treffen folgende Aussagen zum Thema PRM in frühen Leistungsphasen (bis zur Vergabe) bei Ihnen zu?**

(Bitte wählen Sie jeweils eine zutreffende Antwort aus.)

	Un- zutreffend	Eher un- zutreffend	Eher zu- treffend	Zu- treffend	n.b.
<b>AG beauftragt PRM nicht / oder äußerst selten.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PRM verursacht <b>Kosten</b> für AG und AG sieht vom PRM <b>keinen Mehrwert.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Kosten im Projektbudget und Zeit im Projektterminplan für PRM nicht bereitgestellt.</b> (Voraussetzung für die Durchführung ist nicht gegeben).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Zeit- und Termindruck</b> im Projekt zu hoch ...es gibt immer „wichtigere Dinge bzw. Probleme“ welche vorzuziehen sind... (Voraussetzung für die Durchführung wäre gegeben).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Personal / Kapazitäten</b> im Projekt für die Durchführung des PRM <b>nicht vorhanden.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Personal</b> hinsichtlich des PRM <b>nicht ausreichend qualifiziert.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Ziele</b> des PRM in frühen LPH <b>nicht klar.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Nutzen</b> des PRM in frühen LPH <b>nicht klar.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Unternehmenskultur fordert PRM nicht.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Unternehmenskultur lässt PRM nicht zu.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Fehlerkultur</b> im Unternehmen <b>nicht vorhanden.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mitarbeiter haben „ <b>Angst vor Sanktionen</b> “ bzw. Angst, dass das Kommunizieren von Risiken als <b>Inkompetenz</b> gedeutet wird.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
„ <b>Oberste Leitung</b> “ <b>unterstützt</b> PRM im Alltagsgeschäft <b>nicht.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Projektleiter</b> sind vom PRM <b>nicht überzeugt</b> und <b>unterstützen es nicht.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Planer</b> sind mit Umgang von Risiken und <b>weichen Fakten nicht vertraut</b> (z.B. nicht immer exakte Zahl ermittelbar).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Aufwand</b> des PRM ist für den <b>Nutzen zu hoch.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Effizienz</b> von PRM ist <b>nicht quantifizierbar.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Projektwissen</b> ist in <b>frühen LPH gering</b> und somit ist das <b>PRM schwierig.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Komplexität der Praxis</b> zu <b>hoch</b> , um mit <b>standardisierten Methoden</b> beherrscht zu werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PRM ist Thema der <b>bauausführenden Firmen.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PRM war bisher <b>nicht</b> in diesem <b>Umfang notwendig.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Fehlende Datengrundlagen</b> für die <b>ETW</b> von Risiken.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Problematik</b> die <b>ETW einzuschätzen.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Fehlende Datengrundlagen</b> zur <b>TW</b> von Risiken.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Problematik</b> die <b>TW einzuschätzen</b> (Abgrenzung Kostenermittlung zu PRM).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Problematik der Risikobewältigung</b> (Maßnahmen festlegen und durchführen und Wirkung verfolgen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Problem</b> , dass <b>HOAI nicht</b> auf Risiken <b>ingeht.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Problem</b> , dass PRM <b>gesetzlich nicht Pflicht</b> ist.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PRM dient als <b>reines Berichtswesen</b> (Bürokratie).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es herrscht ein <b>offener Umgang mit Risiken.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PRM wird in den <b>Projekten gelebt.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PRM <b>fördert präventives Handeln.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PRM ist <b>integraler Bestandteil des Projektmanagements.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

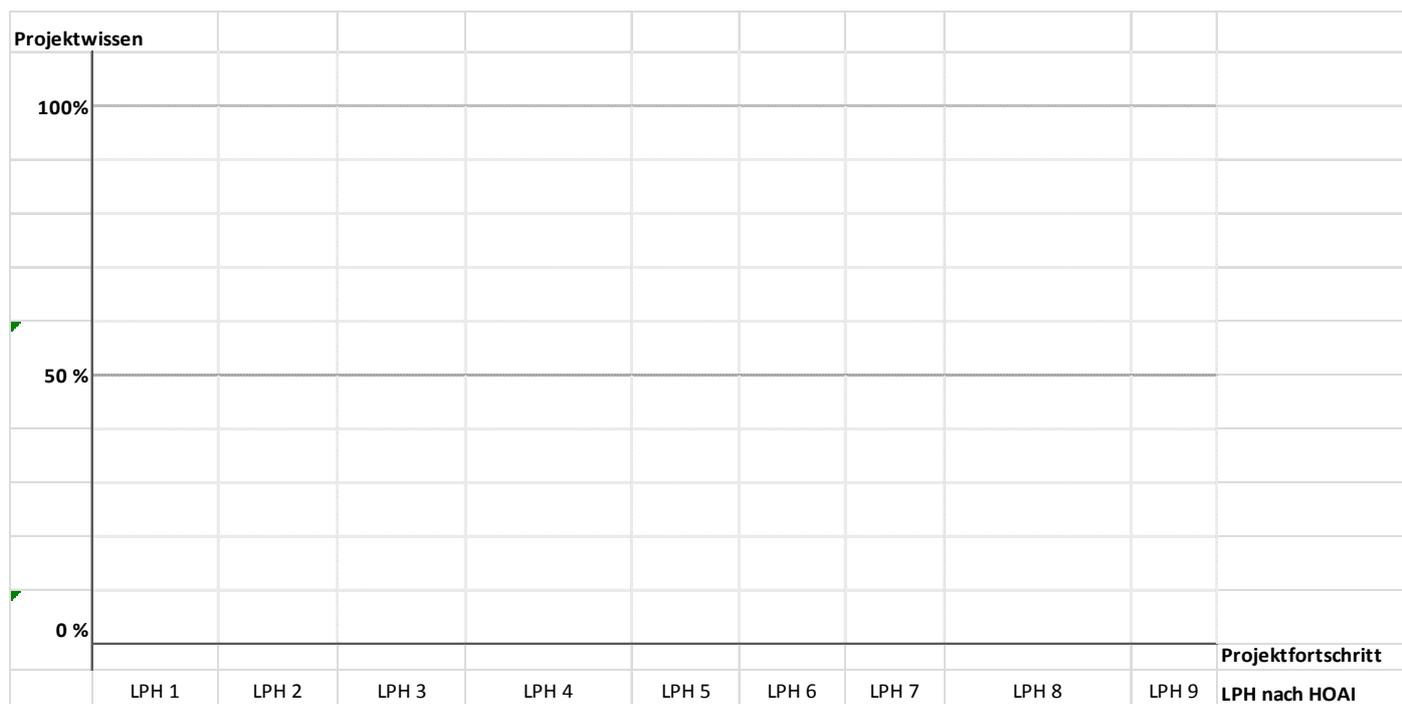
**2.28 Könnte das PRM Ihrer Meinung nach durch folgende Faktoren in frühen LPH gefördert werden?**

(Bitte wählen Sie jeweils eine zutreffende Antwort aus.)

	Un- zutreffend	Eher un- zutreffend	Eher zu- treffend	Zu- treffend	n.b.
Akzeptanz bei Vorgesetzten / Projektleitungen / etc. fördern.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rahmenbedingungen/Ausgestaltungstiefe PRM auf Projektwissensstand abstimmen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kosten im Projektbudget und Zeit im Projektterminplan bereitstellen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ziele des PRM in den frühen Phasen eindeutig hervorheben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nutzen des PRM in den frühen Phasen eindeutig hervorheben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geeignete Methodenwahl für die Identifikation – abgestimmt auf PPH/LPH	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geeignete Methodenwahl für die Identifikation – abgestimmt auf Projektkategorien (Projektvolumen, -dauer, -komplexität, ...etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geeignete Methodenwahl für die Bewertung von Risiken und Berechnung einer Risikovorsorge – abgestimmt auf PPH/LPH	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geeignete Methodenwahl für die Bewertung von Risiken und Berechnung einer Risikovorsorge — abgestimmt auf Projektkategorien (Projektvolumen, -dauer, -komplexität, ...etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 3. Projektwissen und Projektprioritäten

**3.1 Wie sieht aus Ihrer Sicht der Projektwissenszuwachs für den AG bzw. dessen Dienstleister, welche Projektmanagementaufgaben übernehmen aus, welcher von Beginn an im Projekt involviert ist und bis zum Ende bleibt.** (Bitte qualitativ einzeichnen.)



3.2 Wie sind aus Ihrer Erfahrung die Prioritäten – **Kosten** – **Termin** – **Qualität**- in den einzelnen Phasen bzw. Projektzeitpunkten gereiht?

(Bitte wählen Sie für jede aufgeführte Phase / Projektzeitpunkte eine zutreffende Antwort aus.)

		K-T-Q	K-Q-T	T-K-Q	T-Q-K	Q-K-T	Q-T-K	n.b.
LPH 1	Grundlagenermittlung	<input type="radio"/>						
LPH 2	Vorplanung	<input type="radio"/>						
LPH 3	Entwurfsplanung	<input type="radio"/>						
LPH 4	Genehmigungsplanung	<input type="radio"/>						
LPH 5	Ausführungsplanung	<input type="radio"/>						
LPH 6	Vorbereiten der Vergabe	<input type="radio"/>						
LPH 7	Mitwirken bei der Vergabe	<input type="radio"/>						
LPH 8	Bauausführung	<input type="radio"/>						
	Abnahme	<input type="radio"/>						
	Inbetriebnahme	<input type="radio"/>						
LPH 9	Objektbetreuung	<input type="radio"/>						

3.3 Weiterführende Frage: Haben die unterschiedlichen Reihungen der Prioritäten – **Kosten** – **Termin** – **Qualität** – einen Einfluss auf Ihr PRM?

(Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus. Falls ja, bitte stickpunktartig begründen.)

ja	teilweise	nein	Nicht bekannt
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wenn ja, worauf:

## 4. Risiko und Ausschreibung

- 4.1 **Legen Sie den Ausschreibungsunterlagen eine bereits vorhandene Risikoliste / ein Risikoregister für den Auftragnehmer bei?** (Bitte wählen Sie jeweils eine zutreffende Antwort aus.)

Beigelegt?				Wie?		
ja	teilweise	nein	n.b.	mit Bewertung / Einschätzung	ohne Bewertung / Einschätzung	n.b.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				

- 4.2 **Beurteilen Sie folgende Aussagen zu dem Thema:**  
**„Eine Risikoliste des AG, mit bereits identifizierten Risiken für die Bauphase, als Beilage der Ausschreibungsunterlagen...“** (Bitte wählen Sie jeweils eine zutreffende Antwort aus.)

	unzutreffend	Eher unzutreffend	Eher zutreffend	zutreffend	n.b.
schafft Offenheit.	<input type="radio"/>				
schafft Transparenz.	<input type="radio"/>				
Unterstützt den AN bei der Angebotskalkulation.	<input type="radio"/>				
Unterstützt bei der Entscheidung zur Risikoteilung (Risikoverteilung von AG/AN).	<input type="radio"/>				
schafft partnerschaftlichen Ansatz.	<input type="radio"/>				
schafft dem AN einen tieferen Projekteinblick.	<input type="radio"/>				
ist für bauausführende Firma irrelevant.	<input type="radio"/>				
Sonstige:	<input type="radio"/>				

- 4.3 **Würden Sie eine Risikoliste als Beilage der Ausschreibungsunterlagen begrüßen?**  
 (Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus und begründen diese kurz.)

ja	teilweise	nein	n.b.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Begründung:

- 4.4 **Fordern Sie die Auftragnehmer auf, im Zuge der Angebotsabgabe eine (bewertete / eingeschätzte) Risikoliste abzugeben?** (Bitte wählen Sie jeweils eine zutreffende Antwort aus.)

Forderung zur Abgabe?				Wie?		
ja	teilweise	nein	n.b.	mit Bewertung / Einschätzung	ohne Bewertung / Einschätzung	n.b.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				

4.5 **Beurteilen Sie folgende Aussagen zu dem Thema:**  
**„Die Abgabe einer (bewerteten) Risikoliste des AN, im Zuge der Angebotsabgabe...“**  
 (Bitte wählen Sie jeweils eine zutreffende Antwort aus.)

	unzutreffend	Eher unzutreffend	Eher zutreffend	zutreffend	n.b.
schaftt Offenheit.	<input type="radio"/>				
schaftt Transparenz.	<input type="radio"/>				
Kann bei den Ausschreibungskriterien einbezogen werden.	<input type="radio"/>				
Unterstützt bei der Entscheidung zur Risikoteilung (Risikoverteilung von AG/AN).	<input type="radio"/>				
schaftt partnerschaftlichen Ansatz.	<input type="radio"/>				
schaftt tieferen Projekteinblick.	<input type="radio"/>				
zeigt Kompetenz des Anbieters.	<input type="radio"/>				
ist zu Zeitaufwendig, um diese in der Angebotsbeurteilung zu berücksichtigen.	<input type="radio"/>				
schränkt das eigene identifizieren von Risiken ein.	<input type="radio"/>				

4.6 **Würden Sie eine gesonderte Abgabe einer bewerteten Risikoliste als Beilage zum Angebot begrüßen?**  
 (Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus und begründen diese kurz.)

ja	teilweise	nein	n.b.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Begründung:

## 5. Persönliche Angaben

5.1 **Bitte ordnen Sie Ihr Unternehmen zutreffend zu** (Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

Bauherr		Consulting / Fachplanung		Ausführungsunternehmen	
Öffentlich	<input type="radio"/>	Architektur	<input type="radio"/>	Hochbau	<input type="radio"/>
Quasi Öffentlich z.B DB ProjektBau, ÖBB Baumanagement	<input type="radio"/>	Projektmanagement /-steuerung	<input type="radio"/>	Tiefbau	<input type="radio"/>
Privat	<input type="radio"/>	Fachplaner	<input type="radio"/>	Straßenbau	<input type="radio"/>
PPP-Gesellschaft	<input type="radio"/>	Objektplaner	<input type="radio"/>	Bahnbau	<input type="radio"/>
Sonstige:	<input type="radio"/>	Geotechnik / Tunnelbau	<input type="radio"/>	konstruktiver Ingenieurbau	<input type="radio"/>
		Wasserwesen	<input type="radio"/>	Erdbau	<input type="radio"/>
		Gutachter: _____	<input type="radio"/>	Sonstige:	<input type="radio"/>
		Sonstige:	<input type="radio"/>		

5.2 **Bitte geben Sie die Rechtsform Ihres Unternehmens an** (Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

AG	<input type="radio"/>	GmbH	<input type="radio"/>	GmbH und Co KG	<input type="radio"/>	Ist mir nicht bekannt	<input type="radio"/>
		Sonstige:	<input type="radio"/>	Privat: keine Rechtsform	<input type="radio"/>		

**5.3 Bitte geben Sie Projektschwerpunkte ihres Unternehmens an**

(Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

Hochbau	<input type="radio"/>	Straßenbau	<input type="radio"/>	Bahnbau	<input type="radio"/>
Weitere Infrastruktur	<input type="radio"/>	Konstruktiver Ingenieurbau	<input type="radio"/>	Spezialtiefbau	<input type="radio"/>
Sonstige	<input type="radio"/>				

**5.4 Bitte geben Sie die Anzahl der Mitarbeiter / Beschäftigten des Unternehmens an**

(Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

<10	<input type="radio"/>	10 - 49	<input type="radio"/>	50 - 249	<input type="radio"/>	250 - 999	<input type="radio"/>	> 999	<input type="radio"/>
-----	-----------------------	---------	-----------------------	----------	-----------------------	-----------	-----------------------	-------	-----------------------

**5.5 Bitte machen Sie eine Angabe zu Ihrer Berufserfahrung** (Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

< 5 J.	<input type="radio"/>	6 – 10 J.	<input type="radio"/>	11 – 20 J.	<input type="radio"/>	> 20 J.	<input type="radio"/>
--------	-----------------------	-----------	-----------------------	------------	-----------------------	---------	-----------------------

**5.6 Bitte geben Sie Ihre Funktion im Unternehmen an** (Mehrfachnennung möglich)

Allgemein		Im Projekt		Allgemein	
Vorstand / Geschäftsführung	<input type="radio"/>	Risikobeauftragte(r) /-verantwortliche(r)	<input type="radio"/>	Controller	<input type="radio"/>
Niederlassungsleitung	<input type="radio"/>	Projektleitung (kaumf. / techn.)	<input type="radio"/>	Qualitätsmanager	<input type="radio"/>
Abteilungs-/Spartenleitung z.B.		Projektmanagement /-steuerung	<input type="radio"/>	Gutachter	<input type="radio"/>
Leitung. Projektmanagement		Projektcontroller(in)	<input type="radio"/>	Einkauf	<input type="radio"/>
Leitung Planung		Projektkaufrau /-mann	<input type="radio"/>	Recht	<input type="radio"/>
Leitung Bauüberwachung	<input type="radio"/>	Fachplaner(in), Objektplaner(in)	<input type="radio"/>	<b>Andere Funktion:</b>	
Leitung Bauüberwachung		Bauüberwachung	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Leitung Einkauf		Baubetriebsplanung	<input type="radio"/>		
Leitung Recht					
Portfoliomanager(in)	<input type="radio"/>				
Projektingenieur(in)	<input type="radio"/>				

**5.7 Bitte geben Sie an, in wie vielen Projekten Sie im Durchschnitt gleichzeitig arbeiten und wie groß in Ihren Projekten das durchschnittliche Projektvolumen (Bau- und Planungskosten in [€]) ist.**

(nicht Ihre Auftragssumme) (Bitte wählen Sie jeweils eine zutreffende Antwort aus.)

Anzahl der Projekte		Ihre Einschätzung	
1 Projekt	<input type="radio"/>	Nicht bekannt.	<input type="radio"/>
2 – 3 Projekte	<input type="radio"/>	< 0,5 Mio. €	<input type="radio"/>
4 – 6 Projekte	<input type="radio"/>	≥ 0,5 Mio. € < 10 Mio.€	<input type="radio"/>
7 – 10 Projekte	<input type="radio"/>	≥ 10 Mio. € < 250 Mio.€	<input type="radio"/>
mehr als 10 Projekte	<input type="radio"/>	> 250 Mio.€	<input type="radio"/>

**5.8 Wie groß ist das durchschnittliche Projektvolumen (Bau- und Planungskosten in [€]) über alle Projekte im Unternehmen?** (Bitte geben Sie einen Einschätzung in € ab.)

**5.9 Wie lange beschäftigt sich Ihr Unternehmen schon mit der Thematik Projektrisikomanagement?** (Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

Keine Erfahrung	<input type="radio"/>	2 – 5 Jahre	<input type="radio"/>	> 10 Jahre	<input type="radio"/>
< 2 Jahre	<input type="radio"/>	6 – 10 Jahre	<input type="radio"/>	n.b.	<input type="radio"/>

## 6. Sonstiges

### 6.1 Ergebnisse der Studie / Folgestudie

JA	NEIN	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ich habe Interesse am Ergebnis dieser Studie.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<b>Ich stelle mich gerne für eine weitere Umfrage / Studie / Interview zu diesem Thema zur Verfügung.</b>
<b>Kontaktdaten</b>		<b>(freiwillig)</b>
<b>Name:</b>		
<b>Email:</b>		
<b>Telefon:</b>		

### 6.2 Sonstige Anmerkungen / Anregungen, welche Sie zu diesem Thema haben:

**Herzlichen Dank für Ihre Unterstützung.**

# Definitionsblatt

## Definitionen, Abkürzungen, welche zur Beantwortung notwendig sind:

Abkürzungen: PRM: Projektrisikomanagement                      LPH: Leistungsphase (nach HOAI)  
 ETW: Eintrittswahrscheinlichkeit                              PPH: Projektphase (nach AHO)  
 TW: Tragweite (+ / -)    n.b.: nicht bekannt

**Fragen: 2.5; 2.6; 2.7; 2.8**

	Erläuterung	Beispiel			
<b>Qualitativ</b>	Risikoeinschätzung <u>relativ zueinander</u> mit Adjektiven oder Punkten	(z.B. gering / mittel / hoch) oder (z.B. 1 -2 -3)			
<b>Semi-Quantitativ</b>	Risiken absolut mit Adjektiven oder Punkten	<b>Pkt</b>	<b>Adjektiv</b>	<b>ETW</b>	<b>TW</b>
		1	gering	<= 15 %	<= 50 T€
		2	mittel	> 15 % <= 50%	> 50 T€ <= 200 T€
		3	hoch	> 50 %	> 200 T€
<b>Quantitativ</b>	Risiken absolut mit exakten Werten in [€] und [%]	Tragweite in Euro [€] und in Prozent [%]			

**Fragen: 2.6, 2.16; 2.20; 2.21**

Projektmerkmale		Mögliche Projektmerkmale [oder – Kriterien]			
		Volumen	Komplexität	Bauzeit	Politische Bedeutung
<b>C</b>	<b>kleine Projekte</b>	< 0,5 Mio.€	Einfach	< 12 Monate	gering
<b>B</b>	<b>mittlere Projekte</b>	≥ 0,5 bis < 10 Mio.€	gering / mittel	12 – 24 Monate	Mittel
<b>A</b>	<b>große Projekte</b>	≥ 10 bis < 250 Mio.€	Hoch	24 – 60 Monate	hoch
<b>A+</b>	<b>sehr große Projekte</b>	≥ 250 Mio.€	Sehr hoch	> 60 Monate	Sehr hoch
<b>A++</b>	<b>(Übergroß) Großprojekte</b>	≥ 1.000 Mio.€	Sehr hoch	> 60 Monate	Sehr hoch

## Anhang B

### Anhang B

Fragebogen: Analyse und Bewertung der Grundlagen  
eines differenzierten Risikomanagements

## Differenziertes Risikomanagement für Eisenbahninfrastrukturprojekte

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Ihnen vorliegende Befragung dient als elementarer Bestandteil einer Dissertation am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft der Technischen Universität Graz.

Ableitend aus bereits durchgeführten Umfragen und Experteninterviews, wurde eine Handlungs- und Gestaltungsempfehlung für das Aufsetzen eines differenzierten Projektrisikomanagements in Eisenbahninfrastrukturprojekten entwickelt.

Um die entwickelte Empfehlung auf Praxistauglichkeit zu überprüfen, sind die dazu notwendigen Grundlagen anhand nachfolgender Befragung zu validieren.

**Ausgangspunkt ist die Betrachtung des Projektrisikomanagements aus der Sicht des Auftraggebers bzw. dessen Vertreter / Dienstleister, welche Projektmanagement-Aufgaben wahrnehmen. Dieser Studie wird daher folgende Risikodefinition zugrunde gelegt:**

*„Risiko ist die Möglichkeit einer positiven oder negativen Abweichung von den festgelegten Zielen infolge unsicherer Entwicklungen oder Ereignisse.“ [TECKLENBURG 2003]*

Die Dauer des standardisierten Interviews beträgt ca. 20 Minuten.

### Hinweis:

**Alle Angaben sind freiwillig.**

**Alle erhobenen Daten werden streng vertraulich behandelt und keinem Dritten zugänglich gemacht. Veröffentlichungen werden keine Informationen enthalten, welche Rückschlüsse auf Personen oder Unternehmen ermöglichen. Diese Untersuchung wird ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke verwendet.**

**Ihre praktischen Erfahrungen sind für dieses Forschungsvorhaben von besonderer Bedeutung. Daher möchten wir uns bei Ihnen vorab für Ihre Unterstützung recht herzlich bedanken.**

Bei Fragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef Heck  
detlef.heck@tugraz.at



Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. (FH) Magdalena Schlickenrieder  
magdalena.schlickenrieder@tugraz.at  
Tel: +43 (0) 699 / 1507 1106

## 1. Differenziertes Risikomanagement für Eisenbahninfrastrukturprojekte

### 1.1 Sollte das Projektrisikomanagement projektspezifisch und projektwissensstandorientiert (leistungsphasenorientiert) ausgerichtet werden?

(Der Unterschied liegt zwischen einem *einheitlichen Risikomanagement für alle Bauprojekte in der Organisation*, oder einem Risikomanagement, welches sowohl die *unterschiedlichen Projektmerkmale* als auch den *Wissenstand der Leistungsphase* entsprechend aufgesetzt wird.)

(Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

ja	nein
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 1.2 Wie beurteilen Sie folgende Merkmale, um das Projekt zu klassifizieren und somit eine geeignete Ausrichtung des Risikomanagement zu ermöglichen; eine Art Risikopotenzialanalyse.

(Beispiel: das Risikomanagement eines Großprojektes ist anders aufzusetzen wie bei einem kleinen Projekt.)

(Bitte wählen Sie für jedes Merkmal eine zutreffende Antwort aus.)

	Relevanz für projektspezifisches Risikomanagement: Ermittlung des Risikopotentials			
	gering	mittel	hoch	sehr hoch
<b>Projektumfang</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektvolumen</li> <li>• Projektdauer</li> </ul>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Auskömmlichkeit</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Budgetrahmen</li> <li>• Termindruck</li> </ul>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Technische Komplexität</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technischer Schwierigkeitsgrad,</li> <li>• Anteil „Bauen im Bestand“,</li> <li>• Räumlicher Schwierigkeitsgrad</li> </ul>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Baubetriebliche- und logistische Komplexität</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baubetrieblicher Schwierigkeitsgrad</li> <li>• Schwierigkeitsgrad aufgrund von Bauzuständen</li> </ul>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Rechtliche- und finanzielle Komplexität</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanzierungsform</li> <li>• Rechtlicher Schwierigkeitsgrad</li> </ul>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Innovation</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovationsgrad (Produkt und / oder Prozess)</li> </ul>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Interdisziplinarität (interne Stakeholder)</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl Projektbeteiligte</li> </ul>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Politik und Öffentlichkeit (externe Stakeholder)</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesellschaftliche Akzeptanz</li> <li>• Politische Relevanz</li> </ul>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Unternehmenspolitische Bedeutung</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategische Bedeutung für Besteller bzw. Konzern</li> <li>• Unternehmenspolitisches Chancen- und Gefahrenpotenzial</li> </ul>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstige Merkmale:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 1.3 Wie würden Sie die einzelnen Indikatoren der jeweiligen Projektmerkmale gewichten?

(Bitte weisen Sie jedem Indikator eine Antwort zu und beachten Sie, dass alle Indikatoren gemeinsam je Merkmal zu betrachten sind.)

Die Gewichtung fällt von 1 auf 2 bzw. 3 ab.

	1	2	3	gleich
<b>Projektumfang</b>				
• Projektvolumen (z.B. Projektkosten in Euro)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
• Projektdauer (z.B. Projektdauer in Monate)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
<b>Auskömmlichkeit</b>				
• Budgetrahmen (z.B. Kostensteigerungen einfach/schwer durchzusetzen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
• Termindruck (z.B. Terminplan basiert auf Regelprozessen ohne zusätzlichen Puffer)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
<b>Technische Komplexität</b>				
• Technischer Schwierigkeitsgrad (z.B. mehrere Hauptgewerke mit angemessenen Anteil an risikoreichen Gewerken)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
• Anteil „Bauen im Bestand“ (z.B. überwiegend Neubau, überwiegend Bauen im Bestand)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Räumlicher Schwierigkeitsgrad (z.B. unkritische / kritische Lage des Baufeldes, wie z.B. Zugänglichkeit, Umweltschutzgebiete)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>Baubetriebliche- und logistische Komplexität</b>				
• Baubetrieblicher Schwierigkeitsgrad (z.B. Logistik, Sperrpausen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
• Schwierigkeitsgrad aufgrund von Bauzuständen (z.B. wenige oder viele Zwischenbauzustände)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
<b>Rechtliche- und finanzielle Komplexität</b>				
• Finanzierungsform (z.B. Anzahl Finanzierungsformen und dessen Anforderungen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
• Rechtlicher Schwierigkeitsgrad (z.B. Planverzicht oder komplexes Planfeststellungsverfahren)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
<b>Politik und Öffentlichkeit (externe Stakeholder)</b>				
• Gesellschaftliche Akzeptanz (z.B. Widerstände der Gesellschaft)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
• Politische Relevanz (z.B. Politischer Einfluss und Zwänge)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
<b>Unternehmenspolitische Bedeutung</b>				
• Strategische Bedeutung für Besteller bzw. Konzern (z.B. Wichtigkeit des Projekts für das Unternehmen, z.B. aufgrund Personaleinsparung)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
• Unternehmenspolitisches Chancen- und Gefahrenpotenzial (z.B. Chancen-Gefahren- bzw. Nutzen-Kosten-Verhältnis des Projekts für das Unternehmen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>

### 1.4 Wie wichtig erachten Sie die Festlegung der Zielreihung Kosten, Termine und Qualität (Prioritäten) für den Projekterfolg?

(Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

Unwichtig	Eher unwichtig	Eher wichtig	Wichtig
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 1.5 Wie wichtig erachten Sie die Festlegung eines spezifischen Risikomanagementziels, d.h. einen Fokus im Risikomanagement zu legen, wie z.B. Risikoidentifikation und -bewältigung oder die Ermittlung von Risikokosten und -erwartungswerte, um ein effizientes, praktikables und akzeptables Risikomanagement aufzusetzen?

(Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

Unwichtig	Eher unwichtig	Eher wichtig	Wichtig
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**1.6 Wie wichtig erachten Sie die Steuerung des Projektes nach Subzielen, wie z.B. Abgabe Vorentwurfsplanung, Zwischenbauzustände, welche sich den Endzielen (IBN, Gesamtkosten) unterordnen, für den Projekterfolg?**

(Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

Unwichtig	Eher unwichtig	Eher wichtig	Wichtig
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**1.7 Wie wichtig erachten Sie zur Generierung eines effektiven, praktikablen und akzeptablen RM eine geeignete Methodenwahl für den Risikomanagement-Prozess (Identifikation / Bewertung / Ermittlung Erwartungswert) in Abhängigkeit von Projektmerkmalen und der Leistungsphase?**

(Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

Unwichtig	Eher unwichtig	Eher wichtig	Wichtig
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 2. Persönliche Angaben

**2.1 Bitte machen Sie eine Angabe zu Ihrer Berufserfahrung** (Bitte wählen Sie eine zutreffende Antwort aus.)

< 5 J.	<input type="radio"/>	6 – 10 J.	<input type="radio"/>	11 – 20 J.	<input type="radio"/>	> 20 J.	<input type="radio"/>
--------	-----------------------	-----------	-----------------------	------------	-----------------------	---------	-----------------------

**2.2 Bitte geben Sie Ihre Funktion im Unternehmen an** (Mehrfachnennung möglich)

Allgemein		Im Projekt		Allgemein	
Vorstand / Geschäftsführung	<input type="radio"/>	Risikobeauftragte(r) /-verantwortliche(r)	<input type="radio"/>	Controller	<input type="radio"/>
Niederlassungsleitung	<input type="radio"/>	Projektleitung (kaufm. / techn.)	<input type="radio"/>	Qualitätsmanager	<input type="radio"/>
Abteilungs-/Spartenleitung z.B. Leitung. Projektmanagement Leitung Planung Leitung Bauüberwachung Leitung Bauüberwachung Leitung Einkauf Leitung Recht	<input type="radio"/>	Projektmanagement /-steuerung	<input type="radio"/>	Gutachter	<input type="radio"/>
		Projektcontroller(in)	<input type="radio"/>	Einkauf	<input type="radio"/>
		Projektkauffrau /-mann	<input type="radio"/>	Recht	<input type="radio"/>
		Fachplaner(in), Objektplaner(in)	<input type="radio"/>	RM-Experte (RM-Ansprechpartner in Region / Großprojekt; RM-Kompetenzfeld)	<input type="radio"/>
Portfoliomanager(in)	<input type="radio"/>	Bauüberwachung	<input type="radio"/>	Andere Funktion	<input type="radio"/>
Projektingenieur(in)	<input type="radio"/>	Baubetriebsplanung	<input type="radio"/>		
		Andere Funktion:	<input type="radio"/>		

## 3. Sonstiges

Sonstige Anmerkungen / Anregungen, welche Sie zu diesem Thema haben:

**Herzlichen Dank für Ihre Unterstützung.**

## Anhang C

### Anhang C

Projektspezifizierung zur Ableitung einer Risikomanagement-Strategie  
(Risikopotenzialanalyse)

## Anhang C: Projektspezifizierung zur Ableitung einer Risikomanagement-Strategie (Risikopotenzialanalyse)

Allgemeine Projekttrandbedingungen					
Merkmal	Indikatoren	Werte und attributive Angaben	Punkte je Indikator	Punkte je Merkmal	
Projektumfang	<b>Projektvolumen (BauKo + PlaKo)</b>		<i>max. 4,5</i>	7	
	gering	< 0,5 Mio. €	0,5		
	mittel	≥ 0,5 Mio. € < 10 Mio. €	1		
	hoch	≥ 10 Mio. € < 250 Mio. €	2,5		
	sehr hoch	≥ 250 Mio. €	4,5		
	<b>Dauer der Bauphase</b>		<i>max. 4,5</i>		2,5
	kurz	< 12 Monate	0,5		
	mittel	≥ 12 Monate < 24 Monate	1		
	lang	≥ 24 Monate < 60 Monate	2,5		
sehr lang	≥ 60 Monate	4,5			
Kosten- und Terminrandbedingungen	<b>Kostendruck (BauKo + PlaKo)</b>		<i>max. 3</i>	8	
	gering	Kostensteigerungen sind relativ einfach durchzusetzen z. B. reine LuFV- oder Eigenmittelprojekte bzw. überwiegend LuFV-Mittel und sehr wenig Länder-Mittel, wie z. B. GVFG, EKrG etc.	1		
	mittel	Kostensteigerungen sind eher schwierig durchzusetzen z. B. reine Bundes-Mittel-Projekte bzw. LuFV-Mittel-Projekte und höherer Anteil Länder-Mittel	2		
	hoch	Kostensteigerungen sind schwer durchzusetzen z. B. überwiegend Länder-Mittel-Projekte	3		
	<b>Termindruck</b>		<i>max. 6</i>		6
	gering	Terminplan basiert auf Regelprozessen mit zusätzlich ausreichend realistischen Puffern	1		
	mittel	Terminplan basiert auf Regelprozessen mit kaum zusätzlichen Puffern	3		
hoch	Terminplan weicht von Regelprozessen ab (Regelprozesse können nicht eingehalten werden)	6			
Technische Komplexität	<b>Technischer Schwierigkeitsgrad</b>		<i>max. 6</i>	9	
	gering	Ein spezifisches Haupt-Gewerk mit angemessenem Anteil an risikoreichen Gewerken z. B. reine Oberbauerneuerung	1		
	mittel	Mehrere Haupt-Gewerke mit angemessenem Anteil an risikoreichen Gewerken z. B. Oberbau und Elektrifizierung oder Ein spezifisches Haupt-Gewerk mit hohem Anteil an risikoreichen Gewerken z. B. reine Tunnelprojekte	3		
	hoch	Vielzahl an Haupt-Gewerken mit hohem Anteil an risikoreichen Gewerken z. B. Tunnel- und Brückenbau, baugrundintensive Arbeiten	6		
	<b>Anteil "Bauen im Bestand"</b>		<i>max. 6</i>		3
	gering	Überwiegend Neubau	1		
	mittel	Überwiegend Bauen im Bestand bei Standard-Vorhaben, z. B. Oberbau	3		
	hoch	Nur Bauen im Bestand bei Standard-Vorhaben oder Überwiegend Bauen im Bestand bei komplexen Vorhaben z. B. bei Stationsvorhaben mit beengten Verhältnissen	6		
	<b>Räumlicher Schwierigkeitsgrad</b>		<i>max. 6</i>		3
	gering	Unkritische Lage des Baufeldes (Örtlichkeit frei zugänglich, Kontamination / Umweltschutzgebiete / Kampfmittelverdachtsflächen nicht vorhanden bzw. nicht zu erwarteten etc.)	1		
mittel	Teilweise kritische Lage des Baufeldes	3			
hoch	Überwiegend kritische Lage des Baufeldes (Innerorts, Umweltschutzgebiete / Kontaminierte Flächen / Kampfmittelverdachtsflächen vorhanden bzw. erwartet etc.)	6			
Baubetriebliche und logistische Komplexität	<b>Baubetrieblicher Schwierigkeitsgrad</b>		<i>max. 6</i>	12	
	gering	Logistik, Sperrpausen, Bauen während des Betriebes, etc. mit geringem Schwierigkeitsgrad	1		
	mittel	Logistik, Sperrpausen, Bauen während des Betriebes, etc. mit erhöhtem Schwierigkeitsgrad	3		
	hoch	Logistik, Sperrpausen, Bauen während des Betriebes, etc. mit hohem Schwierigkeitsgrad	6		
	<b>Schwierigkeitsgrad aufgrund Bauzustände</b>		<i>max. 6</i>		6
	gering	Keine oder wenige Zwischenbauzustände (im Verhältnis zum Projektumfang und -inhalt)	1		
	mittel	Mehrere Zwischenbauzustände (im Verhältnis zum Projektumfang und -inhalt)	3		
hoch	Vielzahl an Zwischenbauzuständen (im Verhältnis zum Projektumfang und -inhalt)	6			

Rechtliche und finanzielle Komplexität	<b>Finanzierungsform</b>		<i>max. 3</i>		<i>max. 9</i>	
	gering	Eine oder wenige Finanzierungsformen	1	2	8	
	mittel	Mehrere verschiedene Finanzierungsformen mit standard Anforderungen	2			
	hoch	Mehrere verschiedene Finanzierungsformen mit hohen / besonderen Anforderungen	3			
	<b>Rechtlicher Schwierigkeitsgrad</b>		<i>max. 6</i>			
	gering	Planverzicht <b>oder</b> Plangenehmigung mit bis zu fünf Betroffenen	1	6		
	mittel	Plangenehmigung mit mehr als fünf Betroffenen <b>oder</b> bis zu zehn lokal begrenzte Planfeststellungsverfahren	3			
hoch	Mehr als zehn lokal begrenzte <b>oder</b> komplexes Planfeststellungsverfahren	6				
Innovation	<b>Innovationsgrad (technologische Neuartigkeit)</b>		<i>max. 3</i>		<i>max. 3<sup>+2</sup></i>	
	gering	Keine technologische Neuartigkeit (Produkt oder Prozess) bzw. keine / kaum interne(n) / externe(n) Zulassungen i.S.v. Innovation notwendig (UIG / ZIE) <sup>+3</sup>	1	3	3	
	mittel	Technologische Neuartigkeit(en) (Produkt und / oder Prozess) bzw. interne / externe Zulassungen i.S.v. Innovation notwendig (UIG / ZIE)	2			
	hoch	Essentielle / große technologische Neuartigkeit(en) (Produkt und / oder Prozess) bzw. Vielzahl interner / externer Zulassungen i.S.v. Innovation notwendig (UIG / ZIE)	3			
Politik und Öffentlichkeit (externe Stakeholder)	<b>Gesellschaftliche Akzeptanz</b>		<i>max. 6</i>			<i>max. 9</i>
	unkritisch	Mit Widerstand ist nicht oder kaum zu rechnen	1	3	6	
	standard	Widerstände aus der Gesellschaft werden erwartet, jedoch in einem angemessenen Ausmaß	3			
	kritisch	Hohe / sehr hohe Widerstände aus der Gesellschaft werden erwartet	6			
	<b>Politische Relevanz</b>		<i>max. 3</i>			
	standard (mittel / gering)	Geringer / mittlerer politischer Einfluss und / oder Zwänge	1	3		
	hoch	Hoher politischer Einfluss und / oder Zwänge	2			
sehr hoch	Sehr hoher politischer Einfluss und / oder Zwänge	3				
Unternehmenspolitische Bedeutung	<b>Strategische Bedeutung</b> (für Geschäftsbereich / Konzern)		<i>max. 3</i>		<i>max. 6</i>	
	gering / mittel	Geringe oder mittlere strategische Bedeutung	1	2	4	
	eher hoch	Eher hohe strategische Bedeutung	2			
	hoch	Hohe strategische Bedeutung z. B. neue Märkte erschließen, Personaleinsparung	3			
	<b>Wirtschaftlichkeit für das Unternehmen</b> (für Geschäftsbereich / Konzern)		<i>max. 3</i>			
	positiv	Wirtschaftlichkeitsrechnung (eindeutig) positiv	1	2		
	knapp	Wirtschaftlichkeitsrechnung knapp positiv	2			
negativ	Wirtschaftlichkeitsrechnung negativ	3				
Interdisziplinarität (interne Stakeholder)	<b>Anzahl Projektbeteiligte</b>		<i>max. 3</i>		<i>max. 3<sup>+4</sup></i>	
	gering	Koordinationsaufwand gering: Anzahl der (Fach-)Planer / Gewerke gleich oder weniger als die Anzahl an Leistungsschnittstellen	1	3	3	
	mittel	Koordinationsaufwand mittel: Anzahl der (Fach-)Planer / Gewerke etwas mehr als die Anzahl an Leistungsschnittstellen	2			
	hoch	Koordinationsaufwand hoch: Anzahl der (Fach-)Planer / Gewerke wesentlich mehr als die Anzahl an Leistungsschnittstellen	3			
			min. erreichbare Punkte	16		
			max. erreichbare Punkte	78		
			<b>Projektkategorie C</b>	$16 < x \leq 32$	60	
			<b>Projektkategorie B</b>	$32 < x \leq 47$		
			<b>Projektkategorie A</b>	$47 < x \leq 62$		
			<b>Projektkategorie A+</b>	$62 < x \leq 78$		
		<b>RM-Strategie 1</b>	$16 < x \leq 37$	60		
		<b>RM-Strategie 2</b>	$37 < x \leq 57$			
		<b>RM-Strategie 3</b>	$57 < x \leq 78$			

\*<sup>1</sup>: Die Relevanz der "Technischen Komplexität" wird als *sehr hoch* erachtet, d.h. grundsätzlich max. zu erreichende Punktezahl von 12. Nachdem dieses Merkmal jedoch nicht zwei, sondern drei Indikatoren besitzt, wird in diesem Fall auf 18 erhöht.

\*<sup>2</sup>: Die Relevanz des "Innovationsgrades" wird als *mittel* erachtet, d.h. grundsätzlich max. zu erreichende Punktezahl von 6. Nachdem dieses Merkmal jedoch nicht zwei, sondern nur einen Indikator besitzt, wird in diesem Fall auf 3 (gering) reduziert.

\*<sup>3</sup>: UIG: *Unternehmensinterne Genehmigung* und ZIE: *Zustimmung im Einzelfall*

\*<sup>4</sup>: Die Relevanz der "Interdisziplinarität" wird als *mittel* erachtet, d.h. grundsätzlich max. zu erreichende Punktezahl von 6. Nachdem dieses Merkmal jedoch nicht zwei sondern nur einen Indikator besitzt, wird in diesem Fall auf 3 (gering) reduziert.

## Anhang D

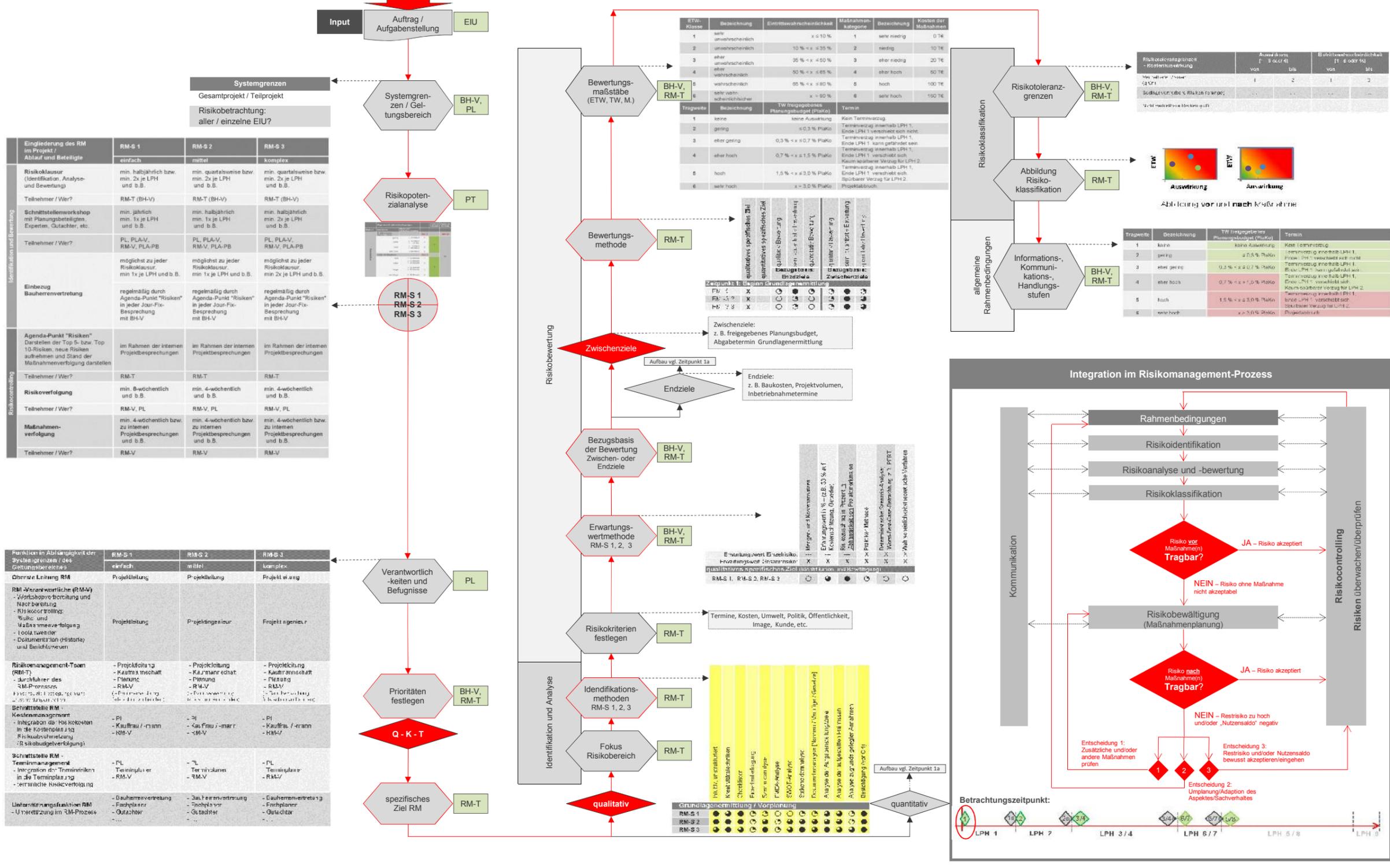
### Anhang D

Prozessmodell für einen differenzierten Projektrisikomanagementansatz

Anhang D: Prozessmodell

Zeitpunkt 1: Beginn Grundlagenermittlung (LPH 1 HOAI)

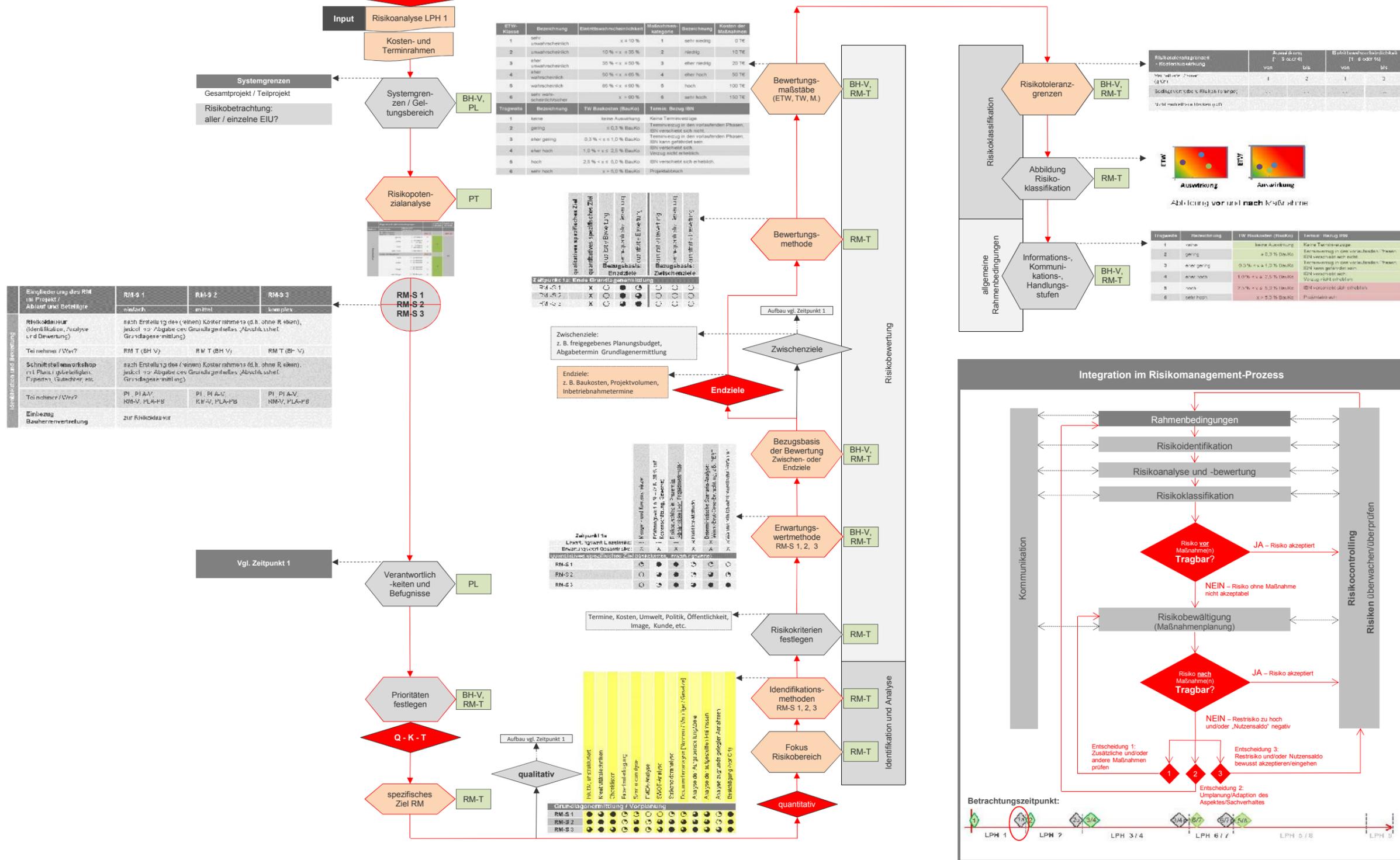
Risikomanagement-Prozessschritt: Rahmenbedingungen festlegen



Anhang D: Prozessmodell

Zeitpunkt 1a: Ende Grundlagenermittlung (LPH 1 HOAI)

Risikomanagement-Prozessschritt: Rahmenbedingungen festlegen



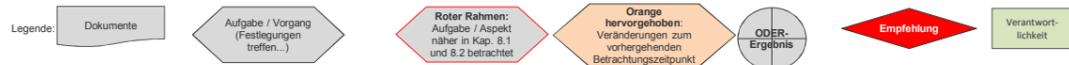
Abkürzungen: EIU: Eisenbahninfrastrukturunternehmen (Besteller)  
BH-V: Bauherrenvertretung (Besteller-Vertretung)  
PL: Projektleitung (i.d.R. die Errichter-Seite)

RM-V: Risikomanagement-Verantwortliche(r) im Projekt  
PLA-V: Planungsverantwortlicher  
PLA-PB: Planungsbeteiligte (Objekt-, Fachplaner, Gutachter, etc.)

PT: Projektteam (Leitung PM (PL), Planer (PLA-V), Kaufmann (KF) und Bauüberwachung (BU) falls bereits vorhanden)  
RM-T: Risikomanagement-Team (RM-V und PT)  
RM-S: Risikomanagement-Strategie

ETW: Eintrittswahrscheinlichkeit  
TW: Tragweite  
M: Maßnahmenkosten

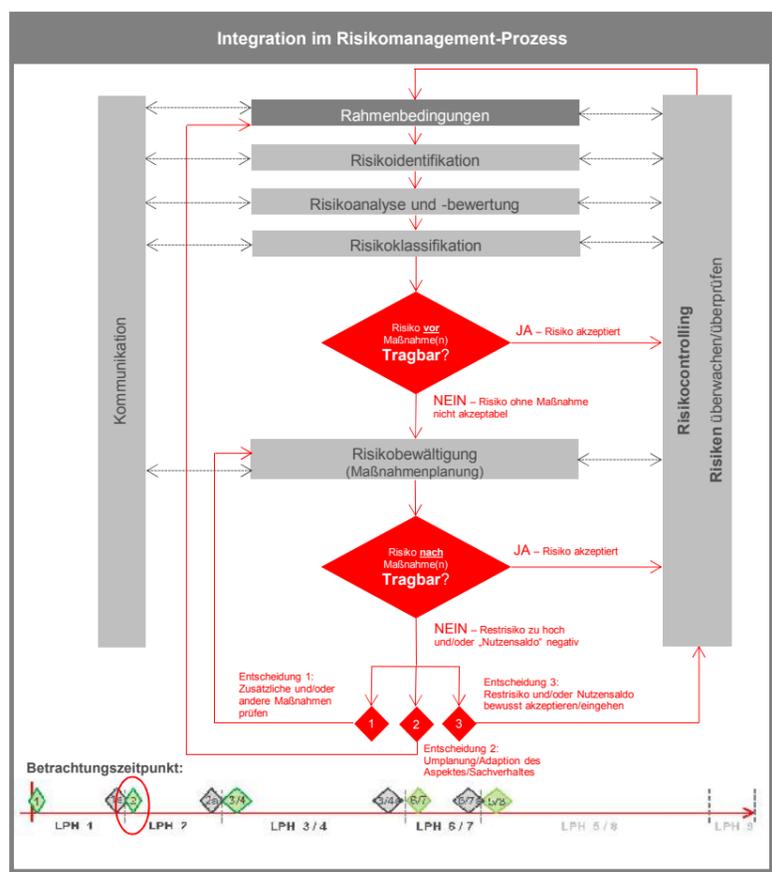
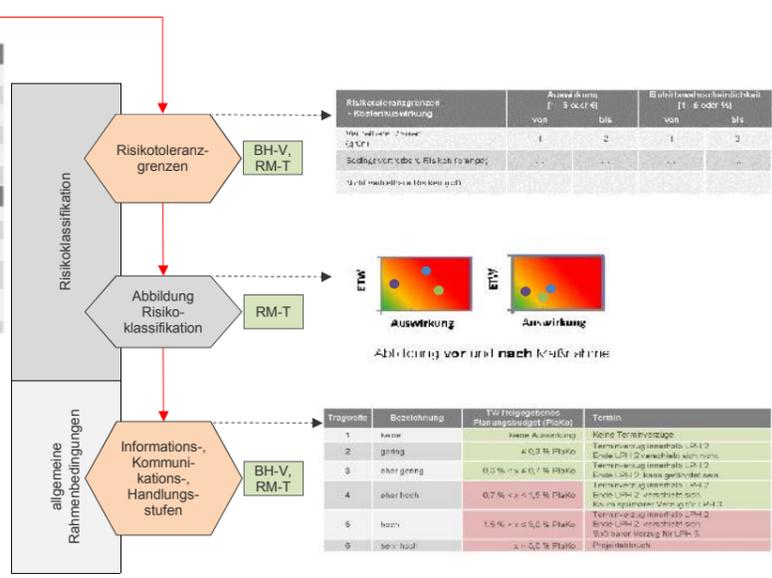
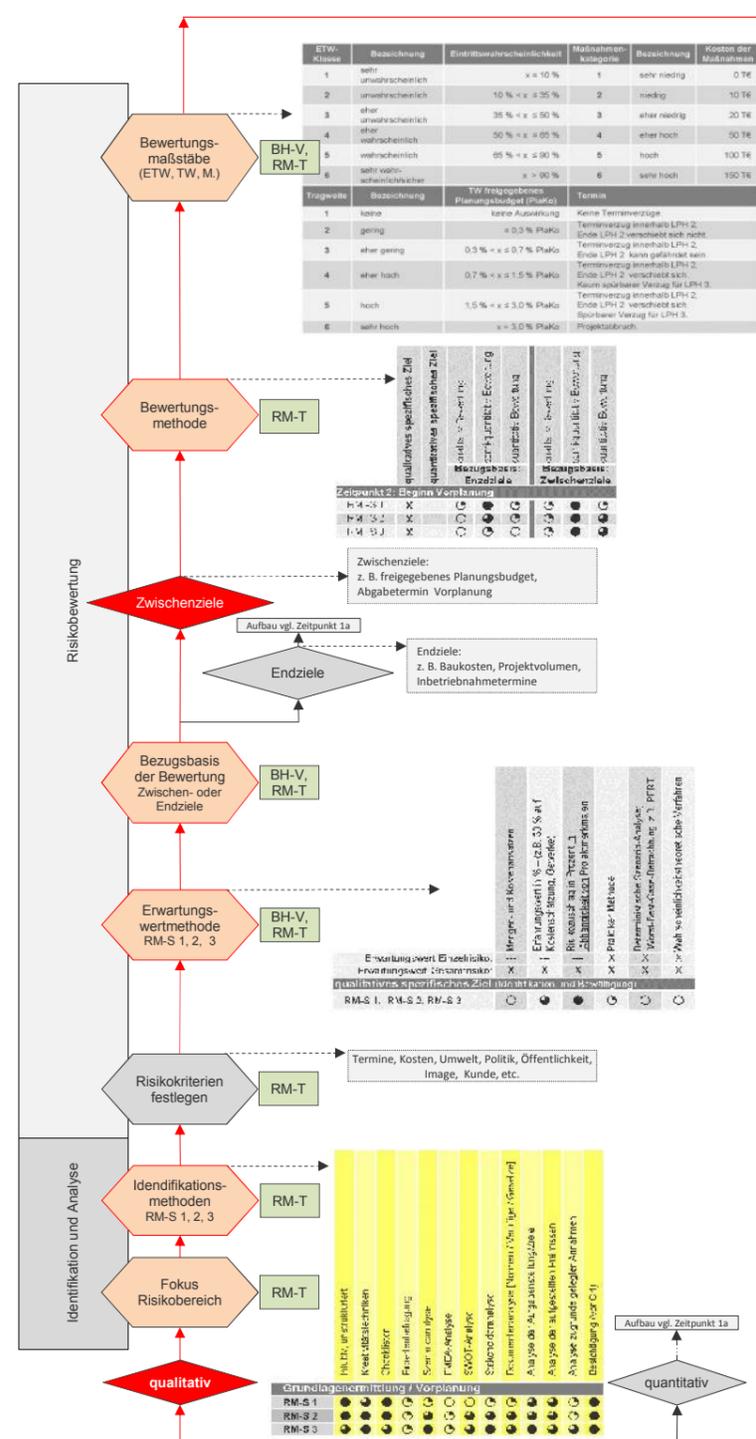
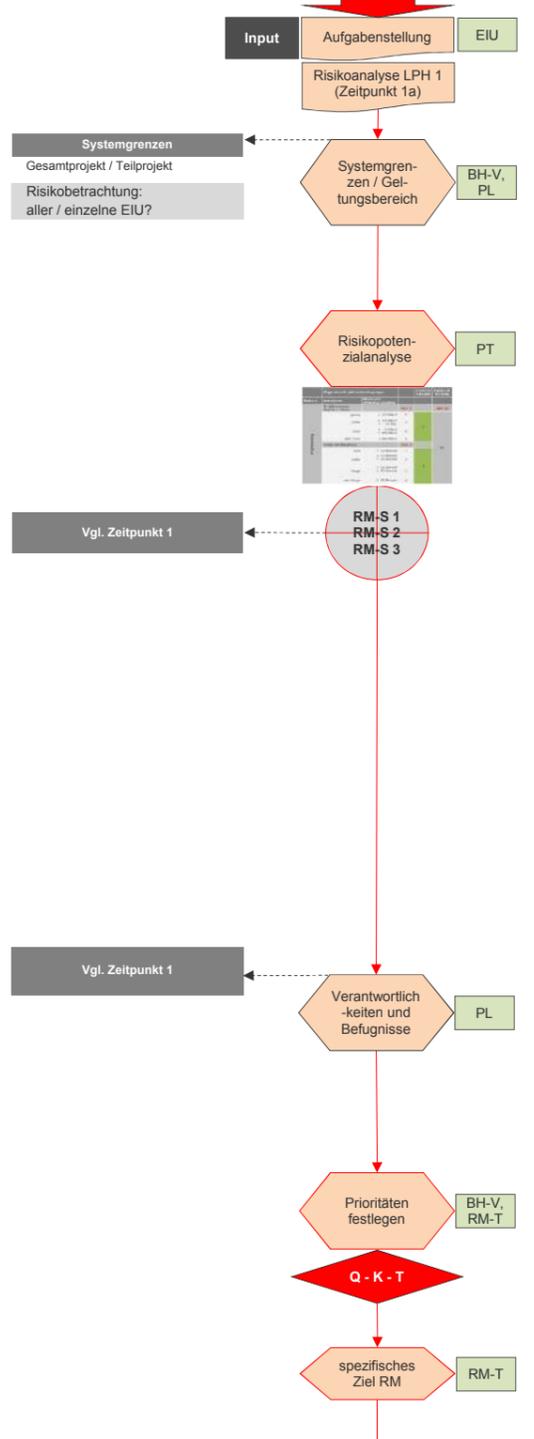
EW: Erwartungswert  
LPH: Leistungsphase  
Q-K-T: Qualität, Kosten, Termine  
b.B.: bei Bedarf



Anhang D: Prozessmodell

Zeitpunkt 2: Beginn Vorplanung (LPH 2 HOAI)

Risikomanagement-Prozessschritt: Rahmenbedingungen festlegen



Abkürzungen: EIU: Eisenbahninfrastrukturunternehmen (Besteller)  
 BH-V: Bauherrenvertretung (Besteller-Vertretung)  
 PL: Projektleitung (i.d.R. die Errichter-Seite)  
 RM-V: Risikomanagement-Verantwortliche(r) im Projekt  
 PLA-V: Planungsverantwortlicher  
 PLA-PB: Planungsbeteiligte (Objekt-, Fachplaner, Gutachter etc.)  
 PT: Projektteam (Leitung PM (PL), Planer (PLA-V), Kaufmann (KF) und Baubewachung (BÜ) falls bereits vorhanden)  
 RM-T: Risikomanagement-Team (RM-V und PT)  
 RM-S: Risikomanagement-Strategie

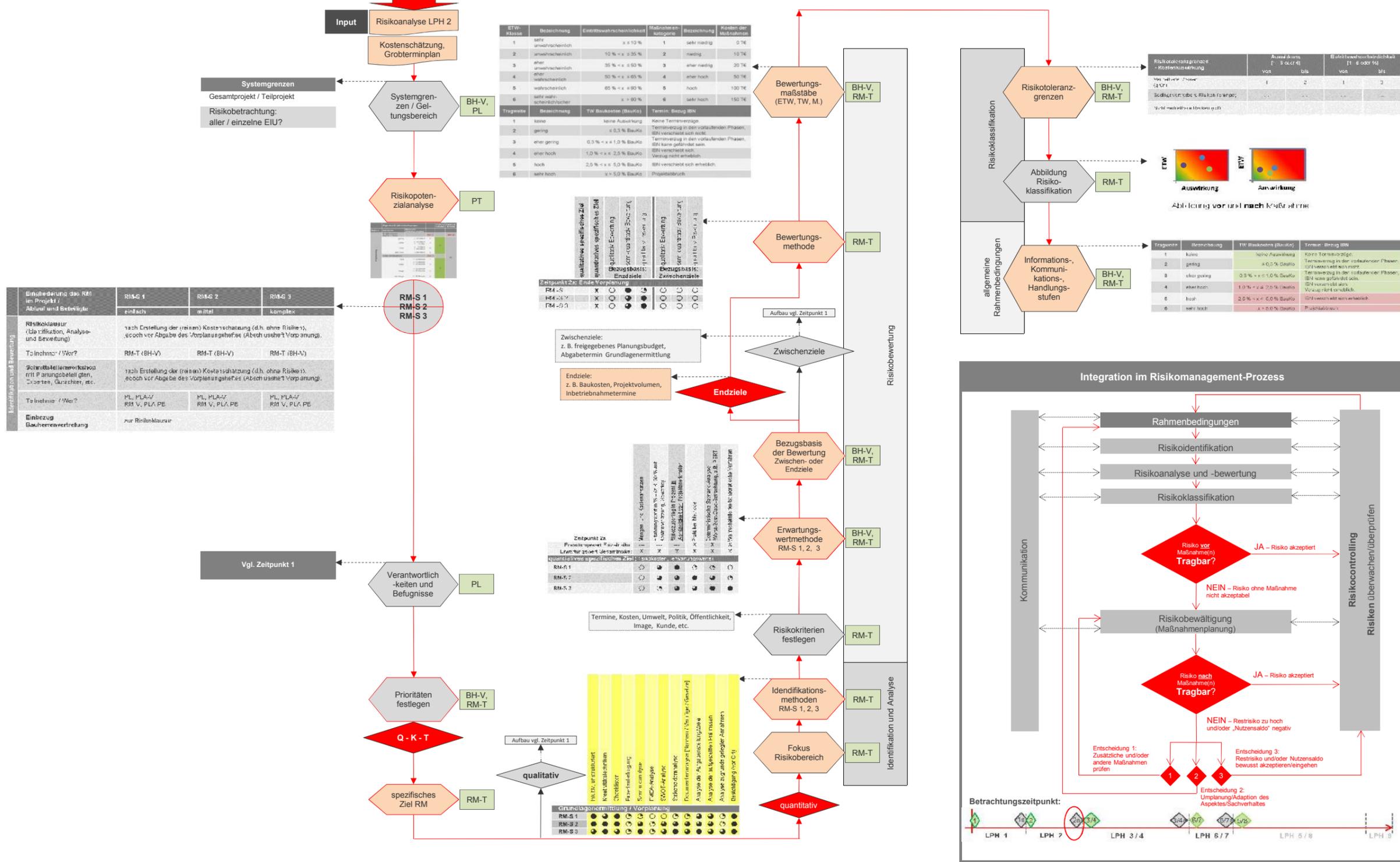
Legende: Dokumente Aufgabe / Vorgang (Festlegungen treffen...)

Roter Rahmen: Aufgabe / Aspekt näher in Kap. 8.1 und 8.2 betrachtet  
 Orange hervorgehoben: Veränderungen zum vorhergehenden Betrachtungszeitpunkt  
 ODER-Ergebnis  
 Empfehlung  
 Verantwortlichkeit

ETW: Eintrittswahrscheinlichkeit  
 TW: Tragweite  
 M: Maßnahmenkosten  
 EW: Erwartungswert  
 LPH: Leistungsphase  
 Q-K-T: Qualität, Kosten, Termine  
 b.B.: bei Bedarf

**Anhang D: Prozessmodell**  
**Zeitpunkt 2a: Ende Vorplanung (LPH 2 HOAI)**

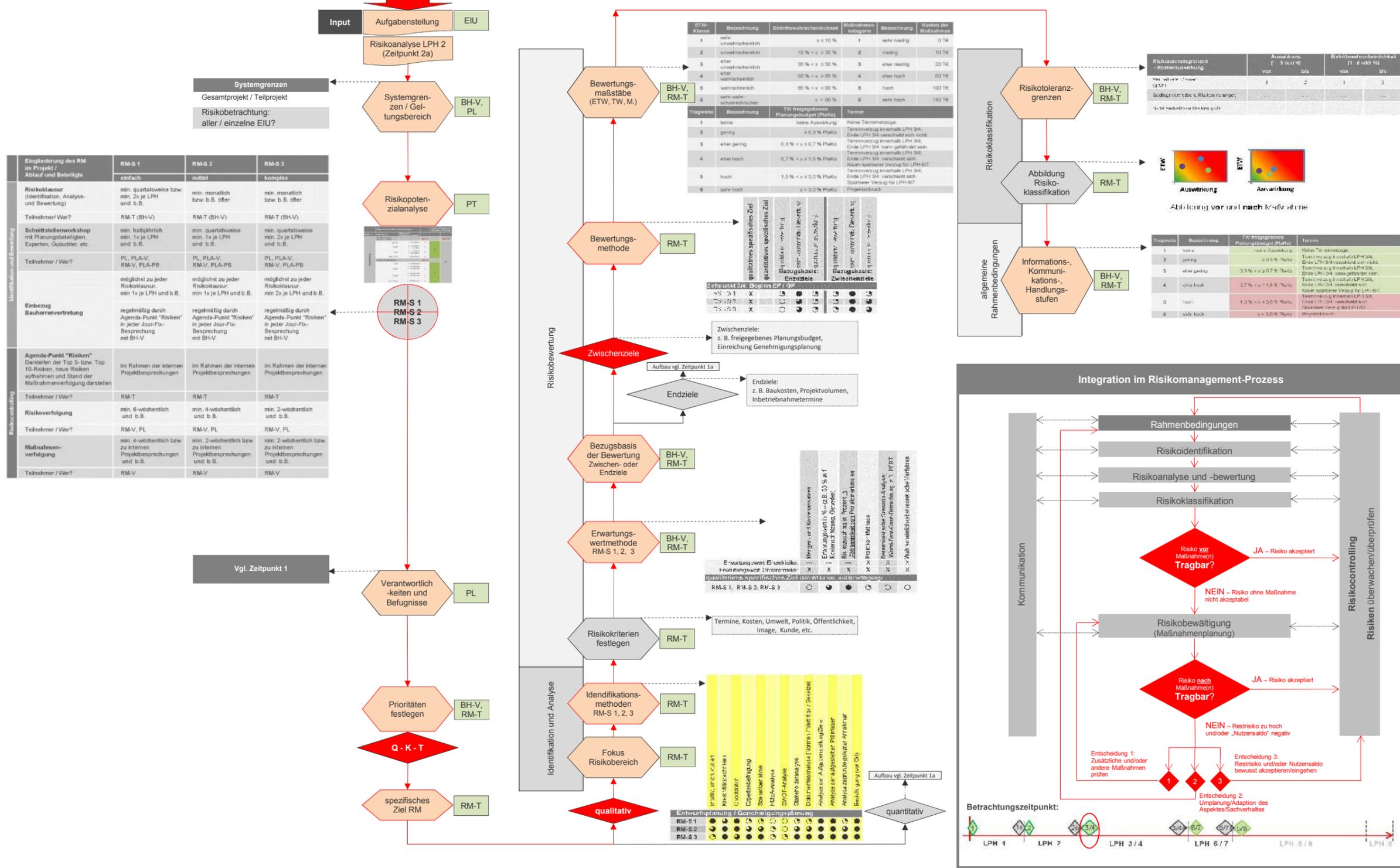
**Risikomanagement-Prozessschritt: Rahmenbedingungen festlegen**



Anhang D: Prozessmodell

Zeitpunkt 3/4: Beginn Entwurfs- und Genehmigungsplanung (LPH 3/4 HOAI)

Risikomanagement-Prozessschritt: Rahmenbedingungen festlegen



Abkürzungen: EIU: Eisenbahninfrastrukturunternehmen (Besteller)  
 BH-V: Bauherrenvertretung (Besteller-Vertretung)  
 PL: Projektleitung (i.d.R. die Errichter-Seite)

RM-V: Risikomanagement-Verantwortliche(r) im Projekt  
 PLA-V: Planungsverantwortlicher (Besteller-Vertretung)  
 PLA-PB: Planungsbeteiligte (Objekt-, Fachplaner, Gutachter etc.)

PT: Projektteam (Leitung PM (PL), Planer (PLA-V), Kaufmann (KF) und Bauüberwachung (BU) falls bereits vorhanden)  
 RM-T: Risikomanagement-Team (RM-V und PT)  
 RM-S: Risikomanagement-Strategie

ETW: Eintrittswahrscheinlichkeit  
 TW: Tragweite  
 M: Maßnahmenkosten

EW: Erwartungswert

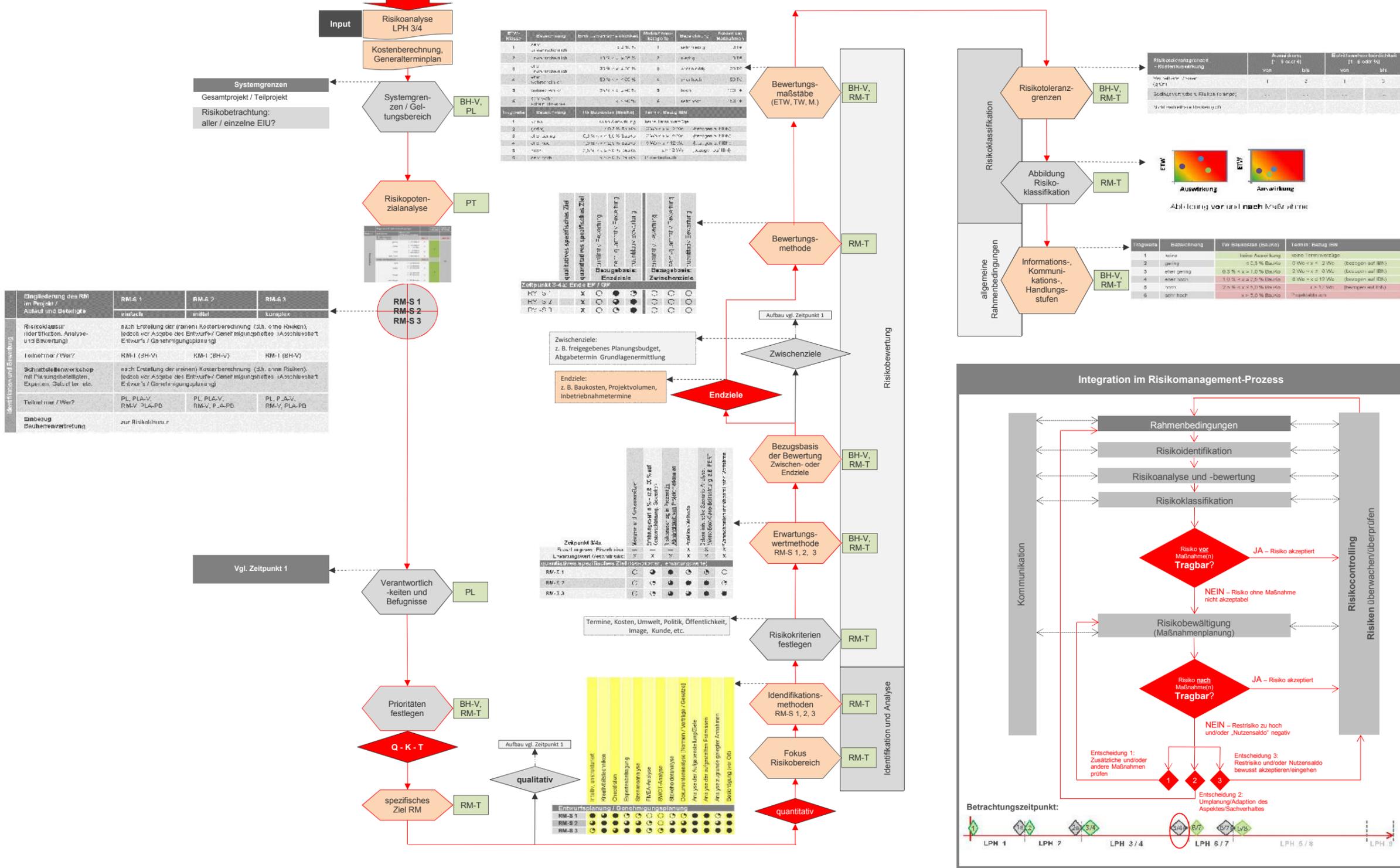
LPH: Leistungsphase  
 Q-K-T: Qualität, Kosten, Termine  
 b.B.: bei Bedarf



Anhang D: Prozessmodell

Zeitpunkt 3/4a: Ende Entwurfs- und Genehmigungsplanung (LPH 3/4 HOAI)

Risikomanagement-Prozessschritt: Rahmenbedingungen festlegen



Abkürzungen: EIU: Eisenbahninfrastrukturunternehmen (Besteller)

BH-V: Bauherrenvertretung (Besteller-Vertretung)

PL: Projektleitung (i.d.R. die Errichter-Seite)

Legende:



RM-V: Risikomanagement-Verantwortliche(r) im Projekt

PLA-V: Planungsverantwortlicher

PLA-PB: Planungsbeteiligte (Objekt-, Fachplaner, Gutachter etc.)



PT: Projektteam (Leitung PM (PL), Planer (PLA-V), Kaufmann (KF) und Bauüberwachung (BU) falls bereits vorhanden)

RM-T: Risikomanagement-Team (RM-V und PT)

RM-S: Risikomanagement-Strategie



ETW: Eintrittswahrscheinlichkeit

TW: Tragweite

M: Maßnahmenkosten

EW: Erwartungswert

LPH: Leistungsphase

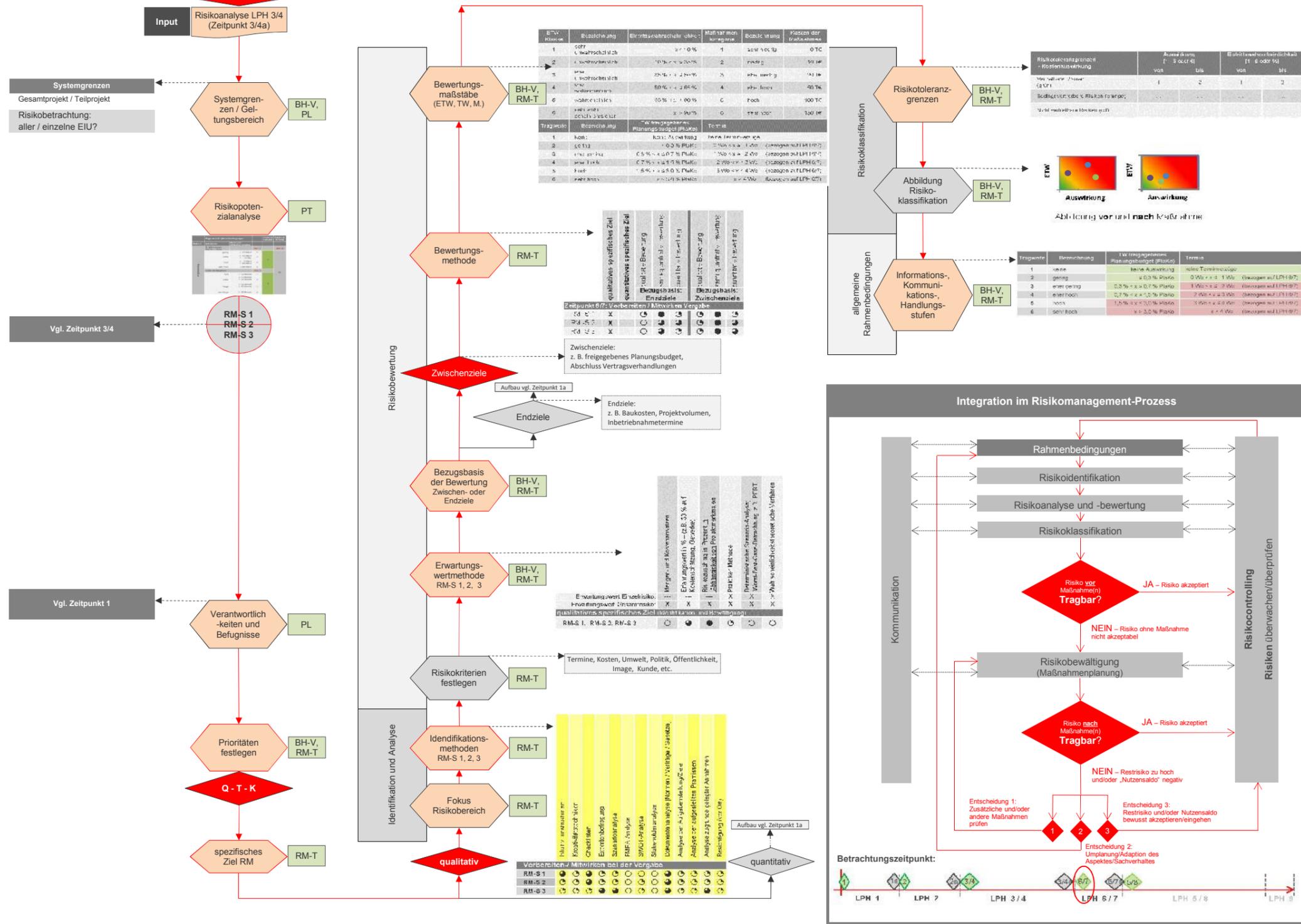
Q-K-T: Qualität, Kosten, Termine

b.B.: bei Bedarf

Anhang D: Prozessmodell

Zeitpunkt 6/7: Beginn Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe (LPH 6/7 HOAI)

Risikomanagement-Prozessschritt: Rahmenbedingungen festlegen



Abkürzungen: EIU: Eisenbahninfrastrukturunternehmen (Besteller)  
 BH-V: Bauherrenvertretung (Besteller-Vertretung)  
 PL: Projektleitung (i.d.R. die Errichter-Seite)

RM-V: Risikomanagement-Verantwortliche(r) im Projekt  
 PLA-V: Planungsverantwortlicher  
 PLA-PB: Planungsbeteiligte (Objekt-, Fachplaner, Gutachter etc.)

PT: Projektteam (Leitung Projektmanagement (PL), Planer (PLA-V), Kaufmann (KF) und Baubewachung (BÜ))  
 RM-T: Risikomanagement-Team (RM-V und PT)  
 RM-S: Risikomanagement-Strategie

ETW: Eintrittswahrscheinlichkeit  
 TW: Tragweite  
 M: Maßnahmenkosten

EW: Erwartungswert

LPH: Leistungsphase  
 Q-T-K: Qualität, Termine, Kosten  
 b.B.: bei Bedarf

