

Schriftenreihe Bauwirtschaft

I Forschung

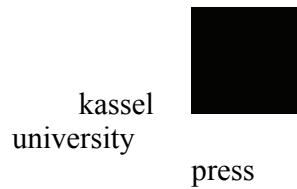
Optimierungsanalysen und -ansätze des Planungs- und Schnittstellenmanagements vor Baubeginn im Vergleich zur baubegleitenden Planung

Stefan Schölzel

Schriftenreihe Bauwirtschaft

I Forschung 24

Herausgegeben vom Institut für Bauwirtschaft der Universität Kassel



Optimierungsanalysen und -ansätze des Planungs- und Schnittstellenmanagements vor Baubeginn im Vergleich zur baubegleitenden Planung

Stefan Schölzel

Die vorliegende Arbeit wurde vom Fachbereich Architektur, Stadtplanung, Landschaftsplanung der Universität Kassel als Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Ingenieurwissenschaften (Dr.-Ing.) angenommen.

Erster Gutachter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Antonius Busch
Zweiter Gutachter: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Schulze

Weitere Mitglieder der Promotionskommission:

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Brigitte Häntsch
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz

Tag der mündlichen Prüfung:

18. Dezember 2012

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar

Zugl.: Kassel, Univ., Diss. 2012
ISBN print: 978-3-86219-452-0
ISBN online: 978-3-86219-453-7
URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0002-34536>

© 2013, kassel university press GmbH, Kassel
www.upress.uni-kassel.de

Printed in Germany

Vorwort des Herausgebers

Mit der vorliegenden Arbeit setzt sich der Autor mit dem speziellen Gebiet des Schnittstellenmanagements auseinander. Komplexe Baumaßnahmen erfordern eine qualitativ hochwertige Planung. Der Anspruch, termingerecht zu bauen, den Kostenrahmen einzuhalten und die Ausführungsqualität zu sichern kann nur erfüllt werden, wenn die Planung vollständig, richtig und rechtzeitig vor Baubeginn zur Verfügung steht.

Gleichzeitiges Planen und Bauen birgt Risiken, die sich insbesondere auf die Ausführungsqualität und Kosten negativ auswirken können. Diese Methode des „Baubegleitenden Planens“ hat sich in der deutschen Bauwirtschaft etabliert, ohne die Konsequenzen für die Handlungsbereiche des Bauens aufzuzeigen.

Aufgrund umfangreicher Untersuchungen und den Ergebnissen von Befragungen ausgewählter Planungsbüros hinsichtlich der zeitlichen Überschneidung von Planung und Ausführung entwickelt Herr Dr. Schölzel sechs Thesen. Diese Thesen sind Grundlage für die Bestimmung eines Leitfadens für ein Schnittstellenmanagement im Sinne der optimalen Erreichbarkeit der Projektziele.

In seiner Arbeit untersucht er unterschiedliche Planungsabläufe, stellt die Auswirkungen auf Kosten, Termine und Qualitäten dar und wertet diese wissenschaftlich aus. Das Ergebnis gibt Anlass für eine Reformation der Planungsprozesse.

Es ist Herrn Dr. Schölzel gelungen, aufgrund seiner wissenschaftlichen Untersuchungen einen Leitfaden für die Organisation der Schnittstelle zwischen Planung und Ausführung zu entwickeln, der für die Beurteilung der Auswirkungen einer baubegleitenden Planung eine wertvolle Hilfe sein kann.

Die Arbeit ist eine wissenschaftlich begründete Handlungsanweisung für Bauherrn, Projektentwickler und Planer mit dem Ziel der Optimierung oder besser der Vermeidung von „Baubegleitender Planung“.

Herrn Dr. Schölzel gebührt besonderer Dank dafür, dass er mit dem aktuellen und praxisnahen Thema zur positiven Weiterentwicklung des Instituts für Bauwirtschaft in besonderer Weise beigetragen hat.

Insbesondere möchte ich mich bei Herrn Dr. Schölzel für die kollegiale und erfolgreiche Zusammenarbeit bedanken, die hoffentlich noch lange anhält und wünsche ihm in seinem zukünftigen Berufsleben alles Gute und weiterhin viel Erfolg.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Antonius Busch
Fachgebietsleiter Bauwirtschaft/Projektentwicklung

Vorwort des Verfassers

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner selbstständigen Tätigkeit als Architekt als externe geschriebene Dissertation in der Zeit von September 2006 bis Juli 2012. Die große Unterstützung meiner gesamten Familie, insbesondere meiner Kinder Lisa und Max, befähigte mich diese Arbeit zu vollenden.

Mein ganz besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Antonius Busch, der mir bei der Bearbeitung meines Themas jegliche Unterstützung zukommen ließ und auch für anregende und kritische Diskussionen zur Verfügung stand.

Ich danke darüber hinaus Herrn Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Schulze für die Übernahme des Zweitgutachtens, sowie den weiteren Mitgliedern der Prüfungskommission Frau Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Brigitte Häntsch und Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz sowie dem gesamten Team des Instituts für Bauwirtschaft für die sehr gute Zusammenarbeit und die kollegiale Arbeitsatmosphäre.

Aachen, im Dezember 2012

Stefan Schölzel

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Problemstellung	1
1.2	Definition Schnittstellenmanagement.....	2
1.3	Definition baubegleitende Planung	3
1.4	Abgrenzung der Forschungsarbeit.....	4
1.5	Zieldefinition der Arbeit	5
1.6	Formulierung des Lösungsweges	7
1.7	Struktur der Arbeit.....	7
1.8	Stand der Forschung	8
1.9	Literaturrecherche Zusammenfassung	9
2	Grundlagen des Schnittstellenmanagement.....	16
3	Definition und Systematik von Komplexität	19
3.1	Vorüberlegungen	19
3.2	Komplexität: Vernetzung, Grenzen, Verhalten.....	20
3.3	Einsatz und Nutzen von Projekt-Kommunikations-Management-Systemen.....	24
3.3.1	Einleitung - PKM- Systeme bei Bauprojekten.....	24
3.3.2	Einsatz von PKM- Systeme bei Bauprojekten	24
3.3.3	Zusammenfassung der Ergebnisse	28
4	Analyseansatz	30
4.1	Methodik der Untersuchung	31
4.2	Umfrageauswertung und Erhebungen	31
5	Erklärungsansatz.....	41
5.1	Rechtssicherheiten schaffen	41
5.2	Frühe Einbeziehung fachlich Beteigter	43
5.3	Interaktion in der Planungsphase.....	43
6	Untersuchung und Entwicklung der Optimierung von Planungsabläufen....	47
6.1	Vorüberlegungen	47
6.2	Bewertung von Beeinflussungsfaktoren in Leistungsbereichen	48
6.2.1	Projekt 1 Schulgebäude	52
6.2.2	Projekt 2 Geothermiezentrum.....	60

INHALTSVERZEICHNIS

6.2.3 Projekt 3 Musikhochschule	68
6.2.4 Auswertungsergebnisse der untersuchten Projekte	77
6.2.5 Beispielhafter Projektablaufplan	82
6.3 Auswertungen und Anwendungen	86
6.3.1 Rechtliche Grundlagen	86
6.3.2 Auswertungen von Bau- und Objektplanungskosten an Beispielprojekten.....	87
6.3.3 Bemessung von Qualität in der Ausführung	102
6.3.4 Untersuchung von Zeitgewinn durch baubegleitende Planung....	109
6.3.5 Optimierung der Planungsleistungen.....	139
7 Zusammenfassung und Ausblick.....	142
7.1 Zusammenfassung	142
7.2 Kritik und Ausblick.....	143
8 Literatur- und Quellenverzeichnis.....	144
8.1 Literaturverzeichnis / Monografien:.....	144
8.2 Zeitschriftenartikel / Zeitungsartikel.....	146
8.3 Internetquellen	147
8.4 Normen, Richtlinien und andere Datenquellen	147
8.5 Symposien, Veranstaltungsschriften:.....	148
9 Verzeichnisse	149
9.1 Tabellenverzeichnis	149
9.2 Abkürzungsverzeichnis	153
9.3 Glossar	154
10 Anhang	156
10.1 Fragenkatalog zur Auswertung	156
10.2 Auswertung der Leistungsbereiche gemäß Standardleistungsbuch	160

1 Einführung

1.1 Problemstellung

Bauen ist ein Kommunikationsproblem, die Kunst ist die Sicherstellung des Kommunikationsflusses. Diese These beschreibt eine Problematik, von der das Schnittstellenmanagement einen Teilbereich abdeckt. Kommunikationsverluste entstehen häufig an den Übergabestellen von Informationen, den Schnittstellen.

„Das Planen und Bauen ist seit jeher ein weitgehend prototypischer Vorgang. Von Ausnahmen, wie zum Beispiel Fertighäusern mit hohem industriellen Vorfertigungsgrad abgesehen, werden Gebäude in Planung und Bau an die jeweiligen Standortbedingungen und Nutzungsanforderungen individuell angepasst.“¹

Laut Österle / Königsdorf beginnt die Gefährdung des Ablaufes und der Wirtschaftlichkeit eines Projektes bei der Grundlagenermittlung, einer der wichtigsten Phasen eines Bauprojektes. „Diese Phase wird oftmals im Schnelldurchgang bearbeitet, was zur Folge hat, dass die Planer mangels klarer Nutzungsanforderungen gezwungen sind, eigene Annahmen zu treffen.“² Diese Annahmen können zur Überdimensionierung führen, aber auch eine aufwendige Nachbesserung erforderlich machen. Um Verluste von Informationen in einzelnen Aufgabenfeldern zu vermeiden, sind Optimierungen auf Seiten der Objektplaner unumgänglich.

Eine Vielzahl von Projektbeteiligten bedeutet auch eine Vielzahl an Schnittstellen bei der Herbeiführung und Lösung der Anforderungen im Bauprozess. Schnittstellen entstehen beim Zusammentreffen verschiedener Prozesse oder Kompetenzbereiche.

Als Teil des Prozessmanagements und damit als Baustein eines umfassenden Qualitätsmanagementsystems, ist die Notwendigkeit zur Durchführung eines Schnittstellenmanagements durch viele Faktoren begründet. Beispiele hierfür sind:

- Risiko- und Prozesstransparenz
- Kosten- und Terminsicherheit
- rechtzeitige Fertigstellung der koordinierten Ausführungsplanung

¹ Oesterle / Koenigsdorff: Noch fehlen die Schnittstellen (2000), S. 14.

² Siehe Oesterle / Koenigsdorff: Noch fehlen die Schnittstellen (2000), S. 14 – 16.

Der Umstand einer baubegleitenden Planung ist sehr eng mit einem lückenhaft umgesetzten Schnittstellenmanagement verbunden. Die wachsende Bedeutung von Kooperationen der am Projekt Beteiligten, fordert eine besondere Disziplinierung in den Planungsphasen.

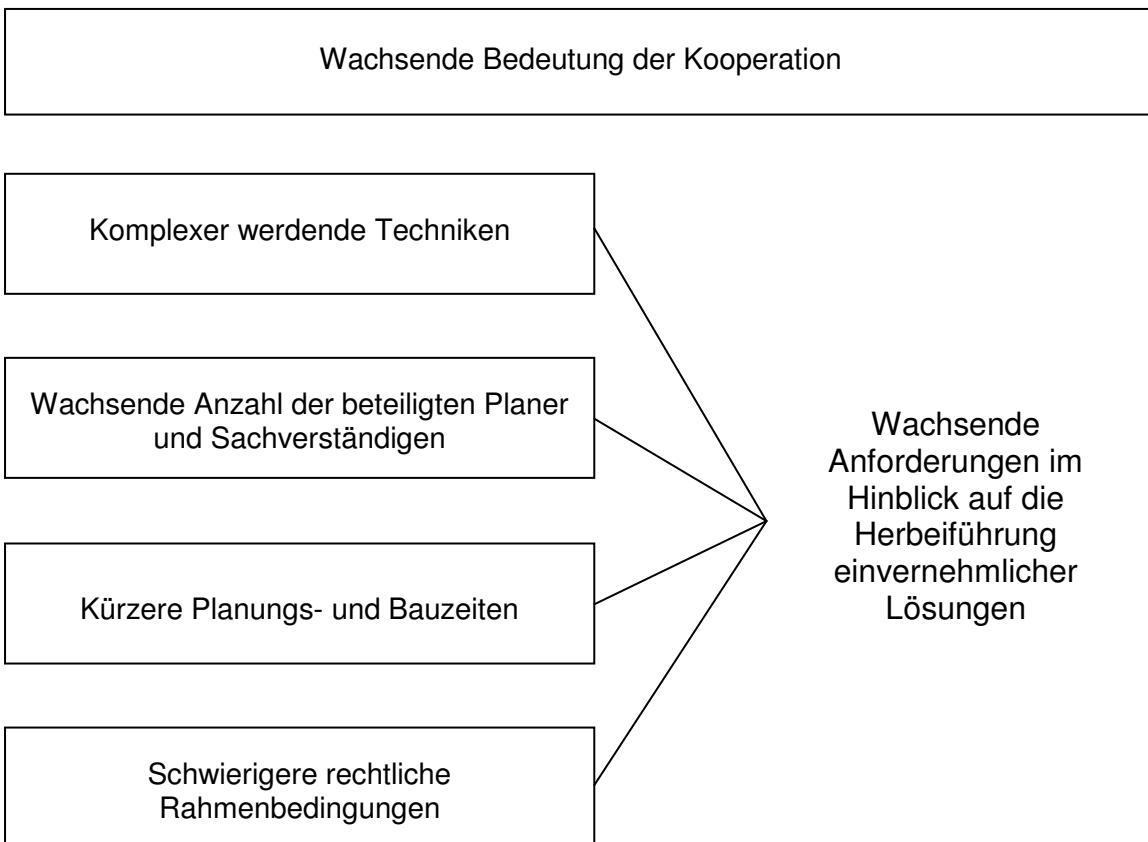


Abb. 1: Wachsende Bedeutung der Kooperation³

1.2 Definition Schnittstellenmanagement

Schnittstellenmanagement:⁴ Der aus dem technischen Sprachgebrauch stammende Begriff „Schnittstelle“ beschreibt im betriebswirtschaftlichen Kontext Transferpunkte, an denen ein Austausch von Gütern (Sachgüter, Dienstleistungen und Nominalgüter) und Informationen stattfindet.

³ Abbildung entnommen aus: Schottke: „Learning by doing“ – Baubetriebliche Aspekte (2004), S.5.

⁴ Siehe auch: Brockhoff: Schnittstellen-Management. Abstimmungsprobleme zwischen Marketing und Forschung und Entwicklung. Management von Forschung, Entwicklung und Innovation (1989) und Brockhoff: Management organisatorischer Schnittstellen – unter besonderer Berücksichtigung der Koordination von Marketingbereich mit Forschung und Entwicklung (1994).

„Schnittstellen sind ein durch Ableitung entstandenes Ergebnis der Arbeitsteilung an dem mehr als ein Aufgabenträger beteiligt ist und haben die Aufstellung und Überwachung der Regeln der Weiterleitung zwischen Aufgabenträgern zur Aufgabe“.⁵

Eine Schnittstelle ist laut DIN 44300 Teil 1 der „Übergang an der Grenze zwischen zwei gleichartigen Einheiten mit vereinbarten Regeln für die Übergabe von Daten und Signalen“⁶.

Welche Probleme können an Schnittstellen auftreten?

- Bei Schnittstellentrennungen in der gemeinsamen Zielerkenntnis und Zielverfolgung,
- Ressort-, Motiv-, Ressourcen- und Verteilungskonflikte,
- Kommunikationsstörungen,
- Bei Zuständigkeiten, die nicht eindeutig festgelegt werden,
- Bei mangelndem Informationsfluss,
- Bei der Komplexitätsproblematik.

Zielmöglichkeiten des Schnittstellenmanagements

- Eine Zielabstimmung frühzeitig definieren, planungsbegleitend verfolgen und forschreiben.
- Die Vermeidung von Insellösungen unter den Projektbeteiligten.
- Ein Konfliktmanagement bei gestörten Projektabfolgen und zwischen Projektpartnern.

1.3 Definition baubegleitende Planung

Baubegleitende Planung in der Definition: Die Überschneidung von sequentiellen Prozessen und Herstellung wesentlicher Teile der Planung erst während des bereits angelaufenen Bauprozesses.

Laut VOB/B sollen „Die für die Ausführung nötigen Unterlagen [...] dem Auftragnehmer unentgeltlich und rechtzeitig [...] übergeben werden, um eine konfliktfreie Bauabwicklung zu gewährleisten.“⁷

⁵ Becker: Schnittstellenmanagement (1996).

⁶ DIN 44300, Teil 1. Begriffe, Allgemeine Begriffe.

„Häufig sorgen verschiedene Faktoren, wie z.B. die Komplexität eines Bauwerkes und auch besondere Eigenschaften von Bauprojekten, sowie die erzwungene Minimierung der Bauzeit durch den Auftraggeber dafür, dass sich die Planungsphase mit der Phase der Bauausführung überschneidet“.⁸

Der Begriff der baubegleitenden Planung wird von Schottke wie nachstehend definiert:

„Nur die Tatsache, dass während der Bauphase noch geplant wird, ist kein geeignetes Kriterium für die Annahme einer baubegleitenden Planung. Entscheidend ist das Kriterium, das im Rahmen eines geschlossenen Vertrages nach Ausführungsbeginn der Bauleistungen noch geplant wird. Nicht der Bezug zum Objekt, sondern zum Vertrag ist entscheidend.“⁹

In Kapitel 6.2 dieser Arbeit werden die für die baubegleitende Planung auslösenden Einflussfaktoren in den Leistungsphasen gemäß HOAI für Architekten untersucht.

1.4 Abgrenzung der Forschungsarbeit

Die in dieser Arbeit untersuchten Themen finden Bedeutung in vielen angrenzenden Forschungsfeldern in der Bauwirtschaft. In den Forschungsgebieten des Projektmanagements und dem betriebswirtschaftlichen Baumanagement ist das Schnittstellenmanagement und deren Komplexität ein vielfach untersuchtes Feld.¹⁰

Die Abgrenzung in dieser Arbeit bezieht sich auf das Schnittstellenmanagement in der Planungsphase bei Bauprojekten. Untersucht werden hier insbesondere Prozesse in den Leistungsphasen 1-5, § 33 HOAI (Planungsphasen), die sich zu einer baubegleitenden Planung überlappend mit den Leistungsphasen 6-8 § 33 HOAI (Ausführungsphasen) darstellen.

In dieser Arbeit wird der Begriff „baubegleitende Planung“ ausschließlich für die geistige Leistung in der Projektplanung verwendet.

⁷ Siehe § 3 Nr.1 ff. VOB/B.

⁸ Siehe Tautschnig/ Hulka: Die Besondere Eignung des GMP – Modells für „Fast – Track“ – Projekte im Hochbau. (2002), S. 484ff.

⁹ Schottke: „Learning by doing“ – Baubetriebliche Aspekte (2004), S.9.

¹⁰ Siehe hierzu die Literaturrecherche in Kapitel 1.9.

Baubetriebliche Planungsanteile in den Leistungsphasen 6, 7 und 8 gemäß § 33 HOAI, sind keine Primär-Planungsinstrumente, sondern sekundäre, baubetriebswirtschaftliche Planungsleistungen, die zur Realisierung von Bauprojekten bearbeitet werden.

1.5 Zieldefinition der Arbeit

Die baubegleitende Planung wird nach Untersuchungen des Verfassers bei ca. 61,2 % der Bauvorhaben angewendet.¹¹ Bei Bearbeitung von Projekten mit baubegleitender Planung werden zeitliche Fenster im Zeitraum der Objektplanung minimiert. Die mögliche Problematik bei Auslösung von baubegleitender Planung kann darin bestehen, dass Ausführungsplanungen, Leistungsverzeichnisse und Vergaben, auf Grundlagen nicht endgültig abgestimmter Planungsparameter erstellt werden.

Für diese Arbeit ergeben sich folgende Thesen:

These 1: Bauleistungen sind in der Ausführung behindert, weil Planungsleistungen wegen fehlender Kenntnis der Vorlaufzeiten und Abhängigkeiten bei den Leistungsbereichen verspätet fertiggestellt werden.

These 2: Bauleistungen lassen sich nur bedingt oder gar nicht ausführen, weil Planungsleistungen nicht die Randbedingungen der Leistungserstellung auf der Baustelle berücksichtigen.

These 3: Bauleistungen sind in der Ausführung behindert, weil sie in ihrer Abfolge mangelhaft aufeinander abgestimmt sind, oder weil in der Arbeitsvorbereitung die von mehreren Nachunternehmern benötigten Ressourcen nicht ausreichend organisiert sind.

These 4: Bauleistungen ergänzen sich nicht lückenlos, weil in den Leistungsverzeichnissen die Leistungsbereiche an ihren Übergängen unklar oder fehlerhaft voneinander abgegrenzt sind.

These 5: Durch frühzeitiges Aufstellen von Leistungsverzeichnissen kann die Ausführungsplanung parallel zur Ausführungszeit erfolgen und dadurch die Projektbearbeitungszeit verkürzen.

¹¹ Siehe Kapitel 4.2 Abb. 14.

These 6: Gestaltungsfestlegungen brauchen Zeit und längere Handlungsspielräume. Im laufenden Bauprozess entwickeln sich neue Ideen zur Ausführung und können erfolgreich umgesetzt werden.

In dieser Arbeit werden Schnittstellen zwischen den Projektpartnern untersucht, die am Planungs- und Bauprozess unmittelbar beteiligt sind. Mit Berechnungen in Bauzeitenplänen für das mögliche Optimieren von Vorlagen einer koordinierten Ausführungsplanung vor Baubeginn, werden diese Untersuchungen dargestellt.

Weiterhin werden Beeinflussungsfaktoren in den Leistungsbereichen sowie Schnittstellenproblematiken im Zusammenwirken von Projektbeteiligten betrachtet, um daraus Optimierungen für den Bauprozess abzuleiten.

Die baubegleitende Planung, als zentraler Bearbeitungspunkt dieser Arbeit, ist nach Auswertung der Umfrageergebnisse des Verfassers ein häufiger Einflussfaktor für Baukostenüberschreitungen. Durch wissenschaftliche Untersuchungen soll ein Beweis herbeigeführt werden, dass durch wirkungsvolles Schnittstellenmanagement und vorzeitiger Klärung aller Planungsparameter das Ziel der Baukosten- und Planungssicherheit erreicht werden kann und dass ein beherrschtes Schnittstellenmanagement die internen und externen Kosten bei Bauprojekten minimieren und optimieren kann. Das besondere Ziel ist die Betrachtung der Einhaltung von Baukosten, von der Bauzeit und der Einhaltung von Qualitätsvorgaben der gestalterischen Anforderungen aus der Entwurfsplanung.

Die innerbetrieblichen Schnittstellen zwischen einzelnen Abteilungen im Planungsbüro werden nicht betrachtet.

Weiterhin sollen Vertragserfordernisse aufgeführt werden, in Anlehnung an Anpassungen oder Erweiterungen der Werkverträge der Objektplaner.

Ziel dieser Arbeit ist zum Einen die Bestimmung eines Leitfadens für ein Schnittstellenmanagement, das die Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten unabhängig, aber inhaltlich ähnlich der Leistungsphasen der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) identifiziert und damit besser beherrschbar macht; Zum Anderen, dass durch eine intensive Untersuchung der Leistungsbereiche die

Anforderungen und Beeinflussungsfaktoren charakterisiert werden und in einem optimalen Bauablaufplan dargestellt werden können.

1.6 Formulierung des Lösungsweges

Durch Erhebungen und Demographien verschiedener Projekte, sollen in dieser Untersuchung ergebnisorientiert Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt werden, den Planungsprozess und damit den Bauprozess wirtschaftlich zu gestalten und qualitätsvoll zu sichern.

Die Untersuchungen bei verschiedenen Möglichkeiten der Planungslaufzeiten sollen aufzeigen, wo mögliche Defizite in der Kosten-, Termin- und Qualitätsstruktur bei der Abwicklung von Bauprojekten vorliegen. Die Auswertungen der vom Verfasser getätigten Untersuchungen, sollen einen wissenschaftlichen Beweis für die bisher nur vorhandenen Vermutungen und Tatbestände der Auswirkungen von baubegleitender Planung formulieren.

1.7 Struktur der Arbeit

Die Arbeit ist in zehn Kapitel gegliedert und beginnt mit der Formulierung der Problemstellung sowie der Zielsetzung. Im ersten Kapitel wird der Stand der Forschung dargestellt und die Literaturrecherche zusammengefasst.

In Kapitel 2 werden die Grundlagen des Schnittstellenmanagements untersucht und definiert. Problematiken zum Planungs- und Bauablauf werden dargestellt und im Rahmen eines Schnittstellenmanagements untersucht.

Im dritten Kapitel wird die Definition und Systematik der Komplexität untersucht. Neben den Grenzen und Verhalten von Komplexität, werden in diesem Kapitel auch die Möglichkeiten zur Nutzung der EDV gestützten Projekt-Kommunikations-Systeme aufgeführt.

Im vierten Kapitel werden die Untersuchungen und Recherchen aus den ersten Titeln analysiert. Hier werden die Umfrageergebnisse des Verfassers dargestellt und ausgewertet.

Die Schwerpunkte dieser Arbeit liegen in Kapitel fünf und sechs. Hier werden Vorüberlegungen zu den rechtlichen und planerischen Möglichkeiten analysiert und dargestellt sowie ein Optimierungsmodell zur Anwendung beschrieben. Die Untersuchungen der einzelnen Leistungsbereiche¹² und der Honorierung von Leistungen für Objektplaner¹³ werden in Diagrammen und Tabellen zusammengeführt und zum Ergebnis gebracht. Vom Verfasser nachbereitete Beispielprojekte sollen die Untersuchungsergebnisse praxisorientiert darstellen.

Mit Kapitel sieben schließt die Arbeit mit der Zusammenfassung der Ergebnisse und dem Ausblick. Nachfolgend werden in Kapitel acht bis zehn die Literatur- und Quellenverzeichnisse aufgeführt sowie zum Abschluss der Anhang mit den Untersuchungswegen und Auswertungsgrafiken.

1.8 Stand der Forschung

Ein wissenschaftliches Forschungsfeld ist für den Bereich der baubegleitenden Planung nach umfangreichen Recherchen des Verfassers nicht vorhanden. Es wurden einige Aufsätze und Tagungsberichte veröffentlicht in denen das baubegleitende Planen beschrieben und thematisiert wird. Wissenschaftliche Untersuchungen zu diesem Thema sind bisher nicht bekannt.

Das Schnittstellenmanagement, in Bezug auf Hochbauprojekte, gliedert sich in die Forschungsgebiete des Bauprojektmanagement und der Baubetriebswirtschaft ein. Die Begrifflichkeiten Schnittstellen und Schnittstellenmanagement finden sich in der Literatur erst seit Anfang der neunziger Jahre. Die Begriffe werden im Zusammenhang mit Koordinations- und Abstimmungsproblemen zwischen Teilleistungen oder Projektbeteiligten verwendet.

Die Betrachtung der Schnittstellen ist dabei meist auf einzelne Fragestellungen konzentriert, ohne den Begriff allgemeingültig und umfassend zu bestimmen. In einigen Literaturstellen wird auf die Problematik und teilweise auf Koordinationserfordernisse an Schnittstellen hingewiesen. In der Gebäudeplanung werden Schnittstellen als

¹² Leistungsbereiche gemäß Standardleistungsbuch.

¹³ Gemäß § 33 HOAI: Leistungsphasen 1-5.

„Berührungsstellen der verschiedenen, funktionell getrennten Teilaufgaben zur Erfüllung eines Vertrages“¹⁴ definiert.

1.9 Literaturrecherche Zusammenfassung

Seit ca. 2002 beschäftigt sich der Verfasser mit der Thematik des Schnittstellenmanagements. Angeregt durch ein wissenschaftliches Studium an der Universität Wuppertal, sind hier bereits Grundlagen dieser Thematik bearbeitet worden.

Einige Literaturstellen seien hier beispielhaft angeführt:

Nur sehr kurz und im Zusammenhang von strategischen Kooperationen zwischen Bauunternehmen erwähnt Rüggeberg, dass Schnittstellenmanagement, „...um Überschneidungen und Berührungspunkte zu erkennen und zu regeln“.¹⁵

Schnell erläutert, dass ein wesentlicher Teil der Qualitätssicherung darin besteht, die Schwachstellen an den Schnittstellen zwischen den Beteiligten abzudecken.¹⁶

Blecken / Gralla empfehlen, die Schnittstellenkosten dem Wettbewerb auszusetzen.¹⁷

Pellar / Dörr betonen, dass eine koordinierte Generalplanung und Projektsteuerung aus einer Hand Schnittstellen reduziert und vereinfacht.¹⁸

Derks stellt in seinen Ausführungen den Informationsfluss zwischen unternehmensinternen und -externen Beteiligten bei der Angebotsbearbeitung als maßgebenden Faktor für den betriebswirtschaftlichen Erfolg eines Bauunternehmens dar.¹⁹

¹⁴ Siehe Bausch: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau (2003).

¹⁵ Siehe Rüggeberg: Strategische Kooperationen in der Bauwirtschaft (1999), S. 51.

¹⁶ Siehe Schnell: Qualitätssicherung bei Arbeitsvorbereitung und Bauausführung (1991), S. 614-616.

¹⁷ Siehe Blecken / Gralla: Neue Wettbewerbsmodelle im Deutschen Baumarkt (1998), S. 251-274.

¹⁸ Siehe Pellar / Dörr: Integrale Planung für Großprojekte - Generalplanung und Projektsteuerung aus einer Hand. (1997), S. 538-541.

¹⁹ Siehe Derks: Internes und externes Schnittstellenmanagement sichern funktionierende Betriebsabläufe (1995), S. 63-69.

Rebmann führt unter den Risiken des Nachunternehmereinsatzes das Risiko der Leistungslücken an den Schnittstellen zwischen den verschiedenen Nachunternehmerleistungen auf.²⁰

Kranz beschreibt aus Sicht der Gebäudeautomation Schnittstellen, Probleme und einige überwiegend technische Möglichkeiten zur Bewältigung.²¹

Preuß versteht im Rahmen der Untersuchung von Entscheidungsprozessen im Projektmanagement von Hochbauten unter Schnittstellen den Übergang von einer Teilleistung zur anderen. Er betrachtet Schnittstellen in der Planungsphase. Dort sind sie Ansatzpunkte für Defizite im Bereich von Zuständigkeiten und Informationen. Die Defizite entstehen einerseits zwischen den Ebenen der Projektorganisation und andererseits in der Planungsebene an Berührungs punkten zwischen verschiedenen Fachbereichen. Er grenzt die Koordinierungs- und Integrationsleistungen der Planungsbeteiligten nach den Bestimmungen der HOAI gegeneinander ab und erstellt für die Koordination der technischen Inhalte eine Schnittstellenmatrix. In einer Matrix werden beispielhaft Schnittstellen zwischen Leistungsbereichen und Teilbereichen der Fachplanungen aufgezeigt. In einem Schnittstellenprotokoll wird jede einzelne zuvor in der Matrix festgehaltene Anbindungsschnittstelle definiert und nach ihrer Abstimmung im Ergebnis fest-gehalten.²²

Cadez beschreibt Schnittstellen im Hochbau aus der Sicht des Auftraggebers und untersucht die Zuordnung von Schnittstellenverantwortung bei verschiedenen Bauvertragstypen. Schnittstellen, die bei der Herstellung von Bauleistungen durch die Mitwirkung von mehreren Beteiligten entstehen, unterteilt er in interne und externe Schnittstellen. Für Auftraggeber sind bei der Entscheidung über die Wahl des Vertrags- typs nur die externen, von einem Außenstehenden zu koordinierenden Schnittstellen²³ und das damit verbundene Risiko bedeutend. Um den Koordinierungsumfang abzu-

²⁰ Siehe Rebmann: Akquisitionscontrolling in Bauunternehmen bei Funktionalausschreibungen (2001), S. 77.

²¹ Siehe Kranz: Gewerkeübergreifendes Schnittstellen-Management in Projekten der Gebäudeautomation (1993), S.7-19.

²² Siehe Preuß: Entscheidungsprozesse im Projektmanagement von Hochbauten (1998), S. 16ff.

²³ Interne Schnittstellen definiert Cadez in Anlehnung an Solaro 1991, S. 92ff, und Derks 1995, S. 66, als unternehmensinterne, abteilungsübergreifende Vorgänge, die eben nicht von einem Außenstehenden koordiniert werden können.

schätzen, erstellt Cadez eine Schnittstellenmatrix, in der die Schnittstellen zwischen den Beteiligten aufgezeigt werden.²⁴

Für Depping / Schneller sind Koordinationsprobleme an Schnittstellen zwischen den Leistungen der Beteiligten eine der wesentlichen Ursachen für mangelhafte Bauleistungen und Bauschäden. Dabei kommt es zu der paradoxen Situation, dass durch die Einbindung von Fachplanern, die mit ihren Beiträgen Baumängel verhindern sollen, zusätzliche Schnittstellen und Koordinationsprobleme mit Fehlleistungen entstehen. Für verschiedene Projektphasen werden beispielhaft Schnittstellenprobleme aufgeführt. Darüber hinaus weisen sie auf die deutlich gestiegene Komplexität der Bauwerke durch höhere Ausbaustandards und spezialisierter Unternehmen hin, wodurch die Koordinationsprobleme verstärkt werden.²⁵

Klärner / Schwörer erfassen Schnittstellen in der Ausführung bei Bauprojekten als Berührungs punkte der Leistungsbereiche zur Qualitätssicherung. In Teil B ihrer Ausführungen beschreiben sie, wie im Projektablauf allgemein Schnittstellen besser aufeinander abgestimmt werden können. Teil C enthält in Stichworten zu jedem einzelnen Leistungsbereich möglichen Koordinierungsbedarf und Schnittstellenprobleme.

Die Schnittstellenbetrachtung beschränkt sich auf die Bauausführung. Weiter erläutern Klärner / Schwörer, dass Nutzwert bzw. Qualität, Kosten und Termine Gegenstand der Schnittstellen sind. Nur wenn diese drei Elemente zwischen den Beteiligten abgeglichen, definiert und kontrolliert werden, entstehen an den Schnittstellen keine Lücken. Daraus leiten die Autoren die drei Schnittstellenarten - Leistungsschnittstellen, Informationsschnittstellen und Terminschnittstellen - ab. An Beispielen werden Koordinations- und Abstimmungsprozesse in der Planung und bei der Vergabe von Bauleistungen dargestellt.²⁶

Frühauf betrachtet Schnittstellen aus Sicht des Generalunternehmers unter dem Aspekt der Qualitätsverbesserung im Hochbau als Berührungs punkte zwischen den

²⁴ Siehe Cadez: Risikowertanalyse als Entscheidungshilfe zur Wahl des optimalen Bauvertrags (1998), S. 28ff.

²⁵ Siehe Depping / Schneller: Der Baumangel im Hochbau und Schlüsselfertigung: Technische und baubetriebliche Fragen (1999), S. 23-49: Schnittstellen werden hier als Überlappungszonen bezeichnet.

²⁶ Siehe Klärner / Schwörer: Qualitätssicherung im schlüsselfertigen Bauen (1992).

Organisationseinheiten und Projektbeteiligten in Planung und Ausführung. Er ordnet sie nach ihrem Bezug zum Generalunternehmer in vier Kategorien und schlägt für eine Bewertung Schnittstellenattribute vor. Frühauf untersucht im Weiteren die unternehmensinternen Schnittstellen und die externen Schnittstellen zu Planern, Nachunternehmern und Lieferanten und erläutert die gesonderte Stellung der Schnittstellen zwischen Planung und Ausführung im Gesamtsystem des Bauablaufs.²⁷

Werner betrachtet in seinen Ausführungen Schnittstellen in der Planung und Ausführung bei der Abwicklung von Hochbauprojekten ebenfalls aus der Sicht des Generalunternehmers. Ohne Schnittstellen explizit zu definieren, fasst er darunter die Übergänge zwischen den Leistungen der Fachplaner und Nachunternehmer. Schnittstellenprobleme ergeben sich für Werner durch die unzureichende Beschreibung und Abstimmung der Leistungen in der Ausschreibung. Ursache dafür können zum Einen Lücken in der Planung oder fehlende Abstimmung der technischen Regelung von zwei aufeinanderfolgenden Leistungsbereichen sein, aber auch Zeitmangel, fehlende Erfahrung oder Personenwechsel bei der Bearbeitung der Ausschreibung. Zur Lösung dieser Probleme fordert Werner, die Schnittstellen in der Ausschreibung durch exakt und klar formulierte Leistungsbeschreibungen zu erfassen. Besonders sind die Schnittstellen zu beachten, bei denen in der Ausführung große Mengen, in der Regel Flächen, zur Bearbeitung übergeben werden. Der Leistungsstand bei der Übergabe zwischen den beiden Leistungsbereichen ist verbindlich festzuschreiben. Einzelne, oft strittige Punkte bei der Übergabe können zusätzlich in einer gemeinsamen Vereinbarung geregelt werden, die ebenfalls Bestandteil der Verträge wird.²⁸

Hufnagel / Koch fordern die eindeutige Definition der Schnittstellen bei der Untergliederung der gesamten Bauaufgabe in gewerkebezogene Leistungsbereiche. Dabei sehen sie in der Ausschreibung und Vergabe die Möglichkeit, durch Zuordnung der Leistungen im Schnittbereich zu einem der angrenzenden Leistungsbereiche die Schnittstelle optimal zu regeln. Sie weisen außerdem auf die Chancen und Risiken bei der Umsetzung von funktional ausgeschriebenen Leistungen in Ausschreibungen hin. Der Kostenoptimierung durch Expertenwissen und technische Kreativität der Anbieter

²⁷ Siehe Frühauf: Qualitätsverbesserung im Schlüsselfertigen Hochbau – Ein Modell zur Berechnung der Bau- und Projektleitungskapazität (1999), S. 70 ff.

²⁸ Siehe Werner: Schnittstellenproblematik von bei der Abwicklung von Nachunternehmerleistungen (2000), S. 107-117.

stehen Leistungslücken durch die Aufsplitzung der funktionalen Leistung mit Nachtragsmöglichkeiten für die Nachunternehmer gegenüber.²⁹

Buyesch erarbeitet ein detailliertes Schnittstellenmanagement speziell abgestimmt auf Generalunternehmen. Er gibt eine vollständige Handlungsanweisung mit Darstellung von Arbeitsabläufen zur praktischen Durchführung eines wirtschaftlichen Schnittstellenmanagements. Im Rahmen seiner Dissertation an der RWTH Aachen ist dieses Thema bearbeitet worden.³⁰

Kapellmann / Schiffers behandeln Schnittstellen insbesondere im Rahmen der Angebotsbearbeitung von komplexen Global-Pauschalverträgen.³¹ Unter Schnittstellen verstehen sie dabei technische Abhängigkeiten und Fragestellungen innerhalb eines Bauelements oder an Anschläßen zwischen Bauelementen oder Leistungsbereichen. Für die Angebotserstellung schlüsselfertiger Leistungen müssen Schnittstellen auf Lückenlosigkeit, Klarheit, Ausführbarkeit und Funktionsfähigkeit überprüft werden, um die Risiken bei Vertragsschluss zu begrenzen. Für Schnittstellen zwischen Leistungsbereichen, die gleichzeitig vertragliche Schnittstellen sind, weisen sie auf das Erfordernis der Leistungsabgrenzung hin und geben für das Vertragsverhältnis Auftraggeber / Generalunternehmer eine Checkliste zur Leistungsabgrenzung auch für Zuständigkeiten an Schnittstellen zu Dritten (beispielsweise Behörden) an. Erst mit der Untersuchung der Schnittstellen zwischen den Teilaufgaben eines Projekts ergibt sich nach den Autoren die Möglichkeit, die Entstehung von Schnittstellen und Abhängigkeiten bewusst zu beeinflussen. Diese auf die Aufgabenteilung bezogene Sicht stellt gewissermaßen die Vorstufe zu der meist verwendeten, auf die Aufgabenträger bezogenen Sicht dar (Informationsschnittstelle). Die Begrifflichkeit der Leistungsschnittstelle betrachtet lediglich das Ergebnis der Aufgabenteilung.³²

²⁹ Siehe Hufnagel / Koch: Nutzung des Beschaffungsmarktes im Bau aus Sicht eines Generalunternehmers (2001), S. 211-225.

³⁰ Siehe Buyesch: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau (2003).

³¹ Maßgebliches Kennzeichen eines Komplexen Global-Pauschalvertrages ist (...) die Verschiebung von (teilweise erheblichen) Planungsaufgaben vom auftraggeberseitigen Planer auf den Auftragnehmer', Siehe Kapellmann / Schiffers: Vergütung, Nachträge und Behinderungsfolgen beim Bauvertrag. (2000), Bd. 2, Rdn. 409.

³² Siehe Kapellmann./Schiffers: Vergütung, Nachträge und Behinderungsfolgen beim Bauvertrag (2000), Bd. 2, Rdn. 918ff. und 878ff.

Baubegleitende Planung als besonderes Konfliktpotential

Flucher et al. bezeichnen die baubegleitende Planung, auch Synchronplanung, als „immer wiederkehrendes Phänomen“. Sie definieren diese als: „Mit einem unbestimmten Vorlauf zur Ausführung, parallel laufende Planung eines Bauvorhabens“.³³ Als Konfliktursache nennen sie die umstandsbedingte, mangelhafte Beschreibung der Vertragsleistung. Die verursachte Unsicherheit hinsichtlich der Ausführung sowie die fehlenden Möglichkeiten der Optimierung durch Planer und auch ausführende Firmen, werden ebenfalls als großes Problem herausgestellt.

Laut Flucher et al. tragen besonders die Objektplanner die Gewährleistung für eine konfliktfreie Abwicklung im Planungs- und Bauprozess. Oftmals werden Projekte, bei denen eine baubegleitende Planung ausgelöst wird, wie konventionelle Projekte abgewickelt. Dies kann jedoch nur konfliktfrei funktionieren, wenn der ausführende Unternehmer die daraus resultierenden Risiken freiwillig übernehmen würde. Daher halten Flucher et al. den Ansatz der Mediation an dieser Stelle für sinnvoll, da so das gemeinsame Projektziel verfolgt wird, ohne dass einer der Beteiligten übervorteilt wird.

Schottke beschreibt in einem Tagungsbericht Beispiele für eine ständige baubegleitende Rückkopplung als systemimmanente Bestandteile der Ausführung. Es werden Zusammenhänge zwischen baubetriebswirtschaftlich-technischem Handeln, Kooperation und Rechtsfolgen erläutert.³⁴

Matijevic führt auf, dass durch baubegleitende Planung die gesamte Durchführungszeit eines Bauvorhabens verkürzt werden kann, dies aber gleichzeitig auch dazu führen kann, dass die zur Ausführung benötigten Pläne nicht rechtzeitig fertig, bzw. genehmigt sind. Somit kann aber auch die Ausführungsvorbereitung, wie beispielsweise vorzeitig herzustellende Bauteile wie Stahlstützen oder Bewehrungsteile, nicht vor der Fertigstellung und Genehmigung der dazugehörigen Pläne angefertigt werden.³⁵

³³ Siehe Flucher et al.: Mediation im Bauwesen (2003), S. 152-153.

³⁴ Schottke, Ralf: „Learning by doing“ – Baubetriebliche Aspekte. In: Tagungsbericht des 6. Interdisziplinären Norddeutschen Tagung für Baubetriebswirtschaft und Baurecht. (2004).

³⁵ Siehe Matijevic: Gestörte Bauabläufe. Aspekte zur Vermeidung oder Minimierung einer Bauzeitverlängerung. (2008).

H. Hammerstein, zuständig für Arbeitsvorbereitung und Termincontrolling des 241,3 Millionen Projektes „Elbphilharmonie“ in Hamburg, führt in einem Interview des Deutschen Ingenieurblattes an, dass während der Ausführungsphase naturgemäß die Koordination der ausführenden Firmen im Vordergrund steht. Jedoch sei die Überwachung der Planung ein ebenso wichtiger Bestandteil, da die Risiken nicht nur in der Ausführung, sondern auch in der baubegleitenden Planung liegen.

„Um zu wissen, um wie viel Zeit sich beispielsweise die jeweiligen Pläne verzögern und in wie weit diese Zeit kompensiert werden kann, müsse ein enger Austausch mit der Planungskoordination stattfinden. Früh muss abgeleitet werden können, welche Auswirkungen die verspätete Planung auf die Ausführung haben kann. Um alles gleichzeitig im Auge behalten zu können, wird deshalb parallel zum Ausführungsterminplan ein verknüpfter Planungsterminplan geführt.³⁶

Rahm et al. beschreibt die baubegleitende Planung als einen Sonderfall der nachträglichen Nutzerforderung. Hier wird absichtlich auf einen vollständigen Bauantrag verzichtet, um ihn zum Ausgangspunkt des weiteren Vorgehens zu machen. Weitere Forderungen erhebt der Nutzer erst während der Planung oder nach Baubeginn.³⁷

³⁶ Aus: Deutsches-Ingenieurblatt Oktober 2008, S. 6.

³⁷ Anforderungen an die Bauunterlagen vor Baubeginn siehe § 54 Abs. 1 HBO sowie Abschnitte E 3.3 und F 3 RBBau.

2 Grundlagen des Schnittstellenmanagement

Nach Buysch ist die Schnittstelle für Hochbauprozesse wie folgt zu definieren:

"Schnittstellen sind Berührungsstellen von interdependenten, funktionell getrennten Aufgabenbereichen zur zielorientierten, arbeitsteiligen Erfüllung eines Projekts."³⁸

Interne Schnittstellen sind Berührungsstellen zwischen Teilaufgaben des Projekts oder von verschiedenen Abteilungen innerhalb eines Unternehmens. Abhängigkeiten zwischen Teilaufgaben des Projekts und dem Projektumfeld oder dem Unternehmen und seiner Umwelt werden als externe Schnittstellen bezeichnet.

Abbildung 2 verdeutlicht, dass bei gleicher Anzahl von Teilaufgaben die Anzahl der Schnittstellen - in der Graphik als Berührungslien dargestellt - unterschiedlich groß sein kann und begrenzt zu beeinflussen ist. Bei vorheriger Kenntnis der Abhängigkeiten kann die Anzahl der Schnittstellen minimiert werden. Die zuvor aufgeführten Gründe für die Entstehung von Schnittstellen können einer Minimierung aber entgegenstehen. Die Abwägung der Vor- und Nachteile ist letztlich für die Anzahl der Schnittstellen maßgebend.

Im Bauprozess werden Schnittstellen gewöhnlich in einer Schnittstellenmatrix erfasst, wobei diese Matrix lediglich Aussagen über Anzahl und Beteiligte der Schnittstelle macht.³⁹ „Exakte Informationen zu Schnittstellen werden gewöhnlich in separaten, umfangreichen Schnittstellenkatalogen oder Schnittstellenprotokollen erfasst.“⁴⁰

In der nachfolgenden Abbildung wird eine Gesamtaufgabe (Projekt) differenziert in zwei Varianten der Aufgabenteilungen.

³⁸ Buysch: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau (2003), S. 42. Die Definition ist angelehnt an die Begriffsbestimmung der drei baubetrieblichen Hochschulinstitute Aachen, Stuttgart und Wuppertal.

³⁹ Siehe Cadez: Risikowertanalyse als Entscheidungshilfe zur Wahl des optimalen Bauvertrags (1998), S. 28; Preuß: Entscheidungsprozesse im Projektmanagement von Hochbauten (1998), S. 18, Abb. 10.

⁴⁰ Preuß: Entscheidungsprozesse im Projektmanagement von Hochbauten (1998), S. 19.

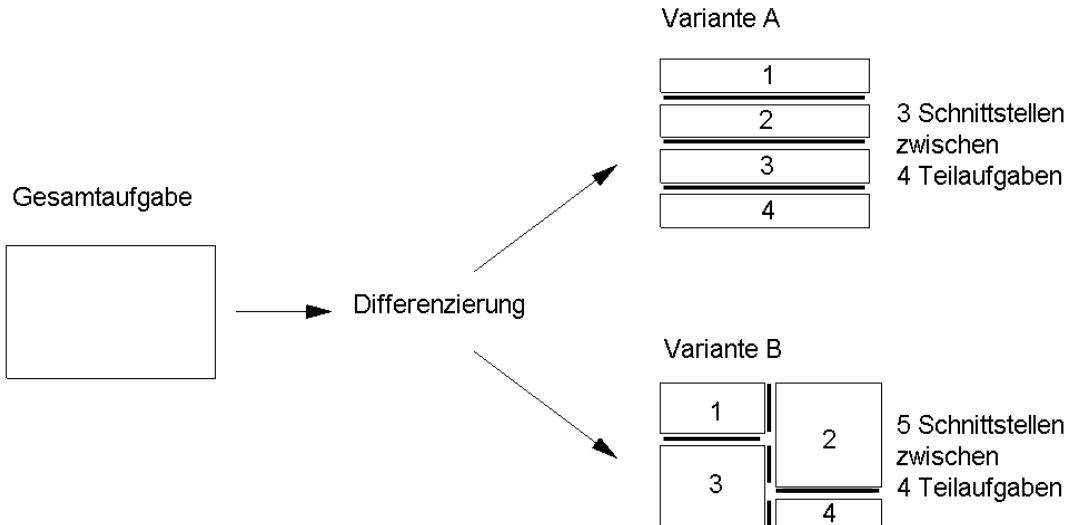


Abb. 2: Schnittstellenbildung bei der Differenzierung einer Aufgabe⁴¹

Schnittstellendefinition

„Schnittstellen sind in Objekt (Material- und Informationsschnittstellen), Ort des Auftretens (inner-, zwischen- und überbetriebliche Schnittstellen) und Aufgabenträger (organisatorische / informationstechnische Schnittstellen) zu klassifizieren“. Mit dem Begriff Schnittstellenmanagement wird üblicherweise die „systematische Steuerung der Zusammenarbeit funktionaler Bereiche, vor allem der Bereiche Absatz, Produktion sowie Forschung und Entwicklung bezeichnet.“⁴²

Schnittstellen zwischen Planung⁴³ und Ausführung⁴⁴ schließen auch die Zwischenstufen Vorbereitung der Vergabe⁴⁵, Mitwirkung bei der Vergabe⁴⁶ und die Arbeitsvorbereitung ein. Die Planung wird in diesen Leistungsphasen aufbereitet und konkretisiert. Die Übergänge zwischen Planung und Ausführung sind als sequentielle Schnittstellen einzustufen.

⁴¹ Siehe Böysch: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau (2003), S. 45.

⁴² Becker: Schnittstellenmanagement (1996).

⁴³ Gemäß § 33 HOAI: Leistungsphase 1-5.

⁴⁴ Gemäß § 33 HOAI Leistungsphase 8 und dem Bauablauf, beginnend mit den Leistungsbereichen gemäß StLB.

⁴⁵ Gemäß § 33 HOAI Leistungsphase 6.

⁴⁶ Gemäß § 33 HOAI Leistungsphase 7.

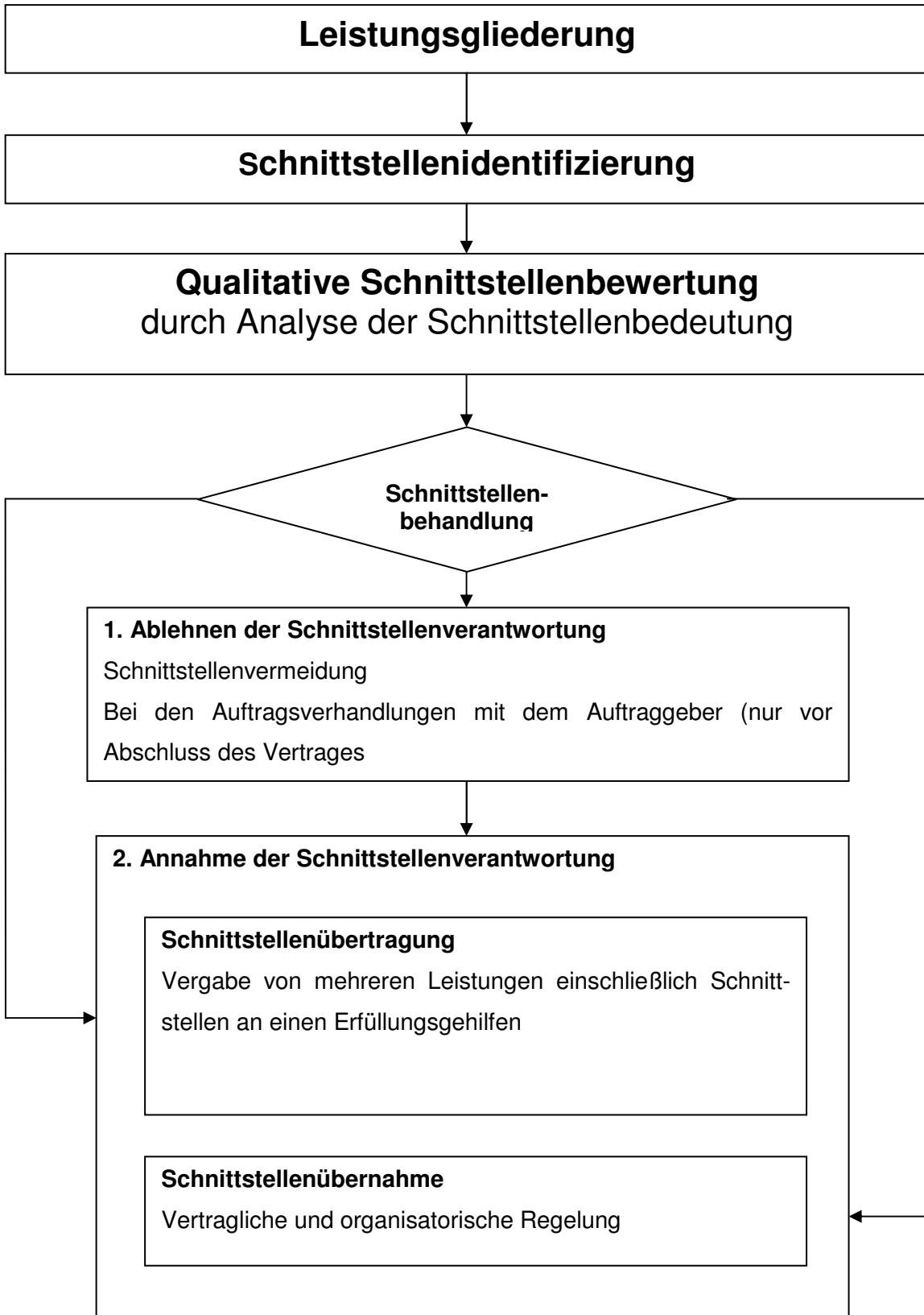


Abb. 3: Ablaufschema des Schnittstellenmanagement⁴⁷

⁴⁷ Siehe Böysch: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau (2003), S. 73.

3 Definition und Systematik von Komplexität

3.1 Vorüberlegungen

Die Programm- und Standardvorgaben eines Bauvorhabens durch den Auftraggeber, werden von Architekt, Fachingenieuren und Beratern entsprechend den Leistungsbildern der HOAI stufenweise in Pläne, zugehörige Berechnungen und Leistungsbeschreibungen umgesetzt.

In der Regel werden die Fachplanungen unter Beteiligung des Architekten an verschiedene Ingenieurbüros übergeben. Alternativ wird ein Planungsbüro mit der Generalplanung beauftragt und ist somit für die gesamte Planungsleistung verantwortlich.⁴⁸ Bei der Konzeption des Schnittstellenmanagement in dieser Arbeit wird auf die Möglichkeit der Generalplanung nicht näher eingegangen.

Bei getrennt voneinander vergebenen Planungsleistungen entsteht eine große Zahl von Schnittstellen in der Planung.⁴⁹ Der Architekt ist für künstlerische und ästhetische Fragestellungen und die technische und wirtschaftliche Gesamtkonzeption des Bauwerks zuständig. Der Architekt wird als bauvorlageberechtigter Entwurfs- oder Planverfasser⁵⁰ oder auch als Objektplaner⁵¹ bezeichnet. Als solcher ist er für die "Vollständigkeit und Brauchbarkeit des Entwurfs" verantwortlich.⁵²

Mit zunehmender Detaillierung der Planung hat der Objektplaner zum Einen die verschiedenen Fachplanungen, und zum Anderen die Vorgaben der öffentlich-rechtlichen Vorschriften zu berücksichtigen und aufeinander abzustimmen.⁵³

Die Vielfalt der Leistungsbereiche und die gestiegenen Anforderungen an die Nutzungsmöglichkeiten, an die technische Gebäudeausrüstung und an die Baustoffe im Hochbau, bedingen eine Vielzahl an Fachplanern, Fachingenieuren und Beratern

⁴⁸ Siehe Sommer: Projektmanagement im Hochbau (1998), S. 9; Brandenberger / Ruosch: Projektmanagement im Bauwesen (1996), S. 59.

⁴⁹ Siehe hierzu Auswertung in Kapitel 10

⁵⁰ § 58 BauO NRW.

⁵¹ § 32 Teil 3 HOAI.

⁵² Siehe auch: z.B. § 58 Abs. 1, Satz 2 BauO NRW.

⁵³ Siehe Sommer: Projektmanagement im Hochbau (1998), S. 8.

der unterschiedlichen Fachrichtungen zur Unterstützung der Architektenaufgaben in allen Projektphasen.

Bei der Objektplanung sind im Rahmen der Koordinations- und Integrationspflicht für Architekten hinsichtlich der fachübergreifenden Schnittstellen nach HOAI § 33 im Einzelnen folgende Leistungen erforderlich:

Leistungsphase 2: "...integrieren der Leistungen anderer an der Planung fachlich beteiligter....",

Leistungsphase 3: "...Integrieren der Leistungen anderen an der Planung fachlich Beteiligter...",

Leistungsphase 5: "...Erarbeiten der Grundlage für die anderen ... und Integrieren ihrer Beiträge bis zur ausführungsreifen Lösung...",

Leistungsphase 6: "...Abstimmen und Koordination der Leistungsbeschreibungen...",

Leistungsphase 8: "...Koordination der an der Objektplanung fachlich Beteiligten..."

Die Leistungen der Fachplaner der Technischen Ausrüstung sind gemäß HOAI Anlage 14 zum § 53 Absatz 1, wie folgt festgelegt:

- Leistungsphase 2: "... Erarbeitung eines Planungskonzeptes ... zur Integrierung in die Objektplanung,"
- Leistungsphase 3: "... Durcharbeitung des Planungskonzeptes ... sowie unter Beachtung der durch die Objektplanung integrierten Fachplanungen",
- Leistungsphase 5: "... Durcharbeiten der Leistungsphasen 3 und 4... unter Beachtung der durch die Objektplanung integrierten Fachleistungen..."

3.2 Komplexität: Vernetzung, Grenzen, Verhalten

Das zu betrachtende System des Planungs- und Bauprozesses kann als ein System hoher Komplexität beschrieben werden, das sich durch viele interne Vernetzungen und Rückkopplungen auszeichnet.

Zur Handhabung dieses Systems ist eine Reduzierung der Komplexität durch eine Vereinfachung des Systems erforderlich, denn „eine Darstellung der wirklichen Vernetzung ist aufgrund der unüberschaubaren Fülle und der Vielzahl von Kombinations-

möglichkeiten in Anbetracht der denkbaren Folgen und Rückkopplungen nicht möglich“.⁵⁴

Zu diesem Zweck werden zur Beschreibung der Systemeigenschaften zunächst die im allgemeinen Systemzusammenhang beschriebenen Komponenten betrachtet und aus den Ergebnissen der Betrachtung das auf wesentliche Aspekte reduzierte Modell zur Beschreibung der Komplexität des Planungs- und Bauprozesses abgeleitet.

Die Projektbeteiligten sind unterteilt in: Bauherr (Auftraggeber), Architekt (Objektplaner gemäß § 33 HOAI), Fachplaner (gemäß § 49 und § 53 HOAI sowie Fachberater gemäß Anlage 1 HOAI) und Auftragnehmer (ausführende Firmen für die Leistungsbereiche gemäß StLB).

Als Hauptparameter des Systems Planungs- und Bauprozess, werden im Folgenden das Bauprojekt selbst und die Beteiligten definiert.

Bauherr / Auftraggeber

In der Regel definiert der Bauherr (Auftraggeber) als Initiator des Projektes die Bauaufgabe und beauftragt Planer und ausführende Unternehmen mit der Planung bzw. der Errichtung des Bauwerks. In diesem Zusammenhang wird im öffentlichen Baurecht, beispielsweise in Landesbauordnungen, der Begriff des Bauherrn genutzt, im privaten Baurecht werden dagegen die Begriffe Auftraggeber und Besteller verwendet.⁵⁵

In der Praxis werden die Bezeichnungen Auftraggeber und Bauherr jedoch oftmals als gleichbedeutend genutzt, obwohl der Bauherr im Sinne der Landesbauordnungen⁵⁶ als verantwortlicher Initiator des Projekts nicht zwingend Auftraggeber sein muss. Damit sich das das Projekt für den Bauherrn zu einer erfolgreichen Investition entwickelt, ist für ihn die Verfolgung der nachstehenden Ziele enorm wichtig: Geringe Gesamtkosten, kurze Bauzeit, hohe Kosten- und Termsicherheit und die Einhaltung der Qualitätsanforderungen.⁵⁷

⁵⁴ Siehe Sackmann: Wie gehen Spitzenführungskräfte mit Komplexität um? (1990), S. 300ff.

⁵⁵ Siehe § 631ff BGB: Werkvertragsrecht.

⁵⁶ Z.B. § 57 BauO NRW (auch in allen anderen Landesbauordnungen erwähnt).

⁵⁷ Siehe Cadez: Risikowertanalyse als Entscheidungshilfe zur Wahl des optimalen Bauvertrags (1998), S. 86.

Andererseits hat der Bauherr im Rahmen der Koordination und Integration Aufgaben wahrzunehmen:

- Vorgabe der Projektziele, Herbeiführen und Treffen erforderlicher Entscheidungen;
- Durchsetzen erforderlicher Maßnahmen / Vertragsvollzug;
- Herbeiführen erforderlicher Genehmigungen;
- Kontrolle zur Verwirklichung der Projektziele;
- Durchsetzen von Entscheidungen;
- Verantwortung für zeitgerechte / mengengerechte Mittelbereitstellung.⁵⁸

Zur Wahrung seiner Interessen muss der Bauherr die vergebenen Planungs- und Bauleistungen kontrollieren. Da diese Aufgaben ein hohes Maß an Fachkompetenz erfordern, kann er bei komplexen Bauvorhaben Teile seiner delegierbaren Aufgaben an Projektsteuerer⁵⁹ übertragen.

Ein Projektsteuerer hat dabei die "Koordination des Programms für das Gesamtprojekt", die "Koordination und Kontrolle der Projektbeteiligten mit Ausnahme der ausführenden Firmen", die "Koordination und Kontrolle der Bearbeitung von Finanzierungs-, Förderungs- und Genehmigungsverfahren" sowie zusätzlich die Abstimmung der Kostengliederung, das Zusammenführen von Kostenermittlung inkl. Nebenkosten, und die Abweichungsanalyse zur Investitionsplanung zu übernehmen.⁶⁰

Träger öffentlicher Belange

Die Bezeichnung "Träger öffentlicher Belange" ist nicht eindeutig abgegrenzt. Es werden darunter Institutionen verstanden, deren Aufgabenbereiche durch die Planung und Ausführung des Bauwerks berührt werden können und deren Belange dann zwingend zu berücksichtigen sind, da sie Priorität gegenüber den Einzelinteressen der Auftraggeber/Bauherrn genießen.⁶¹ Die Genehmigungsbehörden vertreten gegenüber der an Planung und Ausführung Beteiligten die Interessen des Gesetzgebers.

⁵⁸ Siehe Diederichs: DVP- Informationen (1994), S. 15; Preuß: Entscheidungsprozesse im Projektmanagement von Hochbauten (1998), S. 17.

⁵⁹ Gem. Untersuchungen zum Leistungsbild und zur Honorierung für die Projektsteuerung Heft 9, AHO.

⁶⁰ Siehe Preuß: Entscheidungsprozesse im Projektmanagement von Hochbauten (1998), S. 17.

⁶¹ Siehe § 4 BauGB.

Die Planung und Ausführung von Bauprojekten wird, basierend auf Gesetzen, Verordnungen und ergänzenden, detaillierten Vorschriften von den Genehmigungsbehörden, auf die Einhaltung der in den Vorschriften detaillierten Anforderungen überprüft.

Buyssch betitelt hierbei die untere Bauaufsichtsbehörde als die wichtigste Behörde, da sie für den Vollzug der öffentlich – rechtlichen Vorschriften bei Bauprojekten zuständig ist und Baugenehmigungen erteilt. Die untere Bauaufsichtsbehörde entscheidet über die im Einzelfall einzuschaltenden anderen Behörden und Institutionen, übernimmt die Beteiligung selbst oder gibt dem Antragsteller die zu beteiligenden Einrichtungen vor.⁶²

Bei Hochbauprojekten ist zum Zeitpunkt der Auftragserteilung an die Auftragnehmer die Phase, in der Belange der Bauleitplanung unter Beteiligung der Träger öffentlicher Belange abzuklären sind, abgeschlossen. Danach beschränkt sich die Beteiligung auf die Stellen, die organisatorische oder physische Berührungs punkte mit dem Bauprojekt haben.

Da die Träger öffentlicher Belange ebenso wie der Bauherr Entscheidungsfunktionen ausüben, können auch sie die Komplexität des Planungs- und Bauprozesses stark beeinflussen.

Objektplaner

Architekt, Fachingenieure, Gutachter und Berater setzen die Programm- und Standardvorgaben des Bauherrn entsprechend den Leistungsbildern der HOAI stufenweise in Pläne, zugehörige Berechnungen und Leistungsbeschreibungen um und überwachen die Ausführung der einzelnen Leistungsbereiche bis zur abnahmerefiften Leistung.⁶³

Der Architekt ist für künstlerische und ästhetische Fragestellungen und die technische und wirtschaftliche Gesamtkonzeption des Bauwerks zuständig.⁶⁴ Der Objektplaner ist

⁶² Siehe Buyssch: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau (2003), S. 21.

⁶³ Siehe Sommer: Projektmanagement im Hochbau (1998), S. 8.

⁶⁴ §33 HOAI: Leistungsphasen 1-9.

für die "Vollständigkeit und Brauchbarkeit des Entwurfs" verantwortlich.⁶⁵ Mit zunehmender Detaillierung der Planung muss er zum einen die verschiedenen Fachplanungen, und zum anderen die Vorgaben der öffentlich-rechtlichen Vorschriften berücksichtigen und aufeinander abstimmen".⁶⁶

3.3 Einsatz und Nutzen von Projekt-Kommunikations-Management-Systemen

3.3.1 Einleitung - PKM- Systeme bei Bauprojekten

Da an Bauprojekten und deren Verlauf immer viele unterschiedliche Berufs- und Verantwortungsgruppen aufeinander treffen, arbeiten Planer (Architekten und Ingenieure) oftmals arbeitsteilig. Um ein Bauprojekt mit allen am Bau Beteiligten erfolgreich durchzusetzen, ist eine Kombination aus Koordination, Kooperation und Kommunikation erforderlich. ⁶⁷

„Heute gilt es als sichere Erkenntnis, dass die Integration einzelner Anwendungen des Bauwesens in Netze der Informations- und Kommunikationstechnik die Schnelligkeit, Qualität, Steuer- und Dokumentierbarkeit von Kommunikations-, Kooperations-, und Koordinationsaktivitäten verbessern kann und in dieser Hinsicht den zugehörigen Projekte zu Gute kommt.“⁶⁸

3.3.2 Einsatz von PKM- Systeme bei Bauprojekten

Die Umfrageergebnisse des Verfassers bezüglich des Einsatzes von Projekt-Kommunikationssystemen, unterscheiden sich je nach Projekt- und Bürogröße.⁶⁹

In den nachfolgend dargestellten Abbildungen werden diese Ergebnisse in Liniendiagrammen zur Verdeutlichung dargestellt.

⁶⁵ Siehe z.B. § 58 Abs. 1, Satz 2 BauO NW.

⁶⁶ Sommer: Projektmanagement im Hochbau (1998), S. 8.

⁶⁷ Zusammengefasst aus der von Dipl.-Ing. Karsten Schmidt im Wintersemester 2005/2006 am Institut für Bauwirtschaft der Universität Kassel verfasste Studienarbeit. Thema: Funktion, Einsatz und Nutzen von Projekt-Kommunikations-Management-Systemen.

⁶⁸ Stolzenberg: Methoden der Kommunikation und Kooperation im Bauwesen, (2000).

⁶⁹ Befragung von 41 Architektur- und Projektsteuerungsbüros in Deutschland durch den Verfasser, über die Universität Kassel.

Umfrageergebnisse bei Architekturbüros mit Mitarbeitern von eins bis sechs:

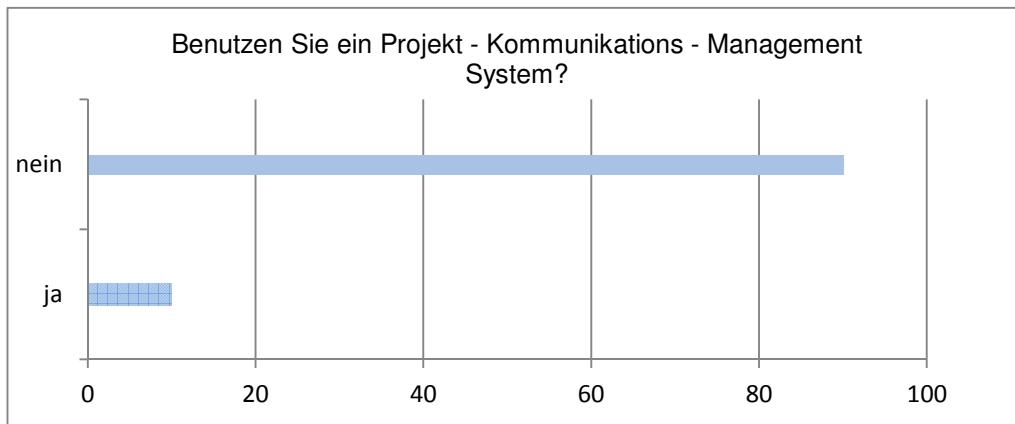


Abb. 4: Auswertung: PKMS Bürogröße 1-6, Angabe in %

Die Wertung der Umfrage bei Planungsbüros der Größe 1-6 MA zeigt, dass die Vielzahl dieser Büros keine PKM Systeme in der Projektplanung einsetzen. Die Aussage der einzelnen Büros wird getroffen mit der aufwendigen zeitlichen Organisation der Pflege auf diesen Portalen.

Abstimmungen zur Koordination und Planübergaben finden in verschiedenen Planungsbesprechungen und mit persönlichen Kontakten statt. Die befragten Büros benennen die Ortsnähe der Projekte und die weitgehendst eigene Auswahl der Fachplaner und Gutachter als Grund für den Vorzug der persönlichen Gespräche. Für Projekte mit wenigen Projektpartnern (einzelne Fachplaner, ein projektleitender Architekt) lohnt sich der Aufwand für den Einsatz der Internetplattformen nicht. Grundlage dieser Aussagen sind die Bearbeitungen von Projekten in den Honorarzonen I bis III HOAI § 34 und mit Projektgrößen bis ca. 2 Mio. € Baukosten.⁷⁰

Weiterhin wurde von den befragten Personen erklärt, dass bei der Abwicklung von „kleineren Projekten“⁷¹ auch die jeweiligen ausführenden Firmen weitgehendst nicht über die Möglichkeit der internetbasierten Kommunikationsfähigkeit verfügen. Die Gründe liegen zum Einen in der fehlenden Hardware, zum Anderen über die fehlende Zeit oder Kenntnis zur Anwendung dieser Systeme.

⁷⁰ Kostengruppe 300 und 400 nach DIN 276-1:2008-12.

⁷¹ Projekte bis 500T€ Bausumme, DIN 276 Kostengruppen 300 und 400.

Umfrageergebnisse bei Architekturbüros mit Mitarbeitern von sechs bis 15:

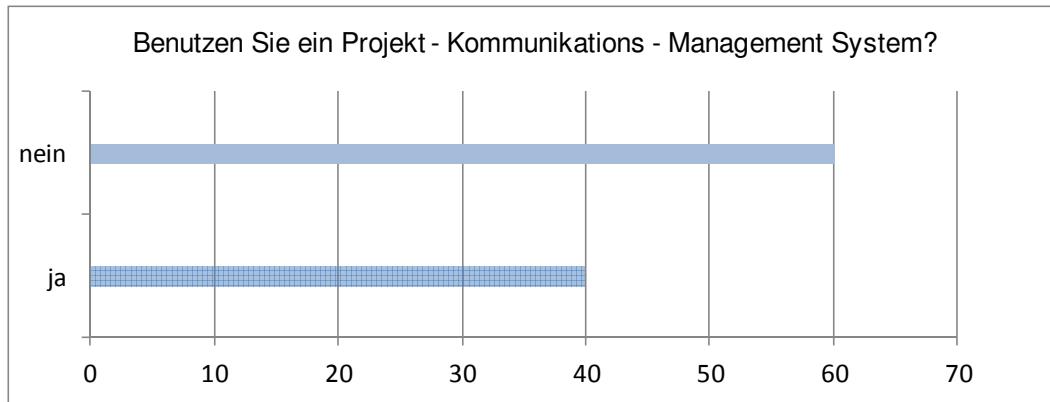


Abb. 5: Auswertung: PKMS Bürogröße 6-15, Angabe in %

Bei mittelständigen Büros mit deren Mitarbeiteranzahl 6-15, ist die Gewichtung des Verhältnisses zum Einsatz von PKM Systemen 60% zu 40%. Auch in mittelständigen Büros werden kleinere Projekte abgewickelt, wo aufgrund des Aufwands und der Pflege der Projekt-Kommunikationssysteme diese nicht eingesetzt werden. Nach Aussage dieser Büros ist ein Nutzen von Internetplattformen für die Kommunikation zwischen Auftraggeber und Objektplanern sowie zur Freischaltung von Leistungsverzeichnissen mit den Planunterlagen an die jeweiligen Firmen bei öffentlichen Auftraggebern⁷² normal geworden. Öffentliche Auftraggeber, wie der BLB⁷³, hat eigene PKM Systeme, von wo aus alle Planungsunterlagen gezielt eingestellt und verwaltet werden können.

Die befragten Personen erklären zusätzlich, dass bei öffentlichen Projekten eine Erfordernis zur Nutzung dieser Systeme abverlangt wird. Zunehmend werden derzeit Projekte mit internetbasierten Planungsräumen eingeführt. Um in der Objektplanung wettbewerbsfähig zu bleiben, sind Kenntnisse sowie Durchführungen von PKM-Systemen zunehmend erforderlich.

⁷² Insbesondere die elektronische Vergabe wurde in NRW eingeführt. Seit 01.05.2012 werden alle Leistungsverzeichnisse nur noch elektronisch über Internetportale versendet.

⁷³ Bundesliegenschafts-Betriebe, früher die staatlichen Hochbauämter.

Umfrageergebnisse bei Architekturbüros mit Mitarbeitern von über 15:

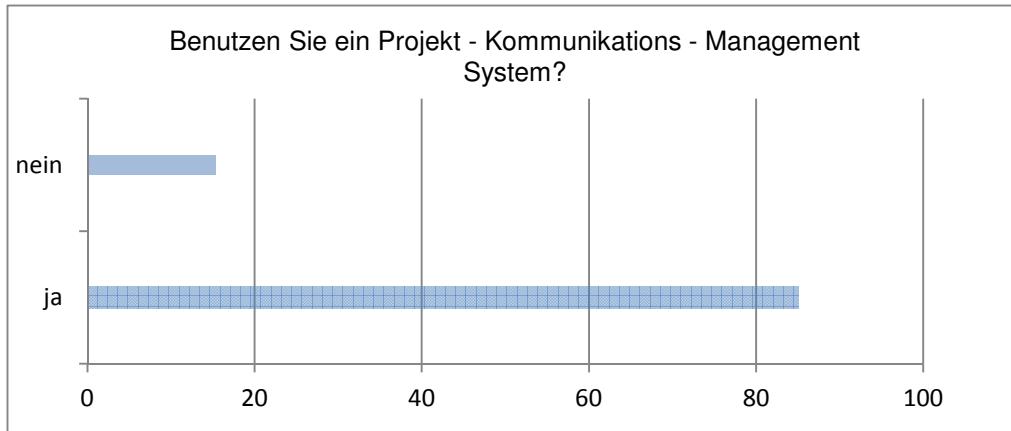


Abb. 6: Auswertung: PKMS Bürogröße über 15, Angabe in %

Bei den Büros mit über 15 MA werden die Projekte fast ausschließlich über PKM-Systeme verwaltet. Die Standardisierungen und die Zugriffshierarchien werden von den jeweiligen Lizenznehmern vorgegeben. Planversand, Protokollierungen, Bestandunterlagen, etc. werden je nach Bedarf und Beanspruchung freigeschaltet und benutzt. Bei diesen befragten Büros ist es nach Aussage der Teilnehmer von Vorteil, eigene PKM-Plattformen zur Verfügung zu stellen, um damit auch zusätzliche Leistungspunkte bei VOF⁷⁴ Verfahren erzielen zu können.

In dieser Umfrage wurde deutlich, dass Objektplanungsbüros mit Mitarbeiterzahlen über 15, eigene Abteilungen zu internetbasierten Planungsräumen eingerichtet haben. Der Wettbewerb sowie Projekte im öffentlichen Verfahren gemäß VOB/A, setzen Kenntnisse und Facilities bei den Objektplanern zunehmend voraus. Lediglich 19% dieser befragten Büros arbeiten heute noch ohne diese Projekt-Kommunikations-Systeme.

⁷⁴ Vergabeordnung für freiberufliche Leistungen.

Umfrageergebnisse zum Einsatz von PKM-Systemen:

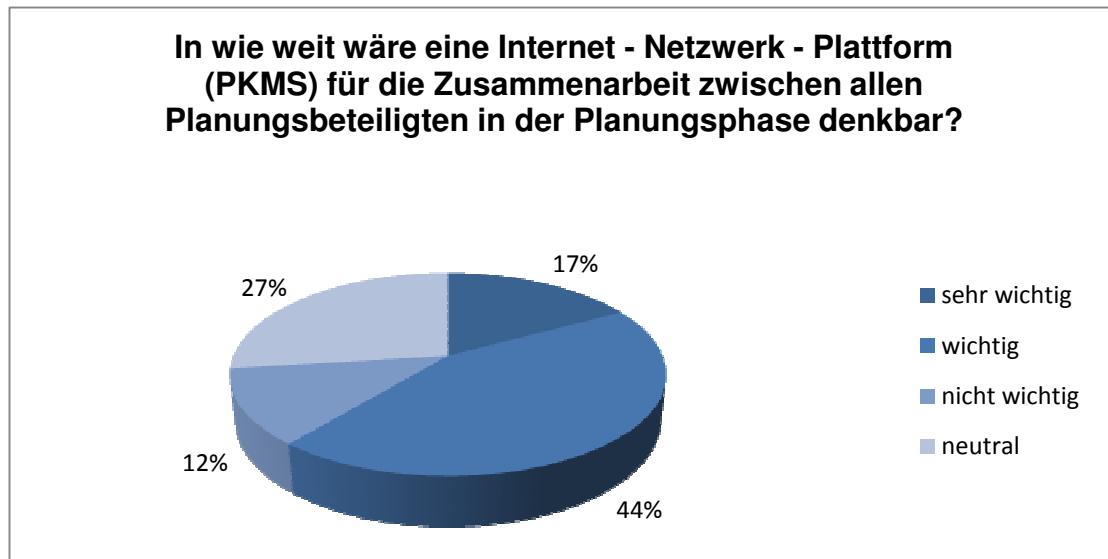


Abb. 7: Auswertung: PKMS in der Objektplanungsphase

Diese Umfrageergebnisse zeigen mit 61% die Wichtigkeit in der Zusammenarbeit und Koordination auf Internetportalen. Das neutrale Ergebnis in Höhe von 27% begründet sich in der Projektgröße und der Größe der befragten Büros. Bei nicht jedem Projekt wird derzeit eine Internetplattform eingesetzt, kleinere Projekte (bis ca. 2 Mio. €) werden noch mit konventionellen Planübergaben und konventioneller Kommunikation bearbeitet.

Nach Aussage der befragten Büros ist in Zukunft mit größerem Einsatz von Internetportalen in der Plan- und Informationsverwaltung für Bauvorhaben zu rechnen.

3.3.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Zusammenfassend ist über den Einsatz von PKM-Systemen zu erwähnen, dass diese nach den Umfrageergebnissen des Verfassers und auch in anderen Untersuchungen⁷⁵ beschrieben, zukunftsweisende Instrumente sind.

⁷⁵ Siehe die von Dipl.-Ing. Karsten Schmidt im Wintersemester 2005/2006 am Institut für Bauwirtschaft der Universität Kassel verfasste Studienarbeit.

Das sogenannte „papierlose Büro“ wird in 81% der Architekturbüros mit einer Struktur über 15 Mitarbeitern bereits umgesetzt, oder derzeit eingeführt. Pläne, Protokolle, Leistungsverzeichnisse sowie Schriftverkehr werden in das System eingestellt und nach Bedarf und Zugangsrecht verteilt.

Mit diesen Methoden sollen Schnittstellenprobleme im Informationsfluss der am Projekt Beteiligten verbessert und auch behoben werden. Durch den Zugriff auf alle dem Projekt dienlichen Informationen, ist der aktuelle Wissensstand und die Aktualität der Planunterlage bei den Beteiligten gesichert. Gezielte Zugriffsrechte erlauben es dem jeweiligen Projektpartner, Informationen und Planungsunterlagen aktuell einzusehen und zu verarbeiten.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Frage, ob eine Nutzung der internetbasierten Kommunikationssysteme sinnvoll ist, differenziert beantwortet werden muss. Einerseits wurde festgestellt, dass der Druck zur Wettbewerbsfähigkeit zur Nutzung solcher Systeme besteht, andererseits sind kleinere Objektplanungsbüros sowie auch kleinere Handwerksbetriebe noch nicht abschließend in der Lage solche Systeme anzuwenden. Somit bleibt die Frage offen, ob in Zukunft alle Bauvorhaben über PKM-Systeme abgewickelt werden, oder ob die Struktur, wie derzeit vorhanden, beibehalten bleibt.

4 Analyseansatz

Die nachfolgenden Thesen gliedern sich in drei Hauptbereichen der allgemeinen Projektabwicklung. In der Objektplanung sind folgende Schnittstellenprobleme ermittelbar, die eine baubegleitende Planung auslösen können:

Schnittstellenprobleme in der Planung

In der Planungsphase können durch fehlende Abgrenzungen in den Leistungsbereichen der einzelnen Objektplaner, Fachplaner und Berater Schnittstellenprobleme in den Abstimmungs- und Integrationsprozessen entstehen. „Mangelnde technische Abstimmungen zwischen den Fachplanern und die mangelnden Kompetenzzuordnungen lösen baubegleitende Planungen aus, da die Informationen zur koordinierten Ausführungsplanung viel zu spät kommen“.⁷⁶

Schnittstellenprobleme zwischen Planung und Ausführung

Schnittstellenprobleme in der vorbereitenden Ausführungsphase können durch verspätet fertiggestellte Objektplanerleistungen und fehlender Kenntnis der Vorlaufzeiten in Planung und Ausführung ausgelöst werden. Durch fehlende Planungsgrundlagen der Objektplaner, Fachplaner und Berater, entsteht das Risiko, Leistungsverzeichnisse lückenhaft zu erstellen.

In dieser Arbeit werden in Kapitel 6.2.1 beispielhaft Leistungsbereiche nach Beeinflussungsfaktoren untersucht, die besondere Vorlaufzeiten benötigen, sowie Abhängigkeiten zu anderen Leistungsbereichen haben. Mit dieser Identifizierung kann ein optimaler Planungsvorlauf dargestellt werden.

Schnittstellenprobleme in der Ausführung

Während der Ausführungsphase können Vorabzugsplanungen zu mangelhafter Bauausführung führen. Wegen fehlender koordinierter Ausführungsplanung besteht die Gefahr einer Weiterbearbeitung der Objektplanung auf mangelhafte Vorleistungen.

In dieser Arbeit wird in Kapitel 6.3.3 eine Bestimmung zur Sicherung von Qualität untersucht. Die Qualität wird anhand von Bemessungsfaktoren für Mängel und Planabweichungen dargestellt und bewertet.

⁷⁶ Siehe Buysch: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau (2003), S. 70.

4.1 Methodik der Untersuchung

Für die Untersuchung des Verfassers hinsichtlich der Baukosten, der Bauzeit und der Qualität in der Ausführung bei Durchführung einer baubegleitenden Planung, im Vergleich zur abgeschlossenen und rechtzeitig koordinierten Ausführungsplanung vor Baubeginn, wurde eine umfangreiche Umfrage bei Architekten und Projektsteuerern bundesweit getätigt. Diese Erhebung soll eine ergebnisorientierte Darstellung zu den Einflussfaktoren der Kooperationen der Planungsbeteiligten im Bauprozess mit deren Schnittstellen zeigen.

Durch bundesweite und gezielte Versendung von Fragebögen an Objektplaner gemäß HOAI § Teil 3 Abschnitt 1⁷⁷ und Projektsteuerer gemäß Leistungsbild der AHO, soll eine breite Ebene für die Auswertungsstatistik hergestellt werden. Diese Umfragen wurden unterstützend über die Architektenkammer NRW, dem Deutscher Verband der Projektmanager e.V (DVP) und durch Anfragen des Verfassers über das IBW Kassel durchgeführt. Der Fragebogen ist im Anhang unter Kapitel 10.1 eingestellt. Die Ergebnisse werden in den nachfolgenden Grafiken dargestellt und jeweils nachstehend vom Verfasser kommentiert.

4.2 Umfrageauswertung und Erhebungen

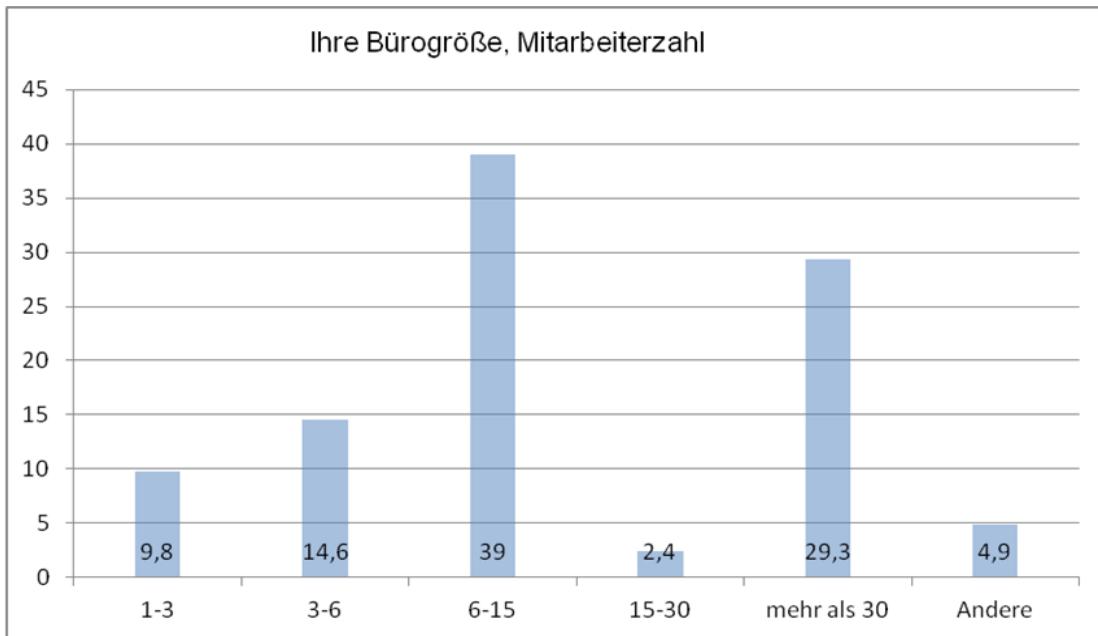


Abb. 8: Darstellung: in % der befragten Büros mit deren Mitarbeiterzahl

⁷⁷ Objektplanung – Gebäude und raumbildende Ausbauten §32-§36 HOAI.

Zur Auswertung sind Ergebnisse von 41 Objektplanungs- und Projektsteuerungsbüros eingegangen. Um ein für das Thema dieser Arbeit geeignetes empirisches Ergebnis zu erzielen, sind vom Verfasser ca. 75% mittelgroße bis große Büros⁷⁸ befragt worden.

Die Umfrage richtete sich an Geschäftsführer oder Projektleiter der einzelnen Büros. Stellvertretend für ca. 713 Objektplaner und Projektsteuerer in den befragten Planungsbüros, wurden die nachfolgenden Fragestellungen zur Auswertung beantwortet.

Folgende Fragen sind zur Bewertung von Grundlagen der Untersuchung des Schnittstellenmanagements und zur Untersuchung von Kennwerten bei baubegleitender Planung gestellt worden:

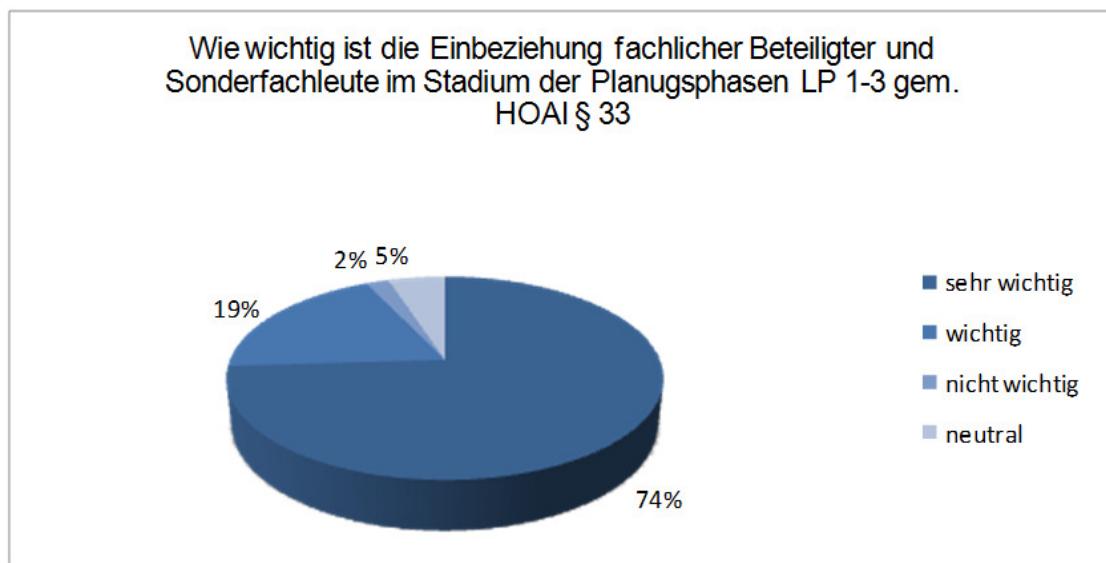


Abb. 9: Auswertung: Wichtigkeit der frühen Einbeziehung von Sonderfachleuten

Die Wichtigkeit der frühen Einbeziehung von Sonderfachleuten⁷⁹ im Stadium der Planungsphasen 1-3 gemäß § 33 HOAI ist mit einem hohen Anteil (93%) bewertet worden.

⁷⁸ Siehe Abb. 8.

⁷⁹ Sonderfachleute definiert mit Fachplanern gemäß § 49, § 53 HOAI, Beratungsleistungen gemäß HOAI Anlage 1.

Das in der HOAI Anlage 11 beschriebene „Integrieren der Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter“ ist ein Bestandteil der notwendigen Leistung für Architekten im Leistungsbild Gebäude und raumbildende Ausbauten.

Nach Aussage der befragten Architekten kommt es in 28% der beauftragten Leistungen in Leistungsphase 1 + 2 gemäß HOAI vor, dass Fachleute zu spät zur Koordination und Mitwirkung bei der Planung beauftragt werden. Der Vorlauf der Architekten bei der Projektierung von Vorplanungsergebnissen ist zu lang und doppelte oder lückenhafte Bearbeitungen in den ersten beiden Leistungsphasen werden notwendig.

Zusammenfassung der Auswertung:

Frühzeitige Einbindung von Fachplanern⁸⁰ ist wichtig für koordinierte Planungsergebnisse aus den Leistungsphasen 1-3 gemäß HOAI. Der Aussage der befragten Teilnehmer nach, sollten Fachplaner gleichzeitig mit dem Architekten mit deren Leistungen beauftragt werden. Baugrunduntersuchungen, Vermessungsleistungen, statische Vorbemessungen und sonstige für die Planung grundlegend wichtige Untersuchungen müssen bereits bei Bearbeitung der Leistungsphase 2 gemäß HOAI vorliegen.

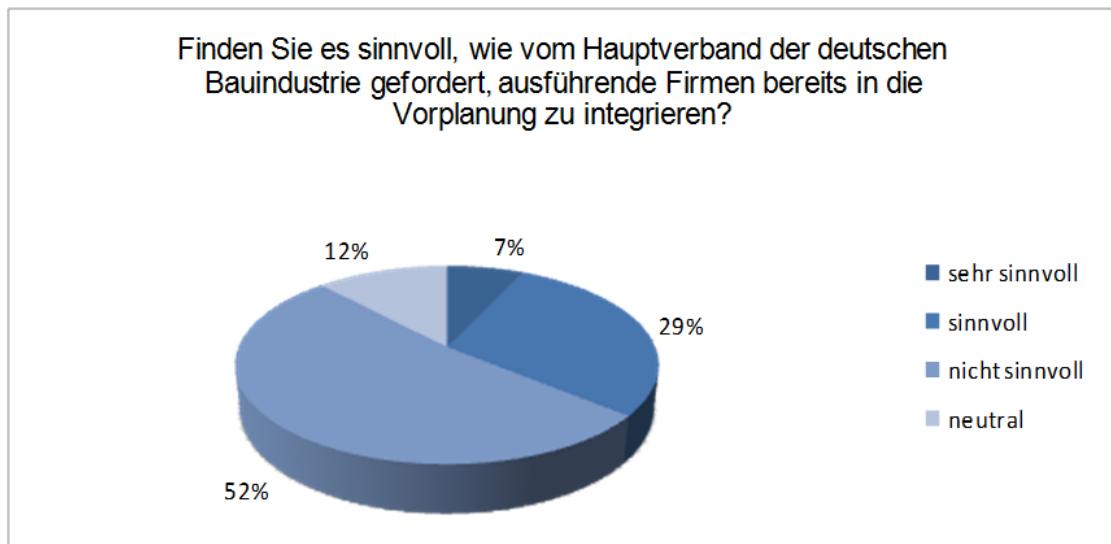


Abb. 10: Darstellung: Zusammenarbeit mit ausführenden Firmen bei der Vorplanung⁸¹

⁸⁰ Fachplanern gemäß § 49, § 53 HOAI und Beratungsleistungen gemäß HOAI Anlage 1.

⁸¹ Siehe Hauptverband der deutschen Bauindustrie e.V., Partnering bei Bauprojekten, Berlin 2006, S. 8.

Entgegen dem englischen Modell bei der frühzeitigen, beratenden Einbindung von ausführenden Firmen in der Vorplanung⁸², sehen es die befragten Architekten es nicht für sinnvoll an, ausführende Firmen in planungsrelevante Leistungen zu integrieren. Zum Einen ist es unüblich Firmen unendgeldlich einzubinden, da der Wettbewerb die Aufträge oft an andere Mitbewerber vergibt, zum Anderen wird die Gefahr gesehen, die architektonischen Qualitäten durch vorzeitige Regelements durch Unternehmer negativ zu beeinflussen. Die Planungsaufgabe wird fast ausnahmslos bei den Objektplanern gemäß § 33 HOAI gesehen.

Zusammenfassung der Auswertung:

Handwerksbetriebe oder Unternehmen werden nur vereinzelt und nur am Rande in deren Ausbildung mit den objektiven und leistungsübergreifenden Planungskonzeptio-nen vertraut. Die Ausbildungsziele richten sich hauptsächlich an die eigene auszu-führende Leistung. Die Berücksichtigung anderer Leistungsbereiche ist nicht Ausbildungsinhalt der verschiedenen Ausbildungsberufe.⁸³ Wenn der Hauptverband der Deutschen Bauindustrie diese Forderungen ausspricht, müssen die Lernziele in-haltlich erweitert werden. Zu sehr sind kommunikative und fachliche Barrieren behindernd für eine frühzeitige Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Planern. 52% der befragten Architekten haben keine Erfahrungen oder kein Vertrauen in die frühzeitige Zusammenarbeit mit ausführenden Firmen. Es wird als fragwürdig be-trachtet, Unternehmen frühzeitig in das Planungsgeschehen einzubinden.

⁸² In England werden frühzeitig Firmen mit in die Planung eingebunden. Falls nach dem allgemeinen Wettbewerb kein Zuschlag für die mitwirkende Firma zusteht kommt, wird die Planungsleistung der Firmen nach voriger Vereinbarung honoriert.

⁸³ Umfrage des Verfassers bei der BGE (Berufs- und Gewerbeeinrichtung) der Handwerkskammer in Aachen mit Überprüfung des Lehrinhalts. In der BGE werden Facharbeiter- und Meisterprüfungen in den Bauhaupt-Leistungsbereichen abgehalten.

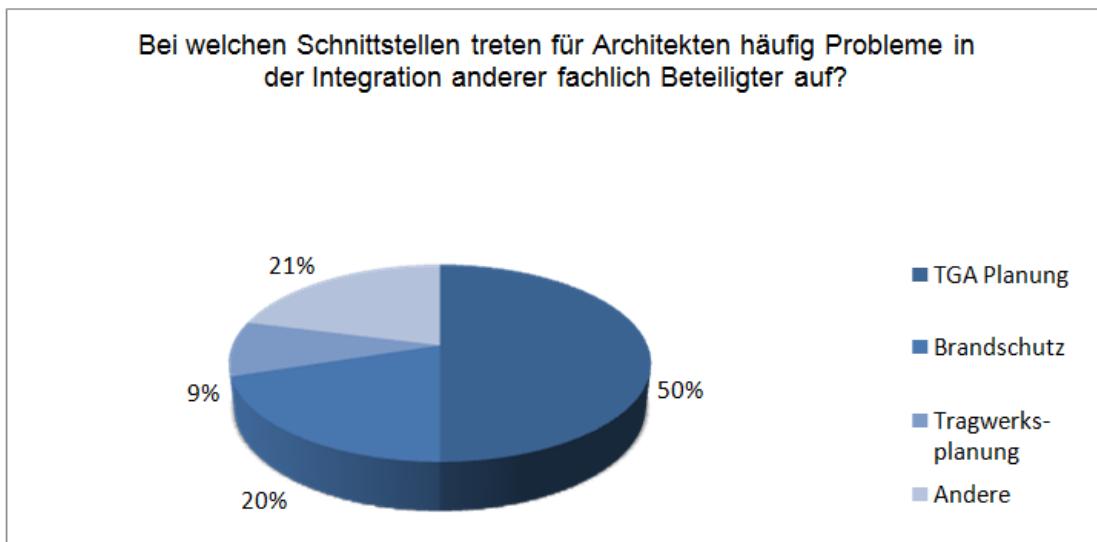


Abb. 11: Auswertung: Problemdarstellung fachlich Beteiligter

Bei dieser Auswertung wird deutlich, dass die meisten Schnittstellen zwischen der Koordination und Kommunikation mit den Fachingenieuren der TGA⁸⁴ in Zusammenarbeit mit den Architekten entstehen. Die Hauptursache ist der komplexe Schnittstellenbereich in der Planung und Ausführung. Die Verantwortlichkeiten werden nach Aussage der Befragten oft nicht eindeutig formuliert und abgegrenzt. Entgegen zu den anderen fachlich Beteiligten⁸⁵, erhält der Architekt Anteile der anrechenbaren Baukosten gemäß der Kostengruppe 400 DIN 276 zur Koordinierung und Integration der Planungsergebnisse der TGA -Leistungsbereiche.

Zusammenfassung der Auswertung:

Die Forderungen der befragten Objektplaner ergab in den häufigsten Aussagen: Eindeutige Schnittstellenmatrix aufstellen, Planübergabelisten eindeutig prüfen und fortschreiben, regelmäßige Koordinierungsgespräche führen. Diese vorstehenden Maßnahmen sollten gegenseitig vertraglich über die Bauherrenschaft vereinbart werden. Bei den Fachplanern, wie auch bei den Architekten wird zu häufig linear gearbeitet. Gegenseitige fachübergreifende Kenntnis wird nicht erfolgsorientiert eingesetzt. Diese Kritikpunkte äußern 65% der befragten Personen.

⁸⁴ Gemäß § 52 HOAI – Technische Ausrüstung.

⁸⁵ Bspw. Tragwerksplaner § 49 HOAI: Tragwerkplaner, § 38 HOAI: Freianlagen und Berater gemäß Anlage 1 HOAI.

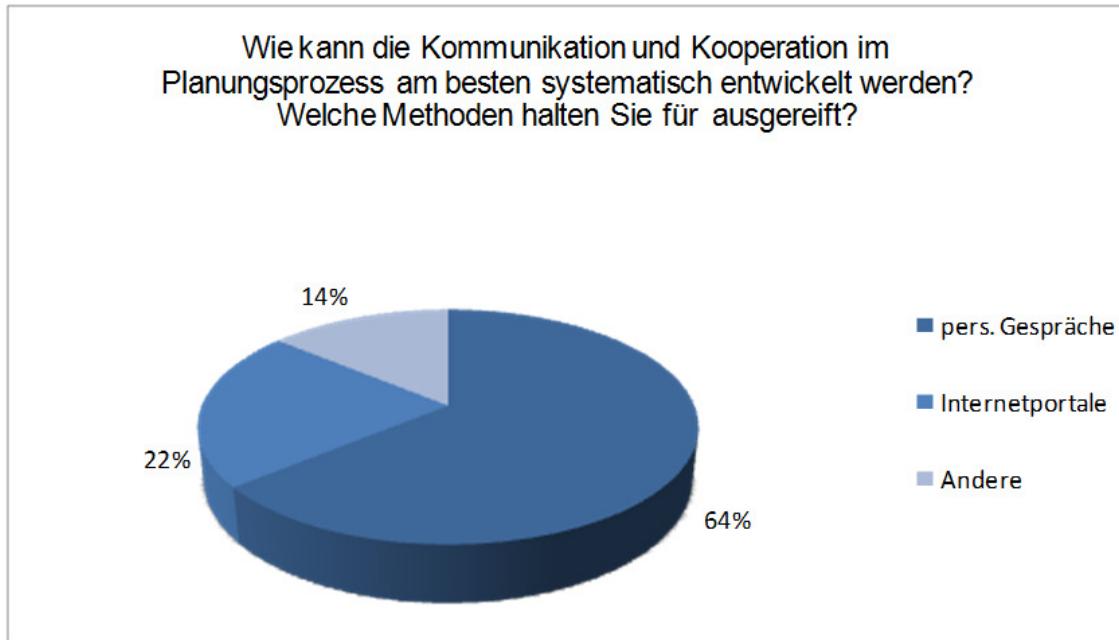


Abb. 12: Auswertung: Systematik Kooperation im Planungsprozess

Nach Aussage der befragten Objektplaner ist es trotz der Internetportale unabdingbar, persönliche Gespräche zu führen. Bauen ist ein Kommunikationsprozess, dieser hat außer den fachlichen Anforderungen auch mit persönlichem Einsatz zu tun. Die persönlichen Gespräche können auf verschiedenen Ebenen geführt werden. Das in der Umfrage als wichtigstes benanntes Instrument der Ausführungskoordination zwischen Planern und ausführenden Firmen, sind die regelmäßigen Jour-fixe Termine⁸⁶. Weiterhin kommen die regelmäßigen Planungs- und Koordinierungsbesprechungen der planenden Projektbeteiligten. Die Ergebnisse werden dann, in die internetbasierten PKM-Syteme eingestellt, oder auch in Papierform postalisch oder digital verteilt.

Zusammenfassung der Auswertung:

Erkennbar an diesem Ergebnis ist, dass der Schwerpunkt der Kommunikations- und Kooperationsmethoden in den persönlichen Gesprächen gesehen wird. Hierbei muss jedoch zwischen dem laufenden Planungsprozess und dem laufenden Ausführungsprozess unterschieden werden. Während des Planungsprozesses müssen direkt fachübergreifende Themen in die koordinierte Ausführungsplanung gemäß LP 5 § 33 HOAI integriert werden, die Ergebnisse werden dann für die Ausführungsphase an die jeweiligen Projektbeteiligten verteilt, oder in ein Internetportal (PKMS) eingestellt.

⁸⁶ Jour fixe - wöchentliche, regelmäßige Besprechungstermine.



Abb. 13: Auswertung: Hemmnisse im Kooperationsprozess

Die häufigsten Schwachstellen im Kooperations- und Kommunikationsprozess sind nach Auswertung dieser Umfrage die fachübergreifenden Unkenntnisse. Der Fachplaner oder Fachingenieur nimmt nur bedingt fachliche Anregungen des Architekten an und umgekehrt. Diese Negativkooperation führt zu Ablaufstörungen in der Zusammenarbeit des Planungsprozesses.

Gewährleistungsprobleme werden zu 14% als Schwachstelle und Hemmnis im Kommunikationsprozess angegeben. Falsche oder inhaltlich fehlende Angaben für die Bearbeitung der koordinierten Ausführungsplanung, werden fachübergreifend als problematisch eingeschätzt.

Kompetenzprobleme werden zu 21% als Schwachstelle in der Kooperation angegeben. Da Architekten mit den beauftragten Fachplanern und Gutachtern auf einer Ebene der Werkverträge gemäß BGB § 631ff paralell beauftragt werden, sind direkte Eingriffe zueinander vertraglich nicht durchführbar. Hier muss über den Auftraggeber um Abhilfe von Störungen gebeten werden.

Zusammenfassung der Auswertung:

Die Aussagen der befragten Teilnehmer ergeben folgende Lösungsvorschläge: Bessere fachübergreifende Ausbildungen oder Schulungen der Objektplaner organisieren, ein Miteinander in der Planungskooperation fördern, vertragliche Regeln

zur Lieferung von Informationen und Leistungen fixieren, Kompetenzen schon bei der Vertragsgestaltung eindeutig formulieren und vertraglich vereinbaren.

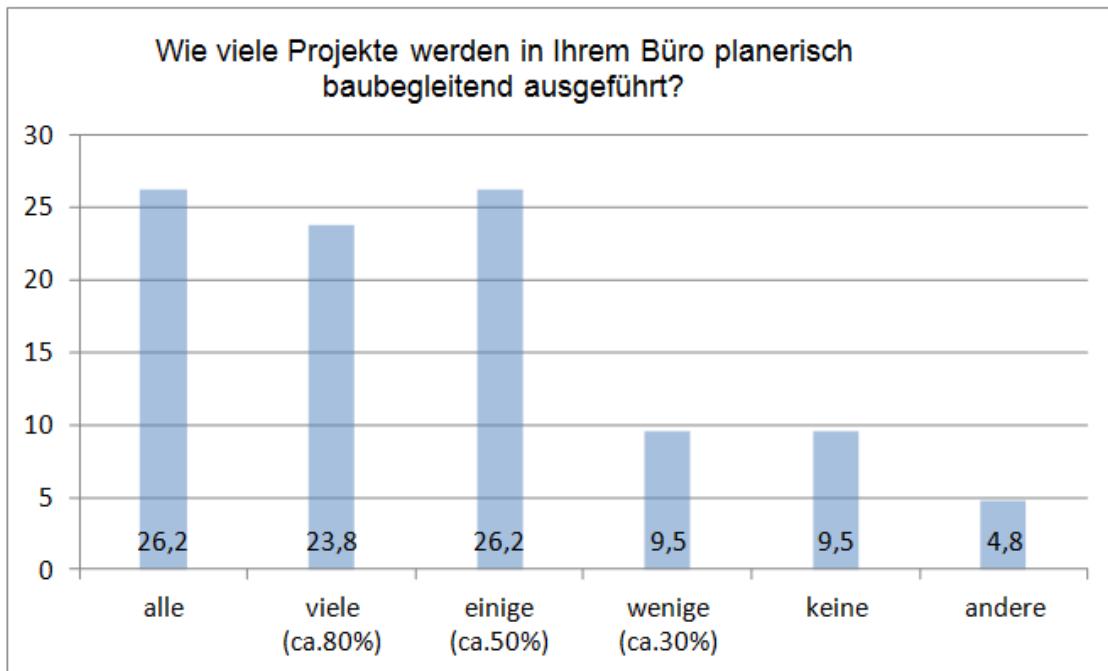


Abb. 14: Auswertung: baubegleitende Projekte in den Büros in %

Diese Auswertung zeigt, dass im Durchschnitt bei fast allen an der Umfrage teilgenommenen Büros ca. 61,2% aller Projekte baubegleitend ausgeführt werden. Die Gründe und Erfordernisse zu der Ausführungsart der baubegleitenden Objektplanung werden in dem nächsten Schaubild ersichtlich.

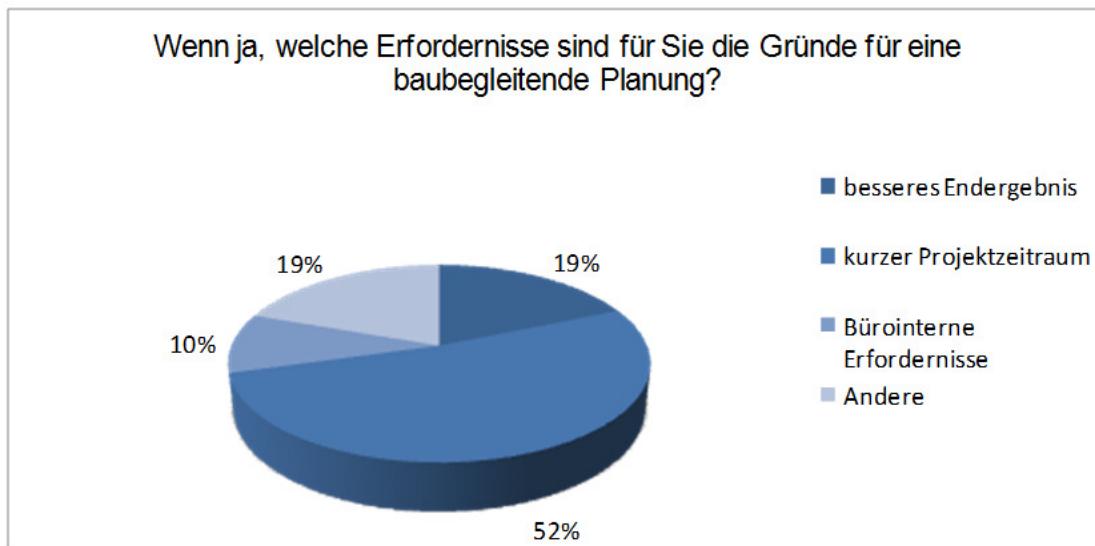


Abb. 15: Auswertung: Erfordernisse für baubegleitende Planung

Mit 52% wird als Grund zur Auslösung der baubegleitenden Objektplanung der kurze Projektzeitraum angegeben. Projektzeiträume sind kürzer geworden, die Bauzeit bleibt statisch. Nach den Umfrageergebnissen des Verfassers wird in der Objektplanung gemäß § 33 HOAI in LP 1-5 zeitlich eingespart, um die Projektzeiträume zu verkürzen. Die Bauausführung beginnt, wenn die Objektplanung noch nicht komplett und koordiniert abgeschlossen ist.

19% der Planungsbüros sind der Auffassung, dass die baubegleitende Planung ein besseres Endergebnis bringt. Die Gründe sind hier in der „just in time“ Entscheidung für Ausstattungsfestlegungen benannt. Planungsphasen über längere Zeiträume und Entscheidungen vor Ort werden für die Qualität der Objektplanung als positiv benannt.

Mit 10% werden in den Umfragen bürointerne Erfordernisse benannt. Diese Erfordernisse resultieren aus angenommenen Paralellaufträgen oder bürointerner ausgelasteter Arbeitskapazität.

Zusammenfassung der Auswertung:

Die Leistungsphasen 1-5 gemäß §33 HOAI (Planungsphasen) können bei ca. 61% der befragten Büros zeitlich nicht vollständig bearbeitet werden.⁸⁷ Eine von außen geprägte Terminvorgabe verhindert und minimiert die erforderliche Bearbeitungszeit zur Erstellung von koordinierten Planungsgrundlagen. Nach Aussage der befragten Personen ist dieser Termindruck ein meist von Auftraggebern hervorgerufenen Umstand, der die Erfordernisse der baubegleitenden Planung auslöst und damit den Projektzeitraum verkürzen soll.

⁸⁷ Auswertung der Umfrageergebnisse aus Abb. 15 und 16. Nicht alle Büros führen alle Projekte mit bbP aus. Die 61% resultieren aus der Addition aller baubegleitend ausgeführten Projekte (alle, 80%, 50% und 30%).

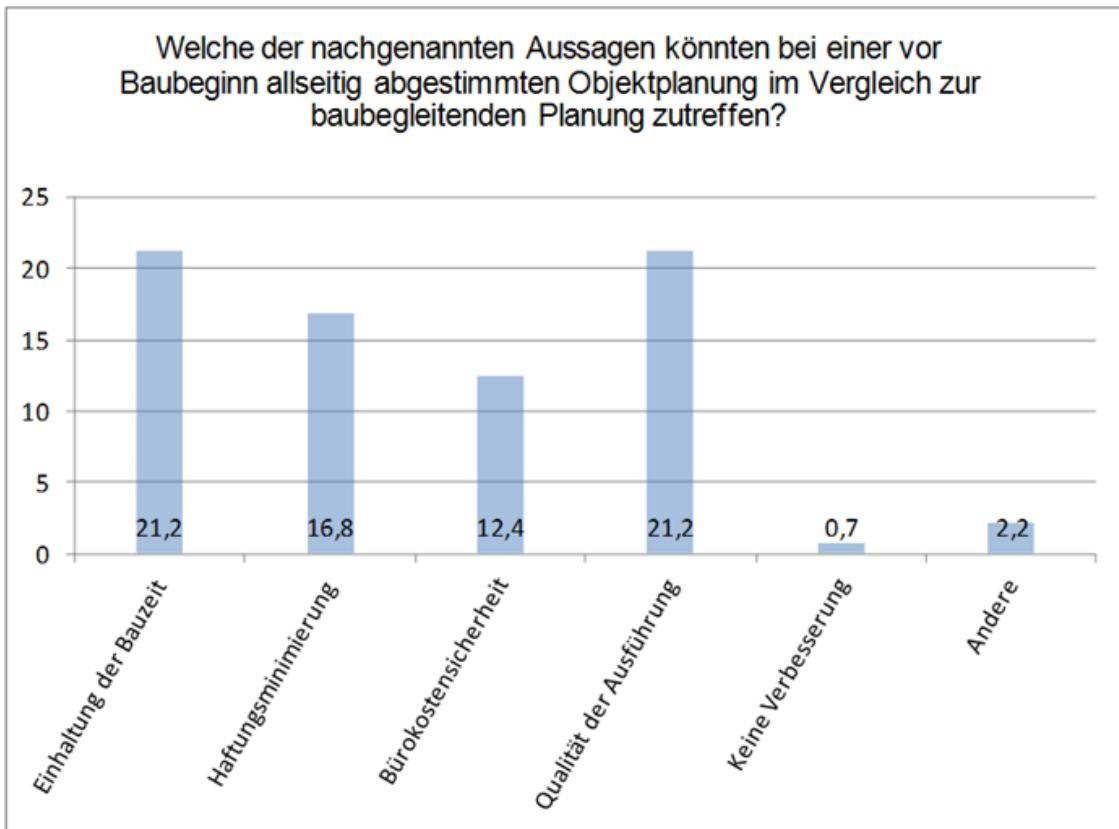


Abb. 16: Aussagen zu Vorteilen bei vor Baubeginn abgestimmter Objektplanung in %

Entgegen der tatsächlichen Ausführungen gemäß Abbildungen 14 und 15, sind die meisten der befragten Teilnehmer der Überzeugung, dass die vor Ausführungsbeginn abgeschlossene koordinierte Ausführungsplanung Vorteile im Bereich der Baukostensicherheit, der Bauzeiteinhaltung, der Haftungsminimierung sowie der Qualität in der Ausführung bringt.

Unter 1% der befragten Teilnehmer sieht keine Verbesserung in der Abwicklung von Bauvorhaben mit Durchführung einer baubegleitenden Planung.

Zusammenfassung der Auswertung:

Der Anspruch und die tatsächliche Gegebenheit in der Bearbeitung von Planungsleistungen mit deren Zeiträumen, weicht in der Realität erheblich voneinander ab. Bei dieser Umfrage waren auch Mehrfachnennungen möglich, sodass die Hauptaussagen für Baukostensicherheit, Einhaltung der Bauzeit und die Qualität in der Ausführung als wichtigste Aspekte für eine rechtzeitig vor Vergaben und Baubeginn vorliegende- und koordinierte Ausführungsplanung genannt wurden.

5 Erklärungsansatz

5.1 Rechtssicherheiten schaffen

Weder die HOAI, noch die VOB oder das BGB sieht eine baubegleitende Planung vor. Die Ausführungsart der baubegleitenden Planung steht im Widerspruch zu deren Grundsätzen. Die Leistungsphasen gemäß HOAI sind klar gegliedert und jede Leistungsphase setzt die Erfüllung der Vorangegangenen voraus. Nach Auskunft von großen Haftpflichtversicherern⁸⁸, liegen die meisten Schadensfälle für Objektplaner im Bereich der Baukosten- und Terminüberschreitung.

„Dem Bundesrechnungshof zufolge, wird die sachlich gebotene Reihenfolge der Schritte innerhalb eines Bauprojektes nicht immer eingehalten. Oftmals liegen die Planunterlagen bei Baubeginn nicht vor, was eine Kettenreaktion von Störungen mit sich bringt. Bei dem Bau des Bundesministeriums in Berlin kam es laut Bundesrechnungshof zu Mehrkosten in zweistelliger Millionenhöhe, welche durch die baubegleitende Planung entstanden sind und durch einen regulären Bauablauf hätten vermieden werden können.“⁸⁹

„Mangelhafte Ausführungspläne führen zu fehlerhaften Leistungsbeschreibungen, diese wiederum führen zu Nachträgen.“⁹⁰

Haftungsrisiken werden bei baubegleitender Planung nach den vorstehenden Aussagen der Versicherer unterschätzt. Ist der Vertrag mit der ausführenden Firma geschlossen, die Planung aber noch nicht vollständig abgeschlossen, kommt es zu schwerwiegenden Konsequenzen im Bauablauf. Der Vertrag stimmt nicht mehr mit den ausgeschriebenen und beauftragten Leistungen überein, die vertraglich vereinbarte Bauzeit ist außer Kraft, Nachträge und Behinderungen werden angemeldet und können durchgesetzt werden. Die folgenden Abbildungen (Abb. 17 und Abb. 18) zeigen die möglichen Ursachen von Bauablaufstörungen.

⁸⁸ Umfrage des Verfassers bei der VHV und AXA, 85% der Schadensfälle aufgrund Klagen wegen Baukosten- und Bauzeitüberschreitungen.

⁸⁹ Rahm et. al: Hochbau des Bundes, Wirtschaftlichkeit bei Baumaßnahmen (2003), S.86.

⁹⁰ Freiboth: Ermittlung der Entschädigung bei Bauablaufstörungen. (2006), S.18, zit. nach Leitzke: Haftungsbegründende / haftungsfüllende Kausalität. (2006), S. 131.

ERKLÄRUNGSANSATZ

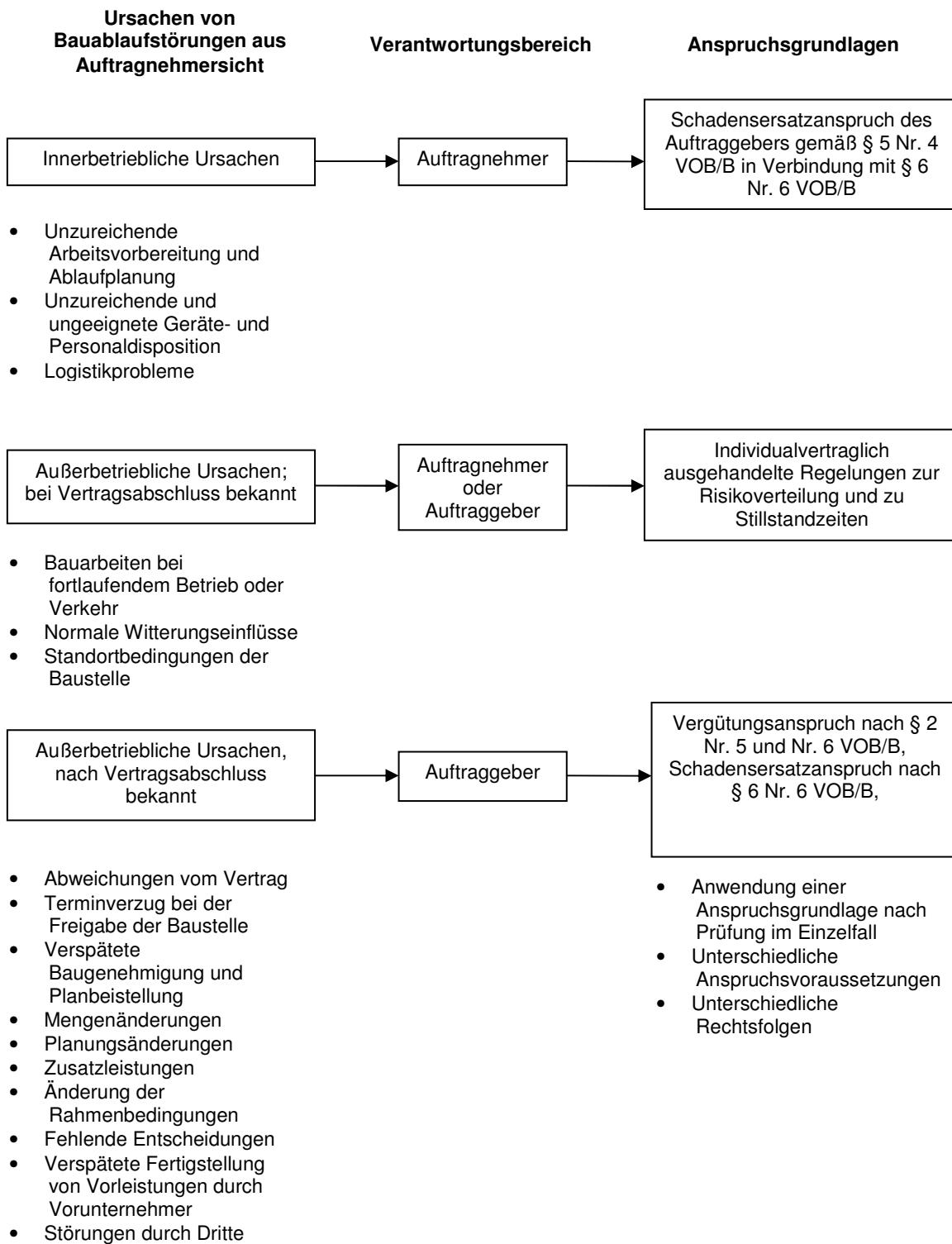


Abb. 17 Zuordnung der Ursachen von Bauablaufstörungen zu den Vertragsparteien und Anspruchsgrundlagen⁹¹

⁹¹ Abbildung entnommen aus: Freiboth: Ermittlung der Entschädigung bei Bauablaufstörungen (2006), S.8, zit. nach Vygen/ Schubert/ Lang: Bauverzögerung und Leistungsänderung: Rechtliche und baubetriebliche Probleme und ihre Lösungen. (2002), S112 f.

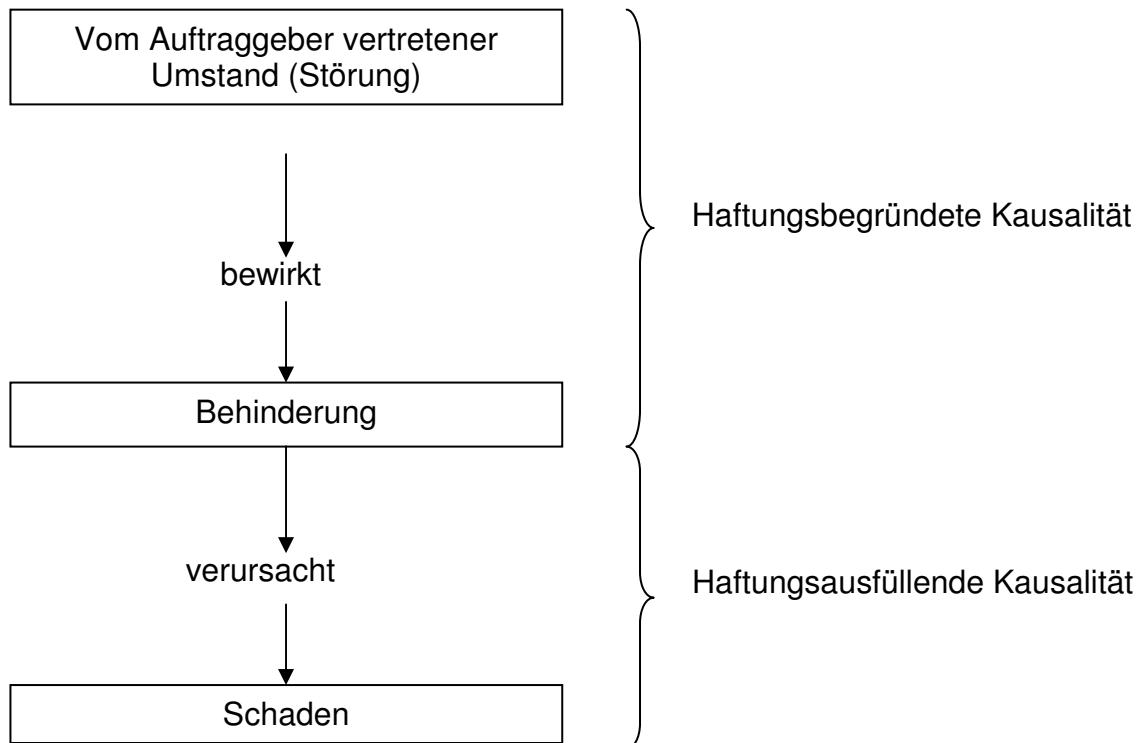


Abb. 18 Haftungsbegründete und haftungsausfüllende Kausalität beim Schadensersatz nach § 6 Nr. 6 VOB/B⁹²

5.2 Frühe Einbeziehung fachlich Beteigter

Das Projektmanagement seitens des Auftraggebers, muss rechtzeitig bei Beginn des Projektstarts das vollständige Objektplanerteam und die Gutachter gemäß HOAI beauftragt haben und die Klärung aller Leistungsgrenzen und Schnittstellen herbeiführen. Diese wichtige Grundlage für eine kooperative und koordinierte Zusammenarbeit in den Leistungsphasen 1-5 § 33 HOAI bewertet sich aus den Ergebnissen der in Kapitel 4 dieser Arbeit untersuchten Anforderungen an eine koordinierte Ausführungsplanung.

5.3 Interaktion in der Planungsphase

Die Aufgrund der Untersuchungsergebnisse in dieser Arbeit gewonnene Erkenntnis, dass ein Projekt mit baubegleitender Planung Auslöser für mehrere negative Einflussfaktoren hinsichtlich der Baukosten und der Qualität in der Ausführung sein kann, erfordert eine klare Darstellung und Argumentation gegenüber den Auftraggebern. Vor der Planungsphase muss deutlich gemacht werden, welcher Planungs-

⁹² Abbildung entnommen aus: Freiboth: Ermittlung der Entschädigung bei Bauablaufstörungen (2006), S.18, zit. nach Leitzke: Haftungsbegründende / haftungsausfüllende Kausalität (2006), S. 131.

zeitraum für die jeweiligen Leistungsphasen benötigt wird und welche Konsequenzen eine sequentielle Planung auslösen kann.

Was sind Auslöser einer baubegleitenden Planung?

Gewollte Auslöser:

- Angestrebte Minimierung der Gesamtprojektzeit durch Planungszeitverkürzung
- Planungszeiträume werden in die Ausführungszeit verschoben, um Entscheidungszeiträume zu vergrößern

Ungewollte Auslöser:

- Hohe Komplexität des Bauvorhabens mit unscharfer Definition des Schnittstellenmanagements bei den Projektbeteiligten
- Unkenntnisse über Vorlaufzeiten in der Ausführung und Planung einzelner Leistungsbereiche

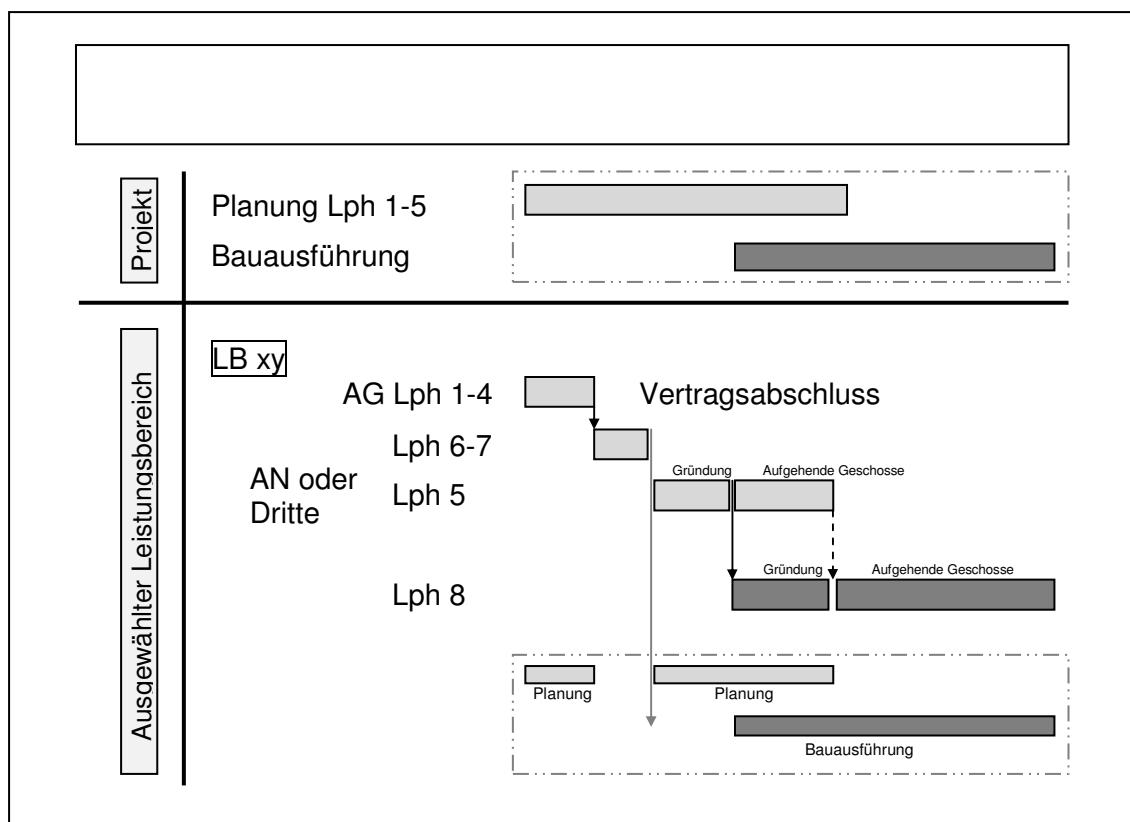


Abb. 19: Beginn der Bauausführung eines Leistungsbereiches vor der Fertigstellung der koordinierten Ausführungsplanung.⁹³

⁹³ Abbildung entnommen aus: Schottke: „Learning by doing“ – Baubetriebliche Aspekte (2004), S.12.

Abbildung 19 zeigt die Durchführung von Bauvorhaben mit baubegleitender Planung. Es werden nach Vertragsabschluss von Leistungsbereichen noch für den Bauablauf benötigte Planunterlagen koordiniert und fertiggestellt. Die Planübergabe greift in den bereits begonnenen Produktionsprozess und einen bereits geschlossenen Vertrag ein.

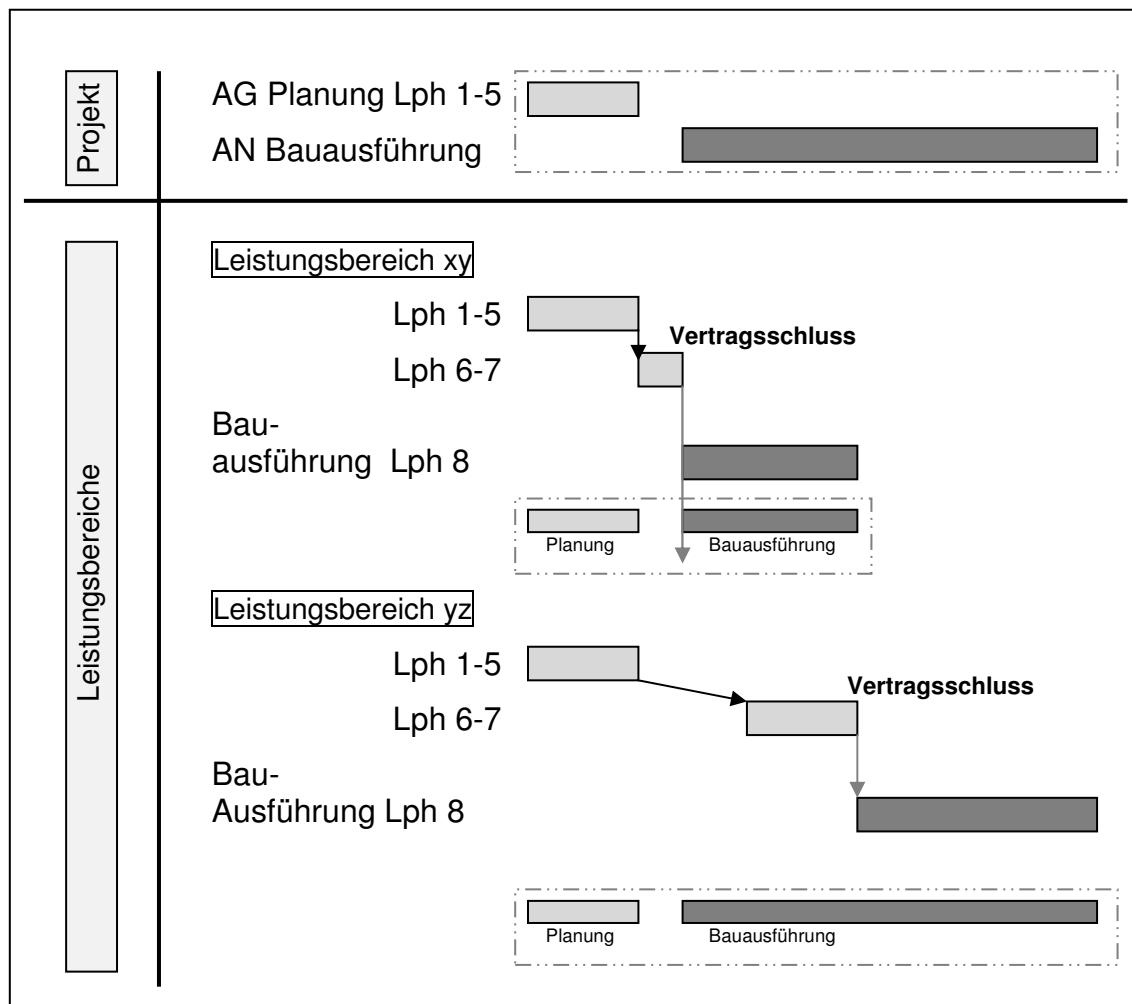


Abb. 20: Vergabe auf Grundlage der koordinierten Ausführungsplanung⁹⁴

⁹⁴ Abbildung entnommen aus: Schottke: „Learning by doing“ – Baubetriebliche Aspekte (2004), S.10.

Die Abbildung 20 zeigt die Ausführung von Bauvorhaben ohne baubegleitende Planung. Hier liegen vor Vertragsabschluss der einzelnen Leistungsbereiche und Baubeginn alle nötigen Planunterlagen rechtzeitig vor. Dieses Schaubild entspricht den Vorgängen mit den aufeinanderfolgenden Leistungsphasen gemäß § 33 HOAI.

Die Ausführungsplanung ist vor Bauausführung abgeschlossen, Ausschreibungen⁹⁵ und Vergaben⁹⁶ werden baubegleitend nach Erfordernis, unter Berücksichtigung von Vorlaufzeiten und Einsätzen der jeweiligen Leistungsbereiche erstellt.

Die in dieser Arbeit untersuchten und thematisierten Objektplanungsarten beziehen sich auf die Durchführung von Planungen nach Abb. 19 und Abb. 20. Diese Schaubilder verdeutlichen grafisch den Effekt der Sachverhalte bei Auslösung der baubegleitenden Planung im Vergleich zur Planung gemäß HOAI. In den nachfolgenden Kapiteln werden diese Planungsarten hinsichtlich der Anforderungen an die Bauzeit, den Baukosten und der Qualität in der Ausführung untersucht.

⁹⁵ Gemäß § 33 HOAI: Leistungsphase 6 - Vorbereiten der Vergabe.

⁹⁶ Gemäß § 33 HOAI: Leistungsphase 7 Mitwirken bei der Vergabe.

6 Untersuchung und Entwicklung der Optimierung von Planungsabläufen

6.1 Vorüberlegungen

Die Fragestellung, in welchem Projektzeitraum alle planungsrelevanten Parameter vor Bauausführung durchgearbeitet werden können, steht im Vordergrund der Vorüberlegungen zur Optimierung von Planungsabläufen.

Im Vergleich zu anderen Wirtschaftszweigen, wie der Automobilindustrie oder dem Maschinenbau, gibt es in der Bauwirtschaft lediglich nur einen Versuch zur Herstellung eines Gebäudes.⁹⁷ Die Automobilindustrie oder der Maschinenbau hat die Möglichkeit zum mehrfachen Testen und Ändern derer Prototypen während der Entwicklungsphase. Hier finden das Schnittstellenmanagement und das Prozessmanagement höchste Anforderungen. Insbesondere die Optimierung und Ausarbeitung aller technischen Belange vor Produktionsstart einer technischen Komponente findet Ihre Anwendung.

Wird ein Gebäude noch entwickelt oder geplant nachdem Verträge geschlossen wurden, sind Bauablaufstörungen in Bezug auf die baubegleitende Planung messbar.

Bei der Abwicklung von Bauprojekten ist es durchführbar, die Schnittstellen vor ihrer Entstehung auf Beeinflussbarkeit der verschiedenen Anforderungen auf den Bauablauf zu untersuchen. Unter der Zielsetzung, die Anforderungen und Schnittstellen zu erkennen und zwischen den Projektbeteiligten zu regeln, werden Aufgaben für die Erreichung dieser Ziele untersucht. In der Leistungsgliederung wird der Leistungsinhalt der einzelnen Planungsphasen gemäß HOAI § 33 LP 1-5 erfasst, um die Voraussetzungen für die Identifizierung der Schnittstellen und die Aufteilung der Leistungen auf die Projektbeteiligten zu schaffen.

Schnittstellenidentifizierung, als Teil dieser Untersuchung, ist ein Instrument zur Bemessung von Leistungsgrenzen und erforderlichen Planungsabläufen.

⁹⁷ Siehe Bernd Bötzel, DU Diederichs Projektmanagement AG & Co. KG, Bauen heißt Fertigung von Prototypen.

In der nachfolgenden Bewertung werden Leistungsbereiche mit deren Schnittstellen danach unterschieden, welche Bedeutung sie für die Auswirkung und Zielsetzung des Bauablaufes haben.

„Wenn die Aufgaben des Schnittstellenmanagement wahrgenommen und die Maßnahmen bei der Projektabwicklung konsequent umgesetzt werden, sind Schnittstellen im Hochbau beherrschbar.“⁹⁸ Fehlende Regelungen im Planervertrag⁹⁹ und lückenhafte Leistungsvergaben können damit verhindert und die Voraussetzungen für eine vertragsgerechte Leistungserstellung geschaffen werden.

6.2 Bewertung von Beeinflussungsfaktoren in Leistungsbereichen

Die positiven Auswirkungen auf ein Gesamtprojekt zeigen sich in der Erreichung der vereinbarten Ziele. Die Schwerpunkte dieser Ziele sind in der Regel die Einhaltung des Kostenrahmens, die Einhaltung des vereinbarten Projektzeitraums sowie die Erfüllung der Anforderungen an die Funktionsfähigkeit und gestalterische Qualität des Gebäudes.

Die Vielfältigkeit der Beeinflussungsfaktoren mit deren Auswirkung an Schnittstellen in den jeweiligen Leistungsbereichen, verbunden mit den varierenden Auswirkungen auf Qualität, Bauzeit und Baukosten, machen eine getrennte Bewertung dieser Größen notwendig.

Bei der Ermittlung und Untersuchung der Beeinflussungsfaktoren sind die nachstehenden Aspekte zugrunde gelegt. Einfluss auf die Höhe der Auswirkungen haben:

- Umfang und Vielschichtigkeit der Anforderungen,
- Relevanz der Anforderung für den Bauprozess,
- Relevanz der Anforderung für Funktion und Gestaltung des Bauwerks.

⁹⁸ Siehe auch: Brockhoff: Schnittstellen-Management. Abstimmungsprobleme zwischen Marketing und Forschung und Entwicklung. Management von Forschung, Entwicklung und Innovation (1989) und Brockhoff: Management organisatorischer Schnittstellen – unter besonderer Berücksichtigung der Koordination von Marketingbereich mit Forschung und Entwicklung (1994).

⁹⁹ Architekten- und Ingenieurverträge gemäß Werkvertragsrecht BGB § 631ff.

Für einzelne Leistungsbereiche¹⁰⁰ wird im Folgenden die Höhe der gesamten Auswirkungen auf drei Zielgrößen zusammenfassend ermittelt und über die Attribute "groß", "mittel" und "gering" beschrieben.

Kategorie	Charakterisierung der Anforderungen	Auswirkung der Anforderungen auf den Bauablauf
A = 4-6 Punkte	sehr bedeutend	Groß
B = 2-4 Punkte	bedeutend	Mittel
C= 0-2 Punkte	wenig bedeutend	Gering

Abb. 21: Charakterisierung der Anforderungen in drei Bereiche (eigene Darstellung)

Um den Sachverhalt zur Auslösung einer baubegleitenden Planung darzustellen, werden vom Verfasser wesentliche Leistungsbereiche untersucht. Diese Untersuchung soll Einflussfaktoren identifizieren und einen optimalen Planungsvorlauf vor Baubeginn aufzeigen. Lange Planungs-Vorlaufzeiten oder lange Bestellzeiten haben Einfluss auf den Bauablauf und der Planungsvorlage.

Mit dieser Untersuchung soll festgestellt werden, wie in einem Projektzeitplan die optimale Planungsvorlage ausgeführt werden muss, um keine baubegleitende Planung auszulösen. Resultate der Untersuchung werden in einem Projektzeitenplan dargestellt und kritische Planungsvorlagen berechnet, um den Moment der Auslösung einer baubegleitenden Planung zu fixieren.

In dem nachfolgenden Kapitel 6.2.1.ff werden beispielhaft vier Leistungsbereiche mit verschiedenen Anforderungen als Auswertungsgrundlage dargestellt. Insgesamt wurden 26 wesentlich für den Bauablauf benötigte Leistungsbereiche der Kostengruppe 300 gemäß DIN 276-1:2008-12 und StLB untersucht. Weiterhin werden in diesem Kapitel die beispielhaften Leistungsbereiche anhand drei verschiedener Projekttypen gegenübergestellt. Da es für unterschiedliche Projekttypen auch unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe im Projektzeitenplan für den kritischen Moment zur Auslösung der baubegleitenden Planung gibt, werden beispielhaft dargestellt:

¹⁰⁰ Leistungsbereiche gemäß StLB.

- ein Schulgebäude in Massivbauweise,
- ein Geothermiezentrum mit vorgefertigten Bauteilen,
- eine Musikhochschule mit hochwertigen akustischen Einbauteilen.

In Netzdiagrammen werden die verschiedenen Leistungsbereiche im Einzelnen mit den nachstehend untersuchten Beeinflussungsfaktoren dargestellt. Die Gewichtung der Auswirkung der Anforderung auf den Bauablauf wird mit 0-6 Punkten für den jeweiligen Einflussfaktor bewertet. Die Kategorie A wird in der Anforderung auf den Bauablauf mit dem Attribut „groß“ bewertet, die Kategorie B mit dem Attribut „mittel“ und die Kategorie C mit dem Attribut „gering“. Die Auswirkungen der Anforderungen auf den Bauablauf werden in dieser Arbeit mit folgenden Parametern untersucht:

VP = Vorlaufzeit Planung

Die Vorlaufzeit der Planung orientiert sich an dem ermittelten Wert für eine vor Baubeginn allseitig abgestimmte Objektplanung bis zur ausführungsreifen Lösung.¹⁰¹

Die Einflussfaktoren sind bewertet mit 0= geringe Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit. Die Punkte dieser Faktoren berechnen sich nach dem Erfordernis für eine koordinierte Ausführungsplanung, bemessen an den Prozentanteilen für den jeweiligen Leistungsbereich an den Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276.

GA = Gestalterische Anforderung

Die gestalterische Anforderung bewertet sich an der Einhaltung der Entwurfsidee für sichtbar bleibende Bauteile und deren Umsetzung gemäß den Leistungsphasen 1-3 HOAI § 33 und HOAI Anlage 11. Die gestalterische Anforderung hat in dieser Untersuchung keine Auswirkung auf den Bauablauf. Die Untersuchung dieses Beeinflussungsfaktors, dient zur Ermittlung der Mängelanfälligkeit und zur Bemessung von Qualität während und nach der Bauausführung, als Grundlage für die Auswertungen in Kapitel 6.3.3 in dieser Arbeit.

Die Einflussfaktoren sind bewertet mit 0= geringe gestalterische Anforderungen, 6= hohe gestalterische Anforderungen.

¹⁰¹ Siehe hierzu HOAI Anlage 11, Leistungsphase 5: Ausführungsplanung a) - e).

Die Punkte für diese Anforderung bemessen sich an den Prozentanteilen für den jeweiligen Leistungsbereich an den Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276 für sichtbar bleibende Bauteile.

TA = Technische Anforderung

Die technischen Anforderungen werden bewertet mit der Anzahl von Schnittstellen zu vorlaufenden oder nachfolgenden Leistungsbereichen sowie dem Koordinationsaufwand mit den zu integrierenden fachlich Beteiligten und Beratern.

Die Einflussfaktoren sind bewertet mit 0= keine Schnittstelle, 6=vielseitige Schnittstellen. Ein Punkt dieses Bemessungsfaktors= eine Schnittstelle.

VA = Vorlaufzeit Ausführung

Die Vorlaufzeit für einen Start zur Ausführung bewertet sich zum Einen mit Wartezeiten und Abhängigkeiten von vorherigen Leistungsbereichen, zum Anderen über Vorbereitungszeiten in diesem Leistungsbereich, wie der Erbringung von Werkstattzeichnungen oder Vorlage von Mustern vor Bestellung und Ausführungsbeginn.

Die Einflussfaktoren sind bewertet mit 0= keine Vorlaufzeit (keine oder kaum Vorlaufzeit, Leistungen können innerhalb der Fristen gemäß VOB/B § 5 (2) innerhalb 12 Werktagen nach Aufforderung beginnen), 6=lange Vorlaufzeit.

Ein Punkt dieses Bemessungsfaktors= eine Woche Vorlaufzeit nach der abgelaufenen Vorlauffrist gemäß VOB § 5 (2).

VB = Vorlaufzeit Bestellung

Produkte oder Einbauelemente zur Bearbeitung im jeweiligen Leistungsbereich, oder zum Einbau in einem Leistungsbereich, haben unterschiedliche Lieferzeiten. Diese Lieferzeiten können Auswirkungen auf den Beginn einer Arbeit haben. Hierbei ist zu beachten, dass Leistungsbereiche mit langen Bestellfristen teilweise früher beauftragt werden müssen, als die zum Sofortbeginn (innerhalb der Fristen gemäß VOB/B § 5 (2), 12 Werktagen nach Aufforderung) bewerteten Leistungsbereiche, die im Bauablauf vorher geplant sind.

Die Einflussfaktoren sind bewertet mit 0= direkt verfügbar, 6= lange Bestellzeit.

Ein Punkt dieses Bemessungsfaktors= eine Woche Bestellzeit (orientiert an den in dieser Arbeit ausgewerteten Projekten mit deren tatsächlich nachgewiesenen Bestellzeiten).

6.2.1 Projekt 1 Schulgebäude



Schulgebäude Bochum

Schulgebäude in Beton-Skelett-Bauweise mit Flachdach. Fassade aus WDVS, Schulräume mit Linoleumbelag, Flure und Treppenhäuser in Naturstein. Innen Sichtbeton-Sitzelemente, elektronisches Schließsystem, Lüftungsanlage für Aula und Mensa. Fenster aus Aluminiumprofilen.

Ort: Bochum-Wattenscheid

Baukosten¹⁰²: ca. 10 Mio. €

Fertigstellung: 2010

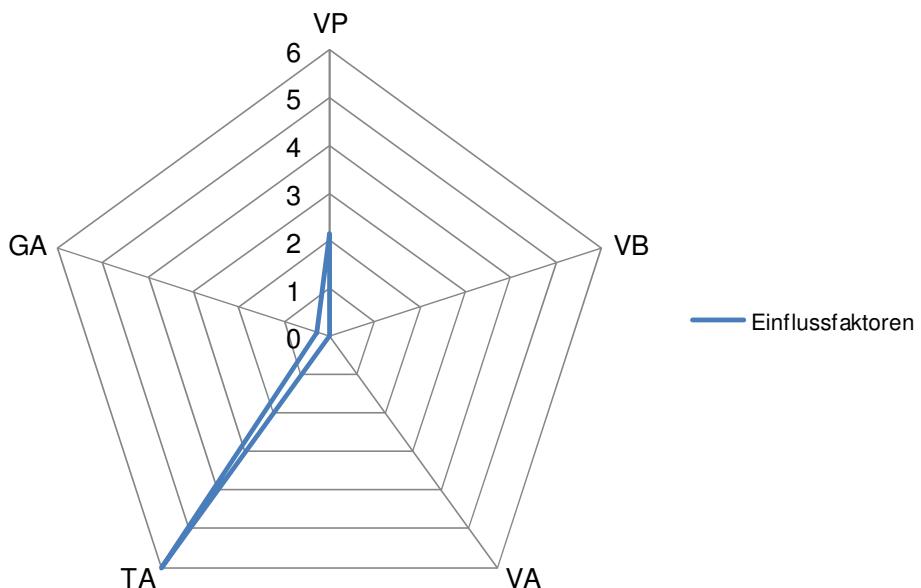


Abb. 22 LB 013 Beton- und Stahlbetonarbeiten

¹⁰² Baukosten gemäß DIN 276-11 2008-12, Kostengruppe 300 und 400.

Für die Bewertung der Einflussfaktoren für den Leistungsbereich LB013 Beton- und Stahlbetonarbeiten werden folgende Ergebnisse zugrunde gelegt:

VP (Vorlaufzeit Planung)

Der Leistungsbereich Beton- und Stahlbetonarbeiten wird nach den Kostenkennwerten des Baukosteninformationszentrum (BKI) für den Bereich „Allgemeinbildende Schulen“ mit 17,7 % der Baukosten von den Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276-1:2008-12 angegeben¹⁰³. Für diesen Leistungsbereich gibt es das Erfordernis, eine bis 35,6% fertiggestellte koordinierte Ausführungsplanung vorzulegen.¹⁰⁴

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit

Die Vorlaufzeit ist mit 2,14 Punkten berechnet worden.

GA (Gestalterische Anforderung)

Gestalterische Anforderungen an die Betonarbeiten gab es bei diesem Projekt lediglich im Innenbereich der Sichtbeton-Sitzstufen. Diese berechnen sich mit 4,5% der Gesamtleistung.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe gestalterische Anforderung, 6=hohe gestalterische Anforderung

Die gestalterische Anforderung ist mit 0,27 Punkten berechnet worden.

TA (Technische Anforderung)

Beton- und Stahlbetonarbeiten haben Schnittstellen zu vor- und zu nachfolgenden Leistungsbereichen. Bei diesem Projekt waren Schnittstellen mit den Leistungsbereichen LB 002 Erdarbeiten, LB 009 Entwässerungskanalarbeiten, LB 010 Drain- und Versickerungsarbeiten, LB 012 Mauerarbeiten und LB 018 Abdichtungsarbeiten vorhanden. Der planerische Koordinationsaufwand ist für diesen Leistungsbereich als vielseitig einzustufen, da hier außer der Objektplanung auch Schnittstellen zu den Fachplanern gemäß Teil 4 HOAI § 49 und §53 sowie der Beratungsleistungen aus Anlage 1 HOAI gegeben waren.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Schnittstelle, 6=vielseitige Schnittstellen

Die technische Anforderung ist mit 6 Punkten bewertet worden.

¹⁰³ BKI 1. Quartal 2011, S. 142.

¹⁰⁴ Siehe hierzu BKI S. 142 Addition der Leistungsbereiche umgerechnet auf Prozente der Kostengruppen 300 + 400 DIN 276 und Auswertungstabelle im Anhang, Kapitel 10.2, dieser Arbeit.

VA (Vorlaufzeit Ausführung)

Bei diesem Projekt konnte die Ausführung dieses Leistungsbereiches innerhalb der Fristen gemäß VOB/B § 5 (2) 12 Werktagen nach Aufforderung beginnen.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit zur Ausführung ist mit 0 Punkten bewertet worden.

VB (Vorlaufzeit Bestellung)

Bei diesem Bauvorhaben gab es keine besonderen Beton- oder Stahlbetoneinbauteile mit langen Bestellzeiten. Alle Teile waren sofort verfügbar.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= direkt verfügbar, 6=lange Bestellzeit.

Die Vorlaufzeit Bestellung ist mit 0 Punkten bewertet worden.

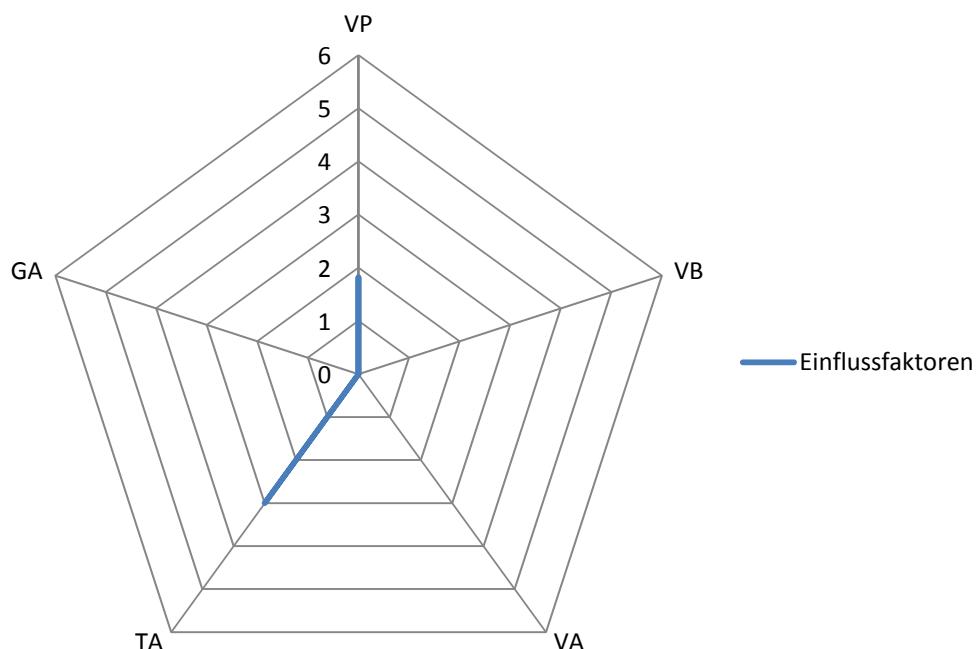


Abb. 23 LB 017 Stahlbauarbeiten

Für die Bewertung der Einflussfaktoren für den Leistungsbereich LB017 Stahlbauarbeiten werden folgende Ergebnisse zugrunde gelegt:

VP (Vorlaufzeit Planung)

Der Leistungsbereich Stahlbauarbeiten wird nach den Kostenkennwerten des Baukosteninformationszentrum (BKI) für den Bereich „Allgemeinbildende Schulen“ mit 1,6 % der Baukosten von den Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276-1:2008-12 an-

gegeben¹⁰⁵. Für diesen Leistungsbereich gibt es das Erfordernis, eine bis 30,4% fertiggestellte koordinierte Ausführungsplanung vorzulegen.¹⁰⁶

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit ist mit 1,82 Punkten berechnet worden.

GA (Gestalterische Anforderung)

Gestalterische Anforderungen an die Stahlbauarbeiten gab es bei diesem Projekt nicht.

Die Stahlbauelemente sind in nicht als sichtbare Bauteile verbaut worden und hatten hauptsächlich statisch wirksame Funktionen.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe gestalterische Anforderung, 6=hohe gestalterische Anforderung.

Die gestalterische Anforderung ist mit 0 Punkten berechnet worden.

TA (Technische Anforderung)

Stahlbauarbeiten haben Schnittstellen zu vor- und zu nachfolgenden Leistungsbereichen. Bei diesem Projekt waren Schnittstellen mit den Leistungsbereichen LB 012 Mauerarbeiten und LB 013 Betonarbeiten vorhanden. Der planerische Koordinationsaufwand mit fachlich Beteiligten ist für diesen Leistungsbereich als gering einzustufen, da hier außer der Objektplanung auch Schnittstellen zu den Fachplanern gemäß Teil 4 HOAI § 49 gegeben waren.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Schnittstelle, 6=vielseitige Schnittstellen.

Die technische Anforderung ist mit 3 Punkten bewertet worden.

VA (Vorlaufzeit Ausführung)

Stahlbauarbeiten für dieses Projekt waren in geringem Umfang notwendig. Hier wurden lediglich einige Stahlträger als Unterzüge oder Stahlstützen verbaut. Bei diesem Projekt konnte die Ausführung dieses Leistungsbereiches innerhalb der Fristen gemäß VOB/B § 5 (2) 12 Werktagen nach Aufforderung beginnen.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit zur Ausführung ist mit 0 Punkten bewertet worden.

¹⁰⁵ BKI 1. Quartal 2011, S. 142.

¹⁰⁶ Siehe hierzu BKI S. 142 Addition der Leistungsbereiche umgerechnet auf Prozente der Kostengruppen 300 + 400 DIN 276 und Auswertungstabelle im Anhang, Kapitel 10.2, dieser Arbeit.

VB (Vorlaufzeit Bestellung)

Bei diesem Bauvorhaben gab es Lieferzeit für verzinkte Stahlbauelemente, die jedoch innerhalb der Ausführungsfristen gemäß VOB/B § 5 (2) beschafft werden konnten.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= direkt verfügbar, 6=lange Bestellzeit.

Die Vorlaufzeit Bestellung ist mit 0 Punkten bewertet worden.

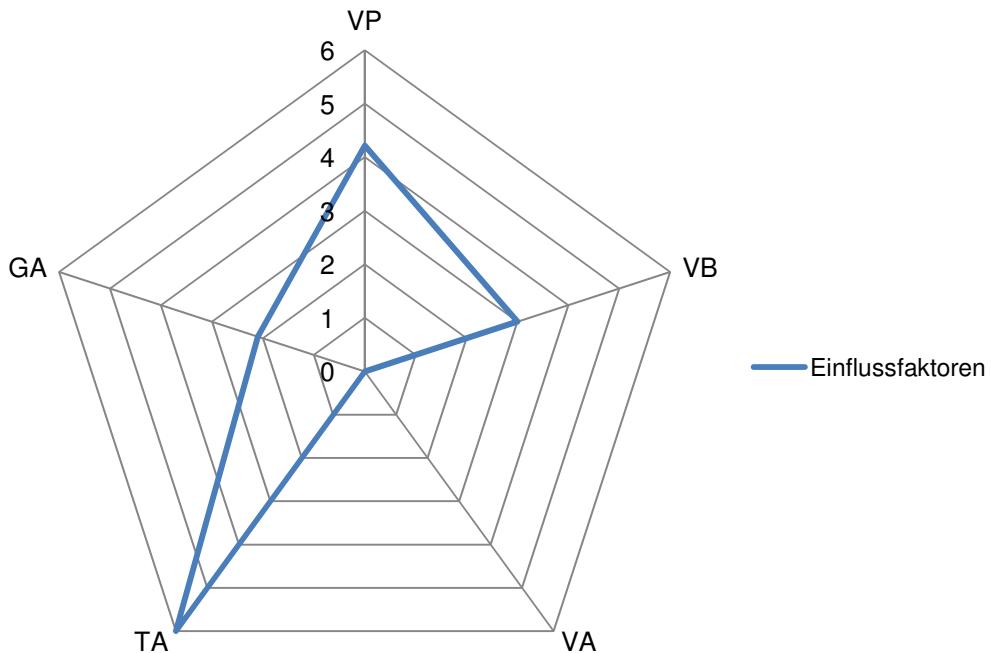


Abb. 24 LB 039 Trockenbauarbeiten

Für die Bewertung der Einflussfaktoren für den Leistungsbereich LB039 Trockenbauarbeiten werden folgende Ergebnisse zugrunde gelegt:

VP (Vorlaufzeit Planung)

Der Leistungsbereich Trockenbauarbeiten wird nach den Kostenkennwerten des Baukosteninformationszentrum (BKI) für den Bereich „Allgemeinbildende Schulen“ mit 4,0% der Baukosten von den Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276-1:2008-12 angegeben¹⁰⁷. Für diesen Leistungsbereich gibt es das Erfordernis, eine bis 70,4% fertiggestellte koordinierte Ausführungsplanung vorzulegen.¹⁰⁸

¹⁰⁷ BKI 1. Quartal 2011, S. 142.

¹⁰⁸ Siehe hierzu BKI S. 142 Addition der Leistungsbereiche umgerechnet auf Prozente der Kostengruppen 300 + 400 DIN 276 und Auswertungstabelle im Anhang, Kapitel 10.2, dieser Arbeit.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit ist mit 4,22 Punkten berechnet worden.

GA (Gestalterische Anforderung)

Gestalterische Anforderungen an die Trockenbauarbeiten gab es bei diesem Projekt für den Bereich der abgehängten Akustikdecken. Diese Leistung ist mit 35% der gesamten Trockenbauarbeiten abgerechnet worden.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe gestalterische Anforderung, 6=höhe gestalterische Anforderung.

Die gestalterische Anforderung ist mit 2,1 Punkten berechnet worden.

TA (Technische Anforderung)

Trockenbauarbeiten haben Schnittstellen zu vor- und zu nachfolgenden Leistungsbereichen. Bei diesem Projekt waren Schnittstellen mit den Leistungsbereichen LB 012, LB 013, LB 016 – LB 020, LB 023, LB 024, LB 026, LB 031, LB 039 (Trockenbauarbeiten), LB 040- LB 045, LB 052 – LB 063 sowie LB 075 vorhanden. Der planerische Koordinationsaufwand mit fachlich Beteiligten ist für diesen Leistungsbereich als hoch einzustufen, da hier außer der Objektplanung auch Schnittstellen zu den Fachplanern gemäß Teil 4 HOAI § 53 und Beratungsleistungen gemäß Anlage 1 (1.2 und 1.3) gegeben waren.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Schnittstelle, 6=vielseitige Schnittstellen.

Die technische Anforderung ist mit 6 Punkten bewertet worden.

VA (Vorlaufzeit Ausführung)

Bei diesem Projekt konnte die Ausführung dieses Leistungsbereiches innerhalb der Fristen gemäß VOB/B § 5 (2) 12 Werkstage nach Aufforderung beginnen.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit zur Ausführung ist mit 0 Punkten bewertet worden.

VB (Vorlaufzeit Bestellung)

Bei diesem Bauvorhaben gab es Lieferzeit (drei Wochen) für gelochte Trockenbaudecken mit vorgefertigten Friesen.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= direkt verfügbar, 6=lange Bestellzeit.

Die Vorlaufzeit Bestellung ist mit 3 Punkten bewertet worden.

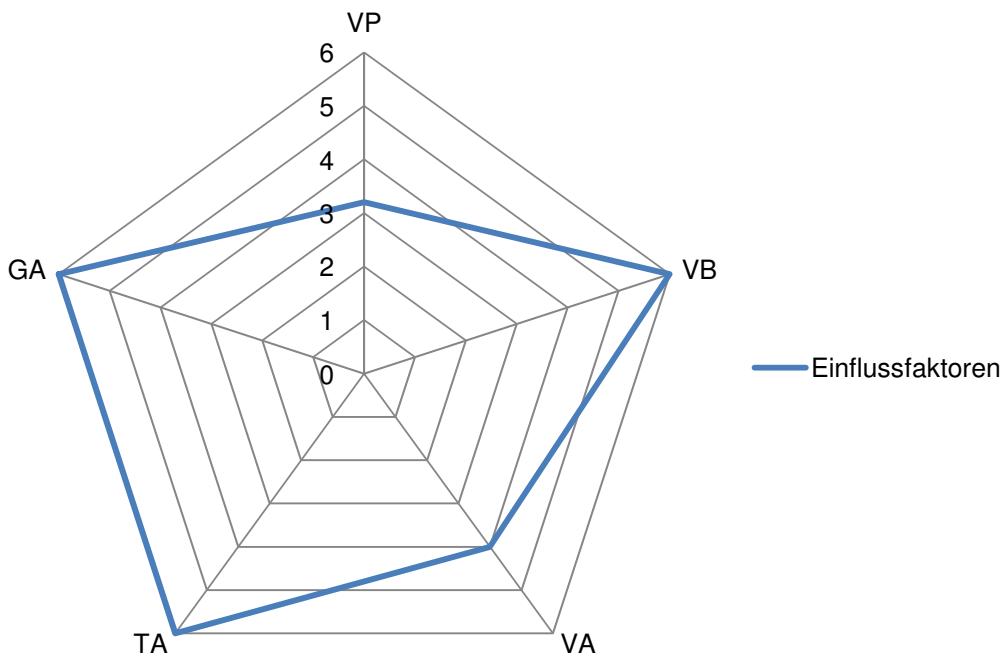


Abb. 25 LB 027 Tischlerarbeiten

Für die Bewertung der Einflussfaktoren für den Leistungsbereich LB027 Tischlerarbeiten werden folgende Ergebnisse zugrunde gelegt:

VP (Vorlaufzeit Planung)

Der Leistungsbereich Tischlerarbeiten wird nach den Kostenkennwerten des Baukosteninformationszentrum (BKI) für den Bereich „Allgemeinbildende Schulen“ mit 4,5 % der Baukosten von den Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276-1:2008-12 angegeben¹⁰⁹. Für diesen Leistungsbereich gibt es das Erfordernis, eine bis 53,3% fertiggestellte koordinierte Ausführungsplanung vorzulegen.¹¹⁰

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit ist mit 3,20 Punkten berechnet worden.

¹⁰⁹ BKI 1. Quartal 2011, S. 142.

¹¹⁰ Siehe hierzu BKI S. 142 Addition der Leistungsbereiche umgerechnet auf Prozente der Kostengruppen 300 + 400 DIN 276 und Auswertungstabelle im Anhang, Kapitel 10.2, dieser Arbeit.

GA (Gestalterische Anforderung)

Die gestalterischen Anforderungen an Tischlerarbeiten sind über alle Einbaukomponenten als hoch einzustufen. Alle Einbauten sind sichtbar bleibende Bauteile. Im Einzelnen: Türen, Theken und Wandverkleidungen.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe gestalterische Anforderung, 6=hohe gestalterische Anforderung.

Die gestalterische Anforderung ist mit 6 Punkten berechnet worden.

TA (Technische Anforderung)

Tischlerarbeiten haben Schnittstellen zu vor- und zu nachfolgenden Leistungsbereichen. Bei diesem Projekt waren Schnittstellen mit den Leistungsbereichen LB 012- LB 017, LB 023- LB 025, LB 028, LB 039, sowie LB 053 und LB 055 vorhanden. Der planerische Koordinationsaufwand mit fachlich Beteiligten ist für diesen Leistungsbereich als niedrig einzustufen, da hier außer der Objektplanung auch Schnittstellen zu den Beratungsleistungen gemäß Anlage 1 (1.3) gegeben waren.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Schnittstelle, 6=vielseitige Schnittstellen.

Die technische Anforderung ist mit 6 Punkt bewertet worden.

VA (Vorlaufzeit Ausführung)

Die Vorlaufzeit zur Ausführung für Tischlerarbeiten setzt eine abgestimmte Werkstattplanung¹¹¹ zur Fertigung der passgenauen Elemente voraus. Der Planungslauf bis zur Bestellung dauerte für dieses Projekt vier Wochen. Im Einzelnen war hier das Erstellen und Prüfen von Türlisten notwendig, wie auch das passgenaue Einplanen von Wandoberflächen.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit zur Ausführung ist mit 4 Punkten bewertet worden.

VB (Vorlaufzeit Bestellung)

Bei diesem Bauvorhaben gab es sechs Wochen Lieferzeit für die Klassenraumtüren und vier Wochen Lieferzeit, aber parallel zu den Türen, für die Wandverkleidungen.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= direkt verfügbar, 6=lange Bestellzeit.

Die Vorlaufzeit Bestellung ist mit 6 Punkten bewertet worden.

¹¹¹ Die Werkstattplanung ist ein Teil der Bauplanung, die Grundlage für den Fertigungsprozess ist. Diese Planung wird vom AN aufgestellt und dient zur Vorlage zur Freigabe bei dem AG.

6.2.2 Projekt 2 Geothermiezentrum



Geothermiezentrum, Werkstatt, Bochum

Stahlrahmenbauweise mit teilweise Betonaufschüttungen in den Bürobereichen, vorgehängte, vorgefertigte Isopaneel-Fassade und Lichtbänder aus Aluminiumfenstern. Innen Industriestrich, in den Büroräumen Teppichbelag. Vorwiegend vorgefertigte Industrieteile für Dach und Fassaden. Eingeschossig mit Hochregallager.

Ort: Bochum

Baukosten¹¹²: ca. 5 Mio. €

Fertigstellung: 2012

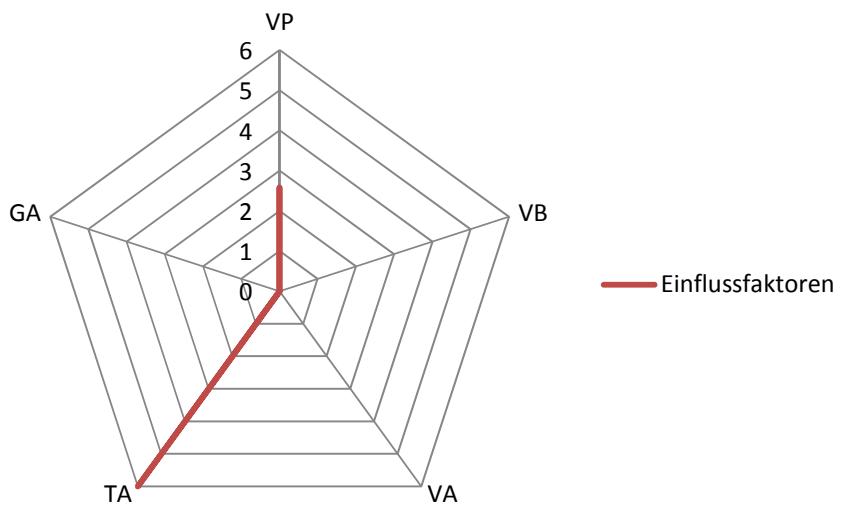


Abb. 26 LB 013 Beton- und Stahlbetonarbeiten

¹¹² Baukosten gemäß DIN 276-11 2008-12, Kostengruppe 300 und 400.

Für die Bewertung der Einflussfaktoren für den Leistungsbereich LB013 Beton- und Stahlbetonarbeiten werden folgende Ergebnisse zugrunde gelegt:

VP (Vorlaufzeit Planung)

Der Leistungsbereich Beton- und Stahlbetonarbeiten wird nach den Kostenkennwerten des Baukosteninformationszentrum (BKI) für den Bereich „Betriebs- und Werkstätten, eingeschossig“ mit 14,9 % der Baukosten von den Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276-1:2008-12 angegeben¹¹³. Für diesen Leistungsbereich gibt es das Erfordernis, eine bis 43,1% fertiggestellte koordinierte Ausführungsplanung vorzulegen.¹¹⁴

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit ist mit 2,59 Punkten berechnet worden.

GA (Gestalterische Anforderung)

Gestalterische Anforderungen an die Betonarbeiten gab es bei diesem Projekt nicht.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe gestalterische Anforderung, 6=höhe gestalterische Anforderung.

Die gestalterische Anforderung ist mit 0 Punkten berechnet worden.

TA (Technische Anforderung)

Beton- und Stahlbetonarbeiten haben Schnittstellen zu vor- und zu nachfolgenden Leistungsbereichen. Bei diesem Projekt waren Schnittstellen mit den Leistungsbereichen LB 002 Erdarbeiten, LB 009 Entwässerungskanalarbeiten, LB 010 Drain- und Versickerungsarbeiten, LB 012 Mauerarbeiten, LB 017 Stahlbauarbeiten und LB 018 Abdichtungsarbeiten vorhanden. Der planerische Koordinationsaufwand ist für diesen Leistungsbereich als vielseitig einzustufen, da hier außer der Objektplanung auch Schnittstellen zu den Fachplanern gemäß Teil 4 HOAI § 49 und §53 sowie der Beratungsleistungen aus Anlage 1 HOAI gegeben waren.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Schnittstelle, 6=vielseitige Schnittstellen.

Die technische Anforderung ist mit 6 Punkten bewertet worden.

¹¹³ BKI 1. Quartal 2011, S. 584.

¹¹⁴ Siehe hierzu BKI S. 584 Addition der Leistungsbereiche umgerechnet auf Prozente der Kostengruppen 300 + 400 DIN 276 und Auswertungstabelle im Anhang, Kapitel 10.2, dieser Arbeit.

VA (Vorlaufzeit Ausführung)

Bei diesem Projekt konnte die Ausführung dieses Leistungsbereiches innerhalb der Fristen gemäß VOB/B § 5 (2) 12 Werktagen nach Aufforderung beginnen.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit zur Ausführung ist mit 0 Punkten bewertet worden.

VB (Vorlaufzeit Bestellung)

Bei diesem Bauvorhaben gab es keine besonderen Beton- oder Stahlbetoneinbauteile mit langen Bestellzeiten. Alle Teile waren sofort verfügbar.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= direkt verfügbar, 6=lange Bestellzeit.

Die Vorlaufzeit Bestellung ist mit 0 Punkten bewertet worden.

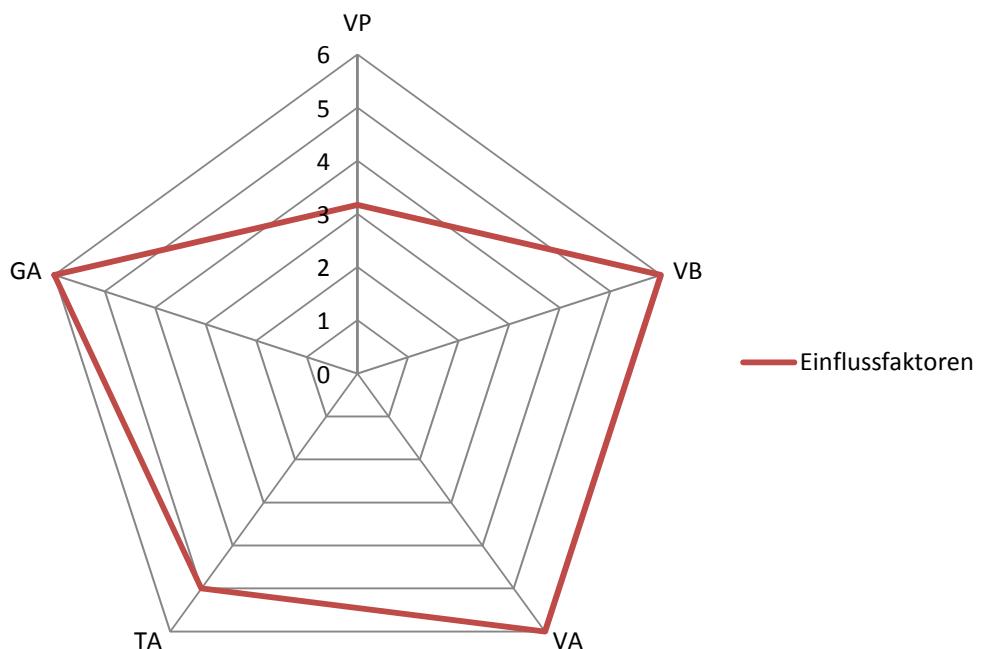


Abb. 27 LB 017 Stahlbauarbeiten

Für die Bewertung der Einflussfaktoren für den Leistungsbereich LB017 Stahlbauarbeiten werden folgende Ergebnisse zugrunde gelegt:

VP (Vorlaufzeit Planung)

Der Leistungsbereich Stahlbauarbeiten wird nach den Kostenkennwerten des Baukosteninformationszentrum (BKI) für den Bereich „Betriebs- und Werkstätten, eingeschossig“ mit 18,7 % der Baukosten von den Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276-1:2008-12 angegeben¹¹⁵. Für diesen Leistungsbereich gibt es das Erfordernis, eine bis 52,9% fertiggestellte koordinierte Ausführungsplanung vorzulegen.¹¹⁶

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit ist mit 3,17 Punkten berechnet worden.

GA (Gestalterische Anforderung)

Der aufgehende Stahlbau in Form von Stahlstützen sowie die Deckenträger sind sichtbare Elemente. Diese dienen zum Einen als Tragstruktur, zum Anderen als oberflächenfertige Einbauelemente. Form und Verbindungen wurden als sichtbare und gestalterisch hochwertige Konstruktionen ausgeführt.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe gestalterische Anforderung, 6=höhe gestalterische Anforderung.

Die gestalterische Anforderung ist mit 6 Punkten berechnet worden.

TA (Technische Anforderung)

Stahlbauarbeiten haben Schnittstellen zu vor- und zu nachfolgenden Leistungsbereichen. Bei diesem Projekt waren Schnittstellen mit den Leistungsbereichen LB 012 Mauerarbeiten, LB 013 Betonarbeiten, LB 020 Dachdeckungsarbeiten und LB 031 Metallbauarbeiten vorhanden. Der planerische Koordinationsaufwand mit fachlich Beteiligten ist für diesen Leistungsbereich als gering einzustufen, da hier außer der Objektplanung auch Schnittstellen zu den Fachplanern gemäß Teil 4 HOAI § 49 gegeben waren.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Schnittstelle, 6=vielseitige Schnittstellen.

Die technische Anforderung ist mit 5 Punkt bewertet worden.

VA (Vorlaufzeit Ausführung)

Stahlbauarbeiten für dieses Projekt hatten ein hohes Erfordernis an Vorbereitungszeit und an der Anfertigung von Werkstattzeichnungen mit deren Prüflaufzeiten. Vor Aus-

¹¹⁵ BKI 1. Quartal 2011, S. 584.

¹¹⁶ Siehe hierzu BKI S. 584 Addition der Leistungsbereiche umgerechnet auf Prozente der Kostengruppen 300 + 400 DIN 276 und Auswertungstabelle im Anhang, Kapitel 10.2, dieser Arbeit.

führung der Stahlbauarbeiten war zur Überprüfung der Elemente und Verbindungsmitte auch die Prüfinstanz des Öffentlich Bestellten Prüfstatikers erforderlich.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit zur Ausführung ist mit 6 Punkten bewertet worden.

VB (Vorlaufzeit Bestellung)

Nach Klärung aller Planungsparameter dauerte die Bestellung der auf Maß vorgefertigten und verzinkten Stahlträger 6 Wochen.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= direkt verfügbar, 6=lange Bestellzeit.

Die Vorlaufzeit Bestellung ist mit 6 Punkten bewertet worden.

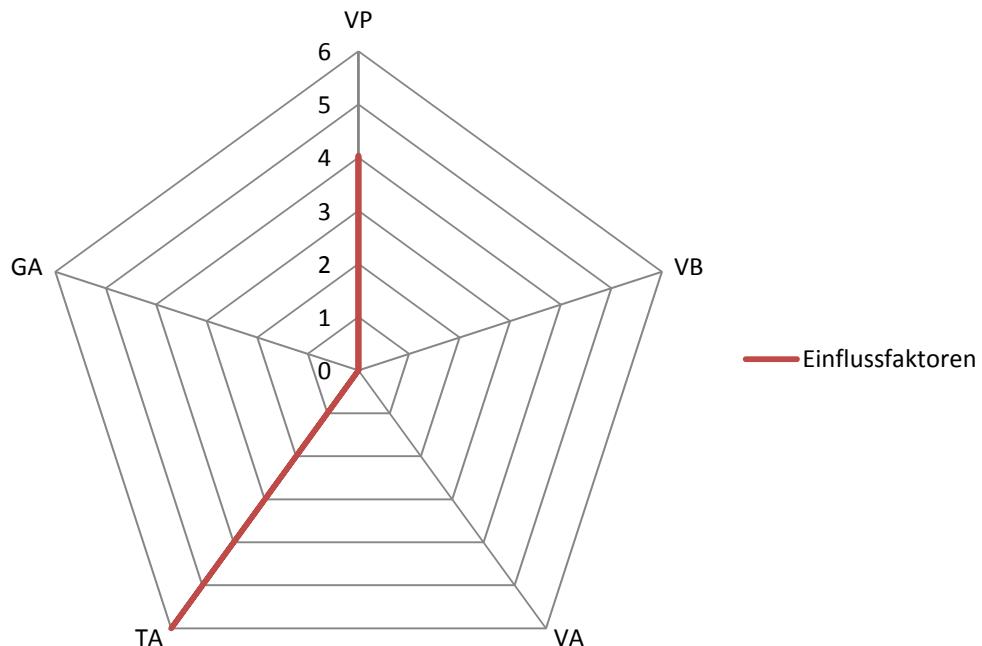


Abb. 28 LB 039 Trockenbauarbeiten

Für die Bewertung der Einflussfaktoren für den Leistungsbereich LB039 Trockenbauarbeiten werden folgende Ergebnisse zugrunde gelegt:

VP (Vorlaufzeit Planung)

Der Leistungsbereich Trockenbauarbeiten wird nach den Kostenkennwerten des Baukosteninformationszentrum (BKI) für den Bereich „Betriebs- und Werkstätten, eingeschossig“ mit 2,6 % der Baukosten von den Kostengruppen 300 und 400 nach

DIN 276-1:2008-12 angegeben¹¹⁷. In diesem Projekt waren die Trockenbauarbeiten lediglich für einzelne Raumabtrennungen in den WC-Bereichen notwendig. Für diesen Leistungsbereich gibt es das Erfordernis, eine bis 67,4% fertiggestellte koordinierte Ausführungsplanung vorzulegen.¹¹⁸

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit ist mit 4,04 Punkten berechnet worden.

GA (Gestalterische Anforderung)

Gestalterische Anforderungen an die Trockenbauarbeiten gab es bei diesem Projekt nicht. Die Trockenbauwände und –decken waren lediglich Untergrundkonstruktionen für spätere Farbbebeschichtungen oder Fliesenbeläge an Wänden und Decken.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe gestalterische Anforderung, 6=hohe gestalterische Anforderung.

Die gestalterische Anforderung ist mit 0 Punkten berechnet worden.

TA (Technische Anforderung)

Trockenbauarbeiten haben Schnittstellen zu vor- und zu nachfolgenden Leistungsbereichen. Bei diesem Projekt waren Schnittstellen mit den Leistungsbereichen LB 012, LB 013, LB 017, LB 020, LB 023 - LB 025, LB 031, LB 039 (Trockenbauarbeiten), LB 042- LB 045, LB 052 – LB 058 sowie LB 075 vorhanden. Der planerische Koordinationsaufwand mit fachlich Beteiligten ist für diesen Leistungsbereich als gering einzustufen, da hier außer der Objektplanung Schnittstellen zu den Fachplanern gemäß Teil 4 HOAI § 53 gegeben waren.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Schnittstelle, 6=vielseitige Schnittstellen.

Die technische Anforderung ist mit 6 Punkt bewertet worden.

VA (Vorlaufzeit Ausführung)

Bei diesem Projekt konnte die Ausführung dieses Leistungsbereiches innerhalb der Fristen gemäß VOB/B § 5 (2) 12 Werktagen nach Aufforderung beginnen.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit zur Ausführung ist mit 0 Punkten bewertet worden.

¹¹⁷ BKI 1. Quartal 2011, S. 142.

¹¹⁸ Siehe hierzu BKI S. 142 Addition der Leistungsbereiche umgerechnet auf Prozente der Kostengruppen 300 + 400 DIN 276 und Auswertungstabelle im Anhang, Kapitel 10.2, dieser Arbeit.

VB (Vorlaufzeit Bestellung)

Bei diesem Bauvorhaben gab es keine Lieferzeiten für die Einbauelemente. Es sind Standardelemente eingebaut worden.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= direkt verfügbar, 6=lange Bestellzeit.

Die Vorlaufzeit Bestellung ist mit 0 Punkten bewertet worden.

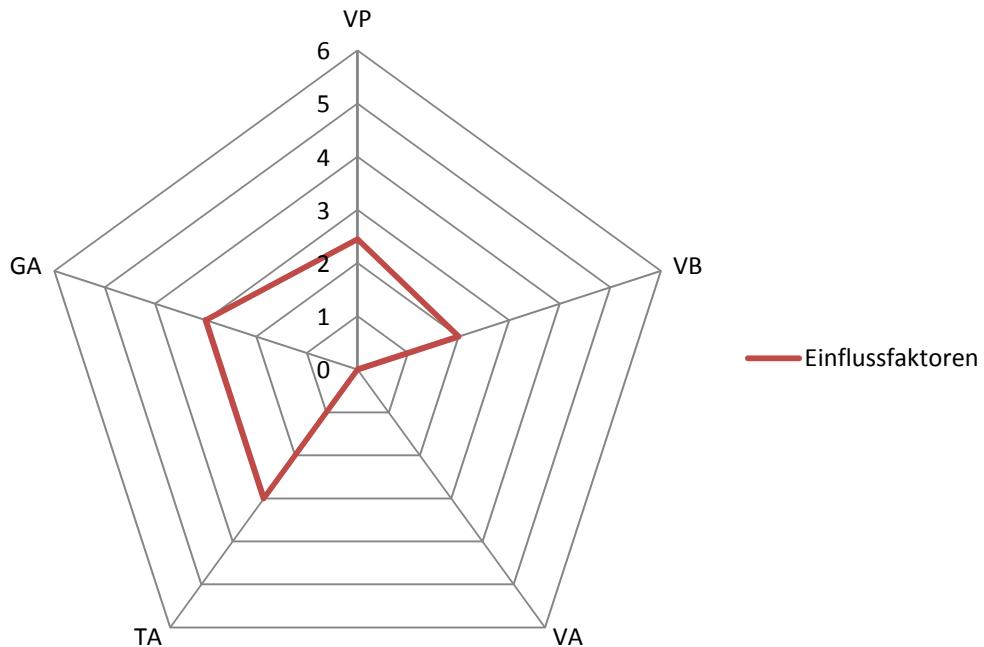


Abb. 29 LB 027 Tischlerarbeiten

Für die Bewertung der Einflussfaktoren für den Leistungsbereich LB027 Tischlerarbeiten werden folgende Ergebnisse zugrunde gelegt:

VP (Vorlaufzeit Planung)

Der Leistungsbereich Tischlerarbeiten wird nach den Kostenkennwerten des Baukosteninformationszentrum (BKI) für den Bereich „„Betriebs- und Werkstätten, eingeschossig“ mit 0,6 % der Baukosten von den Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276-1:2008-12 angegeben¹¹⁹. Für diesen Leistungsbereich gibt es das Erfordernis, eine bis 44,1% fertiggestellte koordinierte Ausführungsplanung vorzulegen.¹²⁰

¹¹⁹ BKI 1. Quartal 2011, S. 142.

¹²⁰ Siehe hierzu BKI S. 142 Addition der Leistungsbereiche umgerechnet auf Prozente der Kostengruppen 300 + 400 DIN 276 und Auswertungstabelle im Anhang, Kapitel 10.2, dieser Arbeit.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit

Die Vorlaufzeit ist mit 2,45 Punkten berechnet worden.

GA (Gestalterische Anforderung)

Die gestalterischen Anforderungen an Tischlerarbeiten sind über alle Einbaukomponenten als mittel einzustufen. Bei diesem Projekt waren die Holztüren, Leistungsbereich 027 Tischlerarbeiten, in untergeordneten Räumen¹²¹ eingesetzt worden.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe gestalterische Anforderung, 6=hohe gestalterische Anforderung.

Die gestalterische Anforderung ist mit 3 Punkten berechnet worden.

TA (Technische Anforderung)

Tischlerarbeiten haben Schnittstellen zu vor- und zu nachfolgenden Leistungsbereichen. Bei diesem Projekt waren Schnittstellen mit den Leistungsbereichen LB 024, LB 025 und LB 039 vorhanden. Eine planerische Koordination mit fachlich Beteiligten war für diesen Leistungsbereich nicht erforderlich.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Schnittstelle, 6=vielseitige Schnittstellen

Die technische Anforderung ist mit 3 Punkt bewertet worden.

VA (Vorlaufzeit Ausführung)

Bei diesem Bauvorhaben wurden standardisierte Türelemente verwendet. Es gab keine besonderen Vorlaufzeiten zur Auslösung der Bestellung.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit zur Ausführung ist mit 0 Punkten bewertet worden.

VB (Vorlaufzeit Bestellung)

Bei diesem Bauvorhaben gab es zwei Wochen Lieferzeit für die geplanten Türen.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= direkt verfügbar, 6=lange Bestellzeit.

Die Vorlaufzeit Bestellung ist mit 2 Punkten bewertet worden.

¹²¹ Nebennutzflächen gemäß DIN 277.

6.2.3 Projekt 3 Musikhochschule



Musikhochschule Köln, Abteilung Aachen

Umbau der alten Übungsräume mit akustischen Verbesserungen und Neubau eines Konzertsales und Bibliothek in Stahlbetonweise mit vorgehängten Sichtbetonelementen. Hochwertige Innenausstattung mit akustischen Anforderungen für die Konzert- und Übungsräume, Schwingboden für Tanz- und Fechtveranstaltungen. Innen-einrichtung aus Holzelementen mit schallabsorbierender Perforierung.

Ort: Aachen

Baukosten¹²²: ca. 8 Mio. €

Fertigstellung: 2011

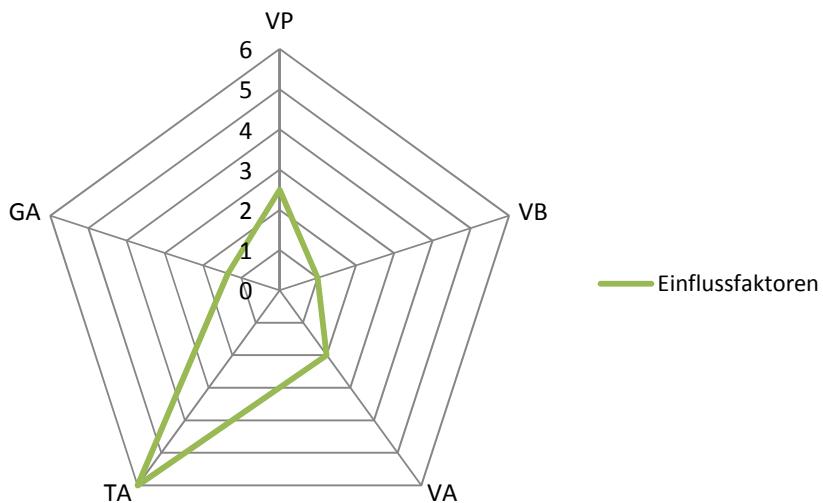


Abb. 30 LB 013 Beton- und Stahlbetonarbeiten

¹²² Baukosten gemäß DIN 276-11 2008-12, Kostengruppe 300 und 400.

Für die Bewertung der Einflussfaktoren für den Leistungsbereich LB013 Beton- und Stahlbetonarbeiten werden folgende Ergebnisse zugrunde gelegt:

VP (Vorlaufzeit Planung)

Der Leistungsbereich Beton- und Stahlbetonarbeiten wird nach den Kostenkennwerten des Baukosteninformationszentrum (BKI) für den Bereich „Theater“ mit 22,0 % der Baukosten von den Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276-1:2008-12 angegeben¹²³. Für diesen Leistungsbereich gibt es das Erfordernis, eine bis 41,7% fertiggestellte koordinierte Ausführungsplanung vorzulegen.¹²⁴

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit ist mit 2,50 Punkten berechnet worden.

GA (Gestalterische Anforderung)

Gestalterische Anforderungen an die Betonarbeiten geben es bei diesem Projekt für die Bereiche der Sichtbeton-Fassade des Konzertsals und der Sichtbeton in den Treppenhäusern. Diese berechnen sich mit 22,5% der Gesamtleistung für die Beton- und Stahlbetonarbeiten.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe gestalterische Anforderung, 6=höhe gestalterische Anforderung.

Die gestalterische Anforderung ist mit 1,35 Punkten berechnet worden.

TA (Technische Anforderung)

Beton- und Stahlbetonarbeiten haben Schnittstellen zu vor- und zu nachfolgenden Leistungsbereichen. Bei diesem Projekt waren Schnittstellen mit den Leistungsbereichen LB 002 Erdarbeiten, LB 009 Entwässerungskanalarbeiten, LB 010 Drain- und Versickerungsarbeiten, LB 012 Mauerarbeiten und LB 018 Abdichtungsarbeiten vorhanden. Der planerische Koordinationsaufwand ist für diesen Leistungsbereich als vielseitig einzustufen, da hier außer der Objektplanung auch Schnittstellen zu den Fachplanern gemäß Teil 4 HOAI § 49 und §53 sowie der Beratungsleistungen aus Anlage 1 HOAI gegeben waren.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Schnittstelle, 6=vielseitige Schnittstellen.

Die technische Anforderung ist mit 6 Punkten bewertet worden.

¹²³ BKI 1. Quartal 2011, S. 142.

¹²⁴ Siehe hierzu BKI S. 142 Addition der Leistungsbereiche umgerechnet auf Prozente der Kostengruppen 300 + 400 DIN 276 und Auswertungstabelle im Anhang, Kapitel 10.2, dieser Arbeit.

VA (Vorlaufzeit Ausführung)

Bei diesem Projekt konnte die Ausführung dieses Leistungsbereiches innerhalb der Fristen gemäß VOB/B § 5 (2) 12 Werktagen nach Aufforderung beginnen. Die Sichtbeton-Fertigteilelemente wurden nach Fertigstellung der Werkstattzeichnungen und nach Angabe und Fixierung aller Einbauteile bestellt. Die Vorlaufzeit zur Planung dieser Elemente mit deren Rückläufen und Prüfungen, wurde mit vier Wochen berechnet. Nach Auftragsvergabe konnten die Betonarbeiten für die Fundamente und aufgehenden Wände innerhalb der VOB-Frist beginnen. Die Fertigteile hatten jedoch Einfluss auf die gesamte Bemessung der tragenden Untergründe. Die Vorlaufzeit für diesen Bewertungsparameter, abgezogen der Zeitraum für umgehend durchführbare Vorarbeiten, wird mit zwei Wochen berechnet.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit zur Ausführung ist mit 2 Punkten bewertet worden.

VB (Vorlaufzeit Bestellung)

Bei diesem Bauvorhaben gab es Lieferzeiten für die Stahlbetonelemente der Außenfassade. Diese dauerten vier Wochen nach Klärung aller technischen Anforderungen. Die Fertigteilelemente berechneten sich mit 22,5% der Gesamtleistung der Beton- und Stahlbetonarbeiten. Die Vorlaufzeit für die Bestellung wird mit einer Woche berechnet.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= direkt verfügbar, 6=lange Bestellzeit.

Die Vorlaufzeit Bestellung ist mit 1 Punkt bewertet worden.

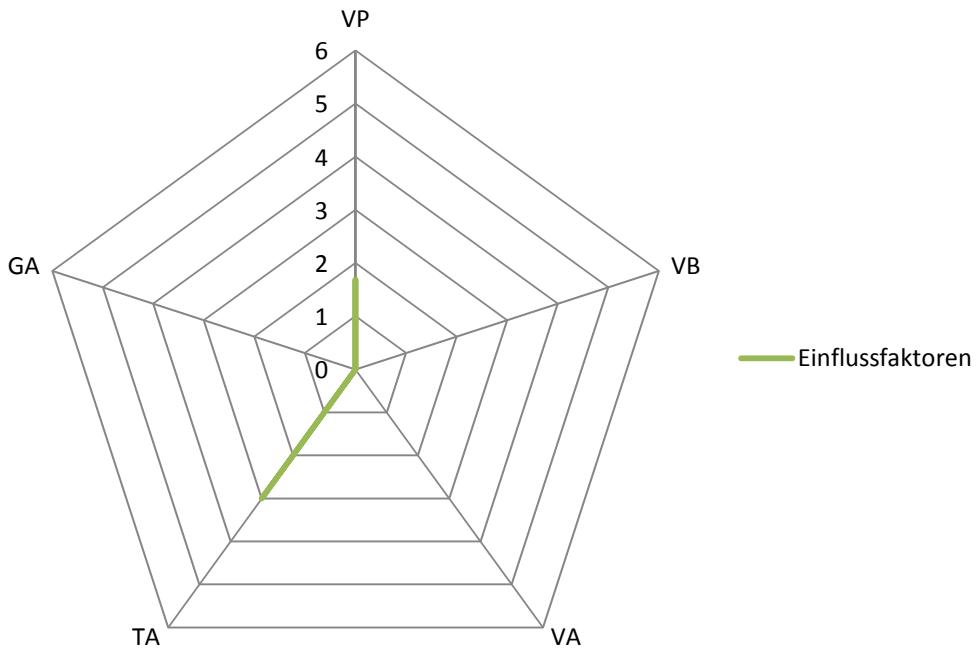


Abb. 31 LB 017 Stahlbauarbeiten

Für die Bewertung der Einflussfaktoren für den Leistungsbereich LB017 Stahlbauarbeiten werden folgende Ergebnisse zugrunde gelegt:

VP (Vorlaufzeit Planung)

Der Leistungsbereich Stahlbauarbeiten wird nach den Kostenkennwerten des Baukosteninformationszentrums (BKI) für den Bereich „Theater“ mit 2,0 % der Baukosten von den Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276-1:2008-12 angegeben¹²⁵. Für diesen Leistungsbereich gibt es das Erfordernis, eine bis 28,1% fertiggestellte koordinierte Ausführungsplanung vorzulegen.¹²⁶

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0=geringe Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit ist mit 1,69 Punkten berechnet worden.

GA (Gestalterische Anforderung)

Gestalterische Anforderungen an die Stahlbauarbeiten gab es bei diesem Projekt nicht. Die Stahlbauelemente sind in nicht als sichtbare Bauteile verbaut worden und hatten hauptsächlich statisch wirksame Funktionen.

¹²⁵ BKI 1. Quartal 2011, S. 142.

¹²⁶ Siehe hierzu BKI S. 142 Addition der Leistungsbereiche umgerechnet auf Prozente der Kostengruppen 300 + 400 DIN 276 und Auswertungstabelle im Anhang, Kapitel 10.2, dieser Arbeit.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe gestalterische Anforderung, 6=höhe gestalterische Anforderung.

Die gestalterische Anforderung ist mit 0 Punkten berechnet worden.

TA (Technische Anforderung)

Stahlbauarbeiten haben Schnittstellen zu vor- und zu nachfolgenden Leistungsbereichen. Bei diesem Projekt waren Schnittstellen mit den Leistungsbereichen LB 012 Mauerarbeiten und LB 013 Betonarbeiten vorhanden. Der planerische Koordinationsaufwand mit fachlich Beteiligten ist für diesen Leistungsbereich als gering einzustufen, da hier außer der Objektplanung auch Schnittstellen zu den Fachplanern gemäß Teil 4 HOAI § 49 gegeben waren.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Schnittstelle, 6=vielseitige Schnittstellen.

Die technische Anforderung ist mit 3 Punkten bewertet worden.

VA (Vorlaufzeit Ausführung)

Stahlbauarbeiten für dieses Projekt waren in geringem Umfang notwendig. Hier wurden lediglich einige Stahlträger als Unterzüge oder Stahlstützen verbaut. Bei diesem Projekt konnte die Ausführung dieses Leistungsbereiches innerhalb der Fristen gemäß VOB/B § 5 (2) 12 Werktagen nach Aufforderung beginnen.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit zur Ausführung ist mit 0 Punkten bewertet worden.

VB (Vorlaufzeit Bestellung)

Bei diesem Bauvorhaben gab es Lieferzeit für verzinkte Stahlbauelemente, die jedoch innerhalb der Ausführungsfristen gemäß VOB/B § 5 (2) beschafft werden konnten.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= direkt verfügbar, 6=lange Bestellzeit.

Die Vorlaufzeit Bestellung ist mit 0 Punkten bewertet worden.

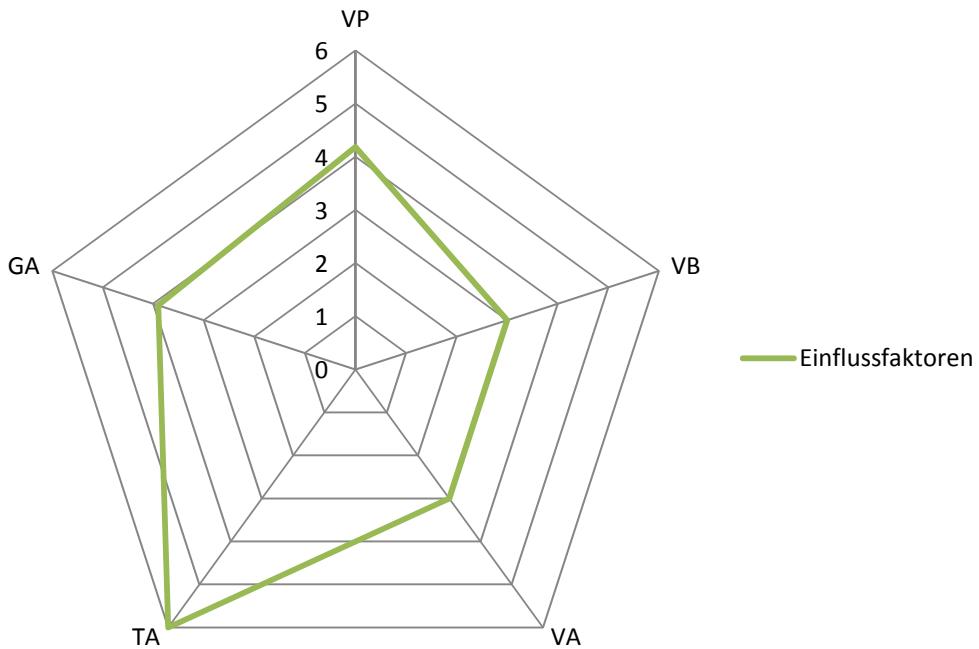


Abb. 32 LB 039 Trockenbauarbeiten

Für die Bewertung der Einflussfaktoren für den Leistungsbereich LB039 Trockenbauarbeiten werden folgende Ergebnisse zugrunde gelegt:

VP (Vorlaufzeit Planung)

Der Leistungsbereich Trockenbauarbeiten wird nach den Kostenkennwerten des Baukosteninformationszentrum (BKI) für den Bereich „Theater“ mit 7,1 % der Baukosten von den Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276-1:2008-12 angegeben¹²⁷. Für diesen Leistungsbereich gibt es das Erfordernis, eine bis 69,4% fertiggestellte koordinierte Ausführungsplanung vorzulegen.¹²⁸

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit ist mit 4,18 Punkten berechnet worden.

GA (Gestalterische Anforderung)

Gestalterische Anforderungen an die Trockenbauarbeiten gab es bei diesem Projekt für den Bereich der abgehängten Akustikdecken und der Akustikwände in den Übungs-

¹²⁷ BKI 1. Quartal 2011, S. 142.

¹²⁸ Siehe hierzu BKI S. 142 Addition der Leistungsbereiche umgerechnet auf Prozente der Kostengruppen 300 + 400 DIN 276 und Auswertungstabelle im Anhang, Kapitel 10.2, dieser Arbeit.

räumen. Diese Leistung ist mit 65% der gesamten Trockenbauarbeiten abgerechnet worden.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe gestalterische Anforderung, 6=hohe gestalterische Anforderung.

Die gestalterische Anforderung ist mit 3,9 Punkten berechnet worden.

TA (Technische Anforderung)

Trockenbauarbeiten haben Schnittstellen zu vor- und zu nachfolgenden Leistungsbereichen. Bei diesem Projekt waren Schnittstellen mit den Leistungsbereichen LB 012, LB 013, LB 016, LB 017, LB 024, LB 025, LB 031, LB 039 (Trockenbauarbeiten), LB 040- LB 045, LB 052 – LB 060, LB 063 sowie LB 075 vorhanden. Der planerische Koordinationsaufwand mit fachlich Beteiligten ist für diesen Leistungsbereich als hoch einzustufen, da hier außer der Objektplanung auch Schnittstellen zu den Fachplanern gemäß Teil 4 HOAI § 53 und Beratungsleistungen gemäß Anlage 1 (1.2 und 1.3) gegeben waren.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Schnittstelle, 6=vielseitige Schnittstellen.

Die technische Anforderung ist mit 6 Punkten bewertet worden.

VA (Vorlaufzeit Ausführung)

Bei diesem Projekt konnte die Ausführung dieses Leistungsbereiches innerhalb der Fristen gemäß VOB/B § 5 (2) 12 Werktagen nach Aufforderung beginnen. Die Bemessung und Planung der akustisch relevanten Einbauelemente setzte Planungsleistungen mit Beratern gemäß HOAI Anlage 1 voraus. Nach Vorlage der Planungsergebnisse und Erbringung von Werkstattzeichnungen und Muster des Auftragnehmers konnten die relevanten Elemente bestellt werden. Diese Zeit wurde für dieses Projekt mit drei Wochen berechnet.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit zur Ausführung ist mit 3 Punkten bewertet worden.

VB (Vorlaufzeit Bestellung)

Bei diesem Bauvorhaben gab es Lieferzeit (drei Wochen) für gelochte Trockenbaudecken und Trockenbau-Akustikplatten mit vorgefertigten Friesen.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= direkt verfügbar, 6=lange Bestellzeit.

Die Vorlaufzeit Bestellung ist mit 3 Punkten bewertet worden.

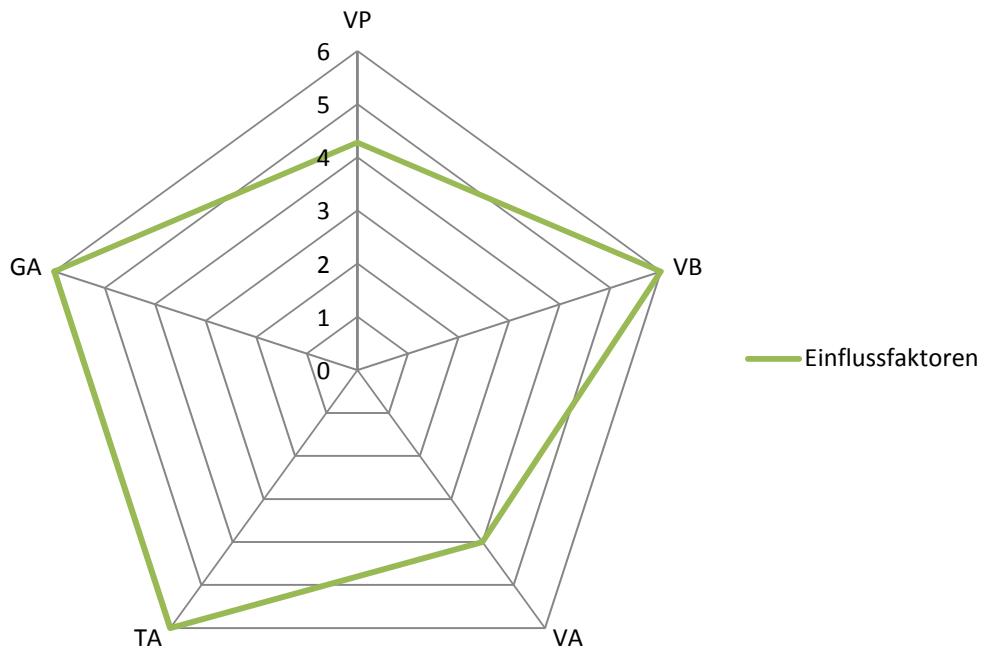


Abb. 33 LB 027 Tischlerarbeiten

Für die Bewertung der Einflussfaktoren für den Leistungsbereich LB027 Tischlerarbeiten werden folgende Ergebnisse zugrunde gelegt:

VP (Vorlaufzeit Planung)

Der Leistungsbereich Tischlerarbeiten wird nach den Kostenkennwerten des Baukosteninformationszentrum (BKI) für den Bereich „Theater“ mit 5,0 % der Baukosten von den Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276-1:2008-12 angegeben¹²⁹. Für diesen Leistungsbereich gibt es das Erfordernis, eine bis 71,3% fertiggestellte koordinierte Ausführungsplanung vorzulegen.¹³⁰

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit ist mit 4,28 Punkten berechnet worden.

¹²⁹ BKI 1. Quartal 2011, S. 142.

¹³⁰ Siehe hierzu BKI S. 142 Addition der Leistungsbereiche umgerechnet auf Prozente der Kostengruppen 300 + 400 DIN 276 und Auswertungstabelle im Anhang, Kapitel 10.2, dieser Arbeit.

GA (Gestalterische Anforderung)

Die gestalterischen Anforderungen an Tischlerarbeiten sind für alle Einbaukomponenten als hoch einzustufen. Alle Einbauten sind sichtbar bleibende Bauteile. Im Einzelnen: Türen, Wandverkleidungen, Akustikelemente und Bühnenverkleidungen.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= geringe gestalterische Anforderung, 6=hohe gestalterische Anforderung.

Die gestalterische Anforderung ist mit 6 Punkten berechnet worden.

TA (Technische Anforderung)

Tischlerarbeiten haben Schnittstellen zu vor- und zu nachfolgenden Leistungsbereichen. Bei diesem Projekt waren Schnittstellen mit den Leistungsbereichen LB 012- LB 017, LB 023- LB 025, LB 027 (Tischlerarbeiten), LB 028, LB 031, LB 039, sowie LB 053 bis LB 063 und LB 075 vorhanden. Der planerische Koordinationsaufwand mit fachlich Beteiligten ist für diesen Leistungsbereich als niedrig einzustufen, da hier außer der Objektplanung auch Schnittstellen zu den Beratungsleistungen gemäß Anlage 1 (1.3) gegeben waren.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Schnittstelle, 6=vielseitige Schnittstellen.

Die technische Anforderung ist mit 6 Punkt bewertet worden.

VA (Vorlaufzeit Ausführung)

Die Vorlaufzeit zur Ausführung für Tischlerarbeiten setzt eine abgestimmte Werkstattplanung¹³¹ zur Fertigung der passgenauen Elemente voraus. Der Planungslauf bis zur Bestellung dauerte für dieses Projekt vier Wochen. Im Einzelnen war hier das Erstellen und Prüfen von Türlisten notwendig, wie auch das Abstimmen der akustischen Erfordernisse von Wandoberflächen.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= keine Vorlaufzeit, 6=lange Vorlaufzeit.

Die Vorlaufzeit zur Ausführung ist mit 4 Punkten bewertet worden.

VB (Vorlaufzeit Bestellung)

Bei diesem Bauvorhaben gab es acht Wochen Lieferzeit für die Brandschutztüren und vier Wochen Lieferzeit, aber parallel zu den Türen, für die Wandverkleidungen.

Bewertung Beeinflussungsfaktor: 0= direkt verfügbar, 6=lange Bestellzeit.

Die Vorlaufzeit Bestellung ist mit 6 Punkten bewertet worden.

¹³¹ Die Werkstattplanung ist ein Teil der Bauplanung, die Grundlage für den Fertigungsprozess ist. Diese Planung wird vom AN aufgestellt und dient zur Vorlage zur Freigabe bei dem AG.

6.2.4 Auswertungsergebnisse der untersuchten Projekte

In den folgenden Netzdiagrammen werden die jeweils gleichen Leistungsbereiche der drei untersuchten Projekte mit deren verschiedenen Anforderungen gegenüber gestellt. Diese zusammenfassenden Diagramme sollen verdeutlichen, dass ein Leistungsbereich verschiedene Auswirkungen auf den Bauablauf, je nach Erfordernis an das Projekt, haben kann.

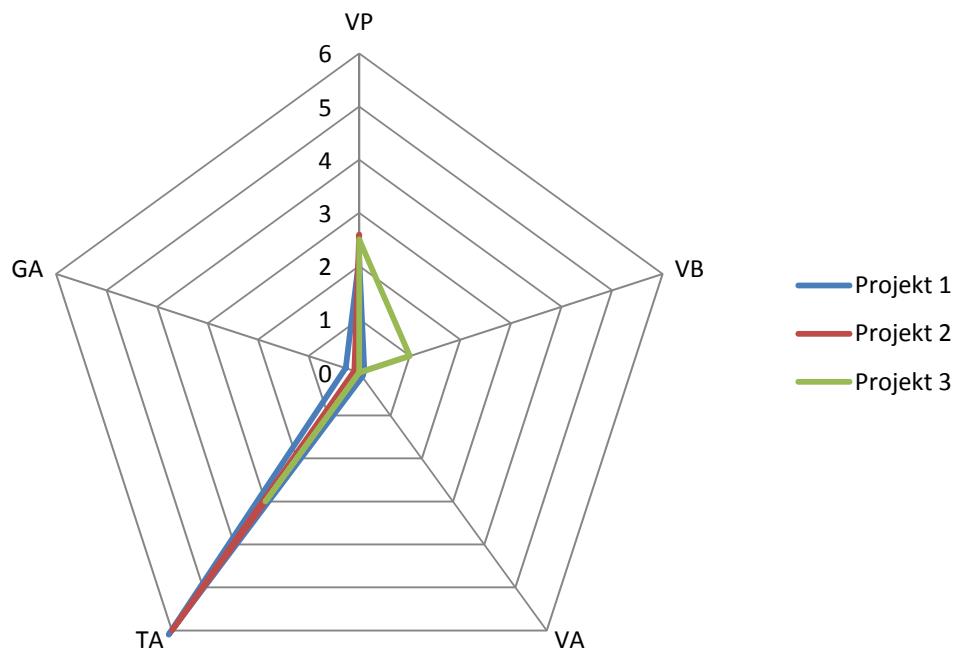


Abb. 34 LB 013 Beton- und Stahlbetonarbeiten

Bei dem Leistungsbereich LB 013 Beton- und Stahlbetonarbeiten zeigen sich nach der Untersuchung der drei Projekttypen, dass die technischen Anforderungen den höchsten Wert auf der Bewertungsskala gleichermaßen bei allen Projekten aufweisen. Diese Anforderung hat Auswirkungen auf den Bauablauf mit der Charakteristik „sehr bedeutend“. Diese technischen Anforderungen ermitteln sich an der Anzahl der Schnittstellen zu anderen Leistungsbereichen oder zu Schnittstellen in der Planung mit der Integrierung von Beiträgen fachlich Beteiligter. In einem Projekt-Ablaufplan sind diese technischen Anforderungen zeitlich besonders zu berücksichtigen. Untergeordnet und nur in Einzelfällen sind gestalterische Anforderungen bei diesem Leistungsbereich vorhanden. Ebenso sind Vorlaufzeiten für Planung, Ausführung und Bestellung mit den Attributen „mittel“ bis „gering“ einzustufen.

Die untersuchten Beeinflussungsfaktoren für den Leistungsbereich Beton- und Stahlbetonarbeiten sind in der Tabelle zur Charakterisierung der Anforderungen wie folgt einzustufen:

Kategorie	Charakterisierung der Anforderungen	Auswirkung der Anforderungen auf den Bauablauf	Beeinflussungsfaktoren
A = 4-6 Punkte	sehr bedeutend	groß	TA
B = 2-4 Punkte	bedeutend	mittel	VP
C= 0-2 Punkte	wenig bedeutend	gering	VA, VB, GA

Abb. 35: Charakterisierung der Anforderungen für den Leistungsbereich Beton- und Stahlbetonarbeiten (eigene Darstellung)

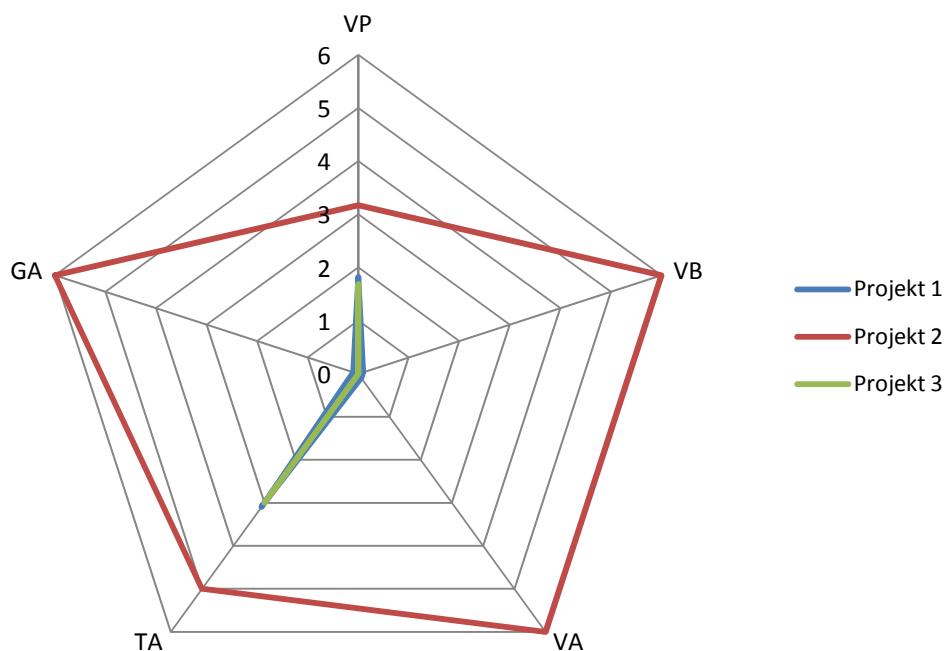


Abb. 36 LB 017 Stahlbauarbeiten

Bei dem Leistungsbereich LB 017 Stahlbauarbeiten zeigen sich nach Untersuchung der drei Projekttypen, dass je nach Bauvorhaben die Anforderungen unterschiedliche Auswirkungen auf den Bauablauf haben können. Bei Projekt 1 und 3 waren lediglich wenig für die Funktion und Gestaltung des Bauwerks relevante Stahlbauelemente verwendet worden. Untergeordnet sind bei diesen Projekten gestalterische Anforderungen, die Vorlaufzeiten für Planung, Ausführung und Bestellung sind mit den

Attributen mittel bis gering einzustufen. Bei Projekt 2 waren außer der Auswirkung der Anforderung auf den Bauablauf des Einflussfaktors VP, alle anderen Einflussfaktoren mit der Charakteristik „sehr bedeutend“ einzustufen.

Die Anforderungen an die Gestaltung, an die Vorplanungen und an die Bestellzeiten ermitteln sich an der Anzahl der Schnittstellen zu anderen Leistungsbereichen oder zu Schnittstellen in der Planung mit der Integrierung von Beiträgen fachlich Beteigter, sowie an der gestalterischen Einhaltung der Entwurfsidee. In einem Projekt-Ablaufplan sind die technischen Anforderungen und die Vorlaufzeiten der untersuchten Faktoren zeitlich besonders zu berücksichtigen.

Die untersuchten Beeinflussungsfaktoren für den Leistungsbereich Stahlbauarbeiten, sind in der Tabelle zur Charakterisierung der Anforderungen wie folgt einzustufen:

Kategorie	Charakterisierung der Anforderungen	Auswirkung der Anforderungen auf den Bauablauf	Beeinflussungsfaktoren
A = 4-6 Punkte	sehr bedeutend	groß	TA, GA, VB, VA (Projekt 2)
B = 2-4 Punkte	bedeutend	mittel	VP (Projekt 3), TA (Projekt 1+3)
C= 0-2 Punkte	wenig bedeutend	gering	VP, VA, GA, VB (Projekt 1+2)

Abb. 37: Charakterisierung der Anforderungen für den Leistungsbereich Stahlbauarbeiten (eigene Darstellung)

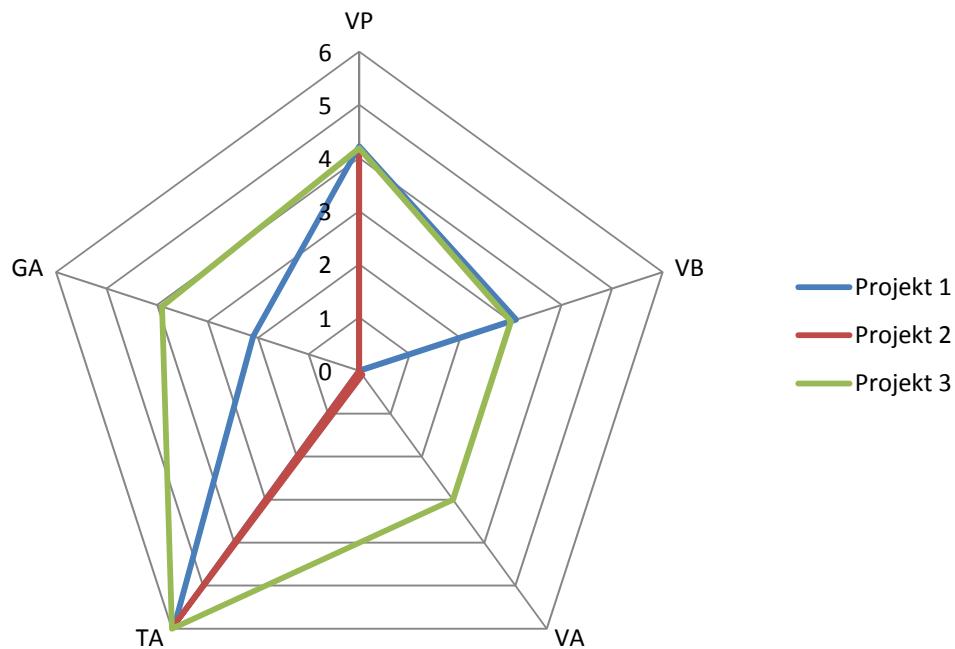


Abb. 38 LB 039 Trockenbauarbeiten

Bei dem Leistungsbereich LB 039 Trockenbauarbeiten zeigt sich nach Untersuchung der drei Projekttypen, dass die technischen Anforderungen den höchsten Wert auf der Bewertungsskala gleichermaßen bei allen Projekten aufweisen. Diese Anforderung hat Auswirkungen auf den Bauablauf mit der Charakteristik „sehr bedeutend“. Diese technischen Anforderungen ermitteln sich an der Anzahl der Schnittstellen zu anderen Leistungsbereichen oder zu Schnittstellen in der Planung mit der Integrierung von Beiträgen fachlich Beteiligter. In einem Projekt-Ablaufplan, sind diese technischen Anforderungen zeitlich besonders zu berücksichtigen. Bei Untersuchung der Anforderungen an die Vorlaufzeiten zu Ausführung und Planung sowie der gestalterischen Anforderung, sind die Charakteristiken der Anforderung bei den drei Projekten mit dem Attribut „mittel“ einzustufen.

Die untersuchten Beeinflussungsfaktoren für den Leistungsbereich Trockenbauarbeiten sind in der Tabelle zur Charakterisierung der Anforderungen wie folgt einzustufen:

Kategorie	Charakterisierung der Anforderungen	Auswirkung der Anforderungen auf den Bauablauf	Beeinflussungsfaktoren
A = 4-6 Punkte	sehr bedeutend	groß	TA (alle 3 Projekte), VP (Projekt 3)
B = 2-4 Punkte	bedeutend	mittel	VA (Projekt 3), VP, VB, GA (Projekt 1+3)
C= 0-2 Punkte	wenig bedeutend	gering	VA, GA (Projekt 1+2)

Abb. 39: Charakterisierung der Anforderungen für den Leistungsbereich Trockenbauarbeiten (eigene Darstellung)

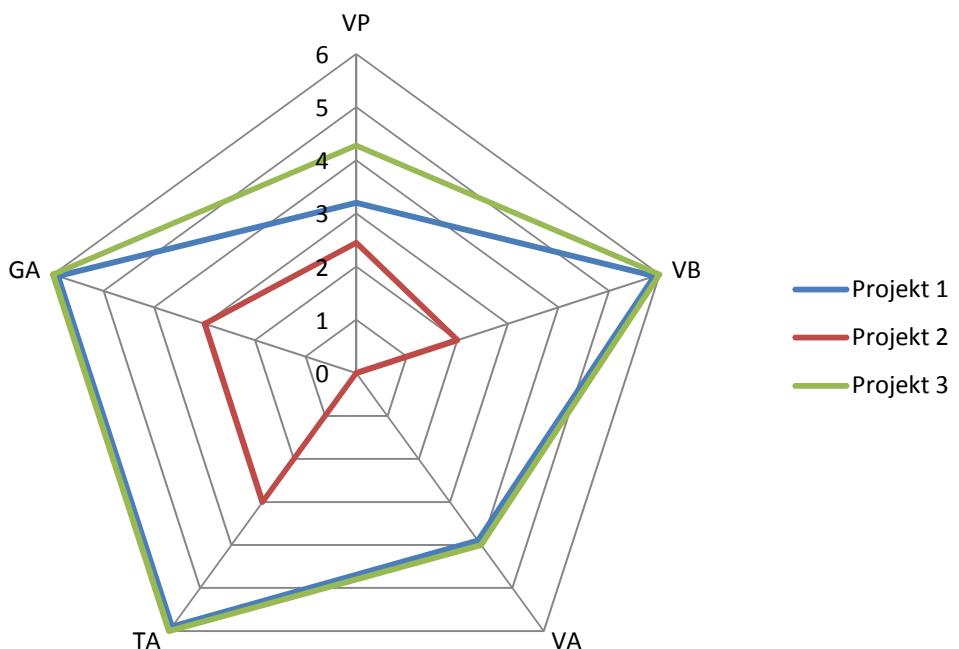


Abb. 40 LB 027 Tischlerarbeiten

Bei dem Leistungsbereich LB 027 Tischlerarbeiten zeigen sich nach Untersuchung der drei Projekttypen, dass je nach Bauvorhaben die Anforderungen unterschiedliche Auswirkungen auf den Bauablauf haben können. Bei Projekt 1 und 3 waren alle untersuchten Beeinflussungsfaktoren mit den Attributen „bedeutend“ oder „sehr bedeutend“ einzustufen. Diese Auswirkungen müssen besonders in den planungsrelevanten Einflussfaktoren berücksichtigt werden sowie in der Vorlaufzeit zur Ausführung und Bestellung. In Projekt 3 waren die Tischlerarbeiten in der Charak-

terisierung der Anforderung dieses Leistungsbereiches mit „bedeutend“ oder „wenig bedeutend“ eingestuft worden.

Die untersuchten Beeinflussungsfaktoren für den Leistungsbereich Tischlerarbeiten, sind in der Tabelle zur Charakterisierung der Anforderungen wie folgt einzustufen:

Kategorie	Charakterisierung der Anforderungen	Auswirkung der Anforderungen auf den Bauablauf	Beeinflussungsfaktoren
A = 4-6 Punkte	sehr bedeutend	groß	TA, VP, GA, VB, VA (Projekt 3, Projekt 1 außer VP)
B = 2-4 Punkte	bedeutend	mittel	VP (Projekt 1+2), VB, TA, GA (Projekt 2)
C= 0-2 Punkte	wenig bedeutend	gering	VA, VB (Projekt 2)

Abb. 41: Charakterisierung der Anforderungen für den Leistungsbereich Tischlerarbeiten (eigene Darstellung)

6.2.5 Beispielhafter Projektablaufplan

Projekt-Ablaufplan für Projekt 3: Musikhochschule

Der nachfolgend dargestellte Projektablaufplan zeigt die Vorlaufzeiten und den daraus entstehenden Einfluss auf den Bauablauf, für die zuvor untersuchten Leistungsbereiche LB 013 Beton- und Stahlbetonarbeiten¹³² und LB 039 Trockenbauarbeiten¹³³ mit Auswirkung aller Beeinflussungsfaktoren für eine Ausführung ohne baubegleitende Planung.

Der Ablaufplan ist vom Verfasser anwendbar für alle Projektgrößen und alle Beeinflussungsfaktoren programmiert worden. Die Vorgänge 3-16 sind aus den Ergebnissen der Untersuchung aus dem Kapitel 6.3.4 dieser Arbeit ermittelt worden. Hier wurde eine koordinierte Objektplanung für die Leistungsphasen 1-7 § 33 HOAI mit durchgängig zwei Bearbeitern zugrunde gelegt. Die einzelnen Zeiten für die Bearbeitung der Leistungsphasen, wurden aus dem Erfordernis zur Fertigstellung der ko-

¹³² Vorgang 19 und 20 in dem Ablaufplan aus Abb. 42.

¹³³ Vorgang 22 und 23 in dem Ablaufplan aus Abb. 42.

ordinierten Leistungsphase 5 sowie aus der zeitlichen Ermittlung von Arbeitskraft der bearbeitenden Objektplaner ermittelt worden. Die Zusammenarbeit fachlich Beteigter und Gutachter sind in die jeweiligen Leistungsphasen als eigener Vorgang eingerechnet worden. Diese Zahlen orientieren sich an der vom Objektplaner rechtzeitig für den Bauablauf vorzulegenden koordinierten Ausführungsplanung und sind ermittelt worden aus der Tabelle zur Bewertung von Leistungen aus der Objektplanung bei Gebäuden, aufgeteilt nach Steinfort¹³⁴.

Der Vorgang 18 als Start für die Ausführungszeit des ersten Leistungsbereiches, ist ebenfalls aus dem Kapitel 6.3.4 dieser Arbeit errechnet worden. Dieser orientiert sich an der Zuordnung von Leistungsbereichen und deren ermittelter Zahlen aus den Kostenkennwerten des Baukosteninformationszentrum.¹³⁵

Mit Berechnung des optimalen und auskömmlichen Objektplanungslauf sowie der Feststellung zum Start der Bauzeit nach rechtzeitiger Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe, ermitteln sich die Vorlaufzeiten der Beeinflussungsfaktoren aus den Untersuchungen für das Projekt Musikhochschule aus Kapitel 6.2.3 in dieser Arbeit.

In diesem beispielhaften Projekt-Ablaufplan errechnen sich für die zwei ausgewählten und in Kapitel 6.2.3 in Netzdiagrammen dargestellten Leistungsbereiche LB 013 (integriert in dem aus mehreren Leistungsbereichen zusammengestellten Leistungsverzeichnis „Rohbauarbeiten“) und LB 039 (als ein Leistungsverzeichnis für den Bereich „Ausbauarbeiten“), die benötigten Planungsvorgänge und der mögliche Ausführungsstart.

Für die Planung der Fertigteile aus dem LB 013 Beton- und Stahlbetonarbeiten errechnet sich die Vorlaufzeit der Planung aus dem Einflussfaktor VP mit 2,5 Wochen vor Bestellung der Elemente und die Vorlaufzeit zur Ausführung der Fertigteile mit 2 Wochen vor Baubeginn dieses Leistungsbereiches.

¹³⁴ Siehe hierzu Steinfort-Tabelle Seite 115 in dieser Arbeit.

¹³⁵ Siehe hierzu Siehe hierzu BKI S. 142 Addition der Leistungsbereiche umgerechnet auf Prozente der Kostengruppen 300 + 400 DIN 276 und Auswertungstabelle im Anhang, Kapitel 10.2, dieser Arbeit. Kostenkennwerte für Leistungsbereiche nach StLB nach Bundesdurchschnitt. Für das untersuchte Gebäude des Verfassers mit dem Gebäudetyp „Theater“.

Bei den Akustikelementen des Leistungsbereiches 039 Trockenbauarbeiten, errechnet sich die Vorlaufzeit der Planung aus dem Einflussfaktor VP mit 4,18 Wochen vor Bestellung der Elemente und die Vorlaufzeit zur Ausführung mit 3 Wochen für den Einbau der Elemente.

Diese Vorgänge sind in dem Projekt-Ablaufplan beispielhaft dargestellt und anwendbar für alle Leistungsbereiche. Zur Erstellung eines optimalen Projekt-Ablaufplans sind die Berechnungsparameter aus den Tabellen und Untersuchungen in dieser Arbeit zu grunde zu legen und einzutragen. Insbesondere sind hier die Einflussfaktoren der einzelnen Leistungsbereiche zu beachten sowie der benötigte und auskömmliche Zeitrahmen zur Bearbeitung der einzelnen Leistungsphasen der Objektplanung.

In der programmierten Tabelle stellen sich die optimalen Planungs- und Ausführungsabläufe dar. Wird die Planungszeit verkürzt und die baubegleitende Planung ausgelöst, sind sofort die Abhängigkeiten und Auswirkungen auf den Bauablauf erkennbar.

Diese Tabelle ist nicht als starres System entwickelt worden, sondern lässt sich jeder Zeit fortschreiben. Bauen ist ein Prozess und mögliche äußere Umstände und baubegleitende Störungen im Bauablauf, die der AG oder Objektplaner nicht zu vertreten hat, können nicht von Anfang an endgültig eingeplant werden. Ein ausschlaggebender Faktor bei dieser Tabelle ist, dass mögliche Auslöser einer baubegleitenden Planung jederzeit erkennbar werden und ein Eingreifen in diese Vorgänge sofort möglich wird.

UNTERSUCHUNG UND ENTWICKLUNG DER OPTIMIERUNG VON PLANUNGSABLÄUFEN

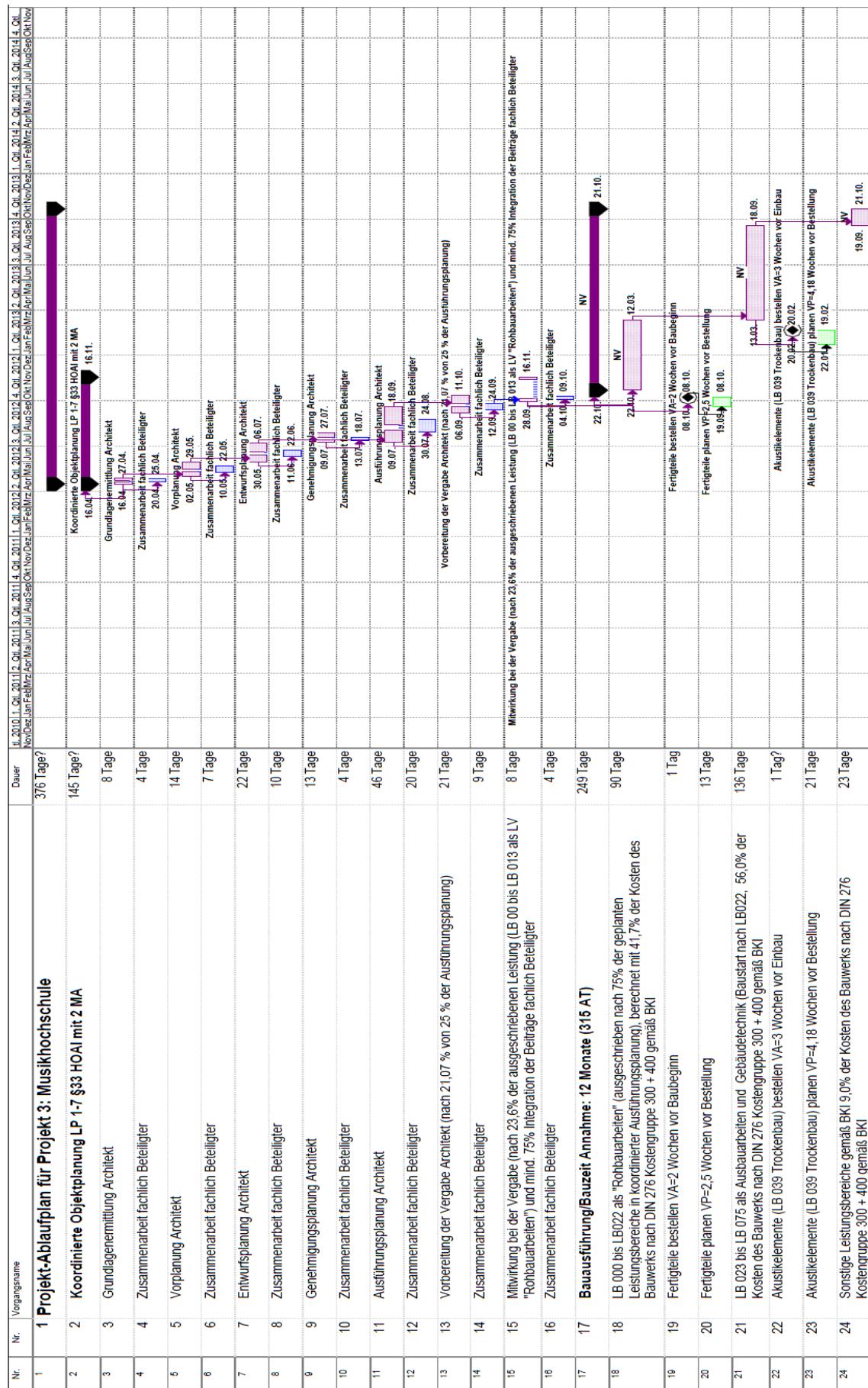


Abb. 42 Beispiel Projekt-Ablaufplan zu Projekt 3 Musikhochschule (eigene Darstellung)

6.3 Auswertungen und Anwendungen

6.3.1 Rechtliche Grundlagen

Wie bereits in Kapitel 5.1 dieser Arbeit beschrieben, sieht weder die HOAI, noch die VOB oder das BGB baubegleitendes Planen vor.

Aus einem Urteil des Bundesgerichtshofes:

„Vereinbaren die Vertragsparteien eines Architekten- oder Ingenieurvertrages eine Bausumme als Beschaffenheit des geschuldeten Werkes, dann bildet diese Summe die Obergrenze der anrechenbaren Kosten für die Honorarberechnung. Wird der vereinbarte Kostenrahmen überschritten, ist die Planungsleistung des Architekten oder Ingenieurs mangelhaft.“¹³⁶

Die oberste Verpflichtung für den Auftragnehmer ist die vertragskonforme und qualitäts- und termingerechte Erstellung des Bauvorhabens.¹³⁷

Schottke beschreibt in seinem Tagungsbericht, „dass baubegleitend ständig Informationen aus der Ausführung erforderlich sind, damit die Ausführungsplanung vervollständigt werden kann“¹³⁸. Dieser Umstand beschreibt das Eingreifen der Planung während des Ausführungszeitraumes und bestätigt, dass die Objektplaner während der Bauzeit damit beschäftigt sind, Impulse aus der laufenden Baustelle aufzunehmen und zu verarbeiten.

In den Planungsphasen¹³⁹ ist die Zeit gegeben, nach Alternativen zu suchen und alle nötigen Parameter zur Ausführung eines Bauvorhabens allseitig abzustimmen. Mit baubegleitender Planung führt dieses zu Vertragsveränderungen in den Leistungsbereichen. Die Zielvorgabe der Ausführungsqualität, Baukostensicherheit sowie der Termineinhaltung ist gefährdet.

Das nachfolgende Schaubild gemäß Abbildung 43, zeigt schematisch den Ablauf einer baubegleitenden Planung. Die Entwurfsplanung ist abgeschlossen, die Ausführungsplanung beginnt mit einem Minimum an Inhalt zum Baustart der ersten Leistungsbereiche. Alle weiteren Ausführungsplanungen werden baubegleitend und parallel zur

¹³⁶ BGH, Urteil vom 23.01.2003 – VII ZR 362/01; BauR 2003, 566.

¹³⁷ Siehe Braun et al.: Schnittstellen im Bauablauf (2010), S. 17-18.

¹³⁸ Schottke: „Learning by doing“ – Baubetriebliche Aspekte (2004), S.17.

¹³⁹ § 33 HOAI: Leistungsphase 1,2,3 und 5.

gesamten Ausführungszeit angefertigt. Die Leistungsphase 5 gemäß § 33 HOAI der Objektplaner ist erst kurz vor Baufertigstellung erbracht.

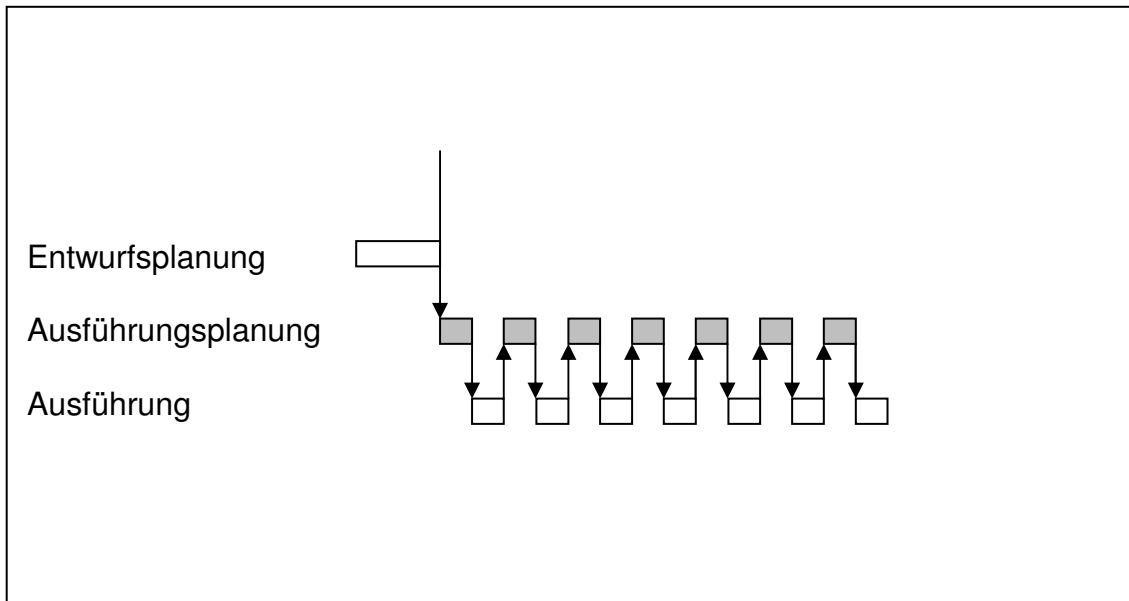


Abb. 43: Abbildung entnommen aus: Schottke, „Learning by doing“ – Baubetriebliche Aspekte (2004), S.17

Die Planung reagiert auf den Bauablauf und nicht umgekehrt.

Ist die Planungszeit vor Baubeginn zu kurz gefasst, bleibt nicht genügend Zeit für abgeschlossene Planungen oder Alternativen. Verträge sind geschlossen, Materialien bestellt, Einsatz von Fachkräften organisiert. Im Falle der parallel zur Bauausführung bearbeiteten Ausführungsplanung für die in dieser Arbeit untersuchten Leistungsbereiche gemäß der Kategorien A+B aus Kapitel 6.3.2 während des laufenden Baubetriebes, können sich im Bauablauf Störungen wie Stillstandzeiten, Änderungen der vertraglichen Leistungen, Baukostenüberschreitungen, Verlängerung der Ausführungszeit und Qualitätsverluste ergeben.

6.3.2 Auswertungen von Bau- und Objektplanungskosten an Beispielprojekten

Als Grundlage zu der Untersuchung von Kostenvergleichen von Projekten mit baubegleitender Planung, sind sechs Projekte unterschiedlicher Größen und Bauart, geplant von verschiedenen Objektplanern, herangezogen worden. Diese Projekte wurden vom Verfasser nachbereitet und ein Soll / Ist Vergleich anhand einer Tabelle ausgewertet.

Bei dieser Bearbeitung sind den jeweiligen Projekten, die nachkalkulierten Planungskosten sowie die Baukosten im Vergleich des Kostenanschlages zur Kostenfeststellung zugrunde gelegt worden.

Objektplanungskosten

Die Objektplanungskosten in der Auswertungstabelle Abb. 44, sind die berechneten Kosten aus den Leistungsphasen 3, 5, 6 + 8 gemäß § 33 und der Honorartafel § 34 HOAI.¹⁴⁰ Diese Leistungsbilder können kosten- und zeitwirksam bei baubegleitender Planung in der Objektplanung beeinflusst werden. Die Leistungsbilder der Leistungsphasen 1, 2, 4 und 7 werden nicht zugrunde gelegt, da die Grundlagenermittlungen, die Vorplanungen, die Genehmigungsplanungen sowie die Mitwirkung bei den Vergaben keine Auswirkungen auf den Aufwand Objektplanungskosten bei baubegleitender Planung haben.

Bei baubegleitender Planung entstehen Änderungen und Mehraufwendungen nach Untersuchungen des Verfassers weitgehendst in der:

- wiederholten Aufnahme der Entwurfsplanung in LP 3,
- Änderungen entsprechend der Bauerfordernis in der Ausführungsplanung in LP 5,
- Änderung in den Leistungsbeschreibungen, dadurch geänderte Leistungstexte als Kalkulationsgrundlage der Unternehmer erforderlich in LP 6,
- Änderung und Erweiterung von Bauverträgen durch Bearbeiten von Nachträgen und Abwehr von Behinderungen¹⁴¹, Verlängerte Einsatzzeit durch Bauzeitverlängerung, Mehraufwand in den Leistungen der Leistungsphase 8 in den Einzelleistungen a) c) und e) gemäß Anlage 11 HOAI.

Die Objektplanungskosten sind vom Verfasser nachgearbeitet und nach HOAI § 33 Stand 2009 berechnet worden. Die anrechenbaren Kosten zur Berechnung des Honorars sind ausschließlich nach der Kostenberechnung ermittelt worden. Da auch ältere Projekte untersucht wurden, ist hier das Honorar für die Gegenüberstellung neu ermittelt worden.

Der Honorarberechnungen sind keine Bonus / Malus Regelungen gemäß HOAI § 7 Abs. (7) zugrunde gelegt worden. Somit bleibt das Honorar für den Auftraggeber kon-

¹⁴⁰ In Summe 77% von 100% der gesamten Architektenleistungen LP 1-9 HOAI.

¹⁴¹ Gemäß § 6 VOB/B Abs. 1, 2 und 6.

stant. Mehraufwendungen durch Ablaufstörungen wegen der baubegleitenden Planung trägt der Objektplaner. Diese Mehraufwendungen sind in der Spalte „Nachkalkulierte Kosten für Obektplanung LP 3, 5, 6 und 8 HOAI § 33“ der Abbildung 44 eingetragen worden.

Baukosten

Die Baukosten in der Auswertungstabelle sind die Kosten gemäß DIN 276-1:2008-12, Kostengruppen 300 und 400. In der Tabelle gemäß Abb. 44 sind die Soll-Kosten, als die Kosten gemäß Kostenanschlag als 100% fixiert worden. Grundlage hierfür ist die vor Baubeginn allseitig abgestimmte Ausführungsplanung, die abgestimmten Leistungsverzeichnisse und ein Nachtragskontingent für Unvorhergesehenes in verschiedenen vereinbarten Höhen. Der Kostenanschlag ist hierbei zugrunde gelegt worden, da dieser die beauftragten Baukosten als Ist-Kostenzustand darstellt. Die Kostenberechnung, die zwar der Berechnung der Honorare zugrunde liegt, kann von den vertraglichen Kosten der verschiedenen Leistungsbereiche abweichen und stellt keinen Berechnungsstand der tatsächlichen Baukosten auf Grundlage der koordinierten Planung dar.

In der Spalte der Ist-Kosten sind die relevanten Kostenstellen anhand der baubegleitend durchgeföhrten Projekte nachgerechnet und aufbereitet worden. Diese ermitteln sich aus den tatsächlich abgerechneten Kosten der einzelnen Leistungsbereiche einschließlich der Nachträge. Bei den Nachträgen sind lediglich diese zur Auswertung berechnet worden, die ausschließlich mit der baubegleitenden Planung begründet waren.

Folgend aufgeführte Einflussfaktoren werden auf Mehr- oder Minderkosten gegenüber den vereinbarten Honoraren der Objektplaner sowie der Soll-Baukosten gemäß Kostenanschlag untersucht:

Einflussfaktor Auftragserweiterungen (Nachträge):

Die während der Ausführungszeit gestellten Nachtragsverlangen wurden vom Verfasser nachbearbeitet und daraufhin geprüft, ob diese Nachträge aus Gründen von durchgeföhrter baubegleitender Planung waren. Einige Nachträge sind beispielhaft wie folgt zu nennen:

„....die Planung des Durchbruches Altbau/Neubau war bei Ausschreibungserstellung noch nicht abgeschlossen. Hier wurden nachträglich zusätzliche Betonzargen am Altbau vom Statiker gefordert, die das Anschließen eines Dichtungsbandes gewährleisten. Dieses Dichtungsband verhindert das Eindringen von Methangas aus dem Erdreich in das Gebäude. Um diese Betonzargen einbauen zu können....“

„....Mehr- bzw. Minderpreise durch geänderte Ausführung der Decken- bzw. Unterzugabfangungen im Altbau. Hier war bei Ausschreibungserstellung die statische Planung noch nicht abgeschlossen. Es wurden nachträglich andere Profile gewählt und Abstandhalter hinzugefügt. Teilweise kommen....“

„....die Abmessungen der Wanddurchbrüche standen bei Ausschreibungserstellung noch nicht fest. Die unterschiedlichen Größen werden in dieser und den folgenden Positionen vergütet.....“

„....zu dem Zeitpunkt der Erstellung des Leistungsverzeichnisses Rohbauarbeiten war die Planung für die Stützwände im Außenbereich nur zum Teil vorhanden. Bei der statischen Detailplanung wurden später Änderungen eingearbeitet. Dazu zählen z.B. die Verjüngung der Stützwände nach oben, dass.....“

„....die koordinierte Ausführungsplanung der Ausgabeöffnung der Garderobenwand im Innenbereich Neubau wurde erst nach Erstellung des Leistungsverzeichnisses Trockenbauarbeiten vorgelegt....“

„....die geänderte Druckfestigkeit für die Perimeterdämmung unter der Bodenplatte ist im Zuge der statischen Fortschreibung in die Ausführungsplanung eingetragen worden. Hier wurde eine neue Position gebildet und als Nachtrag angeboten....“

„....da zum Zeitpunkt der Ausschreibung die Planung vom WC-Bereich EG BT/B noch nicht abschließend geklärt war, wurden GKBI Platten angenommen, die für die Aufnahme von Fliesen als Wandbelag geeignet sind. Nun werden die Wände im...“

Diese beispielhaften aufgeführten und noch weitere Nachtragsverlangen gingen in die Berechnung des Einflussfaktors Auftragserweiterung ein.

Einflussfaktor Kostenanschlag¹⁴²:

Bei diesem Einflussfaktor wurden die tatsächlich beauftragten Kosten mit den Kosten der Kostenberechnung verglichen. Die Differenzen sind mindernd oder erhöhend zur Kostenberechnung ermittelt worden. Die Kostenberechnung gilt zwar für die Objektplaner als Ermittlungsgrundlage¹⁴³, jedoch die tatsächlichen Baukosten entsprechen dem Kostenanschlag. Bei dieser Untersuchung gelten diese als 100% der Soll-Baukosten¹⁴⁴ für das Projekt.

Einflussfaktor Bauzeitverlängerung:

Der Einflussfaktor Bauzeitverlängerung bezieht sich in dieser Untersuchung auf die verlängerten Ausführungszeiten aufgrund der Beeinflussungen auf den Bauablauf durch baubegleitende Planung.

Verlängerungen durch wetterbedingte Verzögerungen, oder Verzögerungen die der Objektplaner nicht zu vertreten hat, sind hierbei nicht berücksichtigt worden.

Für die Summe der Kosten für die Objektplanung sind die Zeiten der Büroabrechnung für die jeweiligen Projekte ermittelt worden. Gemäß der Stundensätze für Architekten und Mitarbeiter aus Kapitel 6.3.4 Seite 129 dieser Arbeit, sind die einzelnen Leistungsphasen 3, 5, 6 und 8 nachgerechnet worden. Die Nachberechnung erfolgte lediglich auf die durch baubegleitende Planung verursachten Mehrleistungen.

Bearbeitet wurden fertiggestellte Objekte mit Bausummen (300er und 400er Kosten DIN 276) in Höhe von ca. 1,5 - 13 Mio. Euro.

Projekt 1: Schule Aachen

Projektinformationen

Ausführungszeitraum: 2008 - 2010

Art der Vergabe: öffentliche Ausschreibungen

Kategorie Auftraggeber: Kirchlicher, eingetragener Verein

¹⁴² Kostenanschlag gemäß HOAI Anlage 11 Leistungsphase 7 f.

¹⁴³ HOAI § 6 Grundlagen des Honorars.

¹⁴⁴ Kosten gemäß DIN 276-1:2008-12, Kostengruppen 300 und 400.

Baukosten gemäß Kostenberechnung: 2,58 Mio €

Baukosten gemäß Kostenanschlag: 2,45 Mio €

Baukosten gemäß Kostenfeststellung insgesamt¹⁴⁵: 2,73 Mio €

Honorarberechnung auf Grundlage der Kostenberechnung für die Leistungsbilder LP 3, 5, 6 + 8 HOAI § 34¹⁴⁶: 152 T€ (197 T€ gesamt, 152 T€ = 77%)

Einflussfaktor Auftragserweiterungen (Nachträge + Mengenveränderungen)

Bei diesem Projekt gab es in den Leistungsbereichen LB 002 – LB 039 insgesamt 24 beauftragte Auftragserweiterungen für ausführende Firmen der Kostengruppe 300 gemäß DIN 276 und für die Leistungsbereiche LB 040 – LB 075 insgesamt 18 beauftragte Auftragserweiterungen für die Kostengruppe 400 gemäß DIN 276. Davon begründeten sich 23 Nachträge aus der Beeinflussung auf den Bauablauf, durch baubegleitende Planung. Die Summe dieser 23 Auftragserweiterungen betrug insgesamt 241 T€

Einflussfaktor Bauzeitverlängerung

Die Bauzeit wurde aufgrund von angemeldeten Stillstandkosten und zeitlichem Mehr-einsatz durch Auftragserweiterungen, verursacht durch baubegleitende Planung mit 56 Tagen ermittelt.

Nach Untersuchung der vorgenannten Einflussfaktoren konnten für dieses Projekt folgende Werte berechnet werden:

Summe der Baukosten gemäß Kostenfeststellung¹⁴⁷, bestehend aus den beauftragten Leistungen gemäß Kostenanschlag, addiert mit den kostenwirksamen Einflussfaktoren aus den durch baubegleitende Planung verursachten Auftragserweiterungen:

2,69 Mio €

Summe der Kosten Objektplanung für Architekten, nachkalkuliert nach zeitlicher Auswertung in LP 3: 25,7 T€, in LP 5: 70,3 T€, in LP 6: 22,3 T€, in LP 8: 81,8 T€ insgesamt: 200,1 T€

¹⁴⁵ Summe Kostenfeststellung aller Kosten aus Aufträgen, alle Auftragserweiterungen sowie zusätzliche, nicht vom Objektplanner verursachte Leistungen.

¹⁴⁶ Summe der Leistungsphasen 2, 5, 6 und 8 HOAI § 33 = 77 % von Hundert.

¹⁴⁷ Summe Kostenfeststellung aus Aufträgen + Auftragserweiterungen, verursacht durch baubegleitende Planung.

Projekt 2: Ferienanlage Allgäu

Projektinformationen:

Ausführungszeitraum: 2003 - 2005

Art der Vergabe: öffentliche Ausschreibungen

Kategorie Auftraggeber: Öffentlicher Auftraggeber

Baukosten gemäß Kostenberechnung: 6,21 Mio €

Baukosten gemäß Kostenanschlag: 5,88 Mio €

Baukosten gemäß Kostenfeststellung¹⁴⁸: 6,93 Mio €

Honorarberechnung auf Grundlage der Kostenberechnung für die Leistungsbilder LP 3, 5, 6 + 8 HOAI § 34¹⁴⁹: 383 T€ (497 T€ gesamt, 383 T€ = 77%)

Einflussfaktor Auftragserweiterungen (Nachträge + Mengenveränderungen)

Bei diesem Projekt gab es in den Leistungsbereichen LB 002 – LB 039 insgesamt 32 beauftragte Auftragserweiterungen für ausführenden Firmen der Kostengruppe 300 gemäß DIN 276 und für die Leistungsbereiche LB 040 – LB 075 insgesamt 15 beauftragte Auftragserweiterungen für die Kostengruppe 400 gemäß DIN 276. Davon begründeten sich 31 Nachträge aus der Beeinflussung auf den Bauablauf durch baubegleitende Planung. Die Summe dieser 31 Auftragserweiterungen betrug insgesamt 543 T€

Einflussfaktor Bauzeitverlängerung

Die Bauzeit wurde aufgrund von angemeldeten Stillstandkosten und zeitlichem Mehr-einsatz durch Auftragserweiterungen, verursacht durch baubegleitende Planung mit 65 Tagen ermittelt.

Nach Untersuchung der vorgenannten Einflussfaktoren konnten für dieses Projekt folgende Werte berechnet werden:

¹⁴⁸ Summe Kostenfeststellung aller Kosten aus Aufträgen, alle Auftragserweiterungen sowie zusätzliche, nicht vom Objektplaner verursachte Leistungen.

¹⁴⁹ Summe der Leistungsphasen 2, 5, 6 und 8 HOAI § 33 = 77 % von Hundert.

Summe der Baukosten gemäß Kostenfeststellung¹⁵⁰, bestehend aus den beauftragten Leistungen gemäß Kostenanschlag, addiert mit den kostenwirksamen Einflussfaktoren aus den durch baubegleitende Planung verursachten Auftragserweiterungen:
6,42 Mio €

Summe der Kosten Objektplanung für Architekten, nachkalkuliert nach zeitlicher Auswertung in LP 3: 58,95 T€, in LP 5: 155,2 T€, in LP 6: 51,2 T€, in LP 8: 175,25 T€ insgesamt: 440,6 T€

Projekt 3: Wohnanlage Düren

Projektinformationen:

Ausführungszeitraum: 2004 - 2006

Art der Vergabe: beschränkt

Kategorie Auftraggeber: Wohnungsbaugenossenschaft

Baukosten gemäß Kostenberechnung: 1,45 Mio €

Baukosten gemäß Kostenanschlag: 1,52 Mio €

Baukosten gemäß Kostenfeststellung: 1,61 Mio €

Honorarberechnung auf Grundlage der Kostenberechnung für die Leistungsbilder LP 3, 5, 6 + 8 HOAI § 34¹⁵¹: 93 T€ (121 T€ gesamt, 93 T€ = 77%)

Einflussfaktor Auftragserweiterungen (Nachträge + Mengenveränderungen)

Bei diesem Projekt gab es in den Leistungsbereichen LB 002 – LB 039 insgesamt 12 beauftragte Auftragserweiterungen für ausführenden Firmen der Kostengruppe 300 gemäß DIN 276 und für die Leistungsbereiche LB 040 – LB 075 insgesamt 6 beauftragte Auftragserweiterungen für die Kostengruppe 400 gemäß DIN 276. Davon begründeten sich 7 Nachträge aus der Beeinflussung auf den Bauablauf durch baubegleitende Planung. Die Summe dieser 7 Auftragserweiterungen betrug insgesamt 46 T€

¹⁵⁰ Summe Kostenfeststellung aus Aufträgen + Auftragserweiterungen, verursacht durch baubegleitende Planung.

¹⁵¹ Summe der Leistungsphasen 2, 5, 6 und 8 HOAI § 33 = 77 % von Hundert.

Einflussfaktor Bauzeitverlängerung

Die Bauzeit wurde aufgrund von angemeldeten Stillstandkosten und zeitlichem Mehr-einsatz durch Auftragserweiterungen, verursacht durch baubegleitende Planung, mit 15 Tagen ermittelt.

Nach Untersuchung der vorgenannten Einflussfaktoren konnten für dieses Projekt folgende Werte berechnet werden:

Summe der Baukosten gemäß Kostenfeststellung¹⁵², bestehend aus den beauftragten Leistungen gemäß Kostenanschlag, addiert mit den kostenwirksamen Einflussfaktoren aus den durch baubegleitende Planung verursachten Auftragserweiterungen:

1,56 Mio €

Summe der Kosten Objektplanung für Architekten, nachkalkuliert nach zeitlicher Auswertung in LP 3: 15,1 T€, in LP 5: 35,7 T€, in LP 6: 13,2 T€, in LP 8: 39,68 T€ insgesamt: 103,68 T€

Projekt 4: Industriegebäude Köln

Projektinformationen:

Ausführungszeitraum: 2001 - 2003

Art der Vergabe: beschränkt, Generalunternehmen

Kategorie Auftraggeber: Privat

Baukosten gemäß Kostenberechnung: 12,8 Mio €

Baukosten gemäß Kostenanschlag: 11,75 Mio €

Baukosten gemäß Kostenfeststellung: 12,55 Mio €

Honorarberechnung auf Grundlage der Kostenberechnung für die Leistungsbilder LP 3, 5, 6 + 8 HOAI § 34¹⁵³: 723 T€ (939 T€ gesamt, 723 T€ = 77%)

¹⁵² Summe Kostenfeststellung aus Aufträgen + Auftragserweiterungen, verursacht durch baubegleitende Planung.

¹⁵³ Summe der Leistungsphasen 2, 5, 6 und 8 HOAI § 33 = 77 % von Hundert.

Einflussfaktor Auftragserweiterungen (Nachträge + Mengenveränderungen)

Bei diesem Projekt gab es in den Leistungsbereichen LB 002 – LB 039 insgesamt 9 beauftragte Auftragserweiterungen für ausführenden Firmen der Kostengruppe 300

gemäß DIN 276 und für die Leistungsbereiche LB 040 – LB 075 insgesamt 5 beauftragte Auftragserweiterungen für die Kostengruppe 400 gemäß DIN 276. Davon begründeten sich 8 Nachträge aus der Beeinflussung auf den Bauablauf durch baubegleitende Planung. Die Summe dieser 8 Auftragserweiterungen betrug insgesamt 455 T€

Einflussfaktor Bauzeitverlängerung

Die Bauzeit wurde aufgrund von angemeldeten Stillstandkosten und zeitlichem Mehr-einsatz durch Auftragserweiterungen, verursacht durch baubegleitende Planung, mit 22 Tagen ermittelt.

Nach Untersuchung der vorgenannten Einflussfaktoren konnten für dieses Projekt folgende Werte berechnet werden:

Summe der Baukosten gemäß Kostenfeststellung¹⁵⁴, bestehend aus den beauftragten Leistungen gemäß Kostenanschlag, addiert mit den kostenwirksamen Einflussfaktoren aus den durch baubegleitende Planung verursachten Auftragserweiterungen:

12,2 Mio €

Summe der Kosten Objektplanung für Architekten, nachkalkuliert nach zeitlicher Auswertung in LP 3: 110 T€, in LP 5: 245,3 T€, in LP 6: 95 T€, in LP 8: 305,5 T€ insgesamt: 755,8 T€

Projekt 5: Wohnanlage Köln

Projektinformationen:

Ausführungszeitraum: 2006 - 2008

Art der Vergabe: beschränkt

Kategorie Auftraggeber: Wohnungsbaugenossenschaft

¹⁵⁴ Summe Kostenfeststellung aus Aufträgen + Auftragserweiterungen, verursacht durch baubegleitende Planung.

Baukosten gemäß Kostenberechnung: 2,37 Mio €

Baukosten gemäß Kostenanschlag: 2,45 Mio €

Baukosten gemäß Kostenfeststellung: 2,72 Mio €

Honorarberechnung auf Grundlage der Kostenberechnung für die Leistungsbilder LP 3, 5, 6 + 8 HOAI § 34¹⁵⁵: 149 T€ (193 T€ gesamt, 149 T€ = 77%)

Einflussfaktor Auftragserweiterungen (Nachträge + Mengenveränderungen)

Bei diesem Projekt gab es in den Leistungsbereichen LB 002 – LB 039 insgesamt 15 beauftragte Auftragserweiterungen für ausführende Firmen der Kostengruppe 300 gemäß DIN 276 und für die Leistungsbereiche LB 040 – LB 075 insgesamt 9 beauftragte Auftragserweiterungen für die Kostengruppe 400 gemäß DIN 276. Davon begründeten sich 14 Nachträge aus der Beeinflussung auf den Bauablauf durch baubegleitende Planung. Die Summe dieser 14 Auftragserweiterungen betrug insgesamt 135 T€

Einflussfaktor Bauzeitverlängerung

Die Bauzeit wurde aufgrund von angemeldeten Stillstandkosten und zeitlichem Mehr-einsatz durch Auftragserweiterungen, verursacht durch baubegleitende Planung mit 26 Tagen ermittelt.

Nach Untersuchung der vorgenannten Einflussfaktoren konnten für dieses Projekt folgende Werte berechnet werden:

Summe der Baukosten gemäß Kostenfeststellung¹⁵⁶, bestehend aus den beauftragten Leistungen gemäß Kostenanschlag, addiert mit den kostenwirksamen Einflussfaktoren aus den durch baubegleitende Planung verursachten Auftragserweiterungen:

2,58 Mio €

Summe der Kosten Objektplanung für Architekten, nachkalkuliert nach zeitlicher Auswertung in LP 3: 25,2 T€, in LP 5: 55,3 T€, in LP 6: 20,1 T€, in LP 8: 62,3 T€ insgesamt: 162,9 T€

¹⁵⁵ Summe der Leistungsphasen 2, 5, 6 und 8 HOAI § 33 = 77 % von Hundert.

¹⁵⁶ Summe Kostenfeststellung aus Aufträgen + Auftragserweiterungen, verursacht durch baubegleitende Planung.

Projekt 6: Seniorenwohnstätte Dormagen

Projektinformationen:

Ausführungszeitraum: 2005 - 2007

Art der Vergabe: öffentliche Ausschreibungen

Kategorie Auftraggeber: Kirchlicher, eingetragener Verein

Baukosten gemäß Kostenberechnung: 3,35 Mio €

Baukosten gemäß Kostenanschlag: 3,45 Mio €

Baukosten gemäß Kostenfeststellung: 3,98 Mio €

Honorarberechnung auf Grundlage der Kostenberechnung für die Leistungsbilder LP 3, 5, 6 + 8 HOAI § 34¹⁵⁷: 199 T€ (259 T€ gesamt, 199 T€ = 77%)

Einflussfaktor Auftragserweiterungen (Nachträge + Mengenveränderungen)

Bei diesem Projekt gab es in den Leistungsbereichen LB 002 – LB 039 insgesamt 18 beauftragte Auftragserweiterungen für ausführenden Firmen der Kostengruppe 300 gemäß DIN 276 und für die Leistungsbereiche LB 040 – LB 075 insgesamt 12 beauftragte Auftragserweiterungen für die Kostengruppe 400 gemäß DIN 276. Davon begründeten sich 21 Nachträge aus der Beeinflussung auf den Bauablauf durch baubegleitende Planung. Die Summe dieser 31 Auftragserweiterungen betrug insgesamt 298 T€

Einflussfaktor Bauzeitverlängerung

Die Bauzeit wurde aufgrund von angemeldeten Stillstandkosten und zeitlichem Mehr-einsatz durch Auftragserweiterungen, verursacht durch baubegleitende Planung mit 32 Tagen ermittelt.

Nach Untersuchung der vorgenannten Einflussfaktoren konnten für dieses Projekt folgende Werte berechnet werden:

Summe der Baukosten gemäß Kostenfeststellung¹⁵⁸, bestehend aus den beauftragten Leistungen gemäß Kostenanschlag, addiert mit den kostenwirksamen Einflussfaktoren

¹⁵⁷ Summe der Leistungsphasen 2, 5, 6 und 8 HOAI § 33 = 77 % von Hundert.

¹⁵⁸ Summe Kostenfeststellung aus Aufträgen + Auftragserweiterungen, verursacht durch baubegleitende Planung.

aus den durch baubegleitende Planung verursachten Auftragserweiterungen:

3,75 Mio €

Summe der Kosten Objektplanung für Architekten, nachkalkuliert nach zeitlicher Auswertung in LP 3: 33,1 T€, in LP 5: 71,3 T€, in LP 6: 28,2 T€, in LP 8: 88,9 T€ insgesamt: 221,5 T€

Ergebnis der Untersuchung:

Beide Projektpartner, Objektplaner und Auftraggeber, sind nach dem Ergebnis der Untersuchung der sechs Projekte kostenträchtig betroffen von einer nicht rechtzeitig abgestimmten Planung vor Ausführungsbeginn.

Bei Bearbeitung der Untersuchung war feststellbar, dass sich die anfälligsten Leistungsbereiche für Nachtragsverlangen der Kostengruppe 300 nach DIN 276, in den LB 002 Erdarbeiten, LB 006 Spezialtiefbauarbeiten, LB 012 Mauerarbeiten, LB013 Beton- und Stahlbetonarbeiten, LB 023 Putz- und Stuckarbeiten, LB 039 Trockenbauarbeiten dargestellt haben. In diesen Leistungsbereichen wurden 73% aller Nachträge gestellt. Die Begründungen in den Auftragserweiterungen waren fast ausnahmslos: „Zum Zeitpunkt der Ausschreibung lagen die vollständigen Plangrundlagen nicht vor“.

Die Auswirkungen auf das Honorar der Objektplaner bei Bearbeitung der Projekte mit baubegleitender Planung stellen sich nach dieser Untersuchung als weitgehendst unauskömmlich dar. Insbesondere in den Leistungsphasen 5 und 8 HOAI § 33 wird bei baubegleitender Planung bis zu 30% mehr an Arbeitszeit verbraucht als bei einer Planung gemäß HOAI.

In der nachfolgenden Tabelle in Abb. 44, sind die Untersuchungsergebnisse in tabellarischer Form mit den Kostenvergleichen zum Zeitpunkt des Kostenanschlages und der Kostenfeststellung sowie die gegenübergestellten Honorare im Soll/Ist-Vergleich der Objektplanung eingetragen worden. In Prozenten sind die jeweiligen Auswirkungen auf die Projekte mit baubegleitender Planung erkennbar.

**UNTERSUCHUNG UND ENTWICKLUNG DER
OPTIMIERUNG VON PLANUNGSABLÄUFEN**

	Kostenberechnung		Kostenanschlag		Kostenfeststellung			
	Honorar für die Objektplanung LP 3, 5, 6, 8 HOAI § 33 in T€	Summe ist + soll	Baukosten DIN 276, 300+400 in Mio €	Summe soll	Nachkalkulierte Kosten für die Objektplanung LP 3, 5, 6, 8 HOAI § 33 in T€	Summe ist	Baukosten DIN 276, 300+400 in Mio €	Summe ist
Schule Aachen	152	100,00 %	2,45	100,00 %	200,1	131,64 %	2,69	109,80 %
Ferienanlage Allgäu	382	100,00 %	5,88	100,00 %	440,6	115,34 %	6,42	109,18 %
Wohnanlage Düren	93	100,00 %	1,52	100,00 %	103,7	111,48 %	1,56	102,63 %
Industriegebäude Köln	723	100,00 %	11,75	100,00 %	755,8	104,54 %	12,20	103,83 %
Wohnanlage Köln	149	100,00 %	2,45	100,00 %	162,9	109,33 %	2,58	105,31 %
Seniorenwohnstätte Dormagen	199	100,00 %	3,45	100,00 %	221,5	111,31 %	3,75	108,70 %
Durchschnitt Projekte		100,00 %		100,00 %		113,94 %		106,57 %

Abb. 44: Auswertung der Untersuchungsergebnisse der Objektplanungs- und Baukosten

Projekte	1	2	3	4	5	6
Objektplanung SOLL in %	100	100	100	100	100	100
Objektplanung IST in %	131,64	115,34	111,48	104,54	109,33	111,31

Abb. 45: Zusammenfassung der Kosten für die Objektplanung der untersuchten Projekte

Projekte	1	2	3	4	5	6
Baukosten SOLL in %	100	100	100	100	100	100
Baukosten IST in %	109,80	109,18	102,63	103,83	105,31	108,70

Abb. 46: Zusammenfassung der Baukosten der untersuchten Projekte

Die Abbildungen 45 + 46 zeigen in deren Zusammenfassung aus Abbildung 44 den Vergleich der Soll- und Istkosten von Bauvorhaben mit - und ohne baubegleitender Planung. Zum Einen sind in Abb. 45 die Auswirkungen der Kosten auf die Honorare der Objektplaner dargestellt, zum Anderen in Abb. 46 die Auswirkungen auf die Baukosten.

In dem nachfolgenden Diagramm der Abbildung 47, werden die Auswertungen der sechs untersuchten Projekte mit den im Durchschnitt ermittelten Zahlen gegenübergestellt.

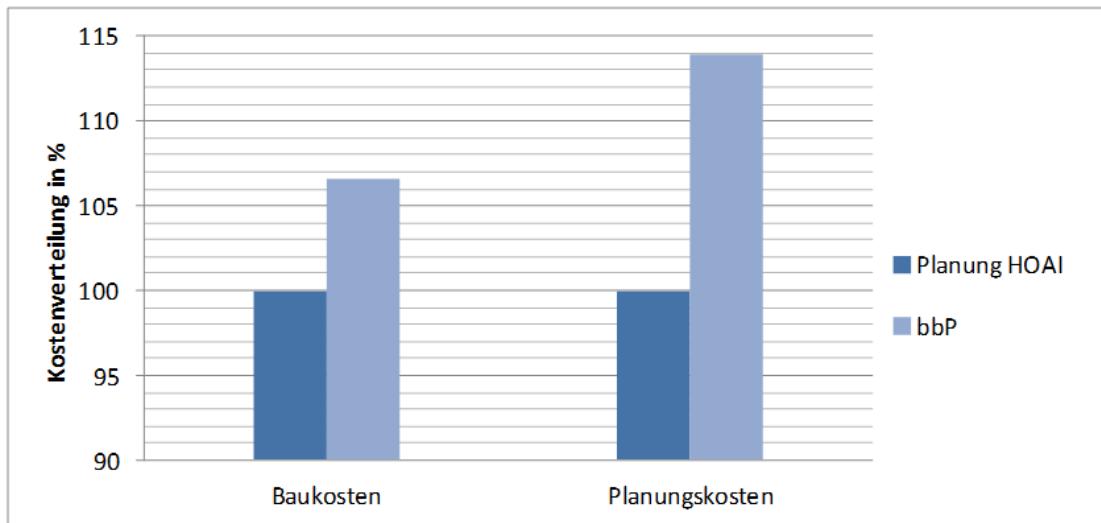


Abb. 47: Auswertung: Diagramm Kostenvergleich der Projekte bei baubegleitender Planung

Das mittlere Ergebnis der sechs in dieser Arbeit untersuchten Projekte, ergibt eine Kostenüberschreitung zum Kostenanschlag als Soll-Baukosten, zu der Kostenfeststellung mit den durch baubegleitende Planung ausgelösten Auswirkungen, in Höhe von 6,57 %.

Die Kostenerhöhungen setzen sich wie folgt zusammen:

- im Mittel Baukostenüberschreitungen¹⁵⁹ 6,57 %
- im Mittel erhöhte Objektplanungskosten¹⁶⁰: 13,94 %

6.3.3 Bemessung von Qualität in der Ausführung

Begriffserklärung

Qualität ist nach der Definition der Norm ISO 9000:2005 „Der Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt“.¹⁶¹ Diese Definition macht deutlich, dass es sich bei Qualität um eine Zusammensetzung aus mehreren Einzelmerkmalen handelt und dass diese Merkmale in dem Objekt eigenständig vorhanden sind (inhärent), ihm also nicht von außen zugeordnet werden.

¹⁵⁹ DIN 276-1:2008-12, Kostengruppen 300 und 400, ausgehend vom Kostenanschlag, mit nur durch baubegleitende Planung verursachte Auswirkungen.

¹⁶⁰ Gemäß §33 HOAI: in Leistungsphasen 3, 5, 6 und 8.

¹⁶¹ DIN EN ISO 9000:2005: Grundlagen und Begriffe.

Die Strategien der Qualitätssicherung und -kontrolle aus der Sicht der Planung erläuterte Prof. Norbert Gebbecken von der Universität München wie folgt:

„Was ist Qualität? Qualität ist interpretationsfähig und relativ. Das Grundprinzip der Qualitätsplanung ist die Vorbeugung. Nicht Qualität kostet Geld, sondern das Beseitigen von Mängeln. Im Mittelpunkt der technischen Qualitätsdefinition steht die Messbarkeit. Dies gilt für Standsicherheit, Gebrauchstauglichkeit, Brandschutz, Lärmschutz, ENEV, Dauerhaftigkeit, Wirtschaftlichkeit, Robustheit, Unterhaltsaufwand, Abwesenheit von Problemen, geringes Ausfallrisiko u.a. Die Parallelisierung von Prozessen birgt Risiken für den Planungsprozess. Hier steht der Preiswettbewerb dem Qualitätswettbewerb entgegen.“¹⁶²

Gemäß Abbildung 17 sind 19% der befragten Planungsbüros der Auffassung, dass die baubegleitende Planung ein besseres Endergebnis bringt. Nach weiterer Untersuchung bezieht sich diese Aussage zu 87% bei den Objektplanern ausschließlich auf das Ausführungsfinish in der Gestaltungsmöglichkeit von Bauteilen. Die technische Qualitätsdefinition wurde hierbei nicht benannt.

„Sicherlich soll es auch begrenzt definierte Freiheitsgrade in der Planungsausführung geben, aber eine bessere Ausführungsqualität durch späte Entscheidungen ist nicht nachweisbar.“¹⁶³

Die Definition von Qualität in dieser Untersuchung befasst sich mit den Grundlagen der Umsetzung von geplanter Architektur, der Umsetzung des geplanten Kostenrahmens, der Umsetzung der geplanten Ausführungszeit und der Anzahl von Mängeln. Die Anzahl der Mängel für die Definition von Qualität bezieht sich ausschließlich auf die durch baubegleitende Planung verursachten Auslöser.

Die Bestimmung von Qualitätsparametern definiert sich in der Rechtsgrundlage wie folgt:

- gemäß § 3 (1) VOB/B: „Die für die Ausführung nötigen Unterlagen sind dem Auftragnehmer unentgeltlich und rechtzeitig zu übergeben“

¹⁶² Qualitätssicherung im Planungs- und Bauprozess. Eine Veranstaltung im Rahmen des Prozesses zu einem Leitbild Bauwirtschaft bei dem Zentralverband Deutsches Baugewerbe (2008).

¹⁶³ Siehe Schottke: „Learning by doing“ – Baubetriebliche Aspekte (2004), S. 9.

- gemäß § 6 (1) VOB/B: „Glaubt sich der Auftragnehmer in der ordnungsgemäßen Ausführung der Leistung behindert, so hat er es dem Auftraggeber unverzüglich schriftlich anzuseigen...“
- gemäß § 13 (3) VOB/B: „Ist ein Mangel zurückzuführen auf die Leistungsbeschreibung oder auf Anordnung des Auftraggebers....“

Die nachfolgend dokumentierten Projekte sind bereits in Kapitel 6.3.2. bezüglich der Planungs- und Baukosten untersucht worden. In diesem Kapitel erfolgte eine Untersuchung des Verfassers bei diesen Projekten hinsichtlich der aufgetretenen Mängel in den verschiedenen Kategorien. Alle entstandenen Mängel sind aus der im laufenden Projekt erstellten Mängelliste, als Leistung gemäß HOAI Anlage 11 LP 8 h) und n), in einer neuen Liste vom Verfasser modifiziert worden. Diese Nachbereitung enthält die zusätzlichen Unterscheidungen der Mängel während der Ausführung, gestalterische- und baukonstruktive Mängel sowie die Nachbesserungsmöglichkeit und die Identifizierung als Ursache der baubegleitenden Planung.

Für die Bestimmung der Qualitätsbemessung als Untersuchungsfeld dieses Kapitels, werden lediglich die Mängel aufgrund baubegleitender Planung als Qualitätsminderer ausschlaggebend. In dieser Auswertung entspricht bereits ein aufgetretener oder bleibender Mangel einem Qualitätsverlust in der Ausführung.

Die festgestellten Mängel in Abb. 48 und Abb. 50 können additiv miteinander möglich sein. Zum Beispiel kann ein gestalterischer Mangel auch bereits während der Bauausführung entstanden sein und es ist keine Nachbesserung mehr möglich. Ebenso kann ein baukonstruktiver Mangel relevant sein zur Verweigerung der behördlichen Abnahme.

Abnahmerelevante Mängel der einzelnen Leistungsbereiche gemäß § 12 VOB/B werden nicht besonders aufgeführt, da hier davon ausgegangen wird, dass diese im Rahmen der Mängelansprüche gemäß § 13 VOB/B fristgerecht beseitigt werden.

Nachstehend sind für diese Arbeit beispielhaft zwei ausgewertete Projekte dargestellt worden. Die nachfolgenden Dokumentationen sind nicht die vollständigen Mängellisten, sondern Auszüge aus den Originallisten und dienen der Veranschaulichung und Identifizierung der unterschiedlichen Mängelarten.

Projekt 1: Schule Aachen

DOKUMENTATION DER MÄNGEL						
Beschreibung						Legende
Lfd.-Nr.	Bauteil	Ebene / Geschoss /	Raum- bezeichnung	Unternehmernummer	Abnahmefehler	Beschreibung
W 1 = Wand 1 (im Uhrzeigersinn links)						W 7 = Wand 7
W 2 = Wand 2						W 8 = Wand 8
W 3 = Wand 3						D = Decke
W 4 = Wand 4						B = Boden
W 5 = Wand 5						T = Tür
W 6 = Wand 6						F = Fenster
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						
Abnahmefehler						
W 7 = Wand 7						
W 8 = Wand 8						
D = Decke						
B = Boden						
T = Tür						
F = Fenster						

Abb. 48: Dokumentation der Mängel Projekt 1

UNTERSUCHUNG UND ENTWICKLUNG DER
OPTIMIERUNG VON PLANUNGSABLÄUFEN

Abnahmerelevant	Mangel während der Ausführung	gestalterischer Mangel	Baukonstruktiver Mangel	keine Nachbesserung möglich	Ursache baubegleitende Planung	Nachtrag erforderlich
	x		x		x	x
	x		x		x	x
	x	x				
	x		x		x	
x	x		x		x	x
			x		x	x
			x		x	x
	x	x		x	x	x
		x	x			
			x			
		x			x	x
	x	x				
	x		x			
	x	x				
			x			
			x			
	x					
		x	x			
<u>Summe</u>						
1	10	7	12	1	8	7

Abb. 49: Dokumentation der Mängel Projekt 1, Summenbildung

Bei Projekt 1 waren technische Mängel aufgrund baubegleitender Planung vorhanden. Die anderen dargestellten und dokumentierten Mängel, waren aus verschiedenen Einflussfaktoren aufgetreten und werden in dieser Untersuchung nicht weiter berücksichtigt. In dieser Tabelle wird erkennbar, dass die baubegleitenden Mängel fast ausnahmslos auch Nachträge in den verschiedenen Leistungsbereichen auslösen.

Projekt 2: Ferienanlage Allgäu

Abb. 50: Dokumentation der Mängel Projekt 2 (eigene Darstellung)

Abnahmerelevant	Mangel während der Ausführung	gestalterischer Mangel	Baukonstruktiver Mangel	keine Nachbesserung möglich	Ursache baubegleitende Planung	Nachtrag erforderlich
	x	x			x	x
	x					
	x	x			x	
	x		x		x	x
	x				x	x
x	x		x			
	x		x			
	x	x				
	x		x		x	x
		x	x		x	x
			x		x	x
x	x		x			
	x		x		x	x
	x	x	x		x	x
			x			
			x			
	x	x				
		x	x			
<u>Summe</u>						
2	13	7	12	0	9	8

Abb. 51: Dokumentation der Mängel Projekt 2, Summenbildung

Bei Projekt 2 waren wie in Projekt 1 technische Mängel aufgrund baubegleitender Planung vorhanden.

Ergebnis:

Was die Qualitätsbemessung in der Ausführung bei Bauvorhaben betrifft, konnte anhand der Dokumentation und Identifizierung der vorgenannten Mängellisten gezeigt werden, dass Qualitätsverluste bei baubegleitender Planung nachweisbar sind. Diese Qualitätsverluste beziehen sich in dieser Untersuchung jedoch ausschließlich auf den Nachweis der technischen Qualitätstauglichkeit oder der Gebrauchssicherheit.

6.3.4 Untersuchung von Zeitgewinn durch baubegleitende Planung

Gemäß Abbildung 15 in Kapitel 4.2 dieser Arbeit, wird als Hauptauslöser zur baubegleitenden Planung der kurze Planungszeitraum im Gesamtprojektplan angegeben. 53% aller befragten Teilnehmer arbeiten mit verkürzten Planungskorridoren. Ein von außen geprägter Zeitdruck verhindert und minimiert die erforderliche Bearbeitungszeit zur Erstellung von koordinierten Planungsgrundlagen¹⁶⁴. Durch diesen, meist von Auftraggebern hervorgerufenen Umstand, entstehen die Erfordernisse einer baubegleitenden Planung.

Es stellt sich die Frage, wie viel Zeit wird tatsächlich gewonnen, um Kostenerhöhungen¹⁶⁵, Bauzeitverlängerungen und Qualitätsminderungen zu akzeptieren.

Im Folgenden werden die Planungsparameter untersucht, die nötig sind, um eine vor Ausführungsbeginn allseitig abgestimmte Planung vorzulegen. Die tatsächliche Zeitersparnis einer baubegleitenden Planung soll anhand dieser Untersuchung dargestellt werden.

Als Grundlage werden die Leistungsbilder für Gebäude und raumbildende Ausbauten gemäß § 33 HOAI verwendet. Die für die Vorbereitung zur Vergabe und zum Baubeginn vorliegenden Planungsergebnisse lassen sich anhand der Leistungsphasen 1-5 HOAI § 33 berechnen.

Nachfolgend werden anhand von Leistungsbereichen nach StLB und nach prozentualen Kostenkennwerten gemäß BKI mit Kostenstand 1. Quartal 2011 die Mindestleistungen ermittelt, die relevant sind für eine koordinierte Ausführungsplanung gemäß HOAI und im Vergleich die Mindestleistung an Planungsaufwand für eine baubegleitende Planung.

Zur Auswertung und zur Feststellung, ob sich zeitliche Einsparungen in der Projektbearbeitungszeit bei verschiedenen Projektgrößen bei baubegleitender Planung gleichen oder unterscheiden, sind vom Verfasser drei Projekttypen mit unterschiedlichen Anforderungen untersucht worden.

Untersucht werden drei Projekttypen mit der Bezeichnung der Gebäudeart¹⁶⁶:

¹⁶⁴ Auswertung und Aussagen der befragten Teilnehmer der Umfrage des Verfassers.

¹⁶⁵ Untersuchung Kostenerhöhungen in Kapitel 6.3.2 und Qualitätsminderungen untersucht in Kapitel 6.3.3 in dieser Arbeit.

- Doppelhäuser, einfacher Standard,
- Bürogebäude mittlerer Standard,
- Krankenhäuser mittlerer Standard

Die in den Tabellen Abb. 52, 53 und 54 grün markierten Werte beziehen sich bei der rechtzeitig vor Baubeginn vorgelegten koordinierten Ausführungsplanung auf Leistungsbereiche, die für den Bauablauf als unkritisch bewertet sind.¹⁶⁷ Mindestwerte, die ausreichend sind, um bei allen wesentlichen Leistungsbereichen aus der Kategorie A und B gemäß Auswertung aus Kapitel 6.2 beauftragen zu können.

Die blau gekennzeichneten Werte der Abb. 52, 53 und 54 beziehen sich auf Mindestwerte an Planungsvorlage, um die erste Firma beauftragen zu können. Die Werte sind ermittelt aus den prozentualen Indexen gemäß der Statistischen Kostenkennwerte für Gebäude¹⁶⁸. Diese Mindestwerte ermöglichen die rohbau-relevanten Ausschreibungen und den rohbaurelevanten Baustart. Während des laufenden Rohbaus wird dann für die weiteren Leistungsbereiche weitergeplant, die Auslösung einer baubegleitenden Planung.

Die in den Tabellen rot markierten Leistungsbereiche der Abb. 52, 53 und 54 werden bei der baubegleitenden Planung unter Punkt 5.1 Steinforttabelle - Durcharbeiten der Ergebnisse der Leistungsphasen 3 und 4 unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter bis zur ausführungsreifen Lösung- als Minderer in der Leistungsphase 5 (Ausführungsplanung) in Abzug gebracht, da diese für die rohbau-relevanten Beiträge unkritisch sind.

¹⁶⁶ Gemäß BKI Baukosten 2011, Baukosteninformationszentrum.

¹⁶⁷ Siehe hierzu Auswertung Kategorie C in Abb.21.

¹⁶⁸ BKI Baukosten 2011, Baukosteninformationszentrum.

Kostenkennwerte für Leistungsbereiche nach StLB (Kosten des Bauwerks nach DIN 276) Bezeichnung der Gebäudeart: Doppelhäuser, einfacher Standard
In der weiteren Bearbeitung als Projekt „DH-einfacher Standard“ beschrieben.

LB	Leistungsbereiche	von	€/m ²	bis	von	% an	bis
			BGF			300+400	
000	Sicherheits-, Baustellenrichtungen inkl. 001	9	9	10	1,2	1,2	1,5
002	Erdarbeiten	14	22	22	2,0	3,2	3,2
006	Spezialtiefbauarbeiten inkl. 005	-	-	-	-	-	-
009	Entwässerungsanalarbeiten inkl. 011	-	3	-	-	0,4	-
010	Drän- Versickerungsarbeiten	-	1	-	-	0,1	-
012	Mauerarbeiten	70	70	105	10,0	10,0	15,1
013	Betonarbeiten	121	172	172	17,4	24,6	24,6
014	Natur- Betonwerksteinarbeiten	-	0	-	-	0,1	-
016	Zimmer- und Holzbauarbeiten	13	42	42	1,8	6,0	6,0
017	Stahlbauarbeiten	-	1	-	-	0,1	-
018	Abdichtungsarbeiten	1	4	4	0,1	0,5	0,5
020	Dachdeckungsarbeiten	20	20	30	2,9	2,9	4,3
021	Dachabdichtungsarbeiten	3	14	14	0,5	2,0	2,0
022	Klempnerarbeiten	7	7	8	1,0	1,0	1,2
Rohbau		364	364	375	52,1	52,1	53,7
023	Putz- u. Stuckarbeiten, Wärmedämmssysteme	45	45	60	6,5	6,5	8,5
024	Fliesen- und Plattenarbeiten	24	24	30	3,4	3,4	4,3
025	Estricharbeiten	15	15	17	2,2	2,2	2,4
026	Fenster, Außentüren inkl. 029, 032	-	16	-	-	2,3	-
027	Tischlerarbeiten	39	39	55	5,5	5,5	7,9
028	Parkettarbeiten, Holzpflasterarbeiten	-	-	-	-	-	-
030	Rollladenarbeiten	3	9	9	0,4	1,3	1,3
031	Metallbauarbeiten inkl. 035 (zu 50%)	37	37	59	5,3	(5,3)	2,7
034	Maler- und Lackierarbeiten inkl. 037	16	16	36	2,2	2,2	3,7
036	Bodenbelaggarbeiten	4	13	13	0,5	1,9	1,9
038	Vorgehängte hinterlüftete Fassaden	-	-	-	-	-	-
039	Trockenbauarbeiten	28	28	33	4,0	4,0	4,7
Ausbau		231	242	242	33,0	34,6	34,6
040	Wärmeversorgungsanl.-Betriebseinr. Inkl. 041	37	37	39	5,4	5,4	5,5
042	Gas- u. Wasserinstallation, Leitungen inkl. 043	10	21	21	1,4	2,9	2,9
044	Abwasserinstallationsarbeiten - Leitungen	5	5	6	0,7	0,7	0,9
045	GWA-Einrichtungsgegenstände inkl. 046	12	12	16	1,7	1,7	2,3
047	Dämmarbeiten in betriebstechn. Anlagen	-	0	-	-	0,1	-
049	Feuerlöschanlagen, Feuerlöschgeräte	-	-	-	-	-	-
050	Blitzschutz- und Erdungsanlagen	0	1	1	0,0	0,1	0,1
052	Mittelspannungsanlagen	-	-	-	-	-	-
053	Niederspannungsanlagen inkl. 054	11	14	14	1,6	2,0	2,0
055	Ersatzstromversorgungsanlagen	-	-	-	-	-	-
057	Gebäudesystemtechnik	-	-	-	-	-	-
058	Leuchten und Lampen, inkl. 059	-	0	-	-	0,0	-
060	Elektroakustische Anlagen, Sprechanlagen	0	0	0	0	0,0	0
061	Kommunikationsnetze, inkl. 062	-	0	-	-	0,1	-
063	Gefahrenmeldeanlagen	-	0	-	0	0,0	-
069	Aufzüge	-	-	-	-	-	-
070	Gebäudeautomation	-	-	-	-	-	-
075	Raumluftechnische Anlagen	-	0	-	-	0,1	-
Gebäudetechnik		78	92	92	11,1	13,1	13,1
Sonstige Leistungsbereiche inkl. 008,033,051		0	1	1	0,0	0,2	0,2

Abb. 52: Abbildung entnommen aus: BKI Baukosteninformationszentrum (1. Quartal 2011), S. 354, farbig markiert vom Verfasser

**Kostenkennwerte für Leistungsbereiche nach StLB (Kosten des Bauwerks nach
DIN 276) Bezeichnung der Gebäudeart: Bürogebäude, mittlerer Standard**
In der weiteren Bearbeitung als Projekt „BG-mittlerer Standard“ beschrieben.

LB	Leistungsbereiche	von	€/m ² BGF	bis	von	% an 300+400	bis	
000	Sicherheits-, Baustellenrichtungen inkl.001	20	39	62	1,5	2,9	4,6	
002	Erdarbeiten	13	23	35	1,0	1,7	2,6	
006	Spezialtiefbauarbeiten inkl. 005	0	3	24	0,0	0,2	1,8	
009	Entwässerungskanalarbeiten inkl. 011	2	7	16	0,1	0,5	1,2	
010	Drän- Versickerungsarbeiten	0	2	7	0,0	0,2	0,5	
012	Mauerarbeiten	14	46	91	1,0	3,5	6,8	
013	Betonarbeiten	178	239	306	13,4	18,0	23,0	
014	Natur- Betonwerksteinarbeiten	1	9	30	0,0	0,7	2,2	
016	Zimmer- und Holzbauarbeiten	4	33	138	0,3	2,5	10,4	
017	Stahlbauarbeiten	2	20	114	0,2	1,5	8,6	
018	Abdichtungsarbeiten	2	7	12	0,1	0,5	0,9	
020	Dachdeckungsarbeiten	0	5	40	0,0	0,4	3,0	
021	Dachabdichtungsarbeiten	13	27	51	1,0	2,0	3,8	
022	Klempnerarbeiten	4	19	45	0,3	1,4	3,4	
Rohbau		408	480	600	30,6	36,0	45,1	
023	Putz- u. Stuckarbeiten, Wärmedämmssysteme	7	44	85	0,5	3,3	6,4	
024	Fliesen- und Plattenarbeiten	9	23	44	0,7	1,7	3,3	
025	Estricharbeiten	14	22	35	1,0	1,7	2,7	
026	Fenster, Außentüren inkl. 029, 032	19	90	140	1,4	6,8	10,5	
027	Tischlerarbeiten	33	83	187	2,5	6,2	14,0	
028	Parkettarbeiten, Holzpflasterarbeiten	0	4	23	0,0	0,3	1,7	
030	Rolladenarbeiten	7	18	33	0,5	1,3	2,5	
031	Metallbauerarbeiten inkl. 035 (zu 50%)	47	137	301	3,6	(10,3)	5,2	22,6
034	Maler- und Lackierarbeiten inkl. 037	16	26	38	1,2	1,9	2,9	
036	Bodenbelagarbeiten	15	25	37	1,1	1,9	2,7	
038	Vorgehängte hinterlüftete Fassaden	0	9	35	0,0	0,7	2,6	
039	Trockenbauerarbeiten	17	44	76	1,3	3,3	5,7	
Ausbau		420	527	638	31,5	39,6	47,9	
040	Wärmeversorgungsanl.-Betriebseinr. Inkl. 041	38	61	99	2,9	4,6	7,4	
042	Gas- u. Wasserinstallation, Leitungen inkl. 043	6	12	30	0,5	0,9	2,2	
044	Abwasserinstallationsarbeiten - Leitungen	5	14	40	0,4	1,0	3,0	
045	GWA-Einrichtungsgegenstände inkl. 046	6	14	26	0,5	1,1	2,0	
047	Dämmarbeiten in betriebstechn. Anlagen	3	8	18	0,2	0,6	1,4	
049	Feuerlöschanlagen, Feuerlöschgeräte	0	2	22	0,0	0,1	1,6	
050	Blitzschutz- und Erdungsanlagen	1	3	7	0,1	0,2	0,5	
052	Mittelspannungsanlagen	0	5	58	0,0	0,4	4,4	
053	Niederspannungsanlagen inkl. 054	34	65	109	2,6	4,9	8,2	
055	Ersatzstromversorgungsanlagen	1	10	64	0,1	0,7	4,8	
057	Gebäudesystemtechnik	-	1	-	-	0,1	-	
058	Leuchten und Lampen, inkl. 059	13	28	49	0,9	2,1	3,7	
060	Elektroakustische Anlagen, Sprechanlagen	1	3	15	0,0	0,2	1,1	
061	Kommunikationsnetze, inkl. 062	9	29	135	0,7	2,2	10,2	
063	Gefahrenmeldeanlagen	2	13	52	0,1	1,0	3,9	
069	Aufzüge	1	9	39	0,1	0,7	2,9	
070	Gebäudeautomation	-	-	-	-	-	-	
075	Raumluftechnische Anlagen	6	29	66	0,4	2,2	4,9	
Gebäudetechnik		234	310	423	17,6	23,3	31,7	
Sonstige Leistungsbereiche inkl. 008,033,051		3	16	46	0,2	1,2	3,4	

*Abb. 53: Abbildung entnommen aus: BKI Baukosteninformationszentrum (1. Quartal 2011), S. 98,
farbig markiert vom Verfasser*

Kostenkennwerte für Leistungsbereiche nach StLB (Kosten des Bauwerks nach DIN 276) Bezeichnung der Gebäudeart: Krankenhäuser, mittlerer Standard
In der weiteren Bearbeitung als Projekt „KH-mittlerer Standard“ beschrieben.

LB	Leistungsbereiche	von	€/m ² BGF	bis	von	% an 300+400	bis
000	Sicherheits-, Baustellenrichtungen inkl.001	21	35	49	1,1	1,8	2,6
002	Erdarbeiten	18	38	54	0,9	2,0	2,8
006	Spezialtiefbauarbeiten inkl. 005	5	30	30	0,3	1,6	1,6
009	Entwässerungskanalarbeiten inkl. 011	1	5	8	0,1	0,3	0,4
010	Drän- Versickerungsarbeiten	0	2	3	0,0	0,1	0,2
012	Mauerarbeiten	22	46	78	1,2	2,5	4,1
013	Betonarbeiten	268	290	290	14,2	15,3	15,3
014	Natur- Betonwerksteinarbeiten	8	14	19	0,4	0,7	1,0
016	Zimmer- und Holzbauarbeiten	4	20	20	0,2	1,0	1,0
017	Stahlbauarbeiten	5	25	25	0,3	1,3	1,3
018	Abdichtungsarbeiten	2	10	20	0,1	0,6	1,1
020	Dachdeckungsarbeiten	-	13	30	-	0,7	1,6
021	Dachabdichtungsarbeiten	15	39	73	0,8	2,1	3,8
022	Klempnerarbeiten	25	25	33	1,3	1,3	1,7
Rohbau		498	592	694	25,9	31,3	36,7
023	Putz- u. Stuckarbeiten, Wärmedämmssysteme	22	30	30	1,2	1,6	1,6
024	Fliesen- und Plattenarbeiten	27	35	43	1,4	1,9	2,3
025	Estricharbeiten	21	35	51	1,1	1,8	2,7
026	Fenster, Außentüren inkl. 029, 032	20	60	60	1,1	3,2	3,2
027	Tischlerarbeiten	62	147	147	3,3	7,8	7,8
028	Parkettarbeiten, Holzpflasterarbeiten	0	11	26	0,0	0,6	1,3
030	Rolladenarbeiten	2	8	15	0,1	0,4	0,8
031	Metallbauarbeiten inkl. 035 (zu 50%)	77	182	294	4,1	(9,6)4,8	15,6
034	Maler- und Lackierarbeiten inkl. 037	15	25	34	0,8	1,3	1,8
036	Bodenbelagarbeiten	23	23	30	1,2	1,2	1,6
038	Vorgehängte hinterlüftete Fassaden	-	-	-	-	-	-
039	Trockenbauarbeiten	46	86	130	2,4	4,5	6,9
Ausbau		471	649	829	24,9	34,3	43,8
040	Wärmeversorgungsanl.-Betriebseinr. Inkl. 041	44	83	123	2,3	4,4	6,5
042	Gas- u. Wasserinstallation, Leitungen inkl. 043	9	30	54	0,5	1,6	2,9
044	Abwasserinstallationsarbeiten - Leitungen	10	13	13	0,5	0,7	0,7
045	GWA-Einrichtungsgegenstände inkl. 046	18	62	109	0,9	3,3	5,8
047	Dämmarbeiten in betriebstechn. Anlagen	6	14	14	0,3	0,7	0,7
049	Feuerlöschanlagen, Feuerlöschgeräte	-	0	-	-	0,0	-
050	Blitzschutz- und Erdungsanlagen	2	5	5	0,1	0,3	0,3
052	Mittelspannungsanlagen	6	28	28	0,3	1,5	1,5
053	Niederspannungsanlagen inkl. 054	67	67	91	3,5	3,5	4,8
055	Ersatzstromversorgungsanlagen	0	5	9	00	0,2	0,5
057	Gebäudesystemtechnik	-	-	-	-	-	-
058	Leuchten und Lampen, inkl. 059	43	52	52	2,3	2,7	2,7
060	Elektroakustische Anlagen, Sprechanlagen	0	5	10	00	0,3	0,6
061	Kommunikationsnetze, inkl. 062	8	37	67	0,4	1,9	3,6
063	Gefahrenmeldeanlagen	2	15	29	0,1	0,8	1,6
069	Aufzüge	6	23	41	0,3	1,2	2,2
070	Gebäudeautomation	-	0	-	-	0,0	-
075	Raumluftechnische Anlagen	28	94	146	1,5	5,0	7,7
Gebäudetechnik		398	550	694	21,10	29,1	36,7
Sonstige Leistungsbereiche inkl. 008,033,051		20	105	210	1,1	5,5	11,1

**Abb. 54: Abbildung entnommen aus: BKI Baukosteninformationszentrum (1. Quartal 2011), S. 126,
farbig markiert vom Verfasser**

Die in den Abb. 52, 53 und 54 markierten Leistungsbereiche sind in dieser Untersuchung relevant zur Identifizierung von aufeinanderfolgenden Leistungsbereichen. Diese Leistungsbereiche werden in der nachstehenden Tabelle zugrundegelegt in Bezug auf die Fertigstellung einer koordinierten Ausführungsplanung.

Um einen optimalen Bauablauf darzustellen, sind vom Verfasser die Leistungsbereiche bezogen auf die Objektplanungsleistungen in deren Ausführungszeit ermittelt worden. Zu dieser Ermittlung werden die Leistungsbilder der Planungsleistungen nach Leistungsphase 1-5 HOAI § 33, aufgeteilt nach der Steinfort-Tabelle untersucht. Diese Untersuchung soll den Wert für die zeitlichen Abfolgen bei baubegleitender Planung und einer Planung gemäß HOAI darstellen.

Um einen Zeitgewinn bei baubegleitender Planung zu ermitteln, sind nachfolgend folgende Parameter untersucht worden:

- Bewertung der Leistungen der LP 1-5 HOAI § 33 für die Objektplanung,
- Untersuchung von Leistungsstunden für die einzelnen Leistungsphasen,
- Berechnung von Minderern bei Leistungsphasen nach den Kostenkennwerten des BKI¹⁶⁹, zur Ermittlung von Break Even Points zur Auslösung einer baubegleitenden Planung.

In tabellarischen Zusammenstellungen sollen diese Einflussfaktoren in Leistungskurven zum Vergleich der beiden Planungsarten gebracht werden, um den tatsächlichen Zeitgewinn zu ermitteln.

¹⁶⁹ Baukosteninformationszentrum, Kostenkennwerte für Gebäude.

Tabelle Bewertung von Leistungen Objektplanung bei Gebäuden gem. § 33 HOAI¹⁷⁰

Grundleistungen für Gebäude	LP v.H.	Relevant für Koordinierte Ausführungs- planung	Relevant für zeitliche Einsparung bei bbP
1. Grundlagenermittlung			
1.1 Klären der Aufgabenstellung	0,75	0,75	0,75
1.2 Beraten zum gesamten Leistungsbedarf	0,75	0,75	0,75
1.3 Formulieren von Entscheidungshilfen für die Auswahl anderer an der Planung fachlich Beteiligter	0,75	0,75	0,75
1.4 Zusammenfassen der Ergebnisse	0,75	0,75	0,75
Volle Leistung	3,00	3,00	3,00
2. Vorplanung (Projekt- und Planungsvorbereitung)			
2.1 Analyse der Grundlagen	0,35	0,35	0,35
2.2 Abstimmen der Zielvorstellungen	0,35	0,35	0,35
2.3 Aufstellen eines planungsbezogenen Zielkataloges	0,35	0,35	0,35
2.4 Erarbeiten eines Planungskonzepts einschließlich Untersuchung der alternativen Lösungsmöglichkeiten mit zeichnerischer Darstellung.	2,45	2,45	2,45
2.5 Integrieren der Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter	0,70	0,70	0,70

¹⁷⁰ Aufteilung der Teilleistung in % gemäß Steinfort-Tabelle.

**UNTERSUCHUNG UND ENTWICKLUNG DER
OPTIMIERUNG VON PLANUNGSABLÄUFEN**

Grundleistungen für Gebäude		LP v.H.	Relevant für Koordinierte Ausführungs- planung	Relevant für zeitliche Einsparung bei bbP
2.6	Klären und Erläutern der wesentlichen planerischen Zusammenhänge, Vorgänge und Bedingungen	0,70	0,70	0,70
2.7	Vorverhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit	0,35	0,35	0,35
2.9	Kostenschätzungen nach DIN 276 oder nach dem wohnungsrechtlichen Berechnungsrecht	1,40	1,40	1,40
2.10	Zusammenstellen aller Vorplanungsergebnisse	0,35	0,35	0,35
Volle Leistung		7,00	7,00	7,00
3. Entwurfsplanung (System- und Integrationsplanung)				
3.1	Durcharbeiten des Planungskonzeptes unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter bis zum vollständigen Entwurf	3,30	3,30	3,30
3.2	Integrieren der Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter.	0,55	0,55	0,55

Grundleistungen für Gebäude		LP v.H.	Relevant für Koordinierte Ausführungs- planung	Relevant für zeitliche Einsparung bei bbP
3.3	Zeichnerische Darstellung des Gesamtentwurfs, durchgearbeitete, vollständige Entwurfszeichnungen	3,30	2,70 ¹⁷¹	2,70 ¹⁷²
3.4	Verhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit	0,55	0,55	0,55
3.5	Kostenberechnung nach DIN 276 oder nach wohnungsrechtlichen Berechnungsrecht	2,75	2,75	2,75
3.6	Zusammenfassen aller Entwurfsunterlagen	0,55	0,55	0,55
Volle Leistung		11,00	10,40	10,40
4. Genehmigungsplanung				
4.1	Erarbeiten der Vorlagen für die nach den öffentlich-rechtlichen Vorschriften erforderlichen Genehmigungen oder Zustimmungen einschl. der Anträge.	3,00	3,00	3,00
4.2	Einreichen dieser Unterlagen	0,90	0,90	0,90

¹⁷¹ Minderer berechnet nach Kostenkennwerten des BKI für die Leistungsbereiche Fliesen-, Parkett-, Maler- Tischler- und Bodenbelagarbeiten. Diese Leistungsbereiche sind in der Auswertung der ABC Methode als nicht kritisch für die Planung gemäß HOAI zu sehen und können parallel, nach Erfordernis nachgearbeitet werden.

¹⁷² wie 171.

UNTERSUCHUNG UND ENTWICKLUNG DER
OPTIMIERUNG VON PLANUNGSABLÄUFEN

Grundleistungen für Gebäude	LP v.H.	Relevant für Koordinierte Ausführungs- planung	Relevant für zeitliche Einsparung bei bbP
4.3 Vervollständigen und Anpassen der Planungsunterlagen, Beschreibungen und Berechnungen unter Verwendung der Beiträge an der Planung fachlich Beteiligter	2,10	2,10	2,10
Volle Leistung	6,00	6,00	6,00
5. Ausführungsplanung			
5.1 Durcharbeiten der Ergebnisse der Leistungsphasen 3 und 4 unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter bis zur ausführungsreifen Lösung	7,50	7,50	DH-Einfacher Standard 6,36 ¹⁷³ BG-Mittlerer Standard 5,55 ¹⁷⁴ KH-mittlerer Standard 5,63 ¹⁷⁵

¹⁷³ Minderer berechnet nach BKI Kostenkennwerten für die ausbaurelevanten Leistungsbereiche, in Abb. 52 rot gekennzeichnet, da 15,22% der Integration der Beiträge fachlich Beteiligter nicht erforderlich sind.

¹⁷⁴ Minderer berechnet nach BKI Kostenkennwerten für die ausbaurelevanten Leistungsbereiche, in Abb. 53 rot gekennzeichnet, da 26,06% der Integration der Beiträge fachlich Beteiligter nicht erforderlich sind.

¹⁷⁵ Minderer berechnet nach BKI Kostenkennwerten für die ausbaurelevanten Leistungsbereiche, in Abb. 54 rot gekennzeichnet, da 25% der Integration der Beiträge fachlich Beteiligter nicht erforderlich sind.

Grundleistungen für Gebäude		LP v.H.	Relevant für Koordinierte Ausführungs- planung	Relevant für zeitliche Einsparung bei bbP
5.2	Zeichnerische Darstellung des Objekts mit allen für die Ausführung notwendigen Einzelangaben, vollständige Ausführungs-, Detail- und Konstruktionszeichnungen Einschließlich Fortschreiben der Ausführungsplanung während der Objektausführung (1 Punkt)	15,00	DH-Einfacher Standard 11,73 ¹⁷⁶ BG-Mittlerer Standard 11,09 ¹⁷⁷ KH-mittlerer Standard 11,07 ¹⁷⁸	DH-Einfacher Standard 7,98 ¹⁷⁹ BG-Mittlerer Standard 6,15 ¹⁸⁰ KH-mittlerer Standard 6,06 ¹⁸¹
5.3	Erarbeiten von Grundlagen für die anderen an der Planung fachlich Beteiligten und Integrierung ihrer Beiträge bis zur ausführungsreifen Lösung	2,50	2,50	2,20 ¹⁸²

¹⁷⁶ Minderer berechnet nach Kostenkennwerten des BKI für die Leistungsbereiche Fliesen-, Parkett-, Maler- Tischler- und Bodenbelagarbeiten, in Abb. 52, grün gekennzeichnet. 15,11% Minderung und zusätzlich 1 Punkt abgezogen für das Fortschreiben der Ausführungsplanung während der Bauausführung und Prüfen von Werkstattzeichnungen und Fertigteilen während der Ausführung gemäß HOAI Anlage 11 Leistungsphase 5 e). Diese Leistungsbereiche sind in der Auswertung der ABC Methode aus Kapitel 6.2 als nicht kritisch für die Planung gemäß HOAI zu sehen und können parallel, nach Erfordernis nachgearbeitet werden.

¹⁷⁷ Minderer berechnet wie in Fußnote 176 beschrieben, jedoch aus Abb. 53, grün gekennzeichnet, 15,87% Minderung + 1 Punkt abgezogen.

¹⁷⁸ Minderer berechnet wie in Fußnote 176 beschrieben, jedoch aus Abb. 54, grün gekennzeichnet, 19,51% Minderung + 1 Punkt abgezogen.

¹⁷⁹ Minderer berechnet nach Kostenkennwerten des BKI für die rohbaurelevanten Leistungsbereiche, in Abb. 52 blau gekennzeichnet, zu der es anfangs zu 53,17 % der Planungsleistung reicht.

¹⁸⁰ Minderer berechnet nach Kostenkennwerten des BKI für die rohbaurelevanten Leistungsbereiche, in Abb. 53 blau gekennzeichnet, zu der es anfangs zu 41 % der Planungsleistung reicht.

¹⁸¹ Minderer berechnet nach Kostenkennwerten des BKI für die rohbaurelevanten Leistungsbereiche, in Abb. 54 blau gekennzeichnet, zu der es anfangs zu 40,39 % der Planungsleistung reicht.

¹⁸² Minderer berechnet nach Kostenkennwerten des BKI für die rohbaurelevanten Leistungsbereiche, die jedoch 80% der Integration der Fachbeiträge benötigen. Für die rohbaurelevanten Ausschreibungen werden Fachbeiträge gemäß Teil 4 HOAI und Anlage 1 HOAI benötigt.

UNTERSUCHUNG UND ENTWICKLUNG DER
OPTIMIERUNG VON PLANUNGSABLÄUFEN

Grundleistungen für Gebäude		LP v.H.	Relevant für Koordinierte Ausführungs- planung	Relevant für zeitliche Einsparung bei bbP
5.	Volle Leistung Projekt: DH- einfacher Standard	25,00	21,73	16,56
5.	Volle Leistung Projekt: BG- mittlerer Standard	25,00	21,62	13,90
5.	Volle Leistung Projekt: KH- mittlerer Standard <u>Planungsleistung LP 1-5 gesamt:</u>	25,00	21,07	13,89
LP	Planungsleistung Projekt: 1.-5. DH- einfacher Standard	52,00	48,13	42,96
LP	Planungsleistung Projekt: 1.-5. BG- mittlerer Standard	52,00	48,02	40,30
LP	Planungsleistung Projekt: 1.-5. KH- mittlerer Standard	52,00	47,47	40,29

Die vorgenannte Tabelle zeigt die unterschiedlichen Punkteverteilungen innerhalb der einzelnen Planungsphasen. Die zeitgewinnenden Leistungsphasen für eine Legitimierung der baubegleitenden Planung ist fast ausschließlich die LP 5 § 33 HOAI. Die ersten vier Leistungsphasen sind verhältnismäßig gleich, da diese Vorplanungen unabdingbar zur Erfüllung der behördlichen Baugenehmigung, aber auch der ersten Darstellung zur Abwicklung des Bauvorhabens und der inhaltlichen Leistungen für die ersten Leistungsverzeichnisse sind.

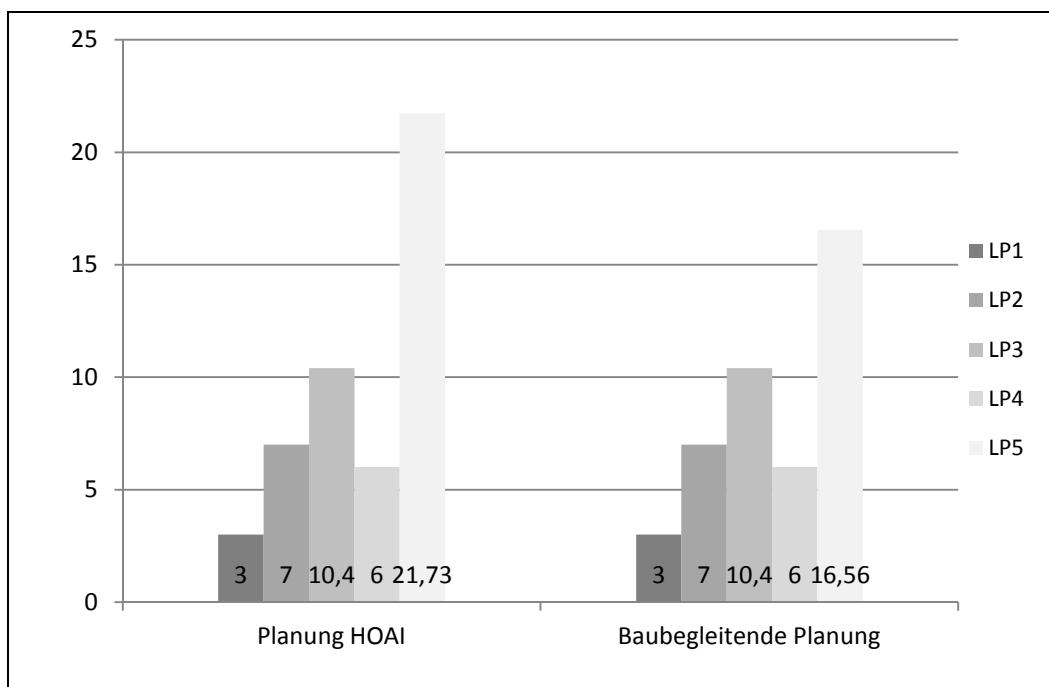


Abb. 55: Diagramm mit Vergleich Planung gemäß HOAI und baubegleitender Planung bei Projekten „DH-einfacher Standard“. Vertikal: Prozentpunkte gemäß HOAI § 33 für die Leistungsphasen 1- 5

Die Ergebnisse in Abb. 55 zeigen den Vergleich der Leistungsbewertung in den Leistungsphasen 1-5 § 33 HOAI.

Die Planungserfordernisse der ersten vier Leistungsphasen bleiben nach dieser Untersuchung gleich, jedoch in Leistungsphase 5 berechnet sich der Unterschied in der Fertigstellung zur Ermittlung von Zeitgewinn von Planungsleistungen mit 21,73 zu 16,56 Punkten. Diese Werte beziehen sich auf Projekte mit der Gebäudekategorie des BKI „Doppelhäuser einfacher Standard“

Diese Ergebnisse werden in nachfolgenden Auswertungen zur Ermittlung von Mindestleistung an Planungszeit für die beiden Planungsarten für die in Abb. 55 benannte Gebäudekategorie zugrunde gelegt.

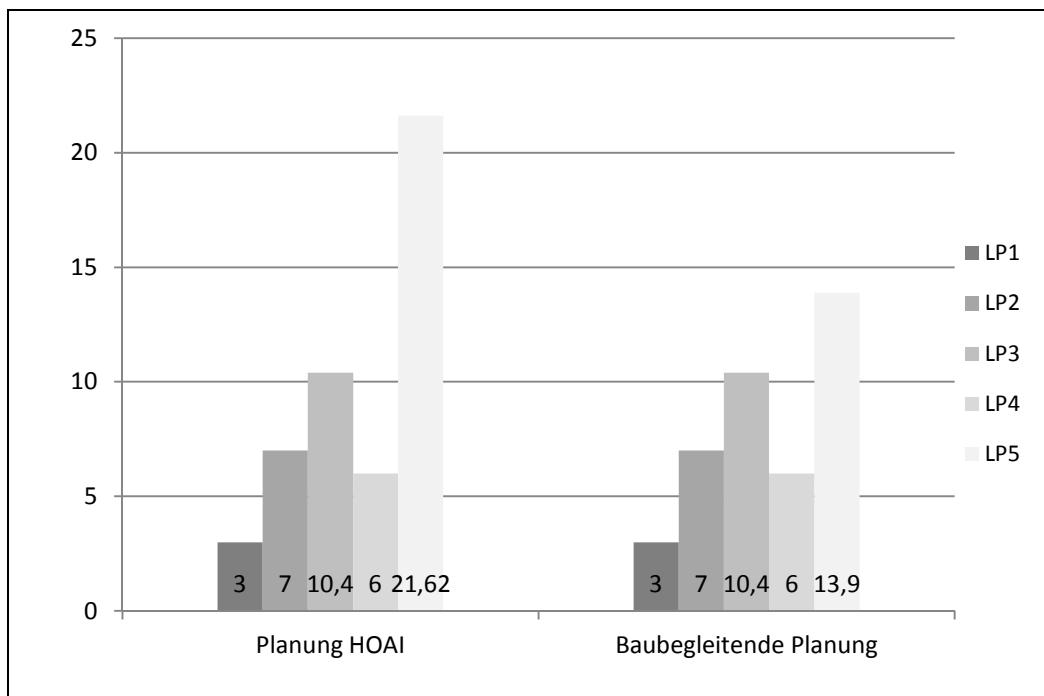


Abb. 56: Diagramm mit Vergleich Planung gemäß HOAI und baubegleitender Planung bei Projekten „BG-mittlerer Standard“. Vertikal: Prozentpunkte gemäß HOAI § 33 für die Leistungsphasen 1-5

Die Ergebnisse in Abb. 56 zeigen den Vergleich der Leistungsbewertung in den Leistungsphasen 1-5 § 33 HOAI.

Die Planungserfordernisse der ersten vier Leistungsphasen bleiben nach dieser Untersuchung gleich, jedoch in Leistungsphase 5 berechnet sich der Unterschied in der Fertigstellung zur Ermittlung von Zeitgewinn von Planungsleistungen mit 21,62 zu 13,9 Punkten. Diese Werte beziehen sich auf Projekte mit der Gebäudekategorie des BKI „Bürogebäude mittlerer Standard“

Diese Ergebnisse werden in nachfolgenden Auswertungen zur Ermittlung von Mindestleistung an Planungszeit für die beiden Planungsarten für die in Abb. 56 benannte Gebäudekategorie zugrunde gelegt.

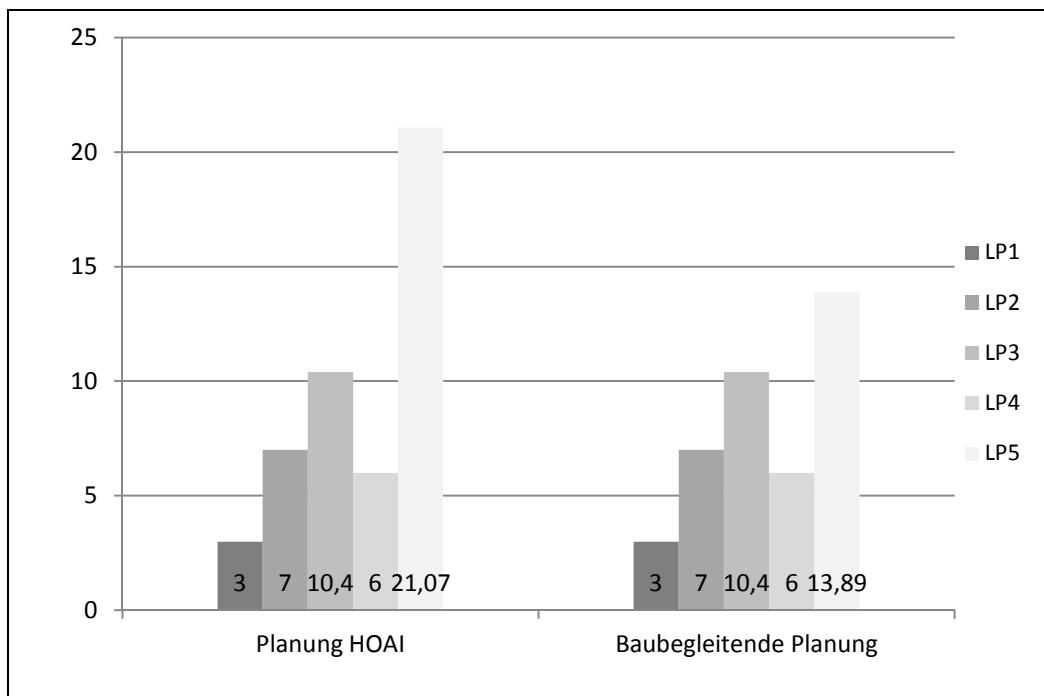


Abb. 57: Diagramm mit Vergleich Planung gemäß HOAI und baubegleitender Planung bei Projekten „KH-mittlerer Standard“. Vertikal: Prozentpunkte gemäß HOAI § 33 für die Leistungsphasen 1- 5

Die Ergebnisse in Abb. 57 zeigen den Vergleich der Leistungsbewertung in den Leistungsphasen 1-5 § 33 HOAI.

Die Planungserfordernisse der ersten vier Leistungsphasen bleiben nach dieser Untersuchung gleich, jedoch in Leistungsphase 5 berechnet sich der Unterschied in der Fertigstellung zur Ermittlung von Zeitgewinn von Planungsleistungen mit 21,07 zu 13,89 Punkten. Diese Werte beziehen sich auf Projekte mit der Gebäudekategorie des BKI „Krankenhäuser mittlerer Standard“

Diese Ergebnisse werden in nachfolgenden Auswertungen zur Ermittlung von Mindestleistung an Planungszeit für die beiden Planungsarten für die in Abb. 56 benannte Gebäudekategorie zugrunde gelegt.

Zur Bewertung und Ermittlung von Zeitgewinn bei Auslösung der baubegleitenden Planung, werden die untersuchten Planungsleistungen aus den vorgenannten Diagrammen in eine Berechnung nach Stundenaufteilung gebracht, um somit die effektive Planungszeit zu berechnen.

Die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) weist nach der Novellierung im Jahre 2009 keine Stundensätze mehr aus. Die Frage stellt sich: welche Stundensätze können für die Ermittlung zum Ansatz gebracht werden?

Die AHO¹⁸³ hat mit umfangreichen Untersuchungen einen Überblick über die Ertragssituation, mit Berechnung der Gemeinkostenfaktoren eine Tabelle zur Stundensatzermittlung für Architektenhonorare entwickelt.

Für die Untersuchung des Verfassers wird ein Monatsgehalt für einen Architekten mit 4.000 € brutto angenommen, bei einer Bürogröße bis fünf Mitarbeiter. Aus diesen Parametern errechnet sich nach der Tabelle der AHO in Abbildung 58 ein Stundensatz in Höhe von 71,24 € netto für einen angestellten Architekten.

¹⁸³ Ausschuss der Ingenieurverbände und Ingenieurkammern für die Honorarordnung e.V.

AHO - Stundensatzrechner

Monatsgehalt (Brutto)	<input type="text" value="4.000,00"/> €
Weihnachtsgratifikation	<input type="text"/> €
Sonderzahlungen	<input type="text"/> €
Jahresgehalt	<u>48.000 € / 12 = 4.000 €</u>

AHO-Gemeinkostenfaktor inkl. 10% Unternehmerbedarf,
ohne Leistungen an Dritte, Büros mit (bitte ankreuzen):

1 Person	<input checked="" type="radio"/> 3,55	14.200 €
2 - 5 Personen	<input checked="" type="radio"/> 3,01	12.040 €
6 - 10 Personen	<input checked="" type="radio"/> 3,20	12.800 €
11 - 50 Personen	<input checked="" type="radio"/> 2,98	11.920 €
51 - 100 Personen	<input checked="" type="radio"/> 3,11	12.440 €
> 100 Personen	<input checked="" type="radio"/> 3,70	14.800 €

Verrechnungssatz

Projektmonat bei:	<input type="text" value="10,50"/> Mo	13.760,00 €
Stundensatz bei:	<input type="text" value="169,00"/> h/Mo	71,24 €

AHO-Gemeinkostenfaktor (GKF)

Der AHO in Verbindung mit dem IFB - Institut für Freie Berufe, Nürnberg, führt jährlich einen Bürokostenvergleich durch. Im Zuge dieses Bürokostenvergleichs wird auch der Gemeinkostenfaktor ermittelt. Die Berechnungsbasis der hier ausgewiesenen Faktoren ist nur mit anteiligen Leistungen an Dritte, z.B. für freie Mitarbeiter, ermittelt worden.

10% Unternehmerbedarf

Dieser Beaufschlagungsprozentsatz des Unternehmerbedarfs (Wagnis + Gewinn) ist in Abhängigkeit der Projektdurchführungsrisiken in Höhe von 10 v. H. in den GFK berücksichtigt (siehe auch Weg 2).

Monats-/Stundensatz

In den Faktoren ist die erhöhende Wirkung der Netto-Arbeitszeiten (siehe letzter Absatz) nicht berücksichtigt. 10,5 Monate = 12 Monate abzgl. 30 AT Urlaub 169 Stunden = 4,33 Wochen/Monat x 39 Std./Woche

Abb. 58: Stundensatzrechner der AHO¹⁸⁴

Eine weitere Berechnung von Stundensätzen hat RA Frank Siegburg veröffentlicht. Hier wird unterschieden nach Anforderungen an die Arbeitskraft, die dann in einem Punktesystem zu einem Stundensatz des jeweiligen Mitarbeiters führt.

Bei mittlerer Qualifikation gemäß Abbildung 59 berechnet sich hier ein Stundensatz für einen angestellten Architekten von 95 € - 114 € netto.

¹⁸⁴ Aus www.aho.de/hoai/praxishilfe.php3 2012.

UNTERSUCHUNG UND ENTWICKLUNG DER OPTIMIERUNG VON PLANUNGSABLÄUFEN

VIII. Siegburg-Tabelle

Tabelle 1

Stundensätze						in concreto
Anforderungen	sehr gering	gering	durch-schnittlich	überdurch-schnittlich	sehrhoch	
Bewertungsmerkmale						
1 Spezialkenntnisse	1-2	3-4	5-6	7-8	9	
2 Schwierigkeitsgrad	1	2	3-4	5	6	
3 geistig-schöpferische Leistung	1-2	3-4	5-6	7-8	9	
4 Berufserfahrung	1	2	3-4	5	6	
5 Leistungsfähigkeit des Büros	1	2	3-4	5	6	
Summe der Punkte	bis 9	10-15	16-22	23-29	30-36	

Tabelle 2

Punkte	0 bis 9		10 bis 15		16 bis 22		23 bis 29		30 bis 36	
	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis
Auftragnehmer/Architekt	75 €	84 €	85 €	114 €	115 €	149 €	150 €	199 €	200 €	300 €
Mitarbeiter/Architekt	65 €	74 €	75 €	94 €	95 €	114 €	115 €	149 €	150 €	200 €
Sonst. Mitarbeiter/ Techn. Zeichner	45 €	54 €	55 €	64 €	65 €	74 €	75 €	84 €	85 €	100 €

Abb. 59: Siegburgtabelle von RA Frank Siegburg¹⁸⁵

Gemäß Praxishandbuch von Löffelmann / Fleischmann¹⁸⁶ ist unter Randnummer 1280 ein Stundensatz von 100 bis 220 Euro für den Auftragnehmer und 80 bis 140 Euro für technische und wirtschaftliche Mitarbeiter jeweils zuzüglich der gesetzlichen Umsatzsteuer vorgeschlagen.

¹⁸⁵ Aus www.sieburgtabelle.de/html/aufsatz.html.

¹⁸⁶ Architektenrecht 6. Auflage, 2012.

Auf Nachfrage vom Verfasser bei der Architektenkammer Nordrhein-Westfalen¹⁸⁷ ist es leider aus rechtlichen Gründen nicht gestattet konkrete Stundensätze vorzuschlagen.

Bemerkung der Architektenkammer:

„Die jeweils erforderlichen Stundensätze können allerdings nicht pauschal vergeben werden, sondern sind nach der individuellen Bürosituation zu ermitteln“.

In dieser Arbeit werden Stundensätze für angestellte Architekten zur Berechnung des zeitlichen Aufwandes von Leistungsphasen gemäß § 33 HOAI wie folgt zugrunde gelegt:

- für den projektleitenden Architekt 70 €/Std
- für weitere Bürokräfte wie Zeichner und sonstige technische Mitarbeiter 50 €/Std.

Die vom Verfasser eingesetzten Stundenlöhne sind austauschbar und nicht relevant für die zeitlichen Ergebnisse der nachfolgenden Untersuchung, da diese linear abmindernd oder zuwachsend in den Ergebniskurven gemäß Abb. 62, Abb. 65 und Abb. 68 wirken.

Zeitgewinn bei baubegleitender Planung

Die aus zugeteilten Planungsaufwendungen der einzelnen Leistungsphasen werden in den nachfolgenden Honorarrechnern, aufgestellt vom Verfasser, für die Ermittlung der Dauer von Leistungen zugrunde gelegt. Hieraus berechnen sich die Gesamtaufwendungen nach Stunden sowie die Bearbeitungszeit, je nach Personaleinsatz, für jede einzelne Leistungsphase.

Die Tabelle in Abb. 61 zeigt die Dauer der zur Verfügung stehenden Planungszeiträume bei baubegleitender Planung.

Die Tabelle in Abb. 60 zeigt die Dauer der zur Verfügung stehenden Planungszeiträume bei Planung gemäß HOAI¹⁸⁸.

¹⁸⁷ Interview des Verfassers mit Hr. Jochen König, Vorstand der AKNW am 07.02.2012.

¹⁸⁸ Vom Verfasser „Planung gemäß HOAI“ benannt, da die Leistungsphasen aufeinander folgend aufgestellt sind und aufeinander abschließend aufbauen, d.h. die Ausführungsplanung ist vor Erstellung der Leistungsverzeichnisse gemäß LP 6 HOAI § 33 fertiggestellt.

Annahme und Beispiel: Projekt mit anrechenbaren Kosten in Höhe von 500.000,00 € netto (Honorarsumme = 48.667,00 € netto, gemäß HOAI Honorartafel zu § 34)

Honorarzone: III von (Mindestsatz)

Aufteilung der Leistungen nach planungsrelevanten Parametern bei hbP gemäß Steinforttabelle

הנושאים הנדרשים נקבעו על ידי בתי המשפט או מוסדות דיניים אחרים.

rot= Auftragssumme Leistungsphase gesamt, **blau**= Auftragssumme **Mindesleistung an Planum**

Ermittlung von Kosten/Zeitaufwand für Architektenleistungen gemäß HOAI

	LPH 1 netto (3 Punkte)	LPH 2 netto (7 Punkte)	LPH 3 netto (11 Punkte)	LPH 4 netto (25 Punkte)	LPH 5 netto (25 Punkte)	Summe LPH 1-5	Stunden Architekt	Zeit/ Manntage	Wochen bei 2 MA	Wochen bei 3 MA	Wochen bei 4 MA
Auftragssumme insgesamt	1.460,01	3.406,69	5.353,37	2.920,02	12.166,75	25.306,84	bei 70 €/Std	1x70 €/Std + 1X50 €/Std	1x70 €/Std + 2X50 €/Std	1x70 €/Std + 3X50 €/Std	(Wochen gerundet)
Aufteilung Steinfort Leistung	1.460,01					1.460,01	20,86	2,61	0,30	0,21	0,17
Aufteilung Steinfort Leistung		7 Punkte				3.406,69	48,67	6,08	0,71	0,50	0,39
Aufteilung Steinfort Leistung			10,4 Punkte			5.061,37	72,31	9,04	1,05	0,74	0,58
Aufteilung Steinfort Leistung				6 Punkte		2.920,02	2920,02	41,71	5,21	0,61	0,43
Aufteilung Steinfort Leistung					21,73 Punkte	10.575,34	10.575,34	151,08	18,88	2,20	1,56
Summe Leistung						23.423,43		42	5	3	3

Abb. 60: Mindestleistung an Planungszeit für Projekte der Kategorie: DH-einfacher Standard bei Planung gemäß HOAI (eigene Darstellung)

Annahme und Beispiel: Projekt mit anrechenbaren Kosten in Höhe von 500.000 € netto (Honorarsumme = 48.667,00 € netto, gemäß HOAI Honorartafel zu § 34)

Honorarzone: III von (Mindestsatz)

Aufteilung der Leistungen nach planungsrelevanten Parametern bei bbP gemäß Steinforttabelle

rot= Auftragssumme Leistungsphase gesamt, **blau**= Auftragssumme **Mindestleistung an Planungszeit bei bbP**

Stundenansatz: 70 €/Std netto für den Projektleiter, 50 €/Std netto für den technischen Mitarbeiter

Ermittlung von Kosten/Zeitaufwand für Architektenleistungen gemäß HOAI

	LPH 1 netto (3 Punkte)	LPH 2 netto (7 Punkte)	LPH 3 netto (11 Punkte)	LPH 4 netto (6 Punkte)	LPH 5 netto (25 Punkte)	Summe LPH 1-5	Stunden Architekt	Zeit/ Mannstage	Wochen bei 2 MA	Wochen bei 3 MA	Wochen bei 4 MA
Auftragssumme insgesamt	1.460,01	3.406,69	5.353,37	2.920,02	12.166,75	25.306,84					
Aufteilung Steinfort Leistung	3 Punkte						1.460,01	20,86	2,61	0,30	0,21
Aufteilung Steinfort Leistung		7 Punkte					48,67	6,08	0,71	0,50	0,39
Aufteilung Steinfort Leistung			3.406,69			3.406,69					
Aufteilung Steinfort Leistung				10,4 Punkte							
Aufteilung Steinfort Leistung					5.061,37	5.061,37		72,31	9,04	1,05	0,74
Aufteilung Steinfort Leistung						6 Punkte					0,58
Aufteilung Steinfort Leistung							2.920,02	2.920,02	41,71	5,21	0,61
Aufteilung Steinfort Leistung								16,56 Punkte			
Summe Leistung						8.059,26	8.059,26		115,13	14,39	1,68
									37	4	3
											2
											(Wochen gerundet)

Abb. 61: Mindestleistung an Planungszeit Projekte der Kategorie: DH-einfacher Standard bei baubegleitender Planung, (eigene Darstellung)

Auswertung Projekt DH-einfacher Standard (kleine Projektgröße):

Die nachstehende Abbildung 62 zeigt die zunächst gemeinsam laufenden Leistungskurven für die Leistungsphasen 1-4. Der zeitliche Unterschied der zwei Planungsmethoden wird in Leistungskurve der LP 5 deutlich. Hier unterscheidet sich der Zeitgewinn für den Projektablaufplan.

Die Auswertungen der Abbildung 62 zeigen, dass die zeitliche Ersparnis aus dem fiktiven Projekt über alle Planungsphasen gerechnet lediglich eine Woche¹⁸⁹ im Vergleich der allseitig abgestimmten Planung zu der baubegleitenden Planung bringt.

Diagramm mit einem Einsatz von 2 MA. Vertikale Achsen Bearbeitungszeit in Wochen, mit den Achsen: vertikal Wochen und horizontal Leistungsphasen

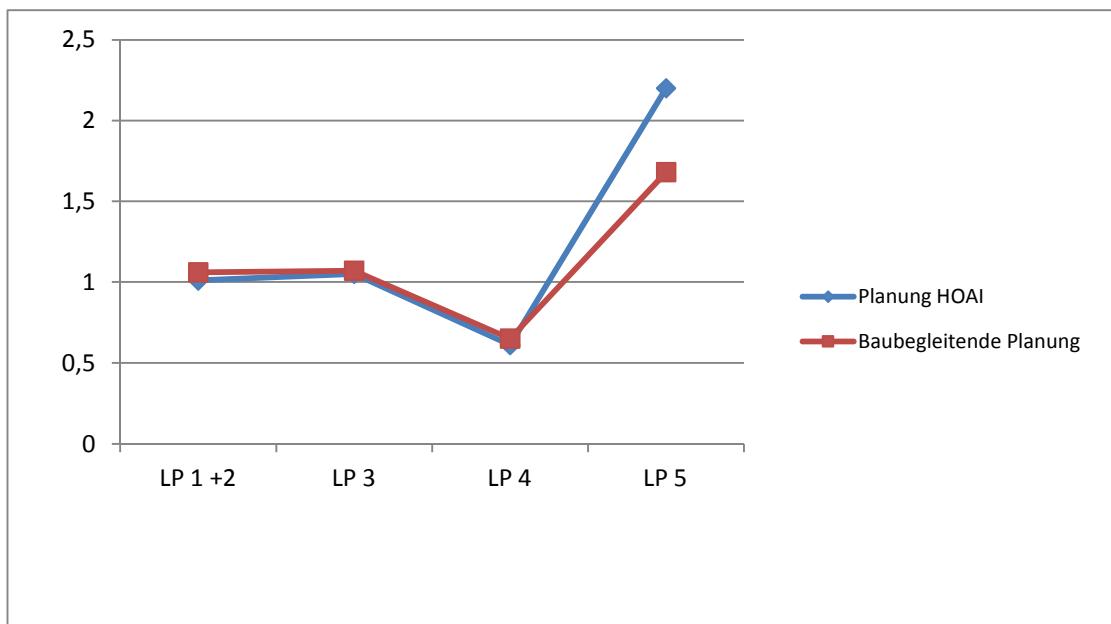


Abb. 62: Leistungskurven der verschiedenen Planungszeiten bei einem Projekt mit der Bausumme in Höhe von 500.000 € gemäß DIN 276, Kostengruppen 300 + 400

¹⁸⁹ Bei einem Einsatz von 2 Mitarbeitern zur Bearbeitung der Leistungsphasen 1-5 gemäß §33 HOAI.

Annahme und Beispiel: Projekt mit anrechenbaren Kosten in Höhe von 2.500.000 € netto (Honorarsumme = 202.953,00 € netto, gemäß HOAI Honorartafel zu § 34)

Honorarzone: III von (Mindestsatz)

Aufteilung der Leistungen nach planungsrelevanten Parametern bei bbP gemäß Steinforttabelle

rot= Auftragssumme Leistungsphase gesamt, blau= Auftragssumme Mindestleistung an Planungszeit bei Planung gemäß Vorgabe HOAI

Stundensatz: 70 €/Std netto für den Projektleiter, 50 €/Std netto für den technischen Mitarbeiter

Ermittlung von Kosten/Zeitaufwand für Architektenleistungen gemäß HOAI

	LPH 1 netto (3 Punkte)	LPH 2 netto (7 Punkte)	LPH 3 netto (11 Punkte)	LPH 4 netto (6 Punkte)	LPH 5 netto (25 Punkte)	Summe LPH 1-5	Stunden Architekt	Zeit/ Mannstage	Wochen bei 2 MA	Wochen bei 3 MA	Wochen bei 4 MA
Auftragssumme insgesamt	6.088,59	14.206,71	22.324,83	12.177,18	50.738,25	105.535,56	bei 70 €/Std	1x70 €/Std + 1X50 €/Std	1x70 €/Std + 2X50 €/Std	1x70 €/Std + 3X50 €/Std	1x70 €/Std + 3X50 €/Std
Aufteilung Steinfort Leistung	6.088,59					6.088,59					
Aufteilung Steinfort Leistung		3 Punkte									
Aufteilung Steinfort Leistung			7 Punkte								
Aufteilung Steinfort Leistung				14.206,71		14.206,71	202,95	25,37	2,96	2,09	1,61
Aufteilung Steinfort Leistung					10,4 Punkte						
Aufteilung Steinfort Leistung						21.107,11	301,53	37,69	4,40	3,10	2,40
Aufteilung Steinfort Leistung							6 Punkte				
Aufteilung Steinfort Leistung							12.177,18	12.177,18	173,96	21,74	2,54
Aufteilung Steinfort Leistung								21,62 Punkte			
Summe Leistung						43.878,44	43.878,44	626,83	78,35	9,14	6,45
											(Wochen gerundet)
						97.458,03	174	20	14	11	

Abb. 63: Mindestleistung an Planungszeit für Projekte der Kategorie: BG-mittlerer Standard bei Planung gemäß HOAI, (eigene Darstellung)

Annahme und Beispiel: Projekt mit anrechenbaren Kosten in Höhe von 2.500.000,00 € netto (Honorarsumme = 202.953,00 € netto, gemäß HOAI Honorartafel zu § 34)

Honorarzone: III von (Mindestsatz)

Ausbildung der Kindergarten- und Schulanfängerinnen und -anfängern kann ein Schwerpunkt des Kindergarten- und Schulwesens sein.

rotnrot= Auftragssumme Leistungsphase gesamt, blau= Auftragssumme Mindestleistung an Planungszeit bei bbP

Grundanconator: 70 E/C4d notes for dan Domid-Hitor 50 E/C4d notes for dan toochinban Mitobutor

Ermittlung von Kosten/Zeitaufwand für Architektenleistungen gemäß HOAI

Abb. 64: Mindestleistung an Planungszeit für Projekte der Kategorie: BG-mittlerer Standard bei baubegleitender Planung, (eigene Darstellung)

Auswertung Projekt BG-mittlerer Standard (mittlere Projektgröße):

Die nachstehende Abbildung 65 zeigt die zunächst gemeinsam laufenden Leistungskurven für die Leistungsphasen 1-4. Der zeitliche Unterschied der zwei Planungsmethoden wird in Leistungskurve der LP 5 deutlich. Hier unterscheidet sich der Zeitgewinn für den Projektablaufplan.

Die Auswertungen der Abbildungen 63 + 64 zeigen, dass die zeitliche Ersparnis aus dem fiktiven Projekt über alle Planungsphasen gerechnet lediglich zwei Wochen¹⁹⁰ im Vergleich der allseitig abgestimmten Planung zu der baubegleitenden Planung bringt.

Bei einer Bearbeitung der Leistungsphasen 1-5 HOAI mit zwei Mitarbeitern würde eine Projektzeitverkürzung bei baubegleitender Planung ca. drei Wochen betragen, bei einer Bearbeitung der Leistungsphasen mit vier Mitarbeitern würde die Projektzeitverkürzung zwei Wochen betragen.

Diagramm mit einem Einsatz von 3 MA. Vertikale Achsen Bearbeitungszeit in Wochen, mit den Achsen: vertikal Wochen und horizontal Leistungsphasen

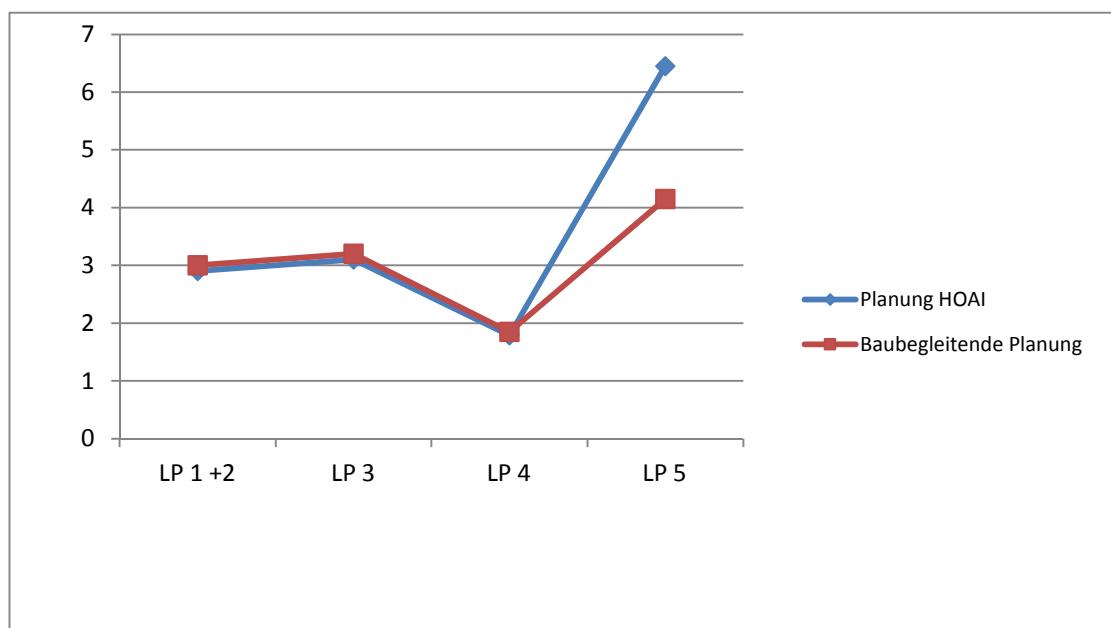


Abb. 65: Leistungskurven der verschiedenen Planungszeiten bei einem Projekt mit der Bausumme in Höhe von 2.500.000 € gemäß DIN 276, Kostengruppen 300 + 400

¹⁹⁰ Bei einem Einsatz von 3 Mitarbeitern zur Bearbeitung der Leistungsphasen 1-5 gemäß §33 HOAI.

Annahme und Beispiel: Projekt mit anrechenbaren Kosten in Höhe von 15.000.000,00 € netto (Honorarsumme = 1.326.782,00 € netto, gemäß HOAI Honorartafel zu § 34)
Honorarzone: IV von (Mindestsatz)

Aufteilung der Leistungen nach planungsrelevanten Parametern bei Planung gemäß HOAI gemäß Steinforttabelle

rot= Auftragssumme Leistungsphase gesamt, **blau**= Auftragssumme **Mindestleistung an Planungszeit bei Planung gemäß Vorgabe HOAI**

Stundenansatz: 70 €/Std netto für den Projektleiter, 50 €/Std netto für den technischen Mitarbeiter

Ermittlung von Kosten/Zeitaufwand für Architektenleistungen gemäß HOAI

	LPH 1 netto (3 Punkte)	LPH 2 netto (7 Punkte)	LPH 3 netto (11 Punkte)	LPH 4 netto (6 Punkte)	LPH 5 netto (25 Punkte)	Summe LPH 1-5	Stunden Architekt	Zeit/ Manntage	Wochen bei 4 MA	Wochen bei 5 MA	Wochen bei 6 MA
Auftragssumme insgesamt	39.803,46	92.874,74	145.946,02	79.606,92	331.695,50	689.926,64			1x70 €/Std + 3X50 €/Std	1x70 €/Std + 4X50 €/Std	1x70 €/Std + 5X50 €/Std
Aufteilung Steinfort	3 Punkte										
Leistung	39.803,46					39.803,46	568,62	71,08	4,52	3,69	3,11
Aufteilung Steinfort		7 Punkte									
Leistung	92.874,74					92.874,74	1.326,78	165,85	10,55	8,60	7,26
Aufteilung Steinfort			10,4 Punkte								
Leistung	137.985,33					137.985,33	1.971,22	246,40	15,68	12,78	10,78
Aufteilung Steinfort				6 Punkte							
Leistung	79.606,92					79.606,92	1.137,24	142,16	9,05	7,37	6,22
Aufteilung Steinfort					21,07 Punkte						
Leistung	279.552,97					279.552,97	3.993,61	499,20	31,77	25,88	21,84
Summe Leistung						629.823,42	1.125	72	58	49	(Wochen gerundet)

Abb. 66: Mindestleistung an Planungszeit für Projekte der Kategorie: KH-mittlerer Standard bei Planung gemäß HOAI (eigene Darstellung)

Annahme und Beispiel: Projekt mit anrechenbaren Kosten in Höhe von 15.000.000 € netto (Honorarsumme = 1.326.782,00 € netto, gemäß HOAI Honorartafel zu § 34)

Honorarzonen: N von (Mind)Astsatz)

Digitized by Google

Aufteilung der Leistungen nach planungsrelevanten Parametern bei bbP gemäß Steinforttabelle
rot= Auftragssumme Leistungsschasse gesamt blau= Auftragssumme Mindestleistung an Planungszeit bei bbP

Shuhundenansatz: 70 €/Std netto für den Projektleiter 50 €/Std netto für den technischen Mitarbeiter

Ermittlung von Kosten/Zeitaufwand für Architektenleistungen gemäß HOAI

	LPH 1 netto (3 Punkte)	LPH 2 netto (7 Punkte)	LPH 3 netto (11 Punkte)	LPH 4 netto (6 Punkte)	LPH 5 netto (25 Punkte)	Summe LPH 1-5	Stunden Architekt	Zeit/ Manntage	Wochen bei 4 MA	Wochen bei 5 MA	Wochen bei 6 MA
Auftragssumme insgesamt	39.803,46	92.874,74	145.946,02	79.606,92	331.695,50	689.926,64			1x70 €/Std + 3X50 €/Std	1x70 €/Std + 4X50 €/Std	1x70 €/Std + 5X50 €/Std
Aufteilung Steinfort Leistung	39.803,46						39.803,46	568,62	71,08	4,52	3,69
Aufteilung Steinfort Leistung		7 Punkte					92.874,74	1.326,78	165,85	10,55	8,60
Aufteilung Steinfort Leistung			10,4 Punkte								7,26
Aufteilung Steinfort Leistung				137.985,33			137.985,33	1.971,22	246,40	15,68	12,78
Aufteilung Steinfort Leistung					6 Punkte						10,78
Aufteilung Steinfort Leistung						79.606,92	79.606,92	1.137,24	142,16	9,05	7,37
Aufteilung Steinfort Leistung						13,89 Punkte					6,22
Aufteilung Steinfort Leistung							184.290,02	184.290,02	2.632,71	329,09	20,94
Summe Leistung										17,06	14,40
										955	61
										49	42
											<i>(Wochen gerundet)</i>

Abb. 67: Programmierte Tabelle vom Verfasser: Mindestleistung an Planungszeit für Projekte der Kategorie: KH-mittlerer Standard bei baubegleitender Planung, (eigene Darstellung)

Auswertung Projekt KH-mittlerer Standard (mittlere Projektgröße):

Die nachstehende Abbildung 68 zeigt die zunächst gemeinsam laufenden Leistungskurven für die Leistungsphasen 1-4. Der zeitliche Unterschied der zwei Planungsmethoden wird in Leistungskurve der LP 5 deutlich. Hier unterscheidet sich der Zeitgewinn für den Projektablaufplan.

Die Auswertungen der Abbildungen 66 + 67 zeigen, dass die zeitliche Ersparnis aus dem fiktiven Projekt über alle Planungsphasen gerechnet sieben Wochen¹⁹¹ im Vergleich der allseitig abgestimmten Planung zu der baubegleitenden Planung bringt.

Bei einer Bearbeitung der Leistungsphasen 1-5 HOAI mit fünf Mitarbeitern würde eine Projektzeitverkürzung bei baubegleitender Planung ca. neun Wochen betragen.

Diagramm mit einem Einsatz von 6 MA. Vertikale Achsen Bearbeitungszeit in Wochen, mit den Achsen: vertikal Wochen und horizontal Leistungsphasen

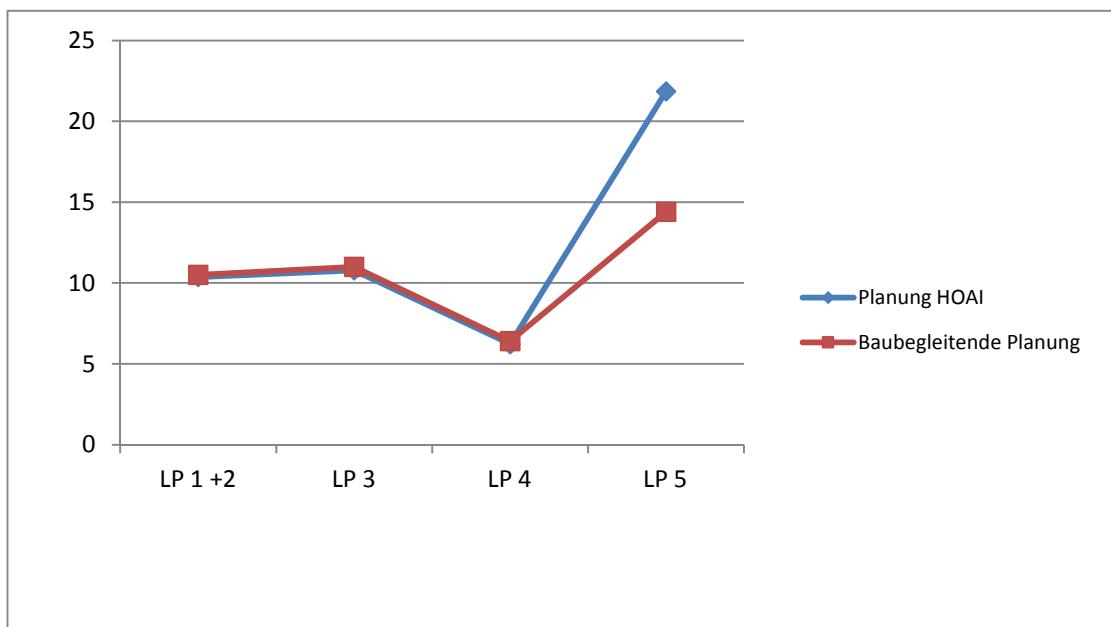


Abb. 68: Leistungskurven der verschiedenen Planungszeiten bei einem Projekt mit der Bausumme in Höhe von 15.000.000 € gemäß DIN 276, Kostengruppen 300 + 400

¹⁹¹ Bei einem Einsatz von 3 Mitarbeitern zur Bearbeitung der Leistungsphasen 1-5 gemäß §33 HOAI.

Nach Untersuchung dieser drei Projekte wird erkennbar, dass wesentliche Verkürzungen der Projektbearbeitungszeiten linear zu Projektgrößen zunimmt. Andererseits musste festgestellt werden, dass bei größeren Projekten auch das Risiko der Baukostenüberschreitung sowie der rechtlichen Folgen der Objektplaner zunimmt.

Zu beachten ist hierbei, dass die baubegleitende Planung zwar die geplante Projektbearbeitungszeit je nach Gebäudekategorie verkürzen kann, jedoch den Planungskorridor für Architekten und Ingenieure bis fast zur Fertigstellung des Bauvorhabens verlängert.

In der nachfolgenden Abb. 69 ist für ein Projekt mit der Kategorie „Krankenhäuser mittlerer Standard“ gemäß BKI ein Projekt-Ablaufplan vom Verfasser aufgestellt worden. Dieser zeigt den optimalen Planungslauf für eine Objektplanung gemäß HOAI.

Dieser Projekt-Ablaufplan stellt Bezüge anhand der Auswertungen aus den vorangegangenen Untersuchungen aus dieser Arbeit in Bezug auf die Leistungsphasen der Objektplaner und den Beeinflussungsfaktoren der Leistungsbereiche dar. Programmierte Werte zeigen den optimalen Ablauffluss, um eine baubegleitende Planung zu verhindern.

In diesen Plan können die Mitarbeiterzahlen sowie die Prozente der ermittelten fertigzustellenden Planungsleistungen individuell eingetragen werden. Dieser Plan ist anwendbar auf alle Projekte und alle Projektgrößen.

UNTERSUCHUNG UND ENTWICKLUNG DER
OPTIMIERUNG VON PLANUNGSABLÄUFEN

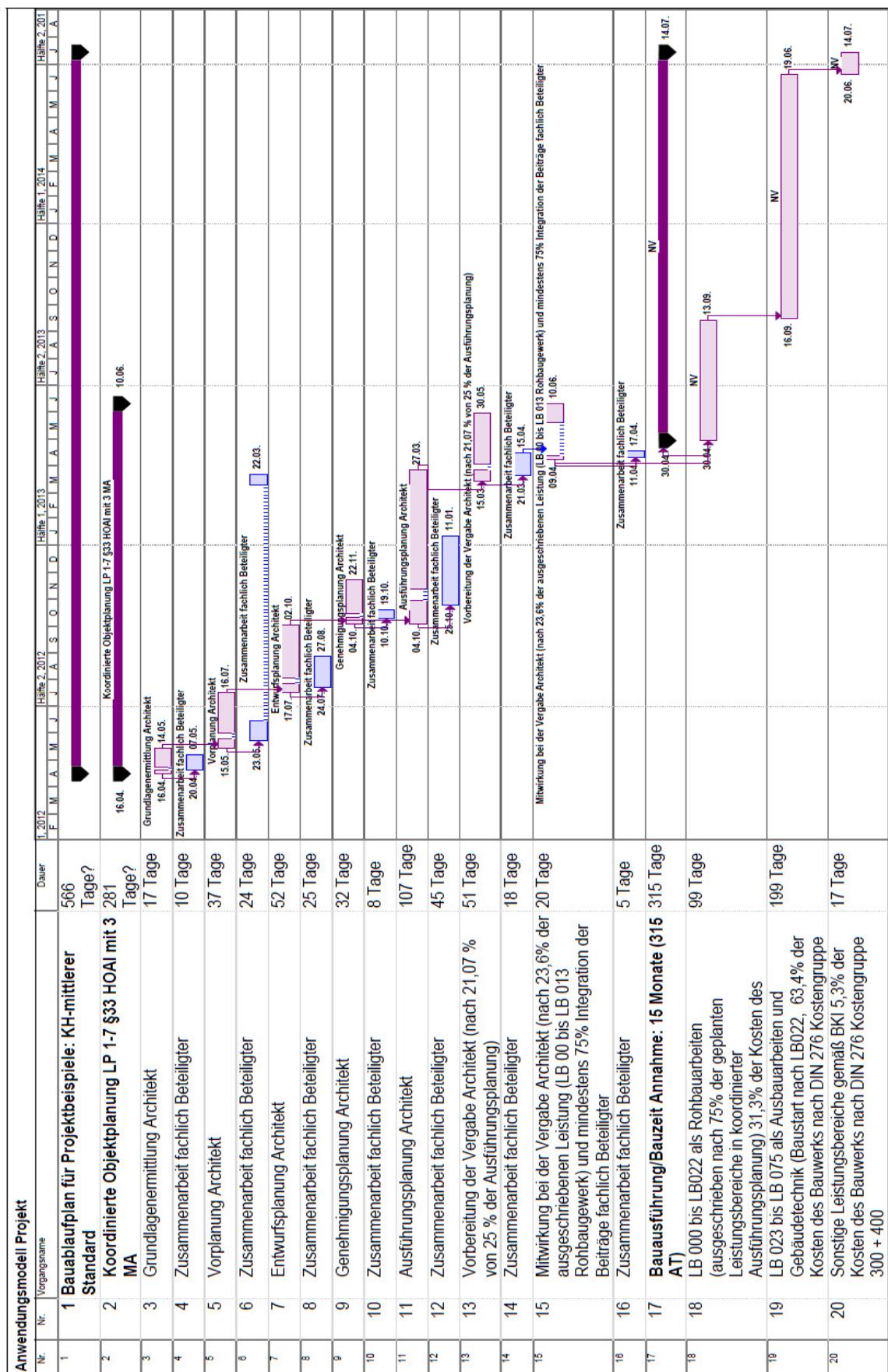


Abb. 69: Projekt-Ablaufplan der Kategorie: „KH-mittlerer Standard“ bei Planung gemäß HOAI, (eigene Darstellung)

6.3.5 Optimierung der Planungsleistungen

Ein optimiertes System für die Planungsleistungen der Leistungsphasen 1-5 gemäß §33 HOAI, mit Hintergrund der rechtlichen Absicherung sowie der Einhaltung von Kostensicherheit, Terminsicherheit und der Qualitätsgarantie ist einfach in einem Satz zu erklären:

Halten Sie sich an die Verordnung der HOAI mit deren Anwendungsbereich und berücksichtigen Sie die Vorgaben im Baurecht und der VOB!

Die baubegleitende Planung steht wie in Abschnitt 5.1 untersucht, im Widerspruch zu den vorgenannten Vertragswerken. Dennoch wird in den meisten Objektplanungsbüros regelkonform gearbeitet. Trotz der immer wiederkehrenden Probleme mit Termin- und Baukostenüberschreitungen, wird die baubegleitende Planung bei 61,2% der Bauvorhaben bei in der Erhebung des Verfassers befragten Objektplaner angewendet.

Da jedes Bauvorhaben individuell zu betrachten ist, kann es keine allgemeingültigen Aussagen über eine optimale Vorgehensweise hinsichtlich der Planungsleistungen geben. Die Komplexität sowie die Anzahl der Schnittstellen und der am Bau Beteiligten geben eine Vielzahl von zu lösenden Aufgaben vor. Die Ansätze in dieser Arbeit können dabei helfen, mögliche Negativ-Auswirkungen auf den Projektablauf zu verhindern. Ein systematisches Untersuchen von Schnittstellen, Abhängigkeiten und Beeinflussungsfaktoren kann fördern, dass Bau- und Planungsleistungen optimiert werden.

Die Risikofaktoren bei der in dieser Arbeit beschriebenen „Durchführung von baubegleitender Planung während der Bauausführung“, können auf ein Minimales reduziert werden, wenn gewisse Regeln eingehalten werden. Unter Voraussetzung der Annahme der Vorschläge für eine Änderung im Architektenrecht¹⁹², könnten bei den nachstehenden Leitfäden zur Optimierung von Planungsleistungen Baukosten, Planungskosten sowie die Qualität gesichert und eingehalten werden.

¹⁹² Siehe nachfolgende Seite 140 unter „Rechtliche Grundlagen schaffen“.

Leitfaden zur Optimierung von Planungsleistungen

Kooperation aller Projektbeteiligten in den ersten Planungsphasen

In den ersten Leistungsphasen der Objektplanung LP1 + 2 HOAI § 33, sollten bereits alle Fachplaner und Projektbeteiligte beauftragt sein. Ein erster Terminplan über die effektive Zeitdauer aller planungsrelevanten Leistungen sollte abgestimmt werden und gegengezeichnet sein. Als rechtliche Grundlage sollte diese Terminabstimmung in die Planerverträge¹⁹³ aufgenommen werden.

Optimieren der Projektergebnisse statt Optimierung der Individualergebnisse

Die kooperative Zusammenarbeit ist bei allen Planungsbeteiligten unumgänglich. Ein wirksames Instrument ist das Aufstellen einer Schnittstellenmatrix, in der Zuständigkeiten und Zuarbeiten klar definiert werden. Ein lineares Arbeiten der Projektbeteiligten ist zu vermeiden.

Planung der Planung

Ein Instrument zur Planung der Planung ist ein entsprechender Balkenplan, ähnlich eines Bauzeitenplanes. Hier werden alle relevanten Planlaufzeiten eingetragen. Ist beispielsweise die statische Berechnung abgeschlossen, gibt es noch Prüfzeiten durch den Prüfingenieur¹⁹⁴. Werden Fertigteile geplant, muss die Vorlaufzeit zur Produktion und Anlieferung bekannt sein. Bei rechtzeitiger Planung der Planung, ermöglicht es jedem Beteiligten, schnell und übersichtlich seine Einbindung sowie die Einbindung aller übrigen Fachplaner in der Gesamtstruktur zu erkennen.

Rechtliche Grundlagen schaffen

Um das Artikelgesetz der Ingenieur- und Architektenleistungen zu erweitern und der Forderung der Auftraggeber mit deren engen Terminvorgaben vor Ausführungsbeginn entgegen zu wirken, wäre es sinnvoll, in die HOAI im Teil 1: „Allgemeinen Vorschriften“¹⁹⁵ einen Paragraphen zu verändern, der die unbedingte Einhaltung der Reihenfolgen der zu bearbeitenden Leistungsphasen aller Ingenieur und Architektenleistungen rechtlich absichert.

¹⁹³ Planerverträge gemäß HOAI Teil 3: Objektplanung und Teil 4: Fachplanung und Anlage 1: Beratungsleistungen.

¹⁹⁴ Gemäß Landesbauordnungen.

¹⁹⁵ Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen (2009).

In § 3 der Allgemeinen Vorschriften der HOAI wäre eine vom Verfasser vorgeschlagene Erweiterung in Absatz (8) denkbar:

„Jede Leistungsphase bildet in sich eine abgeschlossene Leistung. Diese Leistungsphasen sind wie in Absatz (4) in der Reihenfolge des Erfordernisses nach zu erbringen und dem Auftraggeber zu erörtern.

Die Leistungsbilder jeder einzelnen Leistungsphase sind nachweislich nacheinander abzuschließen und zu dokumentieren. Ein Überspringen von Leistungsphasen ist nicht vorzusehen. Eine Durchmischung von Leistungsphasen ist vertraglich zu vereinbaren und auf die Konsequenzen ist konkret hinzuweisen“.

Dieser Text in der Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen würde in rechtlicher Hinsicht das Fördern und Betreiben der baubegleitenden Planung eindämmen können. Gegenüber den Auftraggebern hätten die Architekten und Ingenieure eine rechtlich abgesicherte Unterstützung in der ordnungsgemäßen Erfüllung deren Leistungen.

Alle vorgenannten Punkte müssen im Detail für den Auftraggeber differenziert dargestellt werden. Die Plausibilität dieser Vorgehensweise muss erkennbar und prüfbar sein.

7 Zusammenfassung und Ausblick

7.1 Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Studie war es, die Thesen der baubegleitenden Planung und deren Auswirkungen auf den Projektablauf von Bauvorhaben zu untersuchen

Zu diesem Zweck wurden die Schnittstellen der am Projekt Beteiligten, die Leistungen in der Objektplanung nach HOAI sowie die Auswirkung von Leistungsbereichen mit deren Einflussfaktoren auf den Bauablauf untersucht.

Dabei ergab sich, dass die Zeit vor Baubeginn entscheidend für die Kosten- und Planungssicherheit während des gesamten Projektverlaufes ist. Die von außen geprägten Terminvorgaben wirken negativ auf die Objektplanung und den späteren Bauablauf ein. Durch die Untersuchung des Zeitgewinns durch die baubegleitende Planungsart konnte festgestellt werden, dass Projektzeitverkürzung nur gering vorhanden sind. Gegen diese Projektzeitverkürzungen stehen Baukostenüberschreitungen und Qualitätsminderungen in der Ausführung, da die koordinierte Ausführungsplanung mit deren benötigten Bearbeitungszeiträumen inhaltlich nicht vollständig abgeschlossen werden kann.

Abschließend kann festgestellt werden, dass die Frage, ob baubegleitend geplant wird oder nicht, differenziert werden muss. Einerseits können nach Auswertung in Kapitel 6.3.4 dieser Arbeit Projektbearbeitungsräume bei größeren Bauvorhaben verkürzt werden, andererseits stehen dagegen die Auswertungen bezüglich der Risiken von Baukostenüberschreitungen und Qualitätsminderungen aus Kapitel 6.3.2 und 6.3.3 dieser Arbeit. Somit müssen bei Projektstart beide Varianten gegenüber gestellt und mit Darstellung aller Beeinflussungsfaktoren kommuniziert und erläutert werden.

Ein Objektplanungsbüro, das mit „Ausführung ohne baubegleitende Planung“ wirbt, wird in Zukunft wettbewerbsfähiger sein.

7.2 Kritik und Ausblick

Insgesamt lässt sich aus der Untersuchung der Schluss ziehen, dass der Architekt oder Ingenieur auch in Zukunft nicht ohne rechtliche Unterstützung bei der Terminvorgabe der Auftraggeber nach Ausführungsbeginn vor Fertigstellung aller HOAI-konformen Planungsleistungen stand halten kann.

Die festgestellten Ergebnisse in dieser Arbeit sollten daher auf eine breite Ebene der Information gestellt werden. Hochschulen und auch öffentliche Träger können Studenten und Mitarbeiter sensibilisieren, die benötigten Planungszeiträume vor Baubeginn ernst zu nehmen und durchzusetzen, um Konfliktpotentiale im Projektablauf zu mindern. Insofern steht zu hoffen, dass Gesetzgeber und Verbände diese Vorgaben unterstützen und fördern.

8 Literatur- und Quellenverzeichnis

8.1 Literaturverzeichnis / Monografien:

- Becker, Jörg: Schnittstellenmanagement. In: Kern, W. / Schröder, H.-H. / Weber, J. (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, Stuttgart, Schäffer Poeschel Verlag, 1996, S. 1817-1829
- Blecken, Udo / Gralla, Mike: Neue Wettbewerbsmodelle im Deutschen Baumarkt. In: Kapellmann, Klaus D. / Vygen, Klaus (Hrsg.): Jahrbuch Baurecht, Düsseldorf, Werner Verlag, 1998, S. 251-274
- Brandenberger, Jürgen / Ruosch, Ernst: Projektmanagement im Bauwesen, Dietikon CH, Baufachverlag, 1996
- Braun, Marco / Haentjens, Alexander / Nemuth, Tilo: Schnittstellen im Bauablauf. Köln, Werner Verlag, 2010
- Brockhoff, Klaus: Schnittstellen-Management. Abstimmungsprobleme zwischen Marketing und Forschung und Entwicklung. Management von Forschung, Entwicklung und Innovation Bd. 1. Stuttgart, Poeschel Verlag, 1989
- Brockhoff, Klaus: Management organisatorischer Schnittstellen – unter besonderer Berücksichtigung der Koordination von Marketingbereich mit Forschung und Entwicklung. Göttingen, Verlag Vandenhoeck & Ruprecht, 1994
- Buysch, Michael: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau. Wuppertal, DVP Verlag, 2003 (zgl. Dissertation RWTH Aachen)
- Cadez, Ivan: Risikowertanalyse als Entscheidungshilfe zur Wahl des optimalen Bauvertrags, Düsseldorf, 1998 (zgl. Dissertation RWTH Aachen)
- Depping, Michael / Schneller, Hermann: Der Baumangel im Hochbau und Schlüsselfertigung: Technische und baubetriebliche Fragen, Renningen-Malmsheim, Wien Expert Verlag, 1999
- Diederichs, Claus Jürgen: DVP- Informationen, Wuppertal 1994, Informationsbroschüre
- Engel, Ralf: Organisationshandbuch für Architekten. Erfolgsorientierte Steuerung des Architektenbüros und der Projektabwicklung. Düsseldorf, Werner Verlag, 1992
- Flucher, Thomas / Kochendörfer, Bernd / Von Minckwitz, Ursula / Viering, Markus: Mediation im Bauwesen. Berlin, Ernst & Sohn, 2003
- Frühauf, Holger: Qualitätsverbesserung im Schlüsselfertigen Hochbau – Ein Modell zur Berechnung der Bau- und Projektleitungskapazität, Renningen-Malmsheim, Expert Verlag, 1999 (zgl. Dissertation Universität Stuttgart)

- Freiboth, Axel: Ermittlung der Entschädigung bei Bauablaufstörungen. In: Schriftenreihe des Instituts für Bauwirtschaft und Baubetrieb, Heft 43. Braunschweig, Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb, 2006
- Hauptverband der deutschen Bauindustrie e.V. (Hrsg.): Partnering bei Bauprojekten, Berlin 2006, S. 8
- Hufnagel, Joachim / Koch, Jochen: Nutzung des Beschaffungsmarktes im Bau aus Sicht eines Generalunternehmers. In: Fissenewert, Horst / Mayziedt, Hans: Handbuch Bau - Betriebswirtschaft – Unternehmensstrategien, Prozessmanagement, betriebswirtschaftliche Funktionen. Düsseldorf, Werner Verlag, 2001, S. 211-225
- Kapellmann, Klaus D. / Schiffers, Karl-Heinz: Vergütung, Nachträge und Behinderungsfolgen beim Bauvertrag. Bd. 2. Düsseldorf, Werner Verlag, 2000
- Klärner, Erich / Schwörer, Albert: Qualitätssicherung im schlüsselfertigen Bauen. Wiesbaden, Bundesfachabteilung Schlüsselfertiges Bauen im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie, 1992
- Leitzke, Walther: Haftungsbegründende / haftungsfüllende Kausalität. In: Schriftenreihe des IBB, Heft 41: Bauablaufstörungen und Entschädigungsberechnung.. Braunschweig Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb, 2006, S123 – 140
- Matijevic, M.: Gestörte Bauabläufe. Aspekte zur Vermeidung oder Minimierung einer Bauzeitverlängerung. Berlin, Universitätsverlag der TU Berlin, 2008
- Preuß, Norbert: Entscheidungsprozesse im Projektmanagement von Hochbauten. Wuppertal, Deutscher Verlag der Projektmanager, 1998 (zgl. Dissertation. Universität Wuppertal).
- Puhl, Henry: Komplexitätsmanagement. Ein Konzept zur ganzheitlichen Erfassung, Planung und Regelung der Komplexität in Unternehmensprozessen Produktionstechnische Berichte des Lehrstuhls für Fertigungstechnik und Betriebsorganisation der Universität Kaiserslautern, Band 31. Kaiserslautern, Universität Kaiserslautern, 1999
- Rahm, Andreas / Baraitaru, Michael / Lange, Paul Gerhard / Woweries, Michael: Hochbau des Bundes Wirtschaftlichkeit bei Baumaßnahmen. In: Schriftenreihe des Bundesbeauftragten für Wirtschaftlichkeit in der Verwaltung, Band 7. Zweite, überarbeitete Auflage. Bonn, W. Kohlhammer, 2003
- Rebmann, Andree: Akquisitionscontrolling in Bauunternehmen bei Funktionalausschreibungen, Braunschweig Technische Universität Braunschweig, Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb 2001 (zgl. Dissertation Universität. Braunschweig).
- Sackmann, Sonja A.: Wie gehen Spitzenführungskräfte mit Komplexität um? In: Fisch, Rudolf / Boos, Margarethe (Hrsg.): Vom Umgang mit Komplexität in Organisationen. Konzepte – Fallbeispiele – Strategien. Konstanzer Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Forschung, Band 5. Konstanz, UVK Verlagsgesellschaft mbH 1990, S. 299-315.

- Schmidt, Carsten: PKM Projekt – Kommunikations – Management – Systeme, Kassel, 2006.
- Schwerdtner, Patrick: Anreizbasiertes Steuerungs- und Vergütungsmodell für Einzelvergaben im Hochbau. Braunschweig, Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb, 2007 (zgl. Dissertation. Universität Braunschweig)
- Smith, Adam: Untersuchung über Wesen und Ursachen des Reichtums der Völker, Bd. 1 (Übersetzung von "An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations" nach "The Glasgow Edition of the Works and Correspondence of Adam Smith", Bd. 1 und 2, Oxford 1976). Düsseldorf, Mohr Siebeck, 1999
- Solaro, Dietrich: Schnittstellen-Controlling. In: Horváth, Peter / Gassert, H. / Solaro, Dietrich (Hrsg.): Controlling-Konzeptionen für die Zukunft: Trends und Visionen. Stuttgart Schäffer Poeschel Verlag 1991, S. 91-110
- Sommer, Hans: Projektmanagement im Hochbau. Berlin u. a. Springer, 1998
- Vygen, Klaus. / Schubert, Eberhard. / Lang, Andreas: Bauverzögerung und Leistungsänderung: Rechtliche und baubetriebliche Probleme und ihre Lösungen. Düsseldorf, Werner Verlag, 2002
- Werner, Martin: Schnittstellenproblematik von bei der Abwicklung von Nachunternehmerleistungen. In: Dornbusch, Johannes (Hrsg.): 50 Jahre Lehrstuhl für Baumaschinen und Baubetrieb, Festschrift, Aachen 2000, S. 107-117.

8.2 Zeitschriftenartikel / Zeitungsartikel

- Brockhoff, Klaus / Hauschildt, Jürgen: Schnittstellen-Management – Koordination ohne Hierarchie, in: Zfo Führung + Organisation, Heft 6, Jahrgang 1993, S. 396-403
- Brockhoff, Klaus / Hauschildt, Jürgen: Schnittstellen-Management, Koordination ohne Hierarchie. In: Zeitschrift Führung + Organisation (zfo) 6/1993, S. 396-403.
- Derks, Karsten: Internes und externes Schnittstellenmanagement sichern funktionierende Betriebsabläufe. In: Bauwirtschaft (BW) 3/1995, S. 63-69.
- Kranz, Hans R.: Gewerkeübergreifendes Schnittstellen-Management in Projekten der Gebäudeautomation. In: TAB-Sonderheft Mess-Steuer-Regeltechnik, 1993, S. 7-19.
- Oesterle, Eberhard / Koenigsdorff, Poland, Noch fehlen die Schnittstellen, in: Deutsches Ingenieurblatt, Band 7, Heft 6, Jahrgang 2000, S. 14-19
- Pellar, Alfred / Dörr, Peter: Integrale Planung für Großprojekte - Generalplanung und Projektsteuerung aus einer Hand. In: Bauingenieur 72, 1997, S. 538-541.
- Rüggeberg, Patrick: Strategische Kooperationen in der Bauwirtschaft. In: Baumarkt 5/1999, Bergische Universität Wuppertal S. 49-51.

- Schnell, Jürgen: Qualitätssicherung bei Arbeitsvorbereitung und Bauausführung. In: Beton 12, 1991, S. 614-616.
- Tautschnik, Arnold / Hulka, Gerald: Die Besondere Eignung des GMP – Modells für „Fast – Track“ – Projekte im Hochbau. In: Der Bauingenieur 77, 2002, S484ff.

Studentische Arbeiten:

- Höfeler, Christian: Entwicklung eines EDV-gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte. Diplomarbeit am Lehrstuhl und Institut für Baumaschinen und Baubetrieb Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, 2002

8.3 Internetquellen

- AHO Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e.V. www.aho.de/hoai/praxishilfe.php3 (Stand 06.07.2012)
- RA Siegburg, Frank: Siegburgtabellen – Ermittlung von Stundensätzen für Planungsleistungen. www.sieburgtabelle.de/html/aufsatz.html (Stand 06.07.2012)
- Scholles, Frank: Schnittstellen – nicht nur ein technisches Problem. 2001. www.laum.uni-hannover.de/ilr/lehre/lsv/lsv_Schnitt.htm (Stand 08.07.2012)
- Wienert, Hans Joachim: Protokollführung bei baubegleitender Planung, 2002 http://www.jitab.de/Impressum/Artikel-Wienert/PDF-Dateien/OA61a_Proto-baubegl-Plan.pdf (Stand 08.07.2012)

8.4 Normen, Richtlinien und andere Datenquellen

- BKI – Baukosteninformationszentrum: Baukosten Gebäude. Statistische Kostenkennwerte: 2011, Stuttgart, BKI.
- Rehborn, Helmut: BauO NW Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen, 14. Auflage: 2006, München, Verlag C.H. Beck 2006.
- Deutsches Institut für Normung: DIN 276 – 1: 2008 – 12. Kosten im Bauwesen. Teil 1 Hochbau. Berlin, Beuth Verlag GmbH.
- Deutsches Institut für Normung: DIN 44 300 – 2: 1988 – 11. Informationsbearbeitung.
- Deutsches Institut für Normung: DIN EN ISO 9000: 2005: Qualitätsmanagementsysteme Grundlagen und Begriffe.
- Deutsches Institut für Normung e. V. VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen: 2009, Berlin, Beuth Verlag GmbH.

- Pott / Dahlhoff / Kniffka / Rath: HOAI: Verordnung über die Honorare für Leistungen der Architekten und der Ingenieure, 13. Auflage: 2009, Essen, Verlag für Wirtschaft und Verwaltung Hubert Wingen, 2009.

8.5 Symposien, Veranstaltungsschriften:

- Bötzl Bernd, DU Diederichs Projektmanagement AG & Co. KG, Bauen heißt Fertigung von Prototypen 2. Berlin / Köpenicker Bauforum 2010
- Schottke, Ralf: „Learning by doing“ – Baubetriebliche Aspekte. In: Tagungsbericht des 6. Interdisziplinären Norddeutschen Tagung für Baubetriebswirtschaft und Baurecht. Neustadt, Semina Verlag GmbH, 2004
- Stolzenberg, Bernd: Methoden der Kommunikation und Kooperation im Bauwesen. Tagungsband zum wirtschaftlichen Symposium Bauwirtschaft 2000: Perspektiven am Beginn des neuen Millenniums. IBW Universität Gesamthochschule Kassel, 2000

9 Verzeichnisse

9.1 Tabellenverzeichnis

<i>Abb. 1: Wachsende Bedeutung der Kooperation</i>	2
<i>Abb. 2: Schnittstellenbildung bei der Differenzierung einer Aufgabe.....</i>	17
<i>Abb. 3: Ablaufschema des Schnittstellenmanagement</i>	18
<i>Abb. 4: Auswertung: PKMS Bürogröße 1-6, Angabe in %.....</i>	25
<i>Abb. 5: Auswertung: PKMS Bürogröße 6-15, Angabe in %.....</i>	26
<i>Abb. 6: Auswertung: PKMS Bürogröße über 15, Angabe in %.....</i>	27
<i>Abb. 7: Auswertung: PKMS in der Objektplanungsphase</i>	28
<i>Abb. 8: Darstellung: in % der befragten Büros mit deren Mitarbeiterzahl.....</i>	31
<i>Abb. 9: Auswertung: Wichtigkeit der frühen Einbeziehung von Sonderfachleuten</i>	32
<i>Abb. 10: Darstellung: Zusammenarbeit mit ausführenden Firmen bei der Vorplanung.....</i>	33
<i>Abb. 11: Auswertung: Problemdarstellung fachlich Beteiligter</i>	35
<i>Abb. 12: Auswertung: Systematik Kooperation im Planungsprozess</i>	36
<i>Abb. 13: Auswertung: Hemmnisse im Kooperationsprozess.....</i>	37
<i>Abb. 14: Auswertung: baubegleitende Projekte in den Büros in %.....</i>	38
<i>Abb. 15: Auswertung: Erfordernisse für baubegleitende Planung</i>	38
<i>Abb. 16: Aussagen zu Vorteilen bei vor Baubeginn abgestimmter Objektplanung in %</i>	40
<i>Abb. 17 Zuordnung der Ursachen von Bauablaufstörungen zu den Vertragsparteien und Anspruchsgrundlagen</i>	42
<i>Abb. 18 Haftungsbegründete und haftungsfüllende Kausalität beim Schadensersatz nach § 6 Nr. 6 VOB/B</i>	43
<i>Abb. 19: Beginn der Bauausführung eines Leistungsbereiches vor der Fertigstellung der koordinierten Ausführungsplanung.</i>	44
<i>Abb. 20: Vergabe auf Grundlage der koordinierten Ausführungsplanung</i>	45
<i>Abb. 21: Charakterisierung der Anforderungen in drei Bereiche (eigene Darstellung)</i>	49
<i>Abb. 22 LB 013 Beton- und Stahlbetonarbeiten</i>	52
<i>Abb. 23 LB 017 Stahlbauarbeiten.....</i>	54
<i>Abb. 24 LB 039 Trockenbauarbeiten.....</i>	56
<i>Abb. 25 LB 027 Tischlerarbeiten</i>	58

VERZEICHNISSE

<i>Abb. 26 LB 013 Beton- und Stahlbetonarbeiten</i>	60
<i>Abb. 27 LB 017 Stahlbauarbeiten.....</i>	62
<i>Abb. 28 LB 039 Trockenbauarbeiten.....</i>	64
<i>Abb. 29 LB 027 Tischlerarbeiten</i>	66
<i>Abb. 30 LB 013 Beton- und Stahlbetonarbeiten</i>	68
<i>Abb. 31 LB 017 Stahlbauarbeiten.....</i>	71
<i>Abb. 32 LB 039 Trockenbauarbeiten.....</i>	73
<i>Abb. 33 LB 027 Tischlerarbeiten</i>	75
<i>Abb. 34 LB 013 Beton- und Stahlbetonarbeiten</i>	77
<i>Abb. 35: Charakterisierung der Anforderungen für den Leistungsbereich Beton- und Stahlbeton-arbeiten (eigene Darstellung).....</i>	78
<i>Abb. 36 LB 017 Stahlbauarbeiten.....</i>	78
<i>Abb. 37: Charakterisierung der Anforderungen für den Leistungsbereich Stahlbauarbeiten (eigene Darstellung).....</i>	79
<i>Abb. 38 LB 039 Trockenbauarbeiten.....</i>	80
<i>Abb. 39: Charakterisierung der Anforderungen für den Leistungsbereich Trockenbauarbeiten (eigene Darstellung)</i>	81
<i>Abb. 40 LB 027 Tischlerarbeiten</i>	81
<i>Abb. 41: Charakterisierung der Anforderungen für den Leistungsbereich Tischlerarbeiten (eigene Darstellung).....</i>	82
<i>Abb. 42 Beispiel Projekt-Ablaufplan zu Projekt 3 Musikhochschule (eigene Darstellung)</i>	85
<i>Abb. 43: Abbildung entnommen aus: Schottke, „Learning by doing“ – Baubetriebliche Aspekte (2004), S.17</i>	87
<i>Abb. 44: Auswertung der Untersuchungsergebnisse der Objektplanungs- und Baukosten</i>	100
<i>Abb. 45: Zusammenfassung der Kosten für die Objektplanung der untersuchten Projekte</i>	101
<i>Abb. 46: Zusammenfassung der Baukosten der untersuchten Projekte.....</i>	101
<i>Abb. 47: Auswertung: Diagramm Kostenvergleich der Projekte bei baubegleitender Planung</i>	102
<i>Abb. 48: Dokumentation der Mängel Projekt 1</i>	105
<i>Abb. 49: Dokumentation der Mängel Projekt 1, Summenbildung</i>	106
<i>Abb. 50: Dokumentation der Mängel Projekt 2 (eigene Darstellung).....</i>	107

Abb. 51: Dokumentation der Mängel Projekt 2, Summenbildung	108
Abb. 52: Abbildung entnommen aus: BKI Baukosteninformationszentrum (1. Quartal 2011), S. 354, farbig markiert vom Verfasser	111
Abb. 53: Abbildung entnommen aus: BKI Baukosteninformationszentrum (1. Quartal 2011), S. 98, farbig markiert vom Verfasser	112
Abb. 54: Abbildung entnommen aus: BKI Baukosteninformationszentrum (1. Quartal 2011), S. 126, farbig markiert vom Verfasser	113
Abb. 55: Diagramm mit Vergleich Planung gemäß HOAI und baubegleitender Planung bei Projekten „DH-einfacher Standard“. Vertikal: Prozentpunkte gemäß HOAI § 33 für die Leistungsphasen 1- 5	121
Abb. 56: Diagramm mit Vergleich Planung gemäß HOAI und baubegleitender Planung bei Projekten „BG-mittlerer Standard“. Vertikal: Prozentpunkte gemäß HOAI § 33 für die Leistungsphasen 1- 5	122
Abb. 57: Diagramm mit Vergleich Planung gemäß HOAI und baubegleitender Planung bei Projekten „KH-mittlerer Standard“. Vertikal: Prozentpunkte gemäß HOAI § 33 für die Leistungsphasen 1- 5	123
Abb. 58: Stundensatzrechner der AHO	125
Abb. 59: Siegburgtabelle von RA Frank Siegburg	126
Abb. 60: Mindestleistung an Planungszeit für Projekte der Kategorie: DH-einfacher Standard bei Planung gemäß HOAI (eigene Darstellung)	128
Abb. 61: Mindestleistung an Planungszeit Projekte der Kategorie: DH-einfacher Standard bei baubegleitender Planung, (eigene Darstellung)	129
Abb. 62: Leistungskurven der verschiedenen Planungszeiten bei einem Projekt mit der Bausumme in Höhe von 500.000 € gemäß DIN 276, Kostengruppen 300 + 400	130
Abb. 63: Mindestleistung an Planungszeit für Projekte der Kategorie: BG-mittlerer Standard bei Planung gemäß HOAI, (eigene Darstellung)	131
Abb. 64: Mindestleistung an Planungszeit für Projekte der Kategorie: BG-mittlerer Standard bei baubegleitender Planung, (eigene Darstellung)	132
Abb. 65: Leistungskurven der verschiedenen Planungszeiten bei einem Projekt mit der Bausumme in Höhe von 2.500.000 € gemäß DIN 276, Kostengruppen 300 + 400	133
Abb. 66: Mindestleistung an Planungszeit für Projekte der Kategorie: KH-mittlerer Standard bei Planung gemäß HOAI (eigene Darstellung)	134

VERZEICHNISSE

<i>Abb. 67: Programmierte Tabelle vom Verfasser: Mindestleistung an Planungszeit für Projekte der Kategorie: KH-mittlerer Standard bei baubegleitender Planung, (eigene Darstellung)</i>	135
<i>Abb. 68: Leistungskurven der verschiedenen Planungszeiten bei einem Projekt mit der Bausumme in Höhe von 15.000.000 € gemäß DIN 276, Kostengruppen 300 + 400.....</i>	136
<i>Abb. 69: Projekt-Ablaufplan der Kategorie: „KH-mittlerer Standard“ bei Planung gemäß HOAI, (eigene Darstellung)</i>	138
<i>Abb. 70: Auswertung: Diagramm Kostenvergleich der Projekte bei baubegleitender Planung</i>	160
<i>Abb. 71: Auswertung: Diagramm Kostenvergleich der Projekte bei baubegleitender Planung</i>	161
<i>Abb. 72: Auswertung: Diagramm Kostenvergleich der Projekte bei baubegleitender Planung</i>	162

9.2 Abkürzungsverzeichnis

AHO	Ausschuss der Ingenieurverbände und Ingenieurkammern für die Honorarordnung e.V.
AKNW	Architektenkammer Nordrhein-Westfalen
AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
BauGB	Baugesetzbuch
BauO NRW	Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen
BauR	Baurecht
bbP	Baubegleitende Planung
BDA	Bund deutscher Architekten
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGE	Berufs- und Gewerbeeinrichtung
BKI	Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern
BV	Berechnungsverordnung
DVP	Deutscher Verband der Projektmanager e.V.
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
GU	Generalunternehmer
HBO	Hessische Bauordnung
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
IBW	Institut für Bauwirtschaft
LB	Leistungsbereich
LbauO	Landesbauordnung
OLG	Oberlandesgericht
PKMS	Projektkommunikations- und Managementsystem
RBBau	Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes
StLB	Standard Leistungsbuch
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
VBI	Verband Beratender Ingenieure e.V. VBI, Berlin
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen
VOB/B	Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen
VOB/C	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen

9.3 Glossar

Baubegleitende Planung

Im Rahmen dieser Arbeit handelt es sich bei dieser Begriffsbildung um eine Überlagerung von Planungs- und Ausführungsprozessen. Das heißt die Herstellung wesentlicher Teile der Planung nach Vertragsabschluss und während des bereits an-gelaufenen Bauprozesses.

Facility Management

Beschäftigt sich mit der Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit von Gebäuden und Anlagen, über deren gesamte Lebensdauer hinweg. Insbesondere die „Managementaufgaben in den Bereichen Gebäude-, Betriebs-, Medizin- und Sicherheitstechnik“. ¹⁹⁶

Feedback-Analyse

Im Rahmen dieser Arbeit bezeichnet die Feedback-Analyse die Betrachtung der Abweichungen zwischen dem Soll- und Istzustand des Bauvorhabens nach Abschluss der Arbeiten. „Die Kontrollinformationen wirken als Feedback-Informationen auf die Planungsprozesse zurück“. ¹⁹⁷

Iterativer Prozess

Ein sich immer „wiederholender Prozess“¹⁹⁸.

Komplexität (im Bauprojekt)

„Kompliziertheit , Schwierigkeit , Varianz , Vielschichtigkeit“¹⁹⁹ Größe, die den Umfang und die Fehleranfälligkeit eines Projektes beschreibt.

Komplexitätsbildende Faktoren

Einflussgrößen, die die Komplexität eines Projektes erhöhen.

¹⁹⁶ <http://www.wirtschaftslexikon24.net/d/facility-management/facility-management.htm>.

¹⁹⁷ <http://www.wirtschaftslexikon24.net/d/materialwirtschaft/materialwirtschaft.htm>.

¹⁹⁸ <http://www.socioweb.org/lexikon/index.html>.

¹⁹⁹ <http://www.openthesaurus.de/synonyme/KomplexitÄ¤t>.

Prozessmanagement

Instanz zur Strukturierung und Organisation von Abläufen. Identifiziert, analysiert, optimiert, realisiert und kontrolliert Bauprozesse. „Methoden, mit deren Hilfe Geschäftsprozesse in einen Zustand der Effektivität, Kontrollierbarkeit und Steuerbarkeit, Effizienz und Anpassbarkeit überführt und gehalten werden“.²⁰⁰

Qualitätsmanagement

Maßnahme/Tätigkeit zum organisieren und leiten von Produkten, Leistungen oder Prozessen mit dem Ziel der Verbesserung oder erhalten der gewünschten Qualität.

„Das Qualitätsmanagement umfasst alle Tätigkeiten und Zielsetzungen zur Sicherung der Produkt- und Prozessqualität. Zu berücksichtigen sind hierbei Aspekte der Wirtschaftlichkeit, Gesetzgebung, Umwelt und Forderungen des Kunden“.²⁰¹

Reziproke Interaktion

Interaktionsbeziehung, bei der Teilbereiche „gegenseitig, umgekehrt und wechselseitig“²⁰² beeinflussend arbeiten.

Schnittstellenmanagement

Die „systematische Steuerung der Zusammenarbeit funktionaler (Teil-) Bereiche“²⁰³, Analyse, zielorientierte Planung, Koordination und Kontrolle von Austauschbeziehungen.

Synergieeffekte

„Positive Wirkung, die sich aus dem Zusammenschluss oder der Zusammenarbeit zweier oder mehrerer Organisationen (Unternehmen) ergibt“.²⁰⁴

²⁰⁰ auf <http://www.industrie-lexikon.de/cms/lexikon/>.

²⁰¹ <http://www.wirtschaftslexikon24.net/d/qualitaetsmanagement/qualitaetsmanagement.htm>.

²⁰² <http://www.enzyklo.de/lokal/42303>.

²⁰³ <http://www.wiwi.uni-muenster.de/06//toplinks/glossar/index.p>.

²⁰⁴ <http://www.wirtschaftslexikon24.net/d/synergieeffekt/synergieeffekt.htm>.

10 Anhang

10.1 Fragenkatalog zur Auswertung

Im September – Dezember 2007 ist der nachstehende Fragenkatalog zur Auswertung vom Verfasser über das Institut für Bauwirtschaft in Kassel an Verbände und Kammern versendet worden.

Fragenkatalog Dissertation „Schnittstellenmanagement“

Dipl.-Ing. Stefan Schölzel, Institut für Bauwirtschaft Kassel

Im Rahmen einer Dissertation am Institut für Bauwirtschaft der Universität Kassel, sollen die Problematiken des Schnittstellenmanagements für Architekten in der Integrierten Planung vor Baubeginn wissenschaftlich untersucht werden. Ist die baubegleitende Planung hinsichtlich der Kosten, der Bauzeit und auch der Wirtschaftlichkeit von Planungsbüros weiterhin durchführbar?

Dieser Fragenkatalog soll die aktuelle Untersuchung unterstützend auf eine breitere Ebene der Ergebnisse stellen. Dazu möchte ich Sie bitten, sich einen Moment für die Beantwortung der nachfolgenden Fragen Zeit zu nehmen. Mehrfachbenennungen sind möglich, die Punktlinien bitte ich auszufüllen.

Bitte faxen Sie den ausgefüllten Fragebogen an **0561-804-2494**

Vielen Dank im Voraus.

- 1.) Wie wichtig ist die Einbeziehung fachlich Beteigter und Sonderfachleute im Stadium der Planungsphasen LP 1-3 gem. HOAI § 15

Sehr wichtig wichtig nicht wichtig neutral

Finden Sie es sinnvoll, wie vom Hauptverband der deutschen Bauindustrie gefordert, ausführende Firmen bereits in die Vorplanung zu integrieren?

Sehr sinnvoll sinnvoll nicht sinnvoll neutral

Inwieweit könnten durch diese Einbeziehungen „Kompromisslösungen“ und „Korrekturen“ während der Ausführungsplanung und Bauzeit eingedämmt werden?

Bei der Einbeziehung fachlich Beteigter und Sonderfachleute:

Sehr hoch	hoch	neutral	gering
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bei der Einbeziehung von ausführenden Firmen:

Sehr hoch	hoch	neutral	gering
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 2.) Bei welchen Schnittstellen treten für Architekten häufig Probleme in der Integration anderer fachlich Beteiligter auf?

TGA - Planung	Brandschutz	Tragwerksplanung
			andere
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 3.) Wie kann die Kommunikation und Kooperation im Planungsprozess am besten systematisch entwickelt werden? Welche Methoden halten Sie für ausgereift?

„Runder Tisch“	Internetportale
persönliche Gespräche	Email, PKMS ²⁰⁵	andere
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 4.) Welche Schwachstellen und Hemmnisse gibt es häufig im Kooperations- und Kommunikationsprozess aller fachlich Beteiligten?

Fachübergreifende	Gewährleistungs-/	Kompetenzprobleme
.....		
Unkenntnis	Haftungsprobleme	(Rang zum Bauherrn)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		andere
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

²⁰⁵ Projekt-Kommunikations-Management-System.

- 5.) Wie kann ein reibungsloser und effizienter Planungsprozess durch optimale Kommunikation und Kooperation der am Planungsprozess fachlich Beteiligten realisiert werden?

.....
Bitte Stichworte

- 6.) Wie viele Projekte werden in Ihrem Büro planerisch baubegleitend ausgeführt?

Alle viele (ca. 80%) einige (ca. 50%) wenige (ca. 30%) keine andere %

Wenn viele, oder alle, welche Erfordernisse sind für Sie die Gründe für eine baubegleitende Planung?

Das bessere Die kurze Vorgabe Bürointerne
architektonische des Planungszeit- Erfordernisse
Endergebnis raumes (Parallel-Projekte o.ä.) andere

Welche der nachgenannten Aussagen könnten bei einer vor Baubeginn allseitig abgestimmten Ausführungsplanung im Vergleich zur baubegleitenden Planung zutreffen?

mehr bessere Einhaltung Schadens- und Haftungs- Bürokosten-
Baukostensicherheit der Bauzeit minimierung sicherheit

bessere Qualität keine
in der Ausführung Verbesserung
andere

7.) In wie weit wäre eine Internet-Netzwerk-Plattform (PKMS) für die Zusammenarbeit zwischen allen Planungsbeteiligten in der Planungsphase denkbar?

Sehr wichtig wichtig nicht wichtig neutral

Erleichtert aus Ihrer Erfahrung eine solche Plattform die Zusammenarbeit im Planungsprozess, oder ist sie mit zu hohem Aufwand verbunden? (Kosten-Nutzen-Frage in der Anwendbarkeit, Datenflut, Filtern der Informationen)

Erleichtert sehr Erleichtert ist nützlich zu hoher Aufwand

Benutzen Sie ein Projekt-Kommunikations-Management-System?

Ja Nein wenn ja, welches?

.....

8.) Ihre Bürogröße, Mitarbeiterzahl

1-3 3-6 6-15 15-30 mehr als 30

andere

.....

9.) Anregungen, Literaturhinweise, Statements zu dem Thema Integrierte Planung vor Baubeginn?

.....
.....
Stempel, Unterschrift
(Angabe freiwillig)

10.2 Auswertung der Leistungsbereiche gemäß Standardleistungsbuch

Berechnung Projekt 1: Schulgebäude

█ VP Tischlerarbeiten = 53,3 % █ VP Betonarbeiten = 35,6%
█ VP Trockenbau= 70,4 % █ VP Stahlbau = 30,4 %

LB	Leistungsbereiche	% an 300+400	% an 300+400	% an 300+400	% an 300+400
000	Sicherheits-, Baustellenrichtungen	3,7	3,7	3,7	3,7
002	Erdarbeiten	2,7	2,7	2,7	2,7
006	Spezialtiefbauarbeiten inkl. 005	-	-	-	-
009	Entwässerungsanalarbeiten	0,4	0,4	0,4	0,4
010	Drän- Versickerungsarbeiten	0,2	0,2	0,2	0,2
012	Mauerarbeiten	4,6	4,6	4,6	4,6
013	Betonarbeiten	17,7	17,7	17,7	17,7
014	Natur- Betonwerksteinarbeiten	0,9	0,9	0,9	0,9
016	Zimmer- und Holzbauarbeiten	6,5	6,5	6,5	6,5
017	Stahlbauarbeiten	1,6	1,6	1,6	1,6
018	Abdichtungsarbeiten	0,6	0,6	0,6	0,6
020	Dachdeckungsarbeiten	0,4	0,4	0,4	0,4
021	Dachabdichtungsarbeiten	3,1	3,1	3,1	3,1
022	Klempnerarbeiten	2,4	2,4	2,4	2,4
Rohbau		44,5	44,5	44,5	44,5
023	Putz- u. Stuckarbeiten, WDVS	2,7	2,7	2,7	2,7
024	Fliesen- und Plattenarbeiten	1,0	1,0	1,0	1,0
025	Estricharbeiten	2,8	2,8	2,8	2,8
026	Fenster, Außentüren inkl. 029, 032	10,8	10,8	10,8	10,8
027	Tischlerarbeiten	4,5	4,5	4,5	4,5
028	Parkettarbeiten, Holzpflasterarbeiten	0,3	0,3	0,3	0,3
030	Rolladenarbeiten	1,0	1,0	1,0	1,0
031	Metallbauarbeiten inkl. 035	5,5	5,5	5,5	5,5
034	Maler- und Lackierarbeiten inkl. 037	2,2	2,2	2,2	2,2
036	Bodenbelagsarbeiten	2,3	2,3	2,3	2,3
038	Vorgehängte hinterlüftete Fassaden	0,1	0,1	0,1	0,1
039	Trockenbauarbeiten	4,0	4,0	4,0	4,0
Ausbau		37,2	37,2	37,2	37,2
040	Wärmeversorgungsanl.-Betriebseinr.	3,8	3,8	3,8	3,8
042	Gas- u. Wasserinstallation, Leitungen	1,1	1,1	1,1	1,1
044	Abwasserinstallationsarbeiten - Leitungen	0,7	0,7	0,7	0,7
045	GWA-Einrichtungsgegenstände	1,0	1,0	1,0	1,0
047	Dämmarbeiten in betriebstechn. Anlagen	0,7	0,7	0,7	0,7
049	Feuerlöschanlagen, Feuerlöschgeräte	0,0	0,0	0,0	0,0
050	Blitzschutz- und Erdungsanlagen	0,2	0,2	0,2	0,2
052	Mittelspannungsanlagen	0,1	0,1	0,1	0,1
053	Niederspannungsanlagen inkl. 054	4,6	4,6	4,6	4,6
055	Ersatzstromversorgungsanlagen	0,1	0,1	0,1	0,1
057	Gebäudesystemtechnik	-	-	-	-
058	Leuchten und Lampen, inkl. 05954	1,6	1,6	1,6	1,6
060	Elektroakustische Anlagen, Sprechanlagen	0,1	0,1	0,1	0,1
061	Kommunikationsnetze, inkl. 062	0,7	0,7	0,7	0,7
063	Gefahrenmeldeanlagen	0,2	0,2	0,2	0,2
069	Aufzüge	0,4	0,4	0,4	0,4
070	Gebäudeautomation	-	-	-	-
075	Raumluftechnische Anlagen	1,0	1,0	1,0	1,0
Gebäudetechnik		16,4	16,4	16,4	16,4
Sonstige Leistungsbereiche		1,9	1,9	1,9	1,9

Abb. 70: Auswertung: Diagramm Kostenvergleich der Projekte bei baubegleitender Planung

Berechnung Projekt 2: Geothermiezentrum

█ VP Tischlerarbeiten = 44,1% █ VP Betonarbeiten = 53,3 %
█ VP Trockenbau = 67,4% █ VP Stahlbau = 52,9 %

LB	Leistungsbereiche	% an 300+400	% an 300+400	% an 300+400	% an 300+400
000	Sicherheits-, Baustellenrichtungen	1,6	1,6	1,6	1,6
002	Erdarbeiten	4,3	4,3	4,3	4,3
006	Spezialtiefbauarbeiten inkl. 005	0,4	0,4	0,4	0,4
009	Entwässerungskanalarbeiten	0,4	0,4	0,4	0,4
010	Drän- Versickerungsarbeiten	0,0	0,0	0,0	0,0
012	Mauerarbeiten	2,7	2,7	2,7	2,7
013	Betonarbeiten	14,9	14,9	14,9	14,9
014	Natur- Betonwerksteinarbeiten	-	-	-	-
016	Zimmer- und Holzbauarbeiten	0,1	0,1	0,1	0,1
017	Stahlbauarbeiten	18,7	18,7	18,7	18,7
018	Abdichtungsarbeiten	0,0	0,0	0,0	0,0
020	Dachdeckungsarbeiten	2,8	2,8	2,8	2,8
021	Dachabdichtungsarbeiten	3,7	3,7	3,7	3,7
022	Klempnerarbeiten	1,1	1,1	1,1	1,1
Rohbau		50,7	50,7	50,7	50,7
023	Putz- u. Stuckarbeiten, WDVS	1,0	1,0	1,0	1,0
024	Fliesen- und Plattenarbeiten	1,3	1,3	1,3	1,3
025	Estricharbeiten	2,0	2,0	2,0	2,0
026	Fenster, Außentüren inkl. 029, 032	1,9	1,9	1,9	1,9
027	Tischlerarbeiten	0,6	0,6	0,6	0,6
028	Parkettarbeiten, Holzpflasterarbeiten	-	-	-	-
030	Rolladenarbeiten	0,5	0,5	0,5	0,5
031	Metallbauarbeiten inkl. 035	7,7	7,7	7,7	7,7
034	Maler- und Lackierarbeiten inkl. 037	1,3	1,3	1,3	1,3
036	Bodenbelagsarbeiten	0,3	0,3	0,3	0,3
038	Vorgehängte hinterlüftete Fassaden	0,3	0,3	0,3	0,3
039	Trockenbauarbeiten	2,6	2,6	2,6	2,6
Ausbau		19,6	19,6	19,6	19,6
040	Wärmeversorgungsanl.-Betriebseinr.	6,0	6,0	6,0	6,0
042	Gas- u. Wasserinstallation, Leitungen	1,1	1,1	1,1	1,1
044	Abwasserinstallationsarbeiten - Leitungen	1,3	1,3	1,3	1,3
045	GWA-Einrichtungsgegenstände	0,6	0,6	0,6	0,6
047	Dämmarbeiten in betriebstechn. Anlagen	0,5	0,5	0,5	0,5
049	Feuerlöschanlagen, Feuerlöschgeräte	-	-	-	-
050	Blitzschutz- und Erdungsanlagen	0,1	0,1	0,1	0,1
052	Mittelspannungsanlagen	0,4	0,4	0,4	0,4
053	Niederspannungsanlagen inkl. 054	6,4	6,4	6,4	6,4
055	Ersatzstromversorgungsanlagen	0,0	0,0	0,0	0,0
057	Gebäudesystemtechnik	-	-	-	-
058	Leuchten und Lampen, inkl. 05954	1,1	1,1	1,1	1,1
060	Elektroakustische Anlagen, Sprechanlagen	0,2	0,2	0,2	0,2
061	Kommunikationsnetze, inkl. 062	0,3	0,3	0,3	0,3
063	Gefahrenmeldeanlagen	0,3	0,3	0,3	0,3
069	Aufzüge	0,2	0,2	0,2	0,2
070	Gebäudeautomation	-	-	-	-
075	Raumluftechnische Anlagen	2,7	2,7	2,7	2,7
Gebäudetechnik		21,7	21,7	21,7	21,7
Sonstige Leistungsbereiche		8,1	8,1	8,1	8,1

Abb. 71: Auswertung: Diagramm Kostenvergleich der Projekte bei baubegleitender Planung

Berechnung Projekt 3: Musikhochschule

█ VP Tischlerarbeiten = 71,3 % █ VP Beton = 41,7 %
█ VP Trockenbau = 69,4 % █ VP Stahlbau = 28,1 %

LB	Leistungsbereiche	% an 300+400	% an 300+400	% an 300+400	% an 300+400
000	Sicherheits-, Baustellenrichtungen	1,0	1,0	1,0	1,0
002	Erdarbeiten	1,5	1,5	1,5	1,5
006	Spezialtiefbauarbeiten inkl. 005	0,5	0,5	0,5	0,5
009	Entwässerungskanalarbeiten	0,1	0,1	0,1	0,1
010	Drän- Versickerungsarbeiten	0,0	0,0	0,0	0,0
012	Mauerarbeiten	3,8	3,8	3,8	3,8
013	Betonarbeiten	22,0	22,0	22,0	22,0
014	Natur- Betonwerksteinarbeiten	0,8	0,8	0,8	0,8
016	Zimmer- und Holzbauarbeiten	0,3	0,3	0,3	0,3
017	Stahlbauarbeiten	2,0	2,0	2,0	2,0
018	Abdichtungsarbeiten	0,3	0,3	0,3	0,3
020	Dachdeckungsarbeiten	3,1	3,1	3,1	3,1
021	Dachabdichtungsarbeiten	0,5	0,5	0,5	0,5
022	Klempnerarbeiten	0,1	0,1	0,1	0,1
Rohbau		36,1	36,1	36,1	36,1
023	Putz- u. Stuckarbeiten, WDVS	1,5	1,5	1,5	1,5
024	Fliesen- und Plattenarbeiten	1,9	1,9	1,9	1,9
025	Estricharbeiten	2,1	2,1	2,1	2,1
026	Fenster, Außentüren inkl. 029, 032	0,1	0,1	0,1	0,1
027	Tischlerarbeiten	5,0	5,0	5,0	5,0
028	Parkettarbeiten, Holzpflasterarbeiten	1,2	1,2	1,2	1,2
030	Rolladenarbeiten	0,7	0,7	0,7	0,7
031	Metallbauarbeiten inkl. 035	9,8	9,8	9,8	9,8
034	Maler- und Lackierarbeiten inkl. 037	1,7	1,7	1,7	1,7
036	Bodenbelagsarbeiten	0,6	0,6	0,6	0,6
038	Vorgehängte hinterlüftete Fassaden	-	-	-	-
039	Trockenbauarbeiten	7,1	7,1	7,1	7,1
Ausbau		31,8	31,8	31,8	31,8
040	Wärmeversorgungsanl.-Betriebseinr.	3,9	3,9	3,9	3,9
042	Gas- u. Wasserinstallation, Leitungen	3,0	3,0	3,0	3,0
044	Abwasserinstallationsarbeiten - Leitungen	0,3	0,3	0,3	0,3
045	GWA-Einrichtungsgegenstände	0,1	0,1	0,1	0,1
047	Dämmarbeiten in betriebstechn. Anlagen	0,5	0,5	0,5	0,5
049	Feuerlöschanlagen, Feuerlöschgeräte	0,3	0,3	0,3	0,3
050	Blitzschutz- und Erdungsanlagen	0,1	0,1	0,1	0,1
052	Mittelspannungsanlagen	-	-	-	-
053	Niederspannungsanlagen inkl. 054	3,6	3,6	3,6	3,6
055	Ersatzstromversorgungsanlagen	-	-	-	-
057	Gebäudesystemtechnik	-	-	-	-
058	Leuchten und Lampen, inkl. 05954	0,3	0,3	0,3	0,3
060	Elektroakustische Anlagen, Sprechanlagen	0,1	0,1	0,1	0,1
061	Kommunikationsnetze, inkl. 062	0,7	0,7	0,7	0,7
063	Gefahrenmeldeanlagen	0,1	0,1	0,1	0,1
069	Aufzüge	1,3	1,3	1,3	1,3
070	Gebäudeautomation	-	-	-	-
075	Raumluftechnische Anlagen	9,0	9,0	9,0	9,0
Gebäudetechnik		23,2	23,2	23,2	23,2
Sonstige Leistungsbereiche		9,0	9,0	9,0	9,0

Abb. 72: Auswertung: Diagramm Kostenvergleich der Projekte bei baubegleitender Planung

Kontakt:

Institut für Bauwirtschaft
Universität Kassel
Mönchebergstr. 7
34125 Kassel

Fachgebiete:

		Sekretariate:
Bauorganisation und Bauverfahren	Prof. Franz	0561 / 804 2615
Baubetriebswirtschaft	Prof. Racky	0561 / 804 2619
Bauinformatik	Dipl.-Ing. Kugler	0561 / 804 2619
Bauwirtschaft/Projektentwicklung	Prof. Busch	0561 / 804 3105

**Schriftenreihe Bauwirtschaft
des Instituts für Bauwirtschaft der Universität Kassel**

I - Forschung

Band 1: Schopbach, Holger (2001)

Ansätze zur Kostensenkung in Konstruktion und Baubetrieb
durch Einsatz mathematischer Optimierungsmethoden

Band 2: Grau, Heidrun (2002)

Zielorientiertes Geschäftsprozessmanagement zur Förderung der Wirtschaftlichkeit von Abbundzentren

Band 3: Arnold, Daniel (2005)

Entwicklung einer Methodik für Innovationsprozesse im Wohnungsbau

Band 4: Schmitt, Roland (2005)

Die Beschaffung von Schalungsgeräten und den zugehörigen
Ingenieurleistungen nach deren Outsourcing

Band 5: Heinrich, Nils (2006)

Entwicklung von Parametern zur Risikobewertung für Projektentwicklungen auf brachgefallenen Flächen - am Beispiel freizeitlich orientierter Projekte

Band 6: Mittelstädt, Norbert (2006)

Leitlinie zur projektbezogenen Spezifikation und erfolgsabhängigen Honorarbemessung von extern beauftragten Projektmanagement-Leistungen

Band 7: Chahrour, Racha (2007)

Integration von CAD und Simulation auf Basis von Produktmodellen im Erdbau

Band 8: Mieth, Petra (2007)

Weiterbildung des Personals als Erfolgsfaktor der strategischen Unternehmensplanung in Bauunternehmen. Ein praxisnahes Konzept zur Qualifizierung von Unternehmensbauleitern

Band 9: Mergl, Oliver (2007)

Flexibilisierung von Baustrukturen durch Modularisierung zur Verbesserung des Nutzungspotenziales am Beispiel industrieller Produktionsstätten des Automobilbaus

Band 10: Eitelhuber, Andreas (2007)

Partnerschaftliche Zusammenarbeit in der Bauwirtschaft – Ansätze zu kooperativem Projektmanagement im Industriebau

Band 11: Hermelink, Andreas (2008)

Ein systemtheoretisch orientierter Beitrag zur Entwicklung einer nachhaltigkeitsgerechten Technikbewertung angewandt auf den mehrgeschossigen Wohnungsbau im Niedrigstenergie-Standard

Band 12: Utsch, Jens H. (2008)

Entscheidungskomplexorientiertes Controlling – ein Beitrag zur Unterstützung der Planung und Entscheidungsfindung im Baubetrieb

Band 13: Pauli, Christian (2009)

Entwicklung einer Entscheidungshilfe zur Beurteilung der PPP-Eignung kommunaler Bauvorhaben

Band 14: Fistera, Detlev (2009)

Revitalisierung brachgefallener Wohnbauflächen. Indikatorenbildung zur multikriteriellen Untersuchung und prophylaktischen Abschätzung von entstehenden Wohnbaubrachen

Band 15: Dobler, Thomas (2009)

Entwicklung der Archintra-Methodik als Beitrag zur Verbesserung von Bauprozessen

Band 16: Strack, Stefan (2010)

Entwicklung eines Bewertungssystems für Redevelopment-Maßnahmen von leer stehenden Gebäuden für Wohnzwecke

Band 17: Körtgen, Manfred (2010)

Optimierungsansätze zur prozessorientierten Abwicklung komplexer Baumaßnahmen unter Einsatz neuer Informations- und Kommunikationssysteme

Band 18: Stichnoth, Philipp (2010)

Entwicklung von Handlungsempfehlungen und Arbeitsmitteln für die Kalkulation betriebsphasenspezifischer Leistungen im Rahmen von PPP-Projekten im Schulbau

Band 19: Deppenmeier, Jens (2011)

Lebenszyklusorientierte Planung von Erschließungskonzepten in Hochhäusern am Beispiel von Aufzugsanlagen. Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Lebenszykluskosten mit Hilfe von Verkehrsberechnungs-Simulationen unter Berücksichtigung der Transportstrategie

Band 20: Schleicher, Melanie (2012)

Komplexitätsmanagement bei der Baupreisermittlung im Schlüsselfertigbau

Band 21: Altmüller, Patrick (2012)

Entwicklung einer differenzierten Preisgleitklausel für Funktionsbauverträge im Straßenbau

Band 22: Kugler, Martin (2012)

CAD-integrierte Modellierung von agentenbasierten Simulationsmodellen für die Bauablaufsimulation im Hochbau

Band 23: Groenmeyer, Thomas (2012)

Logistikimmobilien vom Band. Standardisierung im gewerblichen Hochbau am Beispiel von Warehouse-Logistikimmobilien

Band 24: Schölzel, Stefan (2013)

Optimierungsanalysen und -ansätze des Planungs- und
Schnittstellenmanagements vor Baubeginn im Vergleich zur
baubegleitenden Planung

II - Lehre

Band 1: Institut für Bauwirtschaft (Hrsg.)

Seminar Sommersemester 2003, Hochhäuser

III - Tagungen und Berichte

Band 1: Institut für Bauwirtschaft (Hrsg.)

Tagungsband zum Symposium 2002

Projektentwicklung brachgefallener Flächen am 13. September 2002

Band 2: Racky, Prof. Dr.-Ing. Peter (Hrsg.)

3. IBW-Symposium, 17. September 2004 an der Universität Kassel.

Partnerschaftliche Vertragsmodelle für Bauprojekte

Band 3: Racky, Prof. Dr.-Ing. Peter (Hrsg.)

4. IBW-Symposium, 15. September 2006 an der Universität Kassel.

Innovative Abwicklungsformen für Bauprojekte: Partnering und PPP

Band 4: Franz, Prof. Dr.-Ing. Volkhard (Hrsg.)

1. IBW-Workshop, 13. September 2007 an der Universität Kassel.

Simulation in der Bauwirtschaft

Band 5: Busch, Prof. Dr.-Ing. Antonius (Hrsg.)

5. IBW-Symposium, 26. September 2008 an der Universität Kassel.

Projektentwicklung brachgefallener Flächen und Immobilien

Band 6: Institut für Bauwirtschaft (Hrsg.)

Tagungsband des 20. Assistententreffens der Bereiche Bauwirtschaft,

Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik, 01. – 03. April 2009 an der

Universität Kassel

Band 7: Racky, Prof. Dr.-Ing. Peter (Hrsg.)

Forum Baubetrieb, 4. November 2009 an der Universität Kassel.

Kooperationsorientierte Projektabwicklung im Hochbau

Band 8: Franz, Prof. Dr.-Ing. Volkhard (Hrsg.)

2. IBW-Workshop, 24. März 2011 an der Universität Kassel.

Simulation von Unikatprozessen – Neue Anwendungen aus
Forschung und Praxis

Weitere Informationen zur Schriftenreihe unter www.upress.uni-kassel.de

ISBN 978-3-86219-452-0