

Wissenschaftliche Unterstützung bei der Entwicklung einer Handlungsanleitung für das Risikomanagement von großen Hochbaumaßnahmen des Bundes

Endbericht

Forschungsprogramm:

Zukunft Bau, ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

Projektlaufzeit:

21. Dezember 2017 bis 31. Januar 2019

Aktenzeichen:

SWD-10.08.18.7-17.56

Im Auftrag:

des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumentwicklung (BBR)

bearbeitet von:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Patrick Schwerdtner, Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb (IBB), Braunschweig
Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Frank Kumlehn, Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb (IBB), Braunschweig
Lena Natusch, M. Eng., Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb (IBB), Braunschweig
Julian Schütte, M. Sc., Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb (IBB), Braunschweig

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	IX
Anlagenverzeichnis	X
1 Management Summary	12
2 Ausgangssituation	15
2.1 Hintergrund.....	15
2.2 Grundverständnis der Aufgabenstellung der AG5.....	16
2.3 Themen und Zielsetzung der Arbeitsgruppe 5.....	17
2.4 Abstimmungen mit anderen Arbeitsgruppen.....	20
3 Gang der Untersuchung	21
4 Bestandsaufnahme	25
4.1 Inhalte des Risikoerlasses	25
4.2 Grundlagen und Definitionen zum Risikomanagement.....	26
4.3 Beschreibung der Basisdokumente.....	31
4.4 Daten- und Projektanalyse.....	33
4.4.1 Analyse Einzelprojekte im Bundesbau – Umfrage des Bundesbaus	33
4.4.1.1 Inhalte der Befragung.....	34
4.4.1.2 Ziele der Analyse	35
4.4.1.3 Zusammenfassung der Ergebnisse	36
4.4.2 Analyse der Datenerhebung von Bundesbauprojekten.....	39
4.4.2.1 Inhalte der Datenerhebung	39
4.4.2.2 Ziele der Analyse	40
4.4.2.3 Zusammenfassung der Ergebnisse	42
4.5 Best-practice-Beispiele.....	45
4.5.1 Analyse bestehender Risikomanagementsysteme in Bauverwaltungen außerhalb des Bundesbaus	45
4.5.1.1 Analyse der Kernelemente	45
4.5.1.2 Allgemeine Empfehlung.....	54

4.5.2	Analyse bestehender Risikomanagementsysteme in der Privatwirtschaft und im Ausland	58
4.5.2.1	Risikostrategie	58
4.5.2.2	Risikoidentifikation und Risikoanalyse	60
4.5.2.3	Risikobewertung	61
4.5.2.4	Risikosteuerung	62
4.5.2.5	Haushaltsveranschlagung	63
4.5.3	Erkenntnisse aus den Abfragen externer Risikomanagementsysteme	65
4.6	Erweiterte Zielsetzung	65
5	Leitgedanken	68
5.1	Projektleitung im Zentrum der Überlegungen	69
5.2	Prozessorientiertes Risikomanagement	71
5.3	Kultur	73
6	Elemente und Instrumente	76
6.1	Prävention	79
6.1.1	Checklisten	79
6.1.2	Risikoworkshops	80
6.1.3	Gesamtkosten- und Terminprognosen	91
6.2	Reaktion	94
6.2.1	Übersicht Handlungsoptionen	94
6.2.2	Bauzeitverschiebung und Bauzeitverlängerung	96
6.3	Evaluation und Dokumentation	97
6.3.1	Aufbau einer Datenbank und Dokumentation von Einzelrisiken	97
6.3.2	Berichtswesen	100
6.4	Risikosteuerungslisten	102
6.5	Kompetenzstellen Risikomanagement	104
6.6	Kommunikation	107
6.6.1	Glossar	107
6.6.2	Kommunikationsrichtlinie	108
6.6.3	Kommunikationskonzept	109

7 Handlungsempfehlungen und erste Schritte	118
7.1 Empfehlung Nr. 1: Weiterentwicklung des Risikoerlasses	119
7.2 Empfehlung Nr. 2: Kommunikationsrichtlinie einführen	121
7.3 Empfehlung Nr. 4: Kompetenzstellen Risikomanagement einrichten	123
7.4 Empfehlung Nr. 5: Risikoworkshops einführen	124
7.4.1 (Digitaler) Projekt-Workflow	124
7.5 Empfehlung Nr. 6: Schulung, Akzeptanz- und Einführungsmanagement	126
7.5.1 Schulung	126
7.5.2 Projektleitung	127
7.5.3 Einführungsmanagement	127
7.6 Empfehlung Nr. 7: Etablierung der Kultur einer lernenden Organisation	127
Literaturverzeichnis	128
Glossar	129
A1 Analyse Einzelprojekte im Bundesbau – Umfrage des Bundesbaus: Auswertung	133
A2 Analyse der Datenerhebung von Bundesbauprojekten: Auswertung	148
A2.1 Auswertung durch den Forschungsnehmer	148
A2.2 Zeitpunkt der Indizierung des Baupreisrisikos	155
A2.3 Konzept zur Datenpflege der Erhebung von Bundesbauprojekten	158
A2.4 Ergänzendes zur Bestandsaufnahme von 200 Projekten des Bundesbaus	162
A3 Analyse der Datenerhebung von Bundesbauprojekten: Auswertung	167
A3.1 Gotthard-Basistunnel, Schweiz	168
A3.2 Risikomanagement DB Netz AG	182
A3.3 Van Ness and Geary Campus Hospital, San Francisco	192
A3.4 Satellitenterminal Flughafen München	199
A4 Ausführungen zur Entwicklung des Glossars: DIN 2330 „Begriffe und Benennungen – Allgemeine Grundsätze“	204
A4.1 Überprüfung des Entwurfs zum Glossar auf Basis der DIN 2330	204
A4.2 Anpassung des Glossars	206

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Unterarbeitsgruppen und Themen der Arbeitsgruppe 5 "Risikomanagement"	21
Abbildung 2:	„Risikoerlass“ vom 13.06.2017	26
Abbildung 3:	Inhalte des „Risikoerlasses“ vom 13.06.2017	26
Abbildung 4:	Grundsätze eines Risikomanagements nach DIN ISO 31000:2018-10	28
Abbildung 5:	Risikomanagementprozess nach DIN ISO 31000:2018-10	29
Abbildung 6:	Broschüre „Reform Bundesbau“, Leitfaden WU Hochbau und Leitfaden Nachhaltiges Bauen	32
Abbildung 7:	Darstellung von Verteilung/Streuung der Risikoquotienten für die untersuchten Projekte und von Median, Mittelwert, Standardabweichungen, 2. Quartil und 3. Quartil sowie von „Ausreißern“ differenziert nach Neubau, Bestandsbau und Bauen im laufenden Betrieb	43
Abbildung 8:	Risikoquotient in Abhängigkeit der abgerechneten Gesamtkosten (Gesamtbaukosten um angenäherte Baupreissteigerung bereinigt).....	44
Abbildung 9:	Häufigkeit der genannten Risiken von Neubauprojekten in der Datenerhebung	44
Abbildung 10:	Identifizierte Kernelemente in dem Untersuchungsgebiet „Risikostrategie“ und Bauverwaltungen, in deren Risikomanagementsystem das jeweilige Element berücksichtigt sind	47
Abbildung 11:	Identifizierte Kernelemente in dem Untersuchungsgebiet „Risikoidentifikation und Risikoanalyse“ und Bauverwaltungen, in deren Risikomanagementsystem das jeweilige Element berücksichtigt ist	49
Abbildung 12:	Identifizierte Kernelemente in dem Untersuchungsgebiet „Risikobewertung“ und Bauverwaltungen, in deren Risikomanagementsystem das jeweilige Element berücksichtigt ist	50
Abbildung 13:	Identifizierte Kernelemente in dem Untersuchungsgebiet „Risikosteuerung“ und Bauverwaltungen, in deren Risikomanagementsystem das jeweilige Element berücksichtigt ist	51
Abbildung 14:	Identifizierte Kernelemente in dem Untersuchungsgebiet „Haushaltveranschlagung“ und Bauverwaltungen, in deren Risikomanagementsystem das jeweilige Element berücksichtigt ist	53
Abbildung 15:	Identifizierte Kernelemente in dem Untersuchungsgebiet „Risikostrategie“	59
Abbildung 16:	Identifizierte Kernelemente in dem Untersuchungsgebiet „Risikoidentifikation und Risikoanalyse“	61
Abbildung 17:	Identifizierte Kernelemente in dem Untersuchungsgebiet „Risikobewertung“	62
Abbildung 18:	Identifizierte Kernelemente in dem Untersuchungsgebiet „Risikosteuerung“	62
Abbildung 19:	Identifizierte Kernelemente in dem Untersuchungsgebiet „Haushaltsveranschlagung“	63
Abbildung 20:	Ableitung der Zielsetzungen aus dem Risikoerlass für die Arbeitsgruppe 5 (AG 5) (rötlich eingefärbt) und weitere Basisdokumenten (gräulich eingefärbt)	66
Abbildung 21:	Risikomanagementsystem mit den integrierten Handlungsfeldern und Inhalten	70
Abbildung 22:	Inhalte der Handlungsfelder für die Perspektive des Projektleiters	71
Abbildung 23:	Inhalte des Erlasses, Konkretisierungen durch die AG5 und Zusammenführung zu dem Prinzip der Prozessorientierung	71

Abbildung 24:	Inhalte des Erlasses, Konkretisierungen durch die AG5 und Zusammenführung zu einem Element der Kultur.....	74
Abbildung 25:	Umgang mit Risiken am Beispiel des Vorgehens bei einem Eintreten einer Gefahr in einer versteckenden Organisation im Vergleich zu einer lernenden Organisation.....	75
Abbildung 26:	Elemente und Instrumente für ein wirksames Risikomanagement im Bundeshochbau, abgeleitet aus den Zielsetzungen der Arbeitsgruppe 5 (AG 5), siehe auch Abbildung 20	76
Abbildung 27:	Einbindung der Elemente und Instrumente in Bezug auf die Phasen Prävention, Reaktion und Evaluation.....	77
Abbildung 28:	Darstellung des konzipierten Risikomanagementsystems	77
Abbildung 29:	Einbindung der Elemente und Instrumente in den iterativen Zyklus eines Risikomanagementprozesses	78
Abbildung 30:	Umgang mit Risiken vor dem Hintergrund von Kostenplanung, Veranschlagung im Haushalt, Datenbanken zur Ableitung von Kennwerten zu Baukosten und Kommunikation von Baukosten	78
Abbildung 31:	Struktur der Risikocheckliste: Kategorisierung der Risiken in Risikoarten nach AG5	79
Abbildung 32:	Ausschnitt der auf den Bundeshochbau angepassten Checkliste (s. Anlage X).....	80
Abbildung 33:	Obligatorische und optionale Risikoworkshops als Teil eines Risikomanagementprozesses (größere Darstellung in der Anlage X)	82
Abbildung 34:	Skizze des Vorgehens bei der von der AG5 entwickelten Termin- und Kostenprognose.....	92
Abbildung 35:	Mittelabflussprognose bei Anwendung der von der AG5 entwickelten Termin- und Kostenprognose	93
Abbildung 36:	Übersicht der Handlungsoptionen bei der Prävention gegenüber prognostizierbarer Risiken und der Reaktion auf nicht prognostizierbare Risiken	94
Abbildung 37:	Einbindung qualitativer und quantitativer Daten zu Risiken z. T. über vorhandene Muster in bestehende Datenbanken	98
Abbildung 38:	Beispielhafte Darstellung der Benutzeroberfläche einer möglichen Datenbank zur Veranschaulichung der Vorstellungen der AG5 über eine Datenbank.....	100
Abbildung 39:	Beispiel zur Nutzung des Berichtswesens als Instrument im Risikomanagement mithilfe der Erweiterung bestehender Muster der RBBau.....	102
Abbildung 40:	Beispiel für eine Matrix zur Risikobewertung.....	103
Abbildung 41:	Beispiel für eine Risikomatrix zur Klassifizierung von Risiken	103
Abbildung 42:	Beispiel für Risikosteuerungslisten zur Verfolgung von Risiken.....	104
Abbildung 43:	Inhalte der Kommunikationsleitlinie der AG5	109
Abbildung 44:	Werkzeuge für das Berichtswesen: Schema zur Regelberichterstattung aus einem Best-Practice-Beispiel (links) und Berichtszeitpunkte eingebunden in eine Meilenstein-Trend-Analyse (rechts).....	115
Abbildung 45:	Kommunikation zwischen Projektleitung, Fachaufsicht führender Ebene, Öffentlichkeit und Kompetenzstelle für Risikomanagement.....	116
Abbildung 46:	Handlungsempfehlungen und nächste Schritte.....	118
Abbildung 47:	Transparenz bei der Kostenprognose	120

Abbildung 48: Konzept zur Berücksichtigung von geplanten Leistungen, bekannten Risiken und in der Gesamtabrechnungskostenprognose und Diskrepanz zu planungstiefenbedingten „Unschärfen“ (= Varianz; Umfang abhängig vom Prognosezeitpunkt)	121
Abbildung 49: Einbindung der Workshops in den Verfahrensablauf nach RBBau (1).....	124
Abbildung 50: Einbindung der Workshops in den Verfahrensablauf nach RBBau (2).....	125
Abbildung 51: Einbindung der Workshops in den Verfahrensablauf nach RBBau (3).....	125
Abbildung 52: Einbindung der Workshops in den Verfahrensablauf nach RBBau (4).....	126
Abbildung 53: Einbindung der Workshops in den Verfahrensablauf nach RBBau (5).....	126
Abbildung 54: Unterschiedliche Detaillierung und Differenzierung in den Angaben der Ausfüllenden zu Gesamtbaukosten und Risikokosten	134
Abbildung 55: Anzahl der Projekte mit und ohne Erstellung einer ES-Bau	135
Abbildung 56: Anzahl der Projekte mit und ohne Erstellung einer EW-Bau	135
Abbildung 57: Anzahl der Projekte, für die Checklisten oder andere Hilfsmittel zur Identifikation von Risiken zur Verfügung standen	136
Abbildung 58: Anzahl der Projekte, in denen Risiken der Betriebsphase identifiziert wurden	136
Abbildung 59: Anzahl der Projekte, in denen die Eintrittswahrscheinlichkeit berücksichtigt wurde	137
Abbildung 60: Anzahl der Projekte, bei denen die Baupreisentwicklung veranschlagt worden ist	137
Abbildung 61: Beteiligte, welche die Risikobewertung vornahmen und Häufigkeit der Nennung.....	138
Abbildung 62: Anzahl der Projekte, in denen ein Projektsteuerer mit Leistungen entsprechend dem Leistungsbild der AHO 3.1.1.7 “Mitwirken bei Risikomanagement“ beauftragt wurde.....	138
Abbildung 63: Art und Weise der Veranschlagung der Risiken durch das BMF im Haushalt und Häufigkeit der Nennung	139
Abbildung 64: Genannte Risiken, welche die wesentlichsten Kosten- und/oder Terminüberschreitungen ausgelöst haben und Häufigkeit deren Nennung	140
Abbildung 65: Genannte Bereiche, in denen aufgrund der Risiken mit wesentlichen Kosten- und/oder Terminüberschreitungen Folgeaufwendungen auftraten und Häufigkeit deren Nennung....	141
Abbildung 66: Anzahl der Projekte mit und ohne vertragliche Regelungen zum Risikomanagement.....	141
Abbildung 67: Anzahl der Projekte, in denen Risikodokumentationen vergleichbarer Projekte existierten, anhand derer eingetretene Risiken gesteuert werden konnten	142
Abbildung 68: Anzahl der Projekte mit systematischer Dokumentation der eingetretenen Risiken	143
Abbildung 69: Genannte Risiken, die nach Ansicht der Befragten beim nächsten Projekt zusätzlich in die Risikovorsorge aufgenommen werden sollten.....	143
Abbildung 70: Sonstige Kommentare der Befragten (Auszüge)	144
Abbildung 71: Risikoquotient in Abhängigkeit der abgerechneten Gesamtkosten (Gesamtbaukosten um angenäherte Baupreissteigerung bereinigt).....	149
Abbildung 72: Häufigkeit der genannten Risiken von Neubauprojekten aus der Datenerhebung	150
Abbildung 73: Häufigkeit der genannten Risiken bei Bestandsbauprojekten aus der Datenerhebung.....	150
Abbildung 74: Häufigkeit der genannten Risiken bei Bauprojekten im laufenden Betrieb aus der Datenerhebung.....	151
Abbildung 75: Risikoquotient in Abhängigkeit der Projektart, differenziert nach Neubau, Bestandsbau und Bauen im laufenden Betrieb (Gesamtbaukosten um näherungsweise berechnete Baupreissteigerung bereinigt).....	152

Abbildung 76: Darstellung von Verteilung/Streuung der Risikoquotienten für die untersuchten Projekte und von Median, Mittelwert, Standardabweichungen, 2. Quartil und 3. Quartil sowie von „Ausreißern“ differenziert nach Neubau, Bestandsbau und Bauen im laufenden Betrieb	153
Abbildung 77: Quoten „abgerechnete Gesamtkosten zu EW-Bau“ (Baupreissteigerung herausgerechnet) differenziert nach Projekten mit massiver Bauprogrammänderung (6 Projekte) und ohne massive Bauprogrammänderung (139 Projekte).....	154
Abbildung 78: Gegenüberstellung des Risikoquotienten (aufsteigend sortiert und Baupreissteigerung herausgerechnet) mit dem „Faktor der Bauzeitveränderung“, d. h. dem Quotienten aus tatsächlicher Bauzeit und geplanter Bauzeit.....	155
Abbildung 79: Aufbau NEAT-Controlling-Weisung (NCW)	169
Abbildung 80: Beispielhafte Entwicklung der Aufbauorganisation von der Planungs- zur Ausführungsphase	170
Abbildung 81: Risikomanagementprozess gemäß ATG (links) und ISO 31000.....	172
Abbildung 82: Auszug Risikoregister.....	173
Abbildung 83: Definition der Klassierung von Eintretenswahrscheinlichkeit und Risikoausmaß.....	174
Abbildung 84: 3 x 3 Risikomatrix	175
Abbildung 85: Beispiel einer möglichen Risikoportfoliodarstellung	175
Abbildung 86: Beispiel einer möglichen Risikoportfoliodarstellung	176
Abbildung 87: Prognose Kostenstreumaß gemäß NEAT-Botschaft 1990 für die Lötshberg- und Gotthard-Achse (Preisbasis 1989)	178
Abbildung 88: Entwicklung Gesamtkosten an der Gotthard-Achse ab 2005 mit Ursachenkategorien.....	179
Abbildung 89: Mutmaßliche Endkosten und Risikopotenziale GBT	180
Abbildung 90: Mutmaßliche Endkosten am GBT (Preisbasis 1998) gemäß Prognose 2014	180
Abbildung 91: Kostenprognose ATG vom 31. Dezember 2014 inklusive Abweichungsbegründungen für den GBT (Preisbasis 1998)	181
Abbildung 92: Ablauforganisation 2006	181
Abbildung 93: Gesamtkostenprognose zum Projektstart im Oktober 2013 (EMP Contract Value)	194
Abbildung 94: Übersicht Angebotssummen und Anteile am Risk-Reward-Programm	195
Abbildung 95: Besprechungs- und Berichtsroutinen hinsichtlich der Projektchancen und -risiken.....	196
Abbildung 96: Chancen-Risiko-Register (Auszug).....	196
Abbildung 97: Liste der Rückstellungen für unvorhergesehene Ereignisse („Contingency log“)	197
Abbildung 98: Entwicklung der Projektkosten („IFOA Contract Illustration“)	198
Abbildung 99: Risikoverfolgung („IFOA Contingency tracking“)	198

Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
ATG	Alp-Transit Gotthard AG
AN	Auftragnehmer
AG5	Arbeitsgruppe 5
BBR	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
Destatis	Statistisches Bundesamt
D. h.	Das heißt
FinöV	Fond zur Finanzierung der öffentlichen Verkehrsinfrastruktur
FG	Forschungsgeber
FfE	Fachaufsicht führende Ebenen
FN	Forschungsnehmer
GBT	Gotthard-Basistunnel
KOM	Risikokompetenzstellen
LP	Leistungsphase
Mia.	Milliarden
NEAT	Neue Eisenbahn-Alpentransversale
NCW	NEAT-Controlling-Weisung
OTI	Oberste Technische Instanz
PHB	Projekthandbuch der Reform Bundesbau
RBBau	Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes
UAG	Unterarbeitsgruppe

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Glossar FG_Auszug
Anlage 2:	Literaturquellen Glossar FG
Anlage 3:	Visualisierung Begriffe
Anlage 4:	Glossar FN
Anlage 5:	UAG 5.2 Befragungsmatrix vollständig, Stand: 21.03.2018
Anlage 6:	UAG 5.6 Datenerhebung Bundesbau, Primärdaten, Stand: 03.05.2018
Anlage 7:	UAG 5.5 Analyse anderer Systeme, Stand: 08.02.2018
Anlage 8:	Elemente und Kernelemente der untersuchten Risikomanagementsysteme außerhalb des Bundesbaus
Anlage 9:	UAG 5.6 Datenerhebung (Excel-Datei)

Nicht nicht beigelegt:

- Glossar (eher Verzeichnis)
- R-Checklisten
- (RM-WORKFLOW als Erklärvideo)
- Auswertungstabellen UAG 5.6
- Grafiken IWB
- Überarbeitung / Erarbeitung entsprechender Formulare, Muster etc., Präzisierung der Tätigkeits- und Begriffsdefinitionen
- Kontinuierliche, zentrale, zeitnahe und verständliche Fortschreibung des Regelwerks (u. a. Verknüpfung mit Grundsatzergänzungen)
- Eindeutige Definition und einvernehmliche Festlegung der Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten der Beteiligten im Bundesbau (wer macht was in welchem Umfang wann in welchem Zeitraum) (-> u. a. AG 10)
- Definition und Integration der „Risikoworkshops“ in das Regelverfahren, Festlegung der Rahmenbedingungen (u. a. Kriterien, Ermittlungstiefe), weitere Ausarbeitung mit den dazugehörigen geeigneten Werkzeugen
-
- RiABHH 10.4 wird anders zu interpretieren sein
- Veranschlagung und geordnete Bewirtschaftung von Puffern
- Großer Schaden

Daraus können folgende Handlungsempfehlungen abgeleitet werden:

- Erfahrungswerte sollten immer Teil eines Risikomanagements sein. Synergien mit einem systematischen Risikomanagements beispielsweise im Sinne einer systematisierten Weitergabe von Erfahrungen sollten zwingend genutzt werden.
- Es werden Vorgaben und Instrumente benötigt, die einen systematisierten Umgang mit Risiken ermöglichen, die auf eine Vielzahl von Projekten anwendbar sind, die Projektleiter in Ihrer Kompetenz sowie Verantwortung nicht einschränken und die eine systematisierte Einbindung sowie Weitergabe von Erfahrungen ermöglichen.
- Für einen einheitlichen Umgang mit Risiken besteht die Notwendigkeit des Aufbaus einer akzeptierten Risikokultur, die Maßgabe des Handelns ist und die einheitliche, vorhersehbare Entscheidungen ermöglicht.

4.4.2 Analyse der Datenerhebung von Bundesbauprojekten

Die Datenbasis der Analyse bilden ca. 200 Projekte, die zwischen 2006 und 2016 fertiggestellt wurden.²⁴ Die Datenerhebung konzentrierte sich auf „große Baumaßnahmen (GBM)“ der 15 Länder sowie des BBR mit Gesamtbaukosten größer als 10 Mio. Euro. Bei den etwa 200 Projekten handelt es sich um

- zivile und militärische Maßnahmen
- im In- und Ausland
- in Form von Neubauten, Erweiterungsbauten und Bauen im Bestand.

Analog zur Unterarbeitsgruppe 5.2 ist anzumerken, dass die Projekte keine Repräsentativität für Bundeshochbauprojekte besitzen, sondern dass es sich vermehrt um Projekte mit aufgetretenen Problemen im Projektablauf handelt.

4.4.2.1 Inhalte der Datenerhebung

Mit einer Primärdatenerhebung bei fertiggestellten großen zivilen und militärischen Baumaßnahmen über 10 Mio. € im Zeitraum 2007-2016 sollen u. a. Aussagen zur Kostenentwicklung, zu eingetretenen Risiken und zur Terminentwicklung ermittelt werden. Auf dieser Basis sollen nach Möglichkeit Ursachen für Kostenüberschreitungen und Terminverzögerungen unter Berücksichtigung der Preisentwicklung analysiert, typischerweise auftretende Risiken identifiziert und mögliche Zusammenhänge, z. B. zwischen Projektart und Projektrisiko, abgeleitet werden. Ziel ist es weiterhin, entsprechende Quoten der Kostenentwicklung zu ermitteln und Gesamtrisikquotienten (z. B. für Neubau, Bauen im Bestand) abzuleiten.

Die Datenerhebung wurde in den 15 Bundesbauverwaltungen in den Ländern sowie dem BBR in Form von Excel-Tabellen durchgeführt. Abgefragt wurden Daten zur

²⁴ Vgl. Anlage 10 vom 08.01.2018

Zur besseren Übersicht über die umfangreiche Datentabelle und zur Berücksichtigung entsprechender Aufgabenstellungen erfolgte eine Strukturierung und Farbgebung der (originalen) Matrix (siehe Anlage A6) durch die Unterarbeitsgruppe in folgender Art und Weise):

1. Baumaßnahme (weiß)
Maßnahmenbezeichnung, Kategorisierung nach
Inland/Ausland/zivil/militärisch/Neubau/Bauen im Bestand/Bauen, in laufendem
Betrieb/mit RPW-Verfahren/ohne RPW-Verfahren/Arten der Vergabe für Planung und Bau
2. Kostenentwicklung (blau)
ES-Bau/EW-Bau/Nachträge/Gesamt/realisierte Kosten, unterteilt nach Kosten gesamt,
Baukosten, Baunebenkosten, Hinweis auf Preisstand zur haushaltsmäßigen Anerkennung,
Hinweis zu Art der Kostenermittlung
3. Termentwicklung (lila)
Baubeginn und Fertigstellungstermin gemäß EW-Bau/realisierter Baubeginn und
tatsächlicher Fertigstellungstermin (Übergabe an den Nutzer)
4. Kostensteigerungen / Änderungen (grün)
Prozentuale Aufteilung der Kostensteigerung (Nachtragssumme) auf einzelne
Kostensteigerungskategorien /Risikokategorien/Anteil der Mehrkosten aufgrund von
Bauzeitverlängerung
5. Risikovorsorge (hellgrün)
Abfrage von haushaltsmäßig anerkannter Risikovorsorge/nachrichtlicher Risikovorsorge
6. Abfrage massive Programmänderung (entspricht nach Definition der Unterarbeitsgruppe
einem neuen Projekt) (rot)
Berücksichtigung für statistische Auswertungen/Filterung
7. Bemerkungen (weiß)
Berücksichtigung bei statistischen Auswertungen (wie viele Projekte werden im Verlauf
der Bearbeitung zu einem neuen Projekt?; die entsprechenden Projekte sollen aus der
Statistik bezüglich Kostensteigerungen herausgefiltert werden)

Nach Bereinigung der Datenbasis (z. B. fehlende Terminangaben, nicht interpretierbare Eingaben) wurden 147 der insgesamt 196 Projekte als grundsätzlich auswertbar eingestuft. Bei der Datenerhebung mussten verschiedene Probleme berücksichtigt werden. Zum einen lag der Projektabschluss zum Teil über 10 Jahre zurück, sodass die Projektleitung oft nicht mehr ansprechbar war, zum anderen konnte für alle Projekte nur die Gesamtabrechnungssumme ermittelt werden. Anteile einzelner Risiken wurden hingegen nicht erhoben. Die für die von der UAG 5.11 angestrebte Kostenprognose benötigten Daten zu Mittelabflüssen sind in der diskutierten Umfrage nicht abgefragt worden.

4.4.2.2 Ziele der Analyse

Aus der Analyse sollte unter anderem abgeleitet werden, wie eine zukünftige Dokumentation eingetretener Risiken erfolgen sollte. Festgestellt werden sollten zudem, in welchen Projekten sich der **Bedarf während der Projektdurchführung** erheblich geändert hat und wie sich die Veränderung auf den Risikoquotienten auswirkt. Schlussendlich sollten nach eingängiger

Untersuchung Aussagen darüber getroffen werden, für welche Projekte Rückschlüsse auf die Kosten- und Terminentwicklung der Projekte sowie eingetretene Risiken möglich seien und ob eine Kategorisierung der Projekte möglich sei.

Die Ergebnisse der Analyse sollen eine Basis für weitere Bestandteile des von der Unterarbeitsgruppe 5 konzipierten Risikomanagementprozesses bilden. Aufgrund dessen ist es einerseits das Ziel, die Ableitung von Risikoquotienten zu diskutieren. Zum anderen sollte geprüft werden, inwieweit auffällige Kosten- und Terminentwicklungen, die während der Projektabwicklung auftraten, identifiziert werden können. Zudem besteht die Absicht, aus den abgewickelten Projekten typische Risiken als Grundlage für Kosten- und Terminprognosen zukünftiger Projekte abzuleiten. Die Motivation besteht unter anderem darin, dass die Heranziehung empirischer Daten bei der Kostenveranschlagung erfahrungsgemäß als vorteilhaft eingestuft wird.

Zur Erreichung der Ziele wurden die ersten Bearbeitungsschritte wie folgt festgelegt:

- Verbesserung der Aussagekraft der Datenerhebung durch Benennung und Eliminierung der in ihren Charakteristiken stark abweichenden Projekte
- Benennung der Kritikpunkte der Datenerhebung hinsichtlich der Aussagekraft und der Eignung als Grundlage für Rückschlüsse für das zukünftige Risikomanagement

In einem zweiten Schritt sollten in Zusammenarbeit zwischen der Unterarbeitsgruppe und dem Forschungsnehmer Sekundärdaten erarbeitet werden. Die dazu notwendigen Generalisierungen, Aggregationen und Klassifizierungen sollten unter anderem

- eine Indizierung der haushaltmäßig anerkannten Kosten und
- Filterungen nach Inlands- und Auslandsbauten, zivilen und militärischen Bauten, Neubauten und Bestandsbauten, Vergabearten sowie nach Kostenermittlungsarten

berücksichtigen.

Die Analyse sollte vordergründig zudem Untersuchungen im Hinblick auf die Kostenentwicklung, mit und ohne Herausrechnung der Baupreissteigerung, beziehungsweise auf die Art der Kostenermittlung in Form der

- Quote der Kostenentwicklung von ES-Bau zu EW-Bau,
- Quote der Kostenentwicklung von ES-Bau zu abgerechneten Gesamtbaukosten,
- Quote der Kostenentwicklung EW-Bau zu abgerechneten Gesamtbaukosten

enthalten.

Ferner sollten im Hinblick auf „typische“ Risiken bei Neubauten/Bestandsbauten die folgenden Fragen untersucht werden:

- Lässt sich eine Struktur erkennen?
- Lassen sich Größenordnungen erkennen?

- Ist die Änderungsquote (Bedarfsänderung) bei Bestands- oder bei Neubauprojekten höher?
- Spiegelt sich die Aussage „kleine Projekte führen zu kleinen Risiken, große Projekte führen zu großen Risiken“ wieder?
- Führt eine Bedarfsänderung des Nutzers zu einem Risiko im bestehenden Projekt oder zu einem neuen Projekt?

Im Hinblick auf die Terminentwicklung/den Zusammenhang zur Kostenentwicklung sollen die haushaltsmäßig anerkannten Gesamtbaukosten über die Jahre indiziert werden und anschließend ein Abgleich mit den tatsächlichen Gesamtbaukosten erfolgen.

4.4.2.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die wesentlichen Erkenntnisse der Analyse der Datenerhebung für das Konzept zur Erhebung und Pflege von Daten aus Bundesbauprojekten sind Anlage A2.3 zusammengefasst. Hinsichtlich der analytischen Auswertung der Daten wird an dieser Stelle erneut betont, dass die Projekte analog zur Unterarbeitsgruppe 5.2 keine Repräsentativität für Bundeshochbauprojekte besitzen. Die dargestellten Auswertungen sind folglich vor dem Hintergrund zu betrachten, dass die Zahlen keine belastbaren Größen darstellen. Fundierte Kennwerte, anhand derer zukünftige Prognosen erstellt werden, lassen sich demzufolge nicht ableiten. Abgeleitete, nicht repräsentative Risikoquotienten auf dem Stand der derzeitigen Datenerhebung sind den Abbildungen im Anhang zu entnehmen (Anlage A2.1).

Zur Sensibilisierung für die Ungenauigkeiten der Betrachtung wird an dieser Stelle eine Diskussion der statistischen Bedeutung der Auswertung vorgenommen. In der Abbildung 38 ist ein Box-Whisker-Plot (kurz *Box-Plot* oder zu deutsch „Kastengrafik“) dargestellt. Als wesentliche Kenngrößen für die Auswertung des Risikoquotienten sind dort, differenziert nach Neubau, Bestandsbau und Bauen im laufenden Betrieb, die Verteilung beziehungsweise Streuung der Risikoquotienten für die untersuchten Projekte, die Mediane, Mittelwerte, Standardabweichungen, 1. Quartile und 3. Quartile sowie „Ausreißer“ visualisiert. Für Bestandsbauprojekte und Bestandsbauprojekte mit einem Bau unter laufendem Betrieb zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen dem Mittelwert und dem Median. Dennoch sollte auch die Diskrepanz zwischen Mittelwert und Median bezüglich der derzeitigen Genauigkeit der Angaben beachtet werden. So erfolgt auch in diesem Bericht eine Angabe des Risikoquotienten beziehungsweise der Quoten auf zwei Nachkommastellen genau, um mögliche Tendenzen analysieren zu können. Aufgrund der zuvor beschriebenen Ungenauigkeiten wird die Angabe mit zwei Nachkommastellen aktuell jedoch nicht den in der Thematik begründeten Anforderungen gerecht. Ein weiterer Indikator für die Ungenauigkeiten, die mit geringerer Anzahl an Projekten zunehmen, zeigt die Spannweite („Interquartilsabstand“) zwischen 1. Quartil und 3. Quartil, welche die durch eine rot eingefärbte „Box“ begrenzte Bandbreite angibt, in der 25 % der Projekte unter dem entsprechenden Risikoquotienten (1. Quartil) und 25 % über dem entsprechenden Risikoquotienten (3. Quartil) liegen. Somit liegen innerhalb dieser Bandbreite genau 50 % der Daten innerhalb der Verteilung. Die Definition zur Ermittlung von „Ausreißern“ („Ausreißerprojekten“) ist hingegen willkürlich. Die „Whisker“, welche die Grenze zu den Ausreißern abbilden sollen, stellen eine Streuung der Messwerte um ihren Mittelwert dar. In der gewählten Variante der Darstellung wird die Streuung

der Messwerte durch eine Abweichung vom Mittelwert in Höhe vom 1,5-fachen der Standardabweichung angegeben.

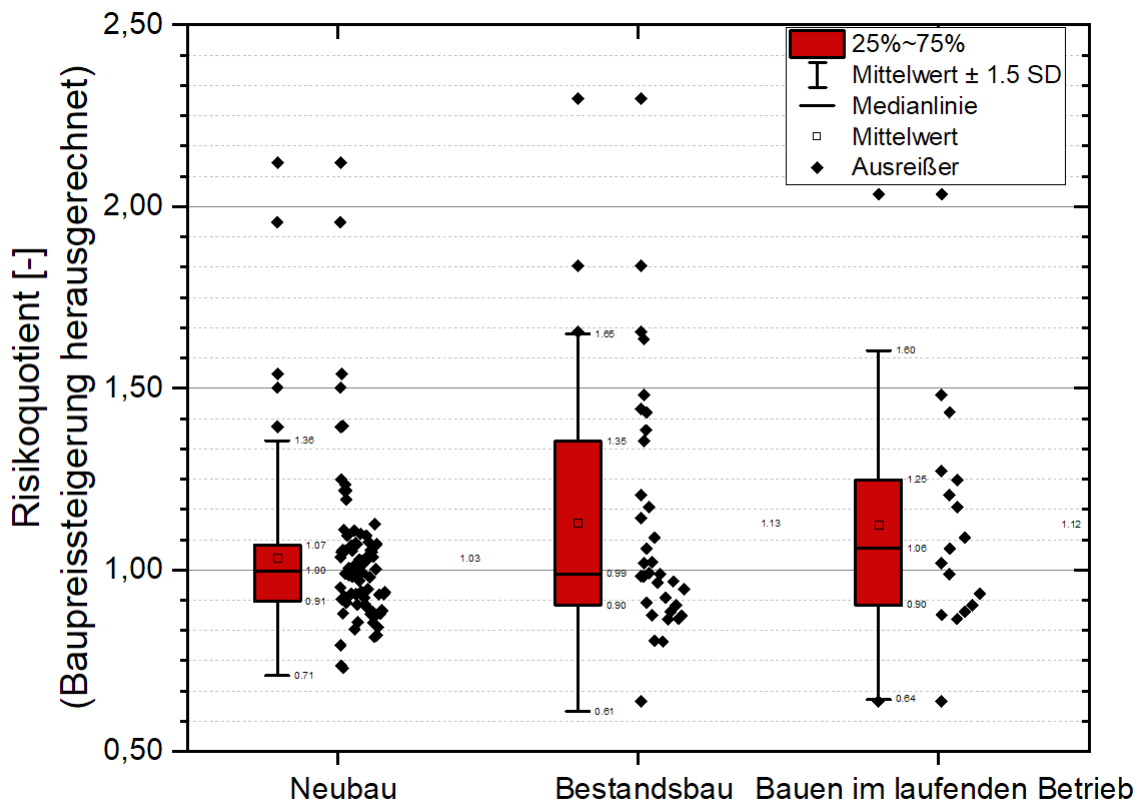


Abbildung 7: Darstellung von Verteilung/Streuung der Risikoquotienten für die untersuchten Projekte und von Median, Mittelwert, Standardabweichungen, 2. Quartil und 3. Quartil sowie von „Ausreißern“ differenziert nach Neubau, Bestandsbau und Bauen im laufenden Betrieb

Die Eingaben der Befragten erwiesen sich im Zuge der Bearbeitung als teilweise sehr schwer interpretierbar und lückenhaft. Die Kategorisierungen und Interpretationen durch den Forschungsnehmer erforderten zur Erarbeitung von Rückschlüssen aus der Datenerhebung folglich einige Annahmen und Vereinfachungen. Aus den Analysen ließen sich infolgedessen lediglich kritisch zu beurteilende Tendenzen ableiten. Beispielsweise bestätigen die Auswertungen die Erwartungen, dass der Risikoquotient von Bestandsbauprojekten größer als der Risikoquotient von Neubauprojekten ist (siehe Abbildung 75). Dennoch sind auch diese Tendenzen kaum belastbar, insbesondere da die Anzahl der ausgewerteten Projekte infolge der Kategorisierungen nach Projektarten zum Teil sehr gering ist (Bauen im laufenden Betrieb: 17 ausgewertete Projekte; Bauen im Bestand: 33 ausgewertete Projekte).

Die Aussage „kleine Projekte führen zu kleinen Risiken, große Projekte führen zu großen Risiken“ kann anhand der vorgenommenen Auswertungen nicht bestätigt werden. Die Gründe hierfür liegen zum einen in der vorhandenen Datenbasis mit einer begrenzten Projektanzahl und zum anderen weisen die Projekte mit abgerechneten Gesamtkosten zwischen 10 Millionen Euro und 20 Millionen Euro zwar eine Häufung des Risikoquotienten zwischen 0,85 und 1,10 auf, aber es

sind etliche Abweichungen dieser Häufung zu erkennen. Auffällig ist darüber hinaus die große Anzahl von Risikoquotienten kleiner als 1,00 (siehe Abbildung 71).

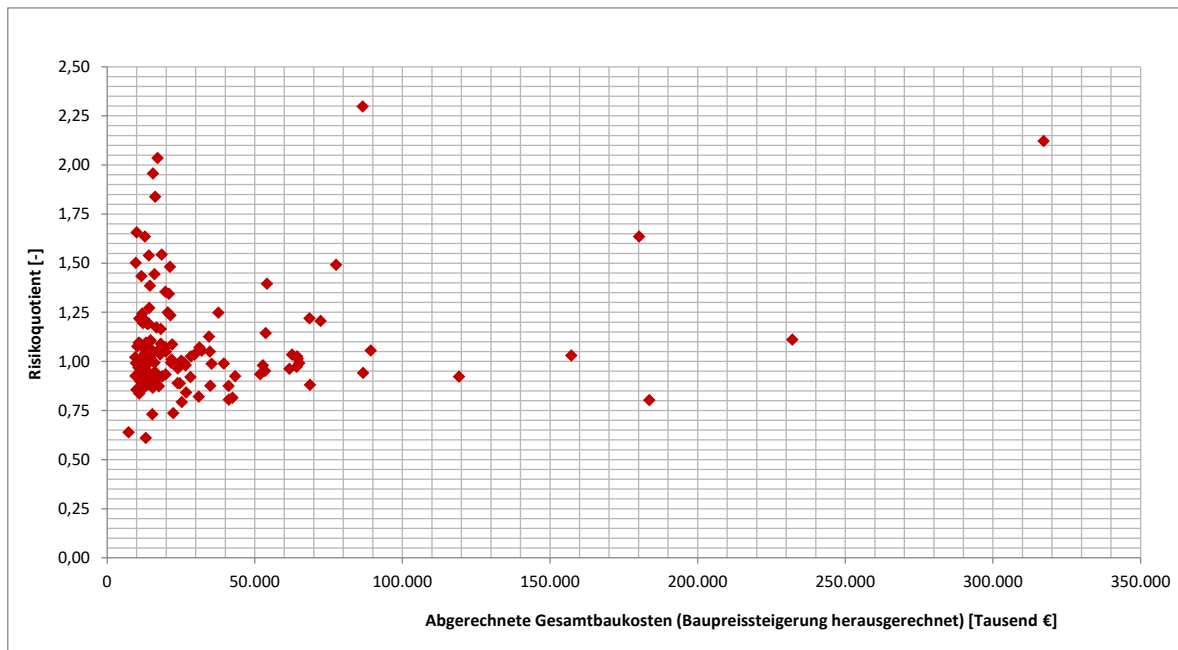


Abbildung 8: Risikoquotient in Abhängigkeit der abgerechneten Gesamtkosten (Gesamtbaukosten um angenäherte Baupreissteigerung bereinigt)

Als „typisches Risiko“ erweist sich vor allem das Risiko der Bedarfsänderungen, dass in den verschiedenen untersuchten Kategorien die meisten Nennungen aufweist. Aufgrund der mehrfach beschriebenen, ausstehenden Einarbeitungen zur Methodik der Berücksichtigung der Baupreissteigerung wird an dieser Stelle auf weitere Interpretationen verzichtet. Beispielhaft zeigt die Abbildung 72 die Häufigkeit der genannten Risiken von Neubauprojekten in der Datenerhebung. Die Auswertung zur Häufigkeit der genannten Risiken ist als Teil der vollständigen Analyse in der Anlage A2.1 analog für Bestandsbauprojekte und Bestandsbauprojekte im laufenden Betrieb dargestellt.

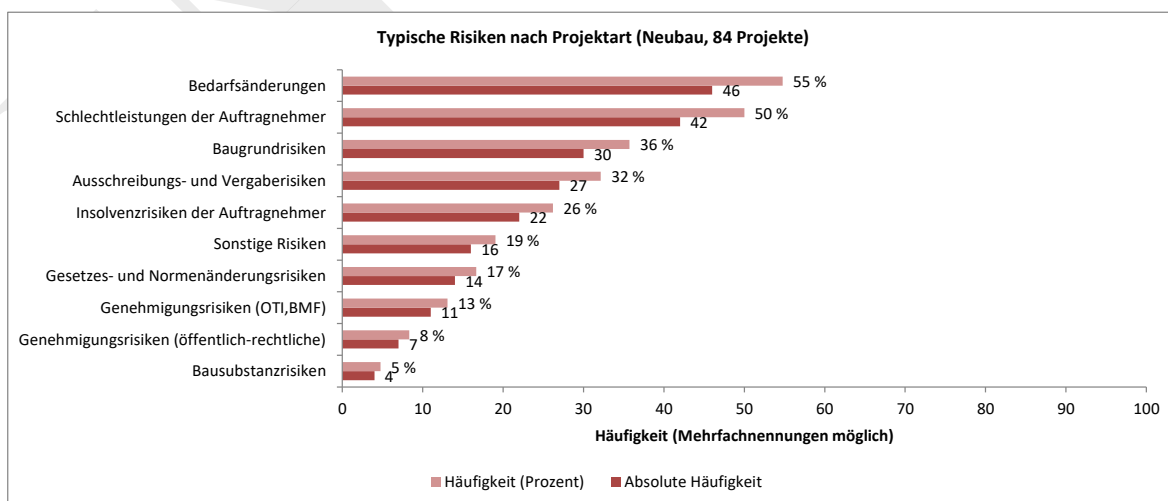


Abbildung 9: Häufigkeit der genannten Risiken von Neubauprojekten in der Datenerhebung

Anlage A2

Analyse der Datenerhebung von Bundesbauprojekten:
Auswertung

A2 Analyse der Datenerhebung von Bundesbauprojekten: Auswertung

A2.1 Auswertung durch den Forschungsnehmer

In Vorbereitung der Auswertung durch den Forschungsnehmer wurde zunächst die Matrix zur Datenerhebung formatiert und stellenweise kommentiert. Die anschließende Auswertung erfolgte gemäß der oben genannten Ziele und Fragestellungen. Insbesondere müssen die in den Besprechungen der Arbeitsgruppe beschlossenen Festlegungen zur Ermittlung der Baupreissteigerungen im Rahmen der Auswertung berücksichtigt werden. Darauf aufbauend werden Empfehlungen für den Aufbau einer Datenbank für das Risikomanagement gegeben, die in Anlage A2.3 dieses Berichtes beschrieben werden.



Der erste Schritt der Bearbeitung wurde von der Unterarbeitsgruppe in Form der Aufbereitung der Kosten- und Terminiendaten der Projekte (Darstellung der Primärdaten) durchgeführt.⁸⁰ Dabei wurden die vorhandene Datenbasis von der Arbeitsgruppe für allgemeingültige Aussagen als unzureichend belastbar und die getätigten Eingaben als teilweise sehr schwer interpretierbar eingestuft.⁸¹ Um dennoch Schlüsse aus der Datenerhebung ziehen zu können, sollte eine Kategorisierung und Interpretation durch den Forschungsnehmer erfolgen.

Durch den Forschungsnehmer wurden nach Erhalt der Datenbasis zunächst elf Projekte eingearbeitet, deren Rücklauf sich verzögerte. Nach Bereinigung der Datenbasis (Termine zur Berechnung des Risikoquotienten fehlten und nicht interpretierbare Eingaben lagen vor) wurden durch den Forschungsnehmer 147 der insgesamt 196 Projekte als zielführend auswertbar eingestuft.

Anschließend wurden die Auswertungen begonnen und zunächst der Risikoquotient mit und ohne Herausrechnung der Baupreissteigerung ermittelt. Als Definition des Risikoquotienten wurde die folgende Gleichung festgelegt:

$$\text{Risikoquotient} [-] = \frac{\text{abgerechnete Gesamtbaukosten}^{82} [\text{€}]}{\text{haushaltsmäßig anerkannte Kosten EW - Bau} [\text{€}]}$$

Die rechnerische Berücksichtigung der Baupreissteigerung stellt eine Herausforderung dar, sodass diesbezüglich nachfolgend zunächst eine Erläuterung erfolgt.

Auf der Grundlage einer sorgfältigen Dokumentation der Herangehensweise und von aufgetretenen Schwierigkeiten bei der Bearbeitung wurden Anpassungsvorschläge zur Datenpflege herausgearbeitet, die in Anlage A2.3 erörtert werden.

Im Folgenden werden Auszüge der Auswertungen präsentiert. Die gesamten Grafiken und Ergebnisse der Auswertung werden durch den Forschungsnehmer in Form einer Excel-Tabelle übergeben (siehe Anlage 9).

⁸⁰ Vgl. Anlage 10 des Protokolls der Besprechung vom 08.01. 2018

⁸¹ Vgl. Protokoll der Besprechung vom 23.05.2018

⁸² Die abgerechneten Gesamtbaukosten werden durch den Forschungsnehmer in Form einer Variantenuntersuchung mit und ohne die näherungsweise Berücksichtigung der Baupreissteigerung in die Analyse einbezogen.

In der Abbildung 71 ist der ermittelte Risikoquotient über den abgerechneten Gesamtkosten des jeweiligen Projektes dargestellt. Zum einen wird die Schwierigkeit offensichtlich, dass ein aussagekräftiger Zusammenhang, insbesondere für Projekte mit abgerechneten Gesamtkosten über 25 Millionen Euro, mit der vorliegenden Datenbasis auf Grund der geringen Anzahl von Projekten nicht herstellbar ist. Zum anderen weisen die Projekte mit abgerechneten Gesamtkosten zwischen 10 Millionen Euro und 25 Millionen Euro zwar eine Häufung des Risikoquotienten zwischen 0,80 und 1,00 auf, aber es sind etliche Ausreißer zu erkennen. Die große Anzahl von Risikoquotienten kleiner als 1,00 ist ebenfalls auffällig. Entsprechend Abbildung 71 liegt der Risikoquotient, bei dessen Ermittlung definitionsgemäß die Baupreissteigerung herausgerechnet wird, für diverse Projekte unter einem Wert von 1,00. Es ist nicht auszuschließen, dass die Berechnungsmethode für die Baupreissteigerung zu einer Überschätzung der Baupreissteigerung führt. Andererseits könnte geschlossen werden, dass es eine Kultur der intransparenten Veranschlagung von Kostenrisiken in den haushaltsmäßig anerkannten Kosten (Budget) gibt. Sofern das zutrifft, wären aus den abgewickelten Projekten ermittelte Risikoquotienten für die Bestimmung eines Risikofaktors zur Kosten- und Terminprognose von Bauvorhaben gleichermaßen intransparent. Ferner wären die ermittelten Risikoquotienten für die Bestimmung eines Risikofaktors zur Kosten- und Terminprognose von Bauvorhaben eher zu niedrig, sofern sie auf Kostenermittlungen ohne versteckte Kostenrisiken angewendet würden.

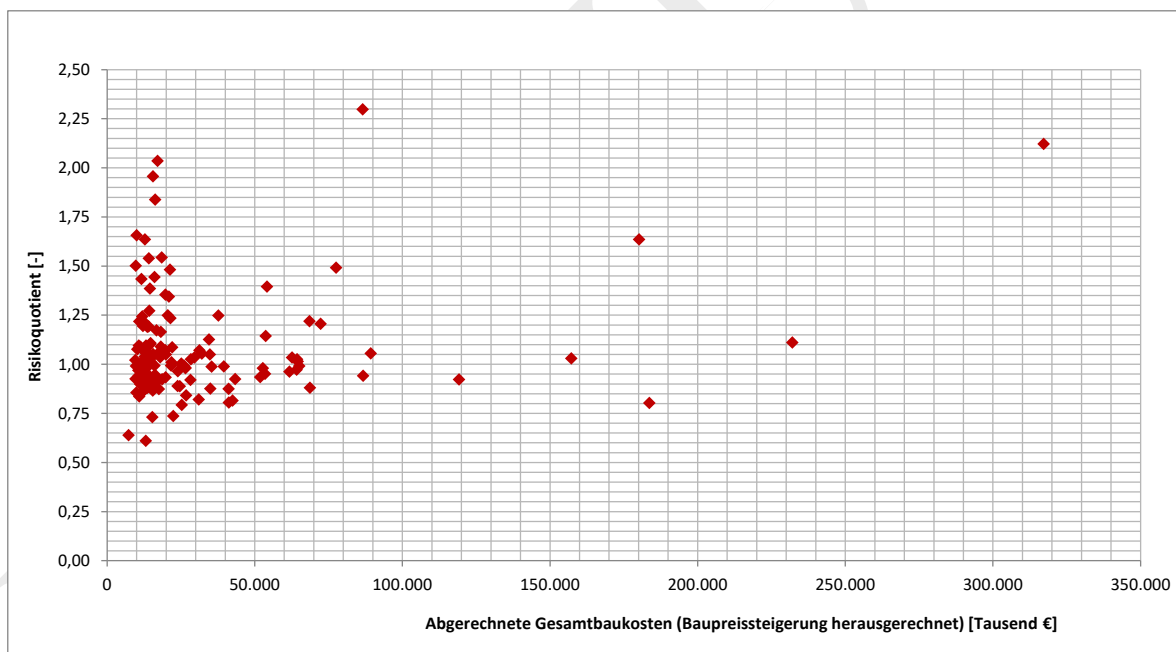


Abbildung 71: Risikoquotient in Abhängigkeit der abgerechneten Gesamtkosten (Gesamtbaukosten um angenäherte Baupreissteigerung bereinigt)

Die Abbildung 72, die Abbildung 73 und die Abbildung 74 stellen die Häufigkeit der genannten Risiken differenziert nach Neubauprojekten, Bestandsbauprojekten und Bestandsbauprojekten mit einem Bau im laufenden Betrieb auf Grundlage der vorliegenden Datenbasis dar. Für die Bestandsbauprojekte und die Bauprojekte im laufenden Betrieb ist die Anzahl der auszuwertenden Projekte mit 33 respektive 17 Projekten gering und wenig aussagekräftig. Bei den Neubauprojekten wurden bei 84 Projekten Risiken angegeben. Eine durch Unterstützung von Erfahrungen

verallgemeinerbare Interpretation zeigt jedoch, dass bei allen drei Projektarten das Risiko „Bedarfsänderungen“ die meisten Nennungen aufweist.

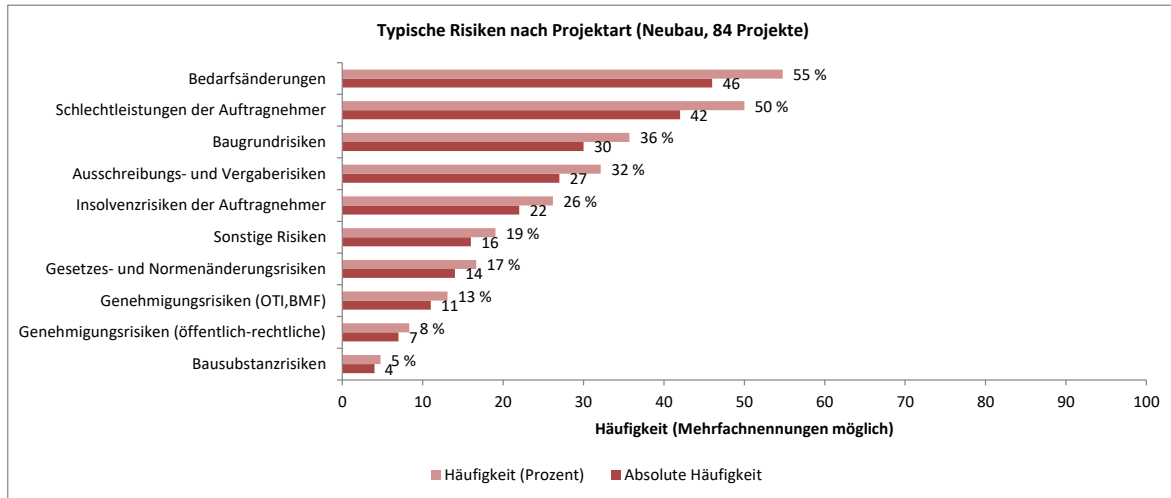


Abbildung 72: Häufigkeit der genannten Risiken von Neubauprojekten aus der Datenerhebung

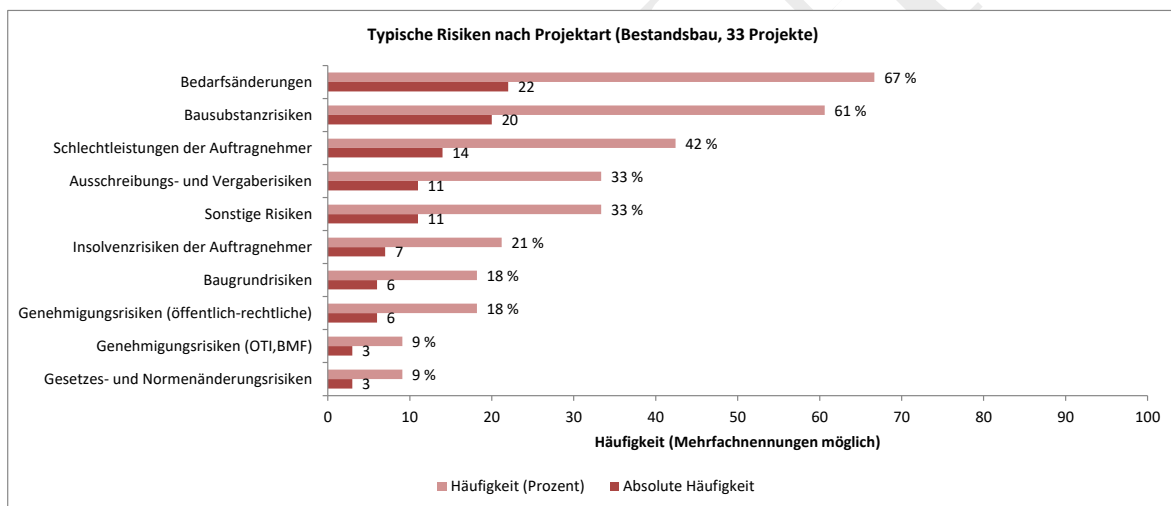


Abbildung 73: Häufigkeit der genannten Risiken bei Bestandsbauprojekten aus der Datenerhebung

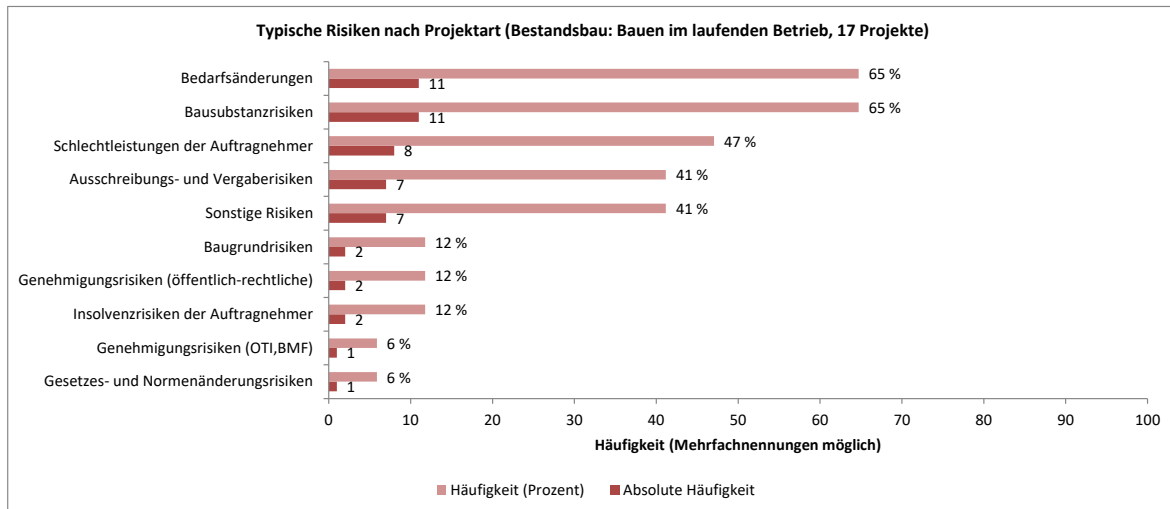


Abbildung 74: Häufigkeit der genannten Risiken bei Bauprojekten im laufenden Betrieb aus der Datenerhebung

Die Abbildung 75 zeigt den näherungsweise ermittelten Risikoquotient in Abhängigkeit der Projektart, differenziert nach Neubau, Bestandsbau und Bauen im laufenden Betrieb anhand der ausgewerteten Projekte der Datenerhebung. Die für die Ermittlung der Baupreissteigerung zu Grunde gelegten Gesamtbaukosten sind für die Ermittlung des Risikoquotienten in der Berechnung um die berechnete Baupreissteigerung bereinigt. Gemäß der Auswertung folgt als Mittelwert⁸³ für

- Neubauten ein Risikoquotienten von 1,03
- Bestandsbauten einen Risikoquotienten von 1,13
- Bauen im laufenden Betrieb einen Risikoquotienten von 1,12.

⁸³ An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Heranziehung eines Mittelwertes als Risikoquotient ohne Berücksichtigung von statistischen Kennwerten zu Fehlinterpretationen führen kann. Aufgrund dessen wird im Folgenden (Abbildung 76) zur Sensibilisierung für die Ungenauigkeiten der Betrachtung ein Exkurs in Form einer kurzen Auswertung von Medianen und Standardabweichungen durchgeführt.

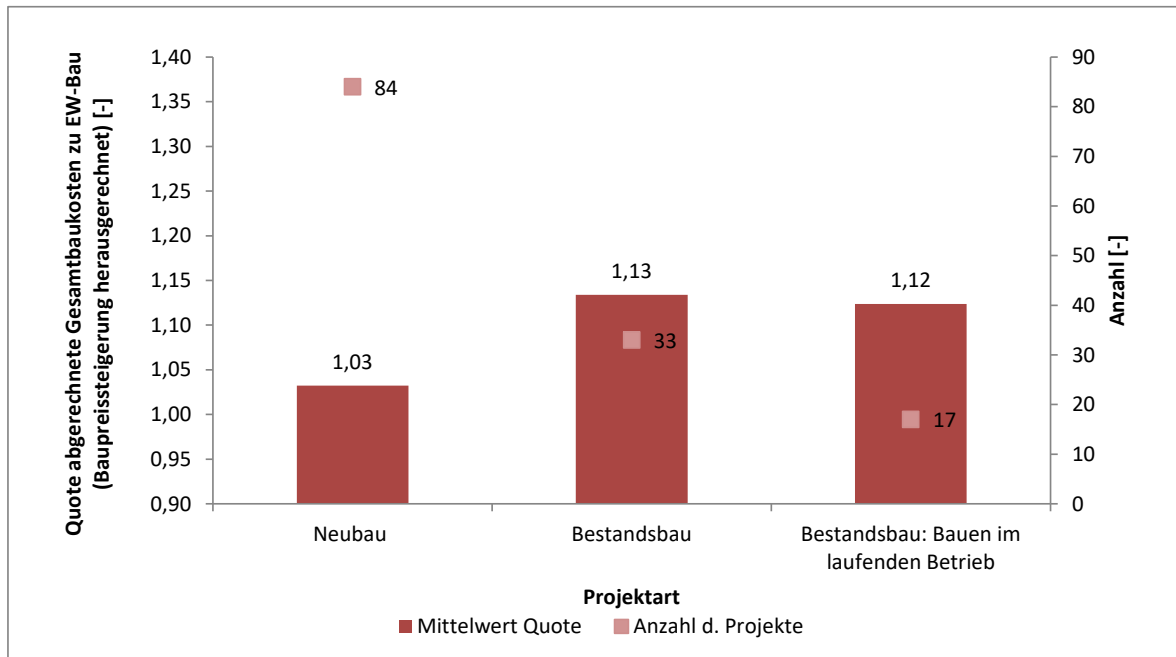


Abbildung 75: Risikoquotient in Abhängigkeit der Projektart, differenziert nach Neubau, Bestandsbau und Bauen im laufenden Betrieb (Gesamtbaukosten um näherungsweise berechnete Baupreissteigerung bereinigt)

An dieser Stelle ist anzumerken, dass die untersuchten Projekte aufgrund ihrer Charakteristiken **keine Repräsentativität für Bundeshochbauprojekte** besitzen. Sofern möglich sollen anhand der vorgenommenen Auswertungen lediglich Tendenzen abgeleitet werden und eine Methodik zur Auswertung und Dokumentation erarbeitet werden.

Zur Sensibilisierung für die Ungenauigkeiten der Betrachtung wird an dieser Stelle eine Diskussion der statistischen Bedeutung der Auswertung vorgenommen. In der Abbildung 38 ist ein Box-Whisker-Plot (kurz *Box-Plot* oder zu deutsch „Kastengrafik“) dargestellt. Als wesentliche Kenngrößen für die Auswertung des Risikoquotienten sind dort, differenziert nach Neubau, Bestandsbau und Bauen im laufenden Betrieb, die Verteilung beziehungsweise Streuung der Risikoquotienten für die untersuchten Projekte, die Mediane, Mittelwerte, Standardabweichungen, 1. Quartile und 3. Quartile sowie „Ausreißer“ visualisiert. Für Bestandsbauprojekte und Bestandsbauprojekte mit einem Bau unter laufendem Betrieb zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen dem Mittelwert und dem Median. Dennoch sollte auch die Diskrepanz zwischen Mittelwert und Median bezüglich der derzeitigen Genauigkeit der Angaben beachtet werden. So erfolgt auch in diesem Bericht eine Angabe des Risikoquotienten beziehungsweise der Quoten auf zwei Nachkommastellen genau, um mögliche Tendenzen analysieren zu können. Aufgrund der zuvor beschriebenen Ungenauigkeiten wird die Angabe mit zwei Nachkommastellen aktuell jedoch nicht den in der Thematik begründeten Anforderungen gerecht. Ein weiterer Indikator für die Ungenauigkeiten, die mit geringerer Anzahl an Projekten zunehmen, zeigt die Spannweite („Interquartilsabstand“) zwischen 1. Quartil und 3. Quartil, welche die durch eine rot eingefärbte „Box“ begrenzte Bandbreite angibt, in der 25 % der Projekte unter dem entsprechenden Risikoquotienten (1. Quartil) und 25 % über dem entsprechenden Risikoquotienten (3. Quartil) liegen. Somit liegen innerhalb dieser Bandbreite genau 50 % der Daten innerhalb der Verteilung. Die Definition zur Ermittlung von „Ausreißern“ („Ausreißerprojekten“) ist hingegen willkürlich.

Die „Whisker“, welche die Grenze zu den Ausreißern abbilden sollen, stellen eine Streuung der Messwerte um ihren Mittelwert dar. In der gewählten Variante der Darstellung wird die Streuung der Messwerte durch eine Abweichung vom Mittelwert in Höhe vom 1,5-fachen der Standardabweichung angegeben.

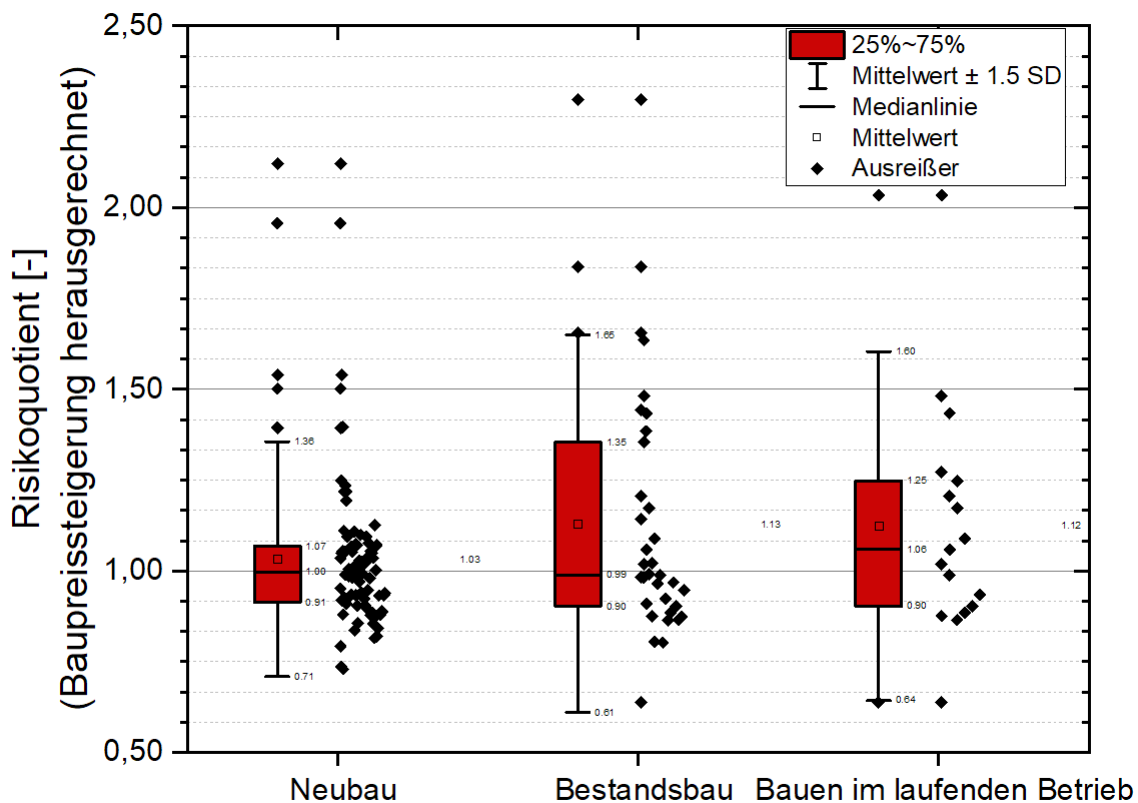


Abbildung 76: Darstellung von Verteilung/Streuung der Risikoquotienten für die untersuchten Projekte und von Median, Mittelwert, Standardabweichungen, 2. Quartil und 3. Quartil sowie von „Ausreißern“ differenziert nach Neubau, Bestandsbau und Bauen im laufenden Betrieb

Abbildung 77 zeigt die Quoten „EW-Bau zu abgerechnete Gesamtkosten (Baupreissteigerung herausgerechnet) differenziert nach Projekten mit massiver Bauprogrammänderung (6 Projekte) und ohne massive Bauprogrammänderung (139 Projekte). Die Angabe einer „massiven Bauprogrammänderung“ bezieht sich auf die entsprechende Fragestellung in der Datenerhebung und wurde durch die Ausfüllenden mit „Ja“ beziehungsweise „1“ oder „Nein“ beziehungsweise „0“ beantwortet. Die Werte, insbesondere die Quoten für die Projekte, bei denen eine massive Bauprogrammänderung eingetreten ist, sind aufgrund der geringen Projektanzahl (lediglich sechs ausgewertete Projekte, bei denen eine massive Bauprogrammänderung eingetreten ist) und der oben genannten, nicht repräsentativen Besonderheiten der Projekte nicht belastbar. Interessant ist jedoch der in der Auswertung offensichtlich werdende geringe Unterschied zwischen den Projekten mit und ohne massive Bauprogrammänderung. Erwartungsgemäß sind alle Quoten größer als 1,00.

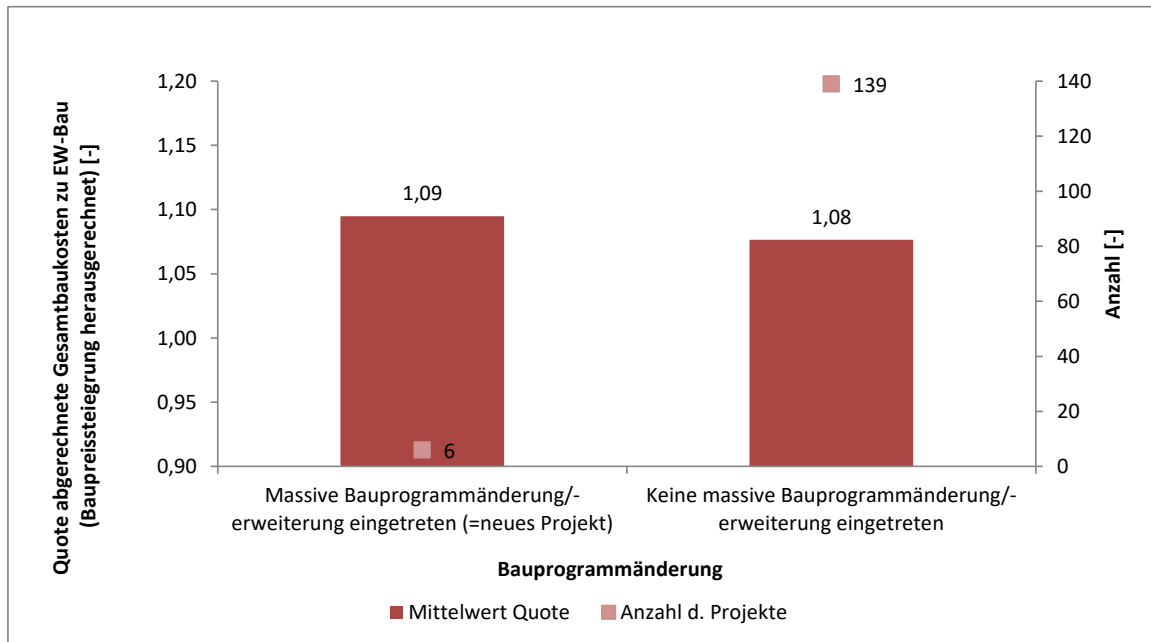


Abbildung 77: Quoten „abgerechnete Gesamtkosten zu EW-Bau“ (Baupreissteigerung herausgerechnet) differenziert nach Projekten mit massiver Bauprogrammänderung (6 Projekte) und ohne massive Bauprogrammänderung (139 Projekte)

Die Abbildung 78 zeigt die Gegenüberstellung des Risikoquotienten, der aufsteigend sortiert wurde und für dessen Ermittlung die Baupreissteigerung herausgerechnet worden ist, mit dem „Faktor der Bauzeitveränderung“, das heißt dem Quotienten aus tatsächlicher Bauzeit und geplanter Bauzeit. Ein belastbarer Zusammenhang lässt sich nicht ableiten.

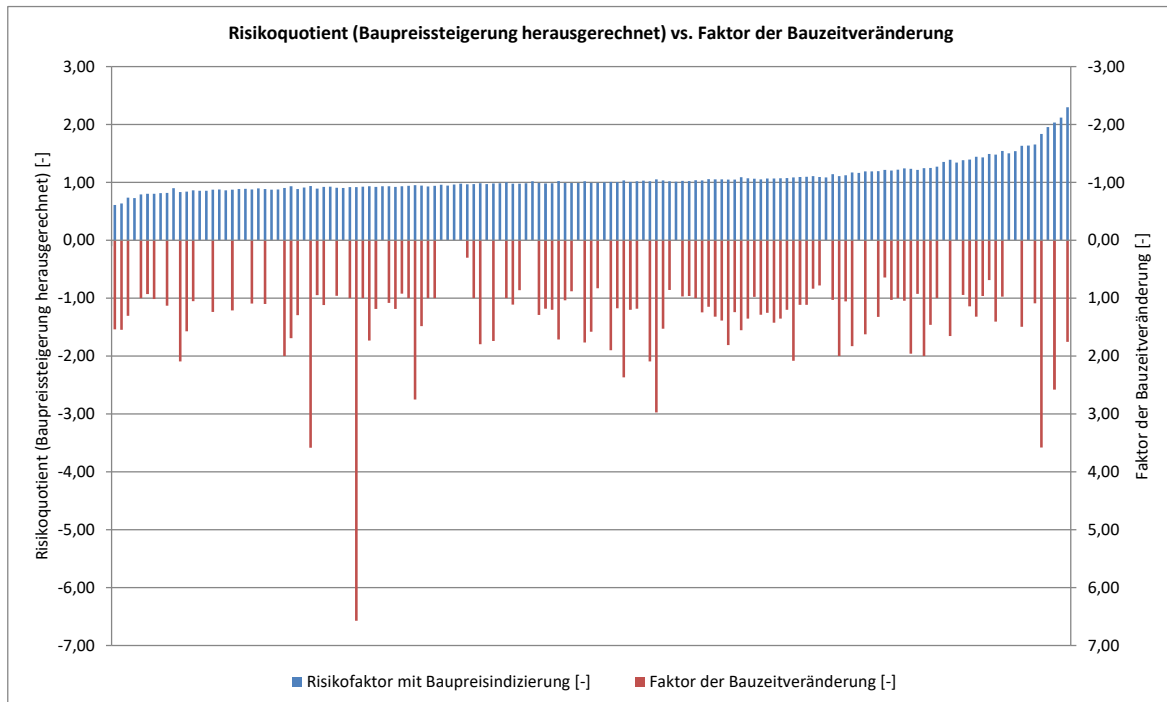


Abbildung 78: Gegenüberstellung des Risikoquotienten (aufsteigend sortiert und Baupreissteigerung herausgerechnet) mit dem „Faktor der Bauzeitveränderung“, d. h. dem Quotienten aus tatsächlicher Bauzeit und geplanter Bauzeit

A2.2 Zeitpunkt der Indizierung des Baupreisrisikos"

Baupreissteigerung

Die Ermittlung der Höhe der Baupreissteigerung ist im Rahmen des Forschungsprojektes zum einen relevant in Bezug auf die Auswertung der Datentabelle der UAG 5.6 zu abgewickelten Bundeshochbauprojekten, zum anderen im Hinblick auf eine zukünftige Datenaufnahme mit dem Ziel einer Prognose der Baupreissteigerung für noch durchzuführende Bundeshochbauprojekte.

Generell ist eine Bewertung des Einflusses der Baupreissteigerung je nach Einzelleistung und den einhergehenden, unterschiedlichen Ausführungszeiträumen mit entsprechend abweichenden Indizes für die Preissteigerung (Destatis) nicht exakt möglich. Zudem sind die Preisstände der in der Planungsphase zur Kostenermittlung bei der Aufstellung der haushaltsbegründenden Unterlage berücksichtigten Kennwerte nicht genau bestimmbar.

Nachfolgende Abbildung zeigt durch einen Variantenvergleich die Bedeutung der Bauzeit für die Baupreissteigerung. Entsprechend der Abbildung ist davon auszugehen, dass die Unternehmer die voraussichtlichen Preissteigerungen einpreisen, soweit ihnen keine Preisgleitvereinbarung angeboten wird. Für die Gesamtkosten kommt es folglich darauf an, wann die einzelnen Bauleistungen ausgeführt werden.

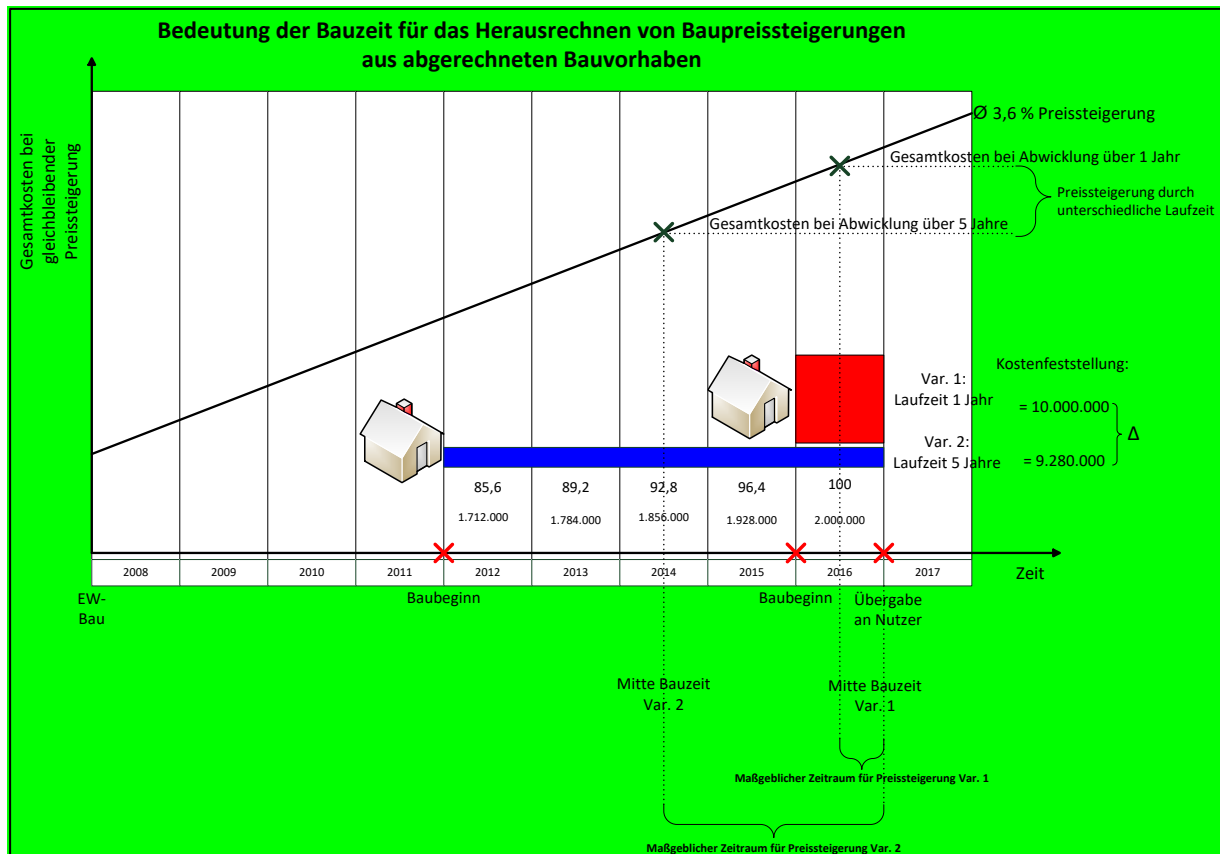


Abbildung: Bedeutung der Bauzeit für die Baupreissteigerung

Vor diesem Hintergrund wurden sowohl bezüglich der vorhandenen Daten als auch im Hinblick auf eine zukünftige Prognose der Baupreissteigerung zum Zeitpunkt der Aufstellung der haushaltsbegründenden Unterlage von der Arbeitsgruppe unterschiedliche Methoden diskutiert. Grundsätzlich besteht hinsichtlich der Vorgehensweise Einigkeit über die Notwendigkeit einer hilfswweisen Annäherung.

Datenanalyse: Nachträgliche Bestimmung der Baupreissteigerung (näherungsweise)

Bei der rückwärts gerichteten Betrachtung im Zuge der Datenanalyse für die Ermittlung der Baupreissteigerung für abgewickelte Bundeshochbauprojekte beschränken die erfassten Informationen die anwendbaren Methoden. Unter anderem sind die Mittelabflüsse der Projekte sowie die Einzelleistungen nach Art, Dauer und Ausführungsregion unbekannt. Für die entsprechende Ermittlung der Baupreissteigerung musste somit ein Näherungsverfahren gewählt werden.

Von der Arbeitsgruppe wurde festgelegt, dass der von dem Ausschuss für den staatlichen Hochbau (ASH) verwendete Baupreisindex für Wohngebäude zur Indizierung der Baupreissteigerung bei der Auswertung der Datentabelle ebenfalls herangezogen wird. Im Weiteren ist der durch Berücksichtigung der Indexentwicklung zwischen den Zeitpunkten „Aufstellung der Entwurfsunterlage Bau“ und „Übergabe an den Nutzer“ je Bauvorhaben ermittelte Betrag der Baupreissteigerung zur Kompensation der vorgenannten Datenunschärfen zur Hälfte anzusetzen.

Zudem wurde mangels Vollständigkeit der Termindaten bezüglich der Aufstellung der Entwurfsunterlage Bau zur Gewährleistung einer ausreichenden Datenbasis teilweise auf den Ausführungsbeginn der jeweiligen Baumaßnahme abgestellt. Diese Vorgehensweise fördert im Hinblick auf die Erzielung etwaiger generalisierender Aussagen durch Annäherung die Aussagekraft der Ergebnisse, sodass dieses Modell im Rahmen der Rückbetrachtung insgesamt zweckmäßig ist. Bezüglich der vorgenannten einvernehmlich abgestimmten Berechnung ist an dieser Stelle eine weitere Diskussion generell entbehrlich, da innerhalb der Arbeitsgruppe im Bewusstsein einer vorläufig nicht zielgerichteten Datenaufnahme als Hauptergebnis der Datenanalyse die Optimierungsvorschläge für eine zukünftige Datenaufnahme festgestellt wurden.

Kostenermittlung: Prognose der Baupreissteigerung (näherungsweise)

Im Hinblick auf bevorstehende Bauprojekte ist eine Abgrenzung der Baupreissteigerung im Rahmen der Kostenermittlung empfehlenswert, sodass sich die Arbeitsgruppe diesbezüglich in Anbetracht der vorgenannten Unwägbarkeiten bei der Datenerfassung sowie regelmäßig unbekanntem Ausführungszeiträumen der Einzelleistungen über ein praktikables Vorgehen ausgetauscht hat.

Ziel ist es, nach Möglichkeit den prognostizierten Umsätzen zu bestimmten Zeitpunkten die Baupreissteigerung in Form eines Faktors hinzuzurechnen, um ein annähernd genaues Ergebnis im Hinblick auf die Bestimmung der Gesamtsumme des Bauvorhabens zu erhalten. Im Ergebnis einer Variantendiskussion bezüglich einer zukünftigen Datenaufnahme als Basis der Bestimmung des Faktors für eine Kostenprognose bestand innerhalb der Arbeitsgruppe Einigkeit über die nachfolgende Vorgehensweise.

Im Rahmen einer Datenaufnahme sollte für die Prognose der Baupreissteigerung und insofern der Prognose der Endsumme zum Preisstand der Projektfertigstellung mindestens hilfsweise die Mitte des Betrachtungszeitraumes von der Aufstellung der haushaltsbegründenden Unterlage bis zur Übergabe an den Nutzer als Dokumentationszeitpunkt festgelegt werden. Auf diese Weise finden, wie nachfolgende Abbildung veranschaulicht, die unterschiedlichen Projektlaufzeiten näherungsweise Berücksichtigung.

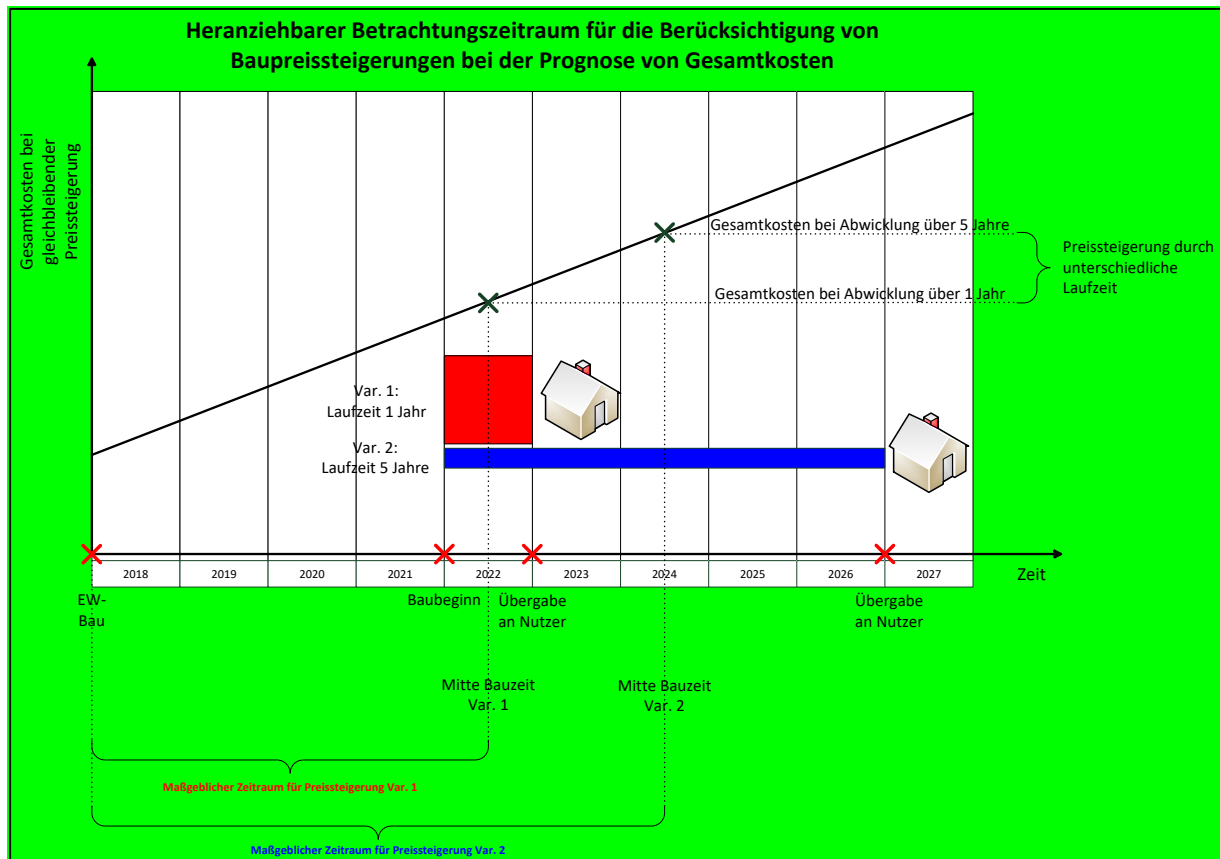


Abbildung: Heranziehbarer Betrachtungszeitraum für die Berücksichtigung von Baupreissteigerungen bei der Prognose von Gesamtkosten

Eine entsprechende Datenaufnahme könnte längerfristig möglichst zutreffende Aussagen bezüglich der Baupreissteigerung ergeben. Folglich ergibt eine denkbare Erhöhung der Detailtiefe der Dokumentation beispielsweise durch Berücksichtigung der Mittelabflüsse zu bestimmten Meilensteinen eine Steigerung der Prognosegenauigkeit. Das Ergebnis wäre eine Mittelabflussprognose zum jeweiligen Preisstand. Für den Zeitpunkt der Übergabereife würde sich die Prognose der Gesamtkosten ergeben.

Generell setzt die Berechnung voraus, dass in den zur Aufstellung der haushaltsbegründenden Unterlage verwendeten Kostenkennwerten keine Baupreissteigerungen enthalten sind.

Die Zweckmäßigkeit dieser vorläufig abgestimmten Vorgehensweise wäre im Rahmen der Dokumentation durch eine Rückbetrachtung im Vergleich der tatsächlich wirkenden Baupreissteigerung mit dem angesetzten Faktor zu überprüfen und im Sinne des Risikomanagements als kontinuierlichen Prozess beständig zu optimieren.

A2.3 Konzept zur Datenpflege der Erhebung von Bundesbauprojekten

Nachfolgend werden als Hauptergebnis der Analyse der Datenerhebung von Bundesbauprojekten (UAG 5.6) die mittels der Datenanalyse festgestellten Optimierungsansätze für eine zukünftige Datenaufnahme erläutert (vgl. Kap. 4.5.2).

Bauprogrammänderung während der Projektdurchführung

Der Begriff „massive Bauprogrammänderung“ sollte für zukünftige Erhebungen eindeutig definiert werden, sodass er von allen Beteiligten in gleicher Weise verstanden wird. Auf diese Weise sollen gleichermaßen verschiedenartige, nur schwer interpretierbare Ergänzungen in der Bemerkungsspalte zum Ausmaß beziehungsweise Umfang der Bauprogrammänderung verhindert werden.

Baupreissteigerung

Die Ermittlung der Höhe der Baupreissteigerung bei abgewickelten Bundeshochbauprojekten und als Prognose für noch durchzuführende Bundeshochbauprojekte ist nur näherungsweise möglich. Für die jeweiligen Ermittlungen bei einer rückwärts gerichteten und bei einer vorwärts gerichteten Betrachtung wurden von der Arbeitsgruppe unterschiedliche Methoden diskutiert (siehe Anlage A2.2).

Termine und Kosten

Die Quantifizierung des Einflusses von Risiken auf Bauzeit und Kosten ist gemeinhin von großem Interesse, jedoch sind die Zusammenhänge komplex. Die Zuordnung von Kostensteigerungen und Bauzeitverlängerungen zu einzelnen Risiken gelingt in der Regel nicht. Dies gilt nicht nur für die Erfassung der Daten, sondern aufgrund komplexer Zusammenhänge vielmehr auch für die grundsätzliche Machbarkeit einer solchen logischen Zuordnung. Eine Zuordnung von Kostensteigerungen/-aufwänden zu einzelnen Risiken durch den Forschungsnehmer anhand der übergebenen Datentabelle ist folglich nicht möglich.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass eine Trennung zwischen Anforderungen an Prognosen für Bundeshochbauprojekte und Anforderungen an Nachbetrachtungen von Bundeshochbauprojekten elementar ist. Unabhängig davon ist im Sinne einer Reduzierung des Aufwands zur Datenerhebung eine Abstimmung und Ausrichtung der beiden Themen geboten.

Anforderungen an die Dokumentation und Optimierung der Tabelle für zukünftige Datenerhebungen

Die bei der Auswertung sowie Interpretation der erhobenen Daten aufgetretenen Probleme sowie die bei Bedarf entwickelten Anpassungsvorschläge wurden tabellarisch zusammengefasst. Die Probleme wurden in Kategorien gegliedert und werden folgend einschließlich einer kurzen Beschreibung und Vorstellung der erarbeiteten Anpassungsvorschläge aufgeführt.

Spalte „Bemerkungen“

Die Analyse der Bemerkungen in der dafür vorgesehenen Spalte ist aufgrund der freien Formulierungen schwierig. Häufig ist nicht nachvollziehbar, auf welche Fragestellung beziehungsweise Spalte sich die Bemerkung bezieht. Abhilfe könnte eine Begrenzung des Platzes für frei formulierte Anmerkungen mit dem Ziel sein, unmissverständliche Einträge zu erreichen. Außerdem sollten bei Anmerkungen, die sich auf bestimmte Einträge beziehen, automatisch Verweise zu Spalten eingefordert werden.

Fehlende Daten

Für einige Projekte fehlten die Angaben zu Kosten und Terminen. Logischerweise fehlten für die noch nicht abgeschlossenen Projekte die tatsächlichen Fertigstellungstermine. Die entsprechenden Projekte wurden für die Analyse aussortiert.

Unklarheiten der Angaben

Die Eingaben wurden zum Teil derart getätigt, dass keine eindeutige Abgrenzung für eine saubere Auswertung möglich war. Unter anderem waren bei der Frage nach den Qualitätsstandards, deren Antwortmöglichkeiten eingeteilt waren in „einfach“, „mittel“ und „hoch“, Mehrfachnennungen möglich. Außerdem konnten Projekte sowohl als Neubau als auch Bestandsbau charakterisiert werden. Eine eindeutige Zuordnung dieser Projekte zu den Kategorien war folglich für statistische Auswertungen nicht möglich. Ideen zur Eintragung von Anteilen in Prozent würden zwar eine genauere Vorstellung über die Charakteristiken der Baumaßnahme verschaffen, der Umgang mit solchen Angaben in Analysen wird jedoch erschwert.

Die Abfrage, ob wesentliche Bauprogrammänderungen aufgetreten sind, sollte entweder mit „ja“ beziehungsweise „1“ oder „nein“ beziehungsweise „0“ beantwortet werden. Da die Antwortfelder nicht durch eine entsprechende Programmierung eingeschränkt worden sind, sind in den Antwortfeldern Werte ungleich „1“ oder „0“ eingetragen worden.

In der statistischen Analyse in Abhängigkeit der Projektart („Neubau“ oder „Bestandsbau“) wurden nur Projekte berücksichtigt, die eindeutig einer Projektart zugeordnet werden konnten.

Zusätzliche Angaben

Die Bestimmung der Baupreissteigerung auf Basis der vorliegenden Daten gestaltet sich schwierig (siehe oben). Der „Zeitpunkt wesentlicher Vergaben“ (siehe „Risikoerlass“ vom 13.06.2017) ist unbekannt und undefiniert. Zur Berechnung der Baupreissteigerung soll analog des Vorgehens vom IWW der Index für „Wohngebäude“ verwendet werden. Die Baupreissteigerung wurde mit einem quartalsweisen Mittelwert des Zeitraumes EW-Bau bis IST-Ende (hilfsweise: IST-Baubeginn, wenn EW-Zeitpunkt fehlte) berechnet.

Im Allgemeinen sollte die Tabelle derart formatiert sein, dass die Baupreissteigerung entsprechend deren Definition automatisch ausgewiesen wird. Von Interesse wären zudem Angaben zu Mittelabflüssen und den Zeitpunkten der Leistungsausführung, die eine genauere Ermittlung der Baupreissteigerung ermöglichen würden.

Da mitunter keine Termine zum Abschluss der ES-Bau und EW-Bau eingetragen worden sind, wäre es wünschenswert, die Abfrage dahingehend zu ergänzen, dass sichtbar wird, ob überhaupt eine ES-Bau oder EW-Bau vorlag, oder ob das Feld nicht ausgefüllt werden konnte/wollte.

Von Interesse wäre die Unterscheidung von Nachträgen für Leistungen, die zur Erfüllung des genehmigten Bedarfsprogramms notwendig waren und die aufgrund von Programmänderungen und/oder -erweiterungen notwendig waren. Angaben zur Überschreitung des Soll-Fertigstellungs-termines könnten ebenso von Interesse sein.

Zusätzliche Angaben (Risiken)

Eine nicht an der Wirklichkeit orientierte Vorstellung wäre es, Auswirkungen einzelner eingetretener Risiken der Projekte monetär bewerten zu wollen. Diese Vorgehensweise ist praktisch nicht umsetzbar und nicht zielführend. Die Vorgehensweise ist nicht zielführend, weil vermeintlich identische Einzelrisiken verschiedener Baumaßnahmen und Bauvorhaben, aufgrund beinahe immer unterschiedlicher Rahmenbedingungen, zu unterschiedlichen Auswirkungen führen. Große Baumaßnahmen sind in der Regel Unikate, die über mehrere Jahre hinweg unter verschiedenen und sich ständig verändernden Rahmenbedingungen, an unterschiedlichen Orten,

mit wechselnden Beteiligten entstehen usw. Eine Anregung, welche Risiken dennoch differenziert werden könnten, stellt die Abbildung 1 in Anlage 3 (siehe Abschnitt 0) dar. Eine andere Herangehensweise wäre es, einen Maßstab zur Festlegung wesentlicher Risiken zu definieren. Außerdem ist im Zuge der zukünftigen Datenerhebung im Gegensatz zu der bestehenden Excel-Tabelle eine erweiterbare Liste an Risiken zu programmieren, um die Eintragung ergänzender Risiken in der Kommentar-Spalte zu verhindern.

Für weitergehende Untersuchungen sind eine Abgrenzung von Leistungsmehrungen und Bedarfsänderungen sowie die Benennung von deren Ursachen (beispielsweise eine unzureichende Planung) von Interesse.

Wünschenswert wäre darüber hinaus eine Kenntnis von dem Zusammenhang zwischen einem Einzelrisiko und den damit verbundenen Kosten. Die damit zusammenhängende Fragestellung, die an den Forschungsnehmer weitergereicht worden ist ("Welche Risiken verursachen den größten Schaden?"), ist auf Basis der vorliegenden Datenerhebung nicht auswertbar.

Die Frage, inwiefern „vergleichbare Projekte vergleichbaren Risiken“ unterliegen, bedingt zunächst eine Aufstellung von Vergleichskriterien. Als Vergleichskriterien werden für die Untersuchung folgende Kriterien respektive Charakteristiken herangezogen:

- Projektart: Neubau, Bestandsbau, Bestandsbau im laufenden Betrieb
- Bauwerkszuordnung nach RBBau

Abschließend stellt sich die Frage, ob die unter den Überschriften „Zusätzliche Angaben“ und „Zusätzliche Angaben (Risiken)“ verbundenen ergänzenden Eingaben in Summe einen zu hohen Aufwand für die Ausfüllenden verursachen. Außerdem ist zu prüfen, inwieweit die diskutierten Aspekte eindeutige Antworten zulassen oder ob die ineinandergreifenden Vorgänge keine belastbaren Aussagen ermöglichen. Die in den vorhergehenden beiden Sätzen benannten Problemstellungen sind vor dem Hintergrund einer zukünftigen Risikodokumentation, die zur Vermeidung eines zusätzlichen Aufwands durch die Berücksichtigung bestehender Datenerhebungen in das vorhandene Berichtswesen integriert werden sollte (beispielsweise durch Erweiterung der bestehenden „Muster“ aus der RBBau), zu prüfen.

Sonstiges

In der bestehenden Tabelle sind die Termine schlecht handhabbar und uneinheitlich formatiert. Die Terminangabe sollte im Datumsformat erfolgen.

Im Hinblick auf die Unvollständigkeiten der Datenausfüllung ist eine vollständige Bearbeitung der Fragestellungen durch die Ausfüllenden einzufordern beziehungsweise dieser nachzugehen. In dem Zusammenhang ist für eine sorgfältige Datenpflege der Verantwortlichkeit für das Einpflegen und Pflegen eine besondere Beachtung zu schenken. Eine Eingabe der Daten durch denjenigen, der auf die Daten letztendlich zurückgreift, ist für eine nachhaltige Entwicklung der Datenerhebung erfahrungsgemäß am geeignetsten. Eine Bearbeitung durch mehrere Personen scheint infolge der föderalen Struktur jedoch unvermeidbar.

In der Datentabelle zu erfassende Zeitpunkte sind der Zeitpunkt der Aufstellung der EW-Bau und der ES-Bau (von Interesse falls keine EW-Bau erstellt wurde oder die genehmigten Kosten der ES-Bau über der Kostenermittlung der EW-Bau liegen). Im Idealfall ist der Preisstand der

Kostenermittlung, die der Genehmigung zugrunde lag, oder hilfsweise der Zeitpunkt der Genehmigung zu erfassen. Ferner wäre eine Abgrenzung von Maßnahmen für eine differenzierte Auswertung sinnvoll, beispielsweise ist eine Differenzierung in Bürogebäude, gewerbliche Betriebsgebäude, Wohngebäude und Mischbauten denkbar.

A2.4 Ergänzendes zur Bestandsaufnahme von 200 Projekten des Bundesbaus

Erfasste Daten

Im Rahmen der Bestandsaufnahme standen insgesamt vier Tabellen zu abgeschlossenen Baumaßnahmen zur Verfügung.

Aus der Erhebung der Bundesbauverwaltungen standen eine Tabelle mit 134 Datensätzen und eine weitere Tabelle mit 214 Datensätzen zur Verfügung.

Darüber hinaus gab es zwei weitere Tabellen des BBR mit 126 Datensätzen und 78 Datensätzen.

Bei der Zusammenführung der Datensätze wurden Doppelungen eliminiert und unvollständige Datensätze aussortiert. Am Ende blieben 120 Baumaßnahmen übrig.

Neben Angaben zur Baumaßnahme sind Kostendaten zur Genehmigung der ES-Bau, der EW-Bau sowie zu den Abrechnungskosten erhoben worden. Als charakteristische Termine sind die Daten der EW-Bau- Genehmigung, des Baubeginns und der Fertigstellung erhoben worden. Für 10 Risikokategorien wurden deren Eintreten oder Nichteintreten erfasst. Darüber hinaus sind die genehmigte Mittel zur Risikovorsorge erfasst worden.

Ergebnisse

120 Datensätze wurden im Folgenden berücksichtigt. Eintragungen in der Bemerkungsspalte lassen erkennen, dass die Inhalte einiger Abfragen zum Teil unterschiedlich interpretiert und die angegebenen Daten möglicherweise nicht ohne weiteres vergleichbar sind. Eine vermutliche Ursache ist die zurzeit sehr wenig kultivierte offene Kommunikation von Risiken, sowie die Ungenauigkeit bzw. die Interpretationsvielfalt der verwendeten Begriffe.

Abfragen, denen eine Kategorisierung von Risiken oder konkrete Einzelrisiken zugrunde lagen, lieferten nur schwer interpretierbare Ergebnisse. Einer der Gründe dafür ist, dass es meist nicht möglich ist, Auswirkungen von Risiken (insbesondere Bauzeitverlängerungen) eindeutig solchen Kategorien oder gar konkreten Einzelrisiken zuzuordnen. Dieses wurde aber auf sehr unterschiedliche Weise versucht, so dass die Ergebnisse nur schwer vergleichbar sind. Das betrifft vor allem die Abfragen zu den monetären Auswirkungen einzelner Risiken.

Eintragungen zur Frage der Genehmigung von Mitteln zur Risikovorsorge konnten naturgemäß nur die sehr unterschiedliche Handhabung belegen. Das ist jedoch nicht in erster Linie eine Frage des Risikomanagements in den Projekten, sondern vielmehr eine Folge der derzeit unsystematischen und rechtlich sehr unterschiedlich interpretierten Veranschlagung von Risikovorsorgen. Da meist keine Risikovorsorge genehmigt wird und dies den Projektleitungen bekannt ist, werden Risikovorsorgen oft intransparent innerhalb der Kostenberechnung vorgenommen, um als Projektleitung überhaupt handlungsfähig zu sein. Solche Vorsorgen sind in der vorliegenden Datenerhebung nicht ablesbar. Die Bereitschaft, solche Vorsorgen offenzulegen, ist infolge der

gegenwärtig kaum vorhandenen Akzeptanz von unbekanntem und nicht prognostizierbaren Risiken ohnehin selten.

Die erfassten veranschlagten Mittel zur Risikovorsorge folgen keinem erkennbaren Kriterium, weder die Tatsache, ob etwas veranschlagt wurde noch die Höhe der veranschlagten Mittel.

Wesentliches Ergebnis ist daher die Notwendigkeit, die Veranschlagung von Mitteln zur Risikovorsorge künftig an nachvollziehbare Kriterien zu knüpfen und im Sinne der Transparenz auch die Notwendigkeit der Nachfinanzierung von Maßnahmen infolge eingetretener Risiken als Normalität anzuerkennen.

Als verwertbare Ergebnisse konnten Risikokostenquotienten zur Bestimmung von Risikokostenfaktoren für Gesamtkostenprognosen näherungsweise ermittelt werden. Für Terminprognosen konnten ebenfalls näherungsweise jährliche Umsätze (Mittelabflüsse ohne Lohn- und Stoffkostensteigerungen bzw. Baupreissteigerung) ermittelt werden. Im Einzelnen:

Anteil der Baupreissteigerung (Inflation) an den Abrechnungskosten

Mit Hilfe des Baupreisindex des Statistischen Bundesamtes (DESTATIS) konnte aus den erhobenen Daten näherungsweise der Anteil der Baupreissteigerung an den Abrechnungskosten ermittelt werden. Bezugspunkte waren die erfassten Zeitpunkte der baufachlichen Genehmigung und Festsetzung des Budgets sowie der realisierte Fertigstellungstermin oder der Zeitpunkt der Übergabe an den Nutzer.

Zur Berücksichtigung der fortlaufenden Mittelbindung wurde näherungsweise unter der Annahme eines gleichmäßigen Umsatzes die Hälfte der in der gesamten Projektlaufzeit statistisch nachweisbaren Baupreissteigerung angenommen.

Anteil der Risikokosten an den Abrechnungskosten (Risikokostenquotient)

Die Höhe der Risikokosten bestimmt sich aus den Nachträgen zur Haushaltsunterlage, also als Differenz aus den abgerechneten Gesamtkosten und dem EW-Bau-Budget,

abzüglich der Lohn- und Stoffkostensteigerungen (Baupreissteigerung)

abzüglich der mit der Haushaltsunterlage genehmigten Risikokosten

Der Abzug der haushaltsmäßig anerkannten Kosten für Änderungen oder Erweiterungen des Bedarfsprogramms nach Genehmigung konnte nicht erfolgen, weil dazu keine Daten erhoben worden waren. Der hier ermittelte Risikoquotient beinhaltet daher auch bewusste Programmänderungen.

Durchschnittlicher Umsatz (Mittelabfluss ohne Baupreissteigerung)

Da eine Erhebung des jährlichen Mittelabflusses nicht erfolgt ist, erfolgte hilfsweise unter der Annahme eines gleichmäßigen Mittelabflusses eine Ermittlung eines durchschnittlichen Umsatzes aus den abgerechneten Kosten und der Projektlaufzeit zwischen Festsetzung des Budgets und der Übergabe.

Auswertung

Resultierend aus der Auswertung von geeigneten Referenzprojekten des Bundes in den Jahren 2003 bis 2018 (vgl. UAG 5.6 – Datenerhebungen, Anhang 6.1) können entsprechend einer groben Klassifizierung nach Projektvolumen die nachfolgenden Aussagen getroffen werden. In der Auswahl der Referenzprojekte sind Maßnahmen, deren Faktoren aufgrund erheblicher Programmänderungen oder anderer außergewöhnlicher Entwicklungen sehr hohe Abweichungen vom Durchschnitt aufweisen, nicht berücksichtigt worden, da sie eine Aussage über die im Normalfall zu erwartenden zusätzlichen Aufwendungen verfälschen würden.

Belastbare statistische Auswertungen können daraus noch nicht abgeleitet werden, da die Datengrundlage noch zu klein und die Inhalte der Angaben (insbesondere Umfang und Inhalt der genehmigten Mittel) noch zu unterschiedlich sind.

Für 47 Baumaßnahmen (39%) ist ein Risikoquotient inkl. Baupreissteigerung von 1,00 und darunter (bis 0,67) ermittelt worden. Ohne Baupreissteigerung sind es 57 Baumaßnahmen (48%) die unterhalb von 1,00 und bis 0,66 liegen. Daraus könnte geschlussfolgert werden, dass es eine Kultur der intransparenten Veranschlagung von Kostenrisiken in den haushaltsmäßig anerkannten Kosten (Budget) gibt. Sofern das zutrifft, wären die bisher ermittelten Risikoquotienten für die Bestimmung eines Risikofaktors zur Kosten- und Terminprognose von Bauvorhaben eher zu niedrig, sofern sie auf Kostenermittlungen ohne versteckte Kostenrisiken angewandt werden.

Bis zur Etablierung eines statistisch auswertbaren Dokumentations- und Berichtswesens können aus der Datenerhebung folgende Richtwerte zur Prognose von Bauzeit und Kostenrisiko abgeleitet werden:

für Neubauvorhaben:

EW-Bau-Budget	10 Mio. € bis 50 Mio.€	50 Mio. € bis 150 Mio.€	über 150 Mio.€
zu erwartende Projektlaufzeit (Monate):	30 bis 40	70 bis 80	70 bis 100
zu erwartende Preissteigerung pro Jahr:	2,50%	2,50%	2,50%
daraus resultierende Preissteigerung bis Projektabschluss:	6% bis 9%	15% bis 18%	15% bis 23%
zu erwartender Risikofaktor (ohne Inflation)	1,00 bis 1,01	1,07 bis 1,11	1,23 bis 1,27
resultierender Faktor für überschlägige Schätzung der Endabrechnungssumme:	1,03 bis 1,05	1,15 bis 1,21	1,33 bis 1,42

für Sanierungsvorhaben:

EW-Bau-Budget	10 Mio. € bis 50 Mio.€	50 Mio. € bis 150 Mio.€	über 150 Mio.€
zu erwartende Projektlaufzeit (Monate):	60 bis 80	80 bis 100	80 bis 100
zu erwartende Preissteigerung pro Jahr:	2,50%	2,50%	2,50%
daraus resultierende Preissteigerung bis Projektabschluss:	13% bis 18%	18% bis 23%	18% bis 23%
zu erwartender Risikofaktor (ohne Inflation)	1,10 bis 1,12	1,22 bis 1,26	1,25 bis 1,30
resultierender Faktor für überschlägige Schätzung der Endabrechnungssumme:	1,17 bis 1,22	1,33 bis 1,40	1,36 bis 1,45

Anmerkung: Sanierungsprojekte mit mehr als 150 Mio. € Investitionssumme sind so individuell, dass auch überschlägige Kostenschätzungen besser auf der Grundlage von Risikoquotienten bewusst gewählter Vergleichsprojekte erfolgen sollten.

Die Einschätzung der Bauzeit für die Angabe in Haushaltsunterlagen kann auch überschlägig über die üblicherweise erreichbaren jährlichen Umsätze erfolgen. Diese können auf der Grundlage der Datenerhebung zunächst wie folgt angenommen werden:

üblicherweise realisierte Umsätze:

EW-Bau-Budget		10 Mio. € bis 50 Mio.€	50 Mio. € bis 150 Mio.€	über 150 Mio.€
üblicherweise erreichbare Umsätze (inflationsbereinigt, in Mio. €, Preisstand ca. 2017)	Neubau	6 bis 10	12 bis 20	30 bis 60
	Sanierung	3 bis 8	9 bis 16	22 bis 30

ENTWURF