

**Datenintegration für Bauprojekte
der Gebietskörperschaften**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Wirtschaftswissenschaften
an der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät
der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität
Würzburg

Vorgelegt von

Diplom-Kauffrau

Romana Mautner

aus Rottendorf

Würzburg 2012

Erstgutachter

Prof. Dr. Rainer Thome

Vorwort

In der vorliegenden Dissertation wird ein neuer Lösungsansatz zur digitalen Unterstützung öffentlicher Bauprojekte der Gebietskörperschaften entwickelt. Aufbauend auf einer Analyse der Verfahrensabläufe sowie Informationsflüsse zwischen Bauverwaltung, Bauherrengremien, Bedarfsträger, Unternehmen, Aufsichts- und Genehmigungsbehörden wird ein umfassendes Datenmodell entwickelt. Das Ergebnis der Arbeit hat den Anspruch, als Synthese aus Wissenschaft und Praxis eine problemlösungsorientierte und technologisch realisierbare Lösung aufzuzeigen.

An dieser Stelle möchte ich allen danken, deren Mithilfe das Entstehen der vorliegenden Arbeit möglich gemacht hat, an erster Stelle meinem Doktorvater Prof. Dr. Rainer Thome für die Grundlagen, Methodenkompetenz und Denkanstöße, die er mir während meiner Tätigkeit an seinem Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre und Wirtschaftsinformatik der Universität Würzburg sowie während der anschließenden Dissertationsphase vermittelte, und für den Rückhalt, mich eingehend mit dieser komplexen Aufgabenstellung zu beschäftigen. Hervorzuheben sind auch die Leiter und Mitarbeiter der Bauverwaltungen, Planungsämter und Unternehmen, die mir wichtige und interessante Einblicke in ihre Tätigkeit gewährten. Besonders für seine Unterstützung danken möchte ich auch meinem Mann, Stephan Mautner.

Romana Mautner

Rottendorf, 10. Dezember 2012

Meiner Familie

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	i
Abbildungsverzeichnis	ix
Tabellenverzeichnis	xi
1 Herausforderungen und Abgrenzung	1
1.1 Gebietskörperschaften	2
1.1.1 Baulast und Bauverwaltung.....	2
1.1.2 Volkswirtschaftliche Bedeutung.....	3
1.1.3 Bund.....	5
1.1.4 Bundesländer.....	7
1.1.5 Landkreise und kreisfreie Städte.....	11
1.1.6 Kommunen.....	11
1.2 Herausforderungen	13
1.2.1 Flexibilität.....	14
1.2.2 Projektcharakter.....	15
1.2.3 Koordination der Beteiligten.....	16
1.3 Ziel der Arbeit	17
2 Analyse des Projektablaufs	19
2.1 Phasenschema	20
2.2 Phase 0: Projektvorbereitung	21
2.2.1 Projektleitung.....	21
2.2.1.1 Rahmenterminplan.....	22
2.2.1.2 Projektsteuerung.....	23
2.2.2 Bedarfsbeschreibung.....	24
2.2.2.1 Bedeutung.....	25
2.2.2.2 Erstellung.....	25
2.2.3 Objektplanung.....	26
2.2.4 Fachplanungen.....	27
2.2.4.1 Grundlagentechnik.....	27
2.2.4.2 Tragwerksplanung.....	28
2.2.4.3 Ausbauplanung.....	28

2.2.4.4	Verkehrsplanung	30
2.2.4.5	Planung von Ingenieurbauwerken.....	30
2.2.4.6	Planung von Außen- und Freianlagen.....	30
2.2.4.7	Gliederungstiefe.....	31
2.2.4.8	Einzelplanungsarbeiten.....	31
2.2.4.9	Generalplanung.....	32
2.2.5	Entscheidung über die Vergabe von Planungsleistungen.....	32
2.2.6	Grundsätze der Auftragsvergabe	33
2.2.7	Vergabeverfahren für Planungsleistungen.....	35
2.2.7.1	Verhandlungsverfahren nach VOF	36
2.2.7.2	Vergabe unterhalb der Schwellenwerte	37
2.2.7.3	Unternehmenskooperationen	37
2.2.7.4	Kündigung des Planungsvertrags.....	37
2.2.8	Vergütung	37
2.2.8.1	Anrechenbare Kosten und Kostenermittlungsarten	38
2.2.8.2	Abrechnung.....	39
2.2.9	Gewährleistung.....	40
2.2.10	Wettbewerbe.....	41
2.2.10.1	Teilnahmewettbewerb.....	41
2.2.10.2	Einreichung und Wertung	42
2.2.10.3	Preisvergabe und Veröffentlichung	42
2.3	Phase 1: Grundlagenermittlung	43
2.3.1	Bestandsaufnahme	43
2.3.1.1	Grundstücksgegebenheiten	44
2.3.1.2	Planungsrechtliche Situation.....	45
2.3.2	Baufachliches Gutachten und Kostenprognose	46
2.3.3	Beginn der Fachplanungen	46
2.3.4	Rahmenplanung für Infrastrukturprojekte	47
2.4	Phase 2: Vorplanung bzw. Voruntersuchung.....	49
2.4.1	Fachplanungen.....	50
2.4.2	CAD-Anwendungen	51
2.4.3	Voruntersuchung	51
2.4.4	Umweltverträglichkeitsprüfung.....	51
2.4.5	Raumordnungsverfahren	52
2.4.5.1	Träger öffentlicher Belange	53
2.4.5.2	Anhörungsverfahren	53
2.4.5.3	Ergebnis	53
2.4.6	Verfahren zur Bestimmung der Linie.....	54

2.4.7	Kostenschätzung	54
2.4.8	Grundsatzentscheid.....	56
2.4.8.1	Beantragung	57
2.4.8.2	Planungsauftrag und Mittelverwaltung	58
2.5	Phase 3: Entwurfsplanung bzw. Vorentwurf.....	59
2.5.1	Anfertigen des Entwurfs	59
2.5.2	Kunst am Bau	60
2.5.3	Vorentwurf.....	61
2.5.4	Projekt- und Planungsbesprechungen.....	61
2.5.5	Objektbeschreibung	62
2.5.6	Kostenberechnung	62
2.5.7	Finanzierungszusage.....	63
2.5.8	Öffentlichkeitsbeteiligung	64
2.6	Phase 4: Schaffung des Baurechts.....	64
2.6.1	Planfeststellungsverfahren	65
2.6.1.1	Antragstellung.....	67
2.6.1.2	Anhörungsverfahren.....	67
2.6.1.3	Prüfung und Beschluss.....	68
2.6.1.4	Alternative: Vorhabenbezogener Bebauungsplan	69
2.6.2	Zustimmungsverfahren	70
2.6.3	Genehmigungsverfahren.....	70
2.6.4	Kenntnisgabeverfahren	71
2.6.5	Denkmalschutzrechtliches Erlaubnisverfahren.....	72
2.6.6	Wasserrechtsverfahren.....	72
2.7	Phase 5: Ausführungsplanung.....	72
2.7.1	Erstellung der Ausführungspläne.....	72
2.7.1.1	Planungsintegration.....	73
2.7.1.2	Plannummernschema	75
2.7.2	Beantragung von Zuwendungen	76
2.7.3	Grunderwerb.....	77
2.7.4	Sicherheits- und Gesundheitskoordination	77
2.7.5	Bauzeitenplan	78
2.8	Phase 6: Vorbereitung der Ausschreibung	80
2.8.1	Leistungsbeschreibung und -verzeichnis	81
2.8.1.1	Gliederung des Leistungsverzeichnisses	81
2.8.1.2	Standards für den Datenaustausch	83
2.8.1.3	Spezifikation von Liefer- und Dienstleistungen.....	85

2.8.2	AVA-Anwendungen	86
2.8.3	Kostenkontrollenheiten	86
2.8.4	Wahl der Verfahrensart	87
2.8.4.1	Öffentliche Ausschreibung bzw. Offenes Verfahren	91
2.8.4.2	Beschränkte Ausschreibung bzw. Nicht Offenes Verfahren.....	91
2.8.4.3	Freihändige Vergabe bzw. Verhandlungsverfahren.....	92
2.8.4.4	Wettbewerblicher Dialog	93
2.8.5	Zusammenstellen der Vergabeunterlagen	94
2.8.6	Vertragsarten	95
2.9	Phase 7: Vergabe	96
2.9.1	Bekanntmachung	97
2.9.2	Teilnahmewettbewerb	99
2.9.3	Zusendung der Ausschreibungsunterlagen.....	99
2.9.4	Angebotserstellung	100
2.9.4.1	Auftragskalkulation	101
2.9.4.2	Abgabe.....	102
2.9.5	Submission, Prüfung und Wertung.....	103
2.9.6	Erteilung des Zuschlags.....	105
2.9.7	Nachprüfungsverfahren	107
2.9.8	Dauer von Vergabeverfahren.....	107
2.9.9	Auftragserteilung innerhalb eines Rahmenvertrags.....	109
2.9.10	Ausführung durch technische Abteilung, Eigen- oder Regiebetrieb	109
2.9.11	Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm.....	109
2.9.12	PPP- und ÖPP-Projekte	111
2.9.12.1	Vergütungsmodelle	112
2.9.12.2	Wirkung auf KMU.....	113
2.9.13	Kostenanschlag.....	114
2.10	Phase 8: Realisation	114
2.10.1	Vorbereitung.....	115
2.10.1.1	Einzelbauzeitenpläne	116
2.10.1.2	Ressourcenplanung	116
2.10.1.3	Einsatz von Nachunternehmern	117
2.10.1.4	Vorproduktion.....	117
2.10.1.5	Baustelleneinrichtung und -logistik	118
2.10.1.6	Baubeginn	119
2.10.1.7	Baufreiheit	119
2.10.2	Abfolge der Gewerke	120

2.10.2.1	Herrichten	120
2.10.2.2	Erdarbeiten und Erschließung	120
2.10.2.3	Roh- und Ausbau im Hochbau	121
2.10.2.4	Straßenbau	122
2.10.2.5	Rohrleitungsbau	123
2.10.2.6	Außenanlagen und Landschaftsgestaltung	123
2.10.3	Bauüberwachung und Koordination	124
2.10.3.1	Aufgaben des Bauleiters	124
2.10.3.2	Bauberichtswesen	126
2.10.3.3	Aufgabenzuordnung	128
2.10.4	Nachträge	129
2.10.4.1	Anerkennung	130
2.10.4.2	Gegenmaßnahmen	131
2.10.5	Kosten- und Leistungskontrolle der Bauunternehmen	132
2.10.6	Verzögerungen	133
2.10.6.1	Reaktionen	134
2.10.6.2	Klärung der Schuldfrage	134
2.10.7	Schäden vor der Abnahme	135
2.10.8	Vorzeitige Vertragsbeendigung	136
2.10.9	Abnahme	137
2.10.9.1	Aufdeckung von Mängeln	137
2.10.9.2	Beweislastumkehr	138
2.10.9.3	Abnahmeprotokoll	139
2.10.9.4	Behebung von Mängeln	139
2.10.9.5	Teil- und Vorabnahmen	140
2.10.10	Rechnungen	140
2.10.10.1	Rechnungsprüfung	141
2.10.10.2	Abschlagszahlungen	142
2.11	Phase 9: Objektbetreuung und Dokumentation	143
2.11.1	Übergabe	143
2.11.2	Bestandsdokumentation	144
2.11.2.1	Straßenbestandspläne	145
2.11.2.2	Bestandspläne für Ingenieurbauwerke	146
2.11.3	Kostenfeststellung	147
2.11.3.1	Abweichungsanalyse	147
2.11.3.2	Abrechnung für Zahlungen Dritter	150
2.11.4	Gewährleistung	150
2.11.4.1	Überwachung	151

2.11.4.2	Mangelbehebung.....	152
2.12	Bauunterhalt.....	152
2.13	Ablaufpläne.....	155
3	Virtuelle Projekträume	161
3.1	Zentrale Datenhaltung.....	161
3.2	Produktanalyse.....	163
3.2.1	Funktionen.....	165
3.2.2	Kosten.....	166
3.2.3	Nutzung durch Bauverwaltungen	167
3.3	Handlungsbedarf.....	168
4	Entwicklung des Datenmodells.....	171
4.1	Ziele und Abgrenzungen	171
4.1.1	Umfang und Granularität des Datenmodells	172
4.1.2	Berücksichtigung der Entwicklungsdynamik	173
4.2	Grundlagen des relationalen Modells.....	173
4.2.1	Objekte	174
4.2.2	Wertebereiche.....	174
4.2.3	Eindeutige Identifikation	175
4.2.4	Normalisierung.....	177
4.3	Gliederung des Datenmodells	178
4.4	Mandanten	178
4.5	Projektstammdaten.....	179
4.5.1	Liegenschaften.....	180
4.5.2	Teilprojekte.....	181
4.5.3	Bauabschnitte	182
4.5.4	Projektphasen	182
4.6	Organisationen	183
4.6.1	Rollen	185
4.6.2	Hierarchieebenen.....	186
4.6.3	Unternehmensdaten	187
4.7	Personen	188
4.8	Projektaufgaben	189
4.8.1	Aufgabenzuordnung	201
4.8.2	Stellungnahmen	202

4.8.3	Vergaben.....	203
4.8.4	Bauüberwachung	203
4.9	 Projektdokumente	203
4.9.1	Zuordnung zu Personen	213
4.9.2	Zuordnung zu Bauabschnitt und Phase.....	214
4.9.3	Verknüpfungen zwischen Dokumenten	214
4.9.4	Zugriffsberechtigungen.....	215
4.10	 Zusammenfassung	216
5	 Handlungsempfehlungen.....	219
5.1	 Einsatz im virtuellen Projektraum	220
5.2	 Einbeziehung weiterer Glieder der Prozesskette.....	221
5.3	 Vertiefung der Integration.....	221
	 Quellenverzeichnis	223
	 Abkürzungsverzeichnis.....	259
	 Erklärung.....	269

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lebenszyklus einer baulichen Anlage.....	1
Abbildung 2: Umsatzstruktur des Bauhauptgewerbes 2010, in Anlehnung an [KRAU11].....	4
Abbildung 3: Sparten der Bauwirtschaft, in Anlehnung an [§ 1 Abs. 2 BaubetrV; KALU12, S. 349].....	5
Abbildung 4: Aufbau der Arbeit.....	18
Abbildung 5: Vom Bundesverkehrswegeplan zur Bauausführung, in Anlehnung an [BMVB12a].....	48
Abbildung 6: Schaffung des Baurechts, in Anlehnung an [BAUE97, S. 507; § 17b Abs. 1 Nr. 1, 4 FStrG; § 74 Abs. 6, 7 VwVfG]	65
Abbildung 7: Werkplan des Ingenieurbüros Horst Fischer, Kitzingen, mit freundlicher Genehmigung von [KRUC12a]	74
Abbildung 8: GAEB-Standards für den Datenaustausch, in Anlehnung an [GAEB12c]	84
Abbildung 9: Kostengliederung eines Bauprojekts in Fachbereiche, Kostengruppen und Kostenkontrollenheiten, in Anlehnung an [MESS06]	89
Abbildung 10: Aufsichts- und Weisungskompetenz auf der Baustelle, in Anlehnung an [NOOS11, S. 240].....	125
Abbildung 11: Kostenermittlungsarten und Leistungsverzeichnisse im Hochbau	148
Abbildung 12: Ablauf eines Hochbauprojekts bis Schaffung des Baurechts.....	156
Abbildung 13: Ablauf eines Hochbauprojekts ab Schaffung des Baurechts.....	157
Abbildung 14: Ablauf eines Bundesfernstraßenprojekts bis Schaffung des Baurechts, in Anlehnung an [EHMK12; OBBB07].....	158
Abbildung 15: Ablauf eines Bundesfernstraßenprojekts ab Schaffung des Baurechts, in Anlehnung an [EHMK12; OBBB07].....	159
Abbildung 16: Bilateraler Datenaustausch.....	162

Abbildung 17: Nutzung eines zentralen Projektdatenbestands..... 162

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aufgaben der Staats- bzw. Landesbauverwaltungen (Beispiele).....	8
Tabelle 2: Struktur, Zugehörigkeit und Rechtsformen der Staats- bzw. Landesbauverwaltungen (Beispiele)	9
Tabelle 3: Zuständigkeiten der kommunalen Bauverwaltung (Beispiele)	12
Tabelle 4: Phasenschemata.....	20
Tabelle 5: Gliederung der Bedarfsbeschreibung für Hochbaumaßnahmen.....	24
Tabelle 6: Baufachbereiche und Objektplaner	26
Tabelle 7: Bestandteile der technischen Gebäudeausrüstung.....	29
Tabelle 8: Kostenermittlungsarten	39
Tabelle 9: Planungsmängel.....	40
Tabelle 10: Kostengliederung im Hochbau nach DIN 276	54
Tabelle 11: Mittelverwaltung	58
Tabelle 12: Plannummernschema (Beispiel).....	76
Tabelle 13: Gesamtbauplan.....	79
Tabelle 14: Positionen eines Leistungsverzeichnisses	83
Tabelle 15: AVA-Anwendungen (Beispiele)	87
Tabelle 16: Leistungsmerkmale verbreiteter AVA-Anwendungen.....	88
Tabelle 17: Schwellenwerte für EU-weite Vergabeverfahren.....	90
Tabelle 18: Entsprechung der nationalen und EU-weiten Vergabeverfahren	90
Tabelle 19: Verhältnis zwischen Auftragssumme und Schätzwert im Vergleich zur Öffentlichen Ausschreibung (= 100 %), in Anlehnung an [BRH12, Anlagen VI, VII].....	108
Tabelle 20: Ereignisse und Reaktionen auf der Baustelle	132
Tabelle 21: Rechnungsprüfung.....	141
Tabelle 22: Bereiche des Bauunterhalts	153
Tabelle 23: Bauprojekte versus Bauunterhalt.....	155

Tabelle 24: Integrationsebenen, in Anlehnung an [KRCM91, S. 6f.; MERT07, S. 2–5].....	163
Tabelle 25: Anbieter virtueller Projekträume (Beispiele).....	164
Tabelle 26: Funktionen virtueller Projekträume (Ausschnitt)	167
Tabelle 27: Festlegung des Wertebereichs [FISC92, S. 101]	175
Tabelle 28: Integritätsregeln, in Anlehnung an [CODD91, S. 23, 244; FISC92, S. 194f., 235; THOM93, D 4.3, S. 16f.].....	176
Tabelle 29: Baufachbereiche.....	182
Tabelle 30: Phasen und Baufachbereiche	184
Tabelle 31: Rollen.....	185
Tabelle 32: Hierarchieebenen	187
Tabelle 33: Projektaufgaben	189
Tabelle 34: Dokumenttypen und Statuszustände	204
Tabelle 35: Zugriffsarten.....	215

1 Herausforderungen und Abgrenzung

Bauleistungen umfassen alle Tätigkeiten, durch die eine bauliche Anlage erstellt, umgebaut, saniert oder beseitigt wird (s. Abbildung 1). Auch Instandhaltungs- und Sanierungsarbeiten zählen dazu [§ 1 VOB/A]. Das Spektrum öffentlicher Baumaßnahmen reicht von der Neugestaltung eines Schulhofes bis zu komplexen Neu- und Umbauprojekten, die vom Beginn der Planung bis zur Fertigstellung viele Jahre in Anspruch nehmen. Aktuelle Beispiele sind die Flughäfen Berlin Brandenburg International sowie Kassel-Calden, der Umbau des Stuttgarter Hauptbahnhofs, der sechsspurige Ausbau der BAB (Bundesautobahn) 3 zwischen Frankfurt und Nürnberg sowie die zahlreichen durch die Bundeswehrreform und den Abzug von Gaststreitkräften erforderlich gewordenen Konversionsprojekte für ehemalige militärische Liegenschaften.

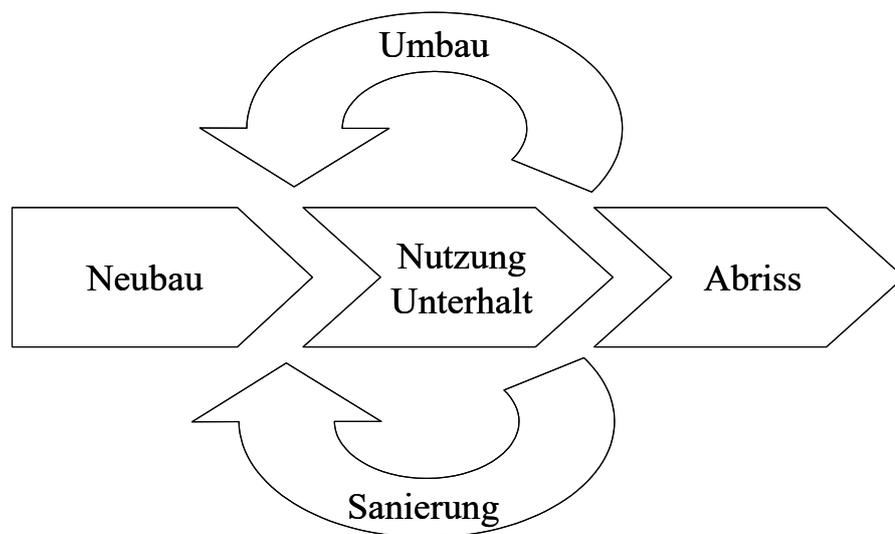


Abbildung 1: Lebenszyklus einer baulichen Anlage

Der Begriff der baulichen Anlage umfasst gemäß HOAI folgende Fachbereiche:

- Gebäude und raumbildende Ausbauten (Hochbau),
- Verkehrsanlagen (Tiefbau), z. B. Straßen und Start-/Landebahnen,
- Ingenieurbauwerke wie Brücken, Tunnel, Wasser- und Kanalbauten sowie
- Außenanlagen, Garten- und Landschaftsbau (Freianlagen).

1.1 Gebietskörperschaften

Im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit stehen Baumaßnahmen der Gebietskörperschaften in Deutschland. Dies sind:

- Bundesrepublik Deutschland,
- Bundesländer,
- Regierungsbezirke,
- Landkreise und kreisfreie Städte,
- Kommunen sowie
- Zusammenschlüsse kommunaler Gebietskörperschaften, die örtliche Selbstverwaltungsaufgaben wahrnehmen, z. B. Landschaftsverbände, Verbandsgemeinden und Verwaltungsgemeinschaften [§ 98 Abs. 1, 3 GWB].

Zu den öffentlichen Auftraggebern zählen daneben auch juristische Personen des öffentlichen oder privaten Rechts, die „im Allgemeininteresse liegende Aufgaben nichtgewerblicher Art ... erfüllen“, sowie unter bestimmten Voraussetzungen auch deren Verbände [§ 98 Abs. 2, 3 GWB]. Beispiele sind Krankenkassen und Selbstverwaltungskörperschaften wie Ärzte-, Rechtsanwalts- sowie Industrie- und Handelskammern. Eine Analyse der Abläufe und Zuständigkeiten auch bei diesen Auftraggebern hätte wegen deren Heterogenität den Rahmen der vorliegenden Arbeit gesprengt, so dass der Fokus ausschließlich auf Baumaßnahmen der Gebietskörperschaften sowie deren Anstalten und Zweckverbänden liegt.

1.1.1 Baulast und Bauverwaltung

Die Verantwortung für eine Liegenschaft wird als Baulast bezeichnet [§ 3 Abs. 1 FStrG; PFEI93, S. 36]. Dieser Terminus umfasst sowohl die Aufsicht über Baumaßnahmen als auch die Bewirtschaftung bestehender baulicher Anlagen. Um diese Aufgaben wahrzunehmen, haben die Gebietskörperschaften als Baulastträger entweder eigene Bauverwaltungen aufgebaut oder andere damit beauftragt. Dies wird in den Abschnitten 1.1.3 bis 1.1.6 analysiert.

Die Mitarbeiter der Bauverwaltung vertreten die Interessen ihres Dienstherrn in seiner Eigenschaft als Bauherr gegenüber externen Projektbeteiligten, insbesondere Freiberuflern, Bauunternehmen und Behörden, und sind gegenüber den Auf-

tragnehmern entscheidungs- und weisungsberechtigt [EHMK12; FUCH06; KALU12, S. 57–59; KUHL11, S. 28]. Sie sind dafür verantwortlich, dass ihre Projekte

- gemäß den fachlichen und haushaltsrechtlichen Vorgaben des Bauherren,
- gemäß den Vorgaben der Vergabe- und Vertragsordnung für die jeweilige Leistungsart,
- in Übereinstimmung mit den allgemein anerkannten Regeln der Technik,
- gestalterisch und funktionell einwandfrei sowie
- mit wirtschaftlichem, d. h. sparsamem Mitteleinsatz

beauftragt und erbracht werden [KUHL11, S. 32; Abschnitt A Nr. 2.1 RBBau].

1.1.2 Volkswirtschaftliche Bedeutung

Die Gebietskörperschaften können die zur Realisierung ihrer Baumaßnahmen erforderlichen Leistungen entweder selbst erbringen, z. B. durch ihre Bauhöfe, Straßenmeistereien und Gartenämter, oder sie an private Unternehmen vergeben. Insbesondere für die deutsche Bauwirtschaft, die im Bauhaupt- und -nebengewerbe rund 2,2 Millionen Menschen beschäftigt, ist die öffentliche Hand ein bedeutender Auftraggeber [FREY11; KRAU12a].

Das deutsche Bauhauptgewerbe beschäftigte 2011 im Durchschnitt über 734.000 Menschen, verteilt auf 74.424 Betriebe [STAT12; ZDB12, S. 18]. Rund ein Drittel seiner Umsätze entfällt auf den öffentlichen Bau, von denen wiederum die Kommunen den mit Abstand größten Umsatzanteil beauftragen (s. Abbildung 2).

2010 entfielen von den gesamten deutschen Bauinvestitionen in Höhe von 250 Mrd. € 37 % auf das Ausbaugewerbe und knapp 30 % auf das Bauhauptgewerbe, der Rest umfasst Hilfs- und Nebengewerbe sowie Eigenleistungen [KRAU12b]. Zur Abgrenzung des Bauhauptgewerbes wird meist die Aufzählung in § 1 Abs. 2 BaubetrV herangezogen. In Abbildung 3 sind Beispiele für die einzelnen Sparten der Bauwirtschaft aufgeführt.

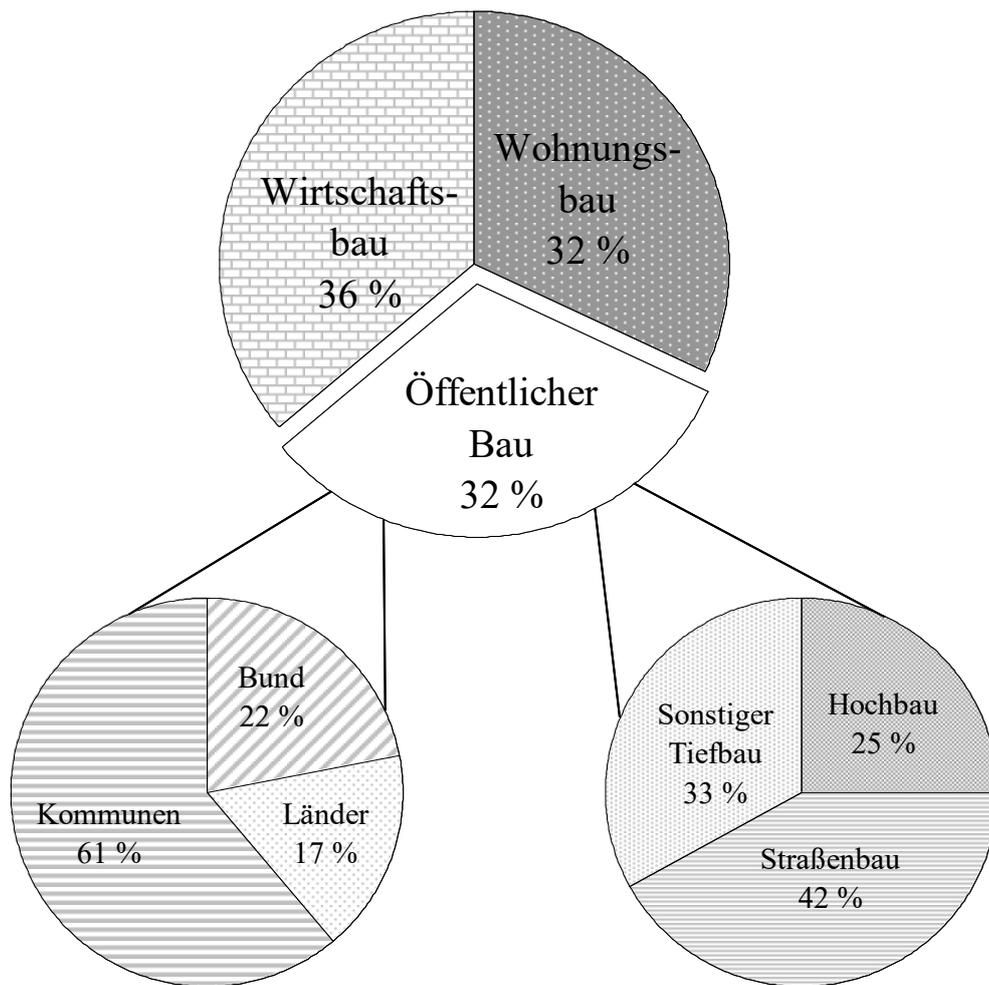


Abbildung 2: Umsatzstruktur des Bauhauptgewerbes 2010, in Anlehnung an [KRAU11]

Die Aufgabengebiete der Gebietskörperschaften und die Struktur ihrer Bauverwaltungen werden im Folgenden analysiert.

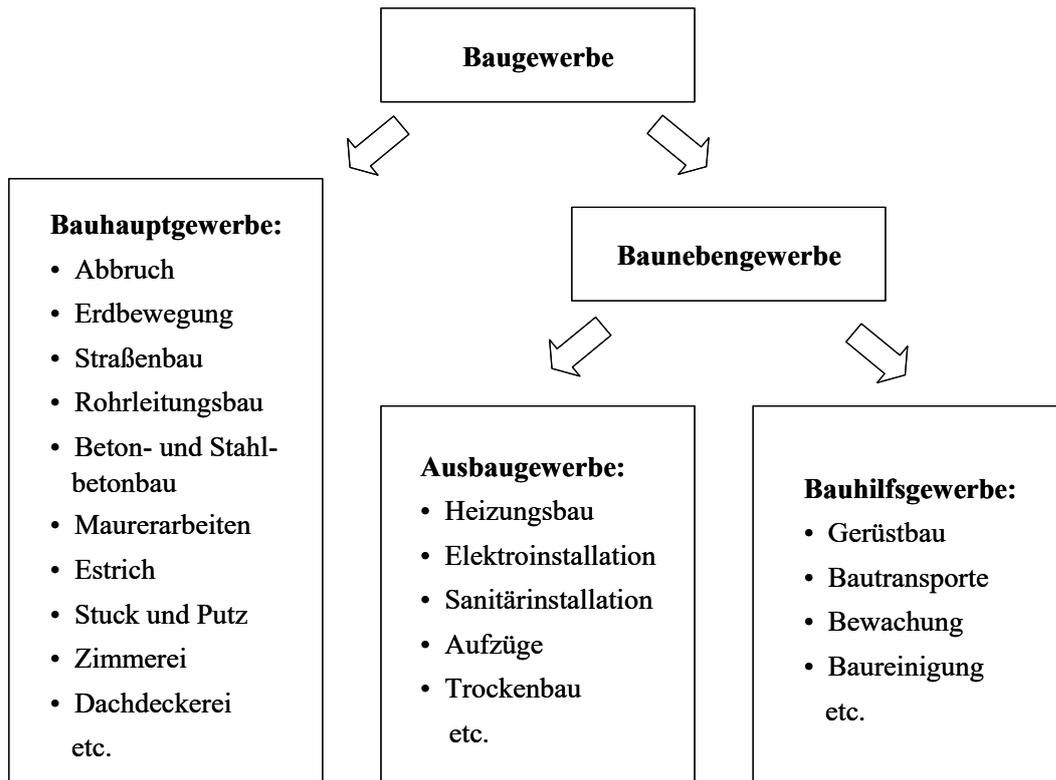


Abbildung 3: Sparten der Bauwirtschaft, in Anlehnung an [§ 1 Abs. 2 BaubetrV; KALU12, S. 349]

1.1.3 Bund

Die Verantwortung für zivile Baumaßnahmen des Bundes im In- und Ausland liegt beim Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), einer Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) [BMVB12b]. Das Aufgabenspektrum des BBR umfasst im Wesentlichen folgende Bauten und Liegenschaften:

- Behörden und Verfassungsorgane des Bundes in Berlin, darunter der Deutsche Bundestag und der Bundesrat, Schloss Bellevue sowie das Bundespräsidialamt, Ministerien, aber auch der Protokollbereich der Bundesregierung („Regierungsterminal“) des im Bau befindlichen Flughafens Berlin Brandenburg International [BBR12d; BBR12e; BIMA11, S. 7],
- Dienstsitze der obersten Bundesbehörden sowie nachgeordneter Dienststellen in Bonn, z. B. des Bundesrechnungshofes, zahlreicher Ministerien sowie des BBR selbst [BBR12a; BBR12b],

- Stiftung Preußischer Kulturbesitz, darunter die Berliner Museumsinsel [BBR12d],
- Deutsches Historisches Museum sowie das geplante Deutschlandhaus der Stiftung Flucht, Vertreibung, Versöhnung [BBR12f],
- das Gelände, auf dem das Berliner Stadtschloss bzw. Humboldt-Forum (wieder-)errichtet werden soll [BBR12f],
- Bonner Kulturbauten wie die Bundeskunsthalle und das Haus der Geschichte [BBR12c] sowie
- zivile Bauten im Ausland, z. B. Botschaften, Konsulate, Goethe-Institute und deutsche Auslandsschulen [BBR12g].

Der größte Teil der von den Bundesministerien genutzten 5.000 inländischen Immobilien befindet sich im Eigentum der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA). Sie ist Nachfolgerin der ehemaligen Bundesvermögensverwaltung, dem Bundesministerium der Finanzen unterstellt und nimmt auf ihren Liegenschaften die Bauherrenrolle des Bundes wahr [BIMA11, S. 4–6; BIMA12a; BIMA12b; BIMA12c].

Ebenfalls im Zuständigkeitsbereich des BMVBS befindet sich die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, die für die 23.000 km² See- und 7.350 km² Binnenwasserstraßen des Bundes sowie den militärischen Wasserbau verantwortlich ist [Abschnitt L 1 zu A 1 RBBau; § 7 Abs. 1, § 12, § 45 Abs. 1, Anlage 1 WaStrG; WSVB09].

Alle übrigen Bauangelegenheiten des Bundes, darunter des Bundesministeriums der Verteidigung sowie die Baumaßnahmen für die Bundesverkehrswege mit Ausnahme der Bundeswasserstraßen, werden im Wege der Organleihe durch die Bauverwaltungen der Länder durchgeführt. Sie erhalten dafür eine Verwaltungskostenerstattung [§ 8 Abs. 5 Satz 1 FVG; OFDN12b].

Bei der Ausführung von Bundesbauaufgaben unterstehen die Landesbauverwaltungen der Fachaufsicht des jeweiligen Bundesministeriums [§ 8 Abs. 5 Satz 2 FVG]. Das bedeutet, dass es die von der Landesbehörde getroffenen Entscheidungen sowohl auf deren Rechtmäßigkeit als auch auf deren Zweckmäßigkeit hin überprüfen und erforderlichenfalls einschreiten kann [o.V.12e]. Um den Ländern wie auch dem BBR klare Vorgaben und einheitliche Handlungsanweisungen zu

erteilen, hat das BMVBS Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes (RBBau) und das Vergabe- und Vertragshandbuch für die Baumaßnahmen des Bundes ausgenommen Maßnahmen der Straßen- und Wasserbauverwaltungen (VHB) erarbeitet und für Bundesbaumaßnahmen für verbindlich erklärt. Für einzelne Fachbereiche sind spezifische Vorgaben maßgeblich, z. B. das Handbuch für die Vergabe und Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau (HVA B-StB).

Die Vorgaben der anderen Gebietskörperschaften zur Durchführung ihrer Bauaufgaben, die Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben der einzelnen Länder (RLBau), orientieren sich stark an den RBBau [GATT12; Einführungstext VHB]. Daher wird im Folgenden häufig darauf Bezug genommen.

In den Gemeinsamen Grundsätzen 2008 verpflichteten sich die Bundesländer zur ausreichenden Aus- und Fortbildung der mit Bundesaufgaben betrauten Mitarbeiter, der Umsetzung der baukulturellen und baupolitischen Ziele des Bundes sowie der Verbesserung des Berichtswesens. Auch wird eine Rückkehr zur Vereinheitlichung der im folgenden Abschnitt deutlich werdenden stark diversifizierten Aufbau- und Ablaufstrukturen angestrebt [OFDN12b; RBBau, Vorwort; RÖDE12].

1.1.4 Bundesländer

Die Bauverwaltungen der Länder (in Bayern als Staatsbauverwaltung bezeichnet) sind außer für ihre eigenen Baumaßnahmen auch für Aufgaben anderer Bauherren auf ihren Territorien zuständig. Tabelle 1 enthält Beispiele dieses breit gefächerten Aufgabenspektrums [BIMA12d; BMVG12; EHMK12; § 5 Abs. 1, 2, 2a FStrG; FUCH06; KALU12, S. 48; OBBB12a; WEYW06].

Trotz des weitgehend identischen Aufgabenzuschnitts bestehen sowohl hinsichtlich der Gliederung und der organisatorischen Zugehörigkeit als auch der Rechtsform große Unterschiede zwischen den Bauverwaltungen der Bundesländer. Beispiele dafür enthält Tabelle 2 [BBLM12; GMSH12; HEBA12; HMWV12; LASV12; LBMR12; LBSV12; LLBB12; MFE12; MFLB12; MVIB12; NLSV12; OBBB12b; OFDN12a; OFDN12b; SEFI12; SLSA12; SMWA12a; SMWA12b; SSIB12; TLBV12; VBVB12].

Tabelle 1: Aufgaben der Staats- bzw. Landesbauverwaltungen (Beispiele)

Fachbereich	Originäre Aufgaben: Liegenschaften des Landes	Übertragene Aufgaben anderer Bauherren
Hochbau	<ul style="list-style-type: none"> • Landesregierung, Landesparlament, Ministerien • Landesverwaltung, darunter Finanzämter, Polizeiinspektionen und Justizgebäude, z. B. Gerichte, Staatsanwaltschaften sowie Justizvollzugsanstalten • Universitäten und Fachhochschulen, teilweise auch Schulen • Universitätskliniken und Landeskrankenhäuser • Kulturelle Einrichtungen des Landes, z. B. Theater, Schlösser und Museen 	<p>Bundesbau/BImA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liegenschaften der Bundespolizei, des Bundesministeriums der Verteidigung sowie der Bundeszollverwaltung <p>Sonstige:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zuwendungsbaumaßnahmen der EU • Liegenschaften der Gaststreitkräfte • Liegenschaften einiger Religionsgemeinschaften, sofern vertraglich vereinbart
Tief- und Ingenieurbau	<ul style="list-style-type: none"> • Landesstraßen, in den Freistaaten als Staatsstraßen bezeichnet • Küstenschutz • Landeseigene Parks • Landeseigene Wasserwege 	<p>Bundesbau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bundesautobahnen • Bundesstraßen außerhalb von Ortsdurchfahrten • Bundesstraßen innerhalb von Ortsdurchfahrten in Kommunen mit weniger als 20.000 Einwohnern, Kommunen mit 20.000–80.000 Einwohnern haben ein Wahlrecht • Kreisstraßen (sofern mit dem Kreis vertraglich vereinbart)

Tabelle 2: Struktur, Zugehörigkeit und Rechtsformen der Staats- bzw. Landesbauverwaltungen (Beispiele)

Merkmal	Beispiele
Funktionale Gliederung	<ul style="list-style-type: none"> • Trennung von Hoch- und Straßenbau: z. B. in Hessen, Baden-Württemberg, Niedersachsen, Sachsen, Rheinland-Pfalz, Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein und dem Saarland • Gemeinsame Verwaltung von Hoch- und Straßenbau: z. B. in Thüringen, Brandenburg und Sachsen-Anhalt • Mischform: Bayerns Oberste Baubehörde ist sowohl für Hoch- als auch Tiefbau zuständig, während die Verwaltungen vor Ort in Staatshoch- und -straßenbau getrennt sind
Zugehörigkeit des Bundesbaus	<ul style="list-style-type: none"> • Gemeinsame Landes- und Bundesbauverwaltung: z. B. in Bayern, Hessen, Niedersachsen, Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Rheinland-Pfalz, Mecklenburg-Vorpommern und dem Saarland • Eigene Bundesbauabteilungen: z. B. der Landesbetrieb Bundesbau Baden-Württemberg oder der Geschäftsbereich Bundesbau der Bremer Senatorin für Finanzen • Keine Übernahme von Bundesbauaufgaben durch das Land Berlin, da direkte Zuständigkeit des BBR
Ministerielle Zuständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Finanzministerium: z. B. Hessisches Baumanagement (Hochbau), Staatliches Baumanagement Niedersachsen (Hochbau), Landesbetrieb für Liegenschaften und Bauen Brandenburg (Hoch- und Straßenbau), Landesbetrieb Liegenschafts- und Baubetreuung Rheinland-Pfalz (Hochbau), Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement (Hochbau) • Innenministerium: z. B. Oberste Baubehörde in Bayern

Merkmal	Beispiele
	<ul style="list-style-type: none"> • Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr für das Landesamt für Bau und Verkehr (Hoch- und Straßenbau) • Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr des Landes Sachsen-Anhalt für den Landesbetrieb Bau Sachsen-Anhalt (Hoch- und Straßenbau) • Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung für den landeseigenen Straßenbau • Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg für den landeseigenen Straßenbau • Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr für den landeseigenen Straßenbau
Rechtsform	<ul style="list-style-type: none"> • Klassische Verwaltungsstruktur: z. B. in Bayern, Niedersachsen und Thüringen • Eigen- bzw. Landesbetrieb: z. B. Hessisches Baumanagement, Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement, Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz, Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein • Anstalt öffentlichen Rechts: z. B. Gebäudemanagement Schleswig-Holstein (Hochbau)

Wegen der in Tabelle 2 deutlich gewordenen Heterogenität der Bauverwaltungen sind im Folgenden gelegentlich Verallgemeinerungen unumgänglich, z. B. „zuständiges Ministerium“, um die Ausführungen nicht ausufern zu lassen. Alle Organisationseinheiten, die für eine Gebietskörperschaft Bauherrenaufgaben übernehmen, werden unabhängig von ihrer Rechtsform unter dem Terminus „Bauverwaltung“ zusammengefasst.

1.1.5 Landkreise und kreisfreie Städte

Verwaltungstechnisch gehören die 295 Landkreise und 110 kreisfreien Städte in Deutschland (in Baden-Württemberg als Stadtkreise bezeichnet) zur kommunalen Ebene. Hierarchisch stehen sie jedoch über den kreisangehörigen Gemeinden [WIKI12a; WIKI12b]. Das äußert sich z. B. in ihrer Aufsichts- und Genehmigungsfunktion den Gemeinden gegenüber [GATT12].

Der Zuständigkeitsbereich der Kreisbauverwaltungen umfasst unter Anderem die Gebäude der Verwaltungsbehörden ihres Dienstherrn, z. B. des Landratsamtes, aber auch Kreiskrankenhäuser sowie Kreisstraßen. Die Baulast für weiterführende staatliche Schulen sowie die zugehörigen Außenanlagen, Sportplätze, Turnhallen und Schwimmbäder liegt entweder bei den Kommunen oder beim Kreis. Auch die Zuständigkeit für die Berufsschulen kann unterschiedlich geregelt sein und befindet sich entweder beim Kreis oder beim Land [GATT12].

Land- bzw. Stadtkreise sowie kreisfreie Städte haben die Option, die Verantwortlichkeit sowohl für Neu- und Ausbau als auch den Unterhalt ihrer Straßen an das jeweilige Landes- bzw. Staatsstraßenbauamt zu übertragen. Dann verbleiben lediglich Finanzierung und Mittelzuweisung beim Kreis. Dies ist z. B. in Art. 59 des Bayerischen Straßen- und Wegegesetzes bzw. in den entsprechenden Vorgaben der anderen Bundesländer geregelt. Für Bauprojekte der Kreisstraßen wie auch der Kommunen gewähren Bund und Land häufig Zuschüsse (s. Abschnitt 2.7.2).

Eine Zwitterfunktion üben die Landratsämter aus, denn sie vereinen sowohl Kompetenzen des Bundeslandes als auch ihres Kreises als kommunale Gebietskörperschaften. Als solche haben sie z. B. die Funktion einer unteren Bauaufsichtsbehörde [GATT12; GÜDE12].

1.1.6 Kommunen

In Abbildung 2 wurde deutlich, dass die über 11.000 Kommunen in Deutschland [SCHU12] zusammen den bei Weitem größten Teil der öffentlichen Baumaßnahmen beauftragen. Tabelle 3 enthält Beispiele ihrer Zuständigkeiten [§ 5 Abs. 2, 2a, 3 FStrG; KALU12, S. 49; KÖLS06a; KRUC12a; KULI06].

Tabelle 3: Zuständigkeiten der kommunalen Bauverwaltung (Beispiele)

Fachbereich	Zuständigkeit
Hochbau	<p>Kommunale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwaltungsgebäude (Rathaus, Ämter) • Schwimmbäder, Sport- und Mehrzweckhallen • Theater, Opern-, Konzert- und Schauspielhäuser • Bibliotheken und Museen • Kindertagesstätten • Schulen (abweichende Regelungen möglich) • Jugend- und Stadtteilzentren • Krankenhäuser, Seniorenheime • Feuerwehrhäuser, Rettungsleitzentralen • Wohngebäude • Brunnen, Bildstöcke, Baudenkmäler • Parkhäuser, Betriebsgebäude und Lagerhallen • Mülldeponien, -verwertungs- und -entsorgungsanlagen
Tief- und Straßenbau	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunale Straßen (Gemeinde- bzw. Stadtstraßen) • Bundesstraßen innerhalb der Ortsdurchfahrung von Kommunen über 80.000 Einwohner, Kommunen mit 20.000–80.000 Einwohnern haben ein Wahlrecht (Grenzen differieren zwischen den Bundesländern) • Zugehörige Ingenieurbauwerke (z. B. Brücken) • Parkplätze, Rad- und Gehwege an Bundes- und kommunalen Straßen • Infrastruktur des öffentlichen Nahverkehrs
Entwässerung	<ul style="list-style-type: none"> • Kanalisationsnetz • Kläranlagen
Grünflächen	<p>Kommunale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parks, Sport- und Spielplätze • Friedhöfe

Hinsichtlich der Baulast bestehen teilweise Unterschiede. So sind in Bayern aufgrund eines Konkordats mit dem Vatikan die kommunalen Bauämter für den Unterhalt der katholischen Kirchen und Pfarrhäuser zuständig, während dies in den übrigen Bundesländern Aufgabe der Diözesen ist [FRER11, S. 3; KULI06].

Größere Kommunen haben meist separate Hoch-, Straßenbau-, Entwässerungs- sowie Grünflächenämter. In kleineren Gemeinden hingegen ist die Bauverwaltung in geringerem Umfang bis gar nicht funktional gegliedert [KELL06; KÖLS06a; KULI06; KRUC12a].

1.2 Herausforderungen

Zur Erbringung öffentlicher Bauleistungen ist eine intensive Zusammenarbeit zwischen vielen Beteiligten erforderlich:

- Projektleitung der Bauverwaltung,
- Bedarfsträger, z. B. Universität, Schule oder Behörde,
- Bauherrengremium (Gemeinde-, Stadt-, Kreis-, Landes- bzw. Bundesparlament bzw. der Bau- oder Finanzausschuss) sowie dessen Haushaltsressort bzw. -abteilung,
- Objekt- und Fachplaner als Mitarbeiter der Bauverwaltung oder freiberuflich Tätige,
- Planfeststellungs- bzw. sonstige Genehmigungsbehörden,
- Nachbarn, betroffene Kommunen, Umweltschutzverbände und sonstige Träger öffentlicher Belange,
- Aufsichtsbehörden und Gutachter sowie
- Bauunternehmen, Lieferanten und sonstige Dienstleister.

Der gesamte Prozess vom Beginn der Planungen bis zur Übergabe des fertigen Objekts erstreckt sich nicht selten über mehrere Jahre. Währenddessen ist ein intensiver Informationsaustausch zwischen den Beteiligten erforderlich. Baupläne, Leistungsverzeichnisse, Angebote, Verträge, Protokolle, Bauzeitenpläne, Rechnungen etc. müssen ausgetauscht und weiter bearbeitet werden. Wegen der meist größeren Zahl parallel betreuter Maßnahmen sind hierbei die projektleitenden Bauverwaltungen besonders gefordert.

1.2.1 Flexibilität

Jeder Bauherr und Bedarfsträger hat individuelle Anforderungen, die sich während der Projektlaufzeit nicht selten noch ändern. Das liegt zum Einen daran, dass sich Wünsche teilweise erst nach längerer Beschäftigung mit dem Objekt manifestieren. Zum Anderen können Auflagen des Planfeststellungs- bzw. Genehmigungsbescheides Anpassungen der Pläne erforderlich machen. Während der häufig langwierigen Planungs- und Genehmigungsprozesse ändern sich manchmal sogar organisatorische oder politische Rahmenbedingungen eines Projekts, z. B. durch

- Verwaltungsreformen, z. B. die Schaffung, Schließung oder Zusammenlegung von Behörden,
- sinkende Kinderzahlen in vielen ländlichen Regionen (Schließung bzw. Zusammenlegung von Schulen,
- die Verkürzung der gymnasialen Oberstufe in vielen Bundesländern mit dem damit verbundenen Wegfall einer Klassenstufe sowie
- die EU-Osterweiterung mit dem stark gestiegenen Verkehrsaufkommen sowie dem in der Folge erforderlich gewordenen Ausbau insbesondere der grenzüberschreitenden Verkehrswege.

Darüber hinaus müssen die spezifischen Gegebenheiten des Grundstücks sowie eventuell vorhandener Bebauung berücksichtigt werden. Daher sind Bauten zumindest im öffentlichen Bereich in aller Regel Unikate und bedürfen der Individualfertigung [FISS01, S. 53–57; GIRM10, S. 34, 38].

Flexibilität bei der Planung und Ausführung ist auch aus anderen Gründen erforderlich:

- Der Fund von Altlasten, botanischen oder zoologischen Raritäten sowie von Objekten von archäologischem Interesse hat schon viele Bauprojekte erheblich verzögert und Planungsänderungen notwendig gemacht. Erinnerung sei hier an die Kleine Hufeisennase (Dresdner Waldschlösschenbrücke), die Bechsteinfledermaus (BAB 33) und den Juchtenkäfer (Stuttgarter Hauptbahnhof), aber auch an die Räumung bzw. Sprengung von Luftminen und Fliegerbomben, 2012 unter anderem in Koblenz, Köln und München [GOEB11; o.V.12a].

- Auch durch vorherige Baugrunduntersuchungen kann nicht ausgeschlossen werden, dass man bei Aushubarbeiten auf einen Findling stößt, dessen Entfernung ungeplante Kosten und Verschiebungen im Zeitplan mit sich bringt.
- Jahreszeitlich schwankende oder auch jahreszeituntypische Wetterbedingungen erfordern Verschiebungen im Terminplan oder geeignete Schutzmaßnahmen, z. B. das Errichten von Wetterschutzzelten [FISS01, S. 53–57].
- Umbau-, Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen – das so genannte Bauen im Bestand (BiB) – machen bereits über die Hälfte des Bauvolumens aus und sind mit Unwägbarkeiten bezüglich der vorhandenen Bausubstanz sowie der technischen Ausstattung behaftet, so dass auch hier häufig Anpassungen der Zeit- und Kostenplanung notwendig werden [GATT12; KRUC12a; SCHO10].

1.2.2 Projektcharakter

Die genannten Faktoren führen dazu, dass Baumaßnahmen der Gebietskörperschaften klassische Projekte sind, wie sie in der DIN 69901 definiert werden. Jedes ist eine einzigartige Kombination aus

- individuellen fachlichen, architektonischen und qualitativen Anforderungen des Bauherren bzw. Bedarfsträgers,
- zeitlichen Vorgaben, z. B. eines politisch gewünschten oder aus sonstigen Gründen erforderlichen Fertigstellungstermins,
- finanziellen Rahmenbedingungen,
- Gegebenheiten des Grundstücks, der bestehenden Bebauung bzw. der umzuleitenden Verkehrsströme,
- Beteiligten unterschiedlicher Organisationen – Bauverwaltung, Bauherrengremien, Nutzer, Träger öffentlicher Belange (TöB), Aufsichts- und Genehmigungsbehörden, Auftragnehmer – mit häufig divergierender Interessenlage,
- projektspezifischer Organisationsform – Einschaltung externer Planer und Projektsteuerer, Ausführung nach Vergabe oder durch Eigenbetrieb, Besonderheiten bei ÖPP-Projekten etc. – sowie
- möglichen Auflagen im Zuge der Schaffung des Baurechts.

Das Zusammentreffen immer wieder neuer Ausprägungen dieser Faktoren erfordert jeweils eine maßnahmenspezifische, prozessorientierte Vorgehensweise [GIRM10, S. 34, 38]. Die Einmaligkeit jeder Maßnahme, die Heterogenität der Beteiligten sowie die Interdependenzen zwischen Qualität, Kosten und Terminen („magisches Dreieck“) – genauer gesagt: deren Konkurrenzverhältnis – führen dazu, dass die Abläufe immer wieder anders gestaltet bzw. angepasst werden. Daher ist bei den Beteiligten meist eine ausgeprägte Projektkultur anzutreffen.

1.2.3 Koordination der Beteiligten

Die Zahl der zu koordinierenden Projektpartner hat in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich zugenommen. Das hat folgende Gründe:

- 1) Die technischen Alternativen bei der Erstellung von Bauwerken, z. B. hinsichtlich Fassadengestaltung, Materialwahl und Haustechnik, wurden und werden immer vielfältiger. Daneben steigen die Forderungen von Bauherren und Gesetzgeber hinsichtlich der Energieeffizienz, und alternative Energiequellen erreichten den Massenmarkt. Sowohl die Planung als auch die Realisation werden beständig um neue Themen wie Photovoltaik-, Geothermie- und Hackschnitzelheizanlagen, Fassadendämmung, Wärmerückgewinnung, Abfallmanagement, Sicherheits- und IT-Technik erweitert [KALU12, S. 331; REGI12, S. 17; SOMM09, S. 60, 88f.]. In der Folge steigt sowohl die Zahl der Planungsfachbereiche als auch das jeweils erforderliche Fachwissen. Die dadurch induzierte zunehmende Spezialisierung der Fachplaner führt dazu, dass immer mehr von ihnen in den Planungs- und Überwachungsprozess eingebunden werden müssen [KALU96, S. 177; KALU12, S. 327; KOCH10, S. 59; SOMM09, S. 60]. Damit erhöht sich auch die Aufgabenbelastung der Projektleitung.
- 2) Die Entstehung neuer Fachbereiche sowie die fortschreitende Differenzierung und Spezialisierung der bestehenden führt auch bei den Bauunternehmen zur Konzentration auf Kernkompetenzen [ENGE03, S. 6; GIRM10, S. 6]. Hinzu kommt der starke Wettbewerb im Baugewerbe. Um eine möglichst gleichmäßig hohe und damit rentable Auslastung der eigenen Kapazitäten zu erreichen, beauftragen viele Firmen in Abhängigkeit von der Auftragslage Nachunternehmer [KALU12, S. 349, 352].

Diese Entwicklung veranlasste den Universitätsprofessor WOLFDIETRICH KALUSCHE zu der Aussage, dass inzwischen „der Erfolg eines Bauvorhabens ... weniger von den technischen Möglichkeiten als vielmehr von der Qualität der Projektorganisation ab[hängt]“ [KALU96, S. 177].

1.3 Ziel der Arbeit

Wegen der hochgradigen Interdependenz der Teilprozesse über alle Phasen hinweg sind eine möglichst reibungslose Koordination und die ständige Verfügbarkeit aktueller Daten bei allen Beteiligten unabdingbare Voraussetzungen, um eine Baumaßnahme zügig und im vorgesehenen Kostenrahmen auszuführen. Was kann getan werden, um den steigenden Bedarf an Kommunikation und Datenaustausch zu befriedigen?

Die Beteiligten nutzen unterschiedliche IT-Anwendungen zur Bearbeitung ihrer Aufgaben. Zwar verfügen viele Anwendungsprogramme inzwischen über Schnittstellen, mit denen Daten anderer Programme – die Nutzung bestimmter Formate vorausgesetzt – eingelesen werden können. Auch hat der elektronische Datenaustausch in den letzten Jahren erheblich zugenommen. Statt über fehlende Informationen klagen viele Beteiligte heute über eine kaum noch beherrschbare Zahl von eMails und einen mangelhaften Überblick über die Projektdaten, besonders bei großen Maßnahmen [KELL06; KRUC12a; PITZ11, S. 714].

Die Lösung kann wegen der Vielzahl der Beteiligten und ihrer Anwendungen nur in einer Zusammenführung der Datenbestände (Datenintegration) bestehen, wie sie z. B. durch virtuelle Projektträume praktiziert wird. Während diese bei vielen großen gewerblichen Bauprojekten bereits mit Erfolg eingesetzt werden, zeigen sich die öffentlichen Bauverwaltungen hier noch zögerlich. In der vorliegenden Arbeit sollen die Gründe evaluiert sowie ein auf diesen speziellen Adressatenkreis zugeschnittener Lösungsansatz entwickelt werden.

Das Fundament der Arbeit besteht in der zielorientierten Analyse der Abläufe und Informationsflüsse zwischen den Projektbeteiligten (Kapitel 2). Anschließend erfolgt eine Bestandsaufnahme der gegenwärtig am Markt befindlichen virtuellen Projektträume sowie ihrer Nutzung in öffentlichen Bauprojekten (Kapitel 3). Die analysierten Informationsbeziehungen werden dann in einem relationalen Daten-

modell abgebildet (Kapitel 4). Empfehlungen über die weitere Vorgehensweise schließen die Arbeit ab (Kapitel 5). In Abbildung 4 ist der Aufbau der Arbeit dargestellt.

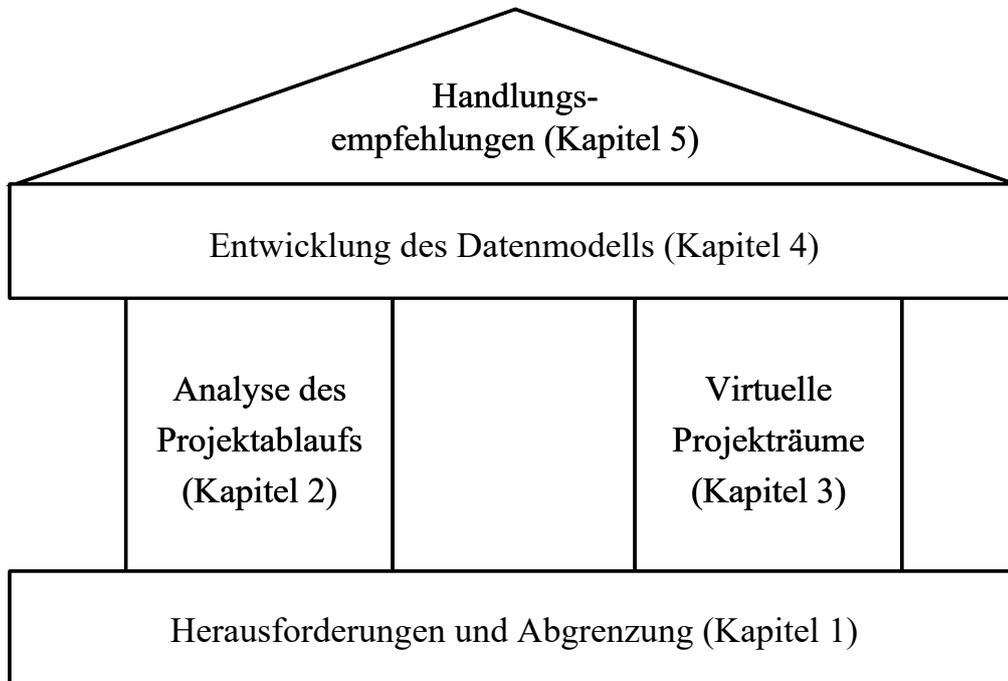


Abbildung 4: Aufbau der Arbeit

2 Analyse des Projektablaufs

Die Gebietskörperschaften bauen sowohl für ihren eigenen Bedarf, z. B. Verwaltungsgebäude, als auch zur Erfüllung ihrer Aufgaben in den Bereichen Infrastruktur und Daseinsvorsorge. Daneben müssen die bestehenden Objekte erhalten werden. Dementsprechend kann der Anstoß zu einer Baumaßnahme auf verschiedenen Wegen erfolgen:

- Das zuständige Bauherrengremium oder einzelne Mitglieder artikulieren politische Wünsche oder Notwendigkeiten.
- Der Bedarfsträger strebt bauliche Maßnahmen an, wenn er mehr Platz oder eine verbesserte Ausstattung benötigt, z. B. der kommunale Kindergarten für den bedarfsgerechten Ausbau der Kleinkindbetreuung.
- Die Bauverwaltung, deren technische Abteilung oder ein Eigenbetrieb stellen bei einer Inspektion oder Baubegehung Sanierungs- bzw. Neubaubedarf fest.
- Bürger und Vereine können ebenfalls Baumaßnahmen begehren, z. B. den Bau einer Ortsumgehung, eines Spielplatzes oder einer Musikschule.
- Forderungen von Unternehmen und deren Interessenvertretern wie Verbände und IHK zielen meist auf die Verbesserung der Infrastruktur, z. B. den Neu- oder Ausbau einer Autobahn.

Beim Bedarfsträger handelt es sich um den Nutzer der benötigten, zu sanierenden bzw. zu erweiternden Anlage, z. B. eine Universität, Verwaltung oder ein Krankenhaus. Es kann sich aber auch um eine andere, vom Bauherren unabhängige Einrichtung handeln, wenn der Bauherr die Baulast für ein Objekt übernommen hat, das sich nicht in seinem Eigentum befindet. Beispiele hierfür enthält die Tabelle 1 in der Spalte „Übertragene Aufgaben anderer Bauherren“.

Bei Infrastrukturprojekten wie Straßen, Schwimmbädern und Spielplätzen ist der Bedarfsträger mit der Allgemeinheit gleichzusetzen. Um in diesen Fällen die Nachfrage bzw. Notwendigkeit zu ermitteln, erfolgen Befragungen, Verkehrs- und Bedarfsprognosen [GÜDE12; KRUC12a].

Größere Projekte mit Interessenkonflikten zwischen einer Vielzahl von Beteiligten erfordern zunächst eine Einigung auf eine gemeinsame Zielrichtung. So ist bei

Konversionsprojekten zunächst zu klären, für welche zukünftigen Nutzungen sich ein Areal bzw. bestehende Anlagen eignen und welche davon aus wirtschaftlichen oder städteplanerischen Gründen weiter verfolgt werden sollen [o.V.12f; STRE12]. Ideenwettbewerbe können dazu beitragen, kreative Lösungen zu finden (s. Abschnitt 2.2.10).

2.1 Phasenschema

Für die Gliederung eines Bauprojekts gibt § 3 Abs. 4 HOAI ein lineares Phasenschema vor. Wegen seiner allgemeinen Verbreitung wird es auch in dieser Arbeit zu Grunde gelegt.

Tabelle 4: Phasenschemata

Phasenschema der HOAI	Phasenschema in dieser Arbeit
keine Entsprechung	Phase 0: Projektvorbereitung
Phase 1: Grundlagenermittlung	Phase 1: Grundlagenermittlung
Phase 2: Vorplanung	Phase 2: Vorplanung bzw. Voruntersuchung
Phase 3: Entwurfsplanung	Phase 3: Entwurfsplanung bzw. Vorentwurf
Phase 4: Genehmigungsplanung	Phase 4: Schaffung des Baurechts
Phase 5: Ausführungsplanung	Phase 5: Ausführungsplanung
Phase 6: Vorbereitung der Vergabe	Phase 6: Vorbereitung der Ausschreibung
Phase 7: Mitwirkung bei der Vergabe	Phase 7: Vergabe
Phase 8: Objektüberwachung	Phase 8: Realisation
Phase 9: Objektbetreuung und Dokumentation	Phase 9: Objektbetreuung und Dokumentation

Während die HOAI, die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure, bei den Phasenbezeichnungen entsprechend ihrem Adressatenkreis auf die Aufgaben frei-

beruflicher Architekten und Planer abstellt, werden in der vorliegenden Arbeit auch die Aufgaben der Bauverwaltungen, Bauherrengremien und ausführenden Unternehmen in die Analyse einbezogen. In Abbildung 2 wurde deutlich, dass Verkehrsprojekte einen erheblichen Anteil an den gesamten öffentlichen Bauinvestitionen ausmachen. Daher müssen auch die in diesem Baufachbereich gebräuchlichen spezifischen Phasenbezeichnungen bei der Wahl der Termini für die vorliegende Arbeit berücksichtigt werden (s. Tabelle 4).

2.2 Phase 0: Projektvorbereitung

Der Vorbereitung eines Projekts dienen folgende Aufgaben:

- 1) Einrichten der Projektleitung,
- 2) gegebenenfalls das Abhalten eines Ideenwettbewerbs,
- 3) Anfertigen der Bedarfsbeschreibung,
- 4) Ermitteln des Bedarfs an Planungsleistungen in den folgenden Phasen,
- 5) Entscheidung über Ausführung dieser Leistungen durch Mitarbeiter der Bauverwaltung oder durch Freiberufler sowie
- 6) Vergabe der von Externen benötigten Planungsleistungen.

2.2.1 Projektleitung

Im ersten Schritt zur Vorbereitung eines Bauprojekts betraut die zuständige Bauverwaltung einen oder mehrere ihrer Mitarbeiter mit der Projektleitung [KALU12, S. 62; KUHL11, S. 28; Abschnitt K 2 Nr. 1.3 RBBau]. Ziel dieser Tätigkeit ist es, eine Maßnahme erfolgreich zum Abschluss zu bringen, d. h. die Zielvorgaben des Bauherrengremiums bzw. des Bedarfsträgers nicht nur sachlich und qualitativ, sondern auch im Hinblick auf Kosten und Termine zu erreichen. Konkret sind damit folgende Aufgaben verbunden:

- Zuordnen der internen Verantwortlichkeiten, insbesondere für die Planung sowie die Koordination und Überwachung,
- Aufstellen und Fortschreiben des Rahmenterminplanes,
- Ermitteln des Bedarfs an freiberuflich Tätigen, im weiteren Verlauf auch der Bau-, Liefer- und sonstigen Dienstleistungen sowie Vergabe dieser Arbeiten,

- Initiieren von Entscheidungsgremien (Nutzer-, Planungs- und Baubesprechungen) mit festgelegten Tagungsrhythmen,
- Festlegen der Zuständigkeiten, Entscheidungsabläufe, Informationsflüsse, Zugriffsberechtigungen und Dokumentationspflichten aller internen und externen Beteiligten, häufig in Form eines Projekthandbuchs,
- Prüfen von Rechnungen,
- Durchsetzen von Gewährleistungsansprüchen,
- regelmäßiges Informieren des Bauherren und des Bedarfsträgers über den Projektfortschritt in Form von Berichten und Besprechungen sowie
- interne Dokumentation [KALU12, S. 30, 113f., 119, 141; KELL06; KOCH10, S. 53, 86; Abschnitt K 2 Nr. 1.3–2.4 RBBau].

Größere Maßnahmen werden meist in Teilprojekte gegliedert, häufig mit eigenem Teilprojektleiter. So umfasst z. B. der Bau einer neuen Autobahn:

- Fahrbahnen, Zubringer, Auf- und Abfahrten, Versorgungswege (Tiefbau),
- Tunnel, Brücken und Entwässerungsanlagen (Ingenieurbau),
- Gebäude der Autobahnmeisterei, Rastanlagen und Toilettenhäuschen (Hochbau) sowie
- Parkplätze, Begleitgrün und naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen (Freianlagen/Landschaftsgestaltung).

2.2.1.1 Rahmenterminplan

Ein wichtiges Hilfsmittel bei der zeitlichen Koordinierung eines Projekts ist der Rahmenterminplan. Er enthält meist folgende Meilensteine:

- 1) Grundsatzbeschluss des Bauherren bzw. Aufnahme einer Maßnahme in den Bedarfsplan,
- 2) Raumordnungsverfahren und Linienbestimmung, sofern notwendig,
- 3) Schaffung des Baurechts, z. B. durch Planfeststellung oder Genehmigung, sofern es sich nicht um eine genehmigungsfreie Maßnahme handelt,
- 4) Beginn der Ausschreibungsphase,
- 5) Abschluss des ersten Bauvertrags und Baubeginn,
- 6) Richtfest bzw. Durchschlagfeier sowie

- 7) Übergabe/Verkehrsfreigabe der Gesamtmaßnahme bzw. der einzelnen Bauabschnitte [KELL06; KRUC12a; Abschnitt K 2 Nr. 3.2 RBBau].

Dabei ist zu beachten, dass sich die Planung noch in einem sehr frühen Stadium befindet und viele Einflussfaktoren, z. B. das haushaltsrechtliche Votum des Bauherrengremiums sowie Dauer und Ausgang von Genehmigungsprozessen, inhaltlich noch nicht bekannt sind. Daher kann es sich bei den Daten des Rahmenterminplanes zwangsläufig nur um Orientierungswerte handeln.

2.2.1.2 Projektsteuerung

Die bedarfsgerechte Koordination der Beteiligten sowie die Überwachung der Leistungserbringung sind für den erfolgreichen Abschluss eines Vorhabens unverzichtbar. Das gilt insbesondere für öffentliche Bauprojekte. Übersteigt die damit verbundene Arbeitslast das Zeitbudget des Projektleiters, z. B. wegen des Aufgabenumfanges oder anderer Tätigkeiten, muss entweder ein zweiter Mitarbeiter als Projektleiter eingeschaltet oder ein freiberuflicher Projektsteuerer beauftragt werden. Dessen Einsatzgebiet ist jedoch auf die delegierbaren Bauherrenaufgaben beschränkt, insbesondere:

- zeitliche Steuerung der Aufgabenbearbeitung gemäß den Vorgaben des Rahmenterminplanes,
- Überwachung und Dokumentation der Informationsflüsse sowie
- Management der von der Bauverwaltung, dem Bauherren und dem Bedarfsträger festgelegten qualitativen und finanziellen Projektziele [KALU12, S. 209–211, 248f.].

Auch das Führen des Bautagebuchs (s. Abschnitt 2.10.3.2) kann zu den Aufgaben des Projektsteuerers gehören. Die Befugnis zur Erteilung von Anweisungen sollte jedoch in allen Phasen beim Projektleiter verbleiben. Hinsichtlich der Verantwortung für die Ablauf- und Terminplanung sind maßnahmenspezifische Vereinbarungen möglich [ESCH99, S. 420; KALU12, S. 70f.; KELL06; MAUß06; Abschnitt K 2 Nr. 2.2 RBBau; ZIMM11, S. 517].

Um die Befugnisse von Projektleiter und -steuerer klar voneinander abzugrenzen, ist eine genaue Aufgabendefinition bereits für die Ausschreibung der Projektsteu-

erung erforderlich [KALU12, S. 81f.; ZIMM11, S. 515]. Sie ist auch Voraussetzung für eine solide Angebotskalkulation der Bieter.

Die bisherigen Gebührentatbestände für die Honorarberechnung freiberuflicher Projektsteuerer in § 31 HOAI wurden mit der 6. Änderungsnovelle gestrichen und sind in der neuen Fassung vom 11. August 2009 nicht mehr enthalten. Aufgabenumfang und Honorar des Projektsteuerers sind nun frei verhandelbar, wobei sich die Vertragsparteien meist an den Vorschlägen aus Heft 9 der Schriftenreihe der AHO-Fachkommission Projektsteuerung/Projektmanagement orientieren [KALU12, S. 77]. Neben einer Grundvergütung kann beispielsweise ein Erfolgshonorar für die Einhaltung der vorgegebenen Termine und Kosten vereinbart werden [Abschnitt K 12 Nr. 3 RBBau].

2.2.2 Bedarfsbeschreibung

Eine weitere wichtige Aufgabe der Vorbereitungsphase ist das Erstellen der Bedarfsbeschreibung. Darin wird möglichst konkret formuliert, welchen Zielen die Baumaßnahme dienen soll. Für Hochbaumaßnahmen wird die Bedarfsbeschreibung meist in das Bau- oder Gebäudebuch sowie das Raumprogramm gegliedert (s. Tabelle 5) [KALU12, S. 171–179; KOCH10, S. 190f.; WEHR03, S. 5f.].

Zahl und Größe von Büroräumen ergeben sich aus dem Stellenplan. Bei Räumlichkeiten öffentlich geförderter Einrichtungen wie Kindertagesstätten und Schulen orientiert man sich an den jeweiligen Förderrichtlinien von Bund und Land sowie Prognosen über die Entwicklung der Kinder- und Schülerzahlen [DORB12; KRUC12a].

Tabelle 5: Gliederung der Bedarfsbeschreibung für Hochbaumaßnahmen

Teil	Inhalt
Bau- oder Gebäudebuch	Anforderungen an das Gebäude insgesamt, z. B. architektonische Erscheinung, barrierefreier Zugang, Sicherheitsanforderungen und Energiekonzept
Raumbuch/Raumprogramm	Benötigte Räumlichkeiten, deren Nutz- und Nebennutzflächen sowie Ausstattungsmerkmale in baulicher, technischer und qualitativer Hinsicht

2.2.2.1 Bedeutung

Die Bedarfsbeschreibung bildet den wichtigsten Bezugspunkt der gesamten Planung einschließlich der Kostenschätzung und dem meist darauf beruhenden Grundsatzentscheid des Bauherren (s. Abschnitte 2.4.7 und 2.4.8). Um im weiteren Projektverlauf wiederholte Überarbeitungen der Pläne sowie daraus resultierende Nachträge und Kostensteigerungen zu vermeiden, sollten sich Bauherrengremium und Bedarfsträger späterer Änderungswünsche möglichst enthalten. Das setzt eine frühzeitige und intensive Beschäftigung aller Beteiligten mit ihren Anforderungen sowie den Entwürfen voraus. Auch die Möglichkeit einer späteren Erweiterung oder einer Nutzungsänderung sowie die dafür erforderlichen baulichen Voraussetzungen sollten beim Erstellen der Bedarfsbeschreibung nicht außer Acht gelassen werden [KALU12, S. 19; KOCH10, S. 54, 60].

Allerdings ist diese idealtypische Herangehensweise in der Praxis nicht der Regelfall. Neben der Schwierigkeit, sich in abstrakte Pläne hineinzudenken, und personellen Wechseln der Entscheider (Wahlen, Neubesetzungen) liegen weitere Ursachen später Planungsänderungen in der Dauer öffentlicher Bauprojekte sowie der bereits in Abschnitt 1.2.1 thematisierten erforderlichen Anpassung an sich ändernde Rahmenbedingungen. Welche gravierenden Folgen wiederholte Umlanungen noch während der Realisationsphase haben können, wird derzeit z. B. beim Flughafen Berlin Brandenburg International deutlich [HAER12; KULM12].

2.2.2.2 Erstellung

Für die Abfassung der Bedarfsbeschreibung ist der Bedarfsträger verantwortlich, z. B. die Universität oder Verwaltungsbehörde, bei Infrastrukturprojekten das Bauherrengremium. Die zuständige Bauverwaltung kann in beratender Funktion beteiligt werden, sofern der Bedarfsträger bzw. das Bauherrengremium dies wünscht [Abschnitte D Nr. 2.1.1, E Nr. 2.2, K 2 Nr. 2.1 RBBau].

Bauherren mit geringem Bauvolumen und damit auch wenig Erfahrung in der Projektabwicklung, z. B. kleine Kommunen, benötigen bei der Formulierung der Bedarfsbeschreibung meist Hilfestellung [DORB12]. Gewährt eine öffentliche Institution, z. B. das jeweilige Bundesland, eine finanzielle Zuwendung für ein Projekt, bietet es in aller Regel Unterstützung nicht nur beim Abfassen der Bedarfsbeschreibung und des Förderungsantrags, sondern auch bei der Planung so-

wie der Auftragsvergabe bis hin zum Controlling der Maßnahme [BBR12h]. Hierdurch soll die bestimmungsgemäße und wirtschaftliche Verwendung der gewährten Fördermittel sichergestellt werden [DORB12].

Anschließend kann eine Genehmigung des Raumprogramms durch eine Aufsichtsbehörde, z. B. das Gesundheitsamt oder die Schulaufsicht, erforderlich sein. Sie prüft die Einhaltung der relevanten Bestimmungen, z. B. in Bezug auf Sicherheit und Hygiene [GATT12; KRUC12a].

2.2.3 Objektplanung

Die Verantwortung für die wirtschaftliche und technisch einwandfreie Planung eines Baufachbereichs liegt in den Händen eines spezialisierten Objektplaners (s. Tabelle 6) [ANSO08, S. 237; KALU12, S. 36f., 290; MESS06]. Daneben werden Fachleute für verschiedene Planungsfachbereiche (s. folgender Abschnitt) beauftragt. Die Prüfung der Ergebnisse dieser Fachplaner sowie die Zusammenführung in der Gesamtplanung ist ebenfalls Aufgabe des Objektplaners, was in der Funktionsbezeichnung „Entwurfsverfasser“ zum Ausdruck kommt [Art. 51 Abs. 1 Bay-BO; KALU12, S. 36, 127; KELL06; NOOS11, S. 24, 28]. Diese integrative Leistung ist Thema des Abschnitts 2.7.1.1.

Tabelle 6: Baufachbereiche und Objektplaner

Baufachbereich	Zuständiger Objektplaner
Hochbau: Planung des Baukörpers und dessen Abdichtung	Architekt
Innenausbau	Innenarchitekt
Straßenbau	Straßenplaner
Ingenieurbauwerke (z. B. Brücken, Tunnel)	Fachingenieur (z. B. Brücken- bzw. Tunnelbauingenieur)
Außen- und Freianlagen	Landschaftsarchitekt

Neben diesen fachplanerischen erfüllt der Objektplaner auch organisatorische Aufgaben von ebenso großer Bedeutung, denn er trägt die Verantwortung für die

inhaltliche und terminliche Koordination der Fachplaner seines Bereichs sowie den Austausch ihrer Arbeitsergebnisse, die von den anderen Planern bei deren Entscheidungen berücksichtigt werden müssen. Untersuchungen von ZIMMERMANN und VOCKE ergaben, dass die Organisationsleistungen des Objektplaners durchschnittlich 46 % seines Honorars ausmachen, fast ebenso viel wie seine eigentliche Gestaltungsplanung (54 %) [ZIMM11, S. 516]. Wegen der zunehmenden Spezialisierung der Planungsbereiche und der in Folge dessen steigenden Zahl der involvierten Fachplaner (s. Abschnitt 1.2.3) kommt den Koordinations- und Integrationsleistungen des Objektplaners entscheidende Bedeutung für das Gelingen eines Bauprojekts zu [KALU96, S. 177].

Häufig wird der Objektplaner auch mit der anschließenden Bauüberwachung seines Fachbereichs beauftragt. Dann ist er nicht nur für die Koordination der Bauunternehmen, Lieferanten und Dienstleister, sondern ebenso für die ordnungsgemäße Ausführung gemäß den von ihm erstellten Planungsunterlagen zuständig [KALU12, S. 155, 281; § 4 Abs. 2 Nr. 1 VOB/B].

2.2.4 Fachplanungen

Jeder Fachplaner ist für die Vollständigkeit und fachliche Richtigkeit seiner Angaben sowie der von ihm erstellten Pläne und Berechnungen verantwortlich. Daher sollte jeder Fachplanungsbereich von einem dafür qualifizierten Fachplaner bearbeitet werden [NOOS11, S. 28].

2.2.4.1 Grundlagentechnik

Die Grundlagentechnik umfasst insbesondere bauphysikalische Planungsbereiche, aber auch solche anderer Ausrichtung:

- Erdbau, Bodenmechanik und Geotechnik, z. B. Umfang und Gestaltung von Planierungen und Veränderungen des Höhenniveaus, Dimensionierung der Baugrube sowie dabei erforderliche Sicherheitsmaßnahmen, z. B. Absenken des Grundwasserstands und Herstellen von Verbauen,
- Planung der Form des Baukörpers sowie seiner Abdichtung,
- Sicherheits- und Gesundheitskoordination (s. Abschnitt 2.7.4),
- Wärme- und Schallschutz sowie

- Bau- und Raumakustik [KELL06; KOCH10, S. 58; KÖLS06a; KULI06].

Bei kleineren Hochbaumaßnahmen übernimmt der Objektplaner die grundlagentechnischen Planungen häufig mit, bei größeren Maßnahmen werden hierfür eigene Fachplaner beauftragt [GATT12; KRUC12a].

2.2.4.2 Tragwerksplanung

Inhalte der Tragwerksplanung sind:

- Berechnung und Bemessung der tragenden Teile, Verbindungsmittel, Aussparungen und Fugen,
- Festlegung von Gründungsmaßnahmen,
- Konstruktion des Rohbaus,
- Vorgabe von Baustoffen, Qualitäten und Herstellungsverfahren sowie
- Befestigung nicht tragender Fassaden [ANSO08, S. 43; KALU12, S. 37, 327].

Wegen ihrer Bedeutung für die Standsicherheit des Objekts ist die Tragwerksplanung ein eigenständiger Fachbereich und erfordert nicht nur spezialisierte Bauingenieure, sondern auch eine externe Prüfung der erstellten Unterlagen [Art. 62 Abs. 2, 3 BayBO; LGA12].

2.2.4.3 Ausbauplanung

Zur Ausbauplanung tragen insbesondere folgende Fachbereiche bei:

- Dacheindeckung,
- nicht tragende Fassaden,
- Zimmerarbeiten, Holz- und Stahltreppen,
- Türen und Fenster,
- nicht massive Wände sowie Deckenverkleidungen,
- Stuck, Wandputz und -bekleidungen (Tapeten, Fliesen)
- Estrich und Fußbodenbelag (Laminat, Parkett, Fliesen, Teppich) sowie
- technische Gebäudeausrüstung (TGA). Dieser Bereich, auch Haustechnik genannt, umfasst alle fest mit der baulichen Anlage verbundenen technischen Anlagen (s. Tabelle 7) [GIRM10, S. 33; KALU12, S. 290; SOMM09, S. 61, 65, 83f.].

Tabelle 7: Bestandteile der technischen Gebäudeausrüstung

Kategorie	Planungsbereiche bzw. Gewerke
H: Heizung	<ul style="list-style-type: none"> • Erzeugung und Verteilung von Heizwärme • Heizkörper
L: Lüftung	<ul style="list-style-type: none"> • Belüftungsanlagen • Klimatechnik
S: Sanitär	<ul style="list-style-type: none"> • Sanitärtechnik • Wasser- und Gasversorgung • Brauchwassererwärmung • Abwasserentsorgung • Feuerlöschtechnik: Sprinkler- und CO₂-Löschanlagen, Feuerlöscher und -decken, Steigleitungen für Löschwasser trocken oder nass
E: Elektrotechnik	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgung mit Stark-, Schwach- und Notstrom • Beleuchtung
Fernmelde- und Informationstechnik	<ul style="list-style-type: none"> • Anlagen für Telekommunikation und Informationstechnik • Sicherheitseinrichtungen: Objektüberwachung, Zutrittskontrolle
Förderanlagen	<ul style="list-style-type: none"> • Personen- und Lastenaufzüge • Rolltreppen • Sonstige fest installierte Transporteinrichtungen
Gebäudeautomation	<ul style="list-style-type: none"> • Steuer-, Mess- und Regeltechnik
Sonstige Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> • Küchen-, Medizin- und Labortechnik • Photovoltaikanlagen • Blitzschutzanlagen • Maschinen- und elektrotechnische Anlagen von Ingenieurbauwerken

2.2.4.4 Verkehrsplanung

Die Verkehrsplanung umfasst die Straßenplanung inklusive der Zufahrtswege, Parkplätze, Haltebuchten, Trennstreifen und Betriebsflächen, Rad- und Gehwege, Fußgängerzonen etc. Auch für die zugehörigen Leit- und Schutzeinrichtungen, Markierungen, Lichtsignalanlagen, Beschilderungen, Verkehrsleitsysteme, Mautkontrollanlagen, Beleuchtungs- und Entwässerungseinrichtungen müssen detaillierte Vorgaben erarbeitet werden [MESS06; WEYW06].

Die Planung von Bahnlinien und -technik sowie von Anlagen für den Luftverkehr gehört ebenfalls zu diesem Fachgebiet. Bei Flughäfen wird zwischen luft- und landseitigen Verkehrsanlagen unterschieden [FRAP07, S. 12]. Die luftseitigen Anlagen umfassen das Vorfeld, Terminals, Start- und Landebahnen, den Tower etc. Zum landseitigen Teil zählen Zufahrten und Parkplätze sowie Bahnhöfe für Fernzüge, Regional-, Straßen- und U-Bahnen.

2.2.4.5 Planung von Ingenieurbauwerken

Zu den Fachbereichen des Ingenieurbaus gehören:

- Brücken,
- Tunnel,
- Lärmschutzwände und Einhausungen,
- Erdbauwerke, z. B. Wälle, Böschungen sowie zugehörige Sicherungsmaßnahmen gegen deren Abrutschen,
- Stützbauwerke: Mauern, Wände und Hangverankerungen,
- Anlagen zur Wasserversorgung und Entwässerung: Wasserleitungen, Regenrückhaltebecken, Sickergruben etc. sowie
- Wasserbau: Kanäle und Flussausbaumaßnahmen für die Schifffahrt, Schleusen, Wehre, Schiffshebe- und Pumpwerke [KÖLS06b; MESS06; PFEI93, S. 38].

2.2.4.6 Planung von Außen- und Freianlagen

Landschaftsarchitekten beschäftigen sich sowohl mit den Außenanlagen von Hochbauten als auch mit dem so genannten Begleitgrün von Verkehrsanlagen. Hierzu gehören z. B. die Seitenbepflanzung, Bankette, Baumreihen und Grünstrei-

fen. Ihr wichtigstes Fachgebiet aber sind eigenständige Landschaftsplanungen wie zoologische und botanische Gärten, Parks, Friedhöfe, Spiel- und Sportplätze. Darüber hinaus erarbeiten sie auch die Vorgaben für die Anlage von Ausgleichsflächen (Biotope) oder die Renaturierung von Gewässern, z. B. als naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme [FHKC12; KELL06; KULI06; MESS06].

2.2.4.7 Gliederungstiefe

Im Allgemeinen wird angestrebt, die Betreuung eines Fachbereichs über alle Planungsphasen hinweg (s. Tabelle 4) in den gleichen internen oder externen Händen zu belassen, um den bei personellen Wechslen erforderlichen Einarbeitungsaufwand sowie Informationsverluste zu vermeiden [KÖLS06a; KRUC12a; KULI06].

Wie tief die Planungsfachbereiche gegliedert werden, ist vom Aufgabenumfang abhängig. Bei kleineren Maßnahmen wird meist die gesamte HLS- oder sogar HLSE-Ausrüstung (s. Tabelle 7) gemeinsam geplant, während bei einem Großprojekt wie einem Universitätskrankenhaus jeder Bereich bis hin zur Notstromversorgung von einem eigenen Planungsteam bearbeitet wird [KELL06; KÖLS06b]. Mit zunehmender Spezialisierung und Differenzierung der Planer sowie der auszuführenden Tätigkeiten steigt auch die Zahl der inhaltlichen und organisatorischen Schnittstellen und damit der Koordinierungsaufwand für den Objektplaner, den Projektleiter sowie -steuerer, sofern beauftragt [ZIMM11, S. 515].

2.2.4.8 Einzelplanungsarbeiten

Zusätzlich zu den bislang thematisierten Fachbereichen, die sich meist über alle Phasen erstrecken, sind auch Einzelplanungsarbeiten durch Spezialisten erforderlich. Beispiele sind:

- Verkehrsprognosen,
- Grundstücksvermessung,
- Baugrund-, Kampfmittel- und Altlastenuntersuchungen,
- Umweltverträglichkeitsprüfungen bzw. -studien (s. Abschnitt 2.4.4) sowie
- Gutachten und Konzepte, z. B. zum Emissions- und Brandschutz [EHMK12; KALU12, S. 290; KULI06; MESS06; NOOS11, S. 28].

2.2.4.9 Generalplanung

Die Auswahl, Koordinierung und Abrechnung einer Vielzahl von Planern für Großprojekte gleicht einer Herkulesaufgabe. Bauherren können sich dieser entledigen, indem sie einen Generalplaner beauftragen, der dann für diese Tätigkeiten verantwortlich ist, sich aber diesen Aufwand auch entsprechend honorieren lässt [KALU12, S. 333–339]. Die zusätzlichen Kosten sowie die reduzierten Einflussmöglichkeiten sind die Hauptgründe, weshalb die Generalplanung von den meisten öffentlichen Bauverwaltungen abgelehnt wird [EHMK12; FUCH06; GATT12; KRUC12a].

2.2.5 Entscheidung über die Vergabe von Planungsleistungen

Die Objektplanung, die jeweils erforderlichen Fach- und Einzelplanungsarbeiten sowie die delegierbaren Bauherrenaufgaben können sowohl von Mitarbeitern der Bauverwaltung als auch von freiberuflich Tätigen erbracht werden [Abschnitt K 12 Nr. 1 RBBau]. Die projektspezifische Aufgabenverteilung hängt sowohl von der Zahl und Auslastung des Verwaltungspersonals als auch von dessen Spezialisierung ab [EHMK12; KALU12, S. 50; KULI06; PFEI93, S. 38]. Bauverwaltungen in den neuen Bundesländern verfügen im Allgemeinen über weniger Personal und vergeben daher mehr Planungsaufträge als in den alten Ländern [EHMK12; FUCH06; KÖLS06a; MAUß06; MESS06; WEYW06].

Bis zum Beschluss des Bauherrengremiums über die Fortführung der Planung (Grundsatzentscheid, s. Abschnitt 2.4.8), erhält die Bauverwaltung vorläufige Mittel zur Beauftragung freiberuflicher Planer und Gutachter [GATT12; MAUß06; MESS06]. Um die Ergebnisse der Arbeit Externer fachkundig prüfen zu können, sollte jede Bauverwaltung über genügend eigene, erfahrene Planer verfügen [EHMK12; KALU12, S. 53].

Nicht vergeben werden die originären Bauherrenaufgaben, die das eigentliche Tätigkeitsgebiet der Bauverwaltung bilden:

- fachkundige Beratung des Bauherrengremiums bzw. des Bedarfsträgers während des gesamten Projekts,
- Durchführung von Ideen- und Realisierungswettbewerben sowie zur künstlerischen Ausgestaltung (s. Abschnitte 2.2.10 und 2.5.2),

- Unterstützung beim Erstellen der Bedarfsbeschreibung,
- Vorgabe von Qualitätsstandards und Terminen für Planung und Ausführung, wie sie sich aus der Bedarfsbeschreibung und dem Grundsatzentscheid des Bauherren ergeben,
- Wahrnehmung baurechtlicher Belange (s. Abschnitt 2.6),
- Auswahl der zu beauftragenden Freiberufler, Bauunternehmen, Lieferanten und sonstigen Dienstleister sowie Ausübung der Entscheidungs- und Weisungsbefugnis diesen gegenüber, außerdem
- Qualitätskontrolle und rechtsgeschäftliche Abnahme der erbrachten Leistungen (s. Abschnitt 2.10.9) [KALU12, S. 71; PFEI93, S. 38; Abschnitt A Nr. 2.2.2 RBBau; ZIMM11, S. 514].

Auch die Verwaltung und Verausgabung der Mittel für Planung und Ausführung gehört zu den originären Bauherrenaufgaben [Abschnitt A Nr. 2.2.2 RBBau]. Sie obliegt entweder der Bauverwaltung oder entsprechenden Stellen ihres Dienstherrn, z. B. der Haushaltsabteilung [EHMK12; FUCH06; KRUC12a].

2.2.6 Grundsätze der Auftragsvergabe

Um die erforderlichen Steuergelder möglichst wirtschaftlich einzusetzen, soll öffentlichen Aufträgen eine Ausschreibung vorausgehen [§ 30 HGrG]. Das gilt sowohl für Planungsarbeiten als auch für die im weiteren Projektverlauf notwendigen Bau-, Liefer- und sonstigen Dienstleistungen. Die bei der Auftragsvergabe zu beachtenden Regeln werden an dieser Stelle kurz erläutert.

Wettbewerb um das wirtschaftlichste Angebot setzt voraus, dass sich möglichst viele Unternehmen um öffentliche Aufträge bemühen und der Vergabeprozess transparent gestaltet ist. Das förmliche Verfahren zur Einholung von Angeboten wird als Ausschreibung bezeichnet. Hierbei sind folgende Prinzipien einzuhalten:

- 1) Aufträge dürfen nur an fachkundige, leistungsfähige und zuverlässige Unternehmen vergeben werden (zusammenfassend als Eignungskriterien bezeichnet).
- 2) Alle Bewerber haben die gleichen Chancen und sind gleich zu behandeln. Diskriminierungen sowie Bevorzugungen ohne sachlichen Grund sind verboten.

- 3) Der Leistungswettbewerb zwischen den Bietern soll gefördert werden.
- 4) Soweit möglich, sollen Aufträge in Lose gegliedert werden, z. B. Planungsbereiche oder Bauabschnitte. Das eröffnet auch kleinen und mittelständischen Unternehmen bzw. Planungsbüros die Chance, sich selbstständig um Aufträge zu bewerben.
- 5) Die Vergabe soll zu angemessenen Preisen erfolgen.
- 6) Das Verfahren ist transparent und nachprüfbar zu gestalten [§ 97 GWB; §§ 2, 5 Abs. 2 VOB/A; § 2 Abs. 1, 4, § 10 Abs. 1 VOF].

Durch ein Bau-Reglement Friedrichs des Großen gelangte das Verfahren schriftlich eingereichter Angebote bereits 1751 in größeren Gebieten des späteren Deutschlands regelmäßig zur Anwendung [HELL07, S. 5f.]. Die im Laufe der Zeit gewonnenen Erfahrungen [BUND03; BUND10; HELL07, S. 9–58] führten zur Kodifizierung des heutigen Vergaberechts. Hinzu kam das Bestreben der Europäischen Union zur Schaffung eines EU-Binnenmarkts. Die heute von Auftraggebern und Bietern zu beachtenden Vergaberegeln sind im „Kaskadenprinzip“ über drei Normhierarchien verteilt [BUND03, S. 2, 7]:

- 1) Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB): Vorgaben für EU-weite Verfahren.
- 2) Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (Vergabeverordnung, VgV): Sie basiert auf dem GWB sowie dem Gesetz über die Grundsätze des Haushaltsrechts des Bundes und der Länder (Haushaltsgrundsätzegesetz, HGrG).
- 3) Drei Vergabe- und Vertragsordnungen, in denen jeweils im Teil A die Verfahrensmodalitäten für bestimmte Beschaffungsvorgänge festgelegt sind:
 - Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB),
 - Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen (VOL) sowie
 - Vergabeordnung für freiberufliche Leistungen (VOF).

Sie werden von den Verdingungsausschüssen erarbeitet, die mit Vertretern der Auftraggeberseite sowie der Wirtschaft besetzt sind. Nach Leistungsarten getrennt, beinhalten sie weitgehend identische Vorgaben („Schubladenprinzip“) [BUND03, S. 7]. Die Teile B der VOB und VOL regeln die Vertrags-

beziehungen zwischen Auftraggebern und -nehmern. Im Teil C der VOB sind die Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen (ATV) niedergelegt.

Nach dem Ende der Angebotsfrist ist es Aufgabe der Bauverwaltung, die eingegangenen Angebote zu vergleichen und Vergabevorschläge zu erarbeiten sowie zu begründen. Hierbei kann sie sich der Zuarbeit von Freiberuflern bedienen. Über die Vergabe des Auftrags entscheidet anschließend die Leitung der Bauverwaltung oder das zuständige Gremium des Bauherren, z. B. der Finanz- oder Vergabeausschuss [GATT12; KRUC12a; MAUß06].

2.2.7 Vergabeverfahren für Planungsleistungen

Bei Architektur- und Ingenieurleistungen handelt es sich meist um freiberufliche Leistungen, „deren Lösung nicht vorab eindeutig und erschöpfend beschrieben werden kann“ [§ 1 Abs. 1 VOF]. Werden Leistungen zwar von Freiberuflern erbracht, sind aber „in Leistungspositionen eindeutig und erschöpfend“ beschreibbar, kommt die Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen (VOL) zur Anwendung [Abschnitt A Nr. 5.4 RBBau].

Größere Planungsbüros beschäftigen oft Spezialisten verschiedener Fachrichtungen und können dadurch mehrere Sachgebiete abdecken. Häufig werden die Arbeiten in Abschnitten gemäß den HOAI-Planungsphasen (s. Abschnitt 2.1) vergeben, zusammen mit dem Passus, dass auch die Auftragserteilung für die nachfolgenden Phase(n) an das betreffende Büro beabsichtigt ist, was dann meist auch erfolgt. Falls es nicht dazu kommt, kann das Planungsbüro aus dieser Formulierung aber keine Schadensersatzforderungen wegen entgangenen Gewinns herleiten. Mögliche Gründe für den Verzicht der Bauverwaltung auf das Erteilen von Folgeaufträgen können sein:

- Unzufriedenheit des Projektleiters mit Qualität oder Termintreue des Vertragspartners,
- Haushaltsnotlage des Bauherren oder
- Unterbrechung oder Ende des Projekts aus sonstigen Gründen, z. B. wegen Wegfall des Bedarfs [KÖLS06b].

Erreicht oder übersteigt das zu erwartende Gesamtplanungshonorar für ein Projekt über alle Fachbereiche hinweg ohne Mehrwertsteuer den Schwellenwert von

- 130.000 € für oberste und obere Bundesbehörden bzw.
- 200.000 € für die übrigen öffentlichen Auftraggeber,

ist die Vergabeordnung für freiberufliche Leistungen (VOF) anzuwenden [§ 2 Nr. 1, 2 VgV; § 1 Abs. 2 VOF]. Das Verhandlungsverfahren nach dieser Vergabeordnung wird im folgenden Abschnitt erörtert. Die Vorgehensweise bei einem Gesamtplanungshonorar unterhalb des Schwellenwertes ist Thema des Abschnitts 2.2.7.2.

2.2.7.1 Verhandlungsverfahren nach VOF

Die VOF schreibt für Vergaben ab dem Schwellenwert ein Verhandlungsverfahren vor, dem ein öffentlich bekannt gemachter Teilnahmewettbewerb vorangehen soll [§ 3 Abs. 1 VOF]. Dieser ermöglicht der Bauverwaltung die Auswahl derjenigen Bewerber, mit denen sie im weiteren Verlauf verhandeln will, und erfolgt anhand der Eignungskriterien Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit [§ 10 Abs. 1 VOF]. Kleinere Unternehmen sowie Berufsanfänger sollen „angemessen“ berücksichtigt werden [§ 2 Abs. 1, 4 VOF]. Bei zu vielen gleichermaßen geeigneten Bewerbern darf gelost werden [§ 10 Abs. 3 VOF]. Diejenigen Bewerber, die nicht berücksichtigt wurden, müssen darüber mit der Angabe der Gründe informiert werden [§ 10 Abs. 5 VOF]. Für weitere Erläuterungen zum Teilnahmewettbewerb sei auf Abschnitt 2.9.2 verwiesen. Auf diesen Verfahrensschritt darf nur in Ausnahmefällen verzichtet werden, z. B. wenn der Vergabe ein Wettbewerb (s. Abschnitt 2.2.10) voraus ging [§ 3 Abs. 4 VOF].

Die auf diese Weise ausgewählten Bewerber erhalten anschließend die Aufgabenbeschreibung, die Zuschlagskriterien und eventuell auch bereits den Vertragsentwurf und erstellen auf dieser Basis ihre Angebote [§§ 6 Abs. 1, 11 Abs. 2, 4 VOF]. Die Bauverwaltung darf mit den Bietern sowohl über den Leistungsgegenstand als auch über deren Angebote verhandeln [§ 11 Abs. 1 VOF], was diesem Vergabeverfahren seinen Namen einbrachte. Den Zuschlag erhält derjenige Bieter, der „am ehesten die Gewähr für eine sachgerechte und qualitätsvolle Leistungserfüllung bietet“ [§ 20 Abs. 1 VOF]. Sowohl Auftragsvergaben als auch Verfahren, die ohne Auftragserteilung endeten, müssen i. d. R. öffentlich bekannt gemacht werden. Erfolgreiche Bieter werden benachrichtigt [§ 14 VOF]. Der Ablauf des Verfahrens ist durch die Verwaltung zu dokumentieren [§ 12 VOF].

2.2.7.2 Vergabe unterhalb der Schwellenwerte

Für die Vergabe von Planungsleistungen unterhalb der Schwellenwerte von 130.000 € bzw. 200.000 € müssen lediglich die in Abschnitt 2.2.6 genannten Grundsätze der Auftragsvergabe sowie die haushaltsrechtlichen Vorgaben des jeweiligen Bauherren beachtet werden [Abschnitt K 12 Nr. 5.1 RBBau]. Im Allgemeinen ist das Einholen von mindestens drei Vergleichsangeboten ausreichend [KRUC12a; KULI06]. Mehrere gleichermaßen geeignete Büros sollen abwechselnd berücksichtigt werden [Abschnitt K 12 Nr. 5.3 RBBau].

2.2.7.3 Unternehmenskooperationen

Planungs- und Ingenieurbüros können sich zusammenschließen und als Bietergemeinschaft (BieGe) gemeinsam Teilnahmeanträge und Angebote abgeben. Erhält eine Bietergemeinschaft den Zuschlag, wird sie zur Arbeitsgemeinschaft (ArGe). Für eine solche Kooperation wird i. d. R. eine auf die Dauer des Projekts befristete Körperschaft gegründet, z. B. eine Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR) oder eine offene Handelsgesellschaft (OHG) [MÜLL99, S. 92; § 4 Abs. 4 VOF].

2.2.7.4 Kündigung des Planungsvertrags

Meldet ein beauftragtes Planungsbüro Insolvenz an, kann der Vertrag gekündigt werden [DAVA04, S. 39]. Zu diesem Mittel kann auch gegriffen werden, wenn das Vertrauensverhältnis aus Gründen, die das Büro zu verantworten hat, schwer gestört ist. Ein möglicher Grund ist die Weitergabe vertraulicher Daten an Unternehmen, die sich um die Ausführung ausgeschriebener Leistungen bewerben oder hierfür bieten [KULI06].

2.2.8 Vergütung

Die Regelungen zur Vergütung von Planungsleistungen, die von Architekten, Ingenieuren, Prüfern, Gutachtern und anderen Freiberuflern erbracht werden, sind in der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) festgelegt [KALU12, S. 331]. In dieser Rechtsverordnung sind neben den Festlegungen zur Honorarberechnung auch Grund- und Besondere Leistungen der einzelnen Planungsphasen aufgeführt. Gemäß einem Urteil des BGH vom 24. Oktober 1996 sind sie als Gebührentatbestände zu verstehen. Sie sollen nicht die Festlegung der zu erbringenden Leistungen durch die Vertragsparteien ersetzen [AZ VI ZR 283/95].

Die Höhe des Honorars für Planungsleistungen ist gemäß den Festlegungen der HOAI von drei Faktoren abhängig:

- 1) Höhe der anrechenbaren Kosten des Bauobjekts (s. folgender Abschnitt),
- 2) beauftragte Leistungsphase(n) (s. Abschnitt 2.1) sowie
- 3) Honorarzone, die den von der Komplexität einer Baumaßnahme abhängigen Planungsaufwand widerspiegelt.

Hieraus ergeben sich Mindest- und Höchstsätze gemäß der jeweiligen HOAI-Honorartafel (§§ 6, 7 HOAI). Für öffentliche Bauprojekte werden in aller Regel die Mindestsätze vereinbart [GATT12; KRUC12a; KULI06].

Bei Umbauten und Sanierungen, dem „Bauen im Bestand“, sind Teile des Objekts bereits vorhanden, verursachen aber gleichwohl Kosten für ihre bautechnische Begutachtung und Einbeziehung in die Planung. Daher wird ein Zuschlag zwischen 20 und 80 % auf das Honorar erhoben. Für die Vergütung der Bauüberwachung von Instandhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten kann ein Zuschlag von bis zu 50 % vereinbart werden. Die Honorare für Beratungs- und Gutachtertätigkeiten sind frei verhandelbar [KOCH10, S. 23].

Die Nebenkosten umfassen die Aufwendungen eines Planungsbüros für Kopien, Schreibearbeiten, Porto, Telefon sowie Reisen, aber auch für das Baustellenbüro, wenn die Überwachung der Bauarbeiten (Leistungsphase 8) Vertragsbestandteil ist. Je nach Vertrag werden die Nebenkosten per Einzelnachweis oder pauschal abgerechnet. Die Erstattung kann aber auch ausgeschlossen werden [§ 14 HOAI]. Da der in der HOAI festgelegte Mindestsatz des Planungshonorars nicht unterboten werden darf, beinhalten Preisverhandlungen oft die Höhe der Nebenkosten [GATT12; KRUC12a].

2.2.8.1 Anrechenbare Kosten und Kostenermittlungsarten

Zur Orientierung des Bauherren berechnet der Objektplaner an vier verschiedenen Zeitpunkten während des Planungs-, Ausschreibungs- und Ausführungsprozesses mit Hilfe standardisierter Verfahren die Soll-, später die Ist-Kosten (s. Tabelle 8). So sollen die zu erwartenden Kosten möglichst genau vorhergesagt bzw. die tatsächlich entstandenen Kosten festgestellt werden [KALU12, S. 198f.; PFEI93, S. 41].

Tabelle 8: Kostenermittlungsarten

Phase	Kostenermittlungsart
Phase 2: Vorplanung bzw. Voruntersuchung	Kostenschätzung
Phase 3: Entwurfsplanung bzw. Vorentwurf	Kostenberechnung
Phase 7: Vergabe	Kostenanschlag
Phase 9: Objektbetreuung und Dokumentation	Kostenfeststellung

Die vier Kostenermittlungsarten bilden gleichzeitig die Grundlage der Honorarberechnung für Planungsleistungen, die so genannten anrechenbaren Kosten. Nicht anrechenbar sind die Kosten für das Grundstück und dessen nicht öffentliche Erschließung und Herrichtung, die Baunebenkosten sowie die Umsatzsteuer. Weitere Aufwendungen, z. B. für Ausstattung, künstlerische Gestaltung, Außenanlagen oder Verkehrsregelung, werden nur berücksichtigt, wenn sie auch vom jeweiligen Architektur- und Ingenieurbüro geplant oder überwacht werden [§§ 4 Satz 1, 32 Satz 3, 41 Satz 3, 48 Satz 4, 52 Satz 3 HOAI].

2.2.8.2 Abrechnung

Wurden die vereinbarten Leistungen erbracht, stellt das Planungsbüro die Honorarschlussrechnung auf. Bei längeren Arbeiten sind Abschlagszahlungen möglich [§ 15 Satz 2 HOAI]. Das Honorar steigt mit zunehmender Höhe der anrechenbaren Kosten degressiv, d. h. das Honorar für 700.000 € anrechenbare Objektkosten ist geringer als für 200.000 und 500.000 € getrennt.

Rechnungen werden zunächst vom Projektleiter der Bauverwaltung auf Übereinstimmung mit den Auftragsdaten und den erbrachten Leistungen sowie rechnerisch geprüft. Ob der Auftragnehmer bei der Erbringung der vereinbarten Planungs- bzw. Gutachterleistungen sorgfältig und gründlich gearbeitet hat, sollte bereits bei Eingang der Ergebnisse kontrolliert werden [PFEI93, S. 38]. Hat auch die Rechnungsprüfungsstelle des Bauherren die Rechnung freigegeben, wird der Betrag ausgezahlt [GATT12; KELL06].

Zunehmend werden auch behördliche Leistungen mit Hilfe kaufmännischer Buchführung erfasst. Planungsleistungen von Mitarbeitern der Bauverwaltung werden

hierfür nach Projekt budgetiert und erfasst [FUCH06]. Dabei werden die gleichen Honorare gemäß HOAI-Mindestsatz in Ansatz gebracht, die auch für die externe Planung hätten aufgewandt werden müssen [MAUß06].

2.2.9 Gewährleistung

Planungsverträge sind Werkverträge, d. h. die Fach- und Objektplaner schulden ihrem Auftraggeber die ordnungs- und vertragsgemäße Erbringung der Leistungen [KALU12, S. 212; SCHO11]. Wenn Planungsmängel auftreten (s. Tabelle 9), muss zunächst ermittelt werden, wer diese verschuldet hat.

Tabelle 9: Planungsmängel

Art	Beispiele
Planungsmangel, der sich am Bauwerk manifestiert	<ul style="list-style-type: none">• Nichterfüllung der Maßgaben der Bedarfsbeschreibung• Eingeschränkte funktionale Nutzbarkeit• Fehlerhafte Ausführungsvorgaben oder Vorgabe ungeeigneter Materialien
Planungsmangel der Unterlagen	<ul style="list-style-type: none">• Lückenhaftes Leistungsverzeichnis• Unvollständige oder inkonsistente Ausführungsvorgaben• Keine ausreichende Bestandsdokumentation (s. Abschnitt 2.11.2)

Führt der Planungsmangel zu einem baulichen Schaden, z. B. Undichtigkeit oder Setzungen, beträgt die Gewährleistungsfrist fünf Jahre. In den übrigen Fällen, z. B. bei unvollständigen Leistungsverzeichnissen, die Nachtragsforderungen nach sich ziehen, beträgt sie zwei Jahre [§ 634a BGB; KALU12, S. 269].

Ist ein Gutachter, Objekt- oder Fachplaner haftbar, muss entweder seine Berufshaftpflichtversicherung oder er persönlich den Schaden begleichen [KOCH10, S. 242]. Die meisten öffentlichen und gewerblichen Bauherren machen daher den Nachweis einer Berufshaftpflichtversicherung mit ausreichender Deckungssumme zur Voraussetzung für eine Auftragserteilung [GATT12; KRUC12a; Anhang 4 zu K 12 RBBau].

2.2.10 Wettbewerbe

Bei bedeutenden Maßnahmen steht es der Bauverwaltung als Interessenvertreter ihres öffentlichen Bauherren offen, zur Ideenfindung, der Entwicklung von Gestaltungsvorschlägen, alternativen Nutzungs- und Energiekonzepten sowie zur „Förderung der Baukultur“ Wettbewerbe durchzuführen [§ 99 Abs. 5 GWB; MACK11; Abschnitte E Nr. 3.1, K 13 RBBau; § 1 Abs. 1, 2 RPW; § 15 Abs. 1 VOF]. Diese so genannten Auslobungsverfahren sind nicht auf Gebäude beschränkt, sondern können auch für Kunstwerke, Gartenanlagen, Brücken oder die Gestaltung von Innenräumen ausgeschrieben werden, für Neubauten und -anlagen ebenso wie für die Umgestaltung bestehender Objekte [§ 1 Abs. 1, 2 RPW]. Aus der Zielrichtung eines Wettbewerbs leiten sich die inhaltlichen Vorgaben für die Teilnehmer ebenso ab wie der Zeitpunkt:

- Ideenwettbewerbe finden zu einem sehr frühen Zeitpunkt, möglichst noch während der Projektvorbereitung, statt und haben z. B. die Nutzung eines frei werdenden Gebäudes oder Areals zum Inhalt [GATT12].
- Realisierungswettbewerbe beinhalten das Erarbeiten von gestalterischen Vorschlägen zur Umsetzung der Bedarfsbeschreibung bzw. des Bau- und Raumbuchs und werden daher zwischen Grundlagenermittlung und Vorplanung durchgeführt. Die meisten Wettbewerbe sind Realisierungswettbewerbe [DORB12; KOCH10, S. 199].
- Wettbewerbe für die Ausstattung einer Anlage mit Kunst (s. Abschnitt 2.5.2) setzen eine fortgeschrittene Entwurfsplanung voraus, damit über die Umgebung des einzufügenden Objekts Klarheit besteht [FUCH06].

Ist zu erwarten, dass das Gesamtplanungshonorar bei einer Realisation des Projekts zusammen mit den ausgelobten Wettbewerbsprämien mindestens 130.000 € (oberste und obere Bundesbehörden) bzw. 200.000 € (übrige öffentliche Auftraggeber) erreicht, müssen bei der Durchführung die in Abschnitt 2.2.7.1 analysierten Vorschriften der VOF eingehalten werden [§ 2 Nr. 4, 5 VgV].

2.2.10.1 *Teilnahmewettbewerb*

Dem eigentlichen Planungswettbewerb kann ein Teilnahmewettbewerb vorausgehen, bei dem die fachliche, aufgabenbezogene Eignung der Bewerber geprüft wird

[§ 3 Abs. 2 RPW]. Im Abschnitt 2.9.2 wird dieser Verfahrensschritt eingehend erörtert. Die Bildung von Bewerber- bzw. Teilnehmergeinschaften ist möglich, z. B. um das geforderte Leistungsspektrum abdecken zu können [§§ 4 Abs. 1, 5 Abs. 3 RPW].

2.2.10.2 Einreichung und Wertung

Alle Bewerber und Teilnehmer müssen die gleichen Informationen über das Planungsobjekt erhalten, d. h. seine Rahmenbedingungen und Ziele, die Teilnahmebedingungen, Bewertungskriterien und Fristen [§ 1 Abs. 3 RPW]. Jeder Teilnehmer darf nur einen Wettbewerbsbeitrag einreichen [§ 5 Abs. 2 Satz 1 RPW]. Die eingegangenen Vorschläge werden anonymisiert und bleiben bis zu ihrer Bewertung unter Verschluss.

Nach Ablauf der Abgabefrist sichtet ein Preisgericht die eingereichten Beiträge und entscheidet dann gemäß den von der Bauverwaltung festgelegten Kriterien mit einfacher Mehrheit, welche Beiträge die gestellten Anforderungen am besten erfüllen, und legt eine Rangfolge zwischen ihnen fest. Außerdem erstellt es ein Protokoll und gibt eine Empfehlung über die weitere Vorgehensweise bis zur möglichen Realisierung ab [§ 99 Abs. 5 Satz 1, 2 GWB; §§ 1 Abs. 4, 2 Abs. 3, 5 Abs. 1, 6 Abs. 2 RPW; § 16 Abs. 5 VOF].

Die Bauverwaltung beruft zwar die Mitglieder des Preisgerichts. Dies können auch eigene Mitarbeiter sein. Die Mehrzahl der Preisrichter soll jedoch personell von ihr unabhängig sein. Grundsätzlich müssen sie mindestens über eine Qualifikation verfügen, wie sie auch von den Teilnehmern vorausgesetzt wird (z. B. Architekten, Ingenieure und Fachplaner), um die eingereichten Wettbewerbsbeiträge sachkundig beurteilen zu können [§ 6 Abs. 1 RPW].

2.2.10.3 Preisvergabe und Veröffentlichung

Für die besten Teilnehmer kann die Bauverwaltung entsprechend der Rangfolge der Wettbewerbsbeiträge Preise ausloben, die dem Planungsumfang der Aufgabe angemessen sein sollen. Besonders gelungene Lösungsvorschläge für Teilbereiche können mit Anerkennungen honoriert werden. Die Bauverwaltung legt nicht nur die Wettbewerbssumme als Gesamtbetrag der Preise und Anerkennungen fest, sondern häufig auch die geplante Aufteilung der Preisgelder, meist aber mit dem

Passus, dass das Preisgericht hiervon abweichen kann, z. B. wenn es mehrere erste oder auch gar keinen, dafür mehrere zweite Plätze gibt [DORB12; § 7 RPW; § 15 Abs. 1 VOF].

Anschließend werden die Wettbewerbsbeiträge unter Angabe der Verfasserdaten sowie die Entscheidungen des Preisgerichts von der Bauverwaltung veröffentlicht [§ 8 Abs. 1 RPW]. Wird das Projekt später tatsächlich verwirklicht, sollen die Planungsaufgaben an Preisträger des Wettbewerbs vergeben werden, sofern keine wichtigen Gründe dagegen sprechen [§ 8 Abs. 2 RPW; § 17 Abs. 1 VOF].

Die Vorbereitungsdauer für die auslobende Bauverwaltung ist mit ca. einem halben Jahr zu veranschlagen. Gleiches gilt für den Wettbewerb selbst [KALU12, S. 259]. Die Kosten liegen bei ca. 1–2 % der Projektsumme. Ein Planungswettbewerb ist damit ein vergleichsweise günstiges Instrument für den Bauherren, sich verschiedene Lösungsvorschläge entwickeln zu lassen, benötigt aber Zeit [DORB12]. Diese Möglichkeit steht zwar auch nicht-öffentlichen Bauherren offen, wird von diesen aber vergleichsweise selten genutzt [KUHL11, S. 28].

2.3 Phase 1: Grundlagenermittlung

Wesentliche Tätigkeiten der nun anstehenden ersten Fachplanungsphase sind:

- 1) Bestandsaufnahme: Untersuchung der Grundstücksgegebenheiten, der vorhandenen Bausubstanz sowie der zu berücksichtigenden Vorgaben für Nutzung und Bebauung,
- 2) Anfertigen des Baufachlichen Gutachtens: Abgleich der Bedarfsbeschreibung als Zielvorgabe mit den Ergebnissen der Bestandsaufnahme,
- 3) Beginn der Fachplanungen sowie
- 4) Rahmenplanung für Infrastrukturmaßnahmen.

2.3.1 Bestandsaufnahme

Eine gründliche Analyse des vorgesehenen Standorts, der Trasse bzw. der möglichen Alternativen bildet die Basis der weiteren Planung.

2.3.1.1 Grundstücksgegebenheiten

Sofern noch nicht erfolgt, wird das Grundstück vermessen. Unter Hinzuziehung der Angaben aus dem Liegenschaftskataster werden der Lageplan des Grundstücks sowie eine Lagebeschreibung angefertigt. Darin werden die bestehende Nutzung und Bebauung, die stadträumlichen Zusammenhänge sowie der Bezug zu Nachbargrundstücken dargestellt [LGLN12; Abschnitt F Nr. 2.1.1 RBBau]. Gegebenheiten wie der Baum- und Biotopbestand, die Nachbarbebauung, ober- oder unterirdisch verlaufende Leitungen und eventuelle Altlasten werden ebenso ermittelt und eingezeichnet wie die Erschließungsverhältnisse, d. h. vorhandene oder mögliche Anschlüsse an Straßen, Ver- und Entsorgungsleitungen. Auch eine mögliche Denkmaleigenschaft ist zu prüfen [GATT12; Abschnitt K 1 Nr. 1.1–1.6 RBBau].

Sofern sich das erforderliche Grundstück noch nicht im Eigentum des Bauherren befindet, werden die Eintragungen im Grundbuch geprüft. Sie umfassen:

- 1) Abteilung I: Eigentümer, Erbbauberechtigte,
- 2) Abteilung II: Wohn- und Vorkaufsrechte, Dienstbarkeiten (z. B. Belassungs- und Unterhaltspflichten), eine eventuelle Auflassungsvormerkung sowie
- 3) Abteilung III: Hypotheken.

Für die erforderlichen Erhebungen werden neben der Vor-Ort-Analyse und den bereits erwähnten Liegenschaftsverzeichnissen auch Straßen-, Entwässerungs- und Kanalbestandspläne, geographische Informationssysteme, Altlastenverzeichnisse, Baum- und Grünflächenkataster genutzt. Diese werden in zunehmendem Umfang digitalisiert und online zugänglich gemacht, z. B. im Straßeninformationssystem BAYSIS sowie im Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen des Bundes LISA[®] [EHMK12; FUCH06; LGLN12; OBBB12c].

Anschließend untersuchen Geologen den Baugrund und die Grundwassersituation. Hierzu werden Bodenaufschlüsse, z. B. Schürfungen und Bohrungen, vorgenommen [ANSO08, S. 70; Abschnitt K 1 Nr. 1.3 RBBau]. Bei Ausbaumaßnahmen, z. B. im Straßenbau, muss besonderes Augenmerk auf das unterschiedliche Setzungsverhalten von unbebautem und bereits überbautem oder verdichtetem Boden gelegt werden [ADNB09, S. 65–69; RICH11, S. 124].

Bei Umbau- und Sanierungsmaßnahmen ist zu klären, in welchem Umfang die Nutzung vorhandener Bausubstanz möglich und rentabel ist. Diese Frage stellt sich auch bei den bereits erwähnten Konversionsprojekten. Um Verzögerungen und Kostensteigerungen während der Ausführung zu vermeiden, muss vorab eine Begutachtung vorgenommen werden [GATT12; Abschnitt K 1 Nr. 1.6 RBBau].

2.3.1.2 Planungsrechtliche Situation

Zunächst ist festzustellen, ob das Objekt im Bereich eines rechtskräftigen Bebauungsplanes liegt. Ist das der Fall, müssen bei der weiteren Planung die darin enthaltenen Vorgaben berücksichtigt werden [§§ 12 Abs. 1, 30 Abs. 1 BauGB; Abschnitt K 1 Nr. 1.4 RBBau].

Im Flächennutzungsplan ist verzeichnet, wie die Flächen einer Gemarkung genutzt werden und welche Entwicklung die Kommune in den nächsten 15 bis 20 Jahren plant. Flächen können z. B. als Wohn- oder Gewerbegebiet, zur Mischnutzung, für Gemeinbedarf (z. B. Verwaltung, Schulen und Spielplätze) oder als Sonderbaufläche, jeweils mit weiteren Untergliederungen, ausgewiesen werden. Die Erstellung des Flächennutzungsplanes wird daher als vorbereitende Bauleitplanung bezeichnet.

Darauf basierend kann eine Kommune einen Bebauungsplan aufstellen. Er regelt neben der Nutzungsform z. B. die zulässige Bauweise, Geschosshöhe, Dachform, Gauben und Gebäudefluchten, den Anteil der überbaubaren Grundstücksfläche und die Tiefe der Abstandsflächen [§ 9 Abs. 1 BauGB; KOOB06]. In Abhängigkeit von der Bebauungsdichte, dem Charakter des Gebiets und der Menge des geplanten Durchgangsverkehrs werden außerdem die örtlichen Verkehrs- sowie Parkflächen dimensioniert, für die damit zugleich das Baurecht geschaffen wird [§ 30 Abs. 1 BauGB; KOOB06]. Im Bebauungsplan sind darüber hinaus auch Flächen gekennzeichnet, bei denen besondere bauliche Sicherungen gegen Naturgewalten, z. B. Hochwasser, erforderlich sind, sowie weitere planungsrelevante Besonderheiten [§ 9 Abs. 5 BauGB].

Flächen innerhalb eines Siedlungsgebiets, für die kein Bebauungsplan gilt, werden als unbeplante Innenbereiche bezeichnet. Dort gibt es keine expliziten Vorgaben zur Bauform. Das Bauwerk soll sich lediglich in seinem Charakter in die umgebende Bebauung einfügen [§ 34 BauGB], wobei die Behörde viel Ermessens-

spielraum hat [KOOB06]. Um die Entstehung von Splittersiedlungen zu verhindern, dürfen unbeplante Außenbereiche nur unter bestimmten, eng gefassten Ausnahmen bebaut werden [§ 35 BauGB].

Möchte eine Kommune die besondere städtebauliche Gestalt ihres Ortsbildes erhalten, kann sie hierfür eine Erhaltungssatzung beschließen, die dann ebenfalls zu beachten ist [§ 172 Abs. 1 BauGB]. Falls notwendig, kann versucht werden, eine Ausnahmegenehmigung oder Befreiung von einzelnen Vorgaben des Bebauungsplanes oder der Erhaltungssatzung zu erwirken [§ 31 BauGB].

2.3.2 Baufachliches Gutachten und Kostenprognose

Über die Ergebnisse der Bestandsaufnahme einer oder mehrerer möglicher Flächen bzw. Objekte wird ein Baufachliches Gutachten angefertigt [Abschnitt K 1 RBBau]. Durch eine Gegenüberstellung der dokumentierten Gegebenheiten mit den Anforderungen der Bedarfsbeschreibung wird ermittelt, welche Liegenschaft am besten geeignet ist und ob der Bedarf besser durch einen Neubau oder durch den Umbau eines bestehenden Objekts gedeckt werden sollte [KALU12, S. 171; KULI06].

Dann kann der Projektleiter auch eine erste Prognose über den für Planung und Realisierung erforderlichen zeitlichen und finanziellen Aufwand erstellen [Abschnitte D Nr. 2.1.1, E Nr. 2.2 RBBau]. Sie ist insbesondere dann erforderlich, wenn die Grundsatzentscheidung des Bauherrengremiums noch vor der Kostenschätzung erfolgen soll, sowie für die Rahmenplanung von Infrastrukturvorhaben.

2.3.3 Beginn der Fachplanungen

Bei den Planungsfachbereichen beinhaltet die Grundlagenermittlung die Klärung von Grundsatzfragen, z. B. ob ein Anschluss an die Fernwärmeversorgung möglich oder eine eigene Heizung erforderlich ist. Hierfür sind die Vorgaben der Bedarfsbeschreibung sowie die Erkenntnisse aus der Bestandsaufnahme maßgeblich. In Abstimmung mit der Projektleitung und dem Bedarfsträger legt der Objektplaner die Außenformen des Bauwerks fest. Der Straßenplaner bestimmt in Abhängigkeit von Untergrund und erwarteter Belastung die Gründungsmaßnahmen sowie den Straßenaufbau [MESS06]. Bei Freianlagen werden Vorüberlegungen bezüglich des Umsetzungskonzepts angestellt.

2.3.4 Rahmenplanung für Infrastrukturprojekte

Infrastrukturprojekte der Gebietskörperschaften beinhalten den Neu- oder Ausbau von Straßen, Flughäfen und Wasserstraßen. Wie bereits in den Abschnitten 1.1.3 und 1.1.4 analysiert, werden sie auf Bundes- und Länderebene von spezialisierten Bauverwaltungen, z. B. Schifffahrtsdirektionen, Autobahn- und Straßenbaubehörden durchgeführt. Die Abstimmung und Priorisierung von Projekten mit überregionaler Bedeutung erfolgt durch die Rahmenplanung des BMVBS.

Verkehrszählungen und -prognosen über die Entwicklung der Verkehrsströme in den nächsten fünfzehn Jahren bilden die Grundlage, auf der alle wünschenswerten Aus- und Neubauprojekte nach ihrer Dringlichkeit bewertet werden [GÜDE12]. Anschließend werden strategische Umweltverträglichkeitsprüfungen (s. Abschnitt 2.4.4) in Auftrag gegeben und auf Basis der Kostenprognose Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen vorgenommen [BMVB12c; EHMK12; OBBB07].

Bei Bundesprojekten fließen die Ergebnisse – insbesondere das erwartete Kosten-Nutzen-Verhältnis jeder Maßnahme sowie ihre raumplanerische und ökologische Bewertung (Nr. 1 in Abbildung 5) – in ein Bewertungsverfahren des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) ein. Es mündet in der Aufstellung des Bundesverkehrswegeplanes für die Fernstraßen, Wasserstraßen und Eisenbahnen des Bundes (Nr. 2 in Abbildung 5) [BMVB12c; EHMK12; WEYW06]. Das Ergebnis des Bewertungsverfahrens bestimmt über die Positionierung, d. h. das Ranking jeder Maßnahme im Bedarfsplan (Nr. 3 in Abbildung 5) und damit die Erteilung des Planungsauftrags an die zuständige Bauverwaltung (Nr. 4 in Abbildung 5). Projekte mit höchster Priorität werden als vordringlicher Bedarf eingestuft. Die übrigen Maßnahmen werden in den weiteren Bedarf mit bzw. ohne Planungsrecht eingeteilt [ADNB09, S. 34]. Auf dieser Basis werden die Fachplanungen (Nr. 5 in Abbildung 5) bis zur Schaffung des Baurechts (Nr. 6 in Abbildung 5) fortgeführt.

Der Bundesverkehrswegeplan hat den Charakter eines Planungsinstruments, nicht eines Finanzierungsprogramms [BMVB12a]. Er bildet aber die Grundlage für die entsprechende Novellierung der Ausbaugesetze für die Schienenwege, Wasser- und Fernstraßen des Bundes mit den entsprechenden Bedarfsplänen durch den Deutschen Bundestag [BVWP03, S. 1–4; § 2 FStrAbG].

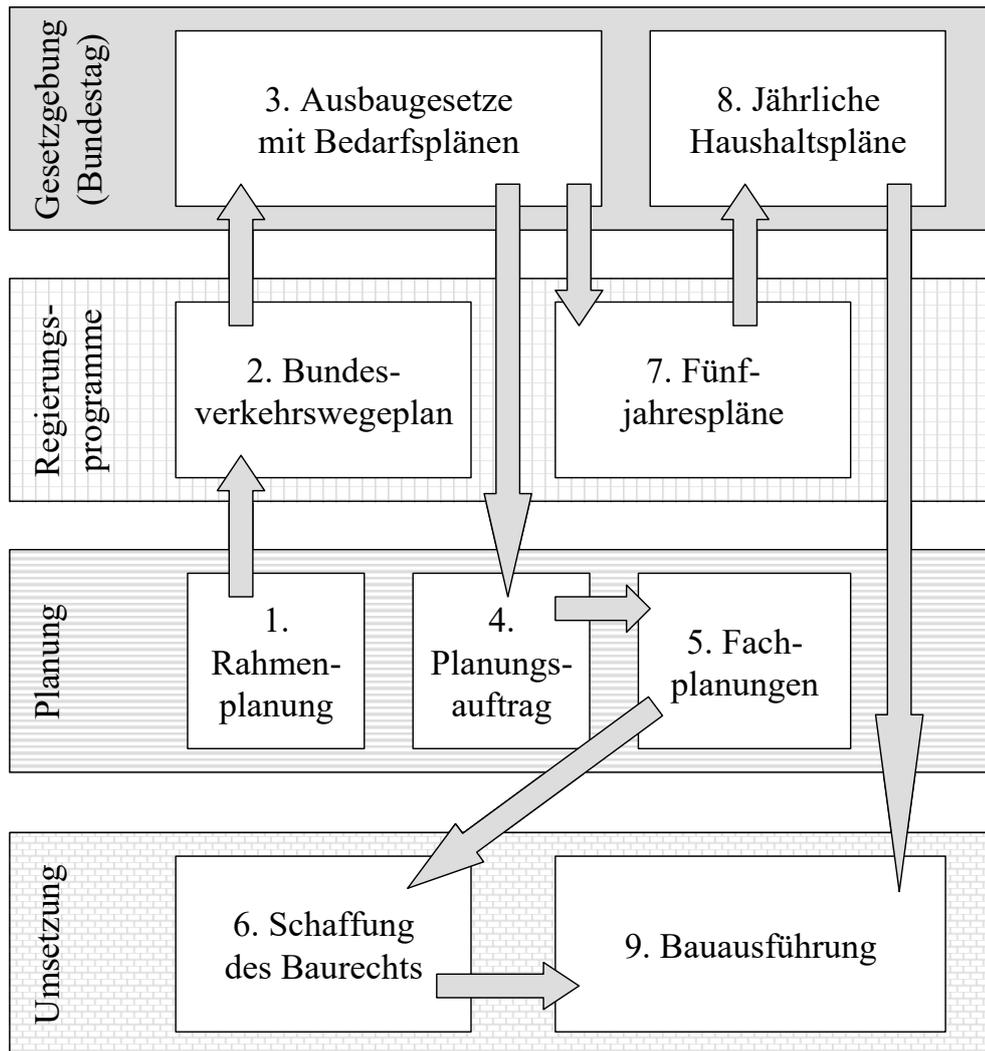


Abbildung 5: Vom Bundesverkehrswegeplan zur Bauausführung, in Anlehnung an [BMVB12a]

Auf der Basis der beschlossenen Bedarfspläne für die einzelnen Verkehrsträger erstellt das BMVBS Fünfjahrespläne mit Investitionsschwerpunkten, die dann für die jährlichen Haushaltsverhandlungen maßgeblich sind (Nr. 7 in Abbildung 5) [BMVB12a]. In Abhängigkeit von der Dringlichkeit der einzelnen Maßnahmen sowie der Höhe der jährlich vom Deutschen Bundestag beschlossenen Etats für die einzelnen Verkehrsträger (Nr. 8 in Abbildung 5) erhalten die Bauverwaltungen anschließend die Mittel für die Ausführung (Nr. 9 in Abbildung 5) [ADNB09, S. 34; EHMK12].

Der derzeit gültige Bundesverkehrswegeplan 2003 hat, verteilt auf den Planungshorizont von 2001–2015, ein Volumen von 150 Mrd. Euro [BVWP03, S. 2]. Der

neue, am 15. März 2012 vorgestellte Investitionsrahmenplan für 2011–2015 sieht statt der bislang für die verbleibenden Jahre vorgesehenen 57 Mrd. Euro nur noch 41,5 Mrd. Euro und deshalb die Verschiebung noch nicht begonnener Neubauprojekte vor. Der Anteil der Erhaltungsinvestitionen steigt dadurch von 56 auf 65 Prozent [BMVB12e, Vorwort].

Die Bundesländer, Kreise und Kommunen verfahren bei der Bedarfsermittlung, Priorisierung sowie Mittelbereitstellung für die Verkehrswege in ihrer Zuständigkeit analog, wenn auch weniger stark formalisiert [MESS06; WEYW06]. Planungen für Bundesfernstraßen haben gegenüber Landes- bzw. Staats-, Kreis- und Gemeindestraßen Vorrang [§ 16 Abs. 3 Satz 3 FStrG]. Soll ein kommunaler Anschluss an eine Bundesstraße gebaut werden, ist hierfür eine Grundsatzgenehmigung des zuständigen Landes- bzw. Staatsministeriums als oberstem Dienstherren der für die Bundesstraße zuständigen Landes- bzw. Staatsstraßenbaubehörde erforderlich [MESS06].

2.4 Phase 2: Vorplanung bzw. Voruntersuchung

Die in der Bedarfsbeschreibung formulierten Wünsche des Bauherren bzw. Bedarfsträgers müssen nun mit den im Baufachlichen Gutachten festgehaltenen Gegebenheiten des Grundstücks, den planungs- und baurechtlichen Voraussetzungen sowie dem in Aussicht gestellten Budget in Einklang gebracht werden. Sofern Zielkonflikte bestehen, sind verschiedene Lösungsalternativen hinsichtlich Gestaltung, Zweckmäßigkeit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit gegeneinander abzuwiegen, um die optimale Lösungsvariante zu ermitteln [KELL06]. Ein Realisierungswettbewerb kann ein sinnvolles Instrument zur Erarbeitung verschiedener Gestaltungsvorschläge sein (s. Abschnitt 2.2.10).

Infrastrukturprojekte und andere „raumbedeutsame“ Planungen setzen ein Raumordnungsverfahren voraus, Bundesfernstraßenprojekte zusätzlich die Linienbestimmung durch das BMVBS. Die dazu erforderliche Umweltverträglichkeitsprüfung wird nun in Auftrag gegeben. Weitere wichtige Aufgaben der zweiten Planungsphase sind das Anfertigen der Kostenschätzung sowie der in der Regel darauf aufbauende Grundsatzentscheid des Bauherren, sofern er nicht bereits innerhalb der Rahmenplanung getroffen wurde.

2.4.1 Fachplanungen

Ein wichtiger Bestandteil der Grundstücksanalyse (s. Abschnitt 2.3.1.1) ist die Analyse des Baugrunds. Im Rahmen der Tragwerksplanung werden die Ergebnisse nun vom Statiker in Vorgaben für die Bearbeitung des Baugrunds, Gründungsmaßnahmen, tragende Teile, Konstruktion sowie Baustoffe- und -arten umgesetzt, die dann wiederum für die anderen Fachbereiche maßgeblich sind.

In enger Abstimmung zwischen der Projektleitung, dem Bauherren bzw. Bedarfsträger sowie den Planern werden in dieser Phase auch die baulichen Standards, z. B. für den Innenausbau, den Schall- und Wärmeschutz festgelegt. Die benötigten technischen Anlagen werden spezifiziert und überschlägig ausgelegt. Hierzu erfolgen z. B. Berechnungen über die benötigte Leistung der Heizungsanlage sowie die optimalen Kapazitäten der sonstigen Installationen [ANSO08, S. 44].

Die Wahl von Konstruktionsart, Materialien, Verarbeitung, Ausstattung, Wärmeisolierung und Heiztechnik beeinflusst nicht nur die Baukosten. Auch die Höhe der späteren Betriebskosten wird bereits zu ca. 80 % durch die in dieser und der nächsten Phase getroffenen architektonischen, funktionalen, konzeptionellen und (haus-)technischen Festlegungen bestimmt, hier werden „die Weichen gestellt“ [BAUE97, S. 20; MÜLL99, S. 14–20].

Die relevanten Vorgaben zu Sicherheitsabständen, Fluchtwegen etc. müssen ermittelt und ein Brandschutzkonzept ausgearbeitet werden. Sofern erforderlich, werden während dieser Phase bereits Vorverhandlungen mit der Planfeststellungs- bzw. Genehmigungsbehörde bezüglich der zu erfüllenden Voraussetzungen geführt. Steht das Objekt unter Denkmalschutz, muss auch die Denkmalschutzbehörde in die Planungen einbezogen werden [GATT12; o.V.12b]. Der Projektleiter der Bauverwaltung legt eine Bauaufsichtsakte an, in der insbesondere die Unterlagen zu bauordnungs- und planungsrechtlichen Verfahren und Maßnahmen geordnet werden [Abschnitt K 14 Nr. 6 RBBau].

Für Freianlagen wird ein Planungskonzept mit räumlichen und gestalterischen Vorschlägen, z. B. zur Biotopverbesserung und -vernetzung, Geländegestaltung sowie der Verteilung der Grün-, Verkehrs-, Wasser-, Spiel- und Sportflächen erstellt. Auch Neupflanzungen sowie der mögliche Erhalt vorhandener Vegetation werden darin thematisiert [Anlage 11 HOAI].

2.4.2 CAD-Anwendungen

Als Bestandteile des Planungskonzepts werden Skizzen, Pläne, Muster und Modelle angefertigt. Computer Aided Design (CAD)-Anwendungen, z. B. Autodesk, AutoCAD, iTWO und Nemetschek, unterstützen die Planer beim Abbilden und Modifizieren der Entwurfsideen, dem Erstellen der Bauzeichnungen sowie der Überführung in dreidimensionale und fotorealistische Bilder. Mit Hilfe quasi-standardisierter Datenaustauschformate wie dwg und dxf können CAD-Daten digital, d. h. ohne Medienbruch zwischen den Projektpartnern ausgetauscht werden [KRUC12a; PFEI01, S. 29f.].

Die Planung wird in den kommenden Phasen in einem iterativen Prozess zwischen den beteiligten Fachplanern bis zur Ausführungsreife konkretisiert [ZIMM11, S. 512]. Wegen der fortlaufenden Überarbeitung und Verfeinerung der Pläne durch die Planer sind eine zentrale Dokumentenverwaltung und die Kennzeichnung aller Unterlagen durch fortlaufende Versionsnummern von zentraler Bedeutung, um Inkonsistenzen zu vermeiden [RÜPP03, S. 20]. Für die Koordination der internen und externen Planungsbeteiligten sowie den elektronischen Datenaustausch ist ein Dokumenten-Management-System oder dessen Weiterentwicklung, ein virtueller Projektraum, sehr nützlich (s. Kapitel 3).

2.4.3 Voruntersuchung

Bei Verkehrsanlagen wird die Vorplanung als Voruntersuchung bezeichnet. In dieser Phase erfolgt die überschlägige verkehrstechnische Bemessung der Anlage. Darauf aufbauend können die zu erwartenden Schallemissionen abgeschätzt und erforderliche Schutzmaßnahmen geplant werden. Sofern im Anschluss ein Raumordnungsverfahren erforderlich ist, werden die hierfür benötigten Unterlagen erstellt [EHMK12; OBBB07].

2.4.4 Umweltverträglichkeitsprüfung

Eine wichtige Voraussetzung des Raumordnungs- wie auch des Planfeststellungsverfahrens ist die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) einer Maßnahme. Hierbei werden die möglichen Auswirkungen der Anlage, z. B. zu erwartende Immissionen, auf Anwohner, Fauna und Flora, Wasser, Boden, Luft und Klima sowie deren Schutzbedürftigkeit analysiert. Auch die zwischen ihnen bestehenden

Wechselwirkungen werden ermittelt und bewertet [§ 7 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG; § 17 Satz 2 FStrG; §§ 1, 2 Abs. 1 UVPG].

Darüber hinaus kann eine eingeschränkte oder vollständige artenschutzrechtliche Prüfung nach § 44 BNatSchG sowie für die Natura 2000-Gebiete eine FFH (Flora-Fauna-Habitat)-Verträglichkeitsprüfung erforderlich sein [§§ 2 Abs. 5, 31 Abs. 1, 34 BNatSchG; FFH-Richtlinie].

2.4.5 Raumordnungsverfahren

In diesem Verfahren werden „raumbedeutsame Planungen“ gemäß den Vorgaben des Raumordnungsgesetzes (ROG) untereinander sowie mit den Erfordernissen der Raumordnung abgestimmt. Raumbedeutsam ist z. B. der Neubau oder eine wesentliche Trassenänderung einer Eisenbahnlinie, Bundesfern- oder -wasserstraße, aber auch die Errichtung oder Erweiterung einer Deponie oder Kläranlage [§ 1 ROV]. Beim Ausbau einer bestehenden Straße, d. h. einer Erweiterung um zusätzliche Fahrstreifen, ist kein Raumordnungsverfahren erforderlich, sofern ihr Verlauf nicht verändert wird [EHMK12].

Die Raumordnungspläne werden von den Bundesländern unter Einbeziehung der lokalen Planungsämter erarbeitet. Darin werden die Flächen hinsichtlich der bestehenden und geplanten Nutzungsform klassifiziert, z. B. landwirtschaftliche, Siedlungs-, Erholungs- und Gewerbegebiete, Verkehrswege, Rohstoffabbau, Windparks etc. Soll nun eine Straße durch ein für andere Zwecke ausgewiesenes Vorrang- oder Vorbehaltsgebiet führen, ist eine differenzierte Nutzungsabwägung erforderlich, die nur dann zugunsten des geplanten Verkehrsweges ausfällt, wenn hierfür besonders dringlicher Bedarf besteht und die Trasse nicht anders verlaufen kann [KOOB06].

Zur Einleitung eines Raumordnungsverfahrens stellt die Bauverwaltung einen Antrag mit den Planungsunterlagen und Ergebnissen der Umweltverträglichkeitsprüfung. Die Raumordnungsbehörde prüft dann das Bauvorhaben und bewertet den vorgesehenen Standort bzw. Trassenverlauf sowie mögliche Alternativen. Hierzu wird für das jeweilige Gebiet ein Untersuchungsraum gebildet, in dem alle relevanten Faktoren verzeichnet werden, z. B. Siedlungs-, Gewerbe-, Schutz- und Vorbehaltsgebiete, bestehende und geplante Straßen, Wasserläufe, Relief etc., bei

Straßen auch die möglichen Anschlussstellen zur Sicherstellung der Erschließungsfunktion [GÜDE12; KOOB06].

2.4.5.1 Träger öffentlicher Belange

Eine wichtige Rolle bei der Durchführung eines Raumordnungsverfahrens ebenso wie bei der späteren Schaffung des Baurechts (s. Abschnitt 2.6) spielen die so genannten öffentlichen Belange. Hierunter werden die Interessen der Allgemeinheit zusammengefasst, z. B. der Schutz der Natur, des Bodens und der Landschaft, der Erhalt von Denkmälern und Erholungsräumen sowie die Einhaltung der Vorgaben von Flächennutzungs- und Landschaftsplänen [§ 35 Abs. 3 BauGB]. Unter dem Begriff der Träger öffentlicher Belange (TöB) werden Behörden und Interessenvertreter zusammengefasst, denen ein gesetzlich verankertes Mitspracherecht bei der Bewertung der Zulässigkeit eines Projekts zusteht, insbesondere

- Aufsichtsbehörden, z. B. Wasserwirtschafts-, Gewerbeaufsichts-, Landeskultur-, Forst- und Landesplanungsbehörden,
- anerkannte Naturschutzverbände und Umweltschutzvereinigungen sowie
- betroffene Gemeinden [§ 63 Abs. 1 Nr. 3, 4, Abs. 2 Nr. 6, 7 BNatSchG; § 17a Nr. 2, 3 FStrG; § 14 Abs. 3 WaStrG].

2.4.5.2 Anhörungsverfahren

Das Anhörungsverfahren dient der Einbeziehung der Öffentlichkeit in das Raumordnungsverfahren. Die TöB sowie die betroffenen Anwohner können hierzu Stellungnahmen abgeben. Beim Raumordnungsverfahren zur geplanten Bundesstraße 26n westlich von Würzburg wurde zusätzlich ein so genanntes Bürgergespräch durchgeführt, bei dem auch die Straßenbauverwaltung sowie Gutachter anwesend waren, um möglichst viele Fragen vor Ort klären zu können [REGI12, S. 11].

2.4.5.3 Ergebnis

Auf der Basis der vorgenommenen Untersuchungen, angeforderter Gutachten sowie der eingegangenen Stellungnahmen wägt die Raumordnungsbehörde die Vor- und Nachteile der verschiedenen Alternativen gegeneinander ab und ermittelt so den bevorzugten Standort bzw. bei Trassenverläufen einen „konfliktarmen Korridor“, der bei der weiteren Planung präferiert werden sollte [EHMK12; GÜDE12].

Die abschließende Bewertung erfolgt in Form einer landesplanerischen Beurteilung [REGI12, S. 11; WEYW06]. Sie hat den Charakter eines Gutachtens und ersetzt nicht die behördliche Entscheidung über die Zulässigkeit des Vorhabens, wird aber beim hierzu erforderlichen Planfeststellungsverfahren (s. Abschnitt 2.6.1) herangezogen [GÜDE12; KOOB06].

2.4.6 Verfahren zur Bestimmung der Linie

Die im Raumordnungsverfahren ermittelte „beste Variante“ für den Neubau einer Eisenbahnlinie, Bundeswasser- oder -fernstraße wird anschließend durch das BMVBS mit den anderen geplanten Bau- und Ausbauvorhaben abgestimmt, sofern es sich nicht nur um eine Ortsumgehung handelt [§ 16 FStrG; § 13 Abs. 1 WaStrG].

2.4.7 Kostenschätzung

Aufbauend auf den Ergebnissen der Vorplanung erfolgt die Kostenschätzung, die erste der in DIN 276 für den Hochbau und AKS 85 für den Straßenbau vorgegebenen Kostenermittlungsarten, auf der 100er Gliederungsebene der Gesamtkosten [§ 2 Nr. 13 HOAI]. Aus der Aufzählung der Kostenbereiche in Tabelle 10 werden Struktur und mögliche Bestandteile der Gesamtkosten einer Baumaßnahme deutlich. Da für die im weiteren Projektverlauf stattfindende Kostenberechnung (s. Abschnitt 2.5.6) auch die 10er Gliederungsebene erforderlich ist, wird diese ebenfalls aufgeführt.

Tabelle 10: Kostengliederung im Hochbau nach DIN 276

Nr.	Bezeichnung
100	Grundstück
110	Grundstückswert
120	Grundstücksnebenkosten
130	Freimachen
200	Herrichten und Erschließen
210	Herrichten

Nr.	Bezeichnung
220	Öffentliche Erschließung
230	Nichtöffentliche Erschließung
240	Ausgleichsabgaben
250	Übergangsmaßnahmen
300	Bauwerk – Baukonstruktionen
310	Baugrube
320	Gründung
330	Außenwände
340	Innenwände
350	Decken
360	Dächer
370	Baukonstruktive Einbauten
380	Grundkonstruktionen
390	Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen
400	Bauwerk – Technische Anlagen
410	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen
420	Wärmeversorgungsanlagen
430	Lufttechnische Anlagen
440	Starkstromanlagen
450	Fernmelde- und informationstechnische Anlagen
460	Förderanlagen
470	Nutzungsspezifische Anlagen
480	Gebäudeautomation
490	Sonstige Maßnahmen für technische Anlagen

Nr.	Bezeichnung
500	Außenanlagen
510	Geländeflächen
520	Befestigte Flächen
530	Baukonstruktionen in Außenanlagen
540	Technische Anlagen in Außenanlagen
550	Einbauten in Außenanlagen
590	Sonstige Maßnahmen für Außenanlagen
600	Ausstattung und Kunstwerke
610	Ausstattung
620	Kunstwerke
700	Baunebenkosten
710	Bauherrenaufgaben
720	Vorbereitung der Objektplanung
730	Architekten- und Ingenieurleistungen
740	Gutachten und Beratung
750	Künstlerische Leistungen
770	Allgemeine Baunebenkosten
790	Sonstige Baunebenkosten

2.4.8 Grundsatzentscheid

Der Bedarf der Gebietskörperschaften an Bauleistungen ist in aller Regel höher als die zur Verfügung stehenden Mittel. Manchmal sind Maßnahmen unauf-schiebbar, z. B. wenn

- die Sicherheit von Personen gefährdet ist,
- die Substanz einer Anlage verfällt,

- ihr Zustand ihre weitere Nutzung unmöglich macht oder
- aufgrund gesetzlicher oder betrieblicher Auflagen [MAUß06].

Ansonsten steht das Bauherrengremium während der Haushaltsberatungen vor der Aufgabe, aus der Fülle der erforderlichen und wünschenswerten Baumaßnahmen diejenigen auszuwählen, die vorangetrieben werden sollen. Dabei handelt es sich im Grunde um politische Ermessensentscheidungen. Um die Beschlussfassung zu unterstützen, haben die öffentlichen Bauherren je nach Höhe ihres Etats unterschiedlich stark formalisierte Bewertungsverfahren entwickelt. Oft werden in einem kleineren Gremium, z. B. dem Haushalts-, Bau- oder Finanzausschuss, bereits Vorentscheidungen getroffen. Die Entscheidungskompetenz und damit die politische Verantwortung dafür, was und in welcher Ausführung gebaut wird, obliegt aber dem gesamten Gremium, d. h. dem Bundes-, Land- oder Kreistag, dem Stadt- oder Gemeinderat bzw. dem jeweiligen Ministerium innerhalb seines Budgets [EHMK12; FUCH06; GATT12; KRUC12a; KULI06].

2.4.8.1 Beantragung

Um die haushaltstechnische Genehmigung einer geplanten Baumaßnahme und damit die erforderlichen Mittel zu erhalten, stellt der Bedarfsträger einen förmlichen Antrag. Dieser wird im kommunalen Bereich häufig als Haushalts- oder Sitzungsvorlage bezeichnet. Darin beschreibt er seinen Bedarf quantitativ und qualitativ, bei Hochbaumaßnahmen in Form des Raumprogramms, und begründet ihn, z. B. mit Aufgabenzuwachs, dem Stellenplan oder Sanierungsbedarf. Beizufügen sind das Baufachliche Gutachten, die Kostenprognose bzw. -schätzung, der Rahmenterminplan, erste Entwürfe bzw. Bauzeichnungen sowie, sofern erforderlich, die landesplanerische Beurteilung (Raumordnungsverfahren, s. Abschnitt 2.4.5.3) [FUCH06; GATT12; KRUC12a].

Im Bundesbau werden Projekte mit Kosten ab 1 Mio. € als „Große Maßnahmen“, die anderen als „Kleine Maßnahmen“ bezeichnet. Große Maßnahmen werden mit der Entscheidungsunterlage - Bau - (ES - Bau -) einzeln beim zuständigen Ministerium beantragt [Abschnitt E Nr. 1.1, 1.2 RBBau]. Für kleine Maßnahmen ist die Ausgabenanmeldung - Bau - (AABau - 2A -) auszufüllen, über die dann die jeweilige Bundesober- oder -mittelbehörde entscheidet [KELL06; Abschnitt D Nr. 1.1, 2.1.2 RBBau].

Um fundierte Entscheidungen über den mit einem Bauvorhaben verbundenen finanziellen Aufwand treffen zu können, warten die Bauherren meist die Kostenschätzung ab. Wird der Grundsatzentscheid vorher gefällt, erfolgt er auf der Basis der Kostenprognose (s. Abschnitt 2.3.2). Dabei ist aber zu beachten, dass diese einen erheblich geringeren Validierungsgrad als die Kostenschätzung besitzt, die bereits auf dem Bau- und Raumbuch, den Ergebnissen des Baufachlichen Gutachtens und den Festlegungen der Vorplanung aufbaut [GATT12; MAUß06].

2.4.8.2 Planungsauftrag und Mittelverwaltung

Wurde der Haushaltsplan beschlossen und hat das Bauherrengremium bzw. das Ministerium für ein Projekt einen positiven Grundsatzentscheid gefällt, erhält die Bauverwaltung einen formellen Auftrag zur Weiterführung der Planung sowie Mittel für die Beauftragung von Freiberuflern. Auf dieser Grundlage können die weiteren Projektphasen und Meilensteine mit größerer Sicherheit terminiert werden [FUCH06; KRUC12a].

Bei kameralistischer Buchführung erhält jedes Projekt eine eigene Haushaltsstelle, d. h. einen Titel, in der Doppik eine eigene Kostenstelle [Abschnitt J Nr. 1.1 RBBau]. Um Überblick über die für die einzelnen Maßnahmen zur Verfügung stehenden Mittel und deren Abfluss zu haben, werden in den Bauverwaltungen Listen zur Mittelverwaltung geführt, meist als Haushaltsüberwachungslisten (HÜL) bezeichnet (s. Tabelle 11). Zum Zeitpunkt der Auftragsvergabe wird eine so genannte Festlegung getroffen, mit der die dafür erforderlichen Mittel gebunden werden. Unter einer Anordnung ist eine bereits erfolgte Auszahlung zu verstehen [EHMK12; MESS06; KÖLS06a, KULI06].

Tabelle 11: Mittelverwaltung

Zugewiesene Mittel (Anfangsbetrag)
– Erteilte Anordnungen (tatsächliche Mittelabflüsse)
– Offene Festlegungen (fest eingeplante Mittelabflüsse)
= Noch verfügbare Mittel

2.5 Phase 3: Entwurfsplanung bzw. Vorentwurf

Hat das Bauherrengremium den Auftrag zur Fortführung des Projekts gegeben, wird der vollständige Planungsentwurf ausgearbeitet. Bei Verkehrsanlagen wird er als Vorentwurf bezeichnet. In dieser Phase werden die Unterlagen erstellt, die im Anschluss zur Schaffung des Baurechts erforderlich sind. Wichtige Arbeitsschritte sind:

- 1) Anfertigen der Entwurfszeichnungen sowie der für die Schaffung des Baurechts erforderlichen Nachweise,
- 2) Entscheidung über die künstlerische Ausgestaltung,
- 3) Verfassen der Objektbeschreibung,
- 4) Vornahme der Kostenberechnung sowie
- 5) Beantragen der darauf aufbauenden Finanzierungszusage des Bauherren.

2.5.1 Anfertigen des Entwurfs

Die in dieser Phase anzufertigenden Entwurfszeichnungen beinhalten Grundrisse, Schnitte und Ansichten meist im Maßstab 1:100, bei Freianlagen auch bis zu 1:500, sowie perspektivische Darstellungen.

Für Hochbauprojekte werden, basierend auf den Bauwerksdimensionen, die Flächen und Rauminhalte gemäß DIN 276, bei Wohnflächen (z. B. im sozialen Wohnungsbau) gemäß der Wohnflächenverordnung ermittelt. Die Berechnungen des Tragwerksplaners bilden die Vorlage für die Erarbeitung der Konstruktions- und Schalpläne. Soll das Bauwerk in Stahlbetonbauweise erstellt werden, werden Form und Lage des Bewehrungsstahls in Bewehrungs- bzw. Stahlbauplänen spezifiziert [KOCH10, S. 217].

Die Standards für Wärme- und Trittschallschutz sowie das Energiekonzept werden festgelegt [ANSO08, S. 271]. Die TGA-Planer bemessen die technischen Anlagen und berechnen die daraus resultierenden Schadstoffemissionen. Parallel dazu werden bautechnische Nachweise, z. B. für Standsicherheit, Brand- und Wärmeschutz angefertigt, die teilweise eine Prüfung durch externe Sachverständige erfordern [KRUC12a; LGA12]. In Abhängigkeit von der geplanten Nutzungsform der baulichen Anlage können auch Genehmigungen des Entwurfs durch Gesundheits-, Schul- und andere Aufsichtsbehörden erforderlich sein [GATT12].

Spätestens jetzt müssen sich Bauverwaltung, Bauherr bzw. Bedarfsträger auch auf Gestaltung und Materialien von Decken- und Wandverkleidungen, Bodenbelägen, Fenstern, Türen, Möblierung, Treppen, Geländern, Fassade etc. einigen. Hierbei sind Bemusterungen und Ortsbesichtigungen hilfreich [KALU12, S. 180–182].

Sowohl Tief- als auch Hochbaumaßnahmen bedürfen eines Entwässerungsplanes. Darin müssen alle zur Ableitung des Niederschlagswassers erforderlichen Anlagen – Leitungen, Gräben, Absetz- und Rückhaltebecken, Sickergruben etc. – verzeichnet sein [ANSO08, S. 44; KOCH10, S. 218; NOOS11, S. 236; Abschnitt F Nr. 2.4.1 RBBau]. Die Prüfung des Entwässerungsplanes erfolgt entweder im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens (s. Abschnitt 2.6.1) oder, wenn dieses nicht erforderlich ist, in einem separaten Wasserrechtsverfahren (s. Abschnitt 2.6.6).

Für Außenanlagen und Freiflächen fällt während der Entwurfsplanung die Entscheidung, welcher Vegetationsbestand verbleiben und welcher gerodet werden soll. Die Geländemodellierung wird geplant, ebenso Neupflanzungen und Grasflächen, und im Außenanlagen- bzw. Freiflächenplan fixiert, zusammen mit Wegen und zugehörigen Anlagen, z. B. Spielgeräte, Sitzbänke und Beleuchtungstechnik [EHMK12; Abschnitt F Nr. 2.4.1 RBBau].

2.5.2 Kunst am Bau

Ein bedeutendes Bauobjekt kann auf Wunsch des Bauherren künstlerisch ausgestaltet werden, um

- seine Funktion zu unterstreichen,
- einen historischen Kontext aufzugreifen oder
- einem Standort ein markantes Profil zu verleihen [BMVB12d].

Die Kosten erreichen bei großen Baumaßnahmen ca. 0,5 %, bei kleineren bis zu 1,5 % der gesamten Baukosten [BBR12i].

Zur Erarbeitung und Auswahl verschiedener Vorschläge wird ein Wettbewerb durchgeführt, wie er bereits in Abschnitt 2.2.10 beschrieben wurde [Abschnitt K 7 Nr. 3 RBBau; § 1 Abs. 1 RPW; § 15 Abs. 1 VOF]. Die endgültige Entscheidung über die Beauftragung eines Künstlers obliegt der Bauverwaltung [Abschnitt K 7 Nr. 4 RBBau] und sollte spätestens zu Beginn der Ausführungsplanung erfolgen,

damit die Vorgaben des Künstlers, z. B. bezüglich des Hintergrunds, der Beleuchtung oder eines anzufertigenden Sockels, dabei berücksichtigt werden können [GATT12].

2.5.3 Vorentwurf

Bei Verkehrsanlagen wird die Entwurfsplanung als Vorentwurf bezeichnet. Hauptaufgaben sind:

- Erstellen der Straßenquerschnitte, Entwurf von Brücken und anderen Ingenieurbauwerken,
- Anfertigen der Übersichtskarte, des Erläuterungsberichts sowie von Höhen- und Lageplänen,
- Planen der voraussichtlich erforderlichen naturschutzrechtlichen Ausgleichsflächen sowie -maßnahmen (auch als landschaftspflegerische Begleitplanung bezeichnet) sowie
- Vornahme emissionstechnischer Analysen (Lärm, Schadstoffe) [EHMK12; OBBS07; WEYW06].

Sind bei der Ausführung eines Projekts Umweltzerstörungen unvermeidbar, muss der Bauherr auf seine Kosten Ausgleichsmaßnahmen vornehmen lassen [§§ 1a Abs. 3, 135a Abs. 1 BauGB]. Die Gemeinden können hierfür bereits im Flächennutzungsplan geeignete Areale festlegen [§ 5 Abs. 2a BauGB]. Das Anlegen von Ausgleichsflächen unabhängig von einem konkreten Bauvorhaben, gewissermaßen „auf Vorrat“, ist ebenfalls möglich [§ 135a Abs. 2 Satz 2 BauGB]. Die Schaffung des Baurechts für eine Baumaßnahme wird durch den Nachweis bereits erfolgter Ausgleichsmaßnahmen erleichtert [GÜDE12].

2.5.4 Projekt- und Planungsbesprechungen

Nur durch eine enge und kontinuierliche Abstimmung zwischen den verwaltungsinternen und -externen Planern und der projektleitenden Bauverwaltung, dem Bauherrengremium sowie dem Bedarfsträger kann sichergestellt werden, dass das Objekt nach seiner Fertigstellung auch tatsächlich alle in der Bedarfsbeschreibung fixierten Anforderungen erfüllt. Auftretende Fragestellungen sollten daher möglichst zeitnah diskutiert und entschieden werden. Dazu werden meist regelmäßige

Projekt- bzw. Nutzerbesprechungen angesetzt. Spezifische Objekte mit individuellen und auch repräsentativen Anforderungen des Bauherren, z. B. Rathäuser, Gemeindezentren, Erlebnisbäder und Konzerthallen, erfordern eine engere Abstimmung als stark durch technische Normen geprägte Maßnahmen wie im Straßenbau. Planungsbesprechungen hingegen dienen ausschließlich dem Austausch zwischen Objekt- und Fachplanern [KALU12, S. 118f.; NOOS11, S. 21, 24].

Ergebnisse und Entscheidungen sollten in Protokollen dokumentiert werden. Zum Abschluss jeder Planungsphase erhalten Projektleitung, Bedarfsträger und Bauherr die zusammengefassten Planungsergebnisse zur Bestätigung und Dokumentation [KALU12, S. 141; KELL06; KOCH10, S. 89, 95].

2.5.5 Objektbeschreibung

Während der Entwurfsplanung wird eine Objektbeschreibung angefertigt. Darin werden sowohl die maßgeblichen Anforderungen, z. B. das Raumprogramm, erläutert, als auch die auf dieser Basis getroffenen Entscheidungen hinsichtlich der äußeren Gestaltung, der Bauweise und der Gebäudetechnik. Aspekte wie Farbgebung, Materialien und Qualitäten bis hin zu geplanten künstlerischen Objekten werden ebenfalls thematisiert. Falls erforderlich, wird auch auf besondere äußere Bedingungen eingegangen, z. B. die Lage oder Beschaffenheit des Grundstücks, spezielle Vorgaben des Bebauungsplanes, geplante Immissionsschutz- sowie naturschutzrechtliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen [ANSO08, S. 271; KELL06; NOOS11, S. 236; Anmerkungen zu Muster 7 RBBau].

2.5.6 Kostenberechnung

Die Festlegungen der Entwurfsplanung sowie die Konkretisierung der Pläne bilden die Grundlage für eine erneute und gegenüber der Kostenschätzung deutlich stärker belastbare Kostenermittlungsart: die Kostenberechnung nach DIN 276 bzw. AKS 85. Hierbei werden Kostenelemente auf der zweiten Ebene der Kostengliederung von Hochbauprojekten (s. Tabelle 10) gebildet bzw. nach Bauleistungsgewerken oder Leistungsbereichen für den Straßen- und Brückenbau (s. Bereiche 6 und 7 in Tabelle 33) gegliedert und mit Hilfe statistischer Werte aus vergleichbaren Bauvorhaben zu prognostizierten Gesamtkosten hochgerechnet [§ 2 Nr. 14 HOAI; MESS06; Muster 7 RBBau]. Die Vergleichswerte stammen vom

Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern (BKI), das bundesweit Bauvorhaben auswertet. Eine weitere Verbesserung der Kostenberechnung kann durch das zusätzliche Aufstellen von Mengengerüsten und geschätzten Preisen, z. B. aus dem Baupreiskatalog für Bauteile und -elemente, erreicht werden.

Wegen der höheren Aussagekraft der Kostenberechnung behalten sich viele Bauherren an dieser Stelle eine erneute Genehmigung des Projekts vor [KRUC12a]. Für Große Maßnahmen des Bundesbaus ist z. B. die Entwurfsunterlage - Bau - (EW - Bau -) aufzustellen und vom Bedarfsträger zu bestätigen [Abschnitt E Nr. 1.3, 3.3 RBBau]. Bei Bundesfernstraßenprojekten ist als Zeichen der haushaltsrechtlichen Zustimmung des Bundes ein Sichtvermerk des Vorentwurfs durch das BMVBS notwendig [ADNB09, S. 47; OBBB07].

2.5.7 Finanzierungszusage

Die Vergabe von Aufträgen für Bau-, Liefer- und Dienstleistungen setzt voraus, dass die benötigten Mittel im Haushalt bereitstehen und für die jeweilige Maßnahme gebunden sind. Die hierzu erforderliche Finanzierungszusage des Bauherrenpremiums ist auch Voraussetzung für

- die Einleitung eines Planfeststellungsverfahrens (s. Abschnitt 2.6.1),
- die Beantragung von Zuwendungen (s. Abschnitt 2.7.2) und
- den Erwerb von Grundstücken, sowohl für das Bauprojekt selbst als auch für eventuell notwendige naturschutzrechtliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen [GÜDE12].

Bestimmungen über Zeitpunkt und Vorgehensweise sind in der Haushaltsordnung des jeweiligen Bauherren festgelegt [FUCH06; KÖLS06a; MAUß06; MESS06]. Maßgeblich für die Höhe der Finanzierungszusage ist die Kostenberechnung. Die tatsächlichen Kosten können hiervon aber noch abweichen, denn sie hängen auch von möglicherweise kostenintensiven Auflagen des Planfeststellungsbeschlusses bzw. des Genehmigungsbescheides, den Ergebnissen der im weiteren Verlauf erfolgenden Ausschreibungen und nicht zuletzt eventuellen Nachträgen während der Ausführung ab.

Sofern die Kostenberechnung nicht erheblich über der für den Grundsatzentscheid maßgeblichen Kostenschätzung bzw. Kostenprognose liegt, ist die Finanzierungszusage meist Formsache. Sind jedoch höhere Kosten absehbar, muss noch einmal das gleiche Gremium über die Fortführung des Bauprojekts entscheiden wie beim Grundsatzentscheid [FUCH06; GATT12; KULI06].

Bauprojekte erstrecken sich nicht selten über mehrere Jahre. Damit auch Mittel folgender Haushaltsjahre verplant werden können, muss das Bauherrengremium entsprechende Verpflichtungsermächtigungen erteilen [§§ 6, 16 BHO].

2.5.8 Öffentlichkeitsbeteiligung

Bei Projekten, die im weiteren Verlauf ein Planfeststellungsverfahren erfordern, ist spätestens während der Entwurfsphase bzw. des Vorentwurfs das Durchführen von Informationsveranstaltungen sinnvoll, um die Pläne der Öffentlichkeit vorzustellen und um Zustimmung bei Anwohnern, Naturschutzverbänden und sonstigen Interessenvertretern zu werben. Mögliche Konflikte sollen frühzeitig ausgeräumt werden, um das Verfahren nicht unnötig in die Länge zu ziehen [SCHW11]. Hierzu ist auch eine enge Abstimmung mit den im weiteren Verlauf involvierten Behörden sinnvoll, denn die Berücksichtigung von Änderungsvorschlägen bereits während der Entwurfsplanung bzw. dem Vorentwurf erfordert weniger Aufwand als zu einem späteren Zeitpunkt [GÜDE12].

2.6 Phase 4: Schaffung des Baurechts

Zunächst ist festzustellen, ob ein förmliches Verfahren zur Schaffung des Baurechts erforderlich ist, und wenn ja, welches. In Abbildung 6 werden die wesentlichen hierbei zu prüfenden Sachverhalte genannt.

Bauprojekte unwesentlicher Bedeutung benötigen weder eine Plangenehmigung noch -feststellung [§ 74 Abs. 7 VwVfG]. Genaue Spezifikationen enthalten die Landesbauordnungen, z. B. Art. 57 BayBO.

Bei Bauprojekten der Gebietskörperschaften ist die Beantragung der erforderlichen Genehmigungen und Erlaubnisse Aufgabe der projektleitenden Bauverwaltung. Das Anfertigen der notwendigen Unterlagen wird in der HOAI als Genehmigungsplanung bezeichnet. Hierbei darf sich die Bauverwaltung, wie in den übrigen Planungsphasen auch, der Zuarbeit von Freiberuflern bedienen.

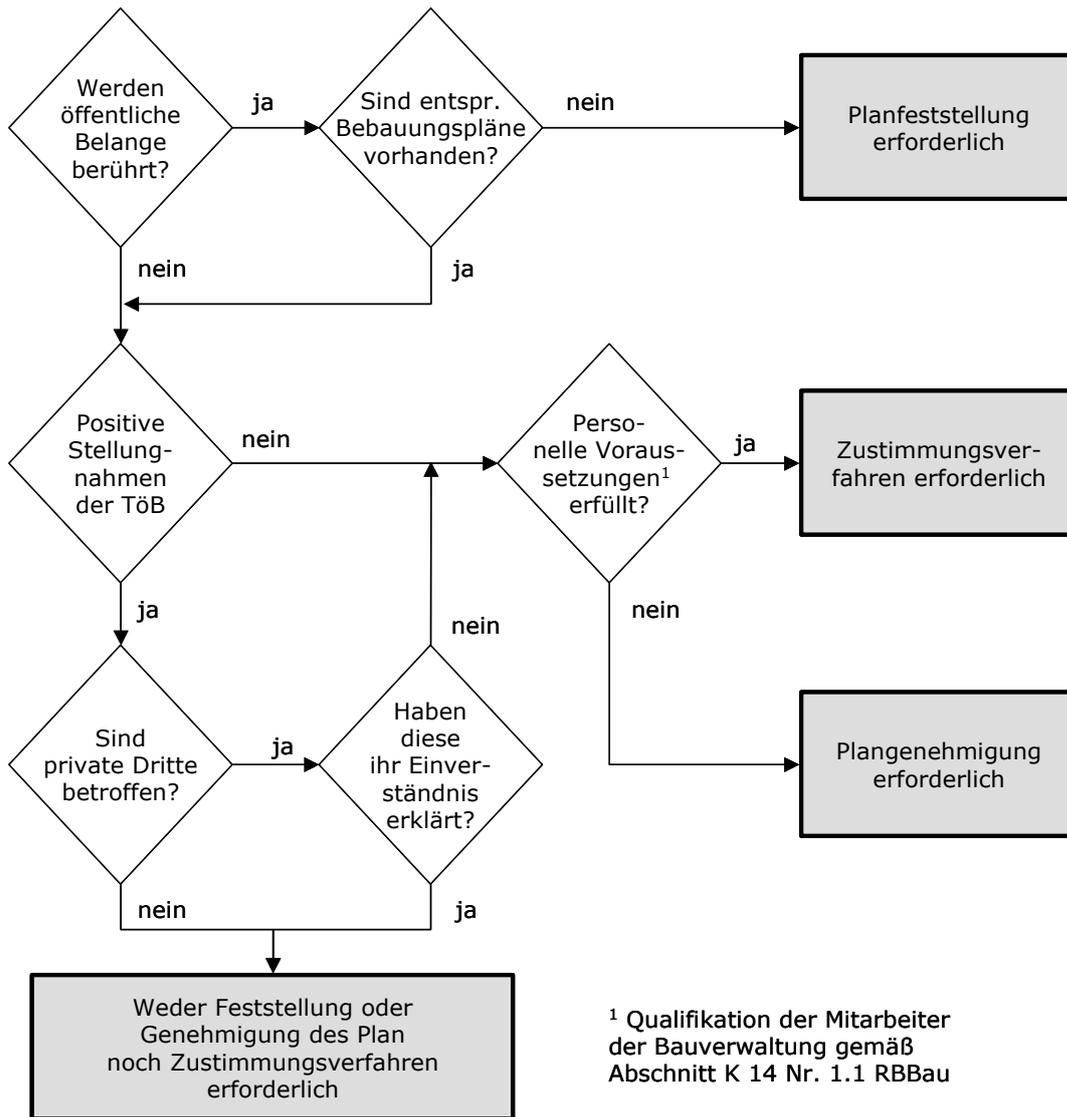


Abbildung 6: Schaffung des Baurechts, in Anlehnung an [BAUE97, S. 507; § 17b Abs. 1 Nr. 1, 4 FStrG; § 74 Abs. 6, 7 VwVfG]

2.6.1 Planfeststellungsverfahren

Öffentliche Infrastrukturmaßnahmen von überörtlicher Bedeutung erfordern ein Planfeststellungsverfahren, sofern für das Gebiet noch kein Bebauungsplan mit der erforderlichen Nutzungsfreigabe aufgestellt wurde. Gleiches gilt, wenn durch das Bauprojekt die Rechte Dritter beeinträchtigt werden, z. B. durch Enteignungen oder Emissionen (Lärm, Abgase). Das betrifft Deponien, Müllverbrennungsanlagen, bestimmte Industrieansiedlungen sowie Infrastrukturprojekte, insbesondere Trassenänderung, Neu- oder Ausbau von

- Autobahnen und Bundesstraßen sowie deren Zubringer,
- Landes- bzw. Staats- sowie Kreisstraßen,
- Straßen- und Eisenbahnen,
- Start- und Landebahnen,
- unterirdischen Bauprojekten wie Tunnel und U-Bahnen sowie
- Wasserstraßen [EHMK12; §§ 17, 17b Abs. 2 Satz 1 FStrG].

Im Planfeststellungsverfahren wird rechtsverbindlich entschieden, ob ein Vorhaben in der geplanten Ausführung an *einem* vorgesehenen Standort bzw. mit *einer* bestimmten Trassenführung rechtlich zulässig ist und das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt. Dazu muss es mit den Zielen der Raumordnung, der Bauleitplanung, d. h. dem Flächennutzungs- und dem Bebauungsplan, sowie den übrigen Vorgaben, z. B. des Naturschutz- und Wasserrechts, vereinbar sein [§ 1 Abs. 3 BauGB; § 21 Abs. 1 UVPG].

Beim Planfeststellungsverfahren werden mehrere Verwaltungsverfahren gebündelt, die ansonsten einzeln zu beantragen wären. Aufgrund dieser Entscheidungs- und Verfahrenskonzentration müssen neben dem Planfeststellungsbeschluss keine weiteren öffentlich-rechtlichen Genehmigungen eingeholt werden [§ 75 Abs. 1 VwVfG]. Deshalb ist im Planfeststellungsverfahren nicht nur das Fachplanungsrecht maßgeblich, sondern es werden auch Natur-, Immissions-, Denkmal- und Wasserschutzgesetze berücksichtigt. Im Rahmen des Anhörungsverfahrens werden dazu Stellungnahmen von den zuständigen Fachbehörden, z. B. der Denkmalschutzbehörde, angefordert. Die endgültige Entscheidung über die Zulässigkeit einer Maßnahme und die mit einem positiven Beschluss eventuell verknüpften Auflagen liegt bei der Planfeststellungsbehörde. Hierzu geht die Zuständigkeit der einzelnen Fachbehörden auf sie über [GÜDE12].

Sanierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen ohne Flächenverbrauch erfordern keine Planfeststellung, denn diese begründen im Gegensatz zum Neu- oder Ausbau auch keinen Rechtsanspruch z. B. auf zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen [ADNB09, S. 101].

2.6.1.1 Antragstellung

Für den ersten Teil des Planfeststellungsverfahrens ist die Anhörungsbehörde zuständig. Sie ist meist in einem Ministerium, bei der Bezirksregierung bzw. dem Regierungspräsidium oder der jeweiligen Kommune angesiedelt [GÜDE12]. Gelegentlich nimmt auch die Planfeststellungsbehörde selbst diese Funktion wahr.

Zur Einleitung des Verfahrens reicht die Bauverwaltung folgende Unterlagen (zusammenfassend als Planentwurf bezeichnet) bei der Anhörungsbehörde ein:

- Beschreibung des Vorhabens (Objektbeschreibung),
- Finanzierungszusage des Bauherren,
- Bauwerksverzeichnis, Lageplan, Bauzeichnungen,
- Entwässerungsplan,
- Nachweise, z. B. für Tragwerk und Brandschutz,
- Ergebnisse der erstmaligen oder gegenüber dem Raumordnungsverfahren vertieften Umweltverträglichkeitsprüfung sowie
- bei Verkehrsanlagen Prognosen über die Entwicklung der Verkehrsströme für die nächsten 15 Jahre [GÜDE12; § 16 Abs. 2 UVPG; § 73 Abs. 1 VwVfG].

2.6.1.2 Anhörungsverfahren

Die Anhörungsbehörde versendet die Planungsunterlagen an die betroffenen Grundstückseigentümer – sowohl die Anwohner als auch die Besitzer der für das Projekt benötigten Liegenschaften – sowie die bereits erwähnten Träger öffentlicher Belange (s. Abschnitt 2.4.5.1). In den betroffenen Gemeinden wird der Plan öffentlich ausgelegt [ADNB09, S. 9; § 63 Abs. 1 Nr. 3, Abs. 2 Nr. 6 BNatSchG; § 17a Nr. 1, 2 FStrG].

Die eingehenden Stellungnahmen der TöB sowie eventuelle Einwendungen der Grundstückseigentümer werden dann in einem oder mehreren Erörterungstermin(en) diskutiert [§ 73 Abs. 2–6 VwVfG]. Abschließend verfasst die Anhörungsbehörde eine Stellungnahme für die Planfeststellungsbehörde. Die Stellungnahmen der TöB sowie die unerledigten Einwendungen werden beigelegt [§ 17a Nr. 5 Satz 3 FStrG].

2.6.1.3 Prüfung und Beschluss

Im nächsten Schritt prüft die Planfeststellungsbehörde für alle Betroffenen, insbesondere Anwohner, Nutzer und den Naturhaushalt (Flora, Fauna, Wasser, Boden, Luft, Klima) sowie die zwischen ihnen bestehenden Wechselwirkungen:

- 1) Was ist Bestand?
- 2) Wie wird dieser Bestand durch das geplante Vorhaben berührt?
- 3) Was kann gegen unvermeidbare Beeinträchtigungen getan werden? Abhilfe kann z. B. durch folgende Optionen geschaffen werden:
 - Lärmschutzmaßnahmen,
 - Schaffung und Pflege von Ausgleichsflächen,
 - Umsiedlungen oder auch
 - eine geringfügige Änderung des Trassenverlaufs (eine so genannte Trassenverschränkung) innerhalb des in der landesplanerischen Beurteilung präferierten Korridors [§ 7 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG; GÜDE12].

Hierbei fließen die Ergebnisse der Umweltverträglichkeitsprüfung sowie die im Rahmen des Anhörungsverfahrens abgegebenen Stellungnahmen und Einwendungen ein.

Abschließend entscheidet die Planfeststellungsbehörde in Form des Planfeststellungsbeschlusses über den Antrag [§§ 73 Abs. 9, 74 Abs. 1–3 VwVfG]. Sie lehnt ihn entweder ab oder erteilt eine Genehmigung mit oder ohne Auflagen [§ 21 Abs. 2 UVPfG]. Diese können folgende Maßnahmen beinhalten, sofern sie nicht bereits im Planentwurf vorgesehen waren:

- aktive Schallschutzmaßnahmen, z. B. den Einbau von offenporigem Asphalt sowie die Errichtung von Einhausungen, Lärmschutzwänden oder -wällen,
- passive Schutzmaßnahmen, z. B. den Einbau von Schallschutzfenstern bei Anwohnern, aber auch
- naturschutzrechtliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, z. B. das Anlegen von Biotopen, die Renaturierung von Wasserläufen oder Aufforstungen an anderer Stelle [ADNB09, S. 44–50; §§ 13, 15 Abs. 2 BNatSchG; EHMK12; FHKC12].

Bei der Entscheidungsfindung handelt es sich um einen Abwägungsprozess der verschiedenen, oft gegenläufigen Interessen. Ziel der Planfeststellung ist es, alle durch das Vorhaben aufgeworfenen Probleme abschließend zu lösen [GÜDE12].

Mit einem positiven Planfeststellungsbeschluss wird nicht nur für das eigentliche Projekt das Baurecht geschaffen, sondern auch für alle notwendigen Folgemaßnahmen wie Zubringer, Rückhaltebecken, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Er hat darüber hinaus eine „enteignungsrechtliche Vorwirkung“. Das bedeutet, dass nun die Voraussetzung für die Einleitung eines Enteignungsverfahrens gegeben ist, falls mit dem Eigentümer eines erforderlichen Grundstücks keine einvernehmliche Lösung gefunden wurde [GÜDE12].

Der Beschluss wird nicht nur an den Antragsteller gesandt, sondern auch diejenigen, die Einwendungen vorgebracht und Stellungnahmen abgegeben haben [§ 17b Abs. 1 Nr. 7 FStrG; § 14b Nr. 5 WaStrG]. Wird der Antrag abgelehnt, kann ein neues Verfahren mit geändertem Inhalt, z. B. einer modifizierten Ausführung oder einem neuen Trassenverlauf, angestrengt werden. Sowohl Antragsteller wie auch Betroffene haben das Recht, gegen einen Planfeststellungsbeschluss bei den Verwaltungsgerichten bis hin zum Bundesverwaltungsgericht Anfechtungsklage zu erheben [§ 17e FStrG; § 79 VwVfG; § 14e Abs. 2 WaStrG].

Die Dauer eines Planfeststellungsverfahrens ist im Durchschnitt mit etwa einem Jahr zu veranschlagen [GÜDE12]. Auch das Verfahren zum Neubau der dritten Start- und Landebahn für den Münchner Flughafen benötigte so lange [o.V.11a]. Stellt sich in einem laufenden Verfahren heraus, dass weitere Untersuchungen erforderlich sind, z. B. eine vertiefte UVP, ruht es bis zur Beibringung der Ergebnisse und wird dann wieder aufgenommen, was die Gesamtdauer entsprechend verlängert [GÜDE12; MESS06].

2.6.1.4 Alternative: Vorhabenbezogener Bebauungsplan

Um dieses langwierige Verfahren zu vermeiden, strebt man bei bedeutsamen Hochbauprojekten meist einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan an. Hierzu arbeitet der Träger, z. B. das Land oder ein privater Investor, einen Vorhaben- und Erschließungsplan aus und schließt mit der Kommune einen Durchführungsvertrag (auch als städtebaulicher Vertrag bezeichnet), die einen entsprechenden Bebauungsplan (s. Abschnitt 2.3.1.2) für das betreffende Areal aufstellt [§ 12 Abs. 1

Satz 1 BauGB]. Sobald dieser rechtskräftig geworden ist, ist kein Planfeststellungsverfahren mehr erforderlich [§ 125 Abs. 1 in Verbindung mit § 127 Abs. 2 BauGB; GATT12; KÖLS06a]. Die beschriebene Vorgehensweise erfolgte beispielsweise beim Neubau der Zentren für Innere sowie Operative Medizin (ZIM und ZOM) in Würzburg [KELL06].

2.6.2 Zustimmungungsverfahren

Verzichtet die Planfeststellungsbehörde auf ein Verfahren, erteilt sie ein Negativattest. Ist das Bauvorhaben seiner Art nach genehmigungspflichtig, ist der weitere Verlauf von der personellen Besetzung der Bauverwaltung abhängig (s. Abbildung 6). Die Anforderungen des Abschnitts K 14 Nr. 1.1 RBBau sind zumindest bei Bundes- und Landes- bzw. Staatsbauverwaltungen regelmäßig erfüllt. Dann ist es deren Aufgabe, die Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Vorschriften, z. B. des Bebauungsplanes, sicherzustellen und die erforderlichen Unterschriften der Nachbarn sowie die Stellungnahmen der Gemeinde, der Denkmalschutzbehörde (sofern erforderlich) und der übrigen TöB einzuholen. Erklären diese ihr Einverständnis mit der geplanten Baumaßnahme, ist keine weitere Prüfung der Zulässigkeit des geplanten Projekts erforderlich [Art. 73 Abs. 1–3 BayBO].

Ansonsten prüft die nächst höhere Verwaltungsbehörde den Sachverhalt und hört die Betroffenen und ihre Einwände an. Abschließend erteilt sie einen Zustimmungsbescheid oder verweigert ihn [§ 37 Abs. 1 BauGB; Abschnitt K 14 Nr. 1.1–2.1 RBBau].

2.6.3 Genehmigungsverfahren

Sind die personellen Voraussetzungen des Abschnitts K 14 Nr. 1.1 RBBau in der Bauverwaltung nicht erfüllt, ist zur Schaffung des Baurechts eine Genehmigung erforderlich. Hierfür ist diejenige Kommune zuständig, zu deren Gemarkung die betreffende Liegenschaft gehört. Verfügt diese so genannte Belegenheitsgemeinde nicht über eine Bauaufsichtsbehörde, ist der Genehmigungsantrag an die Kreisverwaltung zu richten [Art. 53 Abs. 1, 2 BayBO].

Die zuständige Behörde prüft dann, ob bei der Planung die Vorschriften des öffentlichen Baurechts eingehalten wurden. Nachbarn sind die Bauzeichnungen und der Lageplan vorzulegen; eine Unterschrift gilt als Zustimmung [Art. 66 Abs. 1

BayBO]. Ist mit der geplanten Maßnahme ein Eingriff in Natur und Landschaft verbunden oder handelt es sich um eine technische Anlage, sind auch beim Genehmigungsverfahren Stellungnahmen der TöB sowie ggf. eine Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich [§ 63 Abs. 1 Nr. 4, Abs. 2 Nr. 7 BNatSchG; § 2 Abs. 2, 3 Nr. 1 UVPG].

Abschließend wird der Antrag entweder genehmigt, möglicherweise unter Auflagen, oder versagt [Art. 68 BayBO; § 21 Abs. 2, 3 UVPG]. Wie schon der Planfeststellungsbeschluss wird auch der Genehmigungsbescheid nicht nur an den Antragsteller, sondern auch diejenigen gesandt, die Einwendungen vorgebracht und Stellungnahmen abgegeben haben [§ 17b Abs. 1 Nr. 7 FStrG; § 14b Nr. 5 WaStrG]. Ebenso kann auch gegen eine Baugenehmigung Anfechtungsklage erhoben werden [§ 17e FStrG; § 79 VwVfG; § 14e Abs. 2 WaStrG].

Der genehmigenden Behörde obliegt gleichzeitig die Bauaufsicht, d. h. sie darf während und nach Abschluss der Bauarbeiten kontrollieren, ob die Vorgaben ihres Bescheides eingehalten wurden [KRUC12a].

2.6.4 Kenntnissgabeverfahren

Ist ein Bauvorhaben nach Art und Umfang genehmigungspflichtig, dient aber den Aufgaben der Landesverteidigung, des Zivilschutzes oder der Bundespolizei, ist keine Beteiligung der Nachbarn erforderlich. Die Bauverwaltung holt lediglich die Stellungnahmen der betroffenen Kommune, der TöB sowie, falls erforderlich, der Denkmalschutzbehörde ein [Abschnitt K 14 Nr. 1.2, 2.5 RBBau].

Ruft das Projekt dort keinen Widerspruch hervor, leitet die Baudienststelle die Stellungnahmen zusammen mit der Bauvorlage an ihre übergeordnete Verwaltungsbehörde, z. B. Land, Regierung oder Regierungspräsidium, zur Kenntnisnahme weiter [§ 37 Abs. 2 Sätze 1, 2 BauGB]. Da es sich beim Kenntnissgabeverfahren nicht um ein förmliches Verfahren handelt, ist auch keine Klage dagegen möglich [GÜDE12].

Sind die Betroffenen hingegen nicht mit dem Vorhaben einverstanden, muss das zuständige Ministerium, z. B. das BMVg, über die Zulässigkeit entscheiden [§ 37 Abs. 2 Satz 3 BauGB].

2.6.5 Denkmalschutzrechtliches Erlaubnisverfahren

Für Veränderungen an oder in der Nähe von denkmalgeschützten Bauten und Ensembles muss ein Erlaubnis Antrag an die zuständige Denkmalschutzbehörde gerichtet werden [GATT12]. Zuständigkeiten und Verfahrensbestimmungen sind in den Denkmalschutzgesetzen der Bundesländer geregelt. Bei einem Planfeststellungsverfahren ist wegen dessen Konzentrationswirkung kein zusätzliches Erlaubnisverfahren erforderlich.

2.6.6 Wasserrechtsverfahren

Alle Bauvorhaben ab einer bestimmten Größenordnung erfordern die Einbeziehung der Wasserrechts- bzw. Wasserwirtschaftsbehörde. Sie prüft die ordnungsgemäße Ableitung des Regen- und Schmutzwassers anhand des Entwässerungsplanes. Das gilt auch für den Bau und Ausbau von Straßen, nicht jedoch für Radwege [WEYW06].

Während die Planfeststellung das Wasserrechtsverfahren bereits beinhaltet, muss es bei einem Negativattest separat angestrengt werden. Die Wasserrechtsbehörde kann auch auf ein Verfahren verzichten und stattdessen Auflagen und Bedingungen erlassen [WEYW06].

2.7 Phase 5: Ausführungsplanung

Die nun folgende Ausführungsplanung beinhaltet folgende wichtige Aufgaben:

- 1) Anfertigen der Ausführungspläne,
- 2) Beantragung von Zuwendungen (sofern angestrebt),
- 3) Grunderwerb (sofern notwendig),
- 4) Erarbeitung des Sicherheits- und Gesundheitsschutzplanes sowie
- 5) Erstellung eines Bauzeitenplanes für die Realisationsphase.

2.7.1 Erstellung der Ausführungspläne

Nachdem durch die Finanzierungszusage und die Schaffung des Baurechts Planungssicherheit besteht, wird der Entwurf bis zur Ausführungsreife konkretisiert. Enthalten die zuvor ergangenen Bescheide Auflagen, werden sie in die Pläne eingearbeitet.

Objekt- und Fachplaner fertigen vollständige Ausführungszeichnungen an. Sie bestehen aus Werkplänen, Grundrissen und Schnitten, mindestens im Maßstab 1:50, teilweise ergänzt um Detailpläne im Maßstab 1:20 bis 1:1, sowie Materialspezifikationen [KOCH10, S. 214; NOOS11, S. 236]. Abbildung 7 enthält ein Beispiel. Diese Baupläne und sonstigen Ausführungsvorgaben sind die Grundlage der anschließenden Realisierung und müssen alle hierfür notwendigen Angaben enthalten, weshalb bei ihrer Erstellung entsprechend sorgfältig vorzugehen ist.

Der Tragwerksplaner bzw. Statiker liefert die Pläne für die konstruktiven Elemente wie Mauern, Schalung, Bewehrung und Stahlbetonfertigteile. Darüber hinaus stellt er Stahllisten zur Stahlmengenermittlung auf [ANSO08, S. 43; EHMK12].

Die TGA-Fachplaner (s. Tabelle 7) erstellen die Pläne für die Installation, insbesondere Schlitz- und Verlegepläne (Strangschemas) für die Heizungs-, Wasser- und Abwasserrohre, Stromlauf und Verteilerbelegung. Im Aufstellplan werden die Standorte für die technischen Anlagen definiert [KOCH10, S. 218].

Für Frei- und Außenanlagen werden im Allgemeinen Ausführungspläne im Maßstab 1:200 bis 1:50 sowie detaillierte Ausführungsvorgaben angefertigt. Das gilt auch für die gemäß den Auflagen des Planfeststellungsbeschlusses (s. Abschnitt 2.6.1) eventuell notwendigen naturschutzrechtlichen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen [EHMK12].

2.7.1.1 Planungsintegration

Jeder Fachplaner erstellt zunächst seine fachspezifischen Planunterlagen, die als Vorabzug bezeichnet werden. Diese müssen den jeweiligen formellen Vorgaben (z. B. CAD-Richtlinien) genügen. Im nächsten Schritt prüft der Objektplaner die Unterlagen und Ergebnisse der Fachplaner auf Übereinstimmung mit der Bedarfsbeschreibung (s. Abschnitt 2.2.2) und den während der Entwurfsplanung festgelegten baulichen Standards (s. Abschnitt 2.4.1).

Der Objektplaner ist auch dafür verantwortlich, die Fachplanungen auf Vereinbarkeit mit der Gesamtplanung zu prüfen und sie dann zusammenzufügen [KOCH10, S. 246]. Hierfür ist der Terminus „Integration“ im besten Sinne zutreffend, bezeichnet er doch „die Herstellung ... eines Ganzen durch Vereinigen oder Verbinden logisch zusammengehöriger Teile“ [HEIN86, S. 220]. Stellt der Objektplaner dabei fest, dass dies nicht ohne weiteres möglich ist, weil z. B. der

Schlitzplan des Sanitär- oder Elektroplaners, in dem die erforderlichen Durchbrüche zum Verlegen der Leitungen verzeichnet sind, nicht mit der Tragwerksplanung vereinbar ist, muss er die beiden Fachplaner darauf aufmerksam machen und eine Lösung finden.

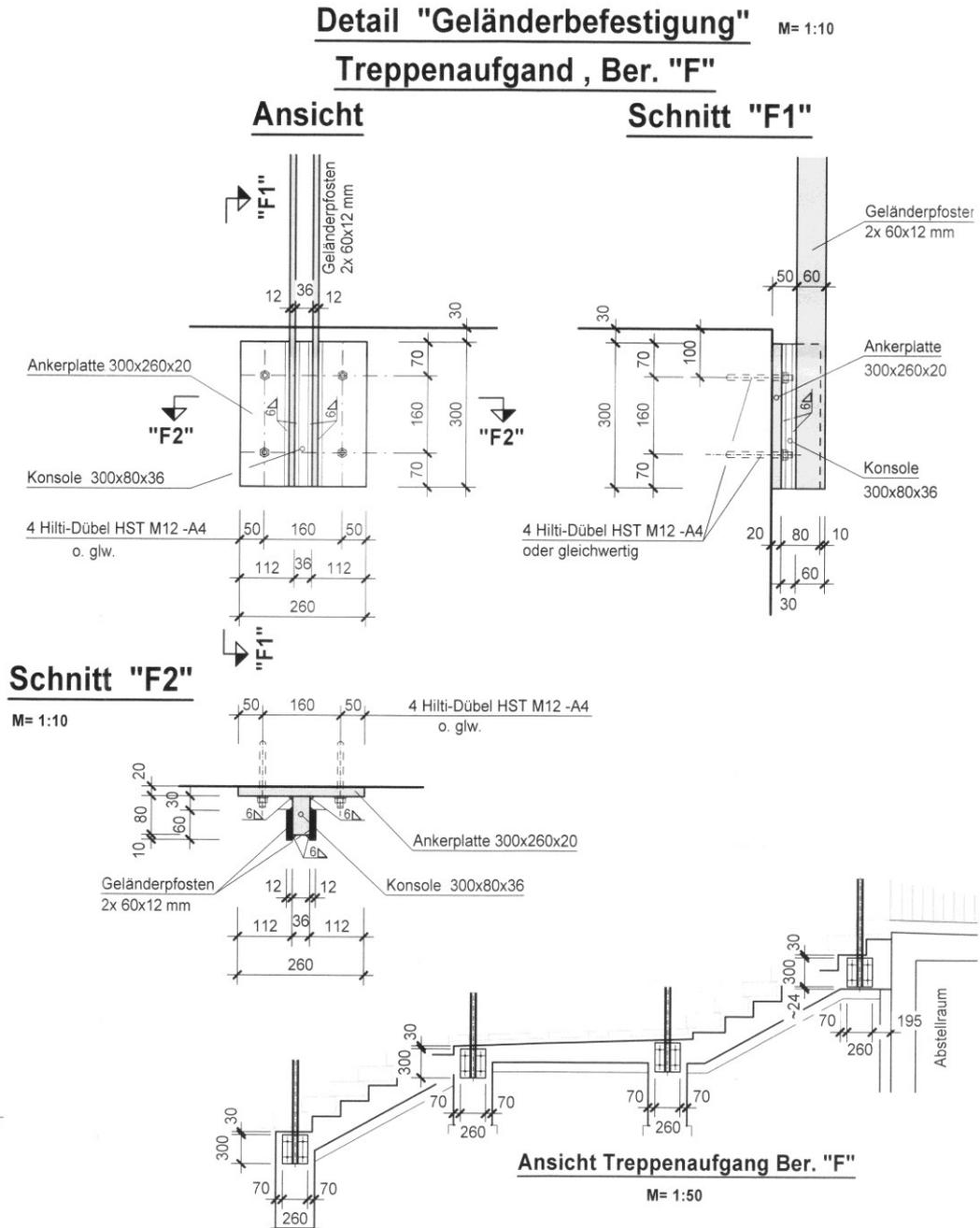


Abbildung 7: Werkplan des Ingenieurbüros Horst Fischer, Kitzingen, mit freundlicher Genehmigung von [KRUC12a]

Anschließend prüft der Objektplaner die geänderten Pläne erneut auf Vereinbarkeit sowohl untereinander als auch mit der Gesamtplanung [KOCH10, S. 217]. Auch die Pläne Dritter, die nicht an der Planung beteiligt sind, z. B. die Fundament-, Montage- und Aufstellungspläne für den Einbau von Aufzügen und sonstiger Haus- und Labortechnik, müssen einer solchen Begutachtung unterzogen werden [Anlage 2 Nr. 2.6.5 HOAI; KOCH10, S. 220].

Prüfbemerkungen werden entweder in einem separaten Prüfbericht festgehalten oder erfolgen durch so genannte Rotmarkierungen direkt im Plan. Sie erfordern eine Überarbeitung durch den Planersteller. Umgesetzt werden dürfen Ausführungsunterlagen erst, wenn sie den Vermerk „zur Ausführung freigegeben“ und die Unterschrift des verantwortlichen Planers tragen [KOCH10, S. 217; KRUC12b; LOIB12].

An diesem Beispiel werden die starke Interdependenz der Teilplanungen sowie der hohe Aufwand zur Koordination des Planungsprozesses deutlich. Modifikationen einzelner Parameter erfordern oft Anpassungen in mehreren Fachbereichen. Daher treiben nachträgliche Änderungswünsche den Koordinationsaufwand enorm in die Höhe. Um dies ebenso zu vermeiden wie spätere Plankonflikte auf der Baustelle, ist es von großer Bedeutung, bei der Ausarbeitung der Bedarfsbeschreibung gründlich vorzugehen [SCHW93, S. 59].

Auch sollten den Entscheidungsträgern die verschiedenen Varianten möglichst früh plastisch vor Augen geführt werden, z. B. durch Modelle und virtuelle Objektbegehungen in 3-D. Heutige CAD-Anwendungen ermöglichen nicht nur das, sondern auch den Vergleich mehrerer Baupläne unter Hervorhebung etwaiger Unterschiede, was das Einpflegen von Änderungen erleichtert [LOIB12]. Auch können im Gesamtplan die Beiträge der verschiedenen Fachplaner unterschiedlich eingefärbt dargestellt werden, wodurch sofort erkennbar ist, von wem welche Vorgaben stammen [KOCH10, S. 81].

2.7.1.2 Plannummerschema

Wegen der großen Zahl von Bauplänen ist deren aussagekräftige Bezeichnung sehr wichtig. Hierfür sollte die Bauverwaltung oder der Objektplaner ein verbindliches Schema vorgeben. Tabelle 12 enthält ein Beispiel.

Tabelle 12: Plannummernschema (Beispiel)

Kürzel	12-DI	5	HAT	WEP	ARC	FR	004	.xyz
Bedeutung	Projektkennung	Leistungsphase, z. B. Ausführungsplanung	Bezeichnung des Bauabschnitts, z. B. hintere Außentreppe	Kürzel für den Inhalt, z. B. Werkplan	Kürzel für den Verfasser des Planes, z. B. Architekt	Bearbeitungsstatus, z. B. zur Ausführung freigegeben	Versionsnummer	Format, z. B. dxf, dwg oder pdf

2.7.2 Beantragung von Zuwendungen

Sowohl private als auch öffentliche Einrichtungen und Träger können Zuwendungen von Bund, Ländern, Kommunen, der Europäischen Union oder anderen öffentlichen Geldgebern beantragen, beispielsweise für die Errichtung von

- Kindertagesstätten und Schulen,
- Einrichtungen für Sport, Erholung, Kultur und Freizeitgestaltung,
- Feuerwehr- und Krankenhäusern sowie
- Blindeninstituten und Behinderteneinrichtungen [BBR12h; DORB12; GATT12; § 98 Nr. 5 GWB].

Weitere Beispiele für Zuwendungsbaumaßnahmen sind der soziale Wohnungsbau oder die Förderung städtebaulicher Maßnahmen. Bund und Bundesländer fördern darüber hinaus kommunale Infrastrukturvorhaben zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse, z. B.:

- Verbreiterung von Straßen,
- Anlage von Radwegen,
- Ausbau der von größeren Kommunen innerorts zu unterhaltenden Bundesstraßen sowie Zubringer zu diesen (s. Tabelle 3) sowie
- Neu- und Ausbau von Busbahnhöfen und Straßenbahnlinien [§ 5a FStrG; § 2 Abs. 1 GVFG].

Um eine Zuwendung beantragen zu können, setzen die Geldgeber in aller Regel neben dem Vorliegen der Kostenberechnung und der Schaffung des Baurechts auch die Finanzierungszusage des Bauherren voraus, denn nur hierdurch ist der benötigte Eigenmittelanteil sichergestellt [DORB12]. In aller Regel holt die Bauverwaltung jedoch bereits zu einem früheren Zeitpunkt einen unverbindlichen Vorbescheid ein, um zu vermeiden, dass ein Projekt, dessen Planung bereits weit gediehen ist, wegen nicht bewilligter Fördermittel eingestellt werden muss [GATT12; KÖLS06a]. Förderrichtlinien können neben sachlichen, organisatorischen und finanziellen Voraussetzungen auch solche technischer und gestalterischer Art beinhalten [DORB12; KRUC12a]. Zuwendungen für kleinere Maßnahmen werden meist als Festbeträge, größere als prozentuale Anteile gewährt [GATT12; § 4 Abs. 1 GVFG; MESS06].

2.7.3 Grunderwerb

Sofern sich das bzw. die Grundstück(e) für die Baumaßnahme sowie notwendige Ausgleichsflächen noch nicht im Eigentum des Bauherren befindet, ist dessen Liegenschaftsverwaltung für den Erwerb zuständig [EHMK12; KRUC12a]. Unter bestimmten Umständen sind auch Enteignungen und Entschädigungen möglich [§ 19 Abs. 1, 2, 2a FStrG]. Vorverhandlungen werden meist schon während der Entwurfsplanung bzw. des Vorentwurfs geführt. Das gilt insbesondere für Ausgleichsflächen, da bei diesen im Gegensatz zu den eigentlichen Bauflächen Enteignungen schwieriger durchzusetzen sind und die Bauverwaltung daher auf einvernehmliche Lösungen angewiesen ist [EHMK12].

2.7.4 Sicherheits- und Gesundheitskoordination

Ist absehbar, dass mindestens zwei Bauunternehmen gleichzeitig oder nacheinander auf der Baustelle tätig werden oder bestimmte, als gefährlich eingestufte Arbeiten auszuführen sind, verlangt § 3 Abs. 2 der Baustellenverordnung die Beauftragung eines Sicherheits- und Gesundheitskoordinators (SiGeKo) zur Verbesserung der Sicherheit auf der Baustelle. Entweder übernimmt der Objekt- oder ein Fachplaner diese Aufgabe mit, oder es wird – insbesondere bei Großprojekten – ein eigener SiGeKo beauftragt [KRUC12a; MEUR02, S. 52].

Vor Baubeginn entwickelt er einen Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGe-Plan), in dem konkrete, an den Gegebenheiten der Baustelle orientierte Maßnahmen zur Vermeidung von Sicherheits- und Gesundheitsrisiken während der Bauausführung aufgezeigt werden, z. B. Gerüste, Fangnetze und Absperrungen. Vor Beginn der Arbeiten weist er die ausführenden Unternehmen entsprechend ein. Während der Ausführung überwacht er sie hinsichtlich der Einhaltung der Arbeitsschutzbestimmungen sowie des SiGe-Planes [§ 3 Abs. 2, 3 BaustellV].

2.7.5 Bauzeitenplan

Zur zeitlichen Abstimmung der Gewerke und zur Veranschaulichung der bestehenden Interdependenzen erstellt der Objektplaner in Abstimmung mit dem Projektleiter unter Zugrundelegung des Rahmenterminplanes (s. Abschnitt 2.2.1.1) einen Gesamtbauzeitenplan, meist in der Form eines Balkendiagramms (s. Tabelle 13). Dabei wird wie folgt vorgegangen:

- 1) Alle erforderlichen Gewerke werden mit ihrem von den Fachplanern geschätzten Zeitbedarf aufgelistet.
- 2) Welche Maßnahmen müssen abgeschlossen sein, bevor die nächsten beginnen können? Diese Abhängigkeiten determinieren die Verknüpfungen der Tätigkeiten.
- 3) Vorhersehbare Unterbrechungen zur Trocknung und Aushärtung müssen ebenso berücksichtigt werden wie Zeiten, in denen vermeidbare Beeinträchtigungen unterbleiben sollen, z. B. Ferien (bei Autobahnbaustellen) oder Prüfungsmonate (bei einer Schulsanierung).
- 4) Terminplanung: Gilt es, einen vorgegebenen Fertigstellungstermin einzuhalten, werden die sich aus den Zeitbedarfen sowie den Interdependenzen ergebenden spätest möglichen Beginntermine durch Rückwärtsterminierung ermittelt. Ansonsten wird, ausgehend vom geplanten Baubeginn, der frühest mögliche Fertigstellungstermin durch Vorwärtsterminierung berechnet. Mit Hilfe des Bauzeitenplanes können auch verschiedene Termin- und Ablaufvarianten durchgespielt werden.

Tabelle 13: Gesamtbauzeitenplan

Bezeichnung	KW	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Baustelleneinrichtung		■																			
Bauzaun, Einrichtung		■	■																		
Kampfmitteluntersuchung			■																		
Staubschutzwände			■																		
Erdbau				■																	
Erster Spatenstich					23.4.																
Aushubarbeiten			■																		
Entwässerungsarbeiten				■																	
Kellergeschoss					■																
Grundsteinlegung						9.5.															
Bodenplatte					■																
Aushärtung						■															
Wände							■														
Erdgeschoss								■													
Wände								■													
Aufzugsschacht								■	■												
Deckenaufbau									■												
Obergeschoss										■											
Wände										■											
Aufzugsschacht										■											
Deckenaufbau											■										
Dach												■									
Zimmerarbeiten													■								
Richtfest														29.6.							
Eindeckung														■							
Spenglerarbeiten														■							
Innenausbau													■								
Fenster													■								
Estrich														■							
Trocknung															■						
HLSE																■					
Einbau Aufzug																	■				
Bodenbeläge, Wandverkl.																		■			
Einbau Innentüren																			■		
Gerüstbau bauseits										■											
Baustellenräumung																				■	
Endreinigung																					■
Letzte Abnahme																					17.8.
Übergabe																					20.8.

- 5) Wichtige Zwischentermine werden als Meilensteine bezeichnet und im Bauzeitenplan vermerkt, z. B. der feierliche erste Spatenstich, die Grundsteinlegung, das Richtfest (Fertigstellung des Rohbaus) bzw. bei Tunnelbohrungen die Durchschlagfeier, die letzte Schlussabnahme sowie die Übergabe an den Nutzer, gegebenenfalls auch in einzelnen Bauabschnitten [KELL06; KRUC12a, NOOS11, S. 318; Abschnitte F Nr. 2.1.1, K 9 Nr. 2, 3 RBBau].

Soll eine bereits bestehende Straße oder andere Verkehrsanlage saniert, um- oder ausgebaut werden, muss der Bauphasenplan auch die Maßnahmen zur Regelung, Umleitung und Sicherung des Verkehrsflusses während der Bauzeit berücksichtigen [EHMK12; OBBB07; WEYW06]. Die ermittelten Ausführungstermine der Gewerke werden für das Anfertigen der Ausschreibungsunterlagen benötigt und meist auch Bestandteil der einzelnen Bauverträge [EHMK12; KRUC12a; § 9 Abs. 2 Nr. 2 VOB/A].

Der Nutzwert eines Projektplanes bemisst sich im Grunde genommen nach seiner Aktualität. Daraus folgt, dass er während der Ausführung zeitnah fortgeschrieben werden muss, d. h. in Bearbeitung befindliche und abgeschlossene Arbeitsschritte werden als solche markiert und mit dem tatsächlichen Beginn- und Enddatum versehen, die Termine gegebenenfalls angepasst.

2.8 Phase 6: Vorbereitung der Ausschreibung

Bevor mit der Ausschreibung von Leistungen begonnen werden kann, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Finanzierungszusage des Bauherrenremiums (s. Abschnitt 2.5.7),
- Schaffung des Baurechts für genehmigungspflichtige Vorhaben (s. Abschnitt 2.6),
- Förderungszusage (sofern beantragt, s. Abschnitt 2.7.2),
- Abschluss der Ausführungsplanung des auszuschreibenden Fachloses und der vorgelagerten Gewerke (s. Abschnitt 2.7) sowie
- Fertigstellung des Bauzeitenplanes (s. Abschnitt 2.7.5) [Abschnitt G Nr. 1.2, 1.7 RBBau].

Die kostenintensiven Gewerke – im Hochbau Rohbau und TGA – sollten möglichst zu Beginn ausgeschrieben werden, damit die wesentlichen Bestandteile der Gesamtauftragssumme (mindestens 60 %) früh feststehen und absehbar ist, ob die zur Verfügung stehenden Mittel ausreichen [Abschnitt G Nr. 1.3 RBBau].

2.8.1 Leistungsbeschreibung und -verzeichnis

Für alle zur Realisierung des Projekts erforderlichen Bau-, Liefer- und Dienstleistungen werden nun Leistungsbeschreibungen angefertigt. Für Bauleistungen erfolgt dies in Form von Baubeschreibungen und tabellarisch strukturierten Leistungsverzeichnissen (LV). Darin werden die Teilleistungen möglichst genau bestimmt und quantifiziert, damit die Firmen auf dieser Basis ihre Angebotskalkulation vornehmen können [§ 7 Abs. 9 VOB/A].

Ein Ausschreibungswettbewerb setzt voraus, dass möglichst viele Unternehmen Angebote abgeben. Daher liegt es im ureigensten Interesse jedes Auftraggebers, dass die Abgabe eines Angebots den Interessenten weder zeitlich noch inhaltlich überfordert. Dementsprechend wird in § 7 Abs. 1 Nr. 1 VOB/A gefordert, dass die Leistungsbeschreibung eindeutig und so abzufassen ist, „dass alle Bewerber die Beschreibung im gleichen Sinne verstehen müssen und ihre Preise sicher und ohne umfangreiche Vorarbeiten berechnen können.“ Darüber hinaus soll die Beschreibung wettbewerbsneutral abgefasst sein, d. h. es ist darauf zu achten, dass durch die Formulierung nicht von vornherein ein bestimmtes Produkt festgelegt bzw. ein Unternehmen bevorzugt wird [§ 7 Abs. 8 VOB/A].

Die Leistungsverzeichnisse bilden nicht nur die Basis für die Ausschreibung, sondern auch für die anschließende Ausführung und Abrechnung der Leistungen. Sie sind somit von großer Bedeutung für den weiteren Projektablauf. Werden sie von freiberuflichen Planern erstellt, ist es Aufgabe der Bauverwaltung, die Unterlagen auf Richtigkeit, Vollständigkeit, Plausibilität sowie Einhaltung der formalen und inhaltlichen Vorgaben zu prüfen. Hierfür benötigt sie genügend eigene Mitarbeiter mit Planungs- und Ingenieurkompetenz [KALU12, S. 53; KUHL11, S. 32].

2.8.1.1 Gliederung des Leistungsverzeichnisses

In der VOB/C werden die bautechnischen Fachbereiche in Bauleistungsgewerke gegliedert. Sie sind als Aufgabenbereich 6 in Tabelle 33 aufgeführt und beinhalten

auch Tiefbauarbeiten. Im Straßen- und Brückenbau kommen aber meist die spezifischeren Leistungsbereiche des Standardleistungskatalogs für den Straßen- und Brückenbau (STLK) zum Einsatz (Aufgabenbereich 7 in Tabelle 33) [EHMK12; MESS06].

Eine Ausschreibung kann sowohl ein einzelnes Gewerk als auch mehrere umfassen. Im Rahmen der Vergabe spricht man von Fachlosen. Wird ein solches in Teilmengen aufgespaltet, die zur Förderung des Mittelstands eigenständig ausgeschrieben werden (Prinzip Nr. 4 aus Abschnitt 2.2.6), handelt es sich um Teillose. Leistungsverzeichnisse (LV) können in maximal fünf Hierarchieebenen gegliedert werden:

- 1) (Fach- bzw. Teil-)Los,
- 2) Hauptabschnitt,
- 3) Abschnitt,
- 4) Unterabschnitt und
- 5) Titel [GAEB12a].

Positionen sollen jeweils nur gleichartige Leistungen umfassen und werden der jeweils niedrigsten Ebene zugeordnet [§ 7 Abs. 12 VOB/A]. Die Angaben zu einer Position enthält Tabelle 14 [GAEB12a].

So genannte Nebenleistungen gehören zur ausgeschriebenen Leistung und werden auch ohne ausdrückliche Erwähnung Vertragsbestandteil. Beispiele sind die Abfallentsorgung sowie Schutz- und Sicherheitsvorrichtungen [NOOS11, S. 246]. Sie werden nicht als Position im Leistungsverzeichnis aufgeführt und daher auch nicht einzeln vergütet [§ 7 Abs. 11 VOB/A]. Bei der Baustelleneinrichtung kann der Auftraggeber wählen, ob er sie als Position in die Ausschreibung aufnimmt. Wird sie nicht ausgeschrieben, gilt sie als Nebenleistung und muss von den Auftragnehmern selbstständig auf die einzelnen Positionen umgelegt werden.

Tabelle 14: Positionen eines Leistungsverzeichnisses

Bezeichnung	Inhalt
Ordnungszahl	Hierarchische Gliederung sowie Positionsindex
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Langtext für Ausschreibung und Ausführung • Zusätzlicher Kurztext für die Abrechnung möglich • Katalog- bzw. Schlüsselnummer standardisierter Leistungsbeschreibungstexte
Positionsart	<ul style="list-style-type: none"> • Normalposition: geplante bzw. abgerechnete Menge • Pauschalposition: Menge gleich eins • Stundenlohn- bzw. Regiearbeiten: Menge wird erst bei Abrechnung eingetragen • Grund- oder Alternativposition (für verschiedene Ausführungsoptionen) • Nachtragsposition
Menge	Nomineller Wert, wird bei Stundenlohnarbeiten erst im Abrechnungs-LV eingetragen
Einheit	Stück, kg, t, m, m ² , m ³ etc.
Einheitspreis	Preis pro Mengeneinheit bzw. Arbeitsstunde
Gesamtbetrag	Einheitspreis multipliziert mit der Menge
KKE-Zuordnung	Zuordnung zu einer Kostenkontrolleinheit (nur verwaltungsintern, s. Abschnitt 2.8.3)

2.8.1.2 Standards für den Datenaustausch

Der Gemeinsame Ausschuss Elektronik im Bauwesen (GAEB) wurde von den Organisationen der öffentlichen und privaten Auftraggeber, den Verbänden der Architekten und Ingenieure, der Bauwirtschaft, Bausoftwareanbietern, dem DIN sowie weiteren Interessenverbänden gegründet. Er betreibt die Ausarbeitung und Weiterentwicklung folgender Standards und Regelwerke:

- Formatstandard GAEB DA XML (s. Abbildung 8), derzeit in der Version 3.1, mit Beschreibungen von Datenaustauschprozessen, z. B. Regelungen für den Aufbau und die Modifizierbarkeit der Komponenten von Leistungsverzeichnissen [GAEB12b; GATT12],
- Verfahrensbeschreibungen für die elektronische Mengen- und Bauabrechnung sowie
- die Textsammlungen StLB-Bau und StLB-BauZ. Die Nutzung standardisierter, wettbewerbsneutral formulierter Textbausteine zur Bauleistungsbeschreibung stellt sicher, dass alle Beteiligten die Positionen in gleicher Weise verstehen [§ 7 Abs. 8 VOB/A]. Sie erleichtern das Verfassen des Leistungsverzeichnisses und sind daher Bestandteil vieler AVA-Anwendungen (s. Abschnitt 2.8.2).

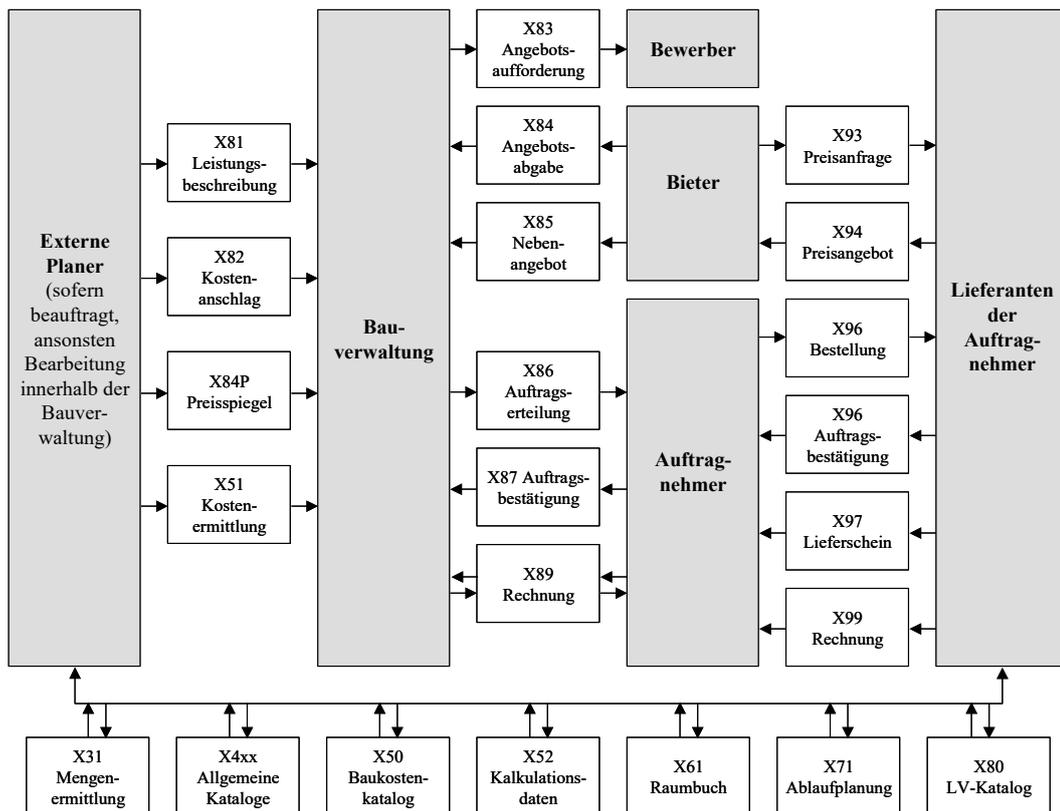


Abbildung 8: GAEB-Standards für den Datenaustausch, in Anlehnung an [GAEB12c]

In den einschlägigen Vorgaben, z. B. Nr. 4.3.3 der Allgemeinen Richtlinien Vergabeverfahren des Vergabe- und Vertragshandbuchs für die Baumaßnahmen

des Bundes (VHB) und Abschnitt 1.4 Abs. 15 des Handbuchs für die Vergabe und Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau (HVA B-StB) wird die Verwendung folgender Standardleistungstexte empfohlen:

- STLB-Bau: Standardleistungsbuch Bau (beinhaltet in der neuen Version auch die vormals eigenen Leistungsbereiche Bauen im Bestand, Block und Plattenbau),
- STLK: Standardleistungskatalog für den Straßen- und Brückenbau,
- STLKW: Standardleistungskatalog für den Wasserbau sowie
- STLB-BauZ: Standardleistungsbuch für Zeitvertragsarbeiten.

Daneben werden auch Regionale Leistungskataloge genutzt, z. B. die Leistungsbeschreibung für den Straßen- und Brückenbau in Bayern (LB StB-By), die im Wesentlichen dem STLK entspricht [EHMK12; MESS06; WEYW06].

Bei den für EU-Vergaben verbindlichen Veröffentlichungen im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften und via TED (s. Abschnitt 2.9.1) müssen die ausgeschriebenen Leistungen mit den neunstelligen Codes des Common Procurement Vocabulary (CPV) gekennzeichnet werden [§ 14 Abs. 2 VgV]. Hierdurch soll die Transparenz der internationalen Beschaffungsmärkte verbessert werden.

2.8.1.3 Spezifikation von Liefer- und Dienstleistungen

Zur Realisierung von Bauprojekten sind neben Bau- auch Dienst- und Lieferleistungen erforderlich, wenn auch in deutlich geringerem Umfang. Lieferleistungen beinhalten z. B. Verkehrszeichen, Leitplanken und -pfosten, Schotter, Sand und Möbel [EHMK12; GATT12; WEYW06]. Beispiele für Dienstleistungen sind:

- Baustellenbewachung,
- Abschlussreinigung sowie
- Catering für Feierlichkeiten wie den ersten Spatenstich, die Grundsteinlegung, das Richtfest und die Übergabe bzw. Verkehrsfreigabe [KULI06; MAUß06].

Bei Aufträgen, die Leistungsbestandteile verschiedener Art beinhalten, richtet sich die anzuwendende Vergabe- und Vertragsordnung nach dem wertmäßig größeren Bestandteil [§ 99 Abs. 7 GWB; § 1a Abs. 2 VOB/A]. Wenn also die Lieferkosten den Einbauaufwand übersteigen, ist die VOL maßgeblich, ansonsten die VOB. Bauleistungen werden i. d. R. gemeinsam mit den hierzu erforderlichen Lieferleis-

tungen vergeben [§ 5 Abs. 1 VOB/A], denn dies erleichtert die Klärung der Haftungsansprüche bei eventuellen Mängeln.

Bei Bundesbauprojekten ist die Ausschreibung und Eingangsprüfung nicht fest eingebauter Einrichtungsgegenstände Aufgabe des Nutzers. Die Bauverwaltung ist nur für fest eingebaute Anlagen, z. B. medizinisches Großgerät, zuständig [MAUß06]. Bei den übrigen öffentlichen Auftraggebern ist diese Zuständigkeit unterschiedlich geregelt [GATT12; KRUC12a].

Wegen des geringen Anteils von Liefer- und Dienstleistungen bei Bauprojekten wird in den folgenden Ausführungen neben den Verweisen auf die VOB auf zusätzliche bezüglich der VOL sowie VOF verzichtet, zumal sich die Vorgaben zum großen Teil decken („Schubladenprinzip“, s. Abschnitt 2.2.6).

2.8.2 AVA-Anwendungen

Softwaretechnische Unterstützung bei der Planung, den Kostenermittlungsarten sowie dem Anfertigen von Leistungsverzeichnissen bieten AVA-Werkzeuge (Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung). Bauunternehmen erstellen damit ihre Angebote und Abrechnungen. Auch die Prüfung der Angebote sowie die Erstellung des Preisspiegels durch die Planer sind Teile des Leistungsspektrums. In Tabelle 15 sind einige verbreitete Komplettanwendungen aufgeführt.

Einen Leistungsvergleich der genannten AVA-Werkzeuge, basierend auf den Angaben der Anbieter, enthält Tabelle 16.

2.8.3 Kostenkontrolleinheiten

Die bisherigen Kostenermittlungsarten – Kostenschätzung und -berechnung – erfolgten auf der Basis der Gliederung nach DIN 276 bzw. AKS 85. Für das Controlling während der Vergabe und der Bauausführung werden die Kosten so gegliedert, dass jedem zu vergebenden Auftrag eine Vergabe- bzw. Kostenkontrolleinheit (KKE) entspricht [KALU12, S. 291; Abschnitt G Nr. 2.2 RBBau]. In Abbildung 9 wird die Gliederung eines Projekts in Baufachbereiche, Kostengruppen und Kostenkontrolleinheiten gezeigt.

Tabelle 15: AVA-Anwendungen (Beispiele)

Anbieter	Produkt	Internetpräsenz
ARCHITEXT Software GmbH, Mühlthal	Pallas [®] Professional	http://www.architext.de
BauerSoftware, Heppenheim	BUILTUP	http://bauer-software.de
G&W Software Entwicklung GmbH, München	California.pro	http://www.gw-software.de
HEITKER GmbH, Hannover	ASBwin	http://www.heitker.de
Nemetschek Deutschland GmbH, München	Allplan 2012 BCM	http://www.nemetschek-allplan.de
ORCA Software GmbH, Neubeuern	ORCA AVA	http://www.orca-software.com
RIB Software AG, Stuttgart	iTWO	http://www.rib-software.com/de
SOFTTECH GmbH, Neustadt/Weinstraße	AVANTI pro	http://www.softtech.de

2.8.4 Wahl der Verfahrensart

Von zentraler Bedeutung für jedes Vergabeverfahren ist die Schätzung des Gesamtauftragswertes ohne Mehrwertsteuer. Von dem Ergebnis hängt ab, ob alle Lose mit einem geschätzten Auftragswert ab 1 Mio. € sowie mindestens 80 % des Auftragswertes EU-weit auszuschreiben und Abschnitt 2 der VOB bzw. VOL, die so genannten a-Paragraphen, anzuwenden sind oder nicht. Tabelle 17 enthält die einzelnen Schwellenwerte [§ 2 Nr. 3, 6 VgV; § 1a Abs. 1 VOB/A].

Tabelle 16: Leistungsmerkmale verbreiteter AVA-Anwendungen

Produkte	Allplan 2012 BCM	ASBwin	AVANTI pro	BUILTUP	California.pro	iTWO	ORCA AVA	Pallas® Professional
Funktionen								
Generierung von Leistungsverzeichnissen unter Verwendung standardisierter Textbausteine	X	X	X	X	X	X	X	X
Schnittstelle zur Tabellenkalkulation Microsoft® EXCEL		X	X	X	X	X	X	X
Ableitung von Mengen aus CAD-Daten	X	X	X	X	X	X	X	
Kostenermittlung nach DIN 276	X	X	X	X	X	X	X	X
Gliederung nach vergabeorientierten Kostenkontrolleneinheiten		X		X	X	X	X	X
Budgetverwaltung		X			X	X	X	
GAEB DA XML-Schnittstelle	X	X	X	X	X	X	X	X
Erzeugung des Preisspiegels	X	X	X	X	X	X	X	X
Mengenermittlung nach GAEB-VB/REB	X	X	X	X	X	X	X	X
Nachtragsverwaltung	X	X		X	X	X	X	X
Freigabe und Verwaltung von Rechnungen	X	X	X		X	X	X	X
Erfassung und Verfolgung von Mängeln		X			X	X		
Mehrsprachigkeit	X		X		X			X

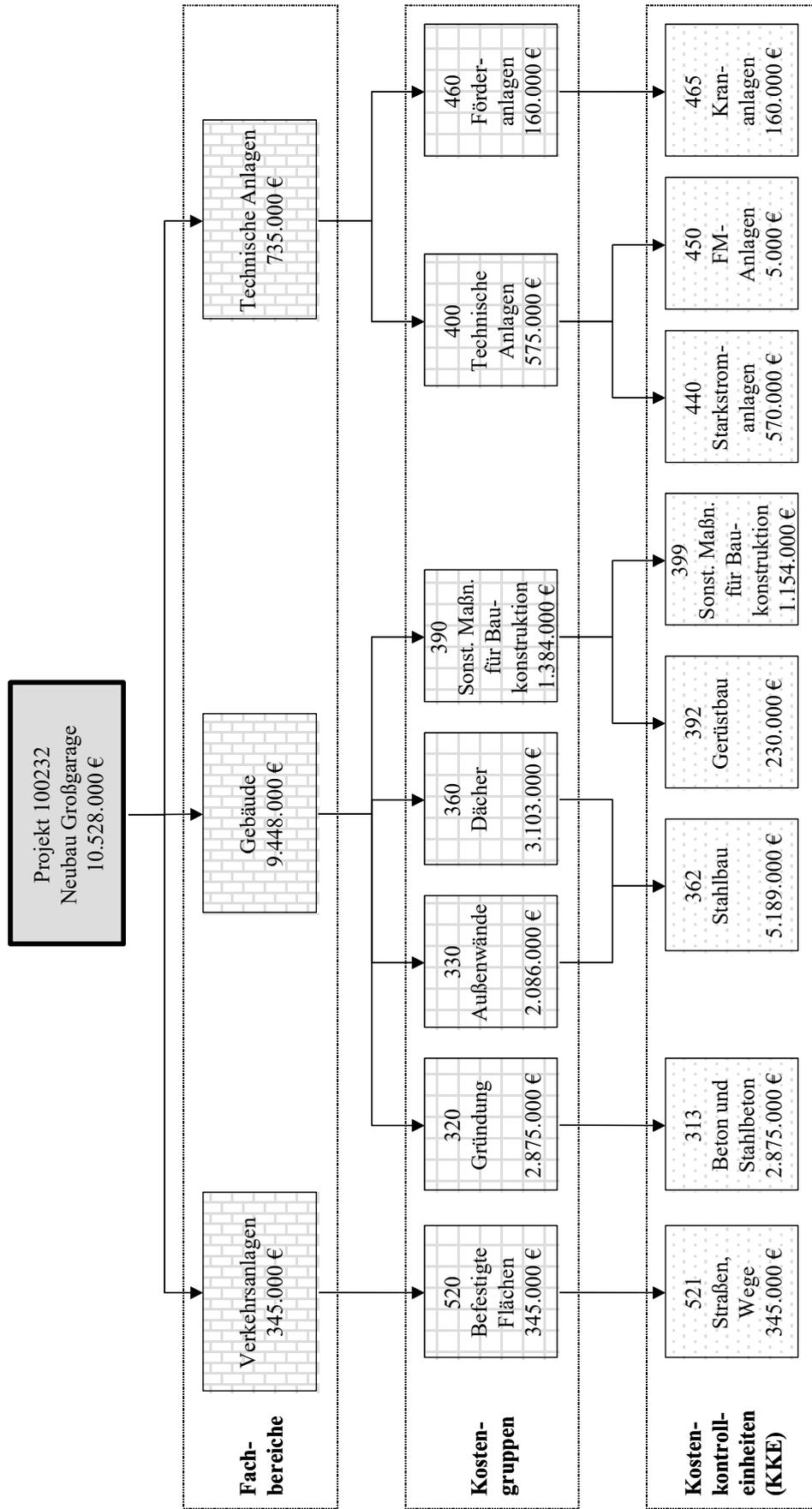


Abbildung 9: Kostengliederung eines Bauprojekts in Fachbereiche, Kostengruppen und Kostenkontroll-einheiten, in Anlehnung an [MESS06]

Tabelle 17: Schwellenwerte für EU-weite Vergabeverfahren

Leistungsart	Schwellenwert
Bauleistungen	<ul style="list-style-type: none"> • 5 Mio. € inkl. Material und Leistungen des Auftraggebers • 1 Mio. € für ein einzelnes Los
Dienst- und Lieferleistungen	<ul style="list-style-type: none"> • 130.000 € für Aufträge oberster und oberer Bundesbehörden • 200.000 € für Aufträge der übrigen öffentlichen Auftraggeber

Der Verfahrensablauf bei EU-weiten Ausschreibungen entspricht im Wesentlichen dem der nationalen Verfahren (s. Tabelle 18), ist jedoch förmlicher. Die Fristen sind länger und die Bieter haben mehr Rechte, z. B. das Recht auf Nachprüfung des Verfahrens durch eine Vergabekammer [§ 102 GWB].

Tabelle 18: Entsprechung der nationalen und EU-weiten Vergabeverfahren

Nationale Vergabeverfahren	EU-weite Vergabeverfahren
Öffentliche Ausschreibung	Offenes Verfahren
Beschränkte Ausschreibung mit/ohne öffentlichem/n Teilnahmewettbewerb	Nicht Offenes Verfahren
Freihändige Vergabe mit/ohne öffentlichem/n Teilnahmewettbewerb	Verhandlungsverfahren nach/ohne öffentliche(r) Vergabebekanntmachung
-	Wettbewerblicher Dialog

Nach der Schätzung des Gesamtauftragswertes wird in Abhängigkeit von Inhalt, Auftragswert und Dringlichkeit der zu beschaffenden Leistung, möglichen Ausnahmetatbeständen sowie der Marktstruktur das Ausschreibungsverfahren festgelegt. Jede Vergabe wird von der ausschreibenden Stelle, d. h. der Bauverwaltung, mit Hilfe einer eindeutigen Vergabenummer gekennzeichnet [KELL06; MAUß06].

2.8.4.1 Öffentliche Ausschreibung bzw. Offenes Verfahren

Der Regelfall ist die öffentliche Ausschreibung bzw. das Offene Verfahren. Es ist immer zu wählen, sofern nicht einer der bei dem jeweiligen Verfahren genannten Ausnahmetatbestände die Wahl eines anderen Verfahrens erlaubt [§ 101 Abs. 7 GWB, §§ 3, 3a Abs. 2 VOB/A]. Bei der öffentlichen Ausschreibung bzw. dem Offenen Verfahren wird eine unbestimmte Zahl von Unternehmen aufgefordert, Angebote einzureichen [§ 101 Abs. 2 GWB; § 3 Abs. 1 Satz 1 VOB/A]. Das wirtschaftlichste Angebot erhält den Zuschlag, Nachverhandlungen sind untersagt [§ 97 Abs. 5 GWB].

Untersuchungen des Bundesrechnungshofes ergaben, dass bei Öffentlichen Ausschreibungen im Durchschnitt mehr als doppelt so viele Bewerbungen bzw. Angebote eingehen als bei beschränkten Ausschreibungen und infolgedessen die Auftragssummen signifikant niedriger sind [BRH12, Anlagen V–VII]. Das belegt, dass die Öffentliche Ausschreibung bzw. das Offene Verfahren am Besten geeignet ist, Wettbewerb zwischen den Bietern herzustellen und die sparsame Verwendung von Haushaltsmitteln zu gewährleisten [BRH12, S. 17, 23].

2.8.4.2 Beschränkte Ausschreibung bzw. Nicht Offenes Verfahren

Darf sich nur eine beschränkte Zahl von Bietern um einen Auftrag bewerben, handelt es sich um eine beschränkte Ausschreibung bzw. bei EU-weiter Ausschreibung um ein Nicht Offenes Verfahren [§ 3a Abs. 1 Nr. 2 VOB/A]. Die zugelassenen Bieter, es sollten mindestens drei [§ 6 Abs. 2 Nr. 2 VOB/A], bei EU-weiten Verfahren mindestens fünf sein [§ 6a Abs. 3 VOB/A], werden in einem Teilnahmewettbewerb ermittelt.

Die Beschränkung der Bieterzahl senkt einerseits den Verwaltungsaufwand, mindert andererseits aber auch den Wettbewerb und erleichtert Absprachen zwischen den Bietern [BRH12, S. 16f., 20]. Beschränkt darf daher nur dann ausgeschrieben werden, wenn mindestens einer der Ausnahmetatbestände des § 3 Abs. 3 VOB/A zutrifft:

- Eine vorher durchgeführte öffentliche Ausschreibung bzw. ein Offenes Verfahren brachte kein akzeptables Ergebnis.
- Der Auftragswert liegt unterhalb der Schwellenwerte von:

- 50.000 € für Ausbaugewerke (ausgenommen Energie- und Gebäudetechnik), Landschaftsbau und Straßenausstattung,
 - 150.000 € für Maßnahmen des Verkehrswege-, Ingenieur- sowie Tiefbaus bzw.
 - 100.000 € für alle übrigen Gewerke (jeweils ohne Mehrwertsteuer).
- Geheimhaltungsgründe oder die Dringlichkeit des Vorhabens sprechen gegen eine öffentliche Ausschreibung bzw. ein Offenes Verfahren.

Kann eine Leistung nur von einem kleinen Kreis von Anbietern erbracht werden, z. B. weil sie außergewöhnliche technische Ausstattung oder besondere Qualifikation und Erfahrung der Mitarbeiter erfordert, darf sie nach einem vorherigen öffentlichen Teilnahmewettbewerb beschränkt ausgeschrieben werden. Gleiches gilt, wenn bereits absehbar ist, dass die Bearbeitung der eingehenden Angebote durch die Bauverwaltung für diese mit einem außergewöhnlich hohen Aufwand verbunden sein wird [§ 3 Abs. 4 VOB/A].

2.8.4.3 Freihändige Vergabe bzw. Verhandlungsverfahren

Bei der freihändigen Vergabe handelt es sich im Gegensatz zur öffentlichen und beschränkten Ausschreibung nicht um ein förmliches Verfahren [§ 3 Abs. 2 Satz 3 VOB/A]. Die Bauverwaltung muss sich an erheblich weniger Vorgaben zu Ablauf und Dokumentation orientieren als bei den anderen Verfahren. Das Einholen von mindestens drei Vergleichsangeboten ist meist ausreichend [§§ 3a Abs. 7 Nr. 2 Satz 2, 6a Abs. 4 VOB/A]. Ein Teilnahmewettbewerb kann vorgeschaltet werden. Im Gegensatz zu den bisherigen Verfahren sind Verhandlungen mit den Unternehmen über den zu erteilenden Auftrag erlaubt [§ 101 Abs. 5 GWB].

Der Konkurrenzdruck für die Bieter ist geringer, ebenso der Arbeitsaufwand für die Verwaltung. Andererseits ist für den Auftraggeber das Risiko höher, Verträge zu überhöhten Preisen abzuschließen [BRH12, Anlagen VI, VII]. Bereits 1885 bemängelten nicht berücksichtigte Unternehmen „die mit der freihändigen Vergabe gegebenen Willkürlichkeiten und Unterschleife“ und forderten stattdessen öffentliche Submissionsverfahren [HUBE85, S. 5], wie sie heute in Form der öffentlichen Ausschreibung bzw. des Offenen Verfahrens Standard sind. Freihändig bzw. im Verhandlungsverfahren, gegebenenfalls auch ohne vorherige Bekanntma-

chung, darf daher nur vergeben werden, wenn mindestens einer der folgenden Ausnahmetatbestände zutrifft:

- 1) Es kommt nur ein Anbieter in Betracht, der z. B. über besondere Erfahrung im jeweiligen Aufgabengebiet oder das erforderliche Patent verfügt.
- 2) Eine eindeutige Leistungsbeschreibung ist nicht möglich, so dass auch nicht mit dem Eingang vergleichbarer Angebote verschiedener Unternehmen zu rechnen ist.
- 3) Von mehreren gleichartigen Geräten muss ein Teilbestand ausgetauscht werden; Schwierigkeiten durch die parallele Benutzung von Anlagen mit differierenden technischen Merkmalen und Gebrauchseigenschaften sollen jedoch vermieden werden.
- 4) Bei einem der anderen Verfahren ist kein geeignetes Angebot eingegangen.
- 5) Notsicherungsmaßnahmen oder andere unvorhersehbare, dringliche Arbeiten müssen sofort beauftragt werden. Können sie weder durch einen Eigenbetrieb noch innerhalb eines Rahmenvertrags ausgeführt werden, dürfen sie freihändig vergeben werden.
- 6) Geheimhaltungsgründe sprechen gegen die Veröffentlichung einer Ausschreibung.
- 7) Es handelt sich um ein Bauvorhaben zu Forschungszwecken oder mit primär künstlerischem bzw. schöpferischem Charakter.
- 8) Die Leistung lässt sich von einer bereits vergebenen, größeren Leistung nicht ohne Nachteil trennen. Das ist regelmäßig bei Nachträgen der Fall (s. Abschnitt 2.10.4).
- 9) Der Auftragswert übersteigt nicht den Schwellenwert für Bauleistungen in Höhe von 10.000 € bzw. 500 € für Lieferleistungen, jeweils ohne Mehrwertsteuer.
- 10) Es soll ein Sonderangebot genutzt werden, das nur für einen sehr kurzen Zeitraum gilt [§§ 3 Abs. 5, 3a Abs. 5, 6 VOB/A; § 3 Abs. 5, 6 VOL/A].

2.8.4.4 Wettbewerblischer Dialog

Der Wettbewerblische Dialog kommt bei besonders komplexen Aufträgen zur Anwendung, bei denen der Bauherr die technischen Alternativen der Realisation

oder die rechtlichen bzw. finanziellen Vertragsbedingungen zum Zeitpunkt der Ausschreibung noch nicht spezifizieren kann, sondern dies erst während des Verfahrens – „im Dialog“ – erfolgt. Diese Vorgehensweise ist insbesondere für Ausschreibungen auf der Basis funktionaler Leistungsbeschreibungen, z. B. im Rahmen von ÖPP- und PPP-Projekten (s. Abschnitte 2.9.11 und 2.9.12), geeignet [HEID10, S. 26f.]. Die Aufnahme des Wettbewerblichen Dialogs als neues Vergabeverfahren in § 101 Abs. 4 GWB war Teil des am 1. September 2005 von der Bundesregierung erlassenen ÖPP-Beschleunigungsgesetzes.

Der Wettbewerbliche Dialog beginnt mit einer EU-weiten Bekanntmachung und einer Einladung zum Teilnahmewettbewerb (s. Abschnitt 2.9.2) [§ 101 Abs. 4 GWB; § 3a Abs. 4 VOB/A]. Darin werden das Projektziel und die zu erfüllenden Anforderungen beschrieben. Nachdem die Bauverwaltung die geeigneten Teilnehmer ausgewählt hat, beginnt die Dialogphase. Darin werden die Regelungen für die Umsetzung, die Finanzierung sowie sonstige relevante Themen verhandelt [§ 3a Abs. 4 Nr. 4 VOB/A]. Anschließend werden die Bewerber aufgefordert, Angebote einzureichen. Bei funktionaler Leistungsbeschreibung (s. Abschnitt 2.9.11) ist hierzu die Ausarbeitung von Plänen, Zeichnungen und Berechnungen durch die Bieter erforderlich [§ 7 Abs. 15 VOB/A]. Die Zuschlagskriterien müssen vorab bekannt gegeben werden [§ 3a Abs. 4 Nr. 6 VOB/A].

Der mit den Verhandlungen und der Angebotserstellung verbundene Arbeitsaufwand der Teilnehmer bzw. Bieter liegt erheblich über dem für die anderen Vergabeverfahren und wird von Verbandsvertretern je nach Projekt auf ca. eine dreiviertel Million Euro geschätzt [LOEW11]. Daher steht jedem Bieter unabhängig vom Erfolg seines Angebots eine von der Bauverwaltung festgesetzte Entschädigung zu [§ 8 Abs. 8 VOB/A].

2.8.5 Zusammenstellen der Vergabeunterlagen

In Abhängigkeit von der gewählten Verfahrensart werden anschließend die Termine für die nächsten Schritte festgelegt und die Vergabeunterlagen zusammengestellt. Diesen kommt im Vergabeprozess eine große Bedeutung zu. Sie bestehen aus:

- 1) Anschreiben mit der Aufforderung zur Angebotsabgabe,
- 2) Formulare, die der Bieter auszufüllen und seinem Angebot beizufügen hat:

- Angebotsschreiben,
 - Tariftreueerklärung,
 - Einsatz von Nachunternehmern sowie
 - Erklärung bei Bildung einer Arbeitsgemeinschaft,
- 3) Leistungsbeschreibung, bestehend aus:
- Bau- bzw. Objektbeschreibung,
 - Beginn- und Fertigstellungstermin des Fach- bzw. Teilloses gemäß Bauzeitenplan,
 - Ausführungszeichnungen und Spezifikationen sowie
 - Leistungsverzeichnis mit der Beschreibung der Teilleistungen,
- 4) Vertragsbedingungen [§ 8 Abs. 3–6 VOB/A, § 1 Abs. 2 VOB/B]:
- Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen (AVB) der VOB/B,
 - in Einzelfällen Besondere Vertragsbedingungen (BVB), in denen von den Allgemeinen Vertragsbedingungen abgewichen werden darf, gegebenenfalls ergänzt durch Zusätzliche Vertragsbedingungen (ZVB),
 - Allgemeine Technische Vertragsbedingungen (ATV) für Bauleistungen der VOB/C und
 - Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV), z. B. besondere sicherheitstechnische Bestimmungen, sofern erforderlich.

Die Leistungsbeschreibung sowie die Vertragsbedingungen werden Bestandteil des Vertrags und daher als Vertragsunterlagen bezeichnet [§ 8 Abs. 1, 2 VOB/A]. Zur Erstellung der Vergabeunterlagen sowie der innerbehördlichen Bearbeitung und Dokumentation ist bei Bundesmaßnahmen die Verwendung der Einheitlichen Verdingungsmuster (EVM) und Formblätter (EFB) verbindlich. Sie werden häufig auch von anderen öffentlichen Auftraggebern genutzt [GATT12].

2.8.6 Vertragsarten

In § 4 Abs. 1, 2 VOB/A werden drei Vertragsarten unterschieden:

- 1) Der Einheitspreisvertrag ist der Regelfall. Hierfür erstellt der Auftraggeber ein detailliertes Leistungsverzeichnis mit genau definierten Leistungen und Mengenangaben für jede Position (s. Tabelle 14).
- 2) Die Vereinbarung eines Pauschalvertrags ist möglich, wenn die Leistung nach Art und Umfang genau bestimmt ist und keine Änderungen bei der Ausführung zu erwarten sind. Da die Vergütung unabhängig von der erbrachten Menge ist, trägt der Auftragnehmer das Risiko zu gering angesetzter Mengen.
- 3) In Ausnahmefällen und für Leistungen mit geringem Umfang können Stundenlohnverträge geschlossen werden, in denen nur die Stundensätze vertraglich vereinbart werden, nicht aber die Stundenzahl.

Selbstkostenerstattungsverträge sind in der aktuellen Fassung der VOB/A nicht mehr enthalten.

2.9 Phase 7: Vergabe

Die Vergabephase besteht aus folgenden Abschnitten:

- 1) Bekanntmachung,
- 2) ggf. Teilnahmewettbewerb,
- 3) Zusendung der Ausschreibungsunterlagen,
- 4) Erstellung und Abgabe der Angebote durch die Bieter,
- 5) Submission, Prüfung und Wertung,
- 6) Erteilung des Zuschlags oder Aufhebung der Ausschreibung sowie
- 7) ggf. vergaberechtliches Nachprüfungsverfahren.

Öffentliche Bauaufträge werden nach VOB/A vergeben, die Teile B und C der VOB werden anschließend Vertragsbestandteil. Für Lieferleistungen ist die VOL maßgeblich, für Dienstleistungen die VOF bzw. haushaltsrechtliche Vorgaben (s. Abschnitte 2.2.7.1 und 2.2.7.2). Die bereits im Zusammenhang mit der Vergabe von Planungsleistungen beschriebenen Verfahrensgrundsätze (s. Abschnitt 2.2.6) gelten auch für die Vergabe der anderen Leistungsarten.

Teilschritte des Ausschreibungsprozesses wie die Erstellung des Leistungsverzeichnisses und die formale Prüfung der Angebote können auch von Freiberuflern ausgeführt werden. Die Wahl der Verfahrensart und die Ausarbeitung des Verga-

bevorschlags obliegt jedoch der Bauverwaltung, die auch die alleinige Verantwortung für das Verfahren trägt.

2.9.1 Bekanntmachung

Die Bekanntmachung einer Ausschreibung bzw. eines Teilnahmewettbewerbs kann auf verschiedenen Wegen erfolgen:

- 1) Veröffentlichung in Printmedien wie Tageszeitungen, Fachzeitschriften oder amtlichen Veröffentlichungs- und Bekanntmachungsblättern, z. B. Landesanzeiger, Bundesausschreibungsblatt sowie Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften,
- 2) Nutzung individueller Vergabeplattformen der ausschreibenden Stelle bzw. des Bauherren oder anbieterübergreifender digitaler Ausschreibungsplattformen, z. B.:
 - E-Vergabe-Plattform des Bundes (<http://www.evergabe-online.de>),
 - Deutsche Bundesregierung (<http://www.bund.de>),
 - Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union (<http://ted.europa.eu/TED/main/HomePage.do>),
 - Staatsanzeiger und Ausschreibungsblätter der Bundesländer (<http://www.vergabe24.de>),
 - Healy Hudson GmbH (<http://deutsche-evergabe.de/>) und
 - subreport Verlag Schawe GmbH (<http://subreport.de>).

Alle EU-weiten Ausschreibungen werden auch im Supplement zum Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften und in der Onlineausgabe TED (Tenders Electronic Daily) veröffentlicht [AVEU12; §§ 12 Abs. 1 Nr. 1, 12a Abs. 2 Nr. 4 Satz 1 VOB/A].

Die Bekanntmachung enthält neben den Vergabeunterlagen insbesondere folgende Angaben:

- Name und Kontaktdaten des Auftraggebers,
- Art des Vergabeverfahrens,
- Auftragsbezeichnung,
- Ausführungsort,

- bei Aufteilung der Leistungen in Fach- oder Teillose die Option, Angebote für eines, mehrere oder alle abzugeben,
- Ankündigung paralleler Tätigkeiten anderer Auftragnehmer auf der Baustelle, sofern zutreffend,
- Zulässigkeit von Nebenangeboten,
- Bezugsmöglichkeiten der Vergabe- sowie zusätzlicher Unterlagen sowie eventuelle Kosten hierfür,
- Auflistung der Nachweise und Unterlagen, die der Bieter seinem Angebot beizufügen hat,
- Angaben über Finanzierungs- und Zahlungsbedingungen sowie geforderte Sicherheiten,
- Zuschlagskriterien und ihre Gewichtung oder zumindest die Reihenfolge der Gewichtung,
- zugelassene Sprachen,
- Anschrift und Frist zur Abgabe von Angeboten,
- Möglichkeit der elektronischen Angebotsabgabe,
- Zuschlagsfrist sowie
- Adresse der Nachprüfungsstelle [EHMK12; § 12 Abs. 1 Nr. 2 VOB/A].

In der Bekanntmachung ist auch anzugeben, welche Sicherheiten zu leisten sind. Bei einem Auftragswert ab 250.000 € kann mit dem Auftragnehmer eine Sicherheit für die Vertragserfüllung bis zu einer Höhe von 5 % des Auftragswertes vereinbart werden [§ 9 Abs. 7, 8 VOB/A], zu leisten durch Einbehalt, Hinterlegung oder Bürgschaft [§ 17 Abs. 2, 7 VOB/B]. Das Unternehmen kann auch für alle Projekte mit dem gleichen Auftraggeber bei diesem eine Generalkaution hinterlegen, die dann um den jeweiligen Betrag belastet wird [MESS06]. Nach der Endabnahme ist die Sicherheitsleistung hinfällig, endet oder wird in eine Sicherheit für Mängelansprüche umgewandelt [§ 17 Abs. 8 Nr. 1 VOB/B]. Den Vertragspartnern steht es aber auch frei, Vorauszahlungen des Auftraggebers vereinbaren [§ 16 Abs. 2 VOB/B].

2.9.2 Teilnahmewettbewerb

Falls der Ausschreibung ein Teilnahmewettbewerb vorgeschaltet ist, wird hierzu öffentlich eine unbestimmte Zahl von Unternehmen unter Bekanntgabe der Eignungskriterien zur Teilnahme aufgefordert, d. h. zum Ausfüllen und Absenden des Teilnahmeantrags [§ 101 Abs. 3 GWB; §§ 3 Abs. 1 Satz 2, 12a Abs. 2 Nr. 1 VOB/A]. Die Bauverwaltung hat sicherzustellen, dass die eingereichten Teilnahmeanträge bis zum Ende der Einreichungsfrist digital verschlüsselt bzw. physisch verschlossen bleiben, damit ihre Integrität und Vertraulichkeit sichergestellt bleiben [§ 11a Abs. 1 VOB/A].

Die anschließende Auswahl der Teilnehmer erfolgt anhand der Eignungskriterien Fachkunde, Leistungsfähigkeit, Gesetzestreue und Zuverlässigkeit [§ 97 Abs. 4 GWB; §§ 2 Abs. 1 Satz 1, 6 Abs. 3 VOB/A]. Bei Bietergemeinschaften ist diese Prüfung für jedes einzelne Mitglied erforderlich. Gründe, die gegen die Eignung eines Bewerbers sprechen, sind z. B.:

- fehlende Erfahrung für den jeweiligen Auftrag,
- Korruptionsversuche, Subventionsbetrug, Geldwäsche,
- beantragtes oder eröffnetes Insolvenzverfahren sowie Ablehnung eines solchen mangels Masse,
- unterlassene Zahlung von Steuern, Abgaben oder Sozialversicherungsbeiträgen, aber auch
- unsachgemäße Bauausführung bei vorangegangenen Aufträgen, die zu Gewährleistungsansprüchen geführt hat [§§ 6 Abs. 3, 6a Abs. 1, 16 Abs. 2 VOB/A].

Sofern durch Bundes- oder Landesgesetz ermöglicht, können bei der Auswahl der Teilnehmer auch Kriterien wie Tariftreueerklärungen, Umweltschutzmaßnahmen oder die Beschäftigung von Auszubildenden herangezogen werden [§ 97 Abs. 4 GWB]. Die vom Auftraggeber als geeignet befundenen Teilnehmer erhalten anschließend die Vergabeunterlagen und können Angebote abgeben.

2.9.3 Zusendung der Ausschreibungsunterlagen

Interessierte Unternehmen können die Unterlagen für einen Teilnahmewettbewerb bzw. eine Ausschreibung von der Ausschreibungsplattform herunterladen, bei der

ausschreibenden Stelle abholen oder bei dieser die digitale oder postalische Zusendung anfordern. Das direkte Herunterladen ist sowohl für die ausschreibende Stelle als auch die Interessenten der schnellste und einfachste Weg.

Da bei bereits erfolgtem Teilnahmewettbewerb nur zugelassene Unternehmen die Vergabeunterlagen erhalten dürfen, muss die Nutzerverwaltung einer elektronischen Ausschreibungsplattform den Zugriff steuern können. Aber auch bei öffentlichen Ausschreibungen bzw. Offenen Verfahren dürfen die Vergabeunterlagen nur an solche Bewerber abgegeben werden, die sich gewerbsmäßig mit der Ausführung von Leistungen der ausgeschriebenen Art befassen [§ 6 Abs. 2 Nr. 1 VOB/A]. Auch hier ist daher eine Authentifizierung erforderlich.

2.9.4 Angebotserstellung

Nach Erhalt der Ausschreibungsunterlagen können die Interessenten das Leistungsverzeichnis ausfüllen. Hierzu tragen sie ihre Angebotspreise in die vorgesehenen Spalten ein:

- bei Normalpositionen die Preise je Mengeneinheit (Einheitspreise) sowie die sich daraus ergebenden Gesamtpreise,
- bei Pauschalpositionen den Pauschalpreis sowie
- den Stundenlohn für Regiearbeiten (s. Tabelle 14).

Nebenangebote für alternative, aber gleichwertige Ausführungen gegenüber dem Ausschreibungs-LV sind nur möglich, wenn die Bewerbungsbedingungen dies ausdrücklich vorsehen.

Die Nutzung eines AVA-Programms (s. Abschnitt 2.8.2) beim Ausfüllen des Angebots-LV spart dem Bieter Zeit und vermeidet Rechenfehler [§ 13 Abs. 1 Nr. 5 VOB/A]. Darüber hinaus ist die digitale Form des LV Voraussetzung für die Angebotsabgabe auf elektronischem Wege. Trotzdem gibt es nach wie vor Bieter, die ihr Angebots-LV auf dem Papier ausfüllen, in der Hauptsache kleine, EDV-unerfahrene Handwerksbetriebe, auch wenn deren Anteil kontinuierlich sinkt [EHMK12; GATT12].

Daneben muss der Bieter das Angebotsschreiben sowie ggf. weitere beigefügte Formulare ausfüllen, z. B. über die Anerkennung Besonderer und Zusätzlicher Vertragsbedingungen. Auch geforderte Nachweise, z. B. über die Erfüllung der

Eignungskriterien durch das Unternehmen oder die Eigenschaften angebotener Produkte und Lösungen, sind beizufügen [NOOS11, S. 28]. Sofern in den Ausschreibungsunterlagen verlangt, muss der Bieter nach Maßgabe der vorgegebenen Beginn- und Endtermine einen Einzelbauzeitenplan für seine Leistungen erarbeiten [EHMK12].

Wie schon für Planungsarbeiten können sich Unternehmen auch zur Erbringung von Bauleistungen zu Bietergemeinschaften (BieGe) zusammenschließen [§ 6 Abs. 1 Nr. 2 VOB/A]. In solchen gemeinsamen Angeboten müssen alle beteiligten Firmen aufgeführt und eine davon als bevollmächtigter Vertreter benannt sein [§ 13 Abs. 5 VOB/A]. Erhält eine Bietergemeinschaft den Zuschlag, kann der Auftraggeber der nun als Arbeitsgemeinschaft (ArGe) bezeichneten Kooperation eine bestimmte Rechtsform vorschreiben [KALU12, S. 357; §§ 6a Abs. 8, 12 Abs. 1 Ziff. t VOB/A]. Hierfür sei auf die Ausführungen in Abschnitt 2.2.7.3 verwiesen.

2.9.4.1 Auftragskalkulation

Ein erfolgreicher, d. h. rentabler Auftrag setzt eine solide Auftragskalkulation voraus. Um im Wettbewerb bestehen zu können, versuchen viele Bauunternehmer, sich auf ihre Kernkompetenzen zu konzentrieren und ihre Fixkosten zu senken, z. B. durch den Einsatz von Nachunternehmern [GIRM10, S. 38f.]. Einige Bauverwaltungen gestatten dies auch [EHMK12]. Andere vergeben Aufträge ausschließlich direkt an das ausführende Unternehmen [GATT12; KRUC12a]. Beabsichtigt ein Bieter die Beauftragung von Nachunternehmern, muss er in seinem Angebot angeben, welche Leistungen durch diese ausgeführt werden sollen [§ 8 Abs. 2 Nr. 2 VOB/A].

Einen weiteren Ansatz für ein erfolgreiches Angebot bietet die Mischkalkulation: Um im Wettbewerb um das wirtschaftlichste Angebot erfolgreich zu sein, werden die meisten Einheitspreise im Angebots-LV knapp bemessen. Positionen, bei denen ein Bieter mit nachträglichen Mengenmehrungen rechnet, werden hingegen höher kalkuliert [ENGE03, S. 6, 19]. Lücken, mehrdeutige Leistungsbeschreibungen oder sonstige vermutete Schwachstellen in den Ausschreibungsunterlagen werden daher von vielen Unternehmen gezielt genutzt, um einen Auftrag trotz

konkurrenzfähiger Angebotspreise gewinnbringend abschließen zu können [GIRM10, S. 39; KOCH10, S. 66].

2.9.4.2 Abgabe

Bieter können ihre Angebote elektronisch, persönlich, per Fax oder Post abgeben. Gleiches gilt für die Teilnahmeanträge der Bewerber [§§ 11 Abs. 1 Nr. 1, 11a Abs. 2 VOB/A]. Elektronisch abgegebene Teilnahmeanträge bzw. Angebote müssen mit dem öffentlichen Schlüssel der ausschreibenden Stelle verschlüsselt und vom Absender mit einer fortgeschrittenen oder qualifizierten elektronischen Signatur versehen sein, um der Unterschriftserfordernis Genüge zu tun [§ 13 Abs. 1 Nr. 1 Satz 3 VOB/A]. Der Zugang wird mit Hilfe eines Zeitstempels dokumentiert [Anhang I Ziff. b VOB/A; Anhang II Ziff. b VOF]. Sowohl das Einreichen als auch das Zurückziehen eines Angebots ist nur bis zum festgesetzten Eröffnungstermin (Bauleistungen) bzw. dem Ablauf der Angebotsfrist (Lieferleistungen) möglich [§ 10 Abs. 1 VOB/A; § 10 VOL/A].

Für die elektronische Abgabe eines Angebots bzw. Teilnahmeantrags benötigt man sowohl eine Signaturkarte als auch ein Lesegerät, spart aber auch die Kosten für Druck und Versand. Für Firmen, die häufiger Angebote abgeben, amortisieren sich die Anfangsinvestitionen schneller als für Unternehmen, die sich selten um öffentliche Aufträge bemühen.

Von der digitalen Abgabe profitieren nicht nur Unternehmen mit hoher Angebotsfrequenz, sondern auch die ausschreibenden Stellen, denn die Angebots-LV können dann ohne Medienbruch weiterverarbeitet werden, was die Bearbeitungsdauer verkürzt und die Prozesskosten senkt [STEB10]. Bei EU-weiten Vergaben dürfen die Auftraggeber die Abgabe von Angeboten auf Papier bereits ausschließen [§ 13a VOB/A], bei nationalen Verfahren derzeit noch nicht [§ 13 Abs. 1 Nr. 1 Satz 1 VOB/A].

Im Jahre 2011 wurde bei der Autobahndirektion Nordbayern bereits ca. jedes fünfte Angebot über das Internet eingereicht, insbesondere von größeren Unternehmen [EHMK12]. Bei Bauverwaltungen der Kommunen und Kreise liegt dieser Anteil wegen der anderen Bieterstruktur sowie Unterschieden hinsichtlich der ausgeschriebenen Leistungen niedriger [GATT12; KRUC12a]. Bei allen von der Autorin befragten Bauverwaltungen gehen nach wie vor Angebote ein, die ohne

jegliche AVA-Unterstützung ausgefüllt wurden, d. h. mit dem Stift [EHMK12; GATT12; KRUC12a].

2.9.5 Submission, Prüfung und Wertung

Die eingegangenen Angebote müssen bis zum Eröffnungstermin digital verschlüsselt bzw. physisch verschlossen bleiben und auch nach der Öffnung vertraulich behandelt werden [§ 14 Abs. 1, 8 VOB/A]. Bei elektronisch abgegebenen Angeboten stellt die Verwendung des öffentlichen Schlüssels die Geheimhaltung bis zum Submissionstermin sicher, denn erst dann dürfen die hierzu autorisierten Mitarbeiter der Vergabestelle mit ihren privaten Schlüsseln die Angebote bzw. Teilnahmeanträge dechiffrieren [Anhang I Ziff. e, f VOB/A].

Die Öffnung der Angebote wird als Submission bezeichnet, weil sich die Bieter mit der Abgabe ihres Angebots den Vertragsbedingungen unterwerfen (lat.: submittere), denn innerhalb der Zuschlags- und Bindefrist sind die Bieter an ihr Angebot gebunden. Das bedeutet, dass sie im Falle des Zuschlags die Arbeiten zu den angebotenen Preisen ausführen müssen [§ 10 Abs. 7 VOB/A]. Preisgleitklauseln sind enge Grenzen gesetzt [§ 9 Abs. 9 VOB/A].

Die Angebotsöffnung wird in einer Eröffnungsniederschrift dokumentiert [§ 14 Abs. 4 Nr. 1, Abs. 7 VOB/A]. Sie enthält Ort, Datum und Uhrzeit der Submission, die Daten und Angebotspreise der Bieter, die Zahl der Nebenangebote sowie Angaben zur formalen Korrektheit [§ 14 Abs. 3 Nr. 2 VOB/A].

Nach der Submission werden die Angebote nach folgendem Schema geprüft und gewertet:

- 1) Formale Prüfung: Die Angebote müssen inhaltlich und formal den Anforderungen entsprechen. Ausschlusskriterien sind z. B. unvollständige Angebote und die fehlende Unterschrift bzw. digitale Signatur sowie Verschlüsselung digitaler Angebote [§ 16 Abs. 1 VOB/A].
- 2) Prüfung der Eignung der verbliebenen Bieter sowie der von ihnen benannten Nachunternehmer auf Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit anhand der geforderten Nachweise [§ 97 Abs. 4 GWB; § 16 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 2 Nr. 1 VOB/A; § 10 Abs. 1, 2 VOF], sofern dies nicht bereits während des vorangegangenen Teilnahmewettbewerbs erfolgte.

- 3) Prüfung der rechnerischen und technischen Richtigkeit sowie der Angemessenheit der Preise: Bei der rechnerischen Prüfung werden die Preissummen kontrolliert. Bei Differenzen zwischen Einheitspreis und Menge sowie der Endsumme ist der Einheitspreis maßgeblich [§ 16 Abs. 4 Nr. 1 VOB/A]. Anschließend wird mit Hilfe eines AVA-Programms der Preisspiegel erzeugt, in dem die Angebote in der Reihenfolge ihrer Endpreise aufgeführt werden. Fallen Angebote mit einem unangemessen hohen oder niedrigen Preis auf, werden die Bieter zur Kalkulation befragt. Bestätigt sich die Vermutung eines Über- oder Unterangebotes, wird es von der weiteren Wertung ausgeschlossen [§ 16 Abs. 6 VOB/A]. Angebote mit Mischkalkulation, d. h. höheren Preisen bei einigen Positionen und niedrigeren Preisen bei anderen, sind hingegen zulässig [ENGE03, S. 14f.].
- 4) Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebots, d. h. desjenigen mit dem besten Preis-/Leistungsverhältnis [§ 97 Abs. 5 GWB]. Das kann das preiswerteste sein, muss es aber nicht, denn neben dem Preis eines Angebots werden auch Kriterien wie Ästhetik, zu erwartende Qualität, Umwelteigenschaften, technischer Wert, Dauer der Ausführung sowie die Höhe der Betriebs- und Folgekosten in die Entscheidung mit einbezogen [§ 16 Abs. 6 Nr. 3 VOB/A]. Bei zulässigen Nebenangeboten und Änderungsvorschlägen ist zu prüfen, ob sie die Forderungen an die Bauleistungen ebenso gut erfüllen wie die übrigen Angebote. Ist das nicht der Fall, werden sie nicht mit in die Wertung einbezogen [§ 16 Abs. 7, 8 VOB/A]. Unaufgefordert angebotenes Skonto wird nicht berücksichtigt [§ 16 Abs. 9 Satz 2 VOB/A].

Bei der öffentlichen Ausschreibung bzw. dem offenen Verfahren sowie der beschränkten Ausschreibung bzw. dem nicht offenen Verfahren sind Nachverhandlungen, insbesondere über den Preis, nicht erlaubt [§ 97 Abs. 5 GWB; § 15 Abs. 3 VOB/A]. Gespräche zwischen Bauverwaltung und Bietern während der Zuschlagsfrist dürfen nur die Aufklärung von Themen wie z. B. die Erfüllung der Eignungskriterien oder die Angemessenheit der Angebotspreise zum Inhalt haben [§ 15 Abs. 1 Nr. 1 VOB/A].

Im Unterschied zum Preis kann die Qualität der Ausführung häufig nur schwer vorab, d. h. während der Ausschreibungsphase, beurteilt werden. Zusammen mit den Sparbemühungen der öffentlichen Auftraggeber trägt diese Informations-

asymmetrie dazu bei, dass in der Mehrzahl der Vergaben der Bieter mit dem niedrigsten Preis auch den Auftrag erhält [BUND03, S. 9].

So sinnvoll das Wettbewerbsgebot bei der Auftragsvergabe ist, induziert es wiederum andere Schwierigkeiten. Denn um auch mit niedrigen Auftragssummen rentabel wirtschaften zu können, liegt für die um den Zuschlag kämpfenden Unternehmen die Versuchung nahe, die Kosten nicht nur durch Maßnahmen zur Effizienzsteigerung zu senken, sondern auch z. B. durch illegale Beschäftigung oder Abstriche an der Qualität. So wurden im Jahr 2009 mindestens 2.814 Strafverfahren gegen Arbeitgeber des Baugewerbes wegen Schwarzarbeit und illegaler Beschäftigung eingeleitet [BUND10, S. 4], und in den Medien wird regelmäßig über Qualitätsmängel an Bauwerken und damit verbundene Rechtsstreitigkeiten berichtet [FAZ10; o.V.12d]. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass Baumängel nicht ausschließlich den Bauunternehmen angelastet werden können, sondern oft auf fehlende oder ungenaue Ausführungsvorgaben zurückzuführen sind [ANSO08, S. 11f., 40f.].

Das Problem ist freilich nicht neu. Schon 1885 konstatierte HUBER: „dies Uebermass der Konkurrenz ... bedingt liederliche Arbeit, Materialenfälschung etc.“ [HUBE85, S. 19]. Einer möglichst engmaschigen Überwachung der Bauarbeiten kommt daher nach wie vor eine große Bedeutung zu (s. Abschnitt 2.10.3).

Das Grundprinzip der Vergabe im Wettbewerb auch über den Preis bleibt jedoch trotz aller Kritik richtig. Das Grundproblem kann nur durch eine Veränderung der Anreizstrukturen gelöst werden. Dies wird z. B. bei ÖPP-Projekten durch die gemeinsame Vergabe von Erstellung und anschließendem Bauunterhalt für die Dauer mehrerer Jahrzehnte (s. Abschnitt 2.9.12) angestrebt.

2.9.6 Erteilung des Zuschlags

Aufbauend auf den Ergebnissen der Prüfung und Wertung erarbeiten die Mitarbeiter der ausschreibenden Bauverwaltung einen Vergabevorschlag. In Abhängigkeit von Auftragswert und den in der jeweiligen Gebietskörperschaft geltenden Regelungen entscheidet anschließend der Sachgebiets- oder Verwaltungsleiter bzw. das Ministerium, auf kommunaler Ebene oberhalb bestimmter Wertgrenzen das zuständige Bauherrengremium, z. B. der Finanz- oder Vergabeausschuss, über den Zuschlag. Um Manipulationen vorzubeugen, schreiben die Haushaltsvorgaben der

Gebietskörperschaften meist mehrstufige Abzeichnungsregeln vor [GATT12; KRUC12a; OBBB07].

Die Erteilung des Zuschlags beinhaltet bildet den Abschluss des Vergabeprozesses und muss innerhalb der festgesetzten Zuschlagsfrist erfolgen, die mit dem Submissionstermin beginnt und nicht länger als 30 Tage dauern sollte [§ 10 Abs. 5, 6 VOB/A]. Mit der Auftragserteilung werden in der entsprechenden Kosten- bzw. Haushaltsstelle Mittel in Höhe des Auftragswertes durch Festlegung gebunden und sind dadurch nicht mehr für andere Zwecke verfügbar (s. Tabelle 11).

Wenn keine oder nur Angebote eingehen, die erheblich über der Kostenberechnung liegen, kann eine Ausschreibung wiederholt oder aufgehoben werden, um Budgetüberschreitungen zu vermeiden [MAUß06]. Wenn sich während der Ausschreibung die Anforderungen des Projekts wesentlich geändert haben, kann ebenfalls zum Mittel der Aufhebung gegriffen werden. Die Bewerber und Bieter müssen hiervon unterrichtet werden [§ 17 VOB/A].

Die Daten jeder Vergabe, die Namen der Bieter sowie die getroffenen Entscheidungen werden von der Verwaltung in Form eines Vergabevermerks dokumentiert [§ 20 Abs. 1 VOB/A; § 12 VOF]. Im vergaberechtlichen Nachprüfungsverfahren (s. Abschnitt 2.9.7) erfüllt die Dokumentation eine wesentliche Transparenz- und Beweisfunktion. Formblätter, in denen einzelne Schritte detailliert festgehalten werden, z. B. die Ergebnisse der Prüfung und Wertung, werden Anlagen des Vergabevermerks.

Da die Wirksamkeit des Zuschlags unter dem Vorbehalt von Klagen erfolgloser Bieter steht, muss der Auftraggeber bei EU-weiten Ausschreibungen diese über den Grund der vorgesehenen Nichtberücksichtigung sowie den Namen des erfolgreichen Bieters informieren. Wird die Benachrichtigung elektronisch oder per Fax gesendet, muss dies spätestens zehn Tage vor dem beabsichtigten Vertragsschluss erfolgen, bei Postversand fünfzehn Tage vorher [§ 101a Abs. 1 GWB; § 19a VOB/A; § 14 Abs. 5 VOF]. Darüber hinaus müssen alle Aufträge, die nach einem EU-weiten Verfahren vergeben wurden, aus Transparenzgründen im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften veröffentlicht werden [§ 18a VOB/A; § 14 Abs. 1 VOF].

Auch in nationalen Verfahren müssen die erfolglosen Bieter informiert werden, und zwar ab dem Zeitpunkt, zu dem feststeht, dass jemand nicht den Zuschlag erhalten wird, z. B. bereits während der Eignungsprüfung [§ 19 Abs. 1 VOB/A].

Die Vergabe eines öffentlichen Auftrags ist ein informationsbasierter Prozess mit einer Vielzahl von Einzelentscheidungen und zu beachtenden Vorgaben. Um die Komplexität des Vergabeprozesses und damit auch mögliche Fehlerquellen zu reduzieren, ist die Unterstützung durch ein Workflow-Management- oder auch Vorgangsbearbeitungssystem sinnvoll. Anbieter sind die Administration Intelligence AG sowie die Healy Hudson GmbH. Durch die Abbildung der Vergaberegeln wie Fristen, Voraussetzungen und Dokumentationspflichten werden die Bearbeiter entlastet und die Prozesssicherheit erhöht [AIAG12; HEAL12].

2.9.7 Nachprüfungsverfahren

Entscheidungen während des Vergabeprozesses können durch ein Nachprüfungsverfahren angefochten werden. Rechtsstreitigkeiten beziehen sich meist auf die Umsetzung von Ermessens- und Beurteilungsspielräumen, die den Entscheidungsträgern von den Vergaberegeln eingeräumt werden [ENGE03, S. 34f.]. Voraussetzung einer Anfechtung ist die unverzügliche Rüge des vermuteten Verstoßes gegenüber dem Auftraggeber [§ 107 GWB].

Bei nationalen Verfahren sind hierfür Nachprüfungsstellen zuständig [§ 21 VOB/A], bei EU-weiten Vergaben die eigens hierfür eingerichteten Vergabekammern [§ 102 GWB]. Diese sollen ihre Entscheidung i. d. R. innerhalb von fünf Wochen treffen, um das Vergabeverfahren nicht unnötig zu verzögern [§ 113 Abs. 1 GWB]. Bei Anfechtungen darf bis zu deren Klärung kein Zuschlag erteilt werden, sofern nicht besondere Gründe dies erfordern [§ 115 GWB]. Missbräuchliche Klagen erfolgloser Bieter können jedoch Schadensersatzforderungen nach sich ziehen [§ 125 GWB]. Ist eine Klage hingegen erfolgreich, hat das Unternehmen unter Umständen seinerseits Anspruch auf Schadensersatz [§ 126 GWB].

2.9.8 Dauer von Vergabeverfahren

Zwischen der Erstellung des Leistungsverzeichnisses und der Erteilung des Zuschlags vergehen im Durchschnitt drei Monate [SCHA02, S. 20]. Die Ursachen liegen zum Teil in den vorgegebenen Fristen, insbesondere bei EU-weiten Verfah-

ren. Bei diesen eröffnet § 10a Abs. 1–3 VOB/A aber auch schon Optionen, die Bewerbungs- und Angebotsfristen bei elektronischer Vorinformation, Bekanntmachung und Bereitstellung der Vergabeunterlagen zu verkürzen. In nationalen Verfahren hat die Bauverwaltung hierfür eine Frist von mindestens zehn Tagen zu setzen [§ 10 Abs. 1 VOB/A].

Insgesamt beansprucht der Vergabeprozess nur einen kleinen Teil der gesamten Projektdauer, die nicht selten mehrere Jahre beträgt, beeinflusst jedoch maßgeblich die Wirtschaftlichkeit. Die vermehrte Nutzung von Fristverkürzungen und nicht-öffentlichen Ausschreibungsverfahren, wie sie durch die Vergabeerleichterungen des Konjunkturpakets II in den Jahren 2009 und 2010 möglich wurden [BRH12, S. 9f.], verkürzte zwar die durchschnittliche Dauer des Vergabeverfahrens um ein bis drei Tage [BRH12, Anlage III]. Durch die deutlich geringere Zahl eingehender Angebote [BRH12, Anlage V] übertrafen die Auftragssummen die Schätzwerte jedoch signifikant, d. h. viele Vergaben erfolgten zu überhöhten Preisen (s. Tabelle 19).

Tabelle 19: Verhältnis zwischen Auftragssumme und Schätzwert im Vergleich zur Öffentlichen Ausschreibung (= 100 %), in Anlehnung an [BRH12, Anlagen VI, VII]

	Auswertungen des Bundesrechnungshofes	Auswertungen des BMVBS
Beschränkte Ausschreibungen ohne Teilnahmewettbewerb	107,35 %	109,88 %
Freihändige Vergaben	113,07 %	122,22 %

Insgesamt sieht der Bundesrechnungshof in den Vergabeerleichterungen „kein geeignetes Instrument, um investive Vorhaben nennenswert zu beschleunigen“ [BRH12, S. 5], und betont den Vorrang der Öffentlichen Ausschreibung als Regelvergabeart [BRH12, S. 23]. Die Vergabeerleichterungen des Konjunkturpakets II wurden dementsprechend nicht verlängert [BRH12, S. 27].

2.9.9 Auftragserteilung innerhalb eines Rahmenvertrags

Der Abschluss von Rahmenverträgen bietet sich für Bedarfe vorhersehbaren und wiederkehrenden Charakters an, z. B.

- Unterhaltsarbeiten wie Reinigung und Winterdienst,
- Verbrauchsmaterialien wie Streusalz und Ersatzteile sowie
- die Arbeitsleistung von Reparaturen [KULI06].

Bei Bauprojekten werden Rahmenverträge z. B. für Straßenmarkierungsarbeiten sowie die Lieferung und das Aufstellen von Beschilderungen, Leitplanken und -pfosten geschlossen [EHMK12; KLEI11]. Eine Ausschreibung ist dann nicht für die Beschaffung, sondern in größeren Zeitabständen lediglich für den Rahmenvertrag erforderlich.

2.9.10 Ausführung durch technische Abteilung, Eigen- oder Regiebetrieb

Viele Bauverwaltungen verfügen über eine eigene technische Abteilung, viele Gebietskörperschaften über einen Eigen- oder Regiebetrieb, z. B. einen Bau- oder Betriebshof. Den Autobahndirektionen sind Autobahnmeistereien unterstellt, den Straßenbauämtern der Länder Straßenmeistereien. Je nach personeller und maschineller Ausstattung konzentrieren sich diese Einheiten auf Unterhaltsarbeiten oder übernehmen auch kleinere Baumaßnahmen ganz oder teilweise [KRUC12a; MESS06; WEYW06]. Rechtsformen und organisatorische Zugehörigkeit sind ebenso unterschiedlich gestaltet wie der Formalisierungsgrad von Auftragserteilung und Abrechnung der Leistungen [KRUC12a; MESS06; NOEL02, S. 59f.; WEYW06].

2.9.11 Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm

Der Bauherr bzw. die Bauverwaltung hat die Option, auf die Festlegung der technischen und gestalterischen Einzelheiten der Realisierung zu verzichten. Stattdessen kann sie es interessierten Unternehmen überlassen, innerhalb der jeweiligen Rahmenbedingungen eigene Lösungsvorschläge zu entwickeln sowie bei anschließender Auftragserteilung auch umzusetzen. Die Ausschreibung eines sol-

chen Funktionsbauvertrags beinhaltet folglich auch keine konkreten Bauleistungen, sondern hat funktionalen Charakter [BMVB11, S. 15]. Sie umfasst

- die Beschreibung der Bauaufgabe,
- geltende Rahmenbedingungen, z. B. die Finanzierungsform, sowie
- zu erfüllende wirtschaftliche, technische, gestalterische, qualitative und funktionale Anforderungen, z. B. Streckenspezifikationen bei Straßenbauprojekten bzw. das Bau- und Raumbuch für Hochbaumaßnahmen [Anlage 2 Nr. 2.6.5 HOAI; § 7 Abs. 14 VOB/A].

In der VOB wird dies als Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm bezeichnet [§ 7 Abs. 13 VOB/A]. Die frühen Planungsphasen werden auch in diesem Fall durch die Bauverwaltung und die von ihr beauftragten Freiberufler ausgeführt [GÜDE12; WEYW06]. Die Auftragsvergabe erfolgt in aller Regel nach der Schaffung des Baurechts, d. h. ab der Ausführungsplanung. So haben beide Vertragspartner Sicherheit über den Baurechtsbeschluss und die möglicherweise damit verbundenen Auflagen, sowohl in rechtlicher und inhaltlicher wie auch finanzieller Hinsicht [BMVB11, S. 10]. Für aussagekräftige Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen ist das unverzichtbar [ENGE09, S. 23]. Das Unternehmen, das den Zuschlag erhalten hat, muss seine Ausführungspläne vor Beginn der Ausführung von der Bauverwaltung genehmigen lassen [WEYW06].

Die Vergabe von Funktionsbauverträgen erfolgt in Form des Verhandlungsverfahrens (s. Abschnitt 2.8.4.3) oder des Wettbewerblichen Dialogs (s. Abschnitt 2.8.4.4) [BMVB11, S. 7]. Der mit diesen Vergabeverfahren verbundene hohe Sach- und Arbeitsaufwand sowie die Kosten für die erforderliche Hinzuziehung juristischer Unterstützung betreffen nicht nur die Unternehmen, sondern belasten auch die Bauverwaltung erheblich [ENGE09, S. 26; HEID10, S. 29].

Nur wenn die vom Bauherren und seiner Bauverwaltung angestrebten Vertragsbedingungen günstiger als die konventionelle Projektbearbeitung sind, darf eine Auftragserteilung auf der Basis einer Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm erfolgen [BMVB11, S. 15f.]. Hierzu sind Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen erforderlich, in denen für beide Realisierungsvarianten alle während der Nutzungsdauer anfallenden Zahlungsströme ermittelt und einander gegenüber gestellt werden [KOCH10, S. 78f.]. Die Rechnungshöfe empfehlen, die Entscheidung

zwischen konventioneller Realisierung und Funktionsbauvertrag möglichst lange offen zu halten und beide Varianten „vergabescharf“, d. h. mit der Option der Aufhebung, auszuschreiben, um verlässliche Zahlen für einen aussagekräftigen Kostenvergleich zu erhalten [PRÄS11, S. 43f.].

2.9.12 PPP- und ÖPP-Projekte

Funktionsbauverträge kommen auch bei Öffentlich-Privaten Partnerschaften (ÖPP) bzw. Public Private Partnerships (PPP) zum Einsatz. Diese unterscheiden sich von der konventionellen Abwicklung nicht nur durch die Zugrundelegung einer Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm, sondern auch durch ihren langfristigen Charakter: Der private Projektpartner übernimmt neben der Ausführungsplanung und Realisation auch den anschließenden Unterhalt für die Dauer von meist 20–30 Jahren [BMBF12; BMVB11, S. 18, 27; SBAB12]. Davon erhoffen sich die öffentlichen Bauherren eine Veränderung der Anreizstruktur: Das Bauunternehmen soll stärker als bei konventionellen Projekten an einer langfristig hochwertigen Ausführung interessiert sein, da es nicht nur für die Dauer der Gewährleistung, sondern für die gesamte Vertragsdauer von mehreren Jahrzehnten dafür verantwortlich ist [CHRI07, S. 45; KOCH10, S. 76]. Der Zustand bei der Übergabe, d. h. nach Ende der Vertragslaufzeit, muss einen festgelegten Mindeststandard erfüllen [BMVB11, S. 18].

Die öffentlichen Auftraggeber erwarten von dieser Form der Projektabwicklung unter Anderem Vorteile durch das Einbringen von Fachwissen der Bauunternehmen bereits in die Planung sowie eine beschleunigte Realisierung dank der größeren Flexibilität privater Projektpartner [BMVB11, S. 3, 7, 16]: Kommt es an einem Abschnitt zu Verzögerungen, z. B. wegen archäologischer Funde, können die Kapazitäten zu einem anderen Baubereich verlagert werden [BMVB11, S. 13], was bei der konventionellen Auftragserteilung in Form von Teil- und Fachlosen (s. Abschnitt 2.8.1.1) nicht möglich ist. Nach Ansicht des Präsidenten des Bundesrechnungshofes als Bundesbeauftragtem für Wirtschaftlichkeit in der Verwaltung werden die auf diese Weise eventuell erzielbaren Zeitvorteile durch das in jedem Fall deutlich längere Vergabeverfahren jedoch wieder zunichte gemacht [ENGE09, S. 29].

PPP-Pilotprojekt im Straßenbau war die am 27. Juli 2008 für den Verkehr freigegebene Ortsumfahrung Miltenberg (Bayern) mit Mainbrücke und Tunnel [SBAB12]. Weitere ÖPP-Projekte sind die Neutrassierung der A4 um Eisenach und die Hörselberge sowie der Ausbau der A1 zwischen Hamburg und Bremen [BMVB11, S. 21–23, 32]. Weitere Projekte im Bundesfernstraßenbau befinden sich in der Planung [BMVB11, S. 26–30; BMVB12e, S. 11].

Auch Hochbauprojekte, z. B. zur Errichtung oder Sanierung von Schulgebäuden, Kindertagesstätten, Krankenhäusern, Sport-, Schwimm- und Veranstaltungshallen bis hin zum Neubau des Bundesforschungsministeriums wurden und werden auf diese Weise realisiert [BMBF12; BMVB11, S. 38; CHRI07, S. 46–49; LOEW11; SCHL12]. Der Bau der Hamburger Elbphilharmonie ist ein weiteres, wenn auch inzwischen unrühmliches Beispiel [o.V.11b; SCHA11, S. 14; SCHL12].

2.9.12.1 Vergütungsmodelle

Ein wesentlicher Unterschied zwischen konventionellen und ÖPP- bzw. PPP-Projekten besteht in der Form der Vergütung. Sie erfolgt nicht auf der Basis erbrachter und abgerechneter Planungs-, Bau- und Unterhaltsleistungen, sondern durch pauschale oder nutzungsabhängige Zahlungen während der Projektdauer. Bei den ÖPP-Projekten im Bereich des Bundesfernstraßenbaus kommen unterschiedliche Kombinationen der folgenden Alternativen zum Einsatz:

- 1) vertraglich festgelegte Anschubfinanzierung [BMVB11, S. 18],
- 2) nutzungsabhängige Entgelte, z. B. die auf diesem Streckenabschnitt während der Vertragsdauer erwirtschaftete LKW-Maut (A-Modell) [BMVB11, S. 18, 27]. Deren prognostizierte Höhe ist für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen beider Vertragspartner von herausragender Bedeutung, angesichts der langen Vertragslaufzeiten jedoch auch mit großer Unsicherheit behaftet [ENGE09, S. 14–18],
- 3) Gebühren, die von den Nutzern direkt zu bezahlen sind, z. B. für die Benutzung des Rostocker Warnow-Tunnels und der Lübecker Travequerung (F-Modell) [BMVB11, S. 20] sowie
- 4) vertraglich festgelegte Entgelte in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit des Streckenabschnitts (V-Modell) [BMVB11, S. 19].

Durch die nutzungs- bzw. verfügbarkeitsabhängige Finanzierung bei Fernstraßenprojekten besteht für das Bauunternehmen ein Anreiz für die möglichst schnelle Durchführung von Bau- und Unterhaltsarbeiten [BMVB11, S. 14]. Für den Bauherren hat diese Form der Finanzierung folgende Vorteile:

- 1) Für ihn besteht durch die Reduzierung von Nachtragsrisiken weit gehende Kostensicherheit [CHRI07, S. 43f.; KOCH10, S. 76].
- 2) Die Baukosten müssen nicht bereits zu Beginn der Ausschreibungen im Haushalt verfügbar sein, sondern werden über die Vertragslaufzeit verteilt. Projekte können dadurch eher verwirklicht werden. An den dadurch induzierten Belastungen für zukünftige Haushalte entzündet sich jedoch auch Kritik [ENGE09, S. 30; SCHL12].

Für den privaten Projektpartner bedeutet dies im Gegenzug, dass er zum Zeitpunkt des Vertragsschlusses seine Einnahmen noch nicht genau beziffern kann. Gleiches gilt darüber hinaus für die Kosten für Planung und Ausführung sowie die während der langen Vertragslaufzeit entstehenden Unterhaltskosten. Daher übernimmt er in weitaus höherem Maße Kostenrisiken als bei konventionellen Verträgen, was bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von PPP- und ÖPP-Projekten berücksichtigt werden muss [§ 7 Abs. 2 Satz 2 BHO].

2.9.12.2 Wirkung auf KMU

Wegen ihrer Größenordnung und dem für beide Seiten aufwendigen Vergabeverfahren übersteigen ÖPP-Projekte die Möglichkeiten kleiner und mittelständischer Unternehmen (KMU). Der private Projektpartner fungiert als Generalunternehmer und vergibt in großem Umfang Aufträge an Nachunternehmer [BMVB11, S. 11].

Das wird auch von den Rechnungshöfen kritisch betrachtet [PRÄS11, S. 45], denn KMU stellen das Gros der Betriebe des Bauhauptgewerbes: Über 90 % von ihnen haben weniger als 20 Mitarbeiter [ZDB12, S. 18], und die öffentlichen Bauherren haben ihnen gegenüber eine Schutzfunktion [KALU12, S. 47]. Wollen sich die KMU nicht mit der wenig lukrativen Rolle des Nachunternehmers zufrieden geben [ENGE09, S. 24, 28], müssen sie ihre Kompetenzen bündeln und sich zu Bieter- und Arbeitsgemeinschaften zusammenschließen (s. Abschnitt 2.2.7.3).

2.9.13 Kostenanschlag

Nach erfolgter Vergabe werden die Auftragswerte, zusammen mit den bereits entstandenen Aufwendungen, z. B. für Planungsleistungen oder Grunderwerb, in Kostenkontrollenheiten gegliedert (s. Abschnitt 2.8.3), zum Kostenanschlag zusammengefasst [EHMK12; FUCH06; KELL06; MAUß06; MESS06]. Dieser ermöglicht eine erheblich genauere Kostenprognose gegenüber der während der Entwurfsplanung vorgenommenen Kostenberechnung, zumal jetzt auch mögliche Auflagen des Planfeststellungsbeschlusses oder des Genehmigungsbescheides berücksichtigt werden können, z. B. Lärmschutzwände und Ausgleichsflächen.

Die tatsächlich entstehenden Kosten können aber noch vom Anschlag abweichen, z. B. wenn Nachträge erforderlich werden. Gleiches gilt für Stundenlohnarbeiten, deren Umfang vorab noch nicht bestimmt ist. Daher bleibt die Kostenkontrolle auch während der Ausführung eine wichtige Aufgabe der Bauverwaltung. Sie erfolgt über spezielle Listen (s. Abschnitt 2.4.8.2), die entweder Teil der genutzten Haushaltssoftware sind oder manuell in Tabellenkalkulationsprogrammen gepflegt werden [EHMK12; KELL06].

2.10 Phase 8: Realisation

Die Planungs- und Genehmigungsphasen weisen ebenso wie der Ausschreibungs- und Vergabeprozess einen stark bis ausschließlich informationsbasierten und -getriebenen Charakter auf. Die Realisationsphase ist demgegenüber gekennzeichnet von den physischen Ereignissen und Fortschritten auf der Baustelle. Gleichwohl ist die Verfügbarkeit und Aktualität der für Planung und Koordination notwendigen Informationen von entscheidender Bedeutung für das Ineinandergreifen der Gewerke und eine effiziente Baustellenlogistik. Je komplexer das Bauprojekt, je länger seine Dauer und je umfangreicher Änderungen sowie Anpassungen während des Bauprozesses, desto größer ist der Bedarf der Beteiligten an zeitnaher Abstimmung. Mangelt es daran, sind verschobene Fertigstellungstermine und Kostensteigerungen die Folge, wie sie sich 2012 beim Großflughafen Berlin Brandenburg International manifestierten [HAER12].

Das Gelingen eines Bauprojekts und die mängelfreie Realisation erfordern

- 1) die gründliche Erhebung und Dokumentation der Wünsche des Bauherren bzw. Bedarfsträgers sowie deren kontinuierliche Einbindung in den Planungsprozess, um kostentreibenden späten Änderungswünschen so weit wie möglich vorzubeugen,
- 2) eine umfassende Analyse der Standortbedingungen, insbesondere des Grundstücks sowie eventuell vorhandener Bausubstanz, der Umgebung und planungsrechtlicher Vorgaben,
- 3) eine sorgfältige Planung, während der detaillierte, fachgerechte, geprüfte und genehmigte sowie aufeinander abgestimmte Ausführungspläne für alle Gewerke erstellt werden, sowie
- 4) die möglichst engmaschige Überwachung der Ausführung auf Übereinstimmung mit den Planungsvorgaben sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Hierfür ist die intensive Zusammenarbeit vieler Spezialisten notwendig, denn ihre Ergebnisse beeinflussen sich wechselseitig und über alle Phasen hinweg. Insgesamt machen die Planungskosten bei öffentlichen Hochbauprojekten etwa 18 % der gesamten Projektkosten aus. Bei Straßenbauprojekten liegt der Anteil niedriger [DORB12]. Mehr als 95 % aller Baumängel gehen auf unvollständige oder fehlerhafte Planungsvorgaben zurück [ANSO08, S. 12, 40f.]. Vorsätzliche oder fahrlässige Abweichungen von diesen durch die bauausführenden Unternehmen sind hingegen, wie der Bausachverständige DIETER ANSORGE feststellte, die Ausnahme [ANSO08, S. 11].

2.10.1 Vorbereitung

Die Baustellenfertigung erfordert häufige Wechsel des Einsatzortes, was hohe Anforderungen an die Mobilität der Produktionsfaktoren stellt [KALU12, S. 350]. FISSENEWERT bezeichnete sie deshalb als „mitwandernde Betriebseinrichtung“ [FISS01, S. 56]. Aber auch die Wetterverhältnisse, die vorhandene Bausubstanz und die vorgefundenen Bodenverhältnisse erfordern ein situativ angepasstes Vorgehen, d. h. Flexibilität im Hinblick auf die zu treffenden Maßnahmen sowie den dafür erforderlichen Ressourceneinsatz [GIRM10, S. 40].

Maschinen und Geräte haben bei der Baustellenfertigung im Vergleich zur Fabrikproduktion nur unterstützende Funktion, was eine maschinenintegrierte Datenerfassung erschwert [FISS01, S. 57]. Der Schwerpunkt der IT-Unterstützung der Baustellentätigkeit liegt daher in folgenden Bereichen:

- Ausarbeitung und Fortschreibung der Bauzeitenpläne,
- Aktualisierung und Austausch der Bauzeichnungen,
- Projektdokumentation sowie
- Planung, Erfassung und Abrechnung des Ressourceneinsatzes für das Projektcontrolling der Bauunternehmen [GIRM10, S. 35, 40; KALU12, S. 351].

2.10.1.1 Einzelbauzeitenpläne

Der während der Ausführungsplanung angefertigte Gesamtbauzeitenplan und die darin determinierte Aufeinanderfolge aller Gewerke (s. Abschnitt 2.7.5) bilden die Grundlage der Koordination. Auf dieser Basis fertigen die Unternehmen tagesgenaue Einzelbauzeitenpläne für die Abfolge ihrer Tätigkeiten an. Für Bauprojekte, die über längere Strecken erfolgen, z. B. im Straßen- und Kanalisationsbau, eignen sich Weg-Zeit-Diagramme [RICH11, S. 76]. Jeder Auftrag muss individuell geplant werden, wobei insbesondere die fachlichen Anforderungen des Bauherren, gewählte Verfahren und Werkstoffe, Grundstücks- sowie jahreszeitliche Witterungsverhältnisse zu berücksichtigen sind [GIRM10, S. 38].

Für die Funktion des Gesamtbauzeitenplanes ebenso wie der Einzelpläne als terminliche Richtschnur und Handlungsanweisung für die Material- und Baustellenlogistik ist es von grundlegender Bedeutung, sie während der Ausführung fortzuschreiben. Absehbare Abweichungen sollten wegen ihrer möglichen Auswirkungen auf andere Gewerke sowie den Übergabetermin zeitnah dem Projektleiter mitgeteilt werden.

2.10.1.2 Ressourcenplanung

Durch die Verknüpfung der Arbeitsschritte mit den dazu erforderlichen Produktionsfaktoren leiten die beauftragten Unternehmen aus ihren Einzelbauzeitenplänen die Einsatzpläne für ihre Arbeitskräfte und Geräte ab und terminieren den Materialbedarf [GIRM10, S. 40]. Falls erforderlich, werden Nachunternehmer beauftragt und Mietgeräte reserviert. Größere Firmen, die auf mehreren Baustellen parallel

tätig sind, erstellen Geräteeinsatzpläne für ihre Großgeräte, z. B. Kräne, Bagger und Bauaufzüge, um deren bedarfsgerechten Einsatz sicherstellen zu können [FISS01, S. 58].

Ein Teil der Materialspezifikationen ist bereits in den Leistungsverzeichnissen enthalten. Die übrigen müssen aus den erforderlichen Arbeitsschritten abgeleitet werden. Für den Materialbedarf schließen viele Unternehmen mit ihren Lieferanten Rahmenverträge ab. Die Mengen und Termine werden dann in Abhängigkeit vom Baufortschritt konkretisiert und abgerufen.

2.10.1.3 Einsatz von Nachunternehmern

Beauftragt eine Firma Nach- oder Subunternehmer, hat sie neben deren Auswahl und Beauftragung auch dafür zu sorgen, dass diese alle erforderlichen Baupläne und sonstigen Vorgaben erhalten und die Ausführung koordiniert und beaufsichtigt wird. Die Bauverwaltung muss dem Einsatz von Nachunternehmern zustimmen. Ein Nachunternehmer ist nicht vom Bauherren beauftragt und stellt auch keine Rechnungen an diesen, sondern nur an seinen Auftraggeber [KÖLS06b; § 4 Abs. 8 Nr. 1, 2 VOB/B].

Wird die gesamte Realisation an eine Firma vergeben, die ihrerseits Nachunternehmer beauftragt, handelt diese als Generalunternehmer. Hier ergeben sich Parallelen zum Generalplaner (s. Abschnitt 2.2.4.9).

Der Anteil der Kosten für die Beauftragung von Nachunternehmern im Bauhauptgewerbe steigt kontinuierlich und erreichte 2009 im Durchschnitt 30,3 %, bei Bauunternehmen ab 500 Mitarbeitern sogar 44,5 % [KRAU12c]. Im öffentlichen Bau dürfte dieser Anteil allerdings niedriger liegen, da viele Bauverwaltungen die Einschaltung von Nachunternehmern ablehnen, um die ausführenden Firmen selbst auswählen zu können [GATT12; KRUC12a].

2.10.1.4 Vorproduktion

Die Fertigungstiefe des einzelnen Unternehmens nimmt nicht nur durch den Einsatz von Nachunternehmern ab, sondern auch durch den vermehrten Einsatz vorproduzierter Bauteile [NOOS11, S. 21]. Diese ermöglicht eine von den Bauherren begrüßte Verkürzung der Projektdauer, bewirkt jedoch auch erhöhten Zeitdruck bezüglich der Montagetermine und erfordert die millimetergenaue Einhaltung der

Spezifikationen. Ansonsten sind Qualitätsmängel durch schlecht passende Nahtstellen zwischen den vorgefertigten Teilen die Folge [NOOS11, S. 237].

2.10.1.5 Baustelleneinrichtung und -logistik

Um die notwendigen Absperr- und Sicherheitsmaßnahmen festzulegen sowie geeignete Lagerplätze für Maschinen, Material und Sozialeinrichtungen zu identifizieren, ist eine vorherige Besichtigung der Baustelle erforderlich. Auch können so eventuelle Höhen- und Breitenbeschränkungen ermittelt sowie die Befahrbarkeit durch Schwertransporte, z. B. für die Anlieferung von Großgeräten und Material, geprüft werden [RICH11, S. 75–77]. Die anschließende Einrichtung der Baustelle umfasst

- die verkehrstechnische Anbindung der Baustelle, z. B. durch das Anlegen von Baustraßen,
- Maßnahmen zur Sicherung der Baustelle gegen Diebstahl sowie Zutritt durch Unbefugte (Bauzaun, Zugangskontrollen, verschließbare Ein- und Ausfahrttore),
- bei Straßenbaumaßnahmen Maßnahmen zur Verkehrsführung und -regelung gemäß dem von der Straßenbau- oder der Straßenverkehrsbehörde erstellten Verkehrszeichenplan,
- Wegweiser für Anlieferungen,
- Versorgungsanschlüsse, insbesondere für Strom und Wasser,
- Produktions-, Lager- und Transportanlagen (z. B. Kräne, Silos),
- Containerbüro der Bauüberwachung sowie
- Sozialeinrichtungen: Tagesunterkünfte, Kantine, sanitäre Anlagen, Erste-Hilfe-Ausstattung etc. [RICH11, S. 75–79, 90, 166; SOMM09, S. 46f.].

Eine vorausschauende Planung der Lagerplätze für Material Geräte, Container und Baracken ebenso wie deren Anlieferung trägt dazu bei, die Wege kurz und die Zahl der Transportbewegungen sowie die damit verbundenen Zeitbedarfe und Unfallrisiken so gering wie möglich zu halten [NOOS11, S. 243]. Werden mehrere Auftragnehmer auf der Baustelle tätig, wird ein Baustellenleitplan erstellt, in dem die Flächenaufteilung verzeichnet ist [SOMM09, S. 47]. Für Großbaustellen wird darüber hinaus eine Baustellenordnung aufgestellt, in der Regeln für die An-

lieferung von Material und Geräten, Zugangskontrollen, Abfallentsorgung, Nutzung der gemeinschaftlichen Baustelleneinrichtungen etc. aufgestellt werden [KALU12, S. 284].

2.10.1.6 Baubeginn

Mit dem Abschluss des ersten Bauvertrags beginnt die Phase der Bauausführung [Abschnitt G Nr. 1.1 RBBau]. Die Bauverwaltung hat den Bedarfsträger, das Bauherrengremium bzw. das Ministerium, die Berufsgenossenschaft sowie ggf. die genehmigende Bauordnungsbehörde über den Baubeginn zu unterrichten [GIRM10, S. 35; KRUC12a; Abschnitt G Nr. 1.6 RBBau]. Bauprojekte ab einer gewissen Größe erfordern spätestens zwei Wochen vor Baubeginn eine Vorankündigung bei der zuständigen Arbeitsschutzbehörde, z. B. dem Gewerbeaufsichtsamt [§ 2 Abs. 2 BaustellV]. Bei genehmigungspflichtigen Maßnahmen muss zudem an der Baustelle ein Schild mit Angabe des Bauherren, des Vorhabens, des Bauleiters, des Entwurfsverfassers sowie der wichtigsten beauftragten Unternehmen angebracht werden [Abschnitt G Nr. 1.8 RBBau].

Wenn das Bauherrengremium es wünscht, kann der Beginn der Arbeiten mit einem „Ersten Spatenstich“ oder einer Grundsteinlegung gefeiert werden [KRUC12a; Abschnitt K 9 Nr. 1 RBBau].

Über den Zustand des Geländes, vorhandener Straßen und sonstiger baulicher Anlagen ist vor Baubeginn eine von den Auftragnehmern gegengezeichnete Niederschrift anzufertigen [§ 3 Abs. 4 VOB/B]. Nach Beendigung der Arbeiten muss die Umgebung in einen mindestens gleichwertigen Zustand zurückversetzt werden [RICH11, S. 79].

2.10.1.7 Baufreiheit

Jeder Auftragnehmer kann mit der Ausführung beginnen, sobald er Baufreiheit hat. Diese ist an folgende Voraussetzungen geknüpft:

- 1) Die erforderlichen Höhenfestpunkte sind gesetzt und die Hauptachsen des Bauwerks sowie die Geländegrenzen abgesteckt [§ 3 Abs. 2 VOB/B].
- 2) Das Unternehmen hat alle erforderlichen und zur Ausführung freigegebenen Bauzeichnungen und sonstigen Spezifikationen erhalten. Dies sicherzustellen ist Aufgabe der Planer [§ 3 Abs. 1 VOB/B].

- 3) Dem Auftraggeber wurden alle vertraglich vereinbarten Unterlagen und Nachweise vorgelegt [§ 3 Abs. 5 VOB/B].
- 4) Die Arbeiten anderer Auftragnehmer, auf denen aufgebaut wird, sind fertig gestellt und, sofern vom Projektleiter gefordert, abgenommen.

Im Bauvertrag kann festgelegt werden, dass die Tätigkeiten

- innerhalb einer bestimmten Frist,
- ab einem fixierten Termin oder
- nach Aufforderung mit einer Frist von zwölf Tagen

auszuführen sind [§ 9 Abs. 1, 2 VOB/A; § 5 Abs. 2 Satz 2 VOB/B].

2.10.2 Abfolge der Gewerke

In Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten sowie der regionalen Historie kann vorab eine Untersuchung des Baugrunds sowie eventueller Bausubstanz auf Altlasten und Kampfmittel notwendig sein. Sind diese vorhanden, sind meist langwierige und kostenintensive Verzögerungen die Folge. Gleiches gilt für archäologische Funde.

2.10.2.1 Herrichten

Nachdem die Baustelle, wie in Abschnitt 2.10.1.5 beschrieben, eingerichtet ist, kann mit den eigentlichen Arbeiten begonnen werden. Sowohl bei Hoch- als auch bei Tiefbauprojekten besteht der erste Schritt im Herrichten, d. h. dem Entfernen von Bewuchs, Unrat und hinderlicher Altbausubstanz bzw. der zu ersetzenden Deck- und Tragschichten von Verkehrsanlagen. Erhaltenswerte Bäume werden durch Holzkonstruktionen vor Beschädigungen geschützt. Falls ober- oder unterirdische Versorgungsleistungen direkt über das Gelände führen, müssen sie gegebenenfalls verlegt oder vorübergehend stillgelegt werden [SOMM09, S. 46f.].

2.10.2.2 Erdarbeiten und Erschließung

Dann beginnen die Erdarbeiten mit dem Abtragen und Ausheben von Erdreich. Um den wertvollen Mutterboden zu erhalten und auf der gleichen oder einer anderen Baustelle wieder verwenden zu können, muss dessen Entnahme und Abtransport, gegebenenfalls auch die Lagerung in Oberbodenmieten, getrennt von der Bearbeitung der tieferen Bodenschichten erfolgen [RICH11, S. 131–134].

In Abhängigkeit von der Böschungsneigung und der Festigkeit des umgebenden Erdreichs kann ein Verbau notwendig sein, z. B. durch Holzbohlen- oder Stahlspundwände. Auch Maßnahmen zum Ableiten des Grundwassers oder das Absenken des Grundwasserstands können erforderlich sein [RICH11, S. 177, 184]. Hierbei handelt es sich um in hohem Maße sicherheitsrelevante Arbeiten. Unachtsamkeit und Fehler können dramatische Folgen haben, wie beim Einsturz des Kölner Stadtarchivs nach einem Wassereinbruch in eine U-Bahn-Baustelle auf tragische Weise deutlich wurde [ROSS10].

Sofern noch nicht vorhanden, werden die notwendigen Versorgungsanschlüsse für Elektrizität, Gas, Wasser, Fernwärme und Datenübertragung (Post) erstellt [RICH11, S. 172; SOMM09, S. 46f.]. Auch die Leitungen für die Ableitung von Regen-, Schmutz- und Mischwasser werden verlegt. Hierbei sind die Vorgaben des Entwässerungsplanes einzuhalten, die z. B. Querschnitte, Materialien, Gefälle und Anschlüsse definieren [KOCH10, S. 218; SOMM09, S. 63].

Gegebenenfalls sind Maßnahmen zur Baugrundverbesserung, z. B. durch das Einbringen von Stützpfehlern, zum Stabilisieren von Böschungen sowie zum Verdichten erforderlich. Weichen die bei den Erdarbeiten vorgefundenen Bodenverhältnisse von den Annahmen im Auftrags-LV ab, ist das Unternehmen berechtigt, seine Mehrkosten in Form von Nachträgen und Mengenmehrungen in Ansatz zu bringen. Das betrifft insbesondere die Dichte, Dicke und Abfolge der Schichten, aber auch den Grundwasserstand [RICH11, S. 136].

2.10.2.3 Roh- und Ausbau im Hochbau

Nach Abschluss der Erdarbeiten werden bei Hochbauten die Rohbauarbeiten an Fundament und Geschossen ausgeführt [GIRM10, S. 41; SOMM09, S. 47–51]. Mit dem Richtfest wird der Abschluss des Rohbaus gefeiert [KRUC12a].

Sobald die ersten Bereiche, z. B. die unteren Etagen des Rohbaus, dicht geschlossen sind, können die Ausbauunternehmen dort mit ihrer Arbeit beginnen. Die technische Gebäudeausrüstung macht inzwischen 25–35 % der gesamten Baukosten aus [WEHR03, S. 6], bedingt sowohl durch gestiegene Anforderungen, z. B. in der Klima-, Medizin-, Sicherheits- und Labortechnik, als auch technische Neuerungen, insbesondere in den Bereichen der informationstechnischen Anlagen, der Automationstechnik und der Photovoltaik [KUHL11, S. 32; SOMM09, S. 88f.].

Der technische Fortschritt sowie der Wunsch und die Verpflichtung der öffentlichen Bauherren zum energiesparenden Bauen wird z. B. beim Fassadenbau deutlich. So ermöglichen die doppelschaligen Energiefassaden der Witterung angepasste Belüftung, Isolierung und Beschattung [SOMM09, S. 60], erfordern aber auch die Einbindung entsprechend spezialisierter Planer und Bauunternehmen, was zur steigenden Zahl der zu koordinierenden Projektbeteiligten beiträgt (s. Abschnitt 1.2.3). Bereits ein durchschnittliches Hochbauprojekt erfordert die Koordination von 30–40 Gewerken [GIRM10, S. 33].

2.10.2.4 Straßenbau

Auch Straßenbaumaßnahmen erfordern Erschließung, z. B. das Verlegen von Strom- und Telekommunikationsleitungen für Beleuchtung, Ampeln, Verkehrsbeeinflussungs- und Mautkontrollanlagen. Ebenso sind Einrichtungen zur Ableitung des Regenwassers gemäß Entwässerungsplan notwendig [MESS06; RICH11, S. 248–274; WEYW06].

Auf die Aushub- und Erschließungsarbeiten folgt das Anlegen von Böschungen sowie das Herstellen des Erdplanums. Es bildet die Grenze zwischen den tiefer liegenden Erdschichten und dem darüber liegenden Oberbau. Hierfür werden Planierraupen, für längere Strecken auch so genannte Grader eingesetzt [RICH11, S. 143–148]. Anschließend werden nacheinander die Tragschichten, die Frostschutz-, die Binder- sowie die Deckschicht eingebaut [RICH11, S. 280, 294, 404]. Die Deckschicht kann in Form von Asphalt, Pflaster oder Beton aufgebracht werden, wobei eine Betondecke auch Teile der anderen Schichten bis zur obersten Tragschicht umfasst [RICH11, S. 300, 354–360, 389]. Parallel dazu erfolgt der Bau von Einfassungen, z. B. für Bordrinnen und Verkehrsinseln [RICH11, S. 225–243].

Auflagen zum Lärmschutz beinhalten bereits seit vielen Jahren die Anlage entsprechender Schutzwälle und -wände. In jüngerer Zeit, z. B. beim Ausbau der BAB 1 und BAB 3, werden diese Maßnahmen vermehrt durch die Verwendung von offenporigem Asphalt, besser bekannt als Flüsterasphalt, ergänzt [EHMK12]. Seine vielen großen und miteinander verbundenen Hohlräume wirken geräuschemindernd. Zudem kann das Oberflächenwasser schneller abfließen, was die Gefahr von Aquaplaning reduziert [RICH11, S. 413].

Es folgen der Aufbau der Leitplanken und Randpfosten, der Beschilderung, der Lichtsignal-, Straßenbeleuchtungs-, Verkehrsleit- und Mautkontrollanlagen sowie der oberirdischen Entwässerungseinrichtungen. Zum Schluss werden die Markierungen aufgebracht [MESS06, WEYW06].

2.10.2.5 Rohrleitungsbau

Einbau- und Reparaturarbeiten an Frisch- ebenso wie an Abwasserleitungen werden in folgende Bauphasen gegliedert:

- 1) Ausheben und Verbauen des Rohrgrabens,
- 2) Ableiten des Grundwassers, sofern notwendig (s. Abschnitt 2.10.2.2),
- 3) Herstellen des Planums (s. vorheriger Abschnitt),
- 4) Verlegen und Vortrieb der Rohre,
- 5) Bau der zugehörigen Kontrollschächte,
- 6) Dichtigkeitsprüfung,
- 7) Verfüllen des Rohrgrabens und Beseitigen des Verbaus sowie
- 8) Wiederherstellung des Straßenoberbaus [RICH11, S. 164–210].

Das Kanalisationsnetz in Deutschland umfasst 514.000 km [RICH11, S. 212]. Abwasserbeseitigungsanlagen umfassen alle Einrichtungen zum Sammeln, Fortleiten, Einleiten und Versickern von Schmutz-, Regen- und Mischwasser. Unterschiede bestehen z. B. zwischen Gefälle- und Druckwasserleitungen.

2.10.2.6 Außenanlagen und Landschaftsgestaltung

Auch die Gestaltung der Freiflächen beginnt in der Regel mit dem Herrichten, erdbautechnischen Maßnahmen wie Bodenaustausch und Geländemodellierung sowie dem Herstellen von Versorgungs- und Abwasserleitungen, z. B. für Be- und Entwässerung und Beleuchtung. Daran schließt sich je nach Objekt der Bau von Wegen, Sitzgelegenheiten, Spielflächen und -geräten, Beschilderung, Beleuchtungstechnik etc. an. Neupflanzungen von Bäumen, Sträuchern und Rabatten sowie die Aussaat von Grasflächen bzw. das Verlegen von Rollrasen erfolgen meist erst nach Abschluss der übrigen Gewerke, um Beschädigungen durch nachfolgende Arbeiten zu vermeiden. Außerdem müssen vorher die Lagerflächen für Geräte, Material und Container geräumt sein [KRUC12a].

2.10.3 Bauüberwachung und Koordination

Nur durch eine gründliche, engmaschige und aufmerksame Überwachung der Bauarbeiten kann sichergestellt werden, dass sie mängelfrei sowie gemäß den Vorgaben der Ausführungspläne, Leistungsbeschreibungen, Genehmigungen, Auflagen und den allgemein anerkannten Regeln der Technik ausgeführt werden [KALU12, S. 37; NOOS11, S. 28]. Diese Aufsicht ist Aufgabe des Bauleiters, der somit eine besondere Verantwortung für die Qualitätssicherung während der Realisationsphase trägt [ANSO08, S. 247; GATT12]. Bei größeren Maßnahmen ist für jeden Fachbereich (Hochbau, Tiefbau, einzelne Ingenieurbauwerke, Freianlagen) ein eigener Bauleiter zuständig. Sofern nicht abweichende Vereinbarungen geschlossen wurden, sind die Bauleiter gegenüber den beauftragten Firmen jedoch nicht weisungsberechtigt, sondern nur der Projektleiter der Bauverwaltung als Vertreter des Bauherren.

Jedes Bauunternehmen bestimmt jeweils einen Mitarbeiter zur Leitung der Arbeiten sowie zur Entgegennahme von Anweisungen der Bauherrenseite [§ 4 Abs. 1 Nr. 3 VOB/B]. Dieser wird als Baustellenleiter oder -chef, gelegentlich auch als Bauleiter bezeichnet [GIRM10, S. 39]. Um Unklarheiten auszuschließen, ist in dieser Arbeit mit dem Bauleiter stets der Vertreter der Planungs- bzw. Bauherrenseite gemeint.

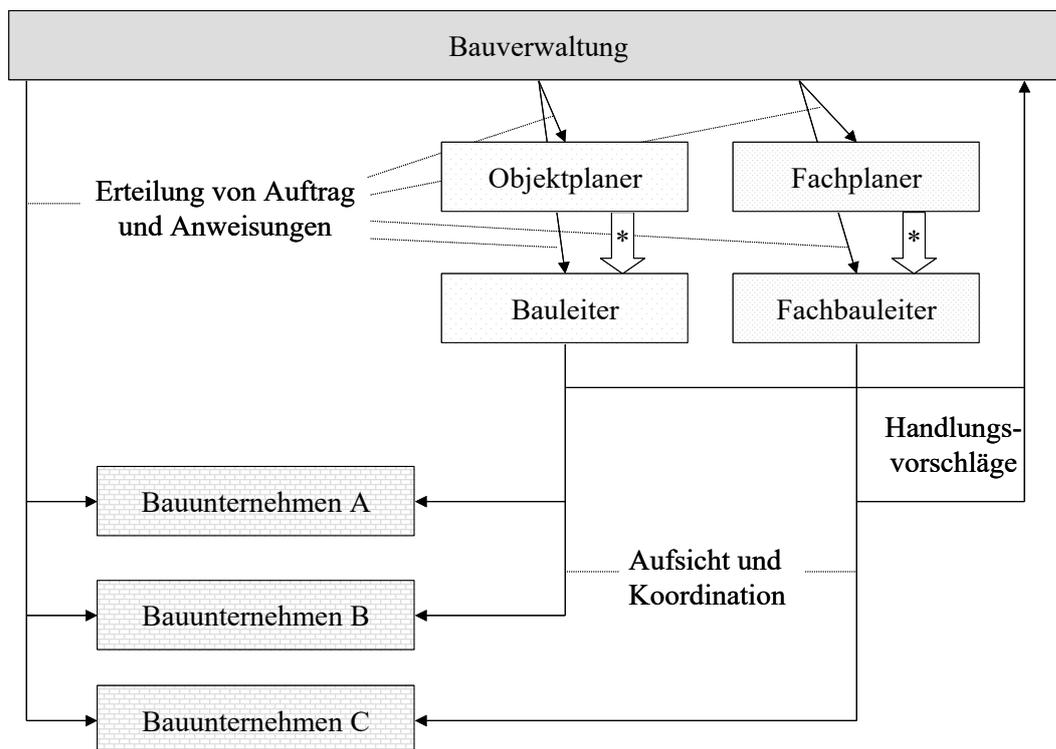
Zur technischen und terminlichen Koordination sowie zum Informationsaustausch findet in regelmäßigem Rhythmus, meist einmal wöchentlich, bei Großprojekten auch häufiger, eine Baustellenbegehung zur Begutachtung des Baufortschritts mit anschließender Besprechung statt. Daran nehmen mindestens der Projektleiter der Bauverwaltung, die (Fach-)Bauleiter, der SiGeKo, die Beauftragten der Bauunternehmen sowie, sofern gewünscht, auch Vertreter der Nutzerseite teil [EHMK12; GATT12; KALU12, S. 120; KRUC12a].

2.10.3.1 Aufgaben des Bauleiters

Der Bauleiter, meist ein Ingenieur, sollte die Baustelle mindestens täglich besichtigen, um kontrollieren zu können, ob die Leistungen in Menge und Qualität tatsächlich vertragsgemäß erbracht werden, und Mängel sofort zu rügen, bevor sie irreparabel, überbaut bzw. verdeckt werden. Sein Aufgabenbereich umfasst außerdem:

- das Nehmen von Aufmaßen sowie Materialproben,
- das Führen des Bautagebuchs (s. folgender Abschnitt) sowie
- regelmäßige Meldungen an den Projektleiter der Bauverwaltung über den Fortgang der Arbeiten, der auf dieser Basis den Gesamtbauzeitenplan fortschreibt [ANSO08, S. 247f.; EHMK12; KRUC12a; NOOS11, S. 322].

Die Aufsicht über komplexe und/oder technisch anspruchsvolle Gewerke, insbesondere der TGA, wird häufig einem Fachbauleiter übertragen [KOCH10, S. 236; KRUC12a; NOOS11, S. 241], der meist bereits dessen Planung verantwortet hat (s. Abbildung 10). So begleiten die (Fach-)Bauleiter die Tätigkeiten vom Beginn der Arbeiten über Teil- und Vorabnahmen bis zu den Schlussabnahmen der einzelnen Fachlose, Gewerke und Bauabschnitte. Auch die sachliche sowie fachtechnische Prüfung von Abschlags- und Schlussrechnungen (siehe Abschnitt 2.10.10) gehört zu ihren Aufgaben [KULI06].



* häufig personelle Übereinstimmung

Abbildung 10: Aufsichts- und Weisungskompetenz auf der Baustelle, in Anlehnung an [NOOS11, S. 240]

Wegen der großen Verantwortung und des hohen Zeitaufwands wird die Tätigkeit eines freiberuflichen Bauleiters mit ca. einem Drittel (Hochbau: 31 %, Freianlagen: 29 %, TGA: 33 %) des Gesamtplanungshonorars entlohnt [§§ 33 Nr. 8, 38 Abs. 1 Nr. 8, 53 Abs. 1 Nr. 8 HOAI].

2.10.3.2 Bauberichtswesen

Ein wichtiger Bestandteil des Bauberichtswesens ist das Bautagebuch. Es hat die Funktion und Form eines Leistungs- und Ablaufprotokolls. Das tägliche Baugeschehen wird darin mit allen wesentlichen Einzelheiten beweiskräftig dokumentiert, so ein Urteil des BGH vom 28. Juli 2011 [AZ VII ZR 65/19; RICH11, S. 92]. An jedem Arbeitstag und für jedes Gewerk bzw. Teillos werden folgende Angaben gemacht:

- Name des Aufstellers (meist der Bauleiter bzw. Fachbauleiter),
- Name des SiGeKo,
- erbrachte vertragliche und außervertragliche Leistungen,
- Wetterdaten (Höchst- und Tiefsttemperatur sowie Niederschläge),
- Grundwasserstand bzw. Wasserstand offener Gewässer, falls erforderlich,
- Personaleinsatz pro Arbeitsschicht, getrennt nach Qualifikation,
- Beginn und Ende der Arbeitszeit bzw. der Schichten,
- geleistete Stundenlohnarbeiten,
- Anlieferung von Bauteilen und Materialien sowie
- bei Großgeräten: Zu- und Abgang sowie Einsatz bzw. Ursache und Dauer von Einsatzunterbrechungen und Stillliegezeiten.

Bei Bedarf werden darüber hinaus Angaben zu folgenden Themen gemacht:

- Übergabe des Baugeländes oder von Absteckungen,
- Eingang, Änderung und Weiterleitung von Ausführungsunterlagen,
- Anordnungen des Projektleiters,
- erfolgte Abnahmen sowie genommene Aufmaße,
- Vornahme und Ergebnisse von Prüfungen (Boden, Wasser, Baustoffe etc.),
- Unfälle, gefährliche Vorkommnisse und außergewöhnliche Ereignisse,

- Verzögerungen und Unterbrechungen der Arbeit, deren Ursachen sowie betroffene Kapazitäten und
- Besichtigungen durch Bauaufsicht und Berufsgenossenschaft sowie dabei getroffene Feststellungen [KOCH10, S. 95f.; RICH11, S. 93; RIEC00, S. 20].

Die Angaben müssen sowohl vom Aufsteller als auch von der Auftragnehmerseite bestätigt, d. h. unterschrieben werden, um Beweiskraft zu erlangen [KOCH10, S. 95; KULI06; WEYW06]. Auch die Bauunternehmen erstellen Arbeitsberichte in unterschiedlicher Ausführlichkeit, die der eigenen Dokumentation und dem Controlling dienen. Beweischarakter haben sie jedoch nur, wenn sie vom Bauleiter gegengezeichnet werden.

Bei Maßnahmen mit nur einem Gewerk, bei denen zudem ausschließlich Mitarbeiter der Bauverwaltung die Bauleitung innehaben, ist das Führen einer Bauakte ausreichend. Das Erfassen des Personaleinsatzes ist dabei nicht erforderlich [KULI06; MESS06]. Allerdings ist die Bauakte im Gegensatz zum Bautagebuch auch kein gerichtstaugliches Beweismittel [KÖLS06a].

Neben dem Bautagebuch bzw. der Bauakte umfasst das Bauberichtswesen auch folgende Dokumente:

- Gesprächsprotokolle über den Inhalt von Planungs- und Baubesprechungen mit den Unterschriften aller Beteiligten,
- Schriftwechsel,
- Aktennotizen (nicht gegengezeichnete Berichte aller Art),
- Stundenlohnzettel für die Lohnberechnung sowie Nachkalkulation,
- Feldbuch zur Dokumentation von Messungen,
- Lieferscheine und Wiegekarten als Mengennachweise sowie
- Fotos und Videos mit Aufnahmedatum, z. B. zur Dokumentation und Beweissicherung [KOCH10, S. 95; RICH11, S. 92].

Während der Ausführung soll die Bauverwaltung den Bedarfsträger und das Bauherrengremium regelmäßig über den Fortgang der Arbeiten in Form eines Bauberichts informieren [Abschnitt E Nr. 4.3 RBBau]. Dieser umfasst den Bauzeitenplan in Soll und Ist, erfolgte Vergaben, eine Aufstellung über die zugewiesenen

und abgeflossenen Mittel sowie wichtige Termine, z. B. Grundsteinlegung und Richt- bzw. Durchschlagfest [FUCH06].

2.10.3.3 Aufgabenzuordnung

Bei Hochbauprojekten werden die Objekt- und Fachplaner häufig auch mit der (Fach-)Bauleitung betraut, da sie über die beste Sachkenntnis der Pläne und sonstigen Ausführungsvorgaben verfügen. Das gilt unabhängig davon, ob es sich bei ihnen um freiberuflich Tätige oder Mitarbeiter der Bauverwaltung handelt [KRUC12a; KULI06; MAUß06; PFEI93, S. 38]. Wenn von dieser Regelzuordnung abgewichen wird, dann meist nur aus Gründen der Arbeitsauslastung [MAUß06].

Bei Tiefbaumaßnahmen hingegen werden meist nicht die Verkehrsplaner, sondern eigens darauf spezialisierte Bauleiter, häufig Mitarbeiter der Straßenbauverwaltung, mit der Bauleitung beauftragt [EHMK12; WEYW06]. Werden die Aufträge für Ingenieurbauwerke und Verkehrsanlagen an mehrere Unternehmen erteilt, benötigt man zusätzlich eine Bauoberleitung zur Koordination der Gewerke [§§ 42 Abs. 1 Nr. 8, 46 Abs. 1 Nr. 8 HOAI]. Bei Straßensanierungsarbeiten wird meist der gesamte Auftrag an ein Unternehmen vergeben, das höchstens Subunternehmer einsetzt, so dass es hier keiner Bauoberleitung bedarf [MESS06; WEYW06].

Für technisch anspruchsvolle Ingenieurbauwerke und Verkehrsanlagen empfiehlt sich darüber hinaus eine so genannte doppelte Bauüberwachung, d. h. die zusätzliche Beauftragung eines unabhängigen Bauingenieurs. Dann sind beide für die Prüfung der Pläne sowie Überwachung der Bauausführung verantwortlich und haftbar [ANSO08, S. 247]. Beim Bau der Kölner Nord-Süd-Bahn – durchaus technisch anspruchsvoll –, unterblieb dies, worin Beteiligte wie der Prüflingenieur ROLF SENNEWALD einen der Gründe für den Einsturz des Kölner Stadtarchivs 2009 sehen [ROSS10].

Ein Bauleiter ist zwar regelmäßig, aber nicht kontinuierlich auf der Baustelle anwesend. Einige Tiefbauämter, besonders Autobahndirektionen, beauftragen daher zusätzlich Bauaufseher, die ständig vor Ort sind und so die Arbeiten fortlaufend überwachen können. Wegen der anschließenden Überdeckung des Planums sowie der darüber liegenden Schichten mit Ausnahme der Deckschicht ist es von großer

Bedeutung, mögliche Mängel bereits bei ihrer Entstehung erkennen und rügen zu können. Der Bauaufseher übernimmt dann neben der Bauüberwachung auch weitere Aufgaben des Bauleiters, z. B. die Führung des Bautagebuchs sowie das Nehmen von Aufmaßen. Er hat i. d. R. eine Techniker Ausbildung. Zwar verursacht sein Einsatz zusätzliche Kosten, er verringert jedoch auch das Risiko von Baumängeln sowie von Auseinandersetzungen um Nachträge [EHMK12; WEYW06].

Ebenso wie beim Bauleiter, der Bauoberleitung und dem SiGeKo kann es sich beim Bauaufseher sowohl um einen Mitarbeiter der Bauverwaltung als auch einen Freiberufler handeln [EHMK12]. Grundsätzlich ist es sowohl für die Qualität der erbrachten Leistungen als auch zur Vermeidung von Streitfällen von Vorteil, wenn sich die Bauverwaltung mit eigenen, erfahrenen Mitarbeitern an der Bauüberwachung beteiligt [EHMK12; GATT12; KELL06; MESS06; § 4 Abs. 1 VOB/B].

2.10.4 Nachträge

Nachträge beinhalten Arbeiten, die nicht im Auftrags-LV enthalten, aber zur ordnungsgemäßen Ausführung notwendig sind, oder die vom Projektleiter angeordnet wurden. Sie werden bei den meisten Baumaßnahmen erforderlich [ENGE03, S. 21; GATT12], denn die Ursachen sind vielfältig:

- Die Bodenverhältnisse oder die Gegebenheiten der vorhandenen Bausubstanz erfordern einen höheren bzw. andersartigen Aufwand als angenommen [GATT12; RICH11, S. 136]. Solche Abweichungen lassen sich auch durch vorherige Untersuchungen nicht ganz ausschließen, da diese meist nur punktuellen Charakter haben [ENGL11, S. 9].
- Änderungswünsche des Bauherrngremiums bzw. des Bedarfsträgers während der Ausführung machen zusätzliche, im Auftrags-LV nicht aufgeführte Leistungen erforderlich [§ 2 Abs. 5 VOB/B], so geschehen z. B. beim Bau der Hamburger Elbphilharmonie sowie des neuen Berliner Großflughafens [HAER12; KULM12; o.V.11b; SCHA11, S. 14].
- Das Auftrags-LV ist unvollständig oder beinhaltet erheblich zu niedrige Mengenanätze [§ 2 Abs. 3, 6 VOB/B].

- Auch mehrdeutige Leistungsbeschreibungen sind problematisch: Während der Projektleiter davon ausgeht, dass eine Leistung im Auftrags-LV enthalten sei, leitet der Auftragnehmer aus der entsprechenden Anweisung einen Nachtrag ab [KÖLS06b].

Allerdings führt nicht jede Planabweichung zu Mehrkosten. So können im Gegenzug Positionen entfallen, oder Stundenlohnarbeiten sind in geringerem Umfang als geplant erforderlich [GATT12].

2.10.4.1 Anerkennung

Werden vom Projektleiter zusätzliche oder vom Auftrags-LV abweichende Leistungen angeordnet, müssen sie dem Auftragnehmer auch vergütet werden. Gleiches gilt, wenn eine Leistung zur Erfüllung des Vertrags notwendig war, ihre Ausführung dem „mutmaßlichen Willen“ des Auftraggebers entsprach und ihm unverzüglich angezeigt wurde [§ 2 Abs. 8 Nr. 2 VOL/B].

Um Rechtsstreitigkeiten über die Auslegung dieser Voraussetzungen sowie insbesondere über die Höhe der Nachtragsvergütung zu vermeiden, ist es für beide Vertragsparteien ratsam, *vor* der Erbringung eine schriftliche Nachtragsvereinbarung zu schließen [§ 2 Abs. 6 Nr. 1 VOB/B]. Hierzu reicht das Unternehmen ein Nachtragsangebot ein, das dann vom Objekt- oder Fachplaner geprüft wird. Um die Angemessenheit der Preise auch ohne das Vorliegen von Vergleichsangeboten beurteilen zu können, werden z. B. die Offenlegung der Kalkulation sowie Angaben zu den Einkaufspreisen verlangt [KRUC12a]. Wer auf der Bauherrenseite für die rechtsverbindliche Anerkennung der Nachtragsforderung zuständig ist, bestimmt sich in Abhängigkeit von Betrag und prozentualer Höhe des Nachtrags entsprechend den jeweiligen haushaltsrechtlichen Vorgaben [DAVA04, Nr. 1.5.6.; KELL06; KRUC12a; KULI06; MESS06; Abschnitte B Nr. 2.3.2, E Nr. 5.2 RBBau].

Sofern der Wert eines Nachtrags nicht den eigentlichen Auftragswert oder den Schwellenwert für Bauleistungen von 10.000 € übersteigt, darf er gemäß § 3 Abs. 5 VOB/A freihändig an das bereits beauftragte Unternehmen vergeben werden (s. Abschnitt 2.8.4.3). Hierbei besteht wegen des fehlenden Wettbewerbs kaum Preisdruck, ganz im Gegensatz zur ursprünglichen Ausschreibung.

Die zusätzlichen Aufwendungen sollten umgehend in den Kostenplan aufgenommen werden, um eine zeitnahe Budgetübersicht zu gewährleisten. Nachtragsvereinbarungen müssen auch der Haushaltsabteilung mitgeteilt werden, um zu vermeiden, dass sich Kostensteigerungen erst nach Fertigstellung des Projekts in Form höherer Rechnungsbeträge manifestieren, für die dann möglicherweise nicht genügend Mittel zur Verfügung stehen.

2.10.4.2 Gegenmaßnahmen

Eine Auswertung von ca. 3000 Bauprojekten für Bundesfernstraßen ergab, dass Nachträge und Mengenerhöhungen die Kosten bei 29 % der Projekte um 10–30 % und bei 13 % sogar um mehr als 30 % in die Höhe getrieben hatten und dies auf mangelhaft erstellte, lückenhafte Leistungsbeschreibungen und falsche Mengenschätzungen durch unzureichende Planung und Bauvorbereitung zurückzuführen war [ENGE03, S. 21f.]. RIECKMANN kam zu ähnlichen Ergebnissen [RIEC00, S. 25].

Ein lückenhaftes Leistungsverzeichnis ist eine Form des Planungsmangels (s. Tabelle 9). Sofern die Bauverwaltung das Verschulden eines freiberuflich tätigen Planers nachweisen kann, ist er für die dadurch verursachten Mehrkosten schadensersatzpflichtig. Das erweist sich in der Praxis jedoch meist als schwierig [KELL06]. Auch ist damit noch nicht das Problem der aus späten Änderungswünschen der Bauherrenseite resultierenden Nachträge gelöst. Um Kostensteigerungen frühzeitig entgegenzuwirken, müssten die Bauverwaltungen mehr und besser qualifizierte Mitarbeiter einstellen und in stärkerem Maße als bislang in deren Weiterbildung investieren. Dann könnten sie das Bauherrengremium bzw. den Bedarfsträger bei seinen Vorüberlegungen sowie der Formulierung der Bedarfsbeschreibung intensiver beraten und die Ausschreibungs-LV gründlicher auf Vollständigkeit und Plausibilität der Mengenschätzungen prüfen. Auch wäre dann eine intensivere Überwachung der Bautätigkeiten möglich. Das trüge dazu bei, die Qualität der erbrachten Leistungen sicherzustellen und ungerechtfertigten Nachträgen besser entgegenzuwirken [ENGE03, S. 21f.; HEIM04, S. 64; KUHL11, S. 29; RIEC00, S. 25]. Steigende Verwaltungsausgaben sind derzeit allerdings politisch unpopulär, und so ist eher das Gegenteil – das „Verschlanken“ der Bauämter sowie eine abnehmende Qualität der Leistungsverzeichnisse und -beschreibungen – zu beobachten [KALU12, S. 53; KUHL11, S. 29; LOEW11].

Aber auch durch gründlichste Planung können Nachträge nicht vollständig vermieden werden. So wird der Baugrund vor Baubeginn zwar durch Probebohrungen analysiert. Die Menge an Fels z. B., die für die Kellergeschosse zu beseitigen ist, kann jedoch vorab nur mit unverhältnismäßig großem Aufwand ermittelt werden, beeinflusst aber im Vergleich zum einfachen Ausbaggern von Erde die Ausschachtkosten erheblich. Auch offenbart sich der Zustand von Altbausubstanz in Gänze erst während des Umbaus. Das erklärt, weshalb Nachträge bei Umbau- und Sanierungsarbeiten häufiger und in größerem Umfang erforderlich sind als bei Neubauten [GATT12; KULI06].

2.10.5 Kosten- und Leistungskontrolle der Bauunternehmen

Um wirtschaftlich erfolgreich tätig zu sein, ist für die Bauunternehmen eine engmaschige Qualitäts-, Termin-, Leistungs- und Kostenkontrolle von großer Bedeutung. Dazu gehört, potenziell qualitäts- oder kostenrelevante Ereignisse während des Bauablaufes lückenlos zu dokumentieren, dem Bauherren unverzüglich zur Kenntnis zu geben und bei der Rechnungsstellung zu berücksichtigen (s. Tabelle 20) [GIRM10, S. 41; o.V.11c]. Nur so können Abweichungen frühzeitig erkannt, Vertragsstrafen und Nacharbeit vermieden sowie Maßnahmen zum Gegensteuern ergriffen werden. Das Stellen der Schlussrechnung sollte möglichst umgehend nach der Abnahme erfolgen, um die eigene Liquidität sicherzustellen. Auch regelmäßige Abschlagsrechnungen tragen dazu bei.

Tabelle 20: Ereignisse und Reaktionen auf der Baustelle

Ereignis	Reaktion(en)
Kostentreibende Änderungen auf Anweisung der Projektleitung	Nachtragsangebot bzw. Mengenerhöhung im Abrechnungs-LV
Störungen durch Streik oder unangemeldete Tätigkeiten anderer Auftragnehmer	Behinderungsanzeige beim Projektleiter
Abweichungen von Annahmen im Auftrags-LV, z. B. hinsichtlich Mengen, Baugrund oder vorhandener Bausubstanz	Mehrkostenanzeige und Mengenänderung im Abrechnungs- gegenüber dem Auftrags-LV, eventuell Nachtragsangebot

2.10.6 Verzögerungen

Bauen ist nach wie vor ein hochgradig arbeitsteiliger, handwerklich geprägter Prozess, der aus vielen voneinander abhängigen Teilschritten besteht [WEHR03, S. 3]. Bei nahezu jedem Arbeitsgang wird auf dem Ergebnis eines oder mehrerer Vorgängerprozesse aufgebaut bzw. daran weitergearbeitet. Durch diese bautypische Sequenzialität der Abwicklung sind die Teilprozesse zum Einen hochgradig interdependent und zum Anderen nicht austauschbar. Terminverschiebungen können sich so immer weiter aufschaukeln.

Die verspätete Fertigstellung eines Gewerks kann ganz unterschiedliche Ursachen haben, beispielsweise

- unvorhergesehene Erschwernisse bei der Aushebung der Baugrube (erhöhter Grundwasserstand, Fels),
- Funde botanischer oder zoologischer Raritäten oder von kulturhistorischer Bedeutung, aber auch von Kampfmitteln, z. B. Fliegerbomben,
- unerwartet schlechter bzw. ungeeigneter Zustand vorhandener Bausubstanz,
- Engpässe bei Personal (Krankheit, Streiks), Geräten (Defekte) oder Material (Lieferschwierigkeiten),
- Diebstahl, Vandalismus,
- Änderungswünsche der Bauherrenseite noch kurz vor oder während der Ausführung,
- Insolvenz eines Auftragnehmers, aber auch
- ungeeignetes Wetter (Starkregen, Frost und Schnee ebenso wie übermäßige Hitze), das z. B. den Aufbau von Regen-, Sonnenschutz- bzw. Wärmezelten erforderlich macht. Bei Sturmwarnung müssen Material und Geräte, insbesondere Kräne, besonders gesichert werden [FISS01, S. 53–57; KALU12, S. 131]. Öffentliche Auftraggeber sind angehalten, ganzjährig Bauaufträge zu vergeben, d. h. auch für den Winterbau [§ 2 Abs. 3 VOB/A]. Hierbei ist in besonderem Maße mit wetterbedingten Erschwernissen zu rechnen.

Diese Ereignisse haben oft weit reichende Auswirkungen auf die nachfolgenden Bauabschnitte bis hin zum Fertigstellungstermin sowie nicht zuletzt auf die Kosten.

2.10.6.1 Reaktionen

Ist die verspätete Fertigstellung eines Gewerks absehbar, muss anhand des Gesamtbauzeitenplanes (s. Abschnitt 2.7.5) geprüft werden, ob die nachfolgenden Arbeiten trotzdem planmäßig beginnen können. Bei Arbeitsschritten ohne Zeitpuffer zum nachfolgenden Prozess führen Verzögerungen unmittelbar zur verspäteten Fertigstellung der Gesamtmaßnahme, sofern keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Diese Teilschritte sind von besonderer Bedeutung für die Termintreue und bilden den „kritischen Pfad“ [NOOS11, S. 318].

Durch Gegenmaßnahmen wie Überstunden oder Nacharbeit, den Einsatz zusätzlicher Arbeitskräfte und Maschinen oder die Parallelisierung von Arbeiten kann versucht werden, die Verzögerung aufzuholen. Sind Verschiebungen im Bauzeitenplan unumgänglich, ist es von großer Bedeutung, den überarbeiteten Plan möglichst schnell an alle Beteiligten zu verteilen, damit diese sich in ihrer Termin- und Ressourcenplanung darauf einstellen können [NOOS11, S. 322].

Anpassungen im Bauzeitenplan sind bei größeren Projekten eher die Regel denn die Ausnahme, und nicht immer erfolgt die Aktualisierung und Weiterleitung des Projektplanes so schnell, wie dies notwendig wäre [GATT12; KELL06]. Die beteiligten Firmen sind aber ihrerseits meist ebenfalls an Termine bei Kunden gebunden, so dass eventuell weitere Abstimmungen und Anpassungen erforderlich werden. Leidensdruck besteht sowohl bei den ausführenden Unternehmen als auch bei den Bauverwaltungen sowie bei den Freiberuflern, die meist ebenfalls mehrere Maßnahmen parallel betreuen [FISS01, S. 58].

Wären stets aktuelle Projektdaten verfügbar, könnten nach Abzug der entstehenden Kosten Entscheidungs- und Dispositionsfehler, Störungen sowie unnötige bzw. nichtproduktive Verbräuche in Höhe von immerhin 5–8 % der Bauleistungen vermieden werden [FISS01, S. 67–70]. Das ist mehr als die durchschnittliche Umsatzrendite im Baugewerbe, die bei 1–2 % liegt [LOEW11].

2.10.6.2 Klärung der Schuldfrage

Gründe, Umstände und Auswirkungen von Verzögerungen müssen im Bautagebuch dokumentiert werden, um die Schuldfrage klären und eventuelle Ansprüche geltend machen zu können. Grundsätzlich ist derjenige Vertragspartner, in dessen Verantwortungsbereich die Ursache für eine Verzögerung liegt, dafür auch scha-

densersatzpflichtig [§ 6 Abs. 6 VOB/B]. Vertraglich können pauschalisierte Strafzahlungen des Auftragnehmers für Terminüberschreitungen bis zu einer Höhe von 5 % der Auftragssumme vereinbart werden [§ 9 Abs. 4, 5 VOB/A]. Andererseits sind auch „Beschleunigungsvergütungen“ für eine vorzeitige Fertigstellung möglich [§ 9 Abs. 5 Satz 3 VOB/A].

Verzögern Umstände, die der Auftragnehmer nicht zu verantworten hat, die Aufnahme bzw. Weiterführung der Arbeiten, kann er gegenüber dem Bauherren Behinderungsanzeige stellen [o.V.11c]. Seine vertragsgemäße Ausführungsfrist verlängert sich dadurch entsprechend [§ 6 Abs. 1, 2, 4 VOB/B]. Beispiele sind

- störende, nicht vom Auftraggeber angekündigte parallele Tätigkeiten anderer Unternehmen, z. B. wegen nicht fristgemäßer Fertigstellung ihrer Leistungen,
- höhere Gewalt (z. B. Unwetter),
- Streiks sowie
- Grundstücksgegebenheiten, z. B. Funde geschützter Pflanzen oder Tiere, kulturhistorischer Schätze, aber auch von Kampfmitteln. Sie fallen in den Verantwortungsbereich des Auftraggebers [§ 4 Abs. 9 VOB/B] und unterbrechen die Ausführung häufig für längere Zeit. Um die betroffenen Auftragnehmer von unverschuldeten finanziellen Belastungen zu schützen, haben sie in diesen Fällen Anspruch auf Vergütung sowohl der bereits fertig gestellten als auch der noch nicht ausgeführten Leistungen, noch bevor die Arbeiten wieder aufgenommen werden [§ 6 Abs. 5 VOB/B].

Die Klärung der Schuldfrage für Verzögerungen führt wegen der damit verbundenen hohen Schadensersatzforderungen und der komplexen Beweislage häufig zu langwierigen juristischen Auseinandersetzungen, wie z. B. beim Bau der Hamburger Elbphilharmonie [o.V.11b].

2.10.7 Schäden vor der Abnahme

Werden das Bauwerk oder Teile davon vor der Abnahme durch höhere Gewalt, z. B. Brand, Blitzschlag, Starkregen oder Hochwasser beschädigt oder zerstört, haben die ausführenden Unternehmen trotzdem Anspruch auf die vereinbarte Vergütung [§ 7 Abs. 1 VOB/B]. Viele Bauverwaltungen schließen daher eine Bauleistungsversicherung ab, die für derartige Schäden aufkommt [ALLI11;

GATT12; KRUC12a; o.V.12c]. Sie erstreckt sich aber nur auf die bereits fest mit dem Bauwerk verbundenen Teile, nicht aber auf Material, das auf der Baustelle lagert [§ 7 Abs. 2 VOB/B].

Bei Bundesbaumaßnahmen wird auf den Abschluss einer Bauleistungsversicherung verzichtet, da der Bund Selbstversicherer ist [Abschnitt K 11 RBBau]. Das gilt jedoch nicht für die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben [Abschnitt L 5 zu Abschnitt K 11 RBBau].

Wird eine Bauleistung aus anderen Gründen vor ihrer Abnahme beschädigt und kann der Schuldige nicht ermittelt werden, z. B. bei Vandalismus, können die Vertragspartner keine Ansprüche an den Bauherren richten, denn die Sicherung der Baustelle gegen Beschädigungen, Diebstahl, aber auch normale Witterungseinflüsse ist Aufgabe der Auftragnehmer [§§ 4 Abs. 5, 6 Abs. 2 Nr. 2 VOB/B].

2.10.8 Vorzeitige Vertragsbeendigung

Die Bauverwaltung als Stellvertreter des Bauherren kann einem Unternehmen mit Vertragskündigung drohen, wenn

- die erbrachte Leistung offensichtlich mangelhaft ist,
- Nachunternehmer ohne ihre Zustimmung beschäftigt werden oder
- es durch eigenes Verschulden in Verzug geraten ist [§§ 4 Abs. 7, 8 Nr. 1, 5 Abs. 4 VOB/B].

Dem Vertragspartner muss vorher eine angemessene Frist zur Abstellung des Mangels bzw. Kritikpunkts gesetzt werden, z. B. durch eine schriftliche Mängelrüge oder In-Verzug-Setzen [KOCH10, S. 97]. Verstreicht diese ungenutzt, darf die Bauverwaltung den Auftrag ganz oder teilweise entziehen und Schadensersatz wegen Nichterfüllung bzw. verspäteter Ausführung verlangen [§ 8 Abs. 3 Nr. 1, 2 VOB/B]. Diese Option besteht auch bei Insolvenz des Bauunternehmens sowie wettbewerbswidrigen Absprachen [§ 8 Abs. 2, 4 VOB/B].

Zu den vertragsgemäßen Pflichten des Bauherren gehört:

- dem Auftragnehmer ordnungsgemäßen Zugang zum Grundstück sowie den notwendigen Versorgungsanschlüssen zu verschaffen,
- ihm rechtzeitig und kostenlos alle Ausführungsvorgaben mit Freigabevermerk zukommen zu lassen (s. Abschnitt 2.7.1.1) sowie

- fristgerecht die vereinbarten Zahlungen zu leisten.

Mangelt es daran, hat das betroffene Unternehmen ebenfalls das Recht, nach Fristsetzung den Vertrag zu kündigen und eine Entschädigung nach § 642 BGB zu verlangen [§ 9 VOB/B].

Arbeitsunterbrechungen von mehr als drei Monaten Dauer, z. B. wegen Grundstücksgegebenheiten (s. Abschnitt 2.10.6.2) oder ungeklärten Auseinandersetzungen, berechtigen beide Vertragspartner zur Kündigung [§ 6 Abs. 7 VOB/B].

2.10.9 Abnahme

An die Stelle einer dinglichen Übergabe tritt bei Bauleistungen die Abnahme eines fertig gestellten Gewerks bzw. Loses durch den Projektleiter in seiner Eigenschaft als Bauherrenvertreter, in aller Regel unterstützt durch den (Fach-)Bauleiter bzw. -aufseher, sofern beauftragt. Hierbei wird geprüft, ob die erbrachten Leistungen in Qualität und Menge den Ausführungsvorgaben entsprechen [KOCH10, S. 236; §§ 12, 13 Abs. 1 VOB/B].

Zur Qualitätsprüfung werden Materialproben genommen, z. B. Bohrkerne. Bei technischen Anlagen erfolgen Probeläufe, bei Rohrleitungen Dichtheitsprüfungen [RICH11, S. 201]. Bei hohen Anforderungen an die Energieeffizienz eines Gebäudes wird die Dichtigkeit von Fenstern und Türen mit Hilfe eines Differenzdruck-Messverfahrens, auch als Blower-Door-Test bezeichnet, geprüft [KRUC12a; o.V.12g].

Sofern sich die geleisteten Mengen nicht aus den Ausführungsunterlagen ergeben oder hiervon abweichen, werden für die Abrechnung Aufmaße genommen [DIN 18299; Abschnitt 5 VOB/C]. Dies erfolgt z. B. auf der Basis der Verfahrensbeschreibung (VB) 23.004 des GAEB (s. Abschnitt 2.8.1.2) oder der Regelungen für die elektronische Bauabrechnung (REB) 23.003 (2009). Ihr Einsatz ist bei den Bauverwaltungen des Bundes und der Länder obligatorisch, ebenso bei den Straßen- und Brückenbauämtern [GAEB03, S. 4; VHB S. 243].

2.10.9.1 Aufdeckung von Mängeln

Ein wesentliches Ziel der Abnahme besteht aus Bauherrensicht in der Aufdeckung möglicher Mängel, denn bis zur Abnahme haftet hierfür der Auftragnehmer. Um einen Mangel handelt es sich, wenn

- die Leistung nicht die vertraglich vereinbarte Beschaffenheit hat, z. B. hinsichtlich Größe, Funktion, Farbe oder Schadstoffemission,
- ein Fehler vorliegt, z. B. ein Fenster nicht dicht schließt oder ein Gerät nicht bestimmungsgemäß funktioniert,
- bei der Ausführung gegen allgemein anerkannte Regeln der Technik, z. B. DIN-Normen oder Vorgaben der VOB/C, verstoßen wurde oder
- die Leistung anderweitig von schlechter bzw. unüblicher Beschaffenheit ist [KALU12, S. 182; § 13 Abs. 1, 2 VOB/B].

Um Unklarheiten und daraus resultierende Streitigkeiten zu vermeiden, empfiehlt es sich für den Auftraggeber, die erwarteten Leistungen möglichst genau im Vertrag bzw. Leistungsverzeichnis zu spezifizieren. Bauunternehmen sind aber auch für Mängel verantwortlich, die auf folgende Ursachen zurückzuführen sind:

- qualitätsgefährdende Vorgaben in der Leistungsbeschreibung oder anderen Ausführungsunterlagen,
- bedenkliche Anordnungen der Auftraggeberseite,
- mangelhafte Vorleistungen anderer Auftragnehmer oder
- ungeeignete Materialien oder Bauteile, die vom Auftraggeber, z. B. seinem Bauhof, zur Verfügung gestellt wurden [§ 13 Abs. 3 VOB/B].

Daher sollte jeder Vertragspartner alle Spezifikationen, Anordnungen, Vorleistungen und Materialien eingehend im Rahmen seiner vorauszusetzenden Fachkenntnis prüfen und dem Auftraggeber eventuelle Bedenken unverzüglich schriftlich anzeigen [§ 4 Abs. 3 VOB/B].

2.10.9.2 Beweislastumkehr

Die förmliche Abnahme muss innerhalb von zwölf Arbeitstagen nach der schriftlichen Mitteilung des ausführenden Unternehmens über die Fertigstellung der Leistung erfolgen [§ 12 Abs. 1 VOB/B]. Lässt die Bauverwaltung diese Frist ungenutzt verstreichen, spricht man von einer fiktiven Abnahme. Das gleiche gilt, wenn die Bauleistung seit mindestens sechs Arbeitstagen vom Bauherren, dem Bedarfsträger bzw. der Allgemeinheit benutzt wird und der Projektleiter keine förmliche Abnahme verlangt hat [§ 12 Abs. 5 Nr. 1, 2 VOB/B].

In diesen Fällen kann das Bauunternehmen seine Schlussrechnung stellen, auch ohne dass eine Qualitätskontrolle im Rahmen der Abnahme erfolgte. Forderungen wegen möglicher Baumängel sind dann jedoch schwerer durchzusetzen, denn zum Zeitpunkt der förmlichen oder fiktiven Abnahme erfolgt die Beweislastumkehr: Wird danach ein Mangel entdeckt, muss die Bauverwaltung nachweisen, dass dieser schon vor der Abnahme bestand, um den Auftragnehmer dafür verantwortlich machen zu können [§ 12 Abs. 5 Nr. 3 VOB/B].

2.10.9.3 Abnahmeprotokoll

Über die Abnahme wird ein Protokoll erstellt und von allen Anwesenden unterschrieben. Wurden die Leistungen vertragsgemäß und mängelfrei erbracht, erfolgt die Abnahme ohne Vorbehalt. Entdeckte Mängel werden im Abnahmeprotokoll ebenso festgehalten wie ein Termin, bis zu dem der Auftragnehmer diese durch Nacharbeit zu beseitigen hat, sofern dies technisch möglich ist [§ 12 Abs. 4 Nr. 1 Satz 3 VOB/B]. Die Schlussrechnung kann erst nach erfolgreicher Abnahme und Beseitigung aller behebbaren Mängel gestellt werden. Andere Vorbehalte, die in das Abnahmeprotokoll aufgenommen werden müssen, sind z. B. Gegenforderungen oder Konventionalstrafen wegen verspäteter Fertigstellung [ANSO08, S. 249].

Die Bauverwaltung muss der Auftragnehmerseite den Abnahmetermin rechtzeitig mitteilen. Meist ist bei der Abnahme mindestens ein Vertreter des Bauunternehmens zugegen, auch wenn dies nicht unbedingt erforderlich ist [§ 12 Abs. 4 Nr. 2 VOB/B]. Mögliche Unklarheiten lassen sich jedoch im persönlichen Gespräch leichter klären. Darüber hinaus können nur Anwesende an der Erstellung des Abnahmeprotokolls mitwirken. Jede Vertragspartei erhält anschließend eine Ausfertigung, um auf deren Basis die Rechnung stellen bzw. prüfen zu können [§ 12 Abs. 4 Nr. 1 VOB/B]. Bei Dienst- und Lieferleistungen wird ebenfalls geprüft, ob sie ordnungs- und vertragsgemäß erbracht wurden, auch wenn hierüber meist kein Protokoll angefertigt wird [KÖLS06b; MAUß06; MESS06].

2.10.9.4 Behebung von Mängeln

Nacharbeit setzt voraus, dass ein Mangel technisch überhaupt behebbar ist und dies zudem in angemessener Frist erfolgen kann. Ist dies nicht der Fall, wird meist

eine entsprechende Minderung der Schlussrechnung vereinbart. Gravierende Mängel, die eine bestimmungsgemäße Nutzung des Bauwerks einschränken, berechtigen den Bauherren, die Abnahme ganz zu verweigern [§ 12 Abs. 3 VOB/B]. Lehnt der Auftragnehmer die Mängelbeseitigung ab, ist die Leistung ebenfalls nicht abnahmefähig. Der Bauherr hat keine Zahlungsverpflichtung, statt dessen das Recht auf Beseitigung des Mangels durch ein anderes Unternehmen auf Kosten des Verursachers [Urteil des BGH vom 5. Mai 2011, AZ VII ZR 28/10]. Gegen teure Mängelbehebungen oder renditeschädliche Minderungen kann sich ein Bauunternehmen nur durch ein konsequentes Qualitätsmanagement schützen [GIRM10, S. 40].

2.10.9.5 Teil- und Vorabnahmen

§ 12 Abs. 2 VOB/B ermöglicht die Abnahme von Teilabschnitten, wenn eine der Vertragsparteien dies fordert. So wird der Auftraggeber eine Wand prüfen wollen, bevor sie verputzt oder anderweitig verdeckt wird und mögliche Mängel schwerer zu erkennen sind [§§ 4 Abs. 10, 12 Abs. 2, 4 Nr. 1 Satz 1 VOB/B]. Aber auch das Bauunternehmen kann Interesse an einer Teilabnahme haben, da ab diesem Zeitpunkt die Gefahr einer Beschädigung des Bauwerks bzw. allgemein einer Verschlechterung der Leistung, auf den Bauherren übergeht [§ 12 Abs. 6 VOB/B].

Gelegentlich wird auch eine Vorabnahme durchgeführt. Im Gegensatz zu einer förmlichen Abnahme hat diese zwar keine rechtlichen Konsequenzen. Werden hierbei aber Mängel festgestellt, können sie bis zur Endabnahme behoben oder deren Termin verschoben werden, so dass sie mit höherer Wahrscheinlichkeit mängelfrei erfolgt [KÖLS06b].

Neben der rechtsgeschäftlichen Abnahme sind bei bestimmten Anlagen, z. B. Rolltreppen und Aufzügen, zusätzliche sicherheitstechnische Abnahmen erforderlich, bevor sie benutzt werden dürfen [KOCH10, S. 237].

2.10.10 Rechnungen

Wurde eine Bauleistung vollendet und abgenommen, ist der Auftragnehmer berechtigt, seine Schlussrechnung zu stellen [§§ 2 Abs. 2, 14 Abs. 1 VOB/B]. Übersteigt oder unterschreitet die tatsächlich ausgeführte die vertraglich vereinbarte Menge um mehr als 10 %, können Preisänderungen vereinbart werden [§ 2 Abs. 3

VOB/B]. Gleiches gilt, wenn die ausgeführte Leistung von der ausgeschriebenen so erheblich abweicht, z. B. auf Anweisung der Bauherrenseite oder aufgrund der Altbausubstanz, dass ein Festhalten an den vereinbarten Preisen unzumutbar wäre [§ 2 Abs. 7 Nr. 1 VOB/B i. V. m. § 313 Abs. 1 BGB].

2.10.10.1 Rechnungsprüfung

Die Rechnungsprüfung erfolgt in drei Schritten durch den zuständigen Bauleiter oder einen Mitarbeiter der Bauverwaltung (s. Tabelle 21), wobei die Abnahme bereits den ersten Prüfungsschritt beinhaltet [EHMK12; KALU12, S. 199; KOCH10, S. 249; KÖLS06a; MESS06; Abschnitte B Nr. 2.3.4, K 12 Nr. 8 RBBau; § 14 Abs. 2 VOB/B].

Tabelle 21: Rechnungsprüfung

Prüfungsschritt	Inhalt
Fachtechnische Prüfung	Begutachtung und Feststellung der erbrachten Leistungen (Mengenermittlung) im Rahmen der Abnahme
Sachliche Prüfung	Abgleich der Positionen und Preise des Auftrags- bzw. Nachtrags-LV mit denen des Abrechnungs-LV: <ul style="list-style-type: none"> • Einheitspreisverträge: Vergleich der im Auftrags-LV vereinbarten bzw. durch Aufmaße, Materialnachweise, Wiegescheine etc. ermittelten Mengen mit denen des Abrechnungs-LV • Stundenlohnverträge: Vergleich der Abrechnung mit den Arbeitszeitangaben im Bautagebuch • Pauschalverträge: keine Mengenermittlung notwendig
Rechnerische Prüfung	<ul style="list-style-type: none"> • Multiplikation der erbrachten Menge mit dem vereinbarten Einheitspreis ergibt den Gesamtbetrag einer Position • Addition aller Gesamtbeträge ergibt den geprüften Rechnungsbetrag

Die rechnerische Prüfung erfolgt ebenso wie Teile der sachlichen Prüfung mit Hilfe eines AVA-Programms (s. Abschnitt 2.8.2). Werden dabei Fehler entdeckt, wird die Rechnung entweder korrigiert oder zurückgewiesen. Im Anschluss an die Prüfung ist die Anerkennung der Rechnung durch einen hierzu autorisierten Mitarbeiter der Bauverwaltung, z. B. den Fachabteilungsleiter, erforderlich, bevor sie an die Rechnungsprüfungsstelle weitergeleitet wird. Die Auszahlung des Betrags setzt voraus, dass für die jeweilige Maßnahme Mittel in ausreichender Höhe zur Verfügung stehen [EHMK12; KRUC12a]. Eine Schlussrechnung ist spätestens zwei Monate nach Zugang zur Zahlung fällig [§ 16 Abs. 3 Nr. 1 VOB/B].

Sofern der Auftragnehmer keine gültige Freistellungsbescheinigung seines Finanzamtes vorlegt, sind Auftraggeber durch das Gesetz zur Eindämmung illegaler Betätigung im Baugewerbe vom 30. August 2001 verpflichtet, von der Rechnungssumme 15 % Abzug vorzunehmen und an das Finanzamt abzuführen [Art. 4 BauabzugsbesteuerungG]. Der Betrag vermindert sich ggf. auch um geleistete Abschlagszahlungen sowie mögliche Gegenforderungen, z. B. Konventionalstrafen wegen verspäteter Fertigstellung oder nicht behebbaren Baumängeln, sowie Skonto, sofern er eingeräumt wurde und die Bezahlung innerhalb der gesetzten Frist erfolgt [KOCH10, S. 248].

Sollte es ein Unternehmen trotz Fristsetzung versäumen, die Schlussrechnung zu stellen, übernimmt dies die Bauverwaltung unter Abzug ihrer Bearbeitungskosten [§ 14 Abs. 4 VOB/B].

2.10.10.2 Abschlagszahlungen

Wegen der oft langen Dauer von Bauprojekten gibt § 16 Abs. 1 VOB/B Unternehmen das Recht, dem Baufortschritt entsprechende Abschlagsrechnungen zu stellen. Insbesondere bei Großaufträgen werden sie bereits bei Vertragsschluss vereinbart [EHMK12; KALU12, S. 267]. Vor dem Stellen einer Abschlagsrechnung können die Vertragsparteien Teilabnahmen vornehmen (s. Abschnitt 2.10.9.5), jedoch ist dies nicht zwingend erforderlich. Wurde kein Aufmaß genommen, darf das Bauunternehmen in der Abschlagsrechnung die Mengen der fertig gestellten Leistungen aus dem Auftrags-LV in Ansatz bringen oder sie schätzen [GAEB03, S. 7]. Erfolgte noch keine Qualitätsprüfung, werden die vereinbarten Entgelte meist mit Abzug ausgezahlt [KRUC12a].

2.11 Phase 9: Objektbetreuung und Dokumentation

Die Schlussabnahme des letzten Gewerks bildet den Abschluss der Realisationsphase. Im Anschluss wird das Bauwerk an den Bauherren, den Bedarfsträger bzw. die Allgemeinheit übergeben. Die Bauzeichnungen und sonstigen Unterlagen werden in der Bestandsdokumentation zusammengefasst und archiviert. Erst nach Eingang, Prüfung und Freigabe der letzten Schlussrechnung können die endgültigen Kosten der Baumaßnahme ermittelt und eventuelle Zuwendungen abgerechnet werden. Zudem beginnen die Laufzeiten der Gewährleistungsfristen, innerhalb derer die ausführenden Unternehmen weiterhin für zutage tretende Mängel haftbar sind.

2.11.1 Übergabe

Im Anschluss an die Schlussabnahme der letzten Gewerke durch die Bauverwaltung erfolgt die Übergabe, meist in Form einer gemeinsamen Baubegehung [KALU12, S. 367]. Bei Verkehrsprojekten wird dies als Verkehrsfreigabe bezeichnet [EHMK12]. Das Abhalten einer Einweihungsfeier liegt im Ermessen des Bauherrengremiums bzw. des Bedarfsträgers [Abschnitt K 9 Nr. 4 RBBau]. Teilweise wird aber auch auf eine förmliche Übergabe verzichtet und das Objekt einfach in Betrieb genommen [GATT12].

Sind Teilbereiche separat nutzbar, z. B. Gebäudetrakte oder Straßenabschnitte, können auch mehrere zeitlich versetzte Übergaben bzw. Verkehrsfreigaben erfolgen. Über den Termin sowie die ausgetauschten Unterlagen wird eine gemeinsame Niederschrift angefertigt, in der auch eventuelle Mängel und Restarbeiten festgehalten werden [Abschnitt H Nr. 1.1, 1.3 RBBau]. Bei deren Erledigung wird eine abschließende Notiz erstellt.

Sofern die Bauverwaltung nicht für den technischen Unterhalt sowie die Bestandsdokumentation verantwortlich ist, übergibt sie der Dienststelle des Nutzers folgende Unterlagen, die sie entweder selbst erstellt oder von den beauftragten Planungs- und Ingenieurbüros bzw. den ausführenden Unternehmen erhalten hat:

- aktualisierte Bauzeichnungen (Bestandspläne) und Bestandsraumbuch,
- Bauwerksakte, in der Bauweise und Materialien, Lastannahmen, Herstellungsverfahren und weitere Daten dokumentiert sind,

- Geräteverzeichnis (Inventar),
- Energiebedarfsausweis,
- Abnahmebescheinigungen und Prüfprotokolle,
- Bauaufsichtsakte mit allen behördlichen Genehmigungen, Auflagen und Bescheinigungen,
- Brandschutzplan, in dem alle brandschutztechnischen Anlagen, Löschwasserentnahmestellen, Feuerwehrezufahrten, Fluchtwege, Brandabschnitte etc. verzeichnet sind,
- Zusammenstellung der Erschließungs- und Anschlusskosten,
- Übersicht aller Gewährleistungsfristen sowie
- Revisionspläne, Bedienungs- und Betriebsanleitungen, Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften für alle Anlagen [KALU12, S. 148, 179f.; KOCH10, S. 247; KRUC12a; KRUC12b; Abschnitt H Nr. 1.3–1.3.2 RBBau].

Die Lieferanten technischer Anlagen haben den Betreiber bzw. dessen dafür zuständigen Dienst in den Betrieb einzuweisen, ebenso die für Arbeitsschutz und Unfallverhütung zuständigen Mitarbeiter [GATT12; KOCH10, S. 246f.]. Auch über die erfolgten Einweisungen wird zumindest bei Bundesbaumaßnahmen eine Niederschrift angefertigt [Abschnitt K 15 Nr. 2.4 RBBau].

Sofern vom Bedarfsträger gewünscht, übernimmt die Bauverwaltung auch die Ausschreibung und unterschriftsreife Aushandlung der Versorgungsverträge, z. B. für Energie und Telekommunikation, die Wartung und Instandhaltung der technischen Anlagen sowie die Entsorgung [KOCH10, S. 246f.; Abschnitte H Nr. 1.4, K 15 Nr. 2.1, 2.2 RBBau]. Eine Ausschreibung über die Lieferung und den Einbau einer technischen Anlage beinhaltet meist auch ein Los für deren Wartung. In aller Regel wird beides an den gleichen Bieter vergeben, um unklare Verantwortlichkeiten im Falle eines Mangels zu vermeiden [KULI06].

2.11.2 Bestandsdokumentation

Um für Unterhalts- sowie spätere Umbaumaßnahmen auf die während der Planung und Ausführung erstellten baulichen und technischen Unterlagen zurückgreifen zu können, ist es wichtig, sie dauerhaft, strukturiert, aktuell sowie vollständig zu speichern [LEIT12, S. 16]. Aus Gründen des schnelleren Zugriffs so-

wie des einfachen Anfertigen von Sicherheits- und Arbeitskopien sollte dies bevorzugt in elektronischer Form erfolgen [EHMK12; KOCH10, S. 247].

Die Bestandsdokumentation, auch als Primärnachweis bezeichnet, wird entweder beim Eigentümer bzw. Nutzer oder der Bauverwaltung geführt [Abschnitt H Nr. 2.1 RBBau]. Einheitliche Anforderungen sowie Mindestumfang der digitalen Gebäudebestandsdokumentation für neu errichtete bzw. umgebaute Hochbauten sind z. B. in den Baufachlichen Richtlinien Gebäudebestand (BFR GBestand) festgelegt [BMVB04]. Änderungen der Bestandsdokumentation können z. B. durch Um- und Anbauten oder den Austausch technischer Anlagen erforderlich werden. Sie sollten unverzüglich gepflegt werden, denn nur so ist gewährleistet, dass die Bestandsdaten jederzeit den tatsächlichen Status wiedergeben. Das gilt unabhängig davon, ob die Maßnahmen von der Bauverwaltung oder dem Bedarfsträger in Auftrag gegeben wurden [KRUC12a; WEYW06].

Die Aufgaben der Leistungsphase 9 werden jedoch meist nicht vergeben, sondern durch die Bauverwaltung erledigt [GATT12; KALU12, S. 47; KOCH10, S. 247; KRUC12a; LOIB12]. Wegen der geringen Vergütung – lediglich 3 % des Gesamthonorars entfallen auf diese letzte Projektphase [§§ 33, 38, 42, 46 HOAI] – besteht auf Seiten der freiberuflichen Objektplaner wenig Interesse an der Übernahme dieser Aufgaben und damit auch an einer lückenlosen Bestandsdokumentation [LEIT12, S. 17]. Das ist jedoch fatal, denn in ihren Händen laufen die Fachplanungen zusammen, wie in Abschnitt 2.7.1.1 analysiert wurde, und die nachträgliche Zusammenstellung einer Dokumentation durch Dritte „ist um ein vielfaches teurer und i. d. R. nur bedingt möglich“ [LEIT12, S. 17].

2.11.2.1 Straßenbestandspläne

Die Bestandspläne für Straßen enthalten neben dem Verlauf auch alle Zufahrten, Knoten, Beschilderungselemente und Entwässerungsanlagen im Maßstab 1:2000 bis 1:1000, für Kreuzungen bis 1:250. Daneben umfassen sie folgende Angaben:

- Kategorie sowie Nummer,
- Deckenaufbau,
- Streckenabschnitte mit Tonnagebeschränkung, die z. B. bei Anfragen zur Planung von Schwertransporten benötigt werden,

- Streckenabschnitte mit Einschränkungen des Lichtraumprofils (z. B. in Unterführungen), die ebenfalls für Anfragen benötigt werden,
- Baujahr und ggf. Jahr der letzten Grundsanierung,
- Zahl der Fahrbahnen,
- Zahl der durchgehenden Fahrstreifen sowie
- Breite jedes Fahrstreifens. Bei Bundesstraßen beträgt die Regelbreite 3,50 m, bei Landes- bzw. Staatsstraßen 3,25 m [WEYW06].

Zwei wichtige Kenngrößen einer Straße bzw. eines Straßenabschnitts sind die Netz- und die Unterhaltslänge. Die Netzlänge ist die tatsächliche, einfache Länge der Straße. Die Unterhaltslänge ergibt sich aus der Netzlänge multipliziert mit der Zahl der Fahrstreifen zuzüglich Rampen, d. h. Zu- und Auffahrten.

Derzeit stellt man bei Straßen von der durchgehenden Kilometrierung auf die Länge von Streckenabschnitten zwischen Netzknoten um. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt in der Vermeidung von Fehlkilometern, die entstehen, wenn z. B. eine Ortsumgehung gebaut wird, die länger als die Ortsdurchfahrt ist [WEYW06].

2.11.2.2 Bestandspläne für Ingenieurbauwerke

Die Bestandsdaten einer Brücke umfassen:

- Bezeichnung,
- Länge,
- Querschnitts- sowie Fahrbahnbreite,
- Fläche,
- Material,
- Lage zum Verkehrsweg (Überführung, Unterführung, Kreuzungsbauwerk, Hochstraße),
- Nutzungsart (Straßen-, Eisenbahn-, Fußgänger-, Wirtschaftswegebrücke etc.),
- Brückenform (z. B. Balken-, Bogen-, Rahmen-, Hänge- oder Schrägseilbrücke),
- Tragsystem sowie

- Kategorie und Nr. der Straße, sofern es sich um eine Straßenbrücke handelt [WEYW06].

Bei einem Tunnel sind insbesondere folgende Angaben von Interesse:

- Länge, Querschnittsform,
- Zahl der Röhren,
- Zahl und Breite der Fahrstreifen sowie
- vorhandene Brandschutzeinrichtungen und Fluchtwege [WEYW06].

2.11.3 Kostenfeststellung

Um in Form der Kostenfeststellung die tatsächlichen Gesamtkosten eines Bauprojekts ermitteln zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- 1) Alle erforderlichen Leistungen wurden erbracht und abgenommen sowie die jeweiligen Abrechnungsmengen ermittelt.
- 2) Die Schlussrechnungen wurden gestellt und geprüft.
- 3) Keine Vertragspartei erhebt mehr strittige Forderungen [KOCH10, S. 249; KULI06].

Das Zustandekommen der vier Kostenermittlungsarten der DIN 276 (s. Tabelle 8) unter Berücksichtigung der jeweils relevanten Leistungsverzeichnisse ist in Abbildung 11 dargestellt.

Auch die Bauunternehmen führen auf der Basis der ermittelten Mengen und der Rechnungen ihre Nachkalkulation durch, um festzustellen, ob die Annahmen bei der Angebotsabgabe realistisch waren und der Auftrag mit Gewinn abgeschlossen werden konnte [KOCH10, S. 92–97].

2.11.3.1 Abweichungsanalyse

Das Nachvollziehen der Kostenentwicklung von der Schätzung bis zur Feststellung ermöglicht es der Bauverwaltung, den Ursachen von Steigerungen gezielt nachzugehen, um daraus Rückschlüsse für die Abwicklung künftiger Projekte zu ziehen. Besonders Auftraggeber mit hohem Auftragsvolumen profitieren davon.

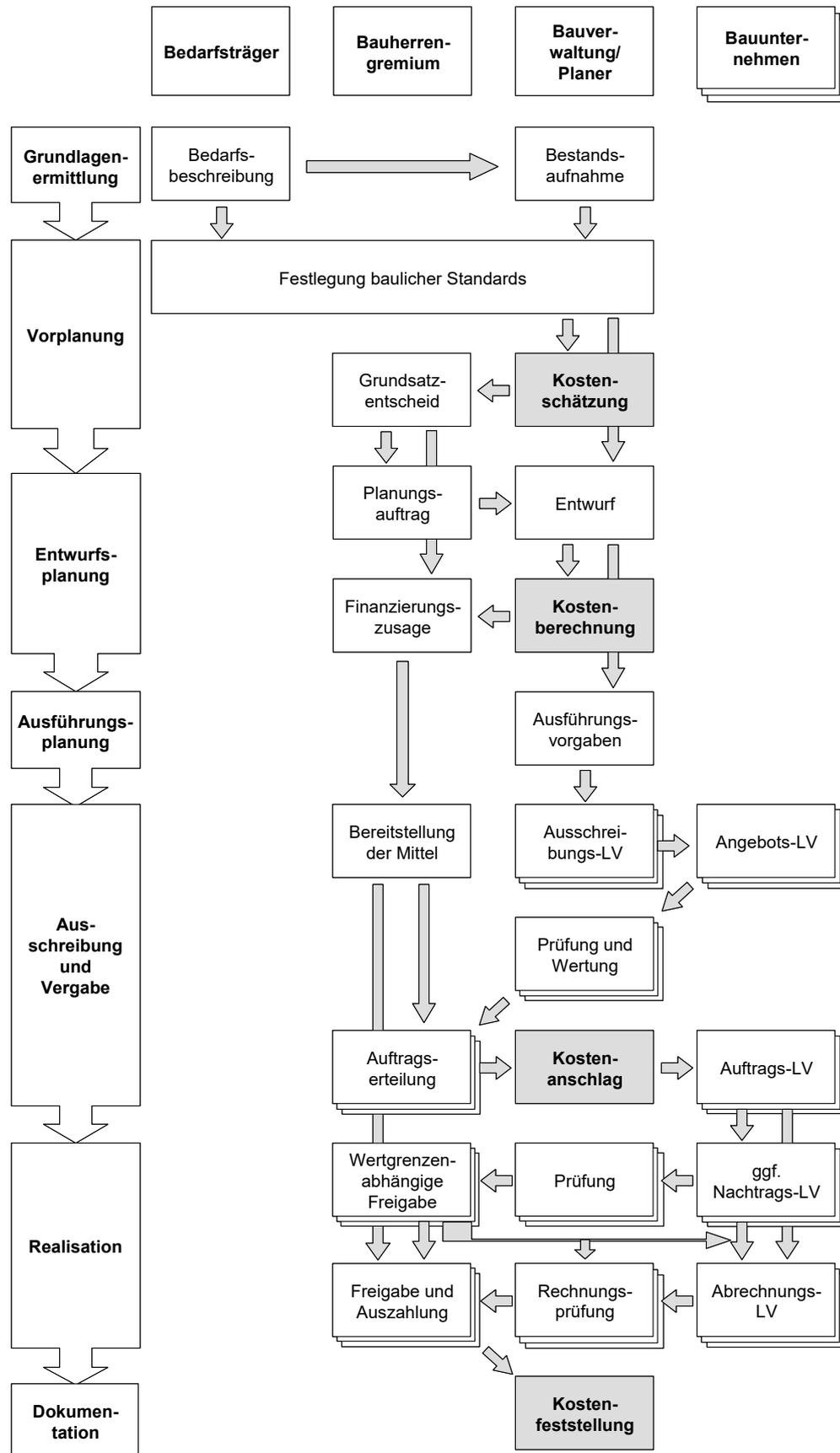


Abbildung 11: Kostenermittlungsarten und Leistungsverzeichnisse im Hochbau

Daher sind zumindest die mit Bundesmaßnahmen betrauten Bauverwaltungen zur Erfassung und Auswertung entsprechender Daten über Planung, Ausführung und Unterhaltsmaßnahmen verpflichtet [Abschnitte A Nr. 2.1.2, K 2 Nr. 2.5, K 15 Nr. 4 RBBau].

Die meisten öffentlichen Bauprojekte weisen eine hohe Übereinstimmung zwischen Kostenschätzung und -feststellung auf [KUHL11, S. 29]. Dass die meisten Menschen bei diesem Thema eher an die Gegenbeispiele denken, z. B. den neuen Hauptstadtflughafen Berlin Brandenburg International, die Hamburger Elbphilharmonie und Stuttgart 21, liegt wohl an der intensiven Berichterstattung. Die vielen anderen Projekte, die täglich landesweit innerhalb des geplanten Budgets verwirklicht werden, stehen weniger im Zentrum des medialen Interesses.

Kostensteigerungen werden in den Medien schnell als Verschwendung von Steuermitteln angeprangert [o.V.11b; SCHA11, S. 14]. Die Ursachen können aber ganz verschiedener Art sein und erfordern jeweils eine differenzierte Bewertung:

- 1) Beim Erstellen der Kostenschätzung können z. B. die Auflagen der Denkmalschutzbehörde oder des Planfeststellungs- bzw. Genehmigungsbescheides sowie deren eventuelle Kostenwirkungen noch nicht berücksichtigt werden.
- 2) Die Gesamtauftragssumme hängt von den während der Ausschreibungen eingehenden Angeboten ab und kann bei vorherigen Kostenermittlungsverfahren ebenfalls nur geschätzt werden.
- 3) Die Gegebenheiten des Grundstücks sowie eventuell vorhandener Bausubstanz sind mit finanziellen Unwägbarkeiten verbunden. Diese können ebenso wenig der Bauverwaltung angelastet werden wie die Wetterverhältnisse oder die Insolvenz von Auftragnehmern.
- 4) Anders verhält es sich hingegen mit Nachträgen, die durch mangelhafte und unvollständige Ausschreibungs-LV erforderlich werden, denn bei deren Kalkulation besteht, wie in Abschnitt 2.10.4 erörtert, kein Wettbewerbsdruck. Dadurch bedingte Mehrkosten wären mit größerer Sorgfalt bei der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen vermeidbar.
- 5) Kritisch sind auch späte Änderungswünsche des Bauherren bzw. Bedarfsträgers zu beurteilen, die ebenfalls meist höhere Kosten nach sich ziehen.

2.11.3.2 Abrechnung für Zahlungen Dritter

Nachdem die endgültigen Kosten der Baumaßnahme feststehen, können die Abrechnungen für Zahlungen Dritter erfolgen, z. B. für

- Zuwendungen (s. Abschnitt 2.7.2),
- von Anwohnern zu leistende Straßenausbaugebühren sowie
- Zahlungen von Verkehrsteilnehmern bzw. Haftpflichtversicherungen für beschädigte Verkehrszeichen, Leitplanken etc. [KÖLS06a; MESS06].

Wurde eine Baumaßnahme mit Zuwendungen Dritter gefördert, prüfen diese in aller Regel anhand eines abschließenden Verwendungsnachweises, ob die gewährten Mittel bestimmungsgemäß und wirtschaftlich verausgabt wurden [BBR12h; § 44 Abs. 1 BHO; DORB12; GATT12]. Bei Zuwendungsbaumaßnahmen des Bundes sowie der Europäischen Union obliegt diese Kontrollfunktion den Bauverwaltungen der Länder. Für die Überprüfung von Landeszuschüssen sind verschiedene landeseigene Institutionen zuständig. In Bundesländern, die in Regierungsbezirke gegliedert sind, übernehmen dies z. B. die Bezirksregierungen [GATT12; MESS06].

Die Höhe der gewährten Zuwendung richtete sich nach der Kostenberechnung. Liegen die tatsächlichen Kosten niedriger, kann die Zuwendung nachträglich gekürzt werden. Wurde das Projekt hingegen teurer als geplant, erhöht sich die Zuwendung nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen [DORB12].

2.11.4 Gewährleistung

Mit der Teil- oder Endabnahme endet die Verantwortung eines Unternehmens für die Qualität seiner Leistungen noch nicht, sondern es beginnt die Gewährleistungsfrist [§ 13 Abs. 4 Nr. 3 VOB/B]. Sie beträgt im Regelfall

- vier Jahre für Bauwerke und den Vollaufbau von Verkehrswegen,
- zwei Jahre für sonstige Bauleistungen, Heizungsanlagen und den Teilaufbau von Verkehrswegen (z. B. im Rahmen einer Sanierung) sowie
- ein Jahr für industrielle Feuerungsanlagen [RICH11, S. 409; § 13 Abs. 4 Nr. 1 VOB/B].

§ 9 Abs. 6 VOB/A erlaubt auch die Vereinbarung längerer Gewährleistungsfristen. Wird dies von der Bauverwaltung verlangt, muss es in der Ausschreibung angegeben werden, um von den Bietern bei ihrer Kalkulation berücksichtigt werden zu können [FUCH06; KULI06].

Zur Absicherung eventueller Mängelansprüche können Sicherheitseinbehalte, Hinterlegungen, Bürgschaften oder Generalkautionen bis zu einer Höhe von 3 % des Gesamtrechnungsbetrags vereinbart werden [§ 9 Abs. 8 Satz 3 VOB/A; § 17 Abs. 1 Nr. 2 VOB/B].

Wie bereits in Abschnitt 2.2.9 thematisiert, schulden auch die Objekt- und Fachplaner dem Bauherren den abschließenden Erfolg ihrer werkvertraglichen Leistungen. Werden Planer mit der Leistungsphase 9 (Objektbetreuung und Dokumentation) beauftragt, beginnt ihre Gewährleistungsfrist mit dem Ablauf der letzten Gewährleistungsverpflichtung der ausführenden Unternehmen [ANSO08, S. 47].

2.11.4.1 Überwachung

Um eventuelle Mängel erkennen und entsprechende Ansprüche rechtzeitig anmelden zu können, muss vor dem Ablauf einer Gewährleistungsfrist eine Begehung des Objekts, eine Inspektion des Verkehrsweges bzw. eine Funktionsprüfung der Anlage erfolgen. Hieran nehmen im Allgemeinen Mitarbeiter der Bauverwaltung, des Trägers bzw. der Dienststelle teil, darüber hinaus auch Freiberufler, die an der Bauüberwachung beteiligt waren und somit über gute Kenntnis der Gegebenheiten verfügen. Das setzt jedoch voraus, dass sie auch für die Leistungsphase 9 beauftragt wurden.

Meist wird über die Ergebnisse der Objektbegehung ein Protokoll angefertigt [FUCH06; GATT12; KULI06; Abschnitt H Nr. 3 RBBau; RICH11, S. 212–215]. Um keine Gewährleistungsfrist ungenutzt verstreichen zu lassen, erstellt der Projektleiter oder der Objektplaner eine Liste mit den Fristen aller Gewerke und Teilleistungen. Ist die Bauverwaltung nicht mehr an der Gewährleistungsüberwachung beteiligt, übergibt sie den Fristenplan dem Träger bzw. der hausverwaltenden Dienststelle [KÖLS06b].

2.11.4.2 Mangelbehebung

Werden während der Gewährleistungszeit Mängel entdeckt und kann das Verschulden des Auftragnehmers nachgewiesen werden, hat der Auftraggeber Anspruch auf Nachbesserung oder, falls dies nicht möglich ist, auf Preisnachlass [§ 13 Abs. 5 Nr. 1 Satz 1, Abs. 6 VOB/B]. Ist die Firma nicht zur Nachbesserung oder zum Austausch innerhalb einer angemessenen Frist bereit oder in der Lage, kann auch ein anderes Unternehmen damit beauftragt werden. Dem ersten Vertragspartner werden dann die Kosten der Ersatzvornahme in Rechnung gestellt bzw. mit der hinterlegten Sicherheit verrechnet [§ 13 Abs. 5 Nr. 2 VOB/B]. Unter Umständen hat der Bauherr bei Baumängeln bzw. fehlerhaften Geräten gegenüber dem Auftragnehmer auch Anspruch auf Schadensersatz [§ 13 Abs. 7 VOB/B].

Für die nachgebesserte Leistung beginnt die Gewährleistungsfrist von neuem [§ 13 Abs. 5 Nr. 1 Satz 3 VOB/B]. Um diese zu überwachen, muss der Gewährleistungsfristenplan fortgeschrieben werden.

2.12 Bauunterhalt

Die Nutzung einer baulichen Anlage, die Witterung sowie der natürliche Alterungsprozess führen im Laufe der Jahre zu ihrem sukzessiven Verschleiß. Durch Erhaltungsmaßnahmen soll dieser Prozess zumindest verlangsamt, Schäden behoben und die Substanz gesichert werden. Die Arbeiten des Bauunterhalts werden in vier Gruppen eingeteilt (s. Tabelle 22) [EHMK12; KÖLS06a; PFEI93, S. 46; § 8 Abs. 2 WaStrG].

Im Allgemeinen sind die Bauverwaltungen sowohl für Bauprojekte als auch den baulichen sowie technischen Unterhalt ihrer Liegenschaften zuständig [FUCH06; PFEI93, S. 36; Abschnitt C Nr. 3.1.4 RBBau]. Verfügt der Nutzer über eine eigene technische Abteilung, was z. B. bei vielen Krankenhäusern und militärischen Liegenschaften der Fall ist, übernimmt er diese Aufgaben ganz oder teilweise selbst [EHMK12; FUCH06; MAUß06; MESS06; Abschnitt C Nr. 3.1.4 RBBau; WEYW06].

Tabelle 22: Bereiche des Bauunterhalts

Bereich	Beispiele
Permanente Aufgaben	<p>Gebäude:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reinigung • Wartung und Inspektion der technischen Anlagen <p>Straßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reinigung von Straßen, Schildern, Leitpfosten, Entwässerungseinrichtungen etc. • Winterdienst • Schneiden der Bankette und Grünstreifen • Gehölzpflege, auch zur Freihaltung des Lichtraumprofils <p>Freianlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reinigung • Rasen mähen • Anlegen, Pflege und Entfernen von Pflanzungen • Gehölzpflege
Mittelfristig planbare Instandhaltungsarbeiten	<p>Gebäude und TGA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erneuerung bzw. Sanierung von Bauteilen bzw. Bauabschnitten <p>Straßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausbesserung des Fahrbahnbelags, z. B. Behebung von Schlaglöchern, Hebungen, Rissen <p>Wasserstraßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausbaggern von Ablagerungen • Freihalten des Ufers • Schleusenwartung
Kurzfristig erforderliche Reparaturen (Instandsetzung)	<p>Gebäude und TGA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reparatur oder Ersatz defekter Aufzüge, Leuchtmittel, Heizungs- und Sanitäreinrichtungen

Bereich	Beispiele
	<p>Freianlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Absperrung und Austausch defekter Spielgeräte • Ersatzlieferung von Sand für Spielplätze • Beseitigung von Windbruchschäden <p>Verkehrswege:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reparatur von Straßenbeleuchtung, Entwässerungseinrichtungen, Mautkontroll- und Lichtsignalanlagen • Ersatz von Schildern, Randpfosten, Leitplanken • Beseitigung von Unfallschäden
Notsicherungsmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Absperrungen • Abstützungen

Soweit die Unterhaltsarbeiten nicht ohnehin durch einen Eigenbetrieb ausgeführt werden, beinhalten sie meist nur ein einziges Gewerk und sind nach wenigen Tagen abgeschlossen. Wegen des geringen Koordinationsbedarfs wird im Rahmen dieser Arbeit von Maßnahmen des Unterhalts abstrahiert und der Fokus ausschließlich auf die informationsintensiven Bauprojekte gelegt. Hierzu zählen auch Umbauten und Generalsanierungen, da sie in der Regel zwei wesentliche Merkmale von Bauprojekten erfüllen: eine vorbereitende Planung sowie die Koordination mehrerer Gewerke. Bei einem Umbau wird eine bauliche Anlage einer neuen Nutzungsform zugeführt oder wesentlich verändert. Um eine Generalsanierung handelt es sich, wenn die Aufwendungen mindestens 75 % der Neubaukosten erreichen [GATT12].

Tabelle 23 enthält die wesentlichen Abgrenzungskriterien zwischen Bauprojekten und Unterhaltsmaßnahmen, wie sie in dieser Arbeit zugrunde gelegt werden [GATT12; MESS06].

Tabelle 23: Bauprojekte versus Bauunterhalt

Bauprojekte	Unterhaltsmaßnahmen
Einmaligkeit	Wiederkehrender Charakter
Vorbereitende Planung erforderlich	Vorbereitende Planung nicht erforderlich
Schaffung des Baurechts erforderlich	Baurecht nicht erforderlich
Investive Maßnahme: Finanzierung über Vermögenshaushalt	Konsumtive Maßnahme: Finanzierung über Verwaltungshaushalt
Ziel: Erstmalige Errichtung bzw. bauliche Verbesserung des Objekts	Ziel: Werterhalt des Objekts
Kosten über 50.000 €	Kosten meist unter 50.000 €

2.13 Ablaufpläne

Als Zusammenfassung und zugleich Basis der weiteren Analyse wird der Prozessablauf zweier exemplarischer Projekte visualisiert:

- Ablauf eines Hochbauprojekts (s. Abbildung 12 und Abbildung 13) sowie
- Ablauf eines Bundesfernstraßenprojekts (s. Abbildung 14 und Abbildung 15).

Im Interesse einer übersichtlichen Darstellung wird von der Rechnungsstellung abstrahiert. Auch sei darauf hingewiesen, dass besonders bei Großprojekten der Ablauf der Phasen verschiedener Fachbereiche meist nicht im gleichen Rhythmus erfolgt. Dann sind die ersten Gewerke bereits abgeschlossen (z. B. Erdarbeiten), nachfolgende werden gerade ausgeführt (Rohbau) und spätere gerade vergeben (Ausbau), während sich die Außenanlagen noch in der Ausführungsplanung befinden.

Analog werden bei Verkehrsprojekten zuerst die Ingenieurbauwerke (Brücken, Tunnel) in Angriff genommen, dann folgen die Verkehrsanlagen mit Zufahrten und Betriebsflächen, Hochbauten (z. B. WC-Anlagen) und Freiflächen (Begleitgrün). Rastanlagen und Parkplätze werden nicht selten erst nach der Übergabe des Verkehrsweges fertig gestellt.

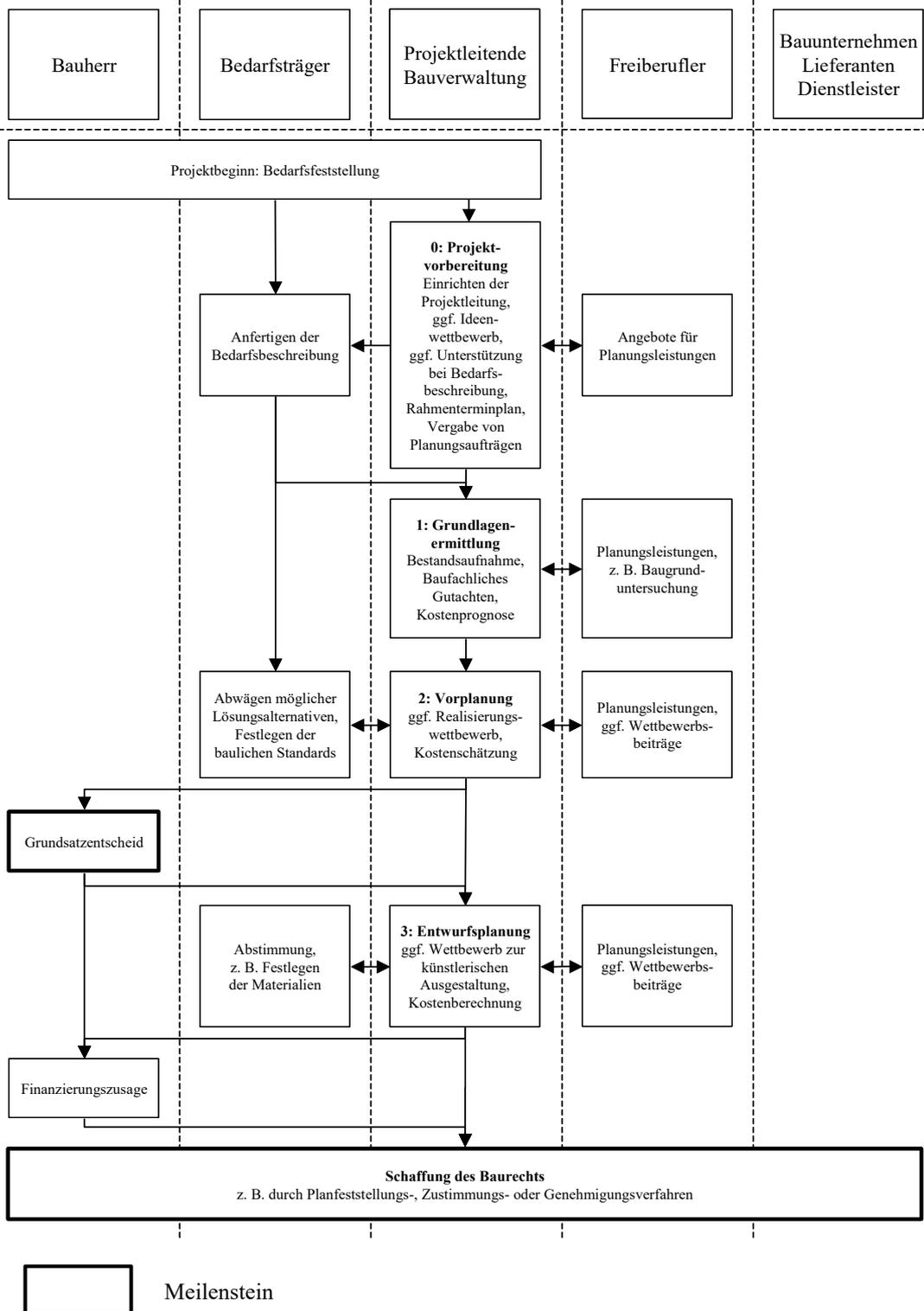


Abbildung 12: Ablauf eines Hochbauprojekts bis Schaffung des Baurechts

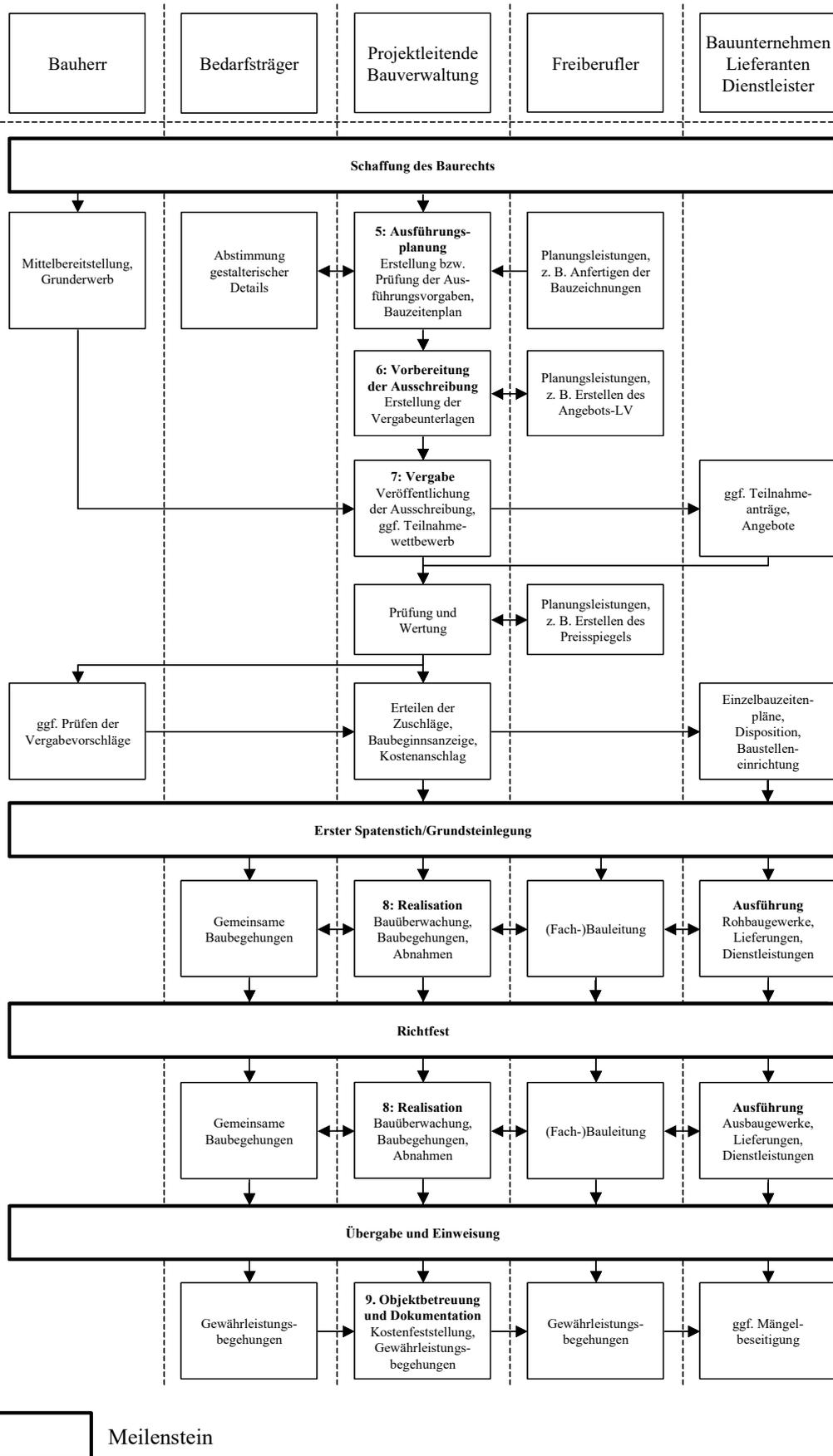
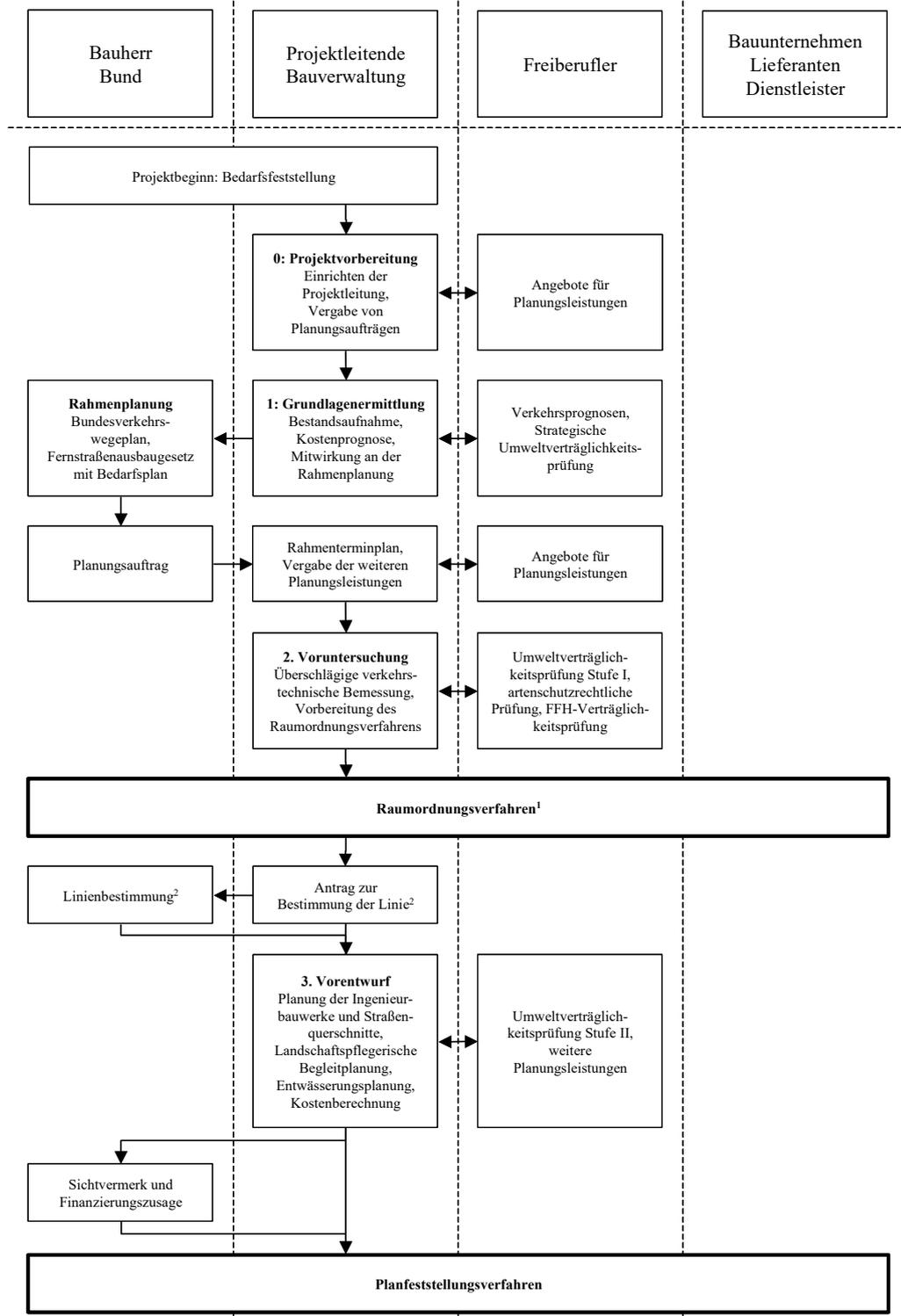


Abbildung 13: Ablauf eines Hochbauprojekts ab Schaffung des Baurechts



Meilenstein

¹: entfällt bei Ausbauprojekten

²: entfällt bei Ausbauprojekten und Ortsumfahrungen

Abbildung 14: Ablauf eines Bundesfernstraßenprojekts bis Schaffung des Baurechts, in Anlehnung an [EHMK12; OBBB07]

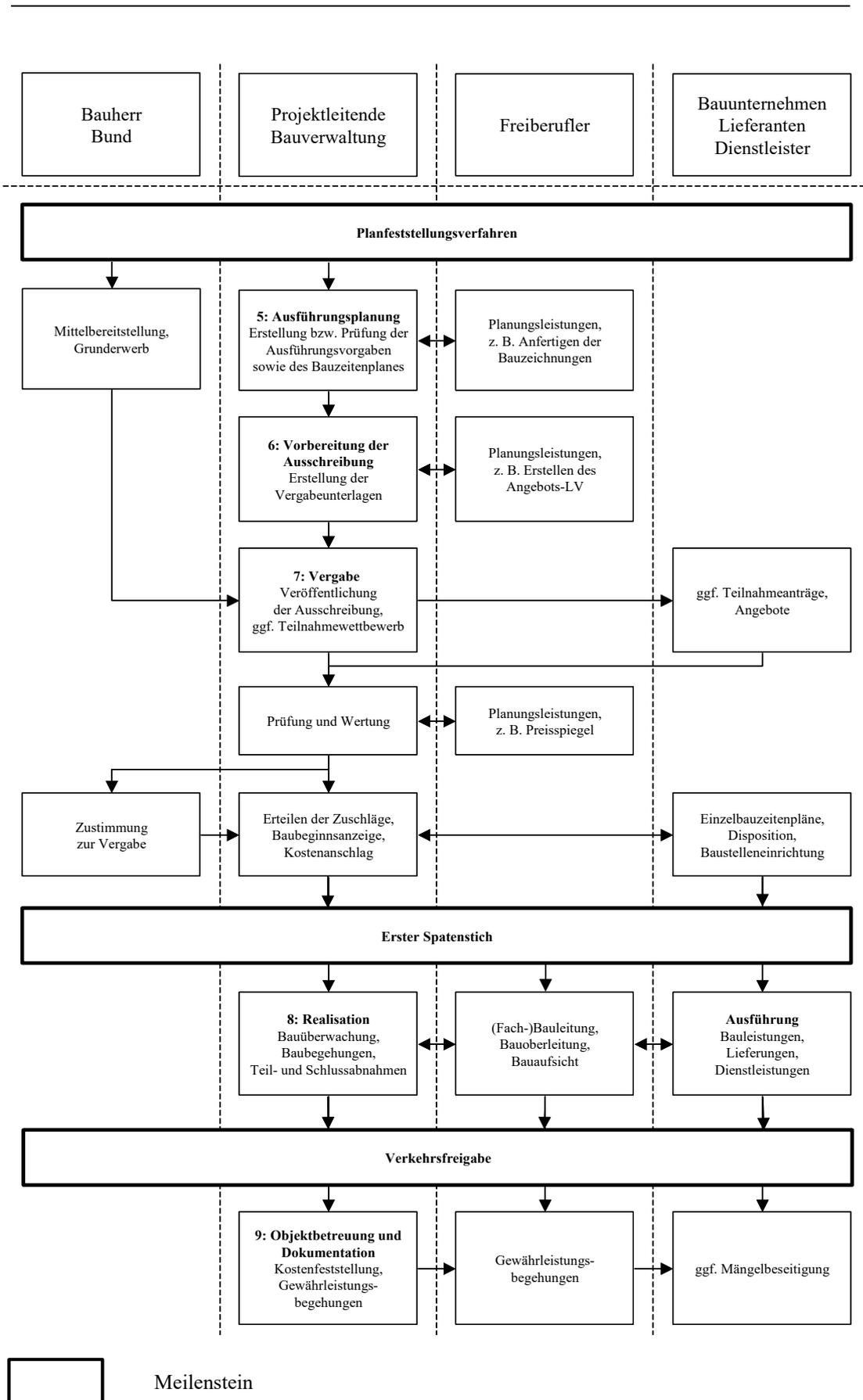


Abbildung 15: Ablauf eines Bundesfernstraßenprojekts ab Schaffung des Baurechts, in Anlehnung an [EHMK12; OBBB07]

3 Virtuelle Projekträume

Bei der Ablaufanalyse im zweiten Kapitel wurde deutlich, dass zur erfolgreichen Realisation eines Bauprojekts auf Grund seiner Komplexität und Arbeitsteiligkeit ein intensiver Informationsaustausch zwischen einer großen und in Folge zunehmender Spezialisierung weiter steigenden Zahl von Beteiligten erforderlich ist. Zusammen mit der Forderung der Bauherren nach kurzen Planungs- und Bauzeiten sowie zeitnaher Kostenübersicht führt dies zu einem hohen Koordinations- und Kommunikationsbedarf bei den projektleitenden Bauverwaltungen, Planern, Bauunternehmen, Lieferanten sowie Dienstleistern. Schließlich bedeutet Kommunikation gemäß seinem lateinischen Ursprung „communicare“ teilen, mitteilen, etwas gemeinsam machen.

3.1 Zentrale Datenhaltung

Projektdateien werden mit Hilfe vieler unterschiedlicher Anwendungsprogramme erzeugt und bearbeitet. Der Austausch via eMail ist gegenüber papierbasierten Formen zwar ein Fortschritt, weil sie auf diese Weise immerhin maschinenlesbar sind – die Nutzung gebräuchlicher bzw. vereinbarter Datenformate vorausgesetzt – und nicht neu erfasst werden müssen. Doch führt diese Form der Informationsweiterleitung zu überfüllten Postfächern insbesondere bei den Koordinatoren, den Objektplanern und Projektleitern (s. Abbildung 16) [KRUC12a].

Für das Gelingen und die effiziente Abwicklung einer komplexen Maßnahme ist es aber essenziell, dass den Projektbeteiligten alle relevanten Daten ubiquitär, d. h. jederzeit und an jedem Ort, in der gleichen aktuellen Version zur Verfügung stehen [KALU12, S. 121, 124; THOM90, H 12.2, S. 3]. THOME forderte bereits 1990: „Alle Informationen, die von mehreren ... benötigt werden, dürfen jeweils nur an einer Stelle gespeichert werden“ [THOM90, H 12.2, S. 2].

Ein zentraler Datenbestand, auf den alle Berechtigten jederzeit zugreifen können (s. Abbildung 17), ist daher unabdingbare Voraussetzung, um die redundante Datenhaltung mit allen damit verbundenen Nachteilen wie Mehrfacherfassungen und unterschiedlichen Versionsständen zu überwinden [THOM06, S. 2]. Darüber hinaus bildet er die Basis weiter gehender integrativer Ansätze (s. Tabelle 24).

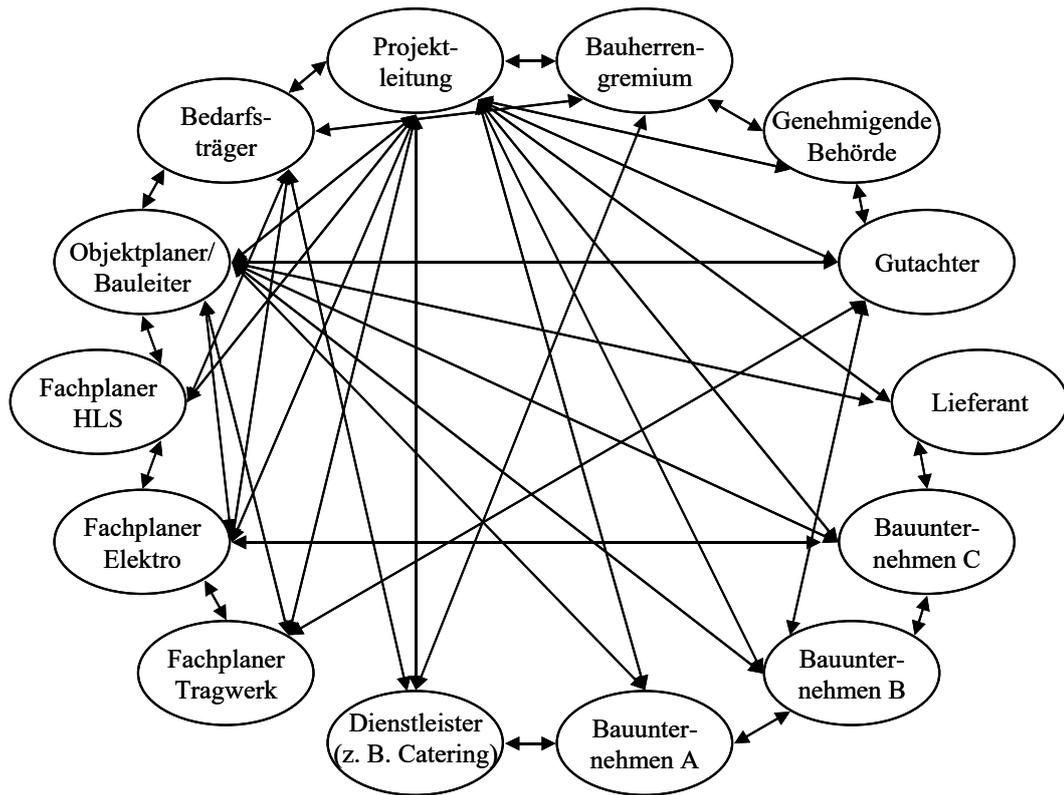


Abbildung 16: Bilateraler Datenaustausch

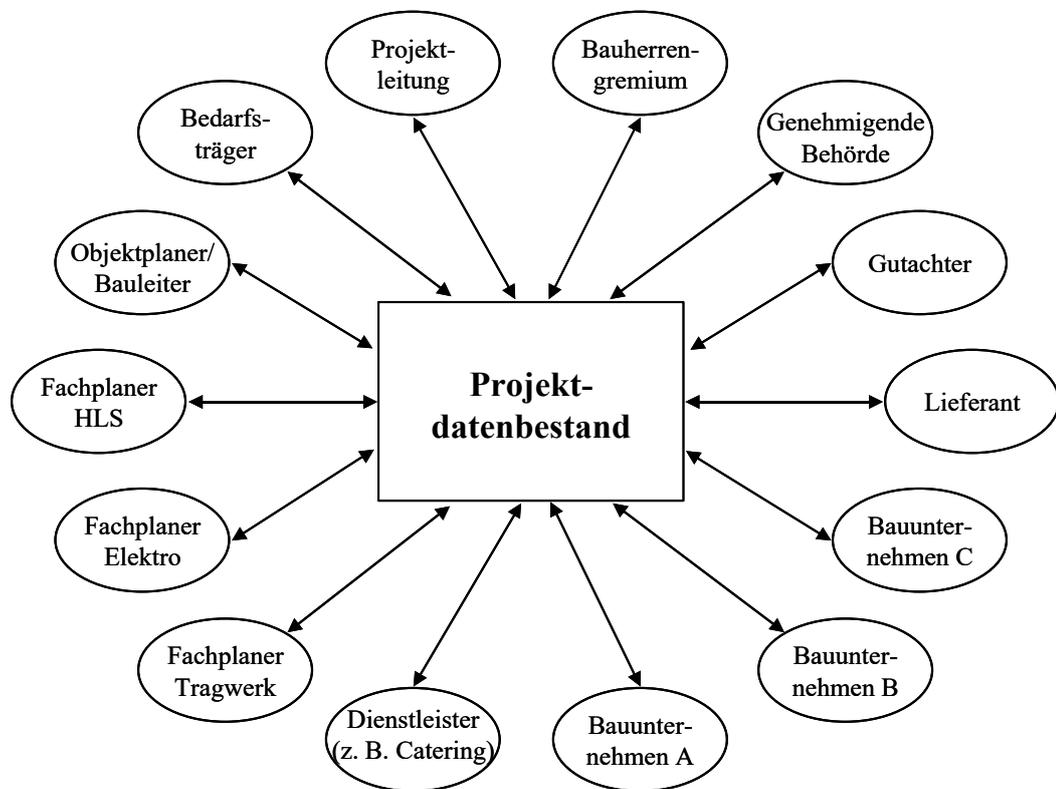


Abbildung 17: Nutzung eines zentralen Projektdatenbestands

Tabelle 24: Integrationsebenen, in Anlehnung an [KRCM91, S. 6f.; MERT07, S. 2–5]

Integrationsebene	Inhalt
Datenintegration	Schaffung einer konsistenten und redundanzfreien bzw. -armen Datenbasis für mehrere Anwendungen
Funktionsintegration	Funktionsübergreifende Verknüpfung mehrerer Prozessschritte einer Wertschöpfungskette an einem Arbeitsplatz zur Reduktion von Übergangs- und Einarbeitungszeiten
Programmintegration	Zusammenführung verschiedener Anwendungen unter einer einheitlichen Oberflächengestaltung und Kommandostruktur
Prozessintegration	Neugestaltung der Schnittstellen inner- und zwischenbetrieblicher Prozessketten mit dem Ziel weit gehender Automation

Da die Akteure meist räumlich getrennt sind – Verwaltungsgebäude, Planungsbüros, Baustelle, Ministerium etc. –, bietet sich zur zentralen Speicherung von Projektdaten die inzwischen allgemein verfügbare Kommunikationsinfrastruktur des Internets an. Es ermöglicht rund um die Uhr Zugriff per Browser, je nach Anwendung auch über mobile Endgeräte wie Smartphones und Tablet Computer und damit unabhängig vom Standort des Benutzers. Die einfachste Lösung ist die Einrichtung eines FTP-Servers mit Zugriffskontrolle, die bereits frühzeitig von Objektplanern und Bauverwaltungen genutzt wurde [HEßL12].

3.2 Produktanalyse

Um den Beteiligten über die Datenablage hinaus bessere Unterstützung des spätestens bei Großprojekten immensen Koordinationsbedarfs zu bieten, haben in den vergangenen Jahren mehrere Softwarefirmen virtuelle Projekträume eingerichtet. Aus der Analyse der Namensbestandteile lassen sich ihre Charakteristika ableiten:

- Der Duden versteht „virtuell“ als „echt erscheinend, aber nicht wirklich vorhanden“ [DUDE12], ein Merkmal aller Internetanwendungen.

- Projekte sind gemäß DIN 69901 einmalige Konstellationen einer meist größeren Zahl von Beteiligten, die zum Erreichen eines vorgegebenen Ziels unter Berücksichtigung bestimmter Rahmenbedingungen (Termine, Kosten, Qualität) zusammenarbeiten. Das trifft sowohl auf öffentliche und gewerbliche als auch auf private Baumaßnahmen zu, wie bereits in Abschnitt 1.2.2 analysiert wurde. Virtuelle Projekträume kommen aber nicht nur bei Baumaßnahmen, sondern auch in anderen Wirtschaftszweigen zur Unterstützung der Projektkoordination zum Einsatz, z. B. in der Automobilindustrie und der Energiewirtschaft [CONJ12; HALC08, S. 120].
- Der Terminus „Raum“ betont die aus Gründen der Sicherheit und Vertraulichkeit erforderliche und durch Authentifizierungsverfahren sicherzustellende Abgeschlossenheit des Systems gegenüber Nicht-Beteiligten.

Virtuelle Projekträume gehören zur Klasse der kollaborativen Software oder auch Groupware [MÜLL99, S. 105f.; PITZ11, S. 714]. Tabelle 25 enthält bedeutende Anbieter im deutschsprachigen Raum in alphabetischer Reihenfolge (Stand Mai 2012).

Tabelle 25: Anbieter virtueller Projekträume (Beispiele)

Anbieter	Virtuelle Projekträume	Internetpräsenz
AirITSystems GmbH, Frankfurt/Main	AWARO®	www.awaro.com
Conclude GmbH, Düs- seldorf	PKM project room	www.conclude.com
conetics AG, Köln	conetics Projektraum	www.conetics.com
conject AG, München	pm.	www.conject.com
NetzWerkPlan GmbH, Darmstadt	WINPLAN++ online, WINPLAN++ classic	www.netzwerkplan.com
think project! GmbH (vormals baulogis GmbH), München	think project!	www.thinkproject.com

Die folgende Analyse des Funktionsumfangs basiert auf den Angaben der Anbieter sowie auf der Analyse von Testversionen durch die Verfasserin.

3.2.1 Funktionen

Ein virtueller Projektraum dient als zentrale Daten- und Kommunikationsplattform. Informationen aus unabhängigen, heterogenen Systemen – Bauzeichnungen, Ablaufpläne, Bautagebücher, Protokolle etc. – werden von den Projektpartnern auf dem Server zusammengeführt und inhaltlich verknüpft, wodurch ein integrierter Datenbestand entsteht. Auch die Kommunikation (eMails, Briefe, Faxe) wird gespeichert, sofern sie über den Projektraum erfolgt oder die Dateien anschließend eingestellt werden. Alle analysierten Anbieter ermöglichen:

- Kennzeichnung von Dokumenten durch Klassifizierung bzw. Schlagworte,
- Erhalt der Vorgängerversionen (Revisionssicherheit) sowie die Bildung von Dateihistorien,
- Volltextsuche,
- Benachrichtigung anderer Projektpartner über neue Dokumente bzw. direkte Weiterleitung per eMail,
- Dokumentation der Verteilung von Unterlagen, so dass nachvollzogen werden kann, wer was wann erhalten hat, sowie
- Sicherung und Archivierung des zentralen Datenbestands.

Alle Projektbeteiligten sollten ein hohes Interesse daran haben, die Informationen gegen Verlust, Manipulation und Einsichtnahme durch Unbefugte zu schützen. Das gilt für papierbasierte ebenso wie für digitale Dokumente, und in besonderem Maße für einen zentralen, umfassenden Datenbestand [THOM06, S. 2]. Entsprechende Vorgaben, allerdings ohne Anweisungen, wie dies organisatorisch oder technisch zu geschehen hat, finden sich z. B. in Abschnitt K 10 RBBau. In den analysierten Projekträumen wird die Rechtevergabe entweder durch allgemeine Rollenprofile definiert, oder jeder Benutzer erhält individuelle Rechte. Jeder, der ein Dokument im Projektraum bereitstellt, kann angeben, wer es erhalten soll.

Zur Ablage der eingestellten Dokumente bieten die Anbieter eine Musterstruktur gemäß den Planungsphasen der HOAI, wegen der Ausrichtung an den Anforderungen freiberuflicher Planer jedoch meist jedoch ohne Projektvorbereitung und

Grundlagenermittlung. Daneben können die Dateien in Rubriken eingeteilt werden, z. B. Pläne, Protokolle, Entscheidungsvorlagen, Gutachten, Verträge, Fotos und Videos, Schriftverkehr, Mängel sowie Auswertungen. Viele Anbieter werben mit der Option, die Ablagestrukturen projektspezifisch anzupassen. Das erscheint für ein einzelnes Vorhaben vorteilhaft, erschwert aber Beteiligten, die in mehrere Maßnahmen involviert sind, insbesondere Objektplanern und Projektleitern, die Orientierung [PITZ11, S. 733].

Wurde ein Bauplan mit einer Bezeichnung gemäß einer vereinbarten Namenskonventionen versehen (s. Abschnitt 2.7.1.2), oder können seine Kopfdaten vom Projektraum übernommen werden, wird er automatisiert in die Datenstruktur eingeordnet. Ist die Benennung zwar syntaktisch, nicht aber semantisch korrekt, kann das Programm dies nicht erkennen und legt die Datei falsch ab. Da die Zugriffsberechtigungen auch von der Einsortierung eines Dokuments abhängen, können Fehler bei der Bezeichnung dazu führen, dass Unberechtigte auf eine Datei zugreifen können bzw. dies den eigentlich Berechtigten verwehrt ist.

Viele Anwendungen ermöglichen auch die Verteilung und Überwachung von Aufgaben an Projektmitglieder, insbesondere für Bearbeitungs-, Abstimmungs- und Freigabeprozesse. Weitere Funktionen enthält Tabelle 26.

3.2.2 Kosten

Für die Nutzung jedes Datenbestands ist es von großer Bedeutung, dass die Informationen von allen Benutzern auf die gleiche Weise interpretiert und eingesetzt werden. Das gilt insbesondere für die in dieser Arbeit thematisierten Bauprojekte der Gebietskörperschaften mit ihrer großen Zahl von Beteiligten aus verschiedenen Organisationen und mit sehr unterschiedlichem fachlichen Hintergrund. Daher ist vor der erstmaligen Benutzung eine gründliche Schulung aller späteren Teilnehmer erforderlich, auch um sie mit dem teilweise großen Funktionsumfang vertraut zu machen.

Neben den einmaligen Bereitstellungsgebühren, eventuellen Anpassungen (Customizing) sowie den monatlichen Nutzungsgebühren in Abhängigkeit von Projektdauer und erforderlichem Speicherplatz sind die Schulungskosten ein bedeutender Bestandteil der Gesamtkosten. Wegen des erheblichen finanziellen Auf-

wands sowie der erforderlichen Einarbeitungszeit kommen virtuelle Projekträume meist nur bei Großprojekten zum Einsatz [HEßL12; LOIB12].

Tabelle 26: Funktionen virtueller Projekträume (Ausschnitt)

Produkte Funktionen	AWARO®	conetics	PKM project room	pm.	think project!	WINPLAN++ online	WINPLAN++ classic
Terminüberwachung	X	X	X	X	X	X	X
Mehrsprachigkeit	*		*	19		8	
Ausschreibungsmodul	X	X		X	X		
Führen von Besprechungsprotokollen	X		X			X	
Führen des Bautagebuchs					X		
Erfassung von Mängeln	X	X	X		X	X	
Versand von Planunterlagen an Druckereien („Reprodienstleister“)	X	X		X	X	X	X
Live-Konferenz		X		X	X		
Installation auf Servern des Anbieters	X	X	X	X	X	X	X
Vor-Ort-Installation bei einem der Projektbeteiligten möglich	X				X	X	

* mehrsprachig, aber ohne Zahlenangabe

3.2.3 Nutzung durch Bauverwaltungen

Die wichtigsten Ziele, die durch den Einsatz virtueller Projekträume erreicht werden sollen, sind:

- Verringerung des Koordinationsaufwands,
- Reduktion des Zeitbedarfs für Informationsbeschaffung und -weiterleitung,
- lückenlose Projektdokumentation sowie
- Vermeidung von Kosten, die aus falschen oder verspäteten Informationen resultieren [HEßL12; PITZ11, S. 714–716].

Jedoch erfüllten sich bislang nicht alle Erwartungen, die mit dem Einsatz virtueller Projekträume verbunden waren. Von mehreren Befragten genannte Kritikpunkte waren:

- hohe Nutzungsgebühren,
- erheblicher Kosten- und Zeitaufwand für Schulungen der Projektteilnehmer,
- ungenügende Abbildung der spezifischen Projekt- und Datenstrukturen sowie
- fehleranfällige Dateinamenskonventionen [HEßL12; LOIB12; PITZ11, S. 716].

In den meisten der von der Verfasserin befragten Bauverwaltungen sind virtuelle Projekträume weder bekannt noch im Einsatz. In der Eigenwerbung der Anbieter werden zwar einige öffentliche Auftraggeber als Referenzbeispiele aufgeführt. Aus den Angaben geht aber meist nicht hervor, ob es sich dabei um eine Nutzung in einer größeren Zahl von Projekten oder nur einen einmaligen Einsatz mit explorativem Charakter handelt. In den Bauverwaltungen, in denen Projekträume genutzt werden, beschränkt sich der Einsatz häufig auf den Plandatenaustausch [HEßL12; LOIB12]. Hierbei wird aber viel Verbesserungspotenzial in den übrigen Bereichen verschenkt.

3.3 Handlungsbedarf

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann noch nicht von einer umfassenden Nutzung virtueller Projekträume durch die Bauverwaltungen der Gebietskörperschaften gesprochen werden. Das liegt neben dem noch zu geringen Bekanntheitsgrad der Anwendungen auch an den hohen Kosten. Was muss sich ändern, damit auch diese Zielgruppe die Vorteile der zentralen, internetbasierten Projektdatenspeicherung und Vorgangsteuerung intensiver nutzt?

Der erhebliche finanzielle und zeitliche Aufwand, der mit der Einführung virtueller Projekträume verbunden ist, wird nur dann durch anschließende Qualitätsverbesserungen, Fehlerreduktion sowie Kosten- und Arbeitszeiterparnis überkompensiert, wenn möglichst viele Beteiligte kontinuierlich mit der Anwendung arbeiten. Wegen der Nutzungsgebühren wird jedoch der Einsatz eines virtuellen Projektraums bei jeder Maßnahme erneut geprüft und häufig auch verworfen [HEßL12; LOIB12].

Eine mögliche Lösung liegt in dem Aufbau eines dedizierten Projektraums für öffentliche Bauprojekte. Er könnte allen Bauverwaltungen durch deren große Zahl kostengünstig zur Verfügung gestellt werden, erfordert aber die Schaffung einer behördenübergreifenden Standarddatenstruktur, wie sie bereits für einzelne Auftraggeber, z. B. das BBR und die bayerische Staatsbauverwaltung, erstellt wurde [LOIB12; THIN12].

In der Vergangenheit wurde bereits oft der Fehler gemacht, dass sich öffentliche Verwaltungen aus Gründen vermeintlicher Einzigartigkeit teure Individuallösungen leisteten und später mit deren Wartung, Weiterentwicklung und Kopplung überfordert waren [SCHN07, S. 132f.]. Daher ist es von großer Bedeutung, so schnell wie möglich eine Standardlösung für möglichst viele, insbesondere die große Zahl der kommunalen Bauverwaltungen, zu schaffen, um die Wiederholung dieses folgenschweren Fehlers wenigstens für virtuelle Projekträume zu vermeiden. Welche Institutionen die Umsetzung leisten könnten, wird in Kapitel 5 diskutiert.

Zwar ist, wie in Abschnitt 1.2.2 festgestellt wurde, die Einmaligkeit ein konstituierendes Merkmal jeder Baumaßnahme, weshalb es per se kein „Standard-Projekt“ geben kann. Gleichwohl wurde im zweiten Kapitel deutlich, dass die Bauprojekte der Gebietskörperschaften, so verschieden sie auch sind, durchaus sich wiederholende Abläufe und eine ähnliche Informationsstruktur haben, die als Basis aufgegriffen werden können. Sie in ein Datenmodell zu überführen ist Aufgabe des nächsten Kapitels.

4 Entwicklung des Datenmodells

Nach Recherche der Autorin existiert noch kein konsistentes Datenmodell, das für einen virtuellen Projektraum zur Unterstützung der Maßnahmen unterschiedlicher Bauverwaltungen eingesetzt werden könnte. Bei dessen Erstellung müssen insbesondere folgende Faktoren berücksichtigt werden:

- Vielzahl der möglichen Leistungsarten bei Planung und Ausführung,
- verschiedene mögliche Verfahren zur Schaffung des Baurechts,
- unterschiedliche Bezeichnungen der Planungsphasen im Hoch- und Tiefbau,
- Gliederung vieler Projekte in Bauabschnitte und Teilprojekte mit jeweils eigenen Aufgabenstrukturen,
- zeitlich versetzte Planungs- und Ausführungsprozesse der verschiedenen Leistungsbereiche sowie
- Unterschiede zwischen den Bauverwaltungen und Entscheidungsabläufen der Gebietskörperschaften auf Bundes-, Landes-, Kreis- und kommunaler Ebene (Heterogenität) sowie auch innerhalb der einzelnen Ebenen (Inhomogenität).

Die Entwicklung eines konzeptionellen Datenschemas setzt eine gründliche Ist-Analyse der Prozessschritte, Aufgaben und Kommunikationsbeziehungen voraus [BIET91, S. 20f.; KARG89, S. 36]. Die Bedeutung einer eingehenden Analyse des Informations- und Integrationsbedarfs *vor* der Festlegung der Datenstruktur wird in der Literatur mehrfach betont [HALC08, S. 122f.; HOLT03, S. 42; PITZ11, S. 722; REIN95, S. 122]. Sie wurde im zweiten Kapitel vorgenommen. Auf die dort gewonnenen Erkenntnisse wird nun zurückgegriffen.

4.1 Ziele und Abgrenzungen

Voraussetzung der Implementierung einer Datenbank ist die „formale Beschreibung der relevanten Sachverhalte mit den Strukturkomponenten eines logischen Datenmodells“ [REIN95, S. 62]. Ein solches Datenmodell ist eine unabdingbare Voraussetzung, um vormalig getrennt gehaltene Datenbestände zu einer einzigen konsistenten und möglichst redundanzfreien Datenbasis zusammenführen zu können (s. Abschnitt 3.1).

Wichtigste Aufgabe des zu erstellenden Datenmodells ist der spätere Einsatz in einem virtuellen Projektraum. Doch auch für andere Anwendungen zur Bearbeitung öffentlicher Bauprojekte kann und soll darauf zurückgegriffen werden, um es als Grundlage einer weiter gehenden Integration zwischen Projektraum und Anwendungen zu nutzen.

Die Richtigkeit und Vollständigkeit des Datenmodells sind von entscheidender Bedeutung für seine spätere Einsatzfähigkeit [REIN95, S. 117]. Je später mögliche Fehler entdeckt werden, desto teurer ist ihre Behebung (Boehmsches Gesetz) [ENDR03, S. 17]. Datenmodelle sind ein geeignetes Instrument, um ihnen vorzubeugen [MIST93, S. 134].

4.1.1 Umfang und Granularität des Datenmodells

Vorab sind Überlegungen bezüglich der Abgrenzung des zu betrachtenden Gesamtprozesses sowie zum Detaillierungsgrad erforderlich:

- Das Datenmodell soll sowohl die Zuständigkeiten innerhalb der projektleitenden Bauverwaltung, die Prozesse zur Schaffung des Baurechts, die Einbeziehung der TöB als auch die Auftragsbeziehungen zu Unternehmen und Freiberuflern abbilden können.
- Die Hauptaufgaben eines virtuellen Projektraums sind die strukturierte Ablage der Projektdaten sowie die Unterstützung der Kommunikation und Koordination zwischen den Beteiligten. Daher sind bei der Modellierung nur die hierfür erforderlichen Informationen von Interesse: Pläne, Protokolle, Bauzeitenpläne, Anträge und Bescheide, Leistungsverzeichnisse, Ausführungsvorgaben, Studien, Nachweise, Bautagebücher, Aufmaße, Rechnungen, Gutachten, Mängelmeldungen, aber auch Zuständigkeiten (Organigramm, Projektstrukturplan) und Kontaktdaten. Die Verwaltung der Haushaltsmittel z. B. wird hingegen auch weiterhin ausschließlich in den entsprechenden Anwendungen der Bauverwaltung und der Haushaltsabteilung erfolgen und daher nicht in das Datenmodell aufgenommen.
- Die Darstellung soll detailliert genug sein, um die Projektbearbeitung so gut wie möglich zu unterstützen, aber auch nicht so kleinteilig, dass das Management zu zeitintensiv wird und den Beteiligten die Übersicht verloren geht.

4.1.2 Berücksichtigung der Entwicklungsdynamik

Der Datenaustausch zwischen der Bauverwaltung und den Gremien des Bauherren sowie Genehmigungs- und Planfeststellungsbehörden erfolgt derzeit überwiegend bis ausschließlich auf der Basis von Papierdokumenten. In mittlerer Zukunft sind aber auch hier Veränderungen zu erwarten, z. B. durch einen ausgeweiteten Einsatz des strukturierten Elektronischen Rechtsverkehrs (sERV) [CIO12]. Daher sollten bei der Erstellung des Datenmodells auch die Informationsflüsse zwischen diesen Akteuren berücksichtigt werden, um auf den digitalen Austausch dieser Unterlagen vorbereitet zu sein.

4.2 Grundlagen des relationalen Modells

Informationen sind zweckgerichtete Nachrichten, die Aktionen auslösen oder zumindest einen Neuigkeitswert besitzen [THOM90, D1, S. 1; WERN79, S. 49]. Haben sie eine Struktur, d. h. können sie in Felder bestimmter Typen gegliedert werden, spricht man von Daten [THOM91, S. 36]. Dann können sie in einer Datenbank abgelegt und im jeweiligen Zusammenhang durch Anwendungen interpretiert werden [REIN95, S. 10].

Das Ziel der geplanten Modellierung liegt in der Verdeutlichung der logischen Zusammenhänge, die bei der Überführung in eine Datenbank maßgeblich sind. Daher erfolgen Strukturierung und Darstellung auf der Basis des relationalen Datenmodells, dessen Abstraktionsniveau weit über das der semantischen Modellierung, z. B. mit dem Entity-Relationship-Modell, hinausgeht [FISC92, S. 77; REIN95, S. 79f.; THOM90, D 4.3, S. 3]. Wegen ihrer Orientierung an der Struktur bestimmter Speichermedien sowie ihrer modellinhärenten Inflexibilität bei späteren Änderungen bieten klassische Datenstrukturmodelle wie das Netzwerk- und das hierarchische Modell keine Alternative [FISC92, S. 180; REIN95, S. 113f.; THOM90, D 4.3 S. 1–3].

Das relationale Modell basiert auf den Überlegungen von CODD. Objekte werden mit ihren Eigenschaften in Tabellen dargestellt [CODD91, S. 7]. Jede Tabelle besitzt eine festgelegte Anzahl von Spalten mit Datenfeldern (Attributen) zur Beschreibung des Objekts. Aus ihrer Zahl ergibt sich der Grad der Relation [BIET91, S. 58; CODD91, S. 2, 20; FISC92, S. 194].

Wie viele Datensätze (Zeilen, Tupel) eine Tabelle beinhaltet, ist im Zeitablauf variabel. Die konkrete Größe wird als Kardinalität bezeichnet [FISC92, S. 194], CODD spricht von „extension“ [CODD91, S. 9]. Im relationalen Modell wird kein Unterschied zwischen abstrakten und konkreten Objekten gemacht und folglich auch nicht zwischen Objekt- und Beziehungstypen [CODD91, S. 318]. Inhaltlich zusammengehörige Datenfelder bilden einen logischen Datensatz [THOM90, D 1.2 S. 1].

4.2.1 Objekte

Objekte bilden im CODD'schen Modell die Grundstrukturen des Datenmodells. In dieser Arbeit sind es alle für ein Bauprojekt bedeutsamen Unternehmen und Behörden, Personen, Liegenschaften, Unterlagen, Aufgaben und Phasen, über die Informationen gespeichert und bearbeitet werden sollen. Zunächst werden die Datenobjekte und deren Beziehungen untereinander festgelegt. Um die Objekte logisch strukturieren zu können, werden gleichartige Objekte zu einem Objekttyp verallgemeinert. Semantisch übereinstimmende Feldinhalte in unterschiedlichen Datensätzen sollten, wenn möglich, vermieden werden. Besser ist die Formung eines übergeordneten Objekts [MIST93, S. 149f., 199].

Soweit möglich und sinnvoll, sollten die beschreibenden Daten vom System vorgegeben werden, z. B. anhand der Authentifizierungsdaten die Person, die ein Dokument im Projektraum speichert. Andere Parameter bestimmt der Anwender selbst. Das sollte so weit wie möglich nicht durch Freitext, sondern mit Hilfe von Auswahlfeldern erfolgen, damit die Angaben einheitlich strukturiert und damit leichter auswertbar sind.

4.2.2 Wertebereiche

Jede Spalte einer Tabelle kann nur Werte eines bestimmten Datentyps enthalten, z. B.

- real (Kommazahl),
- integer (Ganzzahl),
- Text (alphanumerisch, maximal 255 Zeichen),
- Langtext (alphanumerisch, mehr als 255 Zeichen möglich),

- Index bzw. AutoWert (inkrementelle Erhöhung für jeden Datensatz),
- Wahrheitswert/Boolean (wahr/falsch, ja/nein-Feld),
- Datum,
- Uhrzeit,
- Zeitdauer sowie
- Währung [CODD91, S. 49–54; FISC92, S. 118, 173, 178].

Die Zusammenfassung aller möglichen bzw. durch gesetzliche Vorgaben oder Unternehmensrichtlinien erlaubten Attributwerte ergibt den Wertebereich (domain) [CODD91, S. 2, 34f., 259; FISC92, S. 194]. Weitere Optionen seiner Bestimmung enthält Tabelle 27.

Tabelle 27: Festlegung des Wertebereichs [FISC92, S. 101]

Form	Beispiel
Explizite Auflistung	Auswahlfeld, z. B. für Dokumenttyp
Bereichsgrenzen	01-01-1990 < Datum < 31-12-2100
Definition	$A = B - C$

4.2.3 Eindeutige Identifikation

Die Reihenfolge der Tupel in einer Tabelle hat keine inhaltliche Aussage [CODD91, S. 2]. Die erforderliche eindeutige Identifizierung jedes Datensatzes erfolgt vielmehr mit Hilfe eines Primärschlüssels, der:

- aus einem oder mehreren Attributen besteht,
- für jedes Tupel eine spezifische Ausprägung besitzt und
- langfristig beständig und eindeutig ist [CODD91, S. 22f., 35f.; THOM90, D 4.3, S. 4; THOM06, S. 2].

Schlüsselfelder werden in der nachfolgenden Beschreibung des Datenmodells durch Unterstreichung gekennzeichnet. Teilweise werden sie bereits im Rahmen der Prozessabwicklung definiert, z. B. Projektnummern. Ansonsten müssen sie

zum Zweck der eindeutigen Objektidentifikation im Datenmodell durch Nummernsysteme künstlich eingeführt werden.

Soll eine Beziehung zwischen zwei Tabellen hergestellt werden, wird der Primärschlüssel der einen als Attribut bzw. Attributkombination in die zweite Relation aufgenommen und dann dort als Fremd- bzw. Sekundärschlüssel bezeichnet [CODD91, S. 23, 36; FISC92, S. 194].

Relationen müssen eindeutig identifizierbar sein. Daher dürfen nur einmalige Namen dafür vergeben werden [CODD91, S. 146f.]. Im Datenmodell dieser Arbeit wird jede Relation neben einer möglichst eindeutigen Bezeichnung zusätzlich durch eine Kombination aus themenabhängigen sowie fortlaufenden Ziffern gekennzeichnet, die auch bei der Beschreibung im Text angegeben wird.

Integritätsbedingungen beschreiben die zulässigen Zustände eines Objekts oder Attributs (s. Tabelle 28) [FISC92, S. 114; ORTN93, S. 50–52].

Tabelle 28: Integritätsregeln, in Anlehnung an [CODD91, S. 23, 244; FISC92, S. 194f., 235; THOM93, D 4.3, S. 16f.]

Art	Bedeutung
Entitätsintegrität	Jedes Datenobjekt erfordert einen vollständigen, eindeutigen Schlüssel.
Domänenintegrität	Gleichartige Attribute bzw. Datenfelder in verschiedenen Relationen haben den gleichen Wertebereich, um miteinander vergleichbar zu sein.
Referentielle Integrität	Jede Ausprägung eines Fremdschlüsselattributs ist auch als Primärschlüsselattribut mit dem gleichen Wertebereich definiert.
Semantische Integrität	Theoretisch mögliche, aber inhaltlich unzulässige Kombinationsmöglichkeiten müssen unterbunden werden, z. B. über die Schaffung einer Zuordnungstabelle, die alle erlaubten Verbindungen enthält.

4.2.4 Normalisierung

Werden inhaltsgleiche Informationen redundant im Datenmodell gespeichert, kann es durch unabgestimmte Erfassungsvorgänge, spätestens aber durch unvollständige Modifikationen oder Löschungen zu Zugriffs- und Speicheranomalien kommen [CODD91, S. 317; FISC92, S. 200]. Um die inhaltliche Konsistenz des Datenbestands sicherzustellen, müssen die Relationen so modelliert und gegebenfalls in mehrere aufgeteilt werden, dass weder Wiederholungen (Redundanzen) noch funktionale oder transitive Abhängigkeiten der Nichtschlüselfelder untereinander bestehen [BIET91, S. 91f.; THOM90, D 4.3, S. 7]. Darüber hinaus erleichtert die durchdachte Strukturierung eines Datenmodells spätere Änderungen und Erweiterungen.

Die schrittweise Anwendung der CODD'schen Normalformenlehre [CODD91, S. 318] auf einen unnormalisierten Datenbestand führt zu folgenden Ausprägungen:

- 1. Normalform: Mehrwertige Attribute, d. h. Relationen der Komplexität $n:m$ und $1:n$, werden in eigenständige Tabellen zerlegt [BIET91, S. 92–98; FISC92, S. 234].
- 2. Normalform: Eine Relation befindet sich dann in der zweiten Normalform, wenn die Voraussetzungen der 1. Normalform erfüllt sind und alle Nichtschlüsselattribute nicht nur von einem Teilschlüssel, sondern vom Gesamtschlüssel voll funktional abhängen [BIET91, S. 100; FISC92, S. 234].
- 3. Normalform: Eine Relation befindet sich dann in der dritten Normalform, wenn die Voraussetzungen der 2. Normalform erfüllt sind und keine Transitivitäten zwischen Nichtschlüsselattributen bestehen. Eine transitive, d. h. funktionale Abhängigkeit besteht dann, wenn jedem Wert des Attributs A genau ein Wert des Attributs B entspricht [BIET91, S. 104; FISC92, S. 234f.].
- 4. Normalform: Es dürfen keine paarweisen Abhängigkeiten von Schlüsselattributen bestehen [THOM90, D 4.3, S. 8].
- 5. Normalform: Auch Relationen mit zyklischen Abhängigkeiten zwischen mindestens drei Attributen, so genannte Verbundabhängigkeiten, werden in mehrere Teilrelationen zerlegt [REIN95, S. 146; THOM90, D 4.3, S. 8].

Der Preis für die redundanzfreie Modellierung durch die Normalisierung besteht in der Zersplitterung komplexer Objekte durch das Verteilen der relevanten Informationen auf eine größere Zahl von Tabellen. Daraus resultierende Performancenachteile, die z. B. 1995 von REINHART analysiert wurden [REIN95, S. 168, 211], sollten aber bei den inzwischen erreichten und voraussichtlich weiter steigenden Rechenleistungen (Moore'sches Gesetz) nicht mehr ins Gewicht fallen, zumal das Risiko von Datenanomalien als nachteiliger einzuschätzen ist.

4.3 Gliederung des Datenmodells

In den folgenden Abschnitten dieses Kapitels werden die Tabellen des Datenmodells sowie die zwischen ihnen bestehenden Beziehungen beschrieben. Jede Tabelle erhält eine eindeutige Kennung in der Form T-[Zahl], die im Text für Verweise benutzt wird. Die Tabellen sind in folgende Themen gegliedert:

- T-0+[Ziffer]: Mandanten,
- T-1+[Ziffer]: Projektstammdaten,
- T-2+[Ziffer]: Organisationen,
- T-3+[Ziffer]: Personen,
- T-4+[Ziffer]: Projektaufgaben sowie
- T-5+[Ziffer]: Projektdokumente.

Im hinteren Einband der vorliegenden Arbeit befindet sich ein Ausdruck des Gesamtmodells. Durch technische Restriktionen des verwendeten Modellierungswerkzeugs sind darin nicht alle der im Folgenden beschriebenen Verknüpfungen enthalten. Maßgeblich sind jedoch die Ausführungen im Text.

4.4 Mandanten

Ein Projektraum soll die Bearbeitung aller Projekte einer möglichst großen Zahl von Bauverwaltungen ermöglichen. Zur eindeutigen Kennzeichnung aller nutzerspezifischen Datenobjekte ist eine Mandant-ID erforderlich, die in T-00 definiert wird:

- Mandant-ID: Index
- Bezeichnung: Text

- Mandantentyp-ID: aus T-01

Die Mandantentypen werden in T-01 spezifiziert:

- Mandantentyp-ID: Index
- Typ: Text, z. B. Produktivsystem, Implementierungssystem, Testsystem, Schulungssystem, Sonstiges

4.5 Projektstammdaten

Alle Daten, die nicht nur einzelne Phasen, Aufgaben oder Bauabschnitte, sondern das ganze Projekt betreffen, insbesondere die möglichen Meilensteine, werden in T-10 erfasst:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-00
- Projekt-ID: Vergabe durch die projektleitende Bauverwaltung
- Bezeichnung: Text
- Grundsatzentscheid Plan-Termin: Datum
- Grundsatzentscheid Ist-Termin: Datum
- Schaffung des Baurechts Plan-Termin: Datum
- Schaffung des Baurechts Ist-Termin: Datum
- Beginn der ersten Ausschreibung Plan-Termin: Datum
- Beginn der ersten Ausschreibung Ist-Termin: Datum
- Erster Spatenstich bzw. Baubeginn Plan-Termin: Datum
- Erster Spatenstich bzw. Baubeginn Ist-Termin: Datum
- Grundsteinlegung Plan-Termin: Datum
- Grundsteinlegung Ist-Termin: Datum
- Richtfest/Durchschlagfest Plan-Termin: Datum
- Richtfest/Durchschlagfest Ist-Termin: Datum
- Fertigstellung Plan-Termin: Datum
- Fertigstellung Ist-Termin: Datum
- Übergabe/Verkehrsfreigabe Plan-Termin: Datum
- Übergabe/Verkehrsfreigabe Ist-Termin: Datum

- Kostenfeststellung Plan-Termin: Datum
- Kostenfeststellung Ist-Termin: Datum

Alle befragten Bauverwaltungen nutzen Projektnummern, meist alphanumerische Kombinationen. Deren Aufbau unterscheidet sich erheblich, weil es Definitionsvorgaben nur innerhalb von Bauverwaltungen des gleichen Bauherren gibt [EHMK12; FUCH06; GATT12; KRUC12a; MAUß06]. Zwar wäre eine Vereinheitlichung der Strukturvorgaben wünschenswert. Zusammen mit der Mandant-ID ist aber auch jetzt schon jede Baumaßnahme eindeutig identifizierbar.

Aus dem Vergleich der Plan- und Ist-Termine können mit Hilfe einer entsprechenden Programmlogik Statusangaben und Auswertungsdaten generiert werden.

4.5.1 Liegenschaften

T-11 enthält die Daten einer Liegenschaft:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-00
- Liegenschafts-ID: Index
- Liegenschaftstyp-ID: aus T-12
- Bezeichnung: Text
- Eigentümer: Orga-ID aus T-20
- Baujahr: Jahreszahl
- Jahr der letzten Grundsanierung: Jahreszahl
- Denkmalschutzeigenschaft: ja/nein (Wahrheitswert)

Die Angabe des Eigentümers ist erforderlich, weil sich seine Identität bei übertragenen Aufgaben nicht aus der Bezeichnung der Bauverwaltung ergibt (Beispiele s. Abschnitte 1.1.4 und 1.1.5).

Die Tabelle T-12 mit den Liegenschaftstypen enthält folgende Attribute:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-00
- Liegenschaftstyp-ID: Index
- Typ: Text, z. B. Gebäude, Verkehrsanlage, Ingenieurbauwerk, Freianlage

Beim Liegenschaftstyp wird auf den Zweck des Objekts abgestellt. So wird z. B. ein Kindergarten als Gebäude klassifiziert, auch wenn die Liegenschaft zusätzlich eine Freianlage (Spielplatz) und Verkehrsflächen (Parkplätze, Gehwege) enthält.

Da einerseits im Zeitablauf mehrere Projekte auf einer Liegenschaft ausgeführt werden (Neubau – Erweiterung – Sanierung – Umbau – Abriss, s. Abbildung 1) und andererseits ein Projekt auch mehrere Liegenschaften betreffen kann, z. B. einen Häuserblock mit mehreren Hausnummern, ist eine separate Zuordnungstabelle T-13 zwischen Projekten und Liegenschaften erforderlich:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-10 bzw. T-11
- Projekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-10
- Liegenschafts-ID: Sekundärschlüssel aus T-11

In den Bauverwaltungen werden verschiedene Anwendungen genutzt, um die betreuten Liegenschaften sowie die zugehörigen Bestandsdaten zu verwalten (s. Abschnitt 2.11.2). Um Doppelerfassungen und Inkonsistenzen zu vermeiden, sollten zwischen dem virtuellen Projektraum und den Anwendungen zur Liegenschaftsverwaltung Schnittstellen bestehen, um Daten ohne Medienbruch übernehmen zu können. Einzelne Anbieter stellen hierzu bereits Schnittstellenbeschreibungen bereit [NOVA09].

4.5.2 Teilprojekte

In Abschnitt 2.2.1 wurde festgestellt, dass größere Maßnahmen häufig in Teilprojekte gegliedert werden. Diese Struktur wird in der Tabelle T-14 abgebildet:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-10
- Projekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-10
- Teilprojekt-ID: Index, bei ungegliederten Projekten wird nur die Teilprojekt-ID 0 vergeben.
- Bezeichnung: Text
- Baufachbereichs-ID: aus T-15

Die Definition der Baufachbereiche erfolgt in der Tabelle T-15:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-00
- Baufachbereichs-ID: Index
- Bezeichnung: Text, Werte s. Tabelle 29

Tabelle 29: Baufachbereiche

<u>Baufachbereichs-ID</u>	Baufachbereich
0	Hochbau
1	Tiefbau
2	Ingenieurbau
3	Freianlagen und Landschaftsgestaltung

4.5.3 Bauabschnitte

Größere (Teil-)Projekte werden häufig räumlich in Bauabschnitte gegliedert, z. B. Straßenabschnitte oder Gebäudeteile, die zeitlich versetzt fertig gestellt und übergeben werden (s. Abschnitt 2.11.1). In Tabelle T-16 werden sie spezifiziert und mit ihren Meilensteinen erfasst:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-14
- Projekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-14
- Teilprojekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-14
- Bauabschnitt-ID: Index, bei Projekten, die nicht in Abschnitte gliedert sind, wird nur die Bauabschnitt-ID 0 vergeben.
- Bezeichnung: Text
- Baubeginn Plan-Termin: Datum
- Baubeginn Ist-Termin: Datum
- Fertigstellung Plan-Termin: Datum
- Fertigstellung Ist-Termin: Datum
- Übergabe/Verkehrsfreigabe Plan-Termin: Datum
- Übergabe/Verkehrsfreigabe Ist-Termin: Datum

4.5.4 Projektphasen

Die in Abschnitt 2.1 thematisierte Phasengliederung kann sich sowohl auf das Gesamtprojekt als auch auf Bauabschnitte beziehen, was z. B. bei der Schaffung des Baurechts deutlich wird, das meist die Gesamtmaßnahme betrifft, aber auch

für Teilbereiche angestrengt werden kann. In Tabelle T-17 werden die Grunddaten jeder Phase für alle Geltungsbereiche verwaltet:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-16
- Projekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-16
- Teilprojekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-16
- Bauabschnitt-ID: Sekundärschlüssel aus T-16
- Phasen-ID: Sekundärschlüssel aus T-18
- Beginn Plan-Termin: Datum
- Beginn Ist-Termin: Datum
- Abschluss Plan-Termin: Datum
- Abschluss Ist-Termin: Datum

Die Zuordnungstabelle T-18 stellt die semantisch korrekte Zuordnung der Phasenbezeichnungen gemäß dem in T-14 ausgewählten Baufachbereich sicher:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-00
- Phasen-ID: Index, Wertebereich s. Tabelle 30
- Bezeichnung: Text, Werte s. Tabelle 30

4.6 Organisationen

Die Beteiligten eines öffentlichen Bauprojekts werden zunächst allgemein in Organisationseinheiten unterschieden, ID und Bezeichnung in T-20 definiert:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-00
- Orga-ID: Index
- Bezeichnung: Text, z. B. Staatliches Hochbauamt Würzburg

Behörden können Außenstellen, Firmen mehrere Niederlassungen haben. Kontaktdaten werden nicht der Organisation insgesamt, sondern in T-21 dem jeweiligen Sitz zugeordnet:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-20
- Orga-ID: Sekundärschlüssel aus T-20
- Sitz-ID: Index
- Bezeichnung: Text

Tabelle 30: Phasen und Baufachbereiche

Phasen-ID	Baufachbereichs-ID = 0, 2, 3	Baufachbereichs-ID = 1
0	Projektvorbereitung	Projektvorbereitung
1	Grundlagenermittlung	Grundlagenermittlung
2	Vorplanung	Voruntersuchung
3	Entwurfsplanung	Vorentwurf
4	Schaffung des Baurechts	Schaffung des Baurechts
5	Ausführungsplanung	Ausführungsplanung
6	Vorbereitung der Ausschreibung	Vorbereitung der Ausschreibung
7	Vergabe	Vergabe
8	Realisation	Realisation
9	Objektbetreuung und Dokumentation	Objektbetreuung und Dokumentation

- Land: Text oder Auswahlfeld
- Postleitzahl: Zahl (Stellenzahl entsprechend dem Land)
- Ort: Text, ggf. Ableitung aus Postleitzahl
- Straße: Text
- Hausnummer: Text (wegen möglicher Buchstaben Zusätze)
- Zentrale Rufnummer: Zahl
- Zentrale Faxnummer: Zahl
- Zentrale eMail-Adresse: Text im Format Text@Text
- Sprache: Text aus Auswahlfeld

Behörden und Unternehmen sind ebenso wie die meisten sonstigen Organisationen in Abteilungen gegliedert. Diese werden in T-22 spezifiziert:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-21
- Orga-ID: Sekundärschlüssel aus T-21

- Sitz-ID: Sekundärschlüssel aus T-21
- Abteilungs-ID: Index
- Bezeichnung: Text

4.6.1 Rollen

Die möglichen Rollen einer Organisation in einem Projekt sind in T-23 aufgeführt:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-00
- Rollen-ID: Index, Wertebereich s. Tabelle 31
- Bezeichnung: Text, Werte s. Tabelle 31

Tabelle 31: Rollen

<u>Rollen-ID</u>	Bezeichnung
0	Bedarfsträger
1	Träger hoheitlicher Funktionen
10	Bauherrengremium
11	Bauverwaltung
12	Fördermittelgeber
13	Raumordnungsbehörde
14	Planfeststellungsbehörde
15	Genehmigungsbehörde
16	Aufsichtsbehörde
17	Fachaufsichtsbehörde
18	Prüfer
2	Unternehmen
20	Freiberufler und sonstige Dienstleister
21	Bauunternehmen
22	Lieferant

<u>Rollen-ID</u>	Bezeichnung
23	ÖPP-Partner
3	Technische Dienste
30	Eigene technische Abteilung
31	Eigenbetrieb des Bauherren
32	Technische Abteilung des Nutzers
4	Sonstige
40	Naturschutzverband
41	Umweltschutzvereinigung
42	Betroffene Kommune
43	Einzelperson (Anwohner)
44	Einzelperson (Preisrichter)

Große, integrierte Unternehmen können verschiedene Leistungsarten erbringen. Daher muss die Rollenzuordnung zum Einen an das Projekt gekoppelt sein. Zum Anderen müssen auch Mehrfachzuordnungen erlaubt sein. Aus diesem Grund wird in T-24 die Rollen-ID als Schlüssel definiert:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-10
- Projekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-10
- Orga-ID: Sekundärschlüssel aus T-20
- Rollen-ID: Sekundärschlüssel aus T-23

4.6.2 Hierarchieebenen

Bei Bauherren (Rollen-ID=10) und Bauverwaltungen (Rollen-ID=20) ist von Interesse, welcher Hierarchieebene sie angehören (T-25):

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-00
- Hierarchie-ID: Index, Wertebereich s. Tabelle 32
- Bezeichnung: Text, Werte s. Tabelle 32

Tabelle 32: Hierarchieebenen

Hierarchie-ID	Bezeichnung
1	Bund
2	Land
3	Kreis
4	Kreisfreie Stadt
5	Landschaftsverband
6	Kommune
7	Kommunalverband

Die Zuordnung erfolgt in T-26:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-10 bzw. T-20
- Projekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-10
- Orga-ID: Sekundärschlüssel aus T-20
- Hierarchie-ID: Sekundärschlüssel aus T-25

4.6.3 Unternehmensdaten

Bei Unternehmen (Rollen-ID=2X) sind zusätzlich zu den Grunddaten aller Organisationseinheiten folgende Daten von Interesse (T-27):

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-20
- Orga-ID: Sekundärschlüssel aus T-20
- Firma ist Bietergemeinschaft: ja/nein (Wahrheitswert)
- Firma ist Arbeitsgemeinschaft: ja/nein (Wahrheitswert)
- Bauabzugssteuer-Freistellungsbescheinigung vorhanden: ja/nein (Wahrheitswert)

Eigenschaften als Rechtsnachfolger können z. B. für Gewährleistungsansprüche relevant sein und werden in T-28 abgebildet:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-20
- Rechtsnachfolger: Orga-ID aus T-20 als Sekundärschlüssel

- Vorgänger: Orga-ID aus T-20 als Sekundärschlüssel
- Übergang: Datum

4.7 Personen

In T-30 werden die Daten der am Projekt beteiligten Personen erfasst und einer Organisation, einem Sitz und einer Abteilung zugeordnet:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-22
- Orga-ID: Sekundärschlüssel aus T-22
- Sitz-ID: Sekundärschlüssel aus T-22
- Abteilungs-ID: Sekundärschlüssel aus T-22
- Personal-ID: Text (wegen möglicher Buchstabenbestandteile), z. B. Personalnummer. Wegen der Zuordnung zu einer Organisation kann deren spezifisches Nummernsystem beibehalten werden.
- Anrede: Text aus Auswahlfeld (Frau, Herr)
- Titel: Text
- Vorname(n): Text
- Familienname: Text
- Telefonnummer Festnetz: Zahl
- Telefonnummer Mobil: Zahl
- Faxnummer: Zahl
- eMail-Adresse: Text im Format Text@Text
- Funktions-ID: aus T-31
- Spracheinstellung: Text aus Auswahlfeld (in Abhängigkeit von den Optionen des Projektraumes)
- Eintrittsdatum: Datum
- Austrittsdatum: Datum

Um auch die begrenzte Dauer von Zugehörigkeiten abbilden zu können, ist die Erfassung von Ein- und Austrittsdatum möglich. So bleiben die Zuordnungen in den anderen Tabellen auch nach einem eventuellen Ausscheiden eines Mitarbeiters erhalten.

Die Auswahlmöglichkeiten für die Funktion eines Mitarbeiters innerhalb seiner Verwaltung bzw. seines Unternehmens in Form der Funktions-ID werden in T-31 definiert:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-00 bzw. T-30
- Funktions-ID: Index
- Bezeichnung: Text, z. B. Amtsleiter/-in, Stellvertretende(r) Amtsleiter/-in, Abteilungsleiter/-in, Teamleiter/-in, Sachbearbeiter/-in, Mitarbeiter/-in, Inhaber/-in, Geschäftsführer/-in, Vorstand, Prokurist/-in, Niederlassungsleiter/-in, Oberbürgermeister/-in, Bürgermeister/-in, Referent/-in, Ministerialdirigent/-in, Mitglied, Sonstige

4.8 Projektaufgaben

Die Festlegung der für ein spezifisches Projekt erforderlichen Aufgaben beginnt während dessen Vorbereitung (s. Abschnitt 2.2) und erfolgt dann sukzessive im weiteren Verlauf. T-40 gibt das Grundgerüst der möglichen *einzelnen* an Verwaltungsmitarbeiter oder externe Beteiligte zu beauftragenden Aufgaben vor:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-00
- Aufgaben-ID: Zahl, Werte s. Tabelle 33
- Bezeichnung: Text aus Auswahlfeld, Werte s. Tabelle 33. Sofern vorhanden, wurden bestehende Gliederungen wie die Bauleistungsgewerke der VOB/C sowie die Leistungsbereiche des STLK sowie die zugehörigen Nummernkreise übernommen.

Tabelle 33: Projektaufgaben

Aufgaben-ID	Bezeichnung
0	Projektorganisation und Grundsatzaufgaben
000001	Projektleitung
000002	Teilprojektleitung
000003	Anfertigen der Bedarfsbeschreibung
000004	Anfertigen des Baufachlichen Gutachtens

Aufgaben-ID	Bezeichnung
000005	Durchführen einer Informationsveranstaltung
000006	Beantragung einer Zuwendung/Förderung
000007	Abrechnung einer Zuwendung/Förderung
000008	Anfertigen des Gesamtbauzeitenplanes
000009	Wirtschaftlichkeitsuntersuchung
000010	Gewährleistungsbegehung, -prüfung
000011	Zusammenstellen der Bestandsdokumentation
000012	Führen der Bestandsdokumentation
1	Phasenübergreifende Planungsaufgaben
100000	Projektsteuerung
100100	Objektplanung Hochbau
100200	Bauphysik und Grundlagentechnik
100210	Erdbau und Geotechnik
100220	Wärmeschutz
100230	Schallschutz
100240	Bau- und Raumakustik
100250	SiGeKo
100300	Tragwerksplanung
100400	Ausbauplanung
100401	Trockenbau
100402	Sonstiger nichttechnischer Innenausbau
100410	Heiztechnik
100420	Lüftungs- und Klimatechnik
100430	Sanitärtechnik

Aufgaben-ID	Bezeichnung
100431	Wasser- und Gasversorgung
100432	Brauchwassererwärmung
100433	Abwasserentsorgung
100434	Feuerlöschtechnik
100440	Starkstromversorgung
100441	Schwachstromversorgung
100442	Notstromversorgung
100443	Beleuchtung
100450	Anlagen für Telekommunikation und Informationstechnik
100451	Sicherheitseinrichtungen
100460	Personen- und Lastenaufzüge
100461	Rolltreppen
100462	Sonstige fest installierte Transporteinrichtungen
100470	Gebäudeautomation
100480	Küchentechnik
100481	Medizintechnik
100482	Labortechnik
100490	Photovoltaikanlagen
100491	Blitzschutzanlagen
100500	Objektplanung Verkehrsanlagen
100510	Straßenplanung
100520	Schienenwegplanung
100530	Wasserstraßenplanung
100540	Planung der luftseitigen Verkehrsanlagen

Aufgaben-ID	Bezeichnung
100550	Planung der landseitigen Verkehrsanlagen
100560	Planung sonstiger Verkehrsanlagen
100600	Ingenieurbau
100610	Brückenbau
100620	Tunnelbau
100630	Lärmschutzmaßnahmen
100631	Planung eines Lärmschutzwalls
100632	Planung einer Lärmschutzwand
100633	Planung einer Einhausung
100640	Planung für Erdbauwerke
100650	Planung für Stützbauwerke
100660	Wasserleitungsbau
100661	Planung von Wasserversorgungsanlagen
100662	Planung von Entwässerungsanlagen
100670	Wasserbau
100671	Kanalplanung
100672	Schleusenplanung
100673	Wehrplanung
100674	Planung eines Schiffshebe- oder Pumpwerks
100680	Planung sonstiger Ingenieurbauwerke
100700	Landschaftsplanung
100710	Planung eines zoologischen Gartens
100711	Planung eines botanischen Gartens
100720	Parkplanung

Aufgaben-ID	Bezeichnung
100730	Friedhofsplanung
100740	Spielplatzplanung
100750	Sportplatzplanung
100760	Außenanlagenplanung
100770	Begleitgrünplanung
100780	Ausgleichsflächenplanung
100781	Ausgleichsmaßnahmenplanung
100790	Sonstige Landschaftsplanung
100799	Sonstige Fachplanungsaufgabe
2	Einzelplanungsaufgaben
200000	Vermessung
200010	Erstellung eines Baugrundgutachtens
200011	Erstellung eines Altlastengutachtens
200012	Erstellung eines Konversionsgutachtens
200013	Erstellung einer Verkehrsprognose
200014	Erstellung einer Bedarfsprognose
200015	Erstellung eines Mangelgutachtens
200016	Erstellung eines Schadensgutachtens
200017	Erstellung eines sonstigen Gutachtens
200020	Ausarbeitung des Vorhaben- und Erschließungsplanes
200021	Ausarbeitung des Brandschutzkonzepts
200022	Ausarbeitung des Wärmeschutznachweises
200023	Ausarbeitung eines Immissionsschutzkonzepts
200024	Ausarbeitung eines sonstigen Konzepts

Aufgaben-ID	Bezeichnung
200030	Strategische Umweltverträglichkeitsprüfung
200031	Umweltverträglichkeitsprüfung Stufe 1
200032	Umweltverträglichkeitsprüfung Stufe 2
200033	Artenschutzrechtliche Prüfung
200034	FFH-Verträglichkeitsprüfung
200040	Prüfung der Bedarfsbeschreibung
200041	Prüfung des Entwurfs
200042	Prüfung des Standsicherheitsnachweises
200043	Prüfung des Wärmeschutznachweises
200044	Prüfung des Brandschutzkonzepts
200045	Prüfung des Schallschutzkonzepts
200046	Materialprüfung
200047	Sonstige Prüfung
200050	Verfassen der Aufgabenbeschreibung für einen Planungswettbewerb
200051	Verfassen der Aufgabenbeschreibung für einen Realisationswettbewerb
200052	Verfassen der Aufgabenbeschreibung für einen Wettbewerb zur künstlerischen Ausgestaltung
200053	Mitgliedschaft im Preisgericht
200054	Sonstige Wettbewerbsteilnahme
200060	Sonstige Einzelplanungsaufgabe
3	Entscheidungen des Bauherrengremiums
300001	Entscheid über Baumaßnahme auf der Basis der Kostenprognose
300002	Entscheid über Baumaßnahme auf der Basis der Kostenschät-

Aufgaben-ID	Bezeichnung
	zung
300003	Entscheid über Baumaßnahme auf der Basis der Kostenberechnung
300004	Entscheid über kostensteigernde Maßnahme während der Planung
300005	Entscheid über Annahme eines Nachtragsangebots
300006	Vergabeentscheidung
300007	Entscheid über Vertragskündigung
4	Verfahren und Entscheide
400000	Raumordnungsverfahren
400001	Linienbestimmungsverfahren
400002	Planfeststellungsverfahren
400003	Zustimmungsverfahren
400004	Baugenehmigungsverfahren
400005	Entscheid über Zulässigkeit
400006	Denkmalschutzrechtliches Erlaubnisverfahren
400007	Wasserrechtsverfahren
400008	Grundsatzgenehmigung
400009	Sonstiges Verfahren
5	Vergabe
500000	Erstellung der Unterlagen für Teilnahmewettbewerb
500001	Öffnung der Teilnahmeanträge
500002	Eignungsprüfung
500003	Bewerberinformation

Aufgaben-ID	Bezeichnung
500010	Erstellung des Angebots-LV
500011	Erstellung der sonstigen Vergabeunterlagen
500012	Bietergespräch
500013	Submission
500014	Angebotsprüfung
500015	Erstellung Preisspiegel
500016	Angebotswertung
500017	Ausarbeitung Vergabevorschlag
500018	Bieterinformation
500019	Erstellung Bekanntmachung über beabsichtigte Vergabe
6	Bauleistungsgewerke der VOB/C
618300	Erdarbeiten
618301	Bohrarbeiten
618302	Arbeiten zum Ausbau von Bohrungen
618303	Verbauarbeiten
618304	Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten
618305	Wasserhaltungsarbeiten
618306	Entwässerungskanalarbeiten
618307	Druckrohrleitungsarbeiten außerhalb des Gebäudes
618308	Dränarbeiten
618309	Einpressarbeiten
618310	Sicherungsarbeiten an Gewässern, Deichen und Küstendünen
618311	Nassbaggerarbeiten
618312	Untertagebauarbeiten

Aufgaben-ID	Bezeichnung
618313	Schlitzwandarbeiten mit stützenden Flüssigkeiten
618314	Spritzbetonarbeiten
618315	Verkehrswegebauarbeiten – Oberbauschichten ohne Bindemittel
618316	Verkehrswegebauarbeiten – Oberbauschichten mit hydraulischen Bindemitteln
618317	Oberbauschichten aus Asphalt
618318	Verkehrswegebauarbeiten – Pflasterdecken und Plattenbeläge in ungebundener Ausführung, Einfassungen
618319	Rohrvortriebsarbeiten
618320	Landschaftsbauarbeiten
618321	Düsenstrahlarbeiten
618322	Kabelleitungstiefbauarbeiten
618325	Gleisbauarbeiten
618330	Mauerarbeiten
618331	Betonarbeiten
618332	Naturwerksteinarbeiten
618333	Betonwerksteinarbeiten
618334	Zimmer- und Holzbauarbeiten
618335	Stahlbauarbeiten
618336	Abdichtungsarbeiten
618338	Dachdeckungs- und Dachabdichtungsarbeiten
618339	Klempnerarbeiten
618340	Trockenbauarbeiten
618345	Wärmedämm-Verbundsysteme

Aufgaben-ID	Bezeichnung
618349	Betonerhaltungsarbeiten
618350	Putz- und Stuckarbeiten
618351	Vorgehängte hinterlüftete Fassaden
618352	Fliesen- und Plattenarbeiten
618353	Estricharbeiten
618354	Gussasphaltarbeiten
618355	Tischlerarbeiten
618356	Parkettarbeiten
618357	Beschlagarbeiten
618358	Rollladenarbeiten
618360	Metallbauarbeiten
618361	Verglasungsarbeiten
618363	Maler- und Lackierarbeiten – Beschichtungen
618364	Korrosionsschutzarbeiten an Stahlbauten
618365	Bodenbelagarbeiten
618366	Tapezierarbeiten
618367	Holzpflesterarbeiten
618379	Raumluftechnische Anlagen
618380	Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen
618381	Gas-, Wasser- und Entwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden
618382	Nieder- und Mittelspannungsanlagen mit Nennspannungen bis 36 kV
618384	Blitzschutzanlagen

Aufgaben-ID	Bezeichnung
618385	Förderanlagen, Aufzugsanlagen, Fahrtreppen und Fahrsteige
618386	Gebäudeautomation
618421	Dämmarbeiten an technischen Anlagen
618451	Gerüstarbeiten
618459	Abbruch- und Rückbauarbeiten
7	Leistungsbereiche des STLK
700101	Einrichtung, Hilfsleistungen, Stundenlohn
700103	Bodenerkundung
700105	Verkehrssicherung
700106	Erdbau
700107	Landschaftsbau
700108	Baugruben, Leitungsgräben
700109	Wasserhaltung
700110	Entwässerung für Straßen
700111	Entwässerung für Kunstbauten
700112	Tragschichten
700113	Asphaltdecken
700114	Betondecken
700115	Pflaster, Platten, Borde, Rinnen
700116	Gerüste, Behelfsbrücken
700117	Tief-Gründungen
700118	Kunstbauten aus Beton und Stahlbeton
700119	Mauerwerk für Kunstbauten
700120	Kunstbauten aus Stahl

Aufgaben-ID	Bezeichnung
700121	Lager, Übergänge, Geländer für Kunstbauten
700122	Korrosionsschutz von Stahl
700123	Dichtungsschichten und Fugen für Kunstbauten
700124	Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen
700125	Tunnelbau
700127	Lärmschutzkonstruktionen
700128	Zäune
700129	Schutz- und Leiteinrichtungen
700130	Verkehrsschilder
700131	Fahrbahnmarkierungen
700132	Lichtzeichenanlagen
700133	Straßenbeleuchtung
700134	Kabelverlegung
700135	Streckenfernmeldekabelmontage
8	Bauüberwachung
800000	Bauleitung
800001	Fachbauleitung
800002	Bauaufsicht
800003	Doppelte Bauaufsicht
800004	Bauoberleitung
9	Sonstige Aufgaben
900000	Stellungnahme
900010	Ausführung mit Teilen der Planung (Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm)

Aufgaben-ID	Bezeichnung
900011	Ausführung mit Teilen der Planung sowie Unterhalt (PPP/ÖPP-Projekt)
900020	Beratungsleistung
900030	Baustellenbewachung
900031	Baustellenreinigung
900032	Catering
900033	Reprodienstleistung
900034	Sonstige Dienstleistung
900040	Lieferleistung

4.8.1 Aufgabenzuordnung

Bei der Modellierung muss berücksichtigt werden, dass gleichartige Tätigkeiten auch von Beteiligten unterschiedlicher Organisationen erbracht werden können, z. B. bei der Teilung eines Auftrags in Teillose. Diese Differenzierung unterhalb der Aufgabenebene wird durch die Definition einer Teilaufgaben-ID ermöglicht. Mit deren Hilfe kann neben der Spezifikation verschiedener Lieferleistungen und der Beauftragung mehrerer (Fach-)Bauleiter auch die gegebenenfalls notwendige Wiederholung von Aufgaben abgebildet werden, z. B.

- die Beauftragung eines anderen Vertragspartners, weil der erste vom Vertrag zurückgetreten ist oder ihm der Auftrag entzogen wurde,
- ein erneutes Verfahren zur Schaffung des Baurechts, nachdem ein vorheriger Antrag abgelehnt wurde, oder
- erneute Ausschreibung(en) von Gewerken wegen Beschädigung oder Zerstörung der Leistung(en).

In der Tabelle T-41 wird jede innerhalb eines Projekts, Teilprojekts bzw. Bauabschnitts zu erledigende Teilaufgabe definiert und einer Organisation, ggf. auch einem Verantwortlichen zugewiesen:

➤ Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-16 bzw. T-40

- Projekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-16
- Teilprojekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-16
- Bauabschnitt-ID: Sekundärschlüssel aus T-16
- Aufgaben-ID: Sekundärschlüssel aus T-40
- Teilaufgaben-ID: Index
- Bezeichnung: Text
- Orga-ID: aus T-21
- Sitz-ID: aus T-21
- Personal-ID: aus T-30 (sofern bekannt bzw. relevant)
- Auftragserteilung: Datum
- Beginn der Arbeit
- Rücktritt vom Auftrag: Datum (sofern erforderlich)
- Auftrag entzogen: Datum (sofern erforderlich)
- Rechnung gestellt: Datum (sofern erforderlich)
- Aufgabe abgeschlossen: ja/nein (Wahrheitswert)

Im Folgenden werden die Zusammenhänge häufiger In-sich-Beziehungen von Aufgaben spezifiziert.

4.8.2 Stellungnahmen

Stellungnahmen werden in T-42 dem jeweiligen Verfahren zugeordnet:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-41
- Projekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-41
- Aufgaben-ID: 900000 aus T-41 als Sekundärschlüssel
- Teilaufgaben-ID: Sekundärschlüssel aus T-41
- Verfahren: 4-X aus T-41
- Verfahren-Teilaufgaben-ID: aus T-41 (z. B. für eventuelle erneute Verfahren)

4.8.3 Vergaben

In T-43 wird zu den in Bereich 5 der Projektaufgaben aufgeführten Tätigkeiten im Rahmen einer Vergabe neben der jeweiligen Vergabenummer auch die Kennung der ggf. mehreren zu vergebenden Leistung(en) erfasst:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-41
- Projekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-41
- Aufgaben-ID: 5-X aus T-41 als Sekundärschlüssel
- Teilaufgaben-ID: Sekundärschlüssel aus T-41
- Zu vergebende Leistung: aus T-41
- Leistungs-Teilaufgaben-ID: aus T-41
- Vergabenummer: Text (wegen möglicher alphanumerischer Bestandteile)

4.8.4 Bauüberwachung

Die Bauüberwachung kann ein(es) oder mehrere Gewerke, Fach- und Teillose beinhalten, die daher alle als Schlüsselfelder definiert werden. Diese Beziehungen werden in T-44 definiert:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-41
- Projekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-41
- Aufgaben-ID: 8-X aus T-41 als Sekundärschlüssel
- Teilaufgaben-ID: Sekundärschlüssel aus T-41
- Gewerk-Aufgaben-ID: zu überwachendes Gewerk als Sekundärschlüssel aus T-41
- Gewerk-Teilaufgaben-ID: zu überwachendes Fach- oder Teillos als Sekundärschlüssel aus T-41

4.9 Projektdokumente

Die ubiquitäre Verfügbarkeit aller relevanten Dokumente ist für das Gelingen eines Bauprojekts unerlässlich. Ihrer strukturierten Ablage und Beschreibung durch ergänzende Angaben (Metainformationen) kommt daher besondere Bedeutung zu. Die möglichen Statuszustände hängen von der Art des Dokuments ab. Tabelle 34 enthält die Dokumenttypen sowie die jeweils möglichen Status.

Tabelle 34: Dokumenttypen und Statuszustände

Dok- Typ-ID	Dokumenttyp	Mögliche Statuszu- stände
0	Gesamtprojektdokumentation	
000	Organigramm	0: in Vorbereitung 1: aktuell 2: veraltet
001	Projektstrukturplan	
002	Projekthandbuch	
003	Bedarfsbeschreibung	
004	Baubuch	
005	Raumbuch	
006	Baufachliches Gutachten	
007	Objektbeschreibung	
008	Wirtschaftlichkeitsuntersuchung	
010	Kostenprognose	0: in Bearbeitung 1: fertig gestellt
011	Kostenschätzung	
012	Kostenberechnung	
013	Kostenanschlag	
014	Kostenfeststellung	
020	Haushalts-/Sitzungsvorlage	0: in Bearbeitung 1: fertig gestellt 2: eingereicht 3: genehmigt 4: genehmigt mit Auf- lagen 5: abgelehnt
021	Antrag auf Genehmigung eines Nachtrags	
022	ES - Bau -	
023	EW - Bau -	
024	AA - Bau -	
025	Antrag auf Gewährung einer Zuwendung	
030	Antrag auf Planfeststellung	
031	Antrag auf Zustimmung	

Dok- Typ-ID	Dokumenttyp	Mögliche Statuszu- stände
032	Antrag auf Erteilung einer baurechtlichen Genehmigung	
033	Antrag auf Erteilung einer denkmalschutzrechtlichen Erlaubnis	
034	Antrag auf wasserrechtliche Zustimmung	
035	Sonstige Entscheidungsvorlage	
1	Projektkoordination	
100	Rahmenterminplan	0: in Vorbereitung 1: aktuell 2: veraltet
101	Terminplan Wettbewerb	
102	Ausschreibungszeitplan	
103	Gesamtbauzeitenplan	
104	Einzelbauzeitenplan	
110	Bauherrenbesprechungsprotokoll	0: in Abstimmung 1: angenommen
111	Nutzerbesprechungsprotokoll	
112	Bemusterungsprotokoll	
113	Planungsbesprechungsprotokoll	
114	Baubesprechungsprotokoll	
120	Kenntnisgabe	0: erstellt 1: abgeschickt
121	Baubericht	
122	Mitteilung	
123	Stellungnahme	
130	Bedenkenanzeige	0: erstellt 1: eingereicht 2: angenommen
131	Widerspruch	
132	Klage	

Dok- Typ-ID	Dokumenttyp	Mögliche Statuszu- stände
133	Änderungswunsch	3: zurückgewiesen
140	Aktennotiz	0: in Bearbeitung 1: fertig gestellt
2	Baupläne und -zeichnungen	
200	Lageplan	0: Vorabzug 1: Prüfvermerk erteilt, Wiedervorlage er- forderlich 2: freigegeben, Prü- feinträge 3: freigegeben, Prü- feinträge übernom- men 4: zur Ausführung freigegeben
201	Ansichtsplan	
202	Werk- und Detailplan	
203	Schalplan	
204	Bewehrungsplan	
205	Schlitzplan	
206	Trassenplan	
207	Montageplan	
208	Positionsplan	
209	Sanitärplan	
210	Entwässerungsplan	
211	Freianlagenplan	
212	Außenanlagenplan	
213	Verkehrswegeplan	
214	Sonstiger Plan	
3	Sonstige Planungsunterlagen	
300	Bodengutachten	0: in Bearbeitung 1: erstellt 2: zugegangen
301	Altlastengutachten	
302	Kampfmittelgutachten	

Dok- Typ-ID	Dokumenttyp	Mögliche Statuszu- stände	
303	Bausubstanzgutachten		
304	Emissionsgutachten		
305	Immissionsgutachten		
306	Mangelgutachten		
307	Verkehrsprognose		
308	Umweltverträglichkeitsstudie		
309	Landesplanerische Beurteilung		
310	Linienbestimmung		
311	Sonstiges Gutachten		
312	SiGe-Plan		
313	Bauwerksverzeichnis		
314	Sonstige Planungsunterlage		
320	Ausführungsanweisung		
321	Materialspezifikation		
322	Baustellenleitplan		
323	Verkehrszeichenplan		
324	Baustellenordnung		
325	Sonstige Ausführungsanweisung		
330	Berechnung		0: in Bearbeitung
331	Standsicherheitsnachweis		1: fertig gestellt
332	Wärmeschutznachweis		2: geprüft
333	Brandschutzkonzept		
334	Emissionsschutzkonzept		

Dok- Typ-ID	Dokumenttyp	Mögliche Statuszu- stände
335	Immissionsschutzkonzept	
336	Sonstiger Nachweis	
4	Bescheide und Urteile	
400	Planfeststellungsbeschluss	0: in Bearbeitung 1: fertig gestellt 2: zugegangen 3: rechtswirksam 4: aufgehoben
401	Zustimmungsbescheid	
402	Baugenehmigung	
403	Denkmalschutzrechtliche Erlaubnis	
404	Wasserrechtliche Genehmigung	
405	Grundsatzgenehmigung	
406	Sonstiger Bescheid	
407	Urteil	
410	Entscheidung des Preisgerichts	0: in Bearbeitung 1: fertig gestellt 2: veröffentlicht
420	Finanzierungszusage	0: in Bearbeitung 1: fertig gestellt 2: ergangen
421	Zuwendungsbescheid	
5	Ausschreibungs- und Vertragsdaten	
500	Aufforderung zur Teilnahme	0: in Bearbeitung 1: fertig gestellt 2: veröffentlicht
501	Ausschreibungstext	
502	Leistungsbeschreibung	
503	Ausschreibungs-LV	
504	Sonstige Ausschreibungsunterlage	
510	Teilnahmeantrag	0: eingegangen

Dok- Typ-ID	Dokumenttyp	Mögliche Statuszu- stände
511	Angebotsschreiben	1: zurückgezogen
512	Angebots-LV	
514	Nebenangebots-LV	
515	Wettbewerbsbeitrag	
520	Verhandlungsprotokoll	0: in Bearbeitung
521	Submissionsprotokoll	1: fertig gestellt
522	Preisspiegel	
523	Zuschlags-LV	
524	Vergabevermerk	
530	Vergabevorschlag	0: in Bearbeitung
531	Vergabeentscheidung	1: fertig gestellt
532	Bieterinformation	2: versandt
533	Vergabeinformation	
540	Honorarvertrag	0: Entwurf
541	Bauleistungsvertrag	1: genehmigt
542	Liefervertrag	2: geschlossen
543	Dienstleistungsvertrag	3: geändert
544	Rahmenvertrag	4: gekündigt
545	Nachtragsvereinbarung	5: aufgehoben
546	ÖPP-Vertrag	

Dok- Typ-ID	Dokumenttyp	Mögliche Statuszu- stände
550	Bestellung	0: in Bearbeitung 1: fertig gestellt 2: genehmigt 3: abgesandt 4: angenommen
6	Ausführung	
600	Bautagebuch	0: in Bearbeitung 1: fertig gestellt
601	Aufmaß	
602	Abnahmeprotokoll	
603	Materialanalyse	
604	Sonstiger Nachweis	
605	Feldbuch	
606	Lieferschein	
607	Stundenlohnzettel	
608	Verbrauchsnachweis	
609	Wiegekarte	
610	Foto	
611	Video	
612	Sonstige Dokumentation	
613	Abrechnungs-LV	0: in Erstellung 1: eingereicht 2: ungeprüft 3: geprüft

Dok- Typ-ID	Dokumenttyp	Mögliche Statuszu- stände
620	Mängelmeldung	0: festgestellt 1: anerkannt 2: nicht anerkannt 3: unvollständig beseitigt 4: vollständig beseitigt
630	Abschlagsrechnung	0: in Bearbeitung
631	Teilschlussrechnung	1: fertig gestellt 2: eingereicht
632	Schlussrechnung	3: fachtechnisch geprüft 4: sachlich geprüft 5: rechnerisch geprüft 6: zurückgewiesen 7: berichtigt 8: genehmigt 9: freigegeben 10: beglichen
7	Gewährleistung und Dokumentation	
700	Prüfprotokoll	0: in Bearbeitung
701	Einweisungsniederschrift	1: fertig gestellt
702	Abnahmebescheinigung	
703	Bedienungs- und Betriebsanleitung	
704	Übergabeprotokoll	
705	Begehungsprotokoll	
706	Inspektionsprotokoll	
710	Bestandsplan	0: in Bearbeitung

Dok- Typ-ID	Dokumenttyp	Mögliche Statuszu- stände
711	Bestandsraumbuch	1: aktuell 2: veraltet
712	Geräteverzeichnis (Inventar)	
713	Energiebedarfsausweis	
714	Brandschutzplan	
715	Revisionsplan	
716	Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschrift	
717	Gewährleistungsfristenplan	

T-50 enthält die verschiedenen Dokumenttypen:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-00
- DokTyp-ID: Zahl, Werte s. Tabelle 34
- Bezeichnung: Text, Werte s. Tabelle 34

Zur Einhaltung der Normalisierungsregeln werden die möglichen Status in einer eigenen Tabelle (T-51) definiert:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-50
- DokTyp-ID: Sekundärschlüssel aus T-50
- Status-ID: Index, Wertebereich s. Tabelle 34
- Bezeichnung: Text, Werte s. Tabelle 34

In T-52 wird jede im Projektraum abgelegte Datei identifiziert und inhaltlich eingeordnet:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-10
- Projekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-10
- Dokument-ID: Index
- Bezeichnung: Text
- DokTyp-ID: aus T-51

- Status-ID: aus T-51
- Erstellung Datum: Datum
- Erstellung Uhrzeit: Uhrzeit
- Upload Datum: Datum
- Upload Uhrzeit: Uhrzeit

4.9.1 Zuordnung zu Personen

Welche Funktionen Mitarbeiter bei der Erstellung eines Dokuments grundsätzlich innehaben können, wird aus Gründen der Normalisierung in einer eigenen Tabelle (T-53) definiert:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-00
- DokFunktion-ID: Index
- Bezeichnung: Text, z. B. Ersteller, Bearbeiter, Prüfer, Mitzeichner, Abzeichner, Verantwortlicher, Sonstiges

Die Zuordnung von Dokumenten zu Personen erfolgt in einer eigenen Tabelle (T-54), denn oft sind mehrere Beteiligte in gleicher oder unterschiedlicher Funktion an einem Dokument beteiligt:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-52
- Projekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-52
- Dokument-ID: Sekundärschlüssel aus T-52
- Orga-ID: Sekundärschlüssel aus T-30
- Sitz-ID: Sekundärschlüssel aus T-30
- Abteilungs-ID: Sekundärschlüssel aus T-30
- Personal-ID: Sekundärschlüssel aus T-30
- DokFunktion-ID: aus T-53

In T-55 wird dokumentiert, wann und an wen eine Datei weitergeleitet wurde, z. B. durch Benachrichtigung, direkte Weiterleitung oder im Rahmen eines definierten Workflows:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-52
- Projekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-52

- Dokument-ID: Sekundärschlüssel aus T-52
- Orga-ID: Sekundärschlüssel aus T-30
- Sitz-ID: Sekundärschlüssel aus T-30
- Abteilungs-ID: Sekundärschlüssel aus T-30
- Empfänger-ID: Sekundärschlüssel Personal-ID aus T-30

4.9.2 Zuordnung zu Bauabschnitt und Phase

Die Zuordnung eines Dokuments zu einer oder mehreren Phase(n) in T-56 entspricht dem Projektcharakter und ist ein wichtiges Gliederungskriterium, auch für die Anzeige in der Dateiübersicht:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-17 sowie T-52
- Projekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-17 sowie T-52
- Teilprojekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-17
- Bauabschnitt-ID: Sekundärschlüssel aus T-17
- Phasen-ID: Sekundärschlüssel aus T-17
- Dokument-ID: Sekundärschlüssel aus T-52

4.9.3 Verknüpfungen zwischen Dokumenten

Jedes Projektdokument kann in T-57 mit beliebig vielen anderen verknüpft werden, um inhaltliche Zusammenhänge abzubilden, z. B. eine Schlussrechnung mit dem Auftrags-LV, Abschlagsrechnungen, Nachtragsvereinbarungen sowie dem Bautagebuch mit den darin enthaltenen Arbeitszeitangaben für die Abrechnung von Stundenlohnarbeiten. Die möglichen Mehrfachzuordnungen sind mit folgender Schlüsselgestaltung möglich:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-52
- Projekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-52
- Dokument-ID 1: Sekundärschlüssel aus T-52
- Dokument-ID 2: Sekundärschlüssel aus T-52
- Beziehung: Text

4.9.4 Zugriffsberechtigungen

Jeder Zugriff auf den Datenbestand erfordert eine Berechtigung. T-58 enthält die zu vergebenden Zugriffsberechtigungen:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-00
- Zugriffs-ID: Index
- Bezeichnung: Text, Werte s. Typ aus Tabelle 35

Tabelle 35: Zugriffsarten

Typ	Inhalt
Lesen	Beinhaltet sowohl die Anzeige als auch das Herunterladen (Download) von Dateien und muss auch bei der Anzeige von Suchergebnissen berücksichtigt werden
Einfügen	Ermöglicht das Veröffentlichen von Dokumenten (Upload) und deren Kategorisierung
Ändern	Betrifft z. B. den Bearbeitungsstatus eines Dokuments. Wird das Dokument selbst geändert, sollte es anschließend als neue Version gespeichert werden, was die Berechtigung zum Einfügen voraussetzt.
Löschen	Aus Gründen der Revisionsicherheit sollte mit der Löschberechtigung sehr vorsichtig umgegangen werden. Veraltete Dateien sind anhand ihrer Statusbezeichnung identifizierbar, sollten aber im Datenbestand verbleiben.

CODD empfiehlt die Vergabe von Zugriffsberechtigungen auf folgende Weise: „user A specifies what B *can* do, not what B *cannot* do“ [CODD91, S. 327]. Dieser Ratschlag wird hinsichtlich seiner affirmativen Vorgehensweise auch aufgegriffen. Von der üblichen Zuweisung von Zugriffsberechtigungen an Personen wird jedoch Abstand genommen. Vielmehr werden in T-59 die Berechtigungen an die in T-41 spezifizierten Projekt(teil-)aufgaben gekoppelt:

- Mandant-ID: Sekundärschlüssel aus T-41 bzw. aus T-52
- Projekt-ID: Sekundärschlüssel aus T-41 bzw. aus T-52

- Aufgaben-ID: Sekundärschlüssel aus T-41
- Teilaufgaben-ID: Sekundärschlüssel aus T-41
- Dokument-ID: Sekundärschlüssel aus T-52
- Zugriffs-ID: Sekundärschlüssel aus T-58

Diese Vorgehensweise berücksichtigt, dass Verwaltungsmitarbeiter ebenso wie Freiberufler und Unternehmensangehörige in verschiedenen Projekten unterschiedliche Aufgaben bekleiden können, woraus unterschiedliche Zugriffsberechtigungen auf den jeweiligen Projektdatenbestand resultieren müssen. Und wenn ein Mitarbeiter wegen Krankheit oder Urlaub vorübergehend nicht im Einsatz ist, können seine Aufgaben an einen oder mehrere Kollegen delegiert werden. Die Mitarbeiter mit Vertretungsbefugnis erhalten dann automatisch und beschränkt auf diesen Zeitraum die erforderlichen Zugriffsberechtigungen.

4.10 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde ein Datenmodell entwickelt, das hinsichtlich der Beteiligten, Prozesse, Aufgaben und Bezeichnungen konsequent auf Bauprojekte der Gebietskörperschaften zugeschnitten ist. Seine Umsetzung in einem virtuellen Projekttraum eröffnet folgende Chancen:

- Verkürzung der Implementierungsdauer und dadurch Kostensenkung, entweder durch Arbeitszeiterparnis des Projektleiters oder geringere Implementierungskosten,
- einheitliche und dabei an die Spezifika öffentlicher Bauprozesse angepasste Strukturen und Bezeichnungen über alle Bauprojekte hinweg, was besonders Beteiligten mit einer größeren Zahl von Projekten entgegenkommt, sowie
- aussagekräftige Auswertungen über eine große Zahl von Projekten für Bauverwaltungen und ihre Bauherren. Diese Auswertungen könnten eine neue Transparenz auf Prozess-, Projekt- und Verwaltungsebene schaffen. Das kommt einem Quantensprung gleich, denn bislang sind Auswertungen auf den Datenbestand der jeweiligen Anwendung beschränkt, oder erfolgen auf der Basis manuell zusammengetragener Informationen, z. B. in Form einer Tabellenkalkulation [EHMK12; FUCH06; GATT12; KELL06; KRUC12a; MESS06].

Mit der Modellierung verbunden ist der Versuch, eine einheitliche Ontologie für Bauprojekte der Gebietskörperschaften zu schaffen, denn ein gemeinsames Verständnis der Beteiligten über Inhalt und Bedeutung auszutauschender Informationen ist eine unabdingbare Voraussetzung effizienter Kommunikation [DÖRF11, S. 12f.]. HOLTEN bezeichnet dies als *terminologische Integration* [HOLT03, S. 48]. Die semantische Verknüpfung von Daten zur Ableitung neuer Informationen ist auch ein weiteres wesentliches Ziel integrativer Ansätze [THOM06, S. 2].

5 Handlungsempfehlungen

In der vorliegenden Arbeit wurde festgestellt, dass es sich bei Bauprojekten um jeweils einmalige Kombinationen hochgradig arbeitsteiliger, meist informations-basierter Prozesse handelt. Im ersten Kapitel wurden die Gebietskörperschaften, die Struktur ihrer Bauverwaltungen und deren Aufgaben analysiert. Auch die Charakteristika von Baumaßnahmen sowie die mit ihrer Umsetzung innerhalb des vorgesehenen Zeit- und Kostenrahmens verbundenen Herausforderungen wurden herausgearbeitet. Der Ablauf von Bauprojekten der Gebietskörperschaften, die Zuständigkeiten, Daten und Informationsflüsse waren die Themen des zweiten Kapitels. Im dritten Kapitel wurde erörtert, welche Formen der Unterstützung virtuelle Projekträume hierbei bieten können und weshalb Bauverwaltungen bei deren Einsatz bislang noch zögerlich sind. Daher wurde im vierten Kapitel ein umfassendes Datenmodell für Bauprojekte dieser volkswirtschaftlich bedeutenden Anwendergruppe entwickelt.

Mit der Gesamtdarstellung in einheitlicher Notation über alle Phasen, Baufachbereiche, Projektbeteiligten, Aufgaben und Dokumente hinweg wurde wissenschaftliches Neuland betreten. Die unterschiedlichen Bezeichnungen z. B. in Hoch- und Tiefbauprojekten werden im Interesse der Projektbeteiligten erhalten, aber in einer gemeinsamen Struktur abgelegt. Das ermöglicht den öffentlichen Bauherren Übersichten und Auswertungen über alle ihre Fachbereiche hinweg. Auch mittelfristig zu erwartende Entwicklungen wie die Einbindung der Bauherrengremien, Genehmigungsbehörden sowie der Träger öffentlicher Belange in den elektronischen Datenaustausch wurden bereits berücksichtigt.

Mit Modellierung wird eine Brücke geschlagen von der Prozessanalyse des zweiten Kapitels, die von bau- und verwaltungstechnischen Fragestellungen geprägt war, zu einem konkreten Vorschlag für eine verbesserte informationstechnische Unterstützung. Diese Übersetzungstätigkeit ist gleichzeitig die ureigenste Aufgabe des Wirtschaftsinformatikers als Mittler zwischen Anwendern und Entwicklern.

5.1 Einsatz im virtuellen Projektraum

Die zunächst nahe liegende Einsatzoption des in dieser Arbeit entwickelten Datenmodells besteht in der Implementierung in bestehende Projektraumanwendungen. Das ermöglicht es den Anbietern, ihre Software besser auf die spezifischen Anforderungen in Bauprojekten der Gebietskörperschaften anzupassen und dadurch neue Kunden in diesem ausbaufähigen Marktsegment zu attrahieren.

Bauverwaltungen könnten die Entwicklung und den Betrieb einer Projektraumanwendung in Eigenregie anstreben, um sie ganz auf ihre Bedürfnisse anpassen zu können. Weitere, möglicherweise inkompatible „Insellösungen“ öffentlicher Auftraggeber, die SCHNEIDER bereits zu Recht kritisierte [SCHN07, S. 132f.], müssen aber vermieden werden. Eine Neuentwicklung sollte daher möglichst einmalig bleiben, Entwicklungs- und Wartungskosten auf möglichst viele Anwender verteilt werden. Hierfür bieten sich folgende Alternativen an:

- 1) Eine Bauverwaltung beauftragt die Umsetzung in Form einer Standardanwendungssoftware und stellt die Lösung anschließend anderen zur Verfügung. Dies wird in den Kieler Beschlüssen als Programmaustausch bezeichnet [KOOP02, S. 2].
- 2) Mehrere Verwaltungen bilden einen Entwicklungsverbund und beauftragen die Umsetzung gemeinsam [KOOP02, S. 2].
- 3) Ein IT-Dienstleister entwickelt in Eigeninitiative einen virtuellen Projektraum dediziert für öffentliche Bauverwaltungen. Erfahrungen mit der Anwendungsentwicklung für öffentliche Auftraggeber sind in diesem Fall von großem Vorteil. Hierüber verfügen z. B. die kommunalen IT-Dienstleister wie die AKDB oder bremen online services GmbH & Co. KG (bos KG), aber auch die Anbieter von Vergabemanagementlösungen und Ausschreibungsplattformen (s. Abschnitte 2.9.1 und 2.9.6). Die Entwicklung eines virtuellen Projektraums könnte ihnen interessante Cross-Selling-Chancen eröffnen.

In allen Fällen erlaubt die Nutzung des in dieser Arbeit entwickelten Datenmodells wegen seiner verwaltungs- und baufachbereichsübergreifenden Konzeption die Entwicklung als Standardanwendungssoftware, die mit geringem Anpassungs- und Pflegeaufwand bei einer großen Zahl potenzieller Kunden eingesetzt werden kann. Das ermöglicht niedrigere Preise als bei den derzeit am Markt befindlichen

Produkten und würde einen wesentlichen Hinderungsgrund für eine umfassende Nutzung überwinden helfen.

5.2 Einbeziehung weiterer Glieder der Prozesskette

Als Weiterentwicklung des entwickelten Datenmodells ist die Ausdehnung auf die Aufgaben- und Informationsstruktur auch der anderen Projektbeteiligten sinnvoll. Dann könnten z. B. auch deren Zuständigkeiten, Kommunikationsflüsse, Lieferaufträge und die Beauftragung von Nachunternehmern abgebildet werden. Zur informationstechnischen Unterstützung der gesamten Prozesskette sind jedoch tiefer gehende Analysen der spezifischen Informationsbedarfe erforderlich.

5.3 Vertiefung der Integration

Das in dieser Arbeit entwickelte Datenmodell ist zugleich ein Vorschlag an die Entwickler von Anwendungen für Bauprojekte für eine gemeinsame begriffliche und datentechnische Basis zur Definition von Schnittstellen im Sinne eines Referenzmodells. Mit Hilfe definierter Workflows können dann beispielsweise relevante Dokumente in den Fachanwendungen automatisiert identifiziert und an den Projektraum übertragen werden, sowie vice versa. Das ermöglichte die Umsetzung applikationsübergreifender Integrationsansätze, wie sie in Tabelle 24 erörtert wurden, und käme einem Quantensprung von der Daten- zur Prozessintegration gleich.

Noch weist diese Vision weit in die Zukunft. Doch die große Zahl potenzieller Anwender, insbesondere Bauverwaltungen und projektbeteiligte Unternehmen, das immense Marktvolumen sowie die möglichen Prozessverbesserungen und Zeitersparnisse rechtfertigen diesbezügliche Überlegungen. Mit der Erstellung eines umfassenden und konzeptionell einheitlichen Datenmodells für Baumaßnahmen der Gebietskörperschaften in der vorliegenden Arbeit wurde ein wichtiger Schritt in diese Richtung getan.

Nur wer das Ziel kennt, kann auch treffen.

SOKRATES

Quellenverzeichnis

- [ADNB09] Autobahndirektion Nordbayern: 75 Jahre Autobahndirektion Nordbayern 1934–2009. Osterchrist Druck und Medien, Nürnberg 2009.
- [AIAG12] Administration Intelligence AG: AI Vergabemanager. In: <http://www.ai-ag.de/vergabemanager.html>, Informationsabfrage am 6. August 2012.
- [AKS 85] Anweisung zur Kostenberechnung für Straßenbaumaßnahmen, Ausgabe 1985.
- [ALLI11] Allianz Deutschland AG: Bauleistungsversicherung. In: <https://business.allianz.de/produkte/bauen/bauleistung/index.html>, Informationsabfrage am 4. März 2011.
- [ANSO08] Ansorge, Dieter: Pfusch am Bau. Band 6: Planung und Bauüberwachung. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2008.
- [AVEU12] Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union: Tenders Electronic Daily. In: <http://ted.europa.eu/TED/main/HomePage.do>, Informationsabfrage am 8. Juli 2012.
- [BauabzugsbesteuerungG] Gesetz zur Eindämmung illegaler Betätigung im Baugewerbe vom 30. August 2001.

- [BaubetrV] Verordnung über die Betriebe des Bauwesens, in denen die ganzjährige Beschäftigung zu fördern ist (Baubetriebe-Verordnung) in der Fassung vom 20. Dezember 2011.
- [BAUE97] Bauer, K. et al.: Staatlicher Hochbau in Bayern. Initiativen und neue Wege. Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, Abteilung Staatlicher Hochbau. Gotteswinter, München 1997.
- [BauGB] Baugesetzbuch in der Fassung vom 22. Juli 2011.
- [BaustellV] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung) in der Fassung vom 23. Dezember 2004.
- [BayBO] Bayerische Bauordnung in der Fassung vom 14. August 2007.
- [BayStrWG] Bayerisches Straßen- und Wegegesetz in der Fassung vom 20. Dezember 2007.
- [BBLM12] Betrieb für Bau und Liegenschaften Mecklenburg-Vorpommern: Über uns. In: <http://www.bbl-mv.de/?id=2500%2C%2C1003438%2C>, Informationsabfrage am 2. August 2012.
- [BBR12a] Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Bauten des Bundes in Bonn. In: http://www.bbr.bund.de/cln_032/nn_69122/DE/BautenBundesBonn/bautenbundesbonn__node.html?__nnn=true, Informationsabfrage am 20. April 2012.

- [BBR12b] Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Bauten für die Politik. In: http://www.bbr.bund.de/cln_032/nn_21460/DE/BautenBundesBonn/BautenPolitik/bautenpolitik__neu.html, Informationsabfrage am 20. April 2012.
- [BBR12c] Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Bauten für Kultur. In: http://www.bbr.bund.de/cln_032/nn_21460/DE/BautenBundesBonn/BautenKultur/bautenkultur__node.html?__nnn=true, Informationsabfrage am 20. April 2012.
- [BBR12d] Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Bauten des Bundes in Berlin. In: http://www.bbr.bund.de/cln_032/nn_21644/DE/BautenBundesBerlin/bautenbundesberlin__node.html?__nnn=true, Informationsabfrage am 20. April 2012.
- [BBR12e] Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Bauten für die Politik. In: http://www.bbr.bund.de/cln_032/nn_21594/DE/BautenBundesBerlin/BautenPolitik/bautenpolitik__node.html?__nnn=true, Informationsabfrage am 20. April 2012.
- [BBR12f] Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Bauten für die Kultur. In: http://www.bbr.bund.de/cln_032/nn_21592/DE/BautenBundesBerlin/BautenKultur/bautenkultur__node.html?__nnn=true, Informationsabfrage am 20. April 2012.
- [BBR12g] Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Bauten des Bundes im Ausland. In: http://www.bbr.bund.de/cln_032/nn_21598/DE/BautenBundesAusland/bautenbundesausland__node.html?__nnn=true, Informationsabfrage am 20. April 2012.

- [BBR12h] Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Zuwendungsmaßnahmen des Bundes. In: http://www.bbr.bund.de/cln_030/nn_21262/DE/PlanenBauen/Zuwendungsmassnahmen/Zuwendungsmassnahmen__node.html?__nnn=true, Informationsabfrage am 20. April 2012.
- [BBR12i] Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Kunst am Bau. In: http://www.bbr.bund.de/cln_032/nn_21466/DE/KunstAmBau/kunstambau__node.html?__nnn=true, Informationsabfrage am 20. April 2012.
- [BGB] Bürgerliches Gesetzbuch in der Fassung vom 27. Juli 2011.
- [BHO] Bundeshaushaltsordnung in der Fassung vom 9. Dezember 2010.
- [BIET91] Biethahn, Jörg et al.: Ganzheitliches Informationsmanagement. Band II: Daten- und Entwicklungsmanagement. Oldenbourg, München, Wien 1991.
- [BIMA11] Bundesanstalt für Immobilienaufgaben: Bundesimmobilien. Immobiliendienstleistungen aus einer Hand. Stabsbereich Presse und Kommunikation, Bonn 2011.
- [BIMA12a] Bundesanstalt für Immobilienaufgaben: Unternehmen. In: <http://www.bundesimmobilien.de/5065/unternehmen>, Informationsabfrage am 9. Juli 2012.

- [BIMA12b] Bundesanstalt für Immobilienaufgaben: Die Aufgaben der BImA. In: http://www.bundesimmobilien.de/723509/unternehmen_aufgaben, Informationsabfrage am 9. Juli 2012.
- [BIMA12c] Bundesanstalt für Immobilienaufgaben: Verkauf land- und forstwirtschaftlicher Grundstücke. In: http://www.bundesimmobilien.de/1199645/verkauf_land-_und_forstwirtschaftlicher_grundstuecke, Informationsabfrage am 9. Juli 2012.
- [BIMA12d] Bundesanstalt für Immobilienaufgaben: Dienstliegenschaften. In: <http://www.bundesimmobilien.de/4922/elm>, Informationsabfrage am 9. Juli 2012.
- [BMBF12] Bundesministerium für Bildung und Forschung: Neuer Berliner Dienstsitz entsteht vis-à-vis zum Kanzleramt. In: <http://www.bmbf.de/de/16888.php>, Informationsabfrage am 2. Mai 2012.
- [BMVB04] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen sowie Bundesministerium der Verteidigung: Baufachliche Richtlinien Gebäudebestandsdokumentation. Stand August 2004. In: http://www.bfr-gbestand.de/anlagen/BFR-GBestand_100904.pdf, Erstellungsdatum vom August 2004.
- [BMVB11] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Öffentlich-Private-Partnerschaften – Am Beispiel des Bundesfernstraßenbaus. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin 2011.

- [BMVB12a] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Bundesverkehrswegeplan. In: <http://www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Artikel/UI/bundesverkehrswegeplan.html?nn=45590>, Informationsabfrage am 2. April 2012.
- [BMVB12b] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung. In: <http://www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Artikel/IR/bundesamt-fuer-bauwesen-und-raumordnung.html>, Informationsabfrage am 20. April 2012.
- [BMVB12c] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Bundesverkehrswegeplan 2015. In: <http://www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Artikel/UI/bundesverkehrswegeplan-2015.html>, Informationsabfrage am 20. April 2012.
- [BMVB12d] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Kunst am Bau. In: http://www.bmvbs.de/DE/BauenUndWohnen/BautenUndBaukultur/KunstAmBau/kunst-am-bau_node, Informationsabfrage am 20. April 2012.
- [BMVB12e] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Investitionsrahmenplan 2011–2015 für die Verkehrsinfrastruktur des Bundes (IRP), Stand 15. März 2012. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin 2012.

- [BMVG12] Bundesministerium der Verteidigung: Die Abteilung Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen. In: http://www.bmvg.de/portal/a/bmvg/!ut/p/c4/HcxBDgIhDEDRs3iBdu_OW6gbUrAwDVANtDOJpx80f_vy8YkrpV0KmbbyVGt7xkeQaD4h9L9BFZRoP8Q7kOZKH7Fp_F17CgaKxNNfCCqJ50LTh1Xwe7wc3m2lz-4ZFdVrj9fpb_NTb5QSjnBAu/, Erstellungsdatum vom 30. März 2012.
- [BNatSchG] Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz) in der Fassung vom 6. Februar 2012.
- [BRH12] Bundesrechnungshof: Bericht nach § 99 BHO über die Auswirkungen der Vergabeerleichterungen des Konjunkturpakets II auf die Beschaffung von Bauleistungen und freiberuflichen Leistungen bei den Bauvorhaben des Bundes. In: <http://bundesrechnungshof.de/veroeffentlichungen/sonderberichte/99er-Bericht-KonjunkturpaketII.pdf>, Erstellungsdatum vom 9. Februar 2012.
- [BUND03] Bundesregierung: Bericht der Bundesregierung zum Vergaberechtsänderungsgesetz. In: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/B/bericht-der-bundesregierung-zum-vergaberechtsaenderungsgesetz,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>, Erstellungsdatum vom 17. April 2003.

- [BUND10] Deutscher Bundestag: Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Hans-Joachim Hacker, Sören Bartol, Uwe Beckmeyer, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der SPD zum Thema Schwarzarbeit und illegale Beschäftigung im Baugewerbe vom 28. 06. 2010 (Drucksache 17/2311), In: <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/023/1702311.pdf>, Erstellungsdatum vom 28. Juni 2010.
- [BVWP03] Bundesverkehrswegeplan in der Fassung vom Juli 2003.
- [CHRI07] Christen, Jörg: Fortentwicklung der gesetzlichen Rahmenbedingungen für PPP in Deutschland. In: Immenga, Ulrich et al. (Hrsg.): PPP – Moving ahead. Neue Anwendungsbereiche für öffentlich-private Kooperationen. Nomos, Baden-Baden 2007, S. 30–70.
- [CIO12] Die Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik: Strukturierter Elektronischer Rechtsverkehr – sERV. In: http://www.cio.bund.de/DE/Innovative-Vorhaben/Elektronischer-Rechtsverkehr/elektronischer_rechtsverkehr_node.html;jsessionid=CAC0EDD539B8E86AC5161B220794529B.2_cid093# Start, Informationsabfrage am 7. Juli 2012.
- [Codd91] Codd, Edgar Frank: The Relational Model for Database Management: Version 2. Addison-Wesley, Reading usw. 1991.

- [CONJ12] conject AG: Projektmanagement: BMW Werk Leipzig. In: <http://www.conject.com/de/de/references?fzone=zone-de&fapp=pm&fsegment=industry>, Informationsabfrage am 8. Mai 2012.
- [DAVA04] Dienstanweisung für die Ausschreibung, Vergabe und Abwicklung im technischen Bereich bei der Stadt Würzburg von Bauleistungen (VOB-Bereich), Leistungen und Lieferungen (VOL-Bereich) und Leistungen von Architekten / Ingenieuren / Sonderfachleuten (VOF-/HOAI-Bereich) in der Fassung vom 1. Februar 2004.
- [DORB12] Dorbath, Ludwig: Aufgaben der Regierung von Unterfranken bei öffentlichen Bauprojekten sowie Ablauf von Planungswettbewerben. Gespräch der Verfasserin mit dem Leiter des Bereiches Bau und Planung der Regierung von Unterfranken. Würzburg, 17. Februar 2012.
- [DÖRF11] Dörflein, Michael: Integrierte Geschäftskommunikation. In: Thome, Rainer; Böhnlein, Claus-Burkard (Hrsg.): Aspekte der Wirtschaftsinformatik und Logistik, Band 16. Gubus, Würzburg 2011.
- [DUDE12] Duden: Virtuell. In: <http://www.duden.de>, Informationsabfrage am 8. Mai 2012.

- [EHMK12] Ehmke, Jens-Ludwig: Projektabwicklung bei der Autobahndirektion Nord. Gespräch der Verfasserin mit dem Leiter der Autobahndirektion Nord in Würzburg. Würzburg, 14. Februar 2012.
- [ENDR03] Endres, Albert; Rombach, Dieter: A Handbook of Software and Systems Engineering. Pearson/Longman/Addison-Wesley, Amsterdam 2003.
- [ENGE03] Engels, Dieter: Gutachten des Bundesbeauftragten für Wirtschaftlichkeit in der Verwaltung für den Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages zur Wirtschaftlichkeit der Vergabe an Billigstbieter im Bereich des Bundesfernstraßenbaues und der Bundeshochbauten. Bundesbeauftragter für Wirtschaftlichkeit in der Verwaltung, Geschäftszeichen V 3 – 2002 – 1195. In: <http://www.bundesrechnungshof.de/download/bwv-gutachten.pdf>, Erstellungsdatum vom 18. Juni 2003.
- [ENGE09] Engels, Dieter: Gutachten des Bundesbeauftragten für Wirtschaftlichkeit in der Verwaltung zu Öffentlich Privaten Partnerschaften (ÖPP) im Bundesfernstraßenbau, Geschäftszeichen V 3 – 2006 – 0201. In: <http://bundesrechnungshof.de/bundesbeauftragter-bwv/ergebnisse-des-bwv-1/sonstige-gutachten-berichte-bwv/05-V3-2006-0201.pdf>, Erstellungsdatum vom 5. Januar 2009.
- [ENGL11] Englert, Klaus; Englert, Florian: Baugrundrisiko = alles, was im Boden Probleme macht? In: UnternehmerBrief Bauwirtschaft 34 (2011) 9, S. 3–11.

- [ESCH99] Eschenbruch, Klaus: Recht der Projektsteuerung. Leistung, Vergütung, Nachträge, Haftung, Vergabe, Vertragsgestaltung. Werner, Düsseldorf 1999.
- [FAZ10] Frankfurter Allgemeine Zeitung: Elbphilharmonie: Pfuscher am Bau? In: <http://www.faz.net/aktuell/feuilleton/elbphilharmonie-pfuscher-am-bau-1356501.html>, Erstellungsdatum vom 16. Mai 2010.
- [FFH-Richtlinie] Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.
- [FHKC12] Flughafen Kassel-Calden: Fakten & Weitblick. In: <http://www.flughafenkassel.de/t3/index.php?id=153>, Informationsabfrage am 2. Mai 2012.
- [FISC92] Fischer, Joachim: Datenmanagement. Datenbanken und betriebliche Datenmodellierung. Oldenbourg, München, Wien 1992.
- [FISS01] Fissenewert, Horst: Merkmale des Baubetriebs. In: Mayrzedt, Hans; Fissenewert, Horst (Hrsg.): Handbuch Bau-Betriebswirtschaft. Unternehmensstrategien. Prozessmanagement. Betriebswirtschaftliche Funktionen. Werner, Düsseldorf 2001, S. 51–74.

- [FRAP07] Fraport AG: Ausbau Flughafen Frankfurt Main, Antragsteil A2 Antragsbegründung. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren. In: http://www.dflid.de/PFV_Landebahn/PFV-2/Ordner01/004_A2.pdf, Erstellungsdatum vom 12. Februar 2007.
- [FRER11] Frerk, Carsten: Verfassungsauftrag vollenden! Ein Beitrag zur Umsetzung des Verfassungsauftrags nach Artikel 140 GG i. V. mit Artikel 138, 1 WRV. In: http://www.staatsleistungen.de/wp-content/uploads/2011/04/Frerk_SL_Teil_2_spezielle_Zahlen.pdf, Erstellungsdatum vom 16. April 2011.
- [FREY11] Freytag, Bernd: Am Bau ziehen Wolken auf. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 26. Oktober 2011 (Nr. 249), S. 20.
- [FStrAbG] Gesetz über den Ausbau der Bundesfernstraßen (Fernstraßen- ausbaugesetz) in der Fassung vom 9. Dezember 2006.
- [FStrG] Bundesfernstraßengesetz in der Fassung vom 31. Juli 2009.
- [FUCH06] Fuchs, Joachim: Projektabwicklung beim Staatlichen Hochbau. Gespräch der Verfasserin mit dem Leiter des Staatlichen Hochbauamtes in Würzburg. Würzburg, 14. Juli 2006.
- [FVG] Finanzverwaltungsgesetz in der Fassung vom 8. Dezember 2010.

- [GAEB03] Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen (GAEB):
Merkblatt zur elektronischen Bauabrechnung. Ausgabe Oktober
2000, überarbeitet Januar 2003. In: [http://www.gaeb.de/
Merkblatt_1.pdf](http://www.gaeb.de/Merkblatt_1.pdf), Erstellungsdatum vom Januar 2003.
- [GAEB12a] Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen (GAEB):
Aufbau Leistungsverzeichnis. In: [http://www.gaeb.de/produkte
6.php](http://www.gaeb.de/produkte6.php), Informationsabfrage am 8. Februar 2012.
- [GAEB12b] GAEB (Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen):
Über uns. In: <http://www.gaeb.de/home1.php>, Informationsab-
frage am 20. April 2012.
- [GAEB12c] Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen (GAEB):
GAEB-Datenaustausch XML. In: [http://www.gaeb.de/produkte
505.php](http://www.gaeb.de/produkte505.php), Informationsabfrage am 19. April 2012.
- [GATT12] Gattenlöhner, Joachim: Hochbauprojekte des Landkreises Kit-
zingen. Gespräch der Verfasserin mit dem Sachgebietsleiter
Hochbau des Landratsamtes Kitzingen. Kitzingen, 22. März
2012.
- [GIRM10] Girmscheid, Gerhard: Projektabwicklung in der Bauwirtschaft.
Wege zur Win-Win-Situation für Auftraggeber und Auftrags-
nehmer. 3. Aufl., Springer, Berlin 2010.
- [GMSH12] Gebäudemanagement Schleswig-Holstein: Leistungen. In: [http://
www.gmsh.de/gmsh/leistungen/](http://www.gmsh.de/gmsh/leistungen/), Informationsabfrage am 2.
August 2012.

- [GOEB11] Goebels, Wilfried: Fledermäuse verzögern Autobahn-Bau. In: <http://www.derwesten.de/panorama/fledermaeuse-verzoegern-autobahn-bau-id4260918.html>, Erstellungsdatum vom 9. Februar 2011.
- [GÜDE12] Güdelhöfer, Christine: Planfeststellung. Gespräch der Verfasserin mit der Leiterin des Sachgebiets Planfeststellung, Straßenrecht und Baurecht der Regierung von Unterfranken. Würzburg, 3. April 2012.
- [GVFG] Gesetz über Finanzhilfen des Bundes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden (Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz) in der Fassung vom 5. April 2011.
- [GWB] Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen in der Fassung vom 26. Juli 2011.
- [HAER12] Haerder, Max: Flughafen Berlin-Brandenburg. Die wahren Hürden kommen noch. In: <http://www.wiwo.de/unternehmen/dienstleister/flughafen-berlin-brandenburg-die-wahren-huerden-kommen-noch/6944240.html>, Erstellungsdatum vom 31. Juli 2012.
- [HALC08] Halcour, German; Pitz, Heike: Virtuelle Projekträume als Medium für Flächenrecyclingprojekte. In: Busch, Antonius (Hrsg.): 4. IBW-Symposium vom 26. September 2008 an der Universität Kassel. Schriftenreihe Bauwirtschaft, Tagungen und Berichte 5, Institut für Bauwirtschaft an der Universität Kassel, S. 115–126.

- [HEAL12] Healy Hudson GmbH: Deutsche eVergabe Workflow. In: <http://www.healy-hudson.com/loesungen/workflow>, Informationsabfrage am 14. August 2012.
- [HEBA12] Hessisches Baumanagement: Von der Staatlichen Hochbauverwaltung zum Landesbetrieb. In: http://www.hbm.hessen.de/irj/HBM_Internet?cid=6aba90742c013cbb1d81d050d5c9323e, Informationsabfrage am 23. Juli 2012.
- [HEID10] Heidemann, Ailke: Kooperative Projektabwicklung im Bauwesen unter der Berücksichtigung von Lean-Prinzipien – Entwicklung eines Lean-Projektabwicklungssystems. Internationale Untersuchungen im Hinblick auf die Umsetzung und Anwendbarkeit in Deutschland. Dissertation am Institut für Technologie und Management im Baubetrieb des Karlsruher Instituts für Technologie, Karlsruhe 2010.
- [HEIM04] Heimann, Armin: Maßnahmenkatalog zur Korruptionsvermeidung am Beispiel von Bauvergaben. In: Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V. (BME) (Hrsg.): Korruptionsprävention bei der elektronischen Vergabe, Frankfurt/Main 2004, S. 62–66.
- [HEIN86] Heinrich, Lutz Jürgen; Roithmayr, Friedrich: Wirtschaftsinformatik-Lexikon. Oldenbourg, München usw. 1986.
- [HELL07] Heller, Marie: Das Submissionswesen in Deutschland. Gustav Fischer, Jena 1907.

- [HEßL12] Heßling, Albert: Einsatz virtueller Projekträume beim Hochbauamt Frankfurt/Main. Telefonisches Interview der Verfasserin mit dem Ansprechpartner des Hochbauamtes der Stadt Frankfurt/Main für DV, Controlling und Dokumentation am 19. Juni 2012.
- [HGrG] Gesetz über die Grundsätze des Haushaltsrechts des Bundes und der Länder (Haushaltsgrundsätzegesetz) in der Fassung vom 27. Mai 2010.
- [HMWV12] Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung: Straßenbau. In: http://www.wirtschaft.hessen.de/irj/HMWVL_Internet?cid=4491810b05557b0b0efd905cddf6a604, Informationsabfrage am 23. Juli 2012.
- [HOAI] Honorarordnung für Architekten und Ingenieure in der Fassung vom 11. August 2009.
- [HOLT03] Holten, Roland: Integration von Informationssystemen. In: *Wirtschaftsinformatik* 45 (2003) 1, S. 41–52.
- [HUBE85] Huber, F. C.: *Das Submissionswesen*. Laupp'sche Buchhandlung, Tübingen 1885.
- [HVA B-StB] *Handbuch für die Vergabe und Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau* in der Fassung vom Februar 2011.

- [KALU96] Kalusche, Wolfdietrich: Koordination und Integration in der Bauplanung. Deutsche Bauzeitschrift 44 (1996) 11, S. 177–181.
- [KALU12] Kalusche, Wolfdietrich: Projektmanagement für Bauherren und Planer. 3. Aufl., Oldenbourg, München 2012.
- [KARG89] Kargl, Herbert: Fachentwurf für DV-Anwendungssysteme. Oldenbourg, München, Wien 1989.
- [KELL06] Keller, Angelika: Abläufe des Universitätsbauamtes. Gespräch der Verfasserin mit einer Mitarbeiterin des Würzburger Universitätsbauamtes. Würzburg, 2. August 2006.
- [KLEI11] Klein, Katharina: Preiskampf im Schilderwald. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 8. September 2011 (Nr. 209), S. 18.
- [KOCH10] Kochendörfer, Bernd et al.: Bau-Projekt-Management. 4. Aufl., Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2010.
- [KÖLS06a] Kölsche, Robert: Abwicklung von Bauprojekten und Unterhaltsmaßnahmen Teil 1. Gespräch der Verfasserin mit dem Leiter des Meininger Hoch- und Tiefbauamtes. Meiningen, 18. Mai 2006.
- [KÖLS06b] Kölsche, Robert: Abwicklung von Bauprojekten und Unterhaltsmaßnahmen Teil 2. Gespräch der Verfasserin mit dem Leiter des Meininger Hoch- und Tiefbauamtes. Meiningen, 29. Mai 2006.

- [KOOB06] Koob, Uwe: Planungs- und Genehmigungsverfahren. Gespräch der Verfasserin mit einem Mitarbeiter des Meininger Stadtplanungsamtes. Meiningen, 1. Juni 2006.
- [KOOB02] Kooperationsausschuss Automatisierte Datenverarbeitung Bund/Länder/Kommunaler Bereich (KoopA): Handreichung zur Anwendung der Kieler Beschlüsse. In: http://www.koopa.de/beschluesse/dokumente/Kieler_Beschluss150702.pdf, Erstellungsdatum vom 28. Oktober 2002.
- [KRAU11] Kraus, Petra: Umsatzstruktur. Struktur des baugewerblichen Umsatzes 2010 im deutschen Bauhauptgewerbe. In: <http://www.bauindustrie.de/zahlen-fakten/statistik/struktur/umsatzstruktur/>, Erstellungsdatum vom Juni 2011.
- [KRAU12a] Kraus, Petra: Bedeutung der Bauwirtschaft. In: <http://www.bauindustrie.de/zahlen-fakten/statistik/bedeutung-der-bauwirtschaft/>, Informationsabfrage am 8. März 2012.
- [KRAU12b] Kraus, Petra: Struktur. In: <http://www.bauindustrie.de/zahlen-fakten/statistik/struktur/>, Informationsabfrage am 8. März 2012.
- [KRAU12c] Kraus, Petra: Kostenstruktur. In: <http://www.bauindustrie.de/zahlen-fakten/statistik/struktur/kostenstruktur/>, Erstellungsdatum vom Februar 2012.
- [KRCM91] Krcmar, Helmut: Integration in der Wirtschaftsinformatik – Aspekte und Tendenzen. In: Jacob, Herbert et al. (Hrsg.): Integrierte Informationssysteme. Gabler, Wiesbaden 1991, S. 3–18.

- [KRUC12a] Kruckow, Jürgen: Ablauf kommunaler Bauprojekte. Gespräch der Verfasserin mit einem Mitarbeiter der Hochbauabteilung des Stadtbauamtes Kitzingen. Kitzingen, 24. April 2012.
- [KRUC12b] Kruckow, Jürgen: Planbearbeitung. Gespräch der Verfasserin mit einem Mitarbeiter der Hochbauabteilung des Stadtbauamtes Kitzingen. Kitzingen, 29. Juni 2012.
- [KUHL11] Kuhlendahl, Ulrich: Auf den Staat bauen. In: DAB Deutsches Architektenblatt 43 (2011) 11, S. 28–32.
- [KULI06] Kulicke, Jens: Abwicklung von Bauprojekten und Unterhaltsmaßnahmen. Gespräch der Verfasserin mit dem Leiter des Würzburger Hochbauamtes. Würzburg, 25. April 2006.
- [KULM12] Kulms, Johannes: Es klemmt beim Rauchabzug. In: <http://www.taz.de/!93014/>, Erstellungsdatum vom 8. Mai 2012.
- [LASV12] Landesamt für Straßenbau und Verkehr Mecklenburg-Vorpommern: Startseite. In: http://strassenbauverwaltung.mvnet.de/cms2/LSBV_prod/LSBV/de/start/index.jsp, Informationsabfrage am 2. August 2012.
- [LBMR12] Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz: Über uns. In: <http://www.lbm.rlp.de/Ueber-uns/>, Informationsabfrage am 2. August 2012.

- [LBSV12] Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein: Organisation und Adressen. In: http://www.schleswig-holstein.de/LBVSH/DE/OrganisationAdressen/organisation_adressen_knoten.html, Informationsabfrage am 2. August 2012.
- [LEIT12] Leitschuh, Thomas; von Hagel, Annette: Wozu braucht man eine Gebäude- und Liegenschaftsverwaltung? In: FM magazin, 6 (2012) 5, S. 16-18.
- [LGA12] Landesgewerbeamt Bayern: Prüfstatik. In: http://lga.de/lga/de/statik/index_statik.shtml, Informationsabfrage am 8. Juli 2012.
- [LGLN12] Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN): Liegenschaftskarte. In: http://www.gll.niedersachsen.de/live/live.php?navigation_id=10652&article_id=50489&psmand=34&mode=print, Informationsabfrage am 23. Juli 2012.
- [LLBB12] Landesbetrieb Liegenschafts- und Baubetreuung: Über uns. In: <http://www.lbbnet.de/icc/LBB/nav/18c/18c50208-facf-6111-be59-262700266cb5.htm>, Informationsabfrage am 2. August 2012.
- [LOEW11] Loewenstein, Hans-Hartwig: Baugewerbe beklagt Zahlungsmoral der Kommunen. Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 16. Dezember 2011 (Nr. 293), S. 17.

- [LOIB12] Loibl, Harry: Einsatz virtueller Projekträume beim Staatlichen Bauamt München 1. Telefonisches Interview der Verfasserin mit einem technischen Angestellten des Staatlichen Bauamtes München 1 am 3. Juli 2012.
- [MACK11] Mackenrodt, Michael: Verzerrung des Wettbewerbswesens. Aus einem Interview mit Roland Stimpel vom Deutschen Architektenblatt. In: <http://www.dabonline.de/2011-12/„verzerrung-des-wettbewerbswesens“/>, Erstellungsdatum vom 1. Dezember 2011.
- [MAUß06] Maußner, Dieter et al.: Abwicklung von Bauprojekten. Gespräch der Verfasserin mit dem Leiter des Würzburger Universitätsbauamtes sowie seinen Mitarbeitern Holger Pitz, Hans van der Voet und Angelika Keller. Würzburg, 25. Juli 2006.
- [MERT07] Mertens, Peter: Integrierte Informationsverarbeitung. 1. Operative Systeme in der Industrie. 16. Aufl., Gabler, Wiesbaden 2007.
- [MESS06] Messerer, Annette: Abwicklung von Bauprojekten und Unterhaltsmaßnahmen. Gespräch der Verfasserin mit einer Mitarbeiterin des Würzburger Tiefbauamtes. Würzburg, 30. Juni 2006.
- [MEUR02] Meurer, Karsten: Der Bauherr, der Dritte und der Koordinator nach der BaustellenVO; ihre Aufgaben und Befugnisse. In: DAB Deutsches Architektenblatt 34 (2002) 4, S. 51–57.

- [MFE12] Ministerium für Finanzen und Europa: Landesamt für Zentrale Dienste. In: <http://www.saarland.de/3469.htm>, Informationsabfrage am 2. August 2012.
- [MFLB12] Ministerium der Finanzen des Landes Brandenburg: Landesbetrieb für Liegenschaften und Bauen. In: <http://www.mdf.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.356751.de>, Informationsabfrage am 2. August 2012.
- [MIST93] Mistelbauer, Heinz: Vom Datenmodell zur Datenintegration. In: Müller-Etrich, Gunter (Hrsg.): Fachliche Modellierung von Informationssystemen. Methoden, Vorgehen, Werkzeuge. Addison-Wesley, Bonn usw. 1993, S. 129–213.
- [MÜLL99] Müller, Christian: Der Virtuelle Projektraum – Organisatorisches Rapid-Prototyping in einer internetbasierten Telekooperationsplattform für Virtuelle Unternehmen im Bauwesen. Dissertation, eingereicht an der Fakultät für Architektur der Universität Karlsruhe, Tag der mündlichen Prüfung: 26. Oktober 1999.
- [MVIB12] Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg: Struktur der Straßenbauverwaltung. In: <http://www.mvi.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/66180/>, Informationsabfrage am 23. Juli 2012.

- [NLSV12] Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr: Organisation. In: http://www.strassenbau.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=20983&_psmand=135, Informationsabfrage am 2. August 2012.
- [NOEL02] Noelle, Thomas; Rogmans, Jan: Öffentliches Auftragswesen. Leitfaden für die Vergabe und Abwicklung von öffentlichen Aufträgen. 3. Aufl., Erich Schmidt, Berlin 2002.
- [NOOS11] Noosten, Dirk et al.; Meyer-Meierling, Paul (Hrsg.): Gesamtleitung von Bauten. Ein Leitfaden zur Projektabwicklung. vdf, Zürich 2011.
- [NOVA09] NOVASIB GmbH: TT-SIB[®] Externe Schnittstelle. Handbuch. NOVASIB GmbH, Erfurt, 6. Mai 2009.
- [OB3B07] Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern (Straßen und Brückenbau): Planungsphasen bei Bundesfernstraßenprojekten. Unterlage der Autobahndirektion Nordbayern, Stand März 2007.
- [OB3B12a] Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern: Staatlicher Hochbau. In: <http://www.behoerdenwegweiser.bayern.de/dokumente/aufgabenbeschreibung/260199634487>, Erstellungsdatum vom 16. März 2012.

- [OB3312b] Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern: Die Bayerische Staatsbauverwaltung. In: <http://www.stmi.bayern.de/bauen/stbv/>, Informationsabfrage am 23. Juli 2012.
- [OB3312c] Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern: BAYSIS Bayerisches Straßeninformationssystem. In: <http://www.baysis.bayern.de/>, Informationsabfrage am 10. August 2012.
- [OF3312a] Oberfinanzdirektion Niedersachsen: Geschichte des Staatlichen Baumanagements Niedersachsen. In: http://www.ofd.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=17592&article_id=67163&_psmand=110, Informationsabfrage am 2. August 2012.
- [OF3312b] Oberfinanzdirektion Niedersachsen: Projektmanagement für die Bundesrepublik Deutschland. In: http://www.ofd.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=17578&article_id=67221&_psmand=110, Informationsabfrage am 2. August 2012.
- [ORTN93] Ortner, Erich: Von der Datenmodellierung zum Informationsmanagement. In: Müller-Etrich, Gunter (Hrsg.): Fachliche Modellierung von Informationssystemen. Methoden, Vorgehen, Werkzeuge. Addison-Wesley, Bonn usw. 1993, S. 19–59.
- [o.V.11a] o. V.: Dritte Startbahn für München. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 12. Juli 2011 (Nr. 159), S. 18.

- [o.V.11b] o. V.: 200.000 Euro pro Tag – Elbphilharmonie vor Gericht. In: <http://www.welt.de/regionales/hamburg/article13720552/200-000-Euro-pro-Tag-Elbphilharmonie-vor-Gericht.html>, Erstellungsdatum vom 16. November 2011.
- [o.V.11c] o. V.: Projektmanagement bei Bauablaufstörungen. In: Bauingenieur 86 (2011) 4, S. A 12.
- [o.V.12a] o. V.: Käfer sind stärker als 1.000 Demonstranten. In: <http://www.swr.de/zur-sache-baden-wuerttemberg/kaefer-gegen-bauprojekte/-/id=3477354/nid=3477354/did=8966066/1bl8q2x/index.html>, Erstellungsdatum vom 12. Januar 2012.
- [o.V.12b] o. V.: Die Rekonstruktion des Großen Hauses. Das Große Haus im Umbau. In: http://www.das-meininger-theater.de/index.php?m=239&f=07_seiten&ID_Seite=148, Informationsabfrage am 8. März 2012.
- [o.V.12c] o. V.: Bauleistungsversicherung. In: <http://www.bauwesenversicherung.org/bauleistungsversicherung/>, Informationsabfrage am 2. April 2012.
- [o.V.12d] o. V.: Baumängel und Gewährleistung. In: <http://www.baurechtsurteile.de/baurecht/baumaengel>, Informationsabfrage am 18. Juni 2012.
- [o.V.12e] o. V.: Fachaufsicht. In: <http://www.rechtslexikon-online.de/Fachaufsicht.html>, Informationsabfrage am 18. September 2012.

- [o.V.12f] o. V.: Konversion Rhein-Neckar. In: <http://rhein-neckar.bundesimmobilien.de>, Informationsabfrage am 29. Oktober 2012.
- [o.V.12g] o. V.: Luftdichtheit von Gebäuden: Blower-Door-Test. In: http://www.tuev-nord.de/de/raumluft/Blower-Door-Test_3781.htm, Informationsabfrage am 13. November 2012.
- [PFEI93] Pfeiffer, Ulrich: Projektmanagement in Bauprojekten der öffentlichen Hand am Beispiel der Staatlichen Hochbauverwaltung des Landes Hessen. In: Motzel, Erhard (Hrsg): Projektmanagement in der Baupraxis bei industriellen und öffentlichen Bauprojekten. Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften, Berlin 1993, S. 33–48.
- [PFEI01] Pfeiffer, Martin et al.: Entwicklung von Instrumenten für den nachhaltigen Sanierungsprozess von Büro- und Produktionsgebäuden sowie öffentlichen Liegenschaften, Abschlussbericht. Fachhochschule Hannover, Standort Nienburg/Weser, Fachbereiche Architektur, Bauingenieurwesen und Maschinenbau, Hannover, Juni 2001.
- [PITZ11] Pitz, Heike: Was können virtuelle Projekträume? Alles oder Nichts? In: <http://www.steinbeis-mba.de/Download/artikel/Was-koennen-virtuelle-Projektraeume-Pitz.pdf>, Informationsabfrage am 3. Juli 2011.

- [PRÄS11] Präsidentinnen und Präsidenten der Rechnungshöfe des Bundes und der Länder (Hrsg.): Gemeinsamer Erfahrungsbericht zur Wirtschaftlichkeit von ÖPP-Projekten. In: http://www.rechnungshof-hessen.de/veroeffentlichungen/veroeffentlichungen_hrh/Gemeinsamer_Erfahrungsbericht_zur_Wirtschaftlichkeit_von_OEPP.pdf, Erstellungsdatum vom 14. September 2011.
- [RBBau] Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes in der Fassung vom 14. September 2009 (Grundwerk bis 19. Austauschlieferung eingearbeitet).
- [REGI12] Regierung von Unterfranken: Jahresblick 2011. Würzburg 2012.
- [REIN95] Reinhart, Michael: Relationales Datenbankdesign. Von der betriebswirtschaftlichen Problemstellung zur effizienten Datenarchitektur. In: Thome, Rainer (Hrsg.): Edition Wirtschaftliche Informationsverarbeitung. Vahlen, München 1995.
- [RICH11] Richter, Dietrich; Heindel, Manfred: Straßen- und Tiefbau mit lernfeldorientierten Projekten. 11. Aufl., Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2011.
- [RIEC00] Rieckmann, Paul: Bauprojekte-Checkliste. Deutsches Institut für Interne Revision e. V., Frankfurt. In: <http://www.iir-ev.de/deutsch/arbeitskreise/ak22/checkliste-bauprojekte.doc>, Erstellungsdatum vom Oktober 2000.

- [RÖDE12] Röder, Jana (Bundesbaublatt): Informationen zu den 15 für den Bund tätigen Bauverwaltungen: Verhandlungen mit den anderen Ländern über die Umsetzung der Gemeinsamen Grundsätze 2008 und Unterzeichnung des 1. Verwaltungsabkommens entsprechend der Gemeinsamen Grundsätze 2008. 1. Beitrag. In: http://www.bundesbaublatt.de/rechtsprechung/bbb__1017589.html, Informationsabfrage am 7. Juli 2012.
- [ROG] Raumordnungsgesetz in der Fassung vom 31. Juli 2009.
- [ROSS10] Rossmann, Andreas: Der Ingenieur fand kein Gehör. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 3. März 2010 (Nr. 52), S. 27.
- [ROV] Raumordnungsverordnung in der Fassung vom 24. Februar 2012.
- [RPW] Richtlinien für Planungswettbewerbe in der Fassung vom 12. September 2008.
- [RÜPP03] Rüppel, Uwe; Klauer, Thomas: Gewerkeübergreifende Planung und Koordinierung von Bauplanungsprozessen durch ein Workflow-Framework (BauKom-Online), Teilbereich Wissenschaftliche Begleitung und Entwicklung moderner Kommunikationswerkzeuge für die Planungs- und Ausführungsprozesse. Abschlussbericht. Institut für Numerische Methoden und Informatik im Bauwesen der Technischen Universität Darmstadt, Darmstadt 2003.

- [SBAB12] Staatliches Bauamt Aschaffenburg: St 2309, Bau der Ortsumgehung Miltenberg. In: http://www.stbaab.bayern.de/strassenbau/projekte/PPP_MIL.php, Informationsabfrage am 2. April 2012.
- [SCHA02] Schabel, Thomas; Lehmann, Axel: VOB/B leicht gemacht. Leitfaden. 3. Aufl., Rehmbau, München usw. 2002.
- [SCHA11] Schalk, Günther: Ein hässliches Entlein wird zu einem städtebaulichen Juwel. In: UnternehmerBrief Bauwirtschaft 34 (2011) 7, S. 13f.
- [SCHL12] Schlieter, Kai; Berger, Eva: Der Wirtschaftstrojaner. In: <http://www.taz.de/!86563/>, Erstellungsdatum vom 27. Januar 2012.
- [SCHN07] Schneider, Christian: eGovernment-Integration. Konzeption einer serviceorientierten Integrationsarchitektur zur Digitalisierung von Verwaltungsprozessen. In: Thome, Rainer; Böhnlein, Claus-Burkard (Hrsg.): Aspekte der Wirtschaftsinformatik und Logistik, Band 5. OXYGON, München 2007.
- [SCHO10] Scholtissek, Friedrich-Karl: Aufwendiges Bauen im Bestand. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 16. Juli 2010 (Nr. 162), S. 39.
- [SCHO11] Scholtissek, Friedrich-Karl: Ohne Bautagebuch kein Honorar. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 23. September 2011 (Nr. 222), S. 41.

- [SCHU12] Schubert, Uli: Gemeindeverzeichnis. In: <http://www.gemeindeverzeichnis.de/dtland/dtland.htm>, Erstellungsdatum vom 31. März 2012.
- [SCHW93] Schwarz, Heinz: Ziele und Probleme der Integration von Projektdaten. In: Motzel, Erhard (Hrsg): Projektmanagement in der Baupraxis bei industriellen und öffentlichen Bauprojekten. Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften, Berlin 1993, S. 56–65.
- [SCHW11] Schwenn, Kerstin: Im Frieden mit der Infrastruktur. Die mangelnde Akzeptanz von Großprojekten muss und kann behoben werden. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 24. November 2011 (Nr. 274), S. 10.
- [SEFI12] Die Senatorin für Finanzen: Geschäftsbereich Bundesbau. In: <http://finanzen.bremen.de/sixcms/detail.php?id=6103>, Informationsabfrage am 2. August 2012.
- [SLSA12] Staatskanzlei des Landes Sachsen-Anhalt: Strukturreformen im Geschäftsbereich des Ministeriums für Landesentwicklung und Verkehr. In: <http://www.sachsen-anhalt.de/index.php?id=43644>, Informationsabfrage am 2. August 2012.
- [SMWA12a] Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr: Straßenbauverwaltung: Struktur und Zuständigkeiten. In: http://www.smwa.sachsen.de/de/Grossbild/149249.html?referer=97808&template=html_pgfl_image_xx1, Informationsabfrage am 2. August 2012.

- [SMWA12b] Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr: Das Landesamt für Straßenbau und Verkehr. In: http://www.smwa.sachsen.de/de/Verkehr/Strassenbau/Das_Landesamt_fuer_Strassenbau_und_Verkehr_LASuV/97808.html, Informationsabfrage am 23. Juli 2012.
- [SOMM09] Sommer, Hans: Projektmanagement im Hochbau. 3. Aufl., Springer, Berlin 2009.
- [SSIB12] Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement: Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement (SIB), In: <http://www.sib.sachsen.de/index.php?id=122>, Informationsabfrage am 2. August 2012.
- [STAT12] Statistisches Bundesamt: Bauhauptgewerbe. In: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/Bauen/Baugewerbe/Tabellen/BaustellenarbeitenHochTiefbau.html>, Informationsabfrage am 5. April 2012.
- [STEB10] Stebut, Erik von: Interview von Vergabeblog mit dem Bereichsleiter Architecture/Public der RIB Deutschland GmbH. In: <http://www.vergabeblog.de/2010-06-22/ich-glaube-dass-viele-oft-den-eigentlichen-protagonisten-der-evergabe-vergessen-den-bieter-interview-mit-erik-von-stebut-rib/>, Erstellungsdatum vom 22. Juni 2010.
- [STRE12] Strehler, Marc: Misstrauischer Partner. In: Hohenloher Zeitung vom 29. Oktober 2012, S. 4.

- [THIN12] think project! GmbH: Bundesarchiv – Berlin/Deutschland. Konservierte Geschichte. In: <http://www.thinkproject.com/de/projekte-referenzen/projektportraits-und-anwenderberichte/bundesarchiv/>, Informationsabfrage am 8. Mai 2012.
- [THOM90] Thome, Rainer: Wirtschaftliche Informationsverarbeitung. Franz Vahlen, München 1990.
- [THOM91] Thome, Rainer: Informationsverarbeitung von A–Z. Erläuterungen der Begriffe und Abkürzungen. dtv, München 1991.
- [THOM93] Thoma, Helmut: Integration von Applikationen und Datenbanken mit Hilfe einer Applikations-Architektur. In: Müller-Etrich, Gunter (Hrsg.): Fachliche Modellierung von Informationssystemen. Methoden, Vorgehen, Werkzeuge. Addison-Wesley, Bonn usw. 1993, S. 217–260.
- [THOM06] Thome, Rainer: Definition von Integration. In: <http://www.wi-inf.uni-wuerzburg.de/fileadmin/12020600/data/sonstiges/integrationsdefinition.pdf>, Erstellungsdatum vom 8. Oktober 2006.
- [TLBV12] Thüringer Landesamt für Bau und Verkehr: Die Bauverwaltung in Thüringen umfasst sowohl den Straßen- als auch den Hochbau. In: <http://www.thueringen.de/de/tlbv/>, Informationsabfrage am 2. August 2012.

- [UVPg] Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung vom 27. Juli 2001.
- [VBVB12] Staatliche Vermögens- und Hochbauverwaltung Baden-Württemberg: Startseite. In: <http://www.vbv.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/menu/1202371/index.html>, Informationsabfrage am 23. Juli 2012.
- [VgV] Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (Vergabeverordnung) in der Fassung vom 14. März 2012.
- [VHB] Vergabe- und Vertragshandbuch für die Baumaßnahmen des Bundes ausgenommen Maßnahmen der Straßen- und Wasserbauverwaltungen Ausgabe 2008.
- [VOB] Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen in der Fassung vom 19. Februar 2010.
- [VOF] Vergabeordnung für freiberufliche Leistungen in der Fassung vom 18. November 2009.
- [VOL] Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen in der Fassung vom 20. November 2009.
- [VwVfG] Verwaltungsverfahrensgesetz in der Fassung vom 14. August 2009.

- [WaStrG] Bundeswasserstraßengesetz in der Fassung vom 6. Oktober 2011.
- [WEHR03] Wehrden, Herbert von; Metzger, Dirk: Gewerkeübergreifende Planung und Koordinierung von Bauplanungsprozessen durch ein Workflow-Framework (BauKom-Online). Abschlussbericht der APD Architekten Partner Darmstadt. Darmstadt 2003.
- [WERN79] Werner, Jürgen S.: Betriebswirtschaftliche Datenverarbeitung. Systeme, Strukturen, Methoden, Verfahren, Entscheidungshilfen. Gabler, Wiesbaden 1979.
- [WEYW06] Weywadel, Peter: Bauprojekte für Bundes- und Staatsstraßen. Gespräch der Verfasserin mit dem Leiter des Bayerischen Staatsstraßenbauamtes in Würzburg. Würzburg, 2. August 2006.
- [WIKI12a] Wikipedia: Liste der kreisfreien Städte in Deutschland. In: http://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_kreisfreien_St%C3%A4dte_in_Deutschland, Erstellungsdatum vom 24. Februar 2012.
- [WIKI12b] Wikipedia: Liste der Landkreise in Deutschland. In: http://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Landkreise_in_Deutschland, Erstellungsdatum vom 15. März 2012.
- [WSVB09] Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes: Wir über uns. In: http://www.wsv.de/Wir_ueber_uns/index.html, Erstellungsdatum vom 5. November 2009.

- [ZDB12] Zentralverband Deutsches Baugewerbe: Baumarkt 2011. ZDB, Berlin 2012.
- [ZIMM11] Zimmermann, Josef; Vocke, Benno: Leistungsbilder für Organisationsplanung, Projektsteuerung und Projektleitung. In: Bauingenieur 86 (2011) 12, S. 511–519.

Abkürzungsverzeichnis

AABau	Ausgabenanmeldung - Bau -
Abs.	Absatz
AG	Aktiengesellschaft
AHO	Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e. V.
AKDB	Anstalt für kommunale Datenverarbeitung in Bayern
AKS 85	Anweisung zur Kostenberechnung für Straßenbaumaßnahmen, Ausgabe 1985
ArGe	Arbeitsgemeinschaft
Art.	Artikel
ATV	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen
Aufl.	Auflage
AVA	Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung
AVB	Allgemeine Vertragsbedingungen
AZ	Aktenzeichen
BAB	Bundesautobahn

BaubetrV	Verordnung über die Betriebe des Bauwesens, in denen die ganzjährige Beschäftigung zu fördern ist (Baubetriebe-Verordnung)
BauGB	Baugesetzbuch
BaustellV	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung)
BayBO	Bayerische Bauordnung
BAYSIS	Bayerisches Straßeninformationssystem
BBR	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
BFR GBestand	Baufachliche Richtlinien Gebäudebestand
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGH	Bundesgerichtshof
BHO	Bundshaushaltsordnung
BiB	Bauen im Bestand
BieGe	Bietergemeinschaft
BlmA	Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
BKI	Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMVg	Bundesministerium der Verteidigung

BNatSchG	Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz)
BVB	Besondere Vertragsbedingungen
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
bzw.	beziehungsweise
CAD	Computer Aided Design
CIO	Chief Information Officer
CO ₂	Kohlendioxid
CPV	Common Procurement Vocabulary
DA	Datenaustausch
DAVA	Dienstanweisung für die Ausschreibung, Vergabe und Abwicklung im technischen Bereich der Stadt Würzburg
d. h.	das heißt
DIN	Deutsche Industrienorm
Dr.	Doktor
DV	Datenverarbeitung
EDV	Elektronische Datenverarbeitung

EFB	Einheitliche Formblätter
eMail	Electronic Mail
ES - Bau -	Entscheidungsunterlage - Bau -
et al.	et altera
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
EVM	Einheitliche Verdingungsmuster
EW - Bau -	Entwurfsunterlage - Bau –
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FFH-Richtlinie	Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
FM-Anlagen	Fernmelde- und informationstechnische Anlagen
FStrAbG	Gesetz über den Ausbau der Bundesfernstraßen (Fernstraßen- ausbaugesetz)
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
FTP	File Transfer Protocol
FVG	Finanzverwaltungsgesetz
GAEB	Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen

GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
GG	Grundgesetz
ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GVFG	Gesetz über Finanzhilfen des Bundes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden (Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz)
GWB	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen
HGrG	Gesetz über die Grundsätze des Haushaltsrechts des Bundes und der Länder (Haushaltsgrundsätzegesetz)
HLS	Heizung, Lüftung, Sanitär
HLSE	Heizung, Lüftung, Sanitär, Elektroinstallation
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
HÜL	Haushaltsüberwachungsliste
HVA B-StB	Handbuch für die Vergabe und Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau
ID	Identifikationsnummer
IHK	Industrie- und Handelskammer
inkl.	inklusive

IT	Informationstechnologie
i. V. m.	in Verbindung mit
KG	Kommanditgesellschaft
KKE	Kostenkontrolleinheit
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen
kV	Kilovolt
KW	Kalenderwoche
LB StB-By	Leistungsbeschreibung für den Straßen- und Brückenbau in Bayern
LISA [®]	Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen [®]
LKW	Lastkraftwagen
LV	Leistungsverzeichnis
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarden
Nr.	Nummer

o. glw.	oder gleichwertig
OHG	Offene Handelsgesellschaft
ÖPP	Öffentlich-Private Partnerschaft
o. V.	ohne Verfasser
PD	Privatdozent
pdf	Portable Document Format
PPP	Public Private Partnership
Prof.	Professor
RBBau	Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes
REB	Regelungen für die elektronische Bauabrechnung
RLBau	Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Landes
ROG	Raumordnungsgesetz
ROV	Raumordnungsverordnung
RPW	Richtlinien für Planungswettbewerbe
s.	siehe
sERV	strukturierter Elektronischer Rechtsverkehr

SiGeKo	Sicherheits- und Gesundheitskoordinator
SiGe-Plan	Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan
STLB	Standardleistungsbuch für das Bauwesen
STLB-BauZ	Standardleistungsbuch für Zeitvertragsarbeiten
STLK	Standardleistungskatalog für den Straßen- und Brückenbau
STLKW	Standardleistungskatalog für den Wasserbau
TED	Tenders Electronic Daily
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
TöB	Träger öffentlicher Belange
usw.	und so weiter
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VB	Verfahrensbeschreibung
VgV	Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (Vergabeverordnung)

VHB	Vergabe- und Vertragshandbuch für die Baumaßnahmen des Bundes ausgenommen Maßnahmen der Straßen- und Wasserbauverwaltungen
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen
VOF	Vergabeordnung für freiberufliche Leistungen
VOL	Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WaStrG	Bundeswasserstraßengesetz
XML	Extensible Markup Language
z. B.	zum Beispiel
ZDB	Zentralverband Deutsches Baugewerbe
ZIM	Zentrum für Innere Medizin in Würzburg
ZOM	Zentrum für Operative Medizin in Würzburg
ZTV	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen
ZVB	Zusätzliche Vertragsbedingungen

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die Dissertation selbständig angefertigt, außer den im Quellenverzeichnis angegebenen Hilfsmitteln keine weiteren benutzt und alle Stellen, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd entnommen sind, als solche kenntlich gemacht und einzeln nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), des Bandes und der Seite des benutzten Werkes nachgewiesen habe.

Romana Mautner

Rottendorf, 10. Dezember 2012

