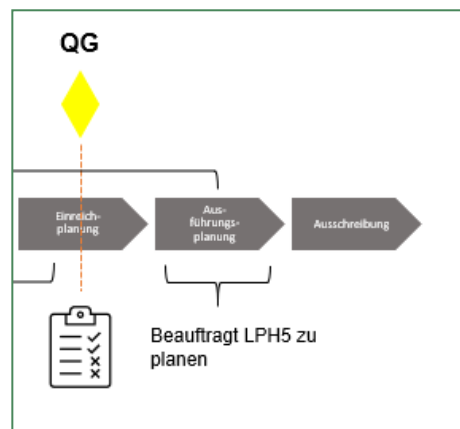
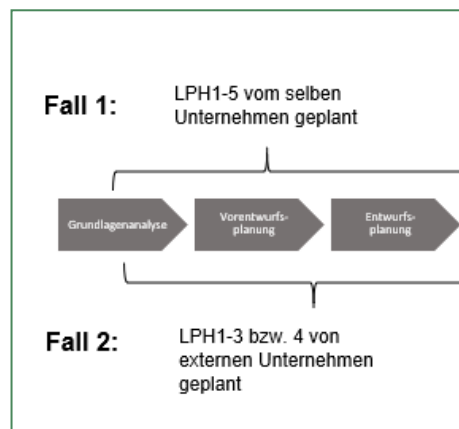
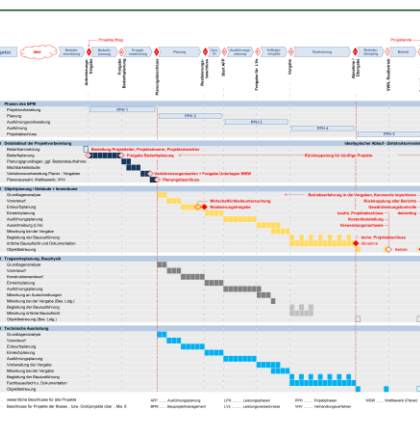


MASTERARBEIT



Nr.	Kriterium
1.1	Ist ein angemessener Einarbeitungszeitpunkt zur Unterlagensichtung gegeben?
1.2	Liegt eine Ressourcenplanung vor, sodass die internen vertraglichen Ziele erreicht werden können?
1.3	Wurde ein Zeitpuffer miteingeplant?
1.4	Sind alle behördlichen Angelegenheiten (Genehmigung) vor?
1.5	Haben bereits im Vorfeld (vor oder zu Entwurfsplanung) Abstimmungen mit den Auftraggebern stattgefunden?
1.6	Ist ein entsprechender Planungsstatus vorliegendem Baubescheid vor?

IMPLEMENTIERUNG EINES QUALITY GATES FÜR DEN BÜROBAU ZWISCHEN DER ENTWURFS- UND AUSFÜHRUNGSPLANUNG

Felix René Götz, BSc.

Vorgelegt am
Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft

Betreuer
Univ.-Prof. Mag.rer.soc.oec. DDipl.-Ing. Dr.techn. Gottfried Mauerhofer

Mitbetreuender Assistent
Dipl.-Ing. Dominik Ehmann

Graz am 08. Jänner 2021

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am
.....
(Unterschrift)

STATUTORY DECLARATION

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

Graz,
date
(signature)

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen Personen danken, die mir während meiner Diplomarbeit mit Rat und Tat zur Seite standen.

Für die Betreuung von universitärer Seite bedanke ich mich bei Herrn Univ.-Prof. Mag. DDipl.-Ing. Dr.techn. Gottfried Mauerhofer und Herrn Dipl.-Ing. Dominik Ehmann.

Seitens der Bauindustrie bedanke ich mich bei der PORR Design & Engineering GmbH, die diese Arbeit erst möglich gemacht hat. Insbesondere möchte ich meinen Dank an Herrn Msc. ETH Arch. Christian Maeder aussprechen, der mich von Beginn an bestmöglich unterstützt und beraten hat, sowie zahlreiche Kontakte herstellte. Hervorheben möchte ich die Bereitschaft seines Teams für die Unterstützung und Informationsweitergabe.

Von Herzen möchte ich mich bei meiner Familie, insbesondere Eltern bedanken, die meine persönliche und berufliche Entwicklung geprägt und stets gefördert haben.

Graz, am 15.01.2021

Felix René Götz

Kurzfassung

Aufgrund der Komplexität und interdisziplinären Charakteristik sind Bauprojekte oftmals von Diskrepanzen zwischen Planern, Auftraggebern sowie ausführenden Firmen geprägt. Die Qualitätssicherung und Kundenzufriedenheit nimmt auch im Bauwesen einen immer wichtigeren Stellenwert ein. Ein dafür entwickeltes Instrument sind beispielsweise Quality Gates, welche bislang in der Baubranche eine eher untergeordnete Rolle spielen. Quality Gates stellen vorab definierte Entscheidungspunkte innerhalb von Prozessen bzw. Phasen dar, an denen eine Überprüfung des Projektreifegrads, anhand von klar festgelegten Messkriterien erfolgt. In sogenannten Gate Meetings wird dem Projektleiter der Reifegrad messbar und transparent dargestellt und anschließend über den weiteren Projektverlauf entschieden.

Im Zuge der Arbeit wird speziell die Schnittstelle zwischen der Entwurfs- und Ausführungsplanung untersucht. Ziel durch die Implementierung ist es, die risikoreichsten¹ Fehler und Mängel sowie die Probleme aus den Leistungsphasen 1-3 ausfindig zu machen und darauf aufbauend klare Bewertungsmaßstäbe zu definieren. Damit soll ermöglicht werden, dass künftige Bürobauprojekte mit Hilfe einer Checkliste überprüft werden, bevor mit der Ausführungsplanung begonnen wird.

Im Rahmen dieser Masterarbeit wurden Interviews mit Experten aus der Bauwirtschaft geführt und aus den erlangten Daten die wesentlichen Informationen extrahiert und in die Arbeit eingepflegt.

Folgende Fragestellungen wurden beantwortet:

- Wie kann die Qualitätssicherung im Bauplanungsprozess zwischen der Entwurfs- und Ausführungsplanung mittels eines Quality Gates erfolgen?
 - Was sind die relevanten Inhalte, die im Zuge des Quality Gates abgefragt werden müssen?
 - Wie sieht die Formulierung der Qualitätsstandards für jede Abfrage bzw. für jedes Kriterium aus?
 - Wie könnte der Aufbau einer geeigneten Checkliste aussehen?
 - Welche Stakeholder sollen in den jeweiligen Fällen am Gate Meeting teilnehmen?
 - Wie könnte man das Quality Gate für künftige Projekte kontinuierlich verbessern bzw. weiterführen?

¹ Risiko = Eintrittswahrscheinlichkeit x Ausmaß; Im Zuge der empirischen Untersuchung werden die Experten über die Häufigkeit des Fehlers bzw. Mangels befragt (Eintrittswahrscheinlichkeit) sowie zum Aufwand (gemessen in Std.), welcher zur Behebung/Korrektur benötigt wird (Ausmaß)

Abstract

Due to the complexity and interdisciplinary characteristics, construction projects are often characterized by discrepancies between planners, clients and construction companies. Quality assurance and customer satisfaction are also becoming increasingly important for construction projects. An instrument developed for this purpose, are for example quality gates, which have played a rather subordinate role in the construction sector so far. Quality gates represent pre-defined decision points within processes or phases at which the project development is checked based on clearly defined measurement criteria. In gate meetings, the project manager checks the degree of maturity in a measurable and transparent manner and then a decision is made about the further course of the project.

In the course of the work, the interface between the design and implementation planning is examined in particular. The aim of the implementation is to identify the riskiest errors and deficiencies as well as the problems from the service phases 1-3 and to define clear assessment criteria based on this. This is intended to enable future office construction projects to be checked with the help of a checklist before the implementation planning begins.

As part of this master's thesis, interviews with experts from the construction industry were conducted and the essential information was extracted from the data obtained and incorporated into the work.

The following questions were answered:

- How can quality assurance be carried out in the construction planning process between design and implementation planning using a quality gate?
 - What is the relevant content that must be queried in the course of the quality gates?
 - What is the formulation of the quality standards for each query or for each criterion?
 - How could the structure of a suitable checklist look like?
 - Which stakeholders should take part in the gate meeting in each case?
 - How could the quality gate be continuously improved or continued for future projects?

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Anlass, Ziel und Abgrenzung der Arbeit	1
1.2	Forschungsfragen und Methodik.....	3
1.3	Aufbau der Arbeit.....	4
2	Die Planung und Abwicklung von Bauprojekten	7
2.1	Grundlagen zum Planungsprozess	7
2.2	Zielgrößen des Bauprojektmanagements.....	9
2.3	Beteiligte am Bauplanungsprozess	10
2.3.1	Projektmanagement	11
2.3.2	Objektplaner, Fachplaner und Konsulenten (Berater)	11
2.4	Zeitstruktur von Projekt- und Leistungsphasen	12
2.5	Inhalte der Leistungsphasen	14
2.5.1	Leistungsbilder	15
2.5.2	„Leistungsphase 0“ - Projektentwicklung	15
2.5.3	Leistungsphase 1 - Grundlagenanalyse	18
2.5.4	Leistungsphase 2 - Vorentwurf	20
2.5.5	Leistungsphase 3 - Entwurf	23
2.5.6	Leistungsphase 4 - Einreichplanung.....	27
2.5.7	Leistungsphase 5 - Ausführungsplanung.....	28
2.5.8	Leistungsphase 6 - Ausschreibung.....	30
2.6	Traditionelle Projektabwicklungsformen	32
2.6.1	Einzelvergabe (fachlosweise Vergabe).....	32
2.6.2	Zusammengefasste Vergabe	32
2.6.3	Unternehmereinsatzmodell.....	34
2.7	Moderne partnerschaftliche Projektabwicklung	36
2.7.1	Partnering – Kooperative Form der Abwicklung.....	36
2.8	Reale Verkürzung der Projektabwicklung.....	37
2.9	Fazit	38
2.10	Überblick	40
3	Quality Gates im Rahmen der Qualitätssicherung	41
3.1	Was sind Quality Gates?	41
3.1.1	Quality Gate Strukturen	42
3.2	Allgemeine Quality Gates Modelle	44
3.2.1	Stage Gate® Modell nach Cooper.....	44
3.2.2	Quality Gate Konzept nach Spath et al.	45
3.2.3	Qualitätsregelkreise nach Wildemann	46
3.2.4	Vergleich von Literaturansätzen	47
3.3	Phasen des Quality Gates Managements	50
3.3.1	Positionierung der Quality Gates	51
3.3.2	Festlegen der Checklisteninhalte.....	53
3.3.3	Etablierung einer internen Kunden-Lieferanten Beziehung	54
3.3.4	Kontinuierliche Statusbewertung	55
3.3.5	Organisation des Quality Gate Meetings	56
3.3.6	Kontinuierliche Verbesserung.....	59
3.4	Entscheidungspunkte bei Bauprojekten für den Auftraggeber	59
3.5	Fazit	64
3.6	Überblick	65

4	Qualität im Bauwesen	66
4.1	Der Begriff Qualität	66
4.2	Systemqualität – Qualität eines fertigen Bauwerks.....	67
4.2.1	Produktqualität	68
4.2.2	Prozessqualität.....	69
4.3	Qualitätsmanagement im Bauwesen.....	71
4.3.1	Unternehmensbezogenes Qualitätsmanagement	72
4.3.2	Projektbezogenes Qualitätsmanagement	73
4.4	Unterschiede zur stationären Industrie.....	74
4.5	Häufige Fehler in den PPH 1-3 die zu Qualitätsverlusten führen	75
4.6	Fazit	80
4.7	Überblick	81
5	Implementierung eines Quality Gates im Bauplanungsprozess	82
5.1	Beschreibung zur allgemeinen Vorgehensweise	83
5.1.1	Erhebung - Phase 1	84
5.1.2	Erhebung - Phase 2	84
5.2	Positionierung des Quality Gates und die betrachteten Fälle aus der Praxis.....	85
5.3	Analyse des Ist-Zustandes im Unternehmen.....	86
5.3.1	Fall 1: Generalplaner.....	86
5.3.2	Fall 2: Übergabe der Entwurfsplanung	87
5.4	Relevante Hauptgruppen und kritische Aspekte für das Quality Gate	88
5.4.1	Kosten & Termine	88
5.4.2	Vertragswesen	90
5.4.3	Änderungswünsche bzw. Entschlussfreudigkeit	91
5.4.4	Planungsleistungen.....	92
5.5	Grundlagenliste	94
5.6	Formulierung von Qualitätsstandards für die Kriterien aus der Checkliste	95
5.6.1	Bewertungsmaßstäbe im Bereich Kosten & Termine.....	96
5.6.2	Bewertungsmaßstäbe im Bereich Vertragswesen	99
5.6.3	Bewertungsmaßstäbe im Bereich Änderungen.....	101
5.6.4	Bewertungsmaßstäbe im Bereich Planungsleistungen	105
5.7	Ableiten von Kriterien und Erstellen einer Checkliste	107
5.7.1	Kriterien in den jeweiligen Bereichen.....	108
5.8	Bewertung und Gate Meeting	109
5.9	Zusammenfassende Betrachtung des Quality Gates	111
5.10	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess	112
6	Zusammenfassung	114
6.1	Empfehlungen, Ausblick und offene Forschungsfragen	115
A.1	Anhang: Grundlagenliste und Checkliste	117
A.2	Anhang: Interviewleitfaden – Phase 1	119
A.3	Anhang: Interviewleitfaden – Phase 2	121
A.4	Anhang: Diverse	122
Glossar		125

Literaturverzeichnis	126
Linkverzeichnis	131

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit	6
Abbildung 2: Planungsspirale	8
Abbildung 3: Die „Dreiecksbeziehung“ zwischen Kosten, Zeit und Qualität bei einem Bauprojekt	9
Abbildung 4: Übliche Projektbeteiligte am Planungsprozess bei mittleren bis großen Hochbauprojekten (in Anlehnung an Mathoi)	10
Abbildung 5: Zeitstrukturmodell.....	14
Abbildung 6: Projektvorbereitung und Leistungsphasen 1-6.....	15
Abbildung 7: Auszug zum Leistungsbild Projektentwicklung.....	16
Abbildung 8: Qualitätsplanung gemäß ÖNORM B 1801-1	18
Abbildung 9: Planungsstufen der Grundlagenanalyse (in Anlehnung an DBV-Merkblatt „Qualität der Planung“)	19
Abbildung 10: Ausschnitt der Planungsschleifen für einen Vorentwurf	22
Abbildung 11: Planungsstufen der Vorentwurfsplanung (in Anlehnung an DBV-Merkblatt „Qualität der Planung“)	23
Abbildung 12: Planungsstufen der Entwurfsplanung (in Anlehnung an DBV-Merkblatt „Qualität der Planung“)	25
Abbildung 13: Planungsstufen der Ausführungsplanung (in Anlehnung an DBV-Merkblatt „Qualität der Planung“)	30
Abbildung 14: Unternehmereinsatzmodell (in Anlehnung an Maeder)	35
Abbildung 15: Phasen bei Partnerschaftsmodellen.....	37
Abbildung 16: Vergleich zwischen Soll (Theorie) und Ist Projektablauf	38
Abbildung 17: Überblick zu Kapitel 2	40
Abbildung 18: Planung der einzelnen Quality Gates (in Anlehnung an Hawlitzky)	43
Abbildung 19: Stage Gate®-Modell.....	45
Abbildung 20: Produktentstehungsprozess mit Quality Gates (QG)	46
Abbildung 21: Exemplarische Darstellung vernetzter Quality Gates	47
Abbildung 22: Vergleich von unterschiedlichen Literaturansätzen (in Anlehnung an Johnen)	49
Abbildung 23: Vorgehensweise zur Ermittlung der kritischen Informations- und Synchronisationsbereiche im Prozess (in Anlehnung an Schmitt und Hammers).....	52
Abbildung 24: Auszug aus einem Quality Gate Plan.....	58
Abbildung 25: Quality Gates im Bauprozess.....	60
Abbildung 26: Überblick zu Kapitel 3	65
Abbildung 27: Informationsverlust in Abhängigkeit der Zeit	74
Abbildung 28: Leistungsstand der Planung	78
Abbildung 29: Kostenbeeinflussbarkeit über den Lebenszyklus	79
Abbildung 30: Überblick zu Kapitel 4	81

Abbildung 31: Produktivitätsentwicklung im Bauwesen im Vergleich zu anderen Produktionsbereichen.....	82
Abbildung 32: Beschreibung zur Vorgehensweise.....	83
Abbildung 33: Anordnung des Quality Gates	86
Abbildung 34: Ausschnitt der Grundlagenliste mit fiktiver Statusbewertung	95
Abbildung 35: Ausschnitt einer Ressourcenplanung.....	98
Abbildung 36: Ausschnitt einer Chancen- und Risikoliste	100
Abbildung 37: Kollisionsprüfung in einem BIM Modell	107
Abbildung 38: Ausschnitt aus der Checkliste mit fiktiver Bewertung	111

Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
ARGE	Arbeitsgemeinschaft
BIM	Building Information Modeling
BP	Bauphysik
BRE	Brandrauchentlüftung
BS	Brandschutz
E-Angaben	Elektroangaben
ET	Elektrotechnik
FIEC	Fédération de l'Industrie Européenne de la Construction
GA	Grundlagenanalyse
GSM	Global System for Mobile Communications
GT	Geotechnik
GU	Generalunternehmer
GU-A	Generalunternehmer – Ausführung
GU-A, A	Generalunternehmer – Ausführungsplanung/Ausführung
GU-E, A	Generalunternehmer – Entwurfsplanung/Ausführung
GÜ	Generalübernehmer
HKL	Heizung, Klima, Lüftung
HKLS	Heizung, Klima, Lüftung, Sanitär
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
KVP	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
LM.VM	Leistungs- und Vergütungsmodell
LM.VM.MO	Leistungs- und Vergütungsmodell - Modelle, Strukturen, Phasen (LPH), Integrierte Planeraussage (IPLA), Entscheidungen, Änderungen (ÄEV), Planen und Bauen im Bestand (PBiB).
LPH	Leistungsphase
LV	Leistungsverzeichnis
MSR	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
OA	Objektplanung Architektur
ÖBA	Örtliche Bauaufsicht
PE	Projektentwicklung
PEP	Produktionsevaluierungs- und Planungsbesprechung
PL	Projektleitung
PPH	Projektphase
PS	Projektsteuerung
QG	Quality Gates
QM	Qualitätsmanagement

QMS	Qualitätsmanagementsystem
QS	Qualitätssicherung
TA	Technische Ausrüstung
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
TU	Totalunternehmer
TÜ	Totalübernehmer
TW	Tragwerk
TWPL	Tragwerksplanung

1 Einleitung

Aufgrund der zunehmenden Komplexität und der interdisziplinären Charakteristik sind Bauprojekte häufig von Diskrepanzen zwischen Planern, Auftraggebern und ausführenden Firmen geprägt. Doch neben dieser steigenden Schwierigkeit und dem Preiskampf wird die Toleranz gegenüber Fehlern immer geringer. Die Nachfrage nach neuen Methoden und Werkzeugen zur Prozessoptimierung, mit dem Ziel die Effizienz zu erhöhen, ist groß. Lean Management und die damit einhergehende „Null-Fehler-Kultur“ nimmt deshalb in der Bauindustrie einen zunehmend wichtigeren Stellenwert ein. Ein elementarer Grund für die niedrigere Fehlerquote in der stationären Industrie ist womöglich die Standardisierung. Bauprojekte besitzen einen Unikatcharakter, jedoch nicht die Prozesse und Abläufe, die es für die Abwicklung benötigt.

Quality Gates bieten eine Möglichkeit zur regelmäßigen Überprüfung des Projektreifegrades und verhindern somit das Entstehen von Fehlerketten.

Zweifellos sind eine stärkere Kommunikation, Kooperation und frühzeitige Einbindung sämtlicher Beteiligter ein wesentlicher Faktor, um dem Wunsch nach einer höheren Qualität Folge zu leisten.

1.1 Anlass, Ziel und Abgrenzung der Arbeit

Während die Qualitätssicherung in vielen Bereichen der stationären Industrie bereits als fester Bestandteil implementiert ist, herrscht im Bauwesen nach wie vor ein Bedarf zur Entwicklung. Besonders betroffen ist der Planungsprozess, da hier die grundlegenden Entscheidungen getroffen werden und vor allem in den frühen Phasen die größten Handlungsspielräume existieren.

Ein wesentliches Problem in der Praxis entsteht durch den Systemwechsel von der Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung) auf die Leistungsphase 5 (Ausführungsplanung). Das Ergebnis der Leistungsphase 3 (LPH3) sollte ein koordinierter und integrierter Entwurf sein. Allerdings kommt es in der Praxis des Öfteren zu Informationsverlusten und fehlenden bzw. unzureichenden Vorleistungen aus den LPH 1-3. Die LPH4 (Einreichplanung) stellt im Prinzip eine notwendige „Parallelveranstaltung“ zur LPH3 dar und legt die Ergebnisse der Entwurfsplanung nach bauordnungsrechtlichen Kriterien dar. Der oft problematische Übergang, welcher maßgebend für die Planungsqualität ist, findet jedoch zwischen LPH3 und LPH5 statt. Im Rahmen der Arbeit wird zwischen folgenden zwei Fällen differenziert:

- Im ersten Fall gibt es keinen Wechsel des AN (Planer). Die gesamten Planungsleistungen werden über alle Phasen hinweg vom zu untersuchenden Unternehmen als Generalplaner erbracht.

- Im zweiten Fall wird von einem beliebigen Unternehmen bis einschließlich LPH3 geplant. Im Anschluss werden die Unterlagen an jenes Planungsbüro, welches im Rahmen dieser Arbeit untersucht wird, übergeben. Dieses setzt bei der Entwurfsplanung an und beginnt mit der Ausführungsplanung. Somit findet ein Planerwechsel statt.

Darüber hinaus gäbe es noch einen dritten Fall der ebenso des Öfteren in der Praxis auftritt. Konträr zum zweiten Fall liefert das zu untersuchende Unternehmen sämtliche Planungsleistungen bis LPH3 bzw. LPH4 und übergibt danach die Unterlagen an ein fremdes Unternehmen, welches die Planung fortführt. Jener Fall tritt jedoch im zu untersuchenden Unternehmen äußerst selten auf und würde deshalb nur eine sehr begrenzte Menge an Daten liefern. Daher wird jener Fall in den weiteren Ausführungen nicht mehr berücksichtigt.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Erstellung einer Checkliste, mit der eine standardisierte Qualitätsüberprüfung sämtlicher relevanter Vorleistungen aus den LPH 1-3 möglich wird. Der Begriff Qualität umfasst dabei vielerlei Aspekte aus dem Bereich Kosten, Termine, Vertragsgegenstände, etc. und wird in Kapitel 4 näher erläutert. Es soll aufgezeigt werden, wie die Qualitätssicherung im Bauplanungsprozess beim Übergang von der Entwurfs- zur Ausführungsplanung fallbezogen stattfinden könnte. Nach Abschluss der Arbeit soll feststehen, welche Inhalte konkret abgefragt werden müssen und wie der Aufbau einer geeigneten Checkliste aussehen könnte.

Mit Hilfe dieser Checkliste kann dem Projektleiter der Reifegrad in einem sogenannten Quality Gate Meeting messbar und transparent dargestellt werden, sodass dieser über den weiteren Projektverlauf entscheiden kann.

Im Zuge dieser Arbeit soll keine taxative Auflistung von Fehlern, Problemen und Risiken folgen. Es werden lediglich die risikoreichsten und häufigsten Probleme aufgegriffen und behandelt. Es sollen Ansätze, die zur Verbesserung der Qualitätssicherung im Bauplanungsprozess dienen, aufgezeigt werden. Die Kriterien und Qualitätsstandards sind einer kontinuierlichen Verbesserung zu unterziehen.

Die Überprüfung in Form des Quality Gates bezieht sich ausschließlich auf Bürobauprojekte mit Errichtungskosten ab 30 Mio. Euro. Darüber hinaus beschränkt sich die Arbeit auf Projekte, welche auf nicht öffentliche Vergabeverfahren basieren, bzw. mit privaten Auftraggeber (AG) abgewickelt werden.

1.2 Forschungsfragen und Methodik

Aufgrund der zuvor geschilderten Thematik ergeben sich folgende Forschungsfragen:

- Wie kann die Qualitätssicherung im Bauplanungsprozess zwischen der Entwurfs- und Ausführungsplanung mittels eines Quality Gates erfolgen?
 - Was sind die relevanten Inhalte, die im Zuge des Quality Gates abgefragt werden müssen?
 - Wie sieht die Formulierung der Qualitätsstandards für jede Abfrage bzw. für jedes Kriterium aus?
 - Wie könnte der Aufbau einer geeigneten Checkliste aussehen?
 - Welche Stakeholder sollen in den jeweiligen Fällen am Gate Meeting teilnehmen?
 - Wie könnte man das Quality Gate für künftige Projekte kontinuierlich verbessern bzw. weiterführen?

Die gegenständliche Arbeit gliedert sich in eine Literaturrecherche (theoretischer Teil) und einen empirischen Teil. Mit Hilfe des theoretischen Teils sollen die relevanten Grundkenntnisse zur Planung und zum Thema Quality Gates bzw. der Qualität im Bauwesen vermittelt werden.

Um die zuvor erwähnten Forschungsfragen beantworten zu können, wird folgende Methodik angewandt:

Grundsätzlich wird in der Forschung zwischen qualitativen und quantitativen Methoden zur Datenerhebung unterschieden. In der qualitativen Forschung werden hauptsächlich verbale Daten verwendet, welche sich auf die Erfahrungsrealität des Befragten stützen. Der quantitative Ansatz hingegen erfolgt durch eine numerische Beschreibung bzw. Auswertung des Datenmaterials.²

Leitfadengestützte Interviews

Qualitative, leitfadengestützte Interviews sind eine verbreitete und gut ausgearbeitete Methode, um qualitative Daten zu erzeugen. Bei Leitfadeninterviews wird der Interviewablauf mit Hilfe eines Leitfadens gesteuert, welcher als vorab vereinbarte und systematisch angewandte Vorgabe zur Gestaltung des Interviewablaufs dient.³

² Vgl. BORTZ, J.; DÖRING, N.: Forschungsmethoden und Evaluation für Human und Sozialwissenschaftler. S. 296.

³ Vgl. BAUR, N.; BLASIUS, J.: Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. S. 559 ff.

Experteninterviews

Experteninterviews hingegen sind definiert über die spezielle Auswahl, so wie den Status der Befragten. Darüber hinaus besteht ein besonderes Forschungsinteresse am Expertenwissen. Die Experten vermitteln ihr Wissen und dienen als Ratgeber.⁴

Experteninterviews als Leitfadenterviews

Meistens sind Experteninterviews leitfadengestützt. Dabei wird aufgrund des Forschungsinteresses hauptsächlich auf Sachfragen abgezielt. Somit sollten Erzählaufforderungen vermieden und Fragen spezifisch enger fokussiert werden. Die Fragen sollten strukturiert und konkret bzw. prägnant zu beantworten sein.⁵

Aufbauend auf die theoretischen Grundlagen werden die zuvor erwähnten Forschungsfragen in Kapitel 5 behandelt. Die Arbeit erforderte einen nahen Bezug zur Praxis und entstand deshalb durch eine Kooperation mit einem renommierten und innovativen Planungsbüro. Das Kapitel 5.1 beschreibt das Forschungsdesign (die Vorgehensweise) der empirischen Untersuchung genauer.

Die ausgewählten Experten sollten ein hohes Maß an Kompetenz und Berufserfahrung mitbringen und zum Teil auch direkt an der Planung mitwirken. Um auch Themen abseits der Planung, wie z.B. das Vertragswesen zu behandeln, werden auch Experten, welche leitende Positionen im Unternehmen einnehmen interviewt.

Die Fragebögen sind dem Anhang zu entnehmen.

1.3 Aufbau der Arbeit

Im **Kapitel 2** werden zunächst die Grundlagen über die Projektentwicklung und den Bauplanungsprozess erörtert. Im ersten Schritt werden die verschiedenen Phasen im Bauplanungsprozess betrachtet und die wesentlichen Aufgaben (Leistungsbilder) der Planer in den jeweiligen Phasen, in Form einer punktuellen Aufzählung hervorgehoben. Darüber hinaus sollen für das gesamtheitliche Verständnis verschiedene Projektentwicklungsformen aufgegriffen und erklärt werden.

Im **Kapitel 3** werden die theoretischen Grundlagen zum Thema Quality Gates abgehandelt und im Zuge dessen wird gezeigt, aus welchen Phasen sich die Umsetzung des Quality Gates Managements zusammensetzt. Es gibt jedoch kein allgemein gültiges Quality Gate Konzept, welches für jede Branche und für jedes Unternehmen gleich funktioniert.

⁴ Vgl. ebenda S. 559 ff.

⁵ Vgl. ebenda S. 571 f.

Selbst in der Theorie gibt es zahlreiche unterschiedliche Ansätze die im Kapitel 3.2.4 diskutiert werden.

Das **Kapitel 4** soll den Leser darüber in Kenntnis setzen was die Begriffe Qualität, Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung im Bauwesen bedeuten. Der Ausdruck Qualität wird sehr häufig und in vielerlei Zusammenhänge im Alltagsjargon verwendet. Um im Kapitel 5 Qualitätsstandards definieren zu können, muss zuerst erläutert werden, wofür der Begriff Qualität im Bauwesen steht, warum man unbedingt zwischen Produkt- und Prozessqualität unterscheiden muss und wieso beide Arten notwendig sind um eine gesamtheitlich zufriedenstellende Qualität erreichen zu können.

Im **Kapitel 5** liegt der Schwerpunkt dieser Arbeit, auf der Implementierung eines Quality Gates zwischen der Entwurfs- und Ausführungsplanung im Bauplanungsprozess. Nach einer kurzen Beschreibung zur allgemeinen Vorgehensweise folgt eine grobe Ist-Analyse im Unternehmen, um sich mit den Abläufen beider Fälle vertraut zu machen. In weiterer Folge sollen im Zuge der Interviews kritische Punkte zwischen der Entwurfs- und Ausführungsplanung ausfindig gemacht werden. Aufbauend auf die Problem- punkte können Qualitätsstandards erhoben werden, um daraus in weiterer Folge Kriterien für die Checkliste ableiten zu können.

Am Ende soll kurz diskutiert werden, wie ein Quality Gate Meeting im zu untersuchenden Unternehmen aussehen könnte und wie man die Kriterien und Qualitätsstandards im Sinne des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses weiterentwickeln könnte.

Im **Kapitel 6** folgt eine kurze Zusammenfassung sowie Empfehlungen des Autors und ein Ausblick.

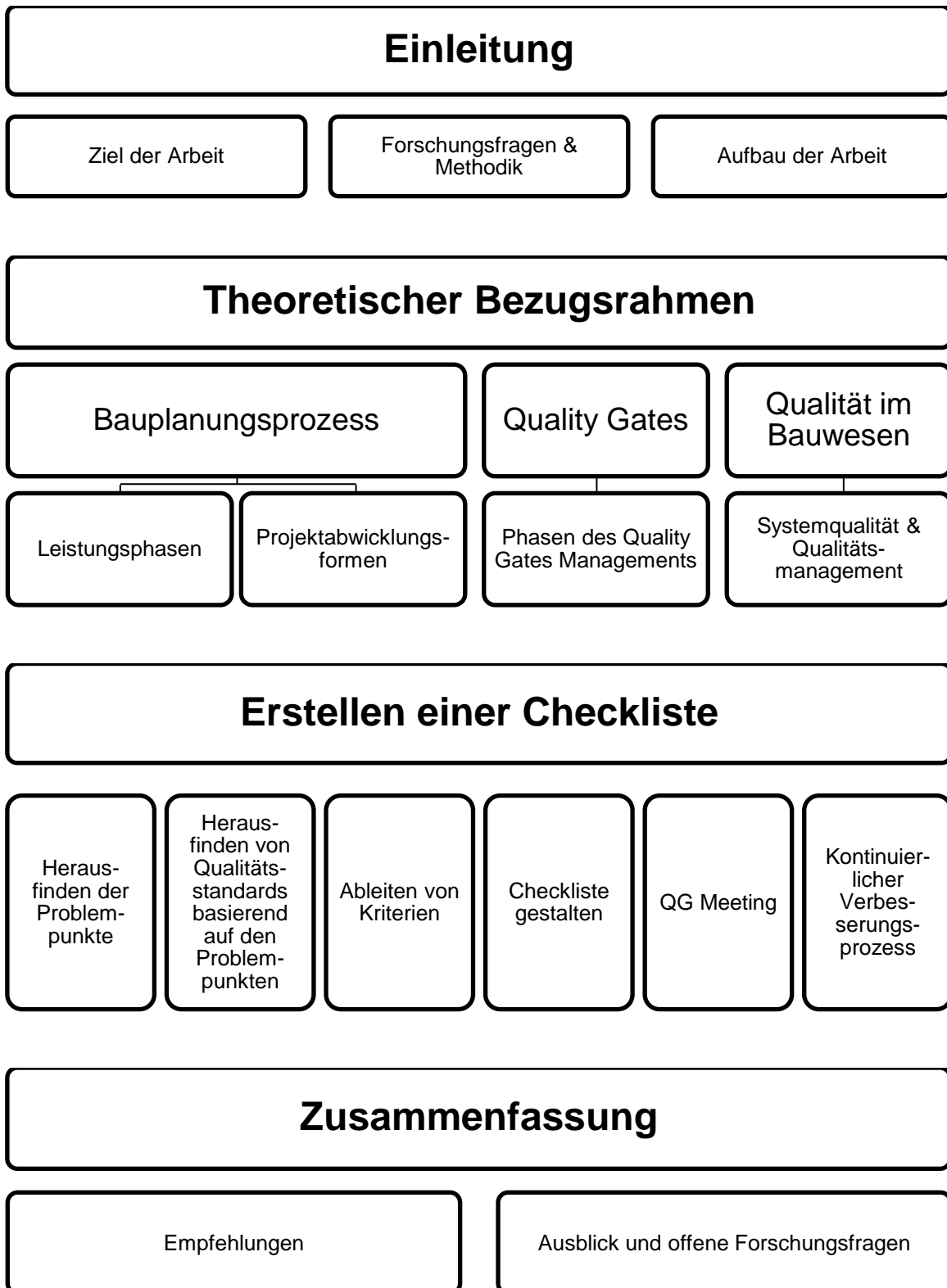


Abbildung 1: Aufbau der Arbeit

2 Die Planung und Abwicklung von Bauprojekten

In diesem Abschnitt erfolgt eine Erörterung zum Bauplanungsprozess, dessen Beteiligte und inwiefern jene in der Planung eines Bauprojekts mitwirken. Der gesamte Vorgang zur Abwicklung eines Bauprojektes ist in verschiedene Abschnitte gegliedert. Vergleicht man unterschiedliche Regelwerke in der Literatur, findet man eine gewisse Imparität vor.

Erläutert werden ausschließlich jene Phasen, welche ausschlaggebend für diese Arbeit sind. Somit findet keine detailliertere Betrachtung der Leistungsphasen 7-9 statt. Die Ausschreibung (Leistungsphase 6) ist nicht mehr Teil der Planungsphase, stellt aber den Übergang zur Realisierung dar und wird deshalb kurz beleuchtet.

Im Anschluss an die jeweiligen Leistungsphasen werden die Leistungsbilder der einzelnen Beteiligten mit eingepflegt. Es wurde für sinnvoll empfunden die Leistungsbilder mehrerer Autoren zu vergleichen bzw. zu kombinieren, um dadurch ein möglichst weitreichendes Gesamtbild zu erstellen. Es ist jedoch ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass folgende Leistungsbilder keineswegs standardisiert oder vollständig sind. Die Leistungsbilder sind für das jeweilige Projekt zu konkretisieren. Eine projektübergreifende taxative Auflistung zu den Inhalten der einzelnen Leistungsbilder ist unmöglich.

2.1 Grundlagen zum Planungsprozess

Die Planung stellt den Versuch dar, aus der zunächst nur unscharfen Bestellung (Bedarfsdarstellung), in mehreren Bearbeitungsrunden (Leistungsphasen) mit zunehmender Planungstiefe, dem gewünschten Zustand möglichst nahe zu kommen.⁶

Die Planung von Bauprojekten stellt meist eine komplexe Aufgabestellung dar. Aus diesem Grund benötigen Auftraggeber, vor allem bei Großprojekten, eine Vielzahl von Planern mit unterschiedlichen Aufgabenbereichen, wie z.B. Architektur, Tragwerksplanung, Gebäudetechnik und Bauphysik. Des Öfteren wird in der Literatur zwischen Fachplanern und Konsulenten differenziert. Konsulenten oder auch Berater sind auf gewisse Fachgebiete wie z.B. Geologie, Hydrologie bzw. Brandschutz spezialisiert und erbringen Beratungsleistungen. Neben diesen internen Projektbeteiligten gibt es auch externe, wie Behörden oder Anrainer. All diese Beteiligten ergeben zusammen das Projektumfeld.⁷

Um eine bildhafte Vorstellung vom Bauplanungsprozess zu schaffen, kann man sich diesen wie eine Spirale vorstellen. Das gewünschte Bauwerk wird von außen nach innen bzw. vom Groben ins Feine, schrittweise

⁶ Vgl. LECHNER, H.: Koordination und Integration im Projektverlauf. S. 8.

⁷ Vgl. MATHOLI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 6.

konkretisiert. Durch die Spirale werden die unterschiedlichen Phasen des Planungsprozesses (Vorentwurf, Entwurf, Ausführungsplanung), in denen die Pläne kontinuierlich präziser werden, veranschaulicht.⁸ Genauso werden auch die BIM Modelle im Laufe der Planungsphasen zunehmend genauer.

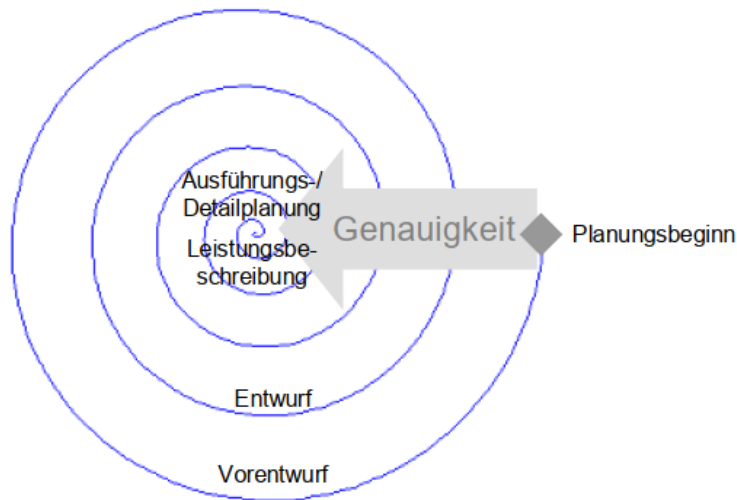


Abbildung 2: Planungsspirale⁹

Die Planung durchläuft mehrere Phasen, welche sich aus abgeschlossenen Leistungspaketen der unterschiedlichen Fachplaner ergeben. Nach Abschluss der jeweiligen Phase wird das Honorar der einzelnen Planer fällig bzw. kommt es bei langen Planungsphasen oft zu Abschlagszahlungen. Mithilfe von Meilensteinen kann der Planungsprozess inhaltlich und terminlich abgegrenzt werden. Nach dem Erreichen eines Meilensteines werden bis dato fertiggestellte Unterlagen dem AG zur Prüfung bzw. Freigabe vorgelegt.¹⁰

Bei Werkverträgen wird das Honorar fällig, wenn das Werk erbracht und abgenommen ist. Davor gibt es lediglich Abschlagszahlungen, welche in der Regel mit dem Leistungsstand korrelieren. Bei pauschal beauftragten Leistungen vereinbaren die Parteien zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses zumeist einen Zahlungsplan gemäß angenommenen Leistungsfortschritt.

Nachdem sämtliche Phasen inklusive der Ausführungsplanung durchlaufen und die Freigabe des Leistungsverzeichnisses erteilt wurde, kann mit der Vergabe der Bauleistungen bzw. mit der Bauausführung begonnen werden. Dieses Szenario stellt jedoch eine Idealvorstellung für den Ablauf

⁸ Vgl. ebenda S. 6.

⁹ MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 7.

¹⁰ Vgl. ebenda S. 7.

der Planung dar. Es kommt in den seltensten Fällen dazu, dass die gesamte Ausführungsplanung aller Gewerke bereits vor der Vergabe der Bauleistungen fertig ist.

2.2 Zielgrößen des Bauprojektmanagements

Aus traditioneller Sicht haben die Komponenten Qualität, Zeit und Kosten einen maßgeblichen Anteil am Projekterfolg und stehen in Abhängigkeit zueinander. Dies wird klar ersichtlich, wenn man die zuvor genannten Faktoren über die Fläche eines Dreiecks in Beziehung setzt. Mit anderen Worten ausgedrückt: Wenn es zur Verschiebung eines Eckpunktes kommt, müssen sich die jeweils anderen Eckpunkte ebenso verschieben, da sich ansonsten der Flächeninhalt des Dreiecks verändern würde. Eine positive Veränderung der Komponenten ist nur in Richtung des Schwerpunktes des Dreiecks möglich. Die Vorgabe Kostensenkung bedeutet beispielsweise, dass die Qualität und die Zeit sich nach außen verschieben müssen, um den äquivalenten Flächeninhalt beizubehalten.¹¹

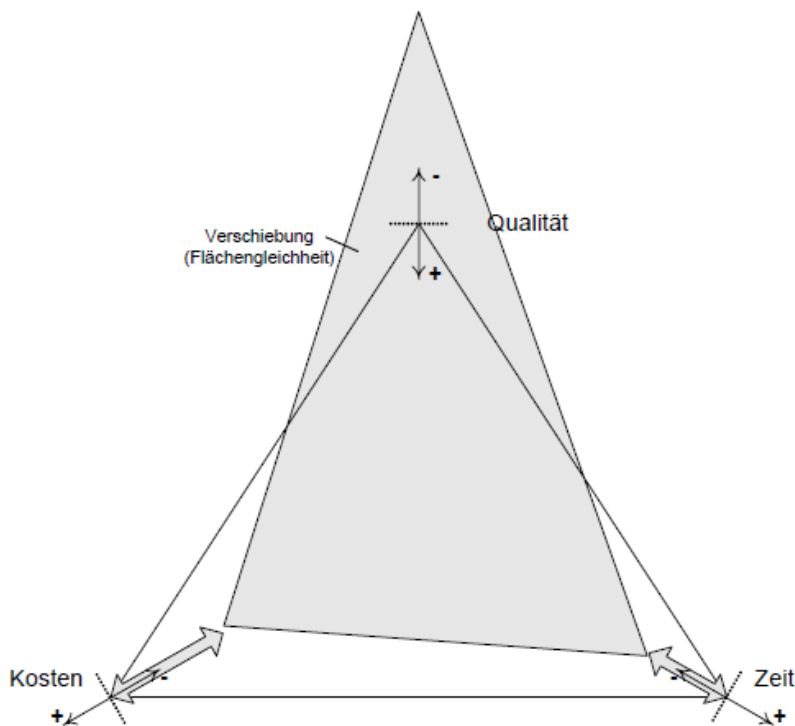


Abbildung 3: Die „Dreiecksbeziehung“ zwischen Kosten, Zeit und Qualität bei einem Bauprojekt¹²

¹¹ Vgl. ebenda S. 8.

¹² MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 8.

Um ein Projekt hinsichtlich seiner Gesamtheit besser verbildlichen zu können, werden die drei Zielgrößen in der Literatur manchmal durch gewisse Parameter erweitert, um beispielsweise den Nachhaltigkeitsgedanken mit einfließen zu lassen.¹³

Die Dreiecksbeziehung zwischen Kosten, Zeit und Qualität ist eine vereinfachte Veranschaulichung zumal dabei außer Acht gelassen wird, dass bei der Qualität zumindest zwischen Material und Funktionsqualität und unter Umständen auch Gestaltungsqualität unterschieden werden sollte. Darüber hinaus könnte man auch eine Differenzierung von Investitions-, Nutzungs-, und Betriebskosten vornehmen.¹⁴

2.3 Beteiligte am Bauplanungsprozess

Bei Großprojekten gibt es eine Vielzahl an Beteiligten mit unterschiedlichen Interessen. Neben den Auftraggebern, welche ebenso als Investoren oder spätere Nutzer bzw. Behörden auftreten können, gibt es auch die Managementebene (Projektleitung, Projektsteuerung und Projektcontrolling), welche das Projekt steuert. Man unterscheidet zwischen den zwei Säulen: Planung und Ausführung.¹⁵

In den weiteren Kapiteln findet eine vertiefte Betrachtung der Planungssäule statt, weshalb zum besseren Verständnis die nachstehende Abbildung dargestellt wird. Abbildung 4 offenbart einen Überblick der Beteiligten im Bauplanungsprozess für mittlere bis große Hochbauprojekte.



Abbildung 4: Übliche Projektbeteiligte am Planungsprozess bei mittleren bis großen Hochbauprojekten (in Anlehnung an Mathoi¹⁶)

¹³ Vgl. WALL, J.: Lebenszyklusorientierte Modellierung von Planungs-, Ausschreibungs- und Vergabeprozessen. Dissertation. S. 48.

¹⁴ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.; VIERING, M. G.: Bau-Projekt-Management. S. 1.

¹⁵ Vgl. MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 9 ff.

¹⁶ Vgl. ebenda S. 10.

2.3.1 Projektmanagement

Das Bauprojektmanagement setzt sich aus der Projektleitung, Projektsteuerung und dem Projektcontrolling zusammen. Bei Projekten mit vielen verschiedenen Nutzern wird manchmal ergänzend zum Projektmanagement eine Nutzerkoordinationsstelle geschaffen.¹⁷

Das Projektmanagement im Bauwesen kann in verschiedenen Bereichen angewendet werden. Beispiele hierfür sind:¹⁸

auf Bauherrenseite, auf Investorenseite, auf Nutzerseite, in ausführenden Firmen oder in Objektplanungsbüros.

Grundsätzlich übernimmt das Bauprojektmanagement jedoch Bauherrenaufgaben.¹⁹

2.3.2 Objektplaner, Fachplaner und Konsulenten (Berater)

Manchmal findet man in der Literatur eine unterschiedliche Nomenklatur der Planungsverantwortlichen. Beispielsweise erfolgt in Abbildung 4 keine Unterscheidung zwischen Objektplaner und Fachplaner, jedoch differenziert *Mathoi* zwischen Fachplaner und Konsulenten.

Lechner jedoch unterscheidet zwischen Objekt- und Fachplaner.²⁰

Gemäß dem LM.VM.MO²¹ von *Lechner* ist ein Objektplaner ein Systemführer, Integrator bzw. Koordinator²², welcher „[...] das Gesamtkonzept erstellt und die Funktionalität des Objektes federführend (immer aber unter der Entscheidungshoheit des AG) entwickelt. Er ist auch für Funktionen der Fachplanungen zuständig, integriert und koordiniert z.B. das Zusammenspiel von Lüftung, Rauchabzug in der Fassade, Türsteuerung etc., vorrangig durch die physische Einplanung, aber auch durch die Grundkonzeption des Zusammenwirkens aller Fachplanungen.“²³

Folgt man dieser Definition, stellt man fest, dass es auf jeden Fall einen Objektplaner geben muss, denn seine Leistungen sind für einen reibungslosen Planungsablauf unbedingt erforderlich.

Darüber hinaus fallen folgende Koordinierungspflichten in den Aufgabenbereich des Objektplaners:²⁴

¹⁷ Vgl. ebenda S. 9.

¹⁸ Vgl. MAUERHOFER, G.; LANG-PETSCHAUER, K.; ORTBAUER, B.: Bauprojektmanagement 1 - Skriptum. S. 108.

¹⁹ Vgl. ebenda S. 108.

²⁰ Vgl. LECHNER, H.: Koordination und Integration im Projektverlauf. S. 111 f.

²¹ Leistungs- und Vergütungsmodell: Modelle, Strukturen, Phasen, integrierte Planeraussage, Entscheidungen, ÄEV, PBiB

²² Vgl. LECHNER, H.: LM.VM.MO - Modelle, Strukturen, Phasen, integrierte Planeraussage, Entscheidungen, ÄEV, PBiB. S. 8.

²³ LECHNER, H.: LM.VM.AK - Leistungs- und Vergütungsmodell Architektur Konsumentenprojekte - Erläuterungen. S. 3.

²⁴ Vgl. LECHNER, H.: Koordination und Integration im Projektverlauf. S. 143 f.

- Rechtzeitiges Erarbeiten und Bereitstellen der richtigen, d.h. änderungsstabilen Unterlagen für die Planungsbeteiligten.
- Ablaufrichtigkeit der Planung (zur richtigen Zeit die richtigen Unterlagen bzw. Folgerichtigkeit des Bearbeitens sowohl in Planung als auch in Ausführung).
- Mehrfaches Durcharbeiten des Vorentwurfs und Entwurfs notwendig – nicht nur in der Ausführungsplanung.

Außerdem hat der Objektplaner, die erarbeiteten Beiträge der Fachplaner zu integrieren bzw. auf Unstimmigkeiten zu überprüfen und diese gegebenenfalls aufzuzeigen (z.B. Kollisionsprüfung). Darüber hinaus muss eine Funktionsprüfung gemacht werden.

Der Begriff Objektplaner wird häufig nur auf den Architekten beschränkt. Abhängig von der Objektart kann jedoch ebenso ein Bauingenieur im Kläranlagen- oder Industriebau als Objektplaner auftreten. Im Kraftwerksbau tritt beispielsweise eine Kombination der Bereiche Bauingenieurwesen (Wasserbau) und Maschinenbau (Anlagenbau) auf.²⁵

Die Fachplaner bearbeiten ihre jeweiligen Fachgebiete, wie z.B. Tragwerksplanung, TGA-Planung, Bauphysik, Brandschutz und Grundbau im Rahmen einer gesamtheitlichen Lösung des Objektplaners. Die Funktionsfähigkeit bzw. das Zusammenwirken aller Beiträge zählt als gemeinsame Leistung, während die individuellen Beiträge vertragliche Leistungen der einzelnen Fachplaner sind.²⁶

2.4 Zeitstruktur von Projekt- und Leistungsphasen

In diesem Abschnitt wird auf die zeitlichen Zusammenhänge von Projekt- und Leistungsphasen eingegangen. Dabei sei erwähnt, dass im Kapitel 2 lediglich der zeitliche Aspekt der Quality Gates (QG), in Bezug auf die Leistungsphasen, eine Rolle spielt. Der inhaltliche Faktor wird erst in Kapitel 3.4 genauer erläutert. An dieser Stelle soll schon mal vorab erwähnt werden, dass die Quality Gates gemäß der Abbildung 5 lediglich als Entscheidungspunkte für den AG dienen und somit nicht die am Anfang dieser Arbeit aufgeworfene Fragestellung beantworten – nämlich wie eine Qualitätssicherung im Bauplanungsprozess zwischen der Entwurfs- und Ausführungsplanung mittels eines Quality Gates aussehen könnte.

Darüber hinaus soll zum besseren Verständnis ebenso auf die Leistungsbilder näher eingegangen werden.

Zunächst zeigt Abbildung 5 im grün markierten Bereich die zeitliche Abfolge der Phasen, welche für einen AG relevant sind. Aus der Sicht des

²⁵ Vgl. ebenda S. 141.

²⁶ Vgl. LECHNER, H.: LM.VM.MO - Modelle, Strukturen, Phasen, integrierte Planeraussage, Entscheidungen, ÄEV, PBiB. S. 8.

AG und seiner Projektsteuerung erfolgt die gesamte Abwicklung eines Bauprojektes in 5 Projektphasen (Projektvorbereitung, Planung, Ausführungsvorbereitung, Ausführung und Projektabschluss). Diese Phasen erstrecken sich von der Anforderungsfreigabe (QG A) im blau markierten Bereich bis hin zur Projektbewertung am Projektende (QG J).²⁷

Im orangen Bereich ist der Detailablauf der PPH1 (Projektvorbereitung) dargestellt. Das Kernstück in der Projektvorbereitung ist die Projektentwicklung, welche sich aus den Phasen 1a – 1c zusammensetzt. Häufig wird für die Projektvorbereitung auch das Synonym „Leistungsphase 0“ verwendet.

Erst nach Abschluss der PPH1 setzt der Wirkungsbereich der Objekt- und Fachplaner im Rahmen der Leistungsphasen 1-9 ein (schwarz markierter Bereich).

²⁷ Vgl. LECHNER, H.: Koordination und Integration im Projektverlauf. S. 9.

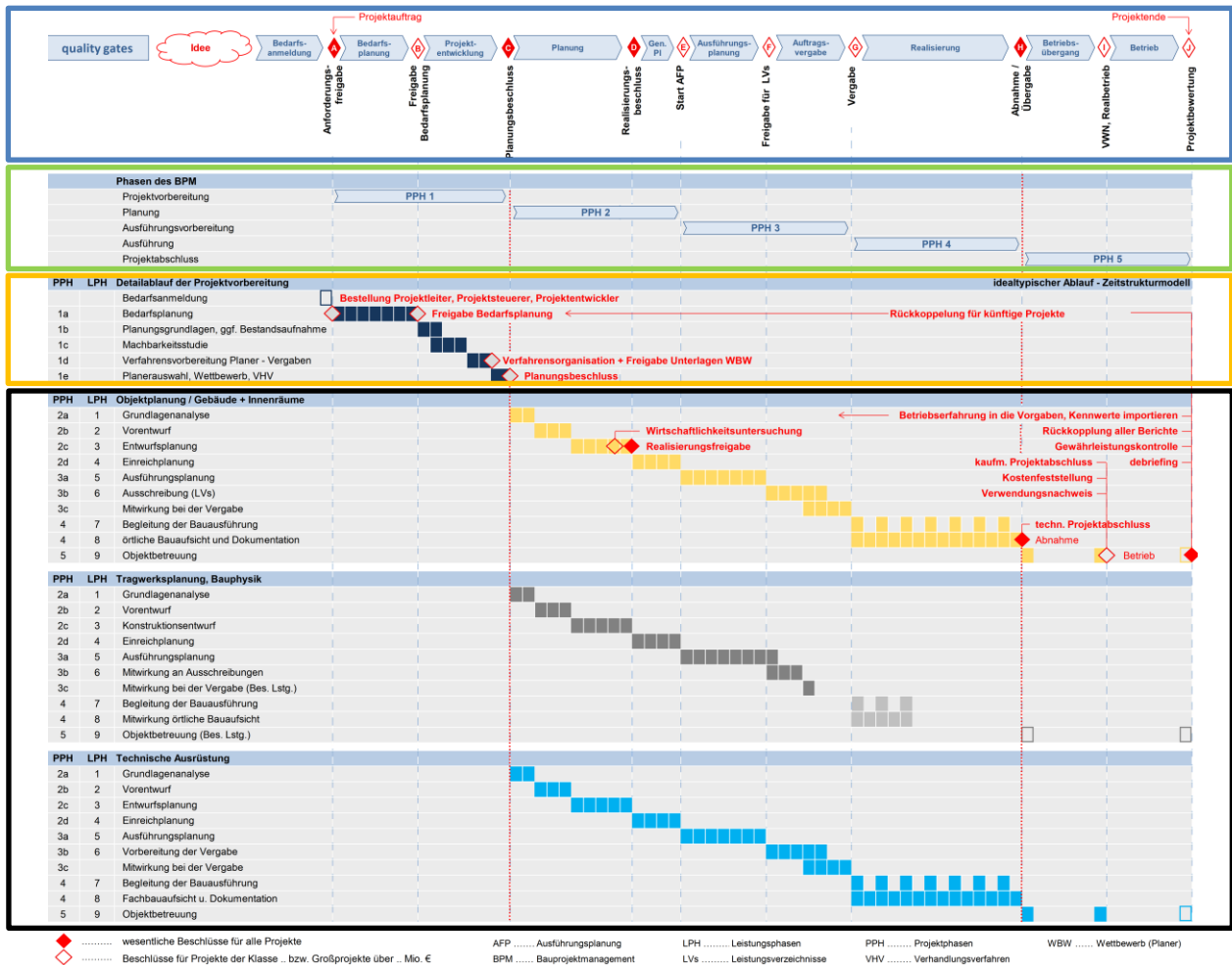


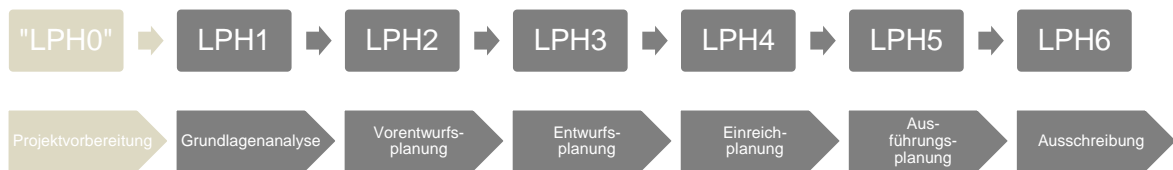
Abbildung 5: Zeitstrukturmodell²⁸

2.5 Inhalte der Leistungsphasen

Der gesamte Prozess gliedert sich in Projektvorbereitung bzw.-Entwicklung und den darauffolgenden 9 Leistungsphasen, wobei auf Leistungsphasen 7-9 im Rahmen dieser Arbeit nicht näher eingegangen werden soll.

Im Zeitstrukturmodell (Abbildung 5) endet die Planungsphase mit Abschluss des Entwurfs. Darauf folgt die Genehmigungs- und Ausführungsplanung. Im weiteren Kontext und auch späteren Kapiteln umfasst der Begriff Planung auch die Genehmigungs- und Ausführungsplanung. Die LPH6 – Ausschreibung ist nicht mehr Teil der Planung, stellt aber den Übergang zur Realisierung dar und wird daher zum gesamtheitlichen Verständnis dennoch kurz erläutert. Siehe Abbildung 5 für eine vollständige Phasengliederung.

²⁸ LECHNER, H.: https://www.pmttools.eu/download/seminar/Zeitstrukturmodell_PPH_LPH-A_TW_TA.pdf. Datum des Zugriffs: 26.06.2020

Abbildung 6: Projektvorbereitung und Leistungsphasen 1-6²⁹

2.5.1 Leistungsbilder

Leistungsbild ist die im Bauprojektmanagement übliche Bezeichnung, welche dazu dient, die vom Auftragnehmer (z.B. Projektentwickler und Planer) zu erbringenden Leistungen zu beschreiben.³⁰

Das LM.VM 2014³¹ definiert für jeden Fachbereich (z.B. Architektur, Tragwerksplanung, Bauphysik, technische Ausrüstung) Leistungen, welche im Zuge der Projektbearbeitung auszuführen sind.³²

Die Leistungsbilder sind jedoch nur ein messbares Verzeichnis für die Objekt- und Fachplaner bzw. stellen ein grobes Inhaltsverzeichnis für die Projektentwicklung und Planung dar. Es ist daher unbedingt notwendig, diese projektspezifisch zu konkretisieren und an die jeweiligen Projekterfordernisse anzupassen.³³

Jedes dieser Leistungsbilder ist in zwei Spalten gegliedert. Die linke beschreibt sogenannte Grundleistungen. Das sind jene Leistungen, die zur Erfüllung eines Auftrags im Allgemeinen bzw. regelmäßig erforderlich sind. Auf der rechten Seite finden sich die optionalen Leistungen wieder - Leistungen, die nicht regelmäßig zur Anwendung kommen. Diese sind zusätzlich zu den Leistungsbildern beispielhaft angeführt und werden in der Regel gesondert vergütet.³⁴ (siehe Abbildung 7)

2.5.2 „Leistungsphase 0“ - Projektentwicklung

Die „Leistungsphase 0“ zählt nicht zum eigentlichen Planungsprozess. Dennoch ist sie fundamental wichtig, wenn es darum geht in späteren Phasen möglichst wenig Probleme zu haben. Die Bauaufgabe beginnt für

²⁹ Eigene Darstellung

³⁰ Vgl. <https://www.projektmagazin.de/glossarterm/leistungsbild>. Datum des Zugriffs: 27.05.2020

³¹ Leistungs- und Vergütungsmodelle 2014 - Diese stellen alle Fachbereiche für Planungsleistungen strukturiert dar und ermöglichen, dass AG und Planer die jeweiligen Leistungen mit einfachen Kalkulationshilfen beurteilen können.

³² Vgl. MAUERHOFER, G.; HARRER, E.: Bauprojektmanagement 2 - Skriptum. S. 12.

³³ Vgl. MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 40.

³⁴ Vgl. LECHNER, H.: LM.VM.AK - Leistungs- und Vergütungsmodell Architektur Konsumentenprojekte - Erläuterungen. S. 2.

den Bauherren mit der Bedarfsplanung, indem dieser sich eine Projektleitung, Projektsteuerung und einen Projektentwickler aussucht bzw. engagiert. Im Anschluss startet die Projektentwicklung, welche die Prozesse, beginnend mit der ersten Anregung, über die Standortauswahl, (falls erforderlich) Bestandsaufnahme, Machbarkeitsstudie bis hin zur konkreten Formulierung der Planungsaufgabe beschreibt.³⁵

Es gibt jedoch auch viele Bauherrn und Investoren, welche die Projektentwicklungsleistungen selbst erbringen, zumal es sich hierbei um ihr Kerngeschäft handelt. Nicht jeder Bauherr muss die Projektleitung, bzw. -steuerung und Projektentwicklung auslagern.

Die Projektentwicklung impliziert alle Vorbereitungsmaßnahmen, welche bereits vor dem Einsatz der Planer (Objektplaner und Fachplaner) durchgeführt werden müssen. Der AG konkretisiert seine „Bestellung“, sodass die Planer später darauf aufbauen können und das ordnungsgemäße Aufsetzen der Planerverträge möglich wird.³⁶

Abbildung 7 stellt einen Auszug aus dem Leistungsbild für Projektentwicklung aus dem LV.VM.2014 dar.

PE.2 Leistungsbild Projektentwicklung

PE'0 Bedarfsdefinition(anmeldung)	optionale Leistungen 1. Darstellung der Bedarfe und der ersten Ansätze zur Bedarfsdeckung 2. Harmonisierung mit konkurrierenden Projektideen 3. Zusammenstellung zu einem RFP 0, Vortrag vor Genehmigungsstelle, zur weiteren Bearbeitung konkreter Alternativen Diese Unterlagen führen zur Anforderungsfreigabe, infolge zur Bedarfsplanung 4. Weiterbearbeitung, Vertiefung der Bedarfsangaben aus betrieblicher Nutzerseite, Koordination mit dem Ergebnis, Projektarbeit 5. Mitwirkung an den Projektentscheidungen (quality gates)
PE'1 Standortanalyse und -prognose	optionale Leistungen 1. Definition der räumlichen Rahmenbedingungen des Projektes 2. Auswahl und Erhebung relevanter Standortfaktoren (hart/weich) 3. wechselseitige Betrachtung von Standort und Marktsituation (StOMA) 4. Auswahl Standorte geeigneter Nutzung für vorhandene Standorte oder Auswahl nutzungsgeeigneter Standorte für konkrete Nutzungen 5. Standortvergleich 6. Entscheidungsvorschlag (NWA/Portfoliomatrix)
PE'2 Grundlagenerarbeitung	optionale Leistungen 1. Einholung und Koordinierung von Gutachten (Standortgutachten, Konkurrenzanalyse, Bodengutachten, Verkehrsgutachten)

Abbildung 7: Auszug zum Leistungsbild Projektentwicklung³⁷

³⁵ Vgl. LECHNER, H.: LM.PE - Leistungsmodell - Projektentwicklung, S. 3.

³⁶ Vgl. LECHNER, H.: Koordination und Integration im Projektverlauf, S. 101.

³⁷ LECHNER, H.: LM.PE - Leistungsmodell - Projektentwicklung, S. 4.

Insgesamt gibt es 9 Phasen im Leistungsbild Projektentwicklung, gekennzeichnet mit PE'0 – PE'8³⁸. Das Resultat ist je nach Projektanforderung unterschiedlich und stellt die Basis für die Auswahlverfahren, mit denen ganze Teams (Generalplaner) oder einzelne Planer beauftragt werden dar.³⁹ In diesem Fall gibt es keine Grundleistungen, sondern nur optionale Leistungen. Das liegt daran, dass die Leistungen in der Projektvorbereitung sehr projekt- und situationsindividuell sind und daher nicht in die Grundleistungen aufgenommen werden können.⁴⁰

Die Projektentwicklung ist Teil der Projektvorbereitungsphase, welche den Übergang zur Planungsphase darstellt. Am Ende der PPH1 sollten zumindest folgende Ergebnisse vorliegen:⁴¹

- Definition der Projektziele zur Sicherung einer zielgerichteten Planung und Wirtschaftlichkeit hinsichtlich Kosten, Termine, Qualitäten und Quantitäten
- Nutzerbedarfsprogramm (Beschreibung des voraussichtlichen Nutzerwillens hinsichtlich Nutzung, Funktionen, Flächen- und Raumbedarf und Gestaltung sowie Ausstattung)
- Zusammenstellen der erforderlichen Leistungsbilder für die Planungsleistungen

Die PPH1 ist für den Projekterfolg somit essenziell und auch der Grundstein, durch welchen eine möglichst genaue Aufgabenstellung (Bedarfsplanung) definiert wird. Darauf folgt der Planungsbeschluss (QG C) – der eigentliche Planungsprozess der Objekt- und Fachplaner beginnt. (siehe Abbildung 5.)

Sehr häufig wird als Grundlage bei Planungsverträgen die ÖNORM B 1801-1, der Norm für Bauprojekt- und Objektmanagement vereinbart. Gemäß jener Norm umfasst das Planungssystem folgende drei Handlungsbereiche:⁴²

- Qualität
- Kosten
- Termine

³⁸ PE'0-PE'8 stellen die verschiedenen Stufen der Projektentwicklung dar.

³⁹ Vgl. LECHNER, H.: Koordination und Integration im Projektverlauf. S. 106.

⁴⁰ Vgl. LECHNER, H.: LM.VM.MO - Modelle, Strukturen, Phasen, integrierte Planeraussage, Entscheidungen, ÄEV, PBiB. S. 58.

⁴¹ Vgl. MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 38 f.

⁴² Vgl. ÖNORM B 1801-1: Bauprojekt- und Objektmanagement - Objektterichtung. S. 5.

Dabei beinhaltet die Qualitätsplanung die Ermittlung, Vorgabe und Feststellung von Qualität bzw. Quantität und ist Teil des Qualitätsmanagements, welches die Planung, Kontrolle und Steuerung umfasst.⁴³

„Qualitätsplanung ist auf Grundlage von Qualitäts- und Quantitätsvorgaben (Vorgabe) kontinuierlich und systematisch während allen Projektphasen durchzuführen. Daten und Informationen der Handlungsbereiche Kosten und Termine sind übereinstimmend mit den Projektphasen in die Qualitätsplanung einzubeziehen (Einbeziehung).“⁴⁴

Am Beispiel des Handlungsbereichs Qualität lautet die Vorgabe in der Vorbereitungsphase: Qualitätsziel und Quantitätsziel (Vorgaben). Einbezogen werden muss dabei der Kostenrahmen, der Finanzierungsrahmen, der Terminrahmen und der Ressourcenrahmen (Einbeziehung).

		Entwicklungsphase	Vorbereitungsphase	Vorentwurfsphase	Entwurfsphase	Ausführungsphase	Abschlussphase
Kosten	Kosten	Kostenziel	Kostenrahmen	Kostenschätzung	Kostenberechnung	Kostenanschlag	Kostenfeststellung
	Finanzierung	Finanzierungsziel	Finanzierungsrahmen	Finanzierungsplan			
Termine	Termine	Terminziel	Terminrahmen	Grobschätzplan	Genereller Ablaufplan	Ausführungsplan	Terminfeststellung
	Ressourcen	Ressourcenziel	Ressourcenrahmen	Ressourcenplan			
Qualität	Qualität	Qualitätsziel	Qualitätsrahmen	Vorentwurfsbeschreibung	Entwurfsbeschreibung	Ausführungsbeschreibung	Qualitätsdokumentation
	Quantität	Quantitätsziel	Raumprogramm	Vorentwurfsplanung	Entwurfsplanung	Ausführungsplanung	Planungsdokumentation

Abbildung 8: Qualitätsplanung gemäß ÖNORM B 1801-1⁴⁵

Es gilt eine analoge Vorgehensweise für die Bereiche Kosten und Termine.

2.5.3 Leistungsphase 1 - Grundlagenanalyse

In der Grundlagenanalyse werden die vom AG angeordneten Ziele und Vorgaben, welche danach in der räumlichen Umsetzung planerisch angewendet werden, analysiert. Die Leistungsphase 1 stellt im Prinzip eine Einarbeitungsphase dar und ist dazu notwendig, die vom AG geforderten Ziele und Anforderungen zu verstehen bzw. diese im Anschluss im Vorentwurf (LPH2) richtig zu verarbeiten.⁴⁶

⁴³ Vgl. ebenda S. 7.

⁴⁴ ÖNORM B 1801-1: Bauprojekt- und Objektmanagement - Objekterrichtung. S. 7.

⁴⁵ Ebenda S. 7.

⁴⁶ Vgl. LECHNER, H.: Koordination und Integration im Projektverlauf. S. 147.

In den folgenden Leistungsphasen sind auf der rechten Seite im Marginaltext Hinweise vorzufinden, welche darüber Auskunft geben, in wessen fachplanerischen Verantwortungsbereich die jeweiligen Leistungen liegen.

Die wesentlichen Aufgaben in dieser Phase sind:⁴⁷

- Klärung der Aufgabenstellung auf Grundlage von Vorgaben bzw. der Bedarfsplanung des AG
- Vornehmen einer Ortsbesichtigung
- Beratung hinsichtlich des gesamten Leistungs- und Untersuchungsbedarfs
- Formulierung von Entscheidungshilfen für die Auswahl weiterer Planungsbeteiligter
- Zusammenfassung, sowie Erläuterung und Dokumentation der Ergebnisse

Mitwirkungspflicht von TWPL, TA, BP

Mitwirkungspflicht von TWPL, TA, BP

Mitwirkungspflicht von TWPL, TA, BP

Bauherr	GA 1	GA 2	GA 3	GA 4
<p>Vor GA 1: Beauftragung des Objektplaners</p> <p>Vor GA 3: Beauftragung der Fachplaner und Sonderfachleute</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassen der Bauherrnwünsche - Analyse des Bedarfs auf Zielkonflikte - Entwicklung eines Konzeptes zur Umsetzung der Planungsaufgabe - Formulierung der Bauaufgabe 	<p>Organisation Planungsprozess:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erstellung eines Organigramms - Beratung zur Beauftragung der Fachplaner und Sonderfachleute - grober Terminplan 	<p>Projektspezifische Grundlagenberichte der beteiligten Planer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objektplaner - TWPL - Sonderfachleute 	<ul style="list-style-type: none"> - Überprüfung des Planungskonzeptes anhand des Bedarfsplans - Freigabe des Konzeptes durch den Bauherr
Ziele				
Beauftragung der Planungsbeteiligten	Formulierte Bauaufgabe	Organisierter Planungsprozess	Dokumentation des Planungskonzeptes	Freigegebenes Planungskonzept

Abbildung 9: Planungsstufen der Grundlagenanalyse (in Anlehnung an DBV-Merkblatt „Qualität der Planung“⁴⁸)

Nachfolgend werden nun kurz die einzelnen Planungsstufen der Grundlagenanalyse beschrieben.⁴⁹

⁴⁷ Vgl. ebenda

⁴⁸ Vgl. DEUTSCHER BETON- UND BAUTECHNIKVEREIN: DVB-Merkblatt "Qualität der Planung" S. 13

⁴⁹ Vgl. ebenda S. 12 ff.

Aufgeteilt in 4 Planungsstufen werden in der Grundlagenanalyse 1 (GA1) die Wünsche des Bauherrn, vom bereits beauftragten Objektplaner, erfasst. Das Ergebnis der Stufe 1 ist eine mit dem Bauherrn abgestimmte Bauaufgabe.

In der Planungsstufe GA2 wird der Prozess für die Bauaufgabe ausgearbeitet und die Organisation des Planungsprozesses festgelegt. Üblicherweise werden diese Aufgaben vom Objektplaner oder einem Planungs koordinator durchgeführt. Darüber hinaus wird der AG über die weitere Beauftragung der Planungsbeteiligten beraten und ein Organigramm erstellt, indem die Planungsbeteiligten und Entscheidungsträger, sowie ihre Zuständigkeiten dargestellt werden.

In der GA3 werden vom Objekt- und den Fachplanern die jeweiligen Grundlagenberichte auf Basis der in der GA1 formulierten Bauaufgabe angefertigt. Die Ergebnisse der Planungsstufe GA3 werden vom Objektplaner in der Dokumentation der Planungsgrundlagen zusammengestellt.

In der vierten und letzten Stufe der Grundlagenanalyse werden die einzelnen Planungsgrundlagen mit den im Bedarfsplan aufgesetzten Wünschen vom Objektplaner verglichen. Die Resultate sind mit dem Bauherrn zu besprechen und gegebenenfalls sind Entscheidungen zu treffen. Die GA4 endet mit der Freigabe der Dokumentation durch den Bauherrn. Das Ergebnis der GA4 ist eine vom Objektplaner geprüft und vom Bauherrn freigegebene Dokumentation der Planungsgrundlagen.

2.5.4 Leistungsphase 2 - Vorentwurf

Das Ziel des Vorentwurfs ist der Vergleich mehrerer Varianten und Lösungsvorschläge für die jeweilige Projektaufgabe, um herauszufinden welche Variante in der Entwurfsplanung (LPH3) weiter vertieft werden soll.⁵⁰

Ein Vorentwurf kann in schwierigen Teilbereichen ebenso mehre Lösungsansätze erfordern. Durch die Entscheidungen des AG sollen die Alternativen jedoch soweit eingengt werden, dass eine vertiefende Planung in den weiteren Leistungsphasen möglich ist.⁵¹

Die folgenden Aufzählungen, welche im Wesentlichen als Zusammenfassung der jeweiligen Leistungsbilder dienen, sind angelehnt an *Mathoi, Oberndorfer* und *Lechner*.^{52, 53}

- Abstimmen der Leistungen mit den Planungsbeteiligten⁵⁴
- Analyse der Grundlagen

Mitwirkungspflicht von
TWPL, TA, BP

⁵⁰ Vgl. MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 41.

⁵¹ Vgl. LECHNER, H.: Koordination und Integration im Projektverlauf. S. 153 f.

⁵² Vgl. OBERNDORFER, W.: Organisation & Kostencontrolling von Bauprojekten. S. 55.

⁵³ Vgl. MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 41 f.

⁵⁴ Vgl. LECHNER, H.: Koordination und Integration im Projektverlauf. S. 153.

- | | |
|--|-------------------------------------|
| • Abstimmen der Zielvorstellungen und Erstellen eines Zielkatalogs | |
| • Ausarbeiten einer zeichnerischen Darstellung im Maßstab 1:200 inklusive Untersuchung der alternativen Lösungsmöglichkeiten | |
| • Erarbeiten eines Konzeptes hinsichtlich des Tragwerks: Vordimensionierung, Baustoffe, Konstruktionsraster, Gründungsart, etc. ⁵⁵ | TWPL |
| • Kostenschätzung nach ÖNORM B 1801-1 | Mitwirkungspflicht von TWPL, TA, BP |
| • Vorverhandeln mit Behörden, Ämtern und anderen Planungsbeteiligten hinsichtlich der Genehmigungsfähigkeit | |
| • Bodenvorerkundungen | GT |
| • Erarbeiten eines Konzeptes: Vordimensionierung, alternative Lösungsmöglichkeiten, zeichnerische Darstellung ⁵⁶ | TA |
| • Aufstellen des Funktionsschemas bzw. Prinzipschaltbildes für alle Anlagen ⁵⁷ | TA |
| • Fortschreiben der Rechenmodelle, Mitwirken beim Fortschreiben und Abstimmen des Planungskonzeptes bis zum vollständigen Entwurf sowie Bemessung der Bauteile ⁵⁸ | BP und BS |

Die Pläne werden schrittweise konkretisiert (siehe Abbildung 10) und von einem Fachplaner zum nächsten weitergereicht. Zu Beginn steht meist der Vorentwurf des Architekten. Mithilfe dieser Basis können die Fachplaner ihre ersten spezifischen Planungen einbringen. Dies verläuft in einem iterativen Prozess in Form von Schleifen. Das bedeutet nach dem ersten Durchlauf müssen die fachspezifischen Pläne abgestimmt werden. Zu Beginn der zweiten Schleife, aktualisiert z.B. der Architekt den Vorentwurf und übergibt ihn im Anschluss wieder an den Tragwerksplaner oder TGA-Fachplaner.⁵⁹

⁵⁵ Vgl. LECHNER, H.: LM.TW. S. 4.

⁵⁶ Vgl. LECHNER, H.: LM.TA. S. 4.

⁵⁷ Vgl. ebenda.

⁵⁸ Vgl. LECHNER, H.: LM.BP - Leistungsmodell Bauphysik und Brandschutz. S. 4.

⁵⁹ Vgl. MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 42.

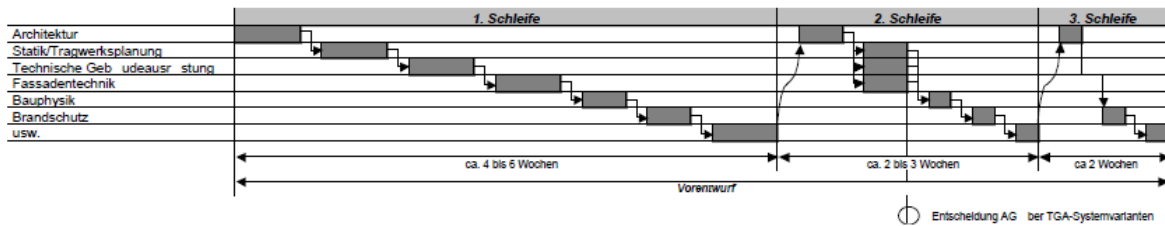


Abbildung 10: Ausschnitt der Planungsschleifen für einen Vorentwurf⁶⁰

Die Vorentwurfsplanung kann ebenso wie die Grundlagenanalyse in vier Planungsstufen unterteilt werden.⁶¹ (siehe Abbildung 11)

In der ersten Stufe der Vorentwurfsplanung VE1 analysiert der Objektplaner die dokumentierten Planungsgrundlagen (Planungskonzept) aus der Leistungsphase 1 (Grundlagenanalyse). Folgende Dinge sind in der VE1 zu berücksichtigen:⁶²

- Nutzungsspezifische Anforderungen – z.B. Untersuchung der Gebäudegeometrie, Erschließungssituation, Erstellung eines Raumbuches
- Betriebsspezifische Anforderungen – z.B. Betreiberkonzept, Zutritts- und Sicherheitskonzept, Ver- und Entsorgungskonzept
- Energie- und Umweltspezifische Anforderungen – haben oft Auswirkungen auf die Aufgabenstellung vieler Gewerke – z.B. optimierte Gebäudegeometrie, Verhältnis von Glas zu opaken Bauteilen
- Entwurfsspezifische Anforderungen – haben häufig Auswirkungen auf die Tragwerksplanung oder die Gebäudetechnik

In der zweiten Planungsstufe VE2 werden vom Objektplaner und den beteiligten Fachplanern auf Basis des Planungskonzeptes aus VE1 Varianten- bzw. Systemuntersuchungen gemacht, die jeweils in Einzelkonzepten der Fachplaner resultieren. Die Tragwerksplaner analysieren mögliche Tragwerkssysteme und die dafür erforderlichen Baumaterialien. Die TGA Planer untersuchen verschiedene Systeme und bestimmen die Lastschwerpunkte bzw. legen bereits zu diesem Zeitpunkt die wichtigsten TA Komponenten fest. Das Ergebnis der Planungsstufe VE2 ist ein vom Objektplaner inkl. Beiträge aller Fachplaner zusammengestelltes Planungskonzept mit Varianten.

In der dritten Stufe müssen die von den Fachplanern gelieferten Einzelkonzepte auf gegenseitige Verträglichkeit überprüft und bewertet werden.

⁶⁰ MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 43.

⁶¹ Vgl. DEUTSCHER BETON- UND BAUTECHNIKVEREIN: DVB-Merkblatt "Qualität der Planung" S. 15.

⁶² Vgl. ebenda S. 15.

Im Anschluss sind diese vom Objektplaner in das Planungskonzept zu integrieren. Danach wird das Tragwerkskonzept sowie eine Grobbemessung der TA Komponenten festgelegt und es entsteht aus dem Planungskonzept ein koordinierter Vorentwurf mit Varianten. Zur Grobbemessung der TA Komponenten zählen beispielsweise Angaben zu Zentralen, vertikale und horizontale Trassenführungen und Angaben zu großen Öffnungen. Das Ergebnis dieser Planungsstufe ist ein vom Objektplaner zusammengestellter Vorentwurf mit Varianten sowie einer Kostenschätzung.

In der vierten und letzten Stufe der Vorentwurfsplanung wird der Vorentwurf auf Übereinstimmung mit dem freigegebenen Planungskonzept aus GE4 überprüft. Darüber hinaus hat der Objektplaner den Bauherrn zu beraten und darüber Auskunft zu geben welche Variante die Grundlage für die weiterführende Planung sein sollte. Nachdem der Vorentwurf vom Bauherrn freigegeben wurde erstellt der Objektplaner einen Terminplan mit den wichtigsten Vorgängen des Planungs- und Bauablaufs und beginnt gegebenenfalls mit den ersten Abstimmungen mit den Behörden.

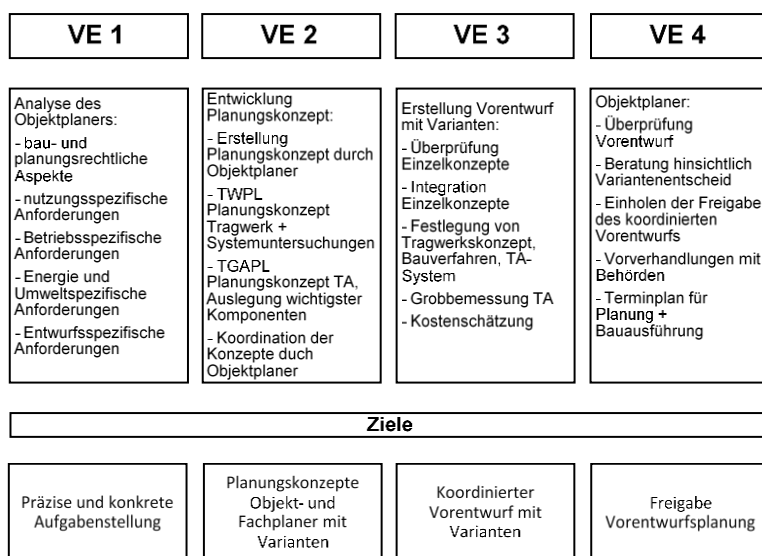


Abbildung 11: Planungsstufen der Vorentwurfsplanung (in Anlehnung an DBV-Merkblatt „Qualität der Planung“⁶³)

2.5.5 Leistungsphase 3 - Entwurf

Im Zuge des Entwurfs oder auch Systemplanung genannt, findet die Durcharbeitung der aus dem Vorentwurf ausgewählten Variante unter Berücksichtigung der technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen statt. Der Entwurf muss außerdem so weit ausgearbeitet werden, dass eine Genehmigungsfähigkeit in der LPH4 erreicht werden

⁶³ Vgl. DEUTSCHER BETON- UND BAUTECHNIKVEREIN: DVB-Merkblatt "Qualität der Planung" S. 17.

kann.⁶⁴ Das Ende der LPH3 findet durch den Realisierungsbeschluss (QG D) statt. (siehe Abbildung 5.)

Systemplanung ist ein Begriff, der im Zuge der HOAI 1977 zusätzlich eingeführt wurde, um zu verdeutlichen, dass die Entwurfsplanung nicht nur dem gestalterischen Aspekt zugrunde liegt, sondern es viel mehr darum geht eine ausführungsfähige (noch nicht ausführungsfähige) Lösung zu erstellen. Es sind folgende Punkte zu erarbeiten:⁶⁵

- Funktionalsystem bzw. Raumzusammenhänge
- Tragwerkssystem
- System der Gebäudehülle
- System des Ausbaues
- System der technischen Ausrüstung
- System der Einrichtung und Ausstellung

Der Objektplaner koordiniert dabei alle Systeme und integriert diese in seine Gesamtplanung.

Die wesentlichen Aufgaben in der Entwurfsplanung sind:^{66, 67}

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Entwurf im Maßstab 1:100 auf Grundlage des Vorentwurfs • Objektbeschreibung • Bestimmung gebäudetechnischer Systeme und Anlagenteile inkl. Berechnungen und Bemessungen bzw. zeichnerische Darstellung und Anlagenbeschreibung • Angabe sowie Abstimmung der für die Tragwerksplanung notwendigen Durchführungen bzw. Angabe von Lasten • Kostenberechnung nach ÖNORM B 1801-1 und Vergleich mit der Kostenschätzung • Verhandlung über die Genehmigungsfähigkeit • Statische Berechnung und Bemessung von Konstruktionselementen • Festlegung konstruktiver Details (z.B. tragende Querschnitte, Aussparungen, Auflager- und Knotenpunkte sowie Verbindungsmittel, Materialangaben, etc.) | <p>Mitwirkungspflicht von TA</p>
<p>Mitwirkungspflicht von TWPL</p>
<p>Mitwirkungspflicht von TWPL, TA,</p>
<p>TWPL</p>
<p>TWPL</p> |
|---|---|

⁶⁴ Vgl. OBERNDORFER, W.: Organisation & Kostencontrolling von Bauprojekten. S. 56.

⁶⁵ Vgl. LECHNER, H.: LM.VM.MO - Modelle, Strukturen, Phasen, integrierte Planeraussage, Entscheidungen, ÄEV, PBiB. S. 7.

⁶⁶ Vgl. OBERNDORFER, W.: Organisation & Kostencontrolling von Bauprojekten. S. 56.

⁶⁷ Vgl. MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 44.

- Ermitteln von Stahlmengen bzw. Holzmengen TWPL
- Berechnung und Bemessung der technischen Anlagen sowie Abschätzen jährlicher Bedarfswerte und Betriebskosten TA
- Auflisten aller Anlagen inkl. technischer Daten TA

Nachfolgend lässt sich die Entwurfsplanung in drei verschiedene Planungsstufen unterteilen:⁶⁸

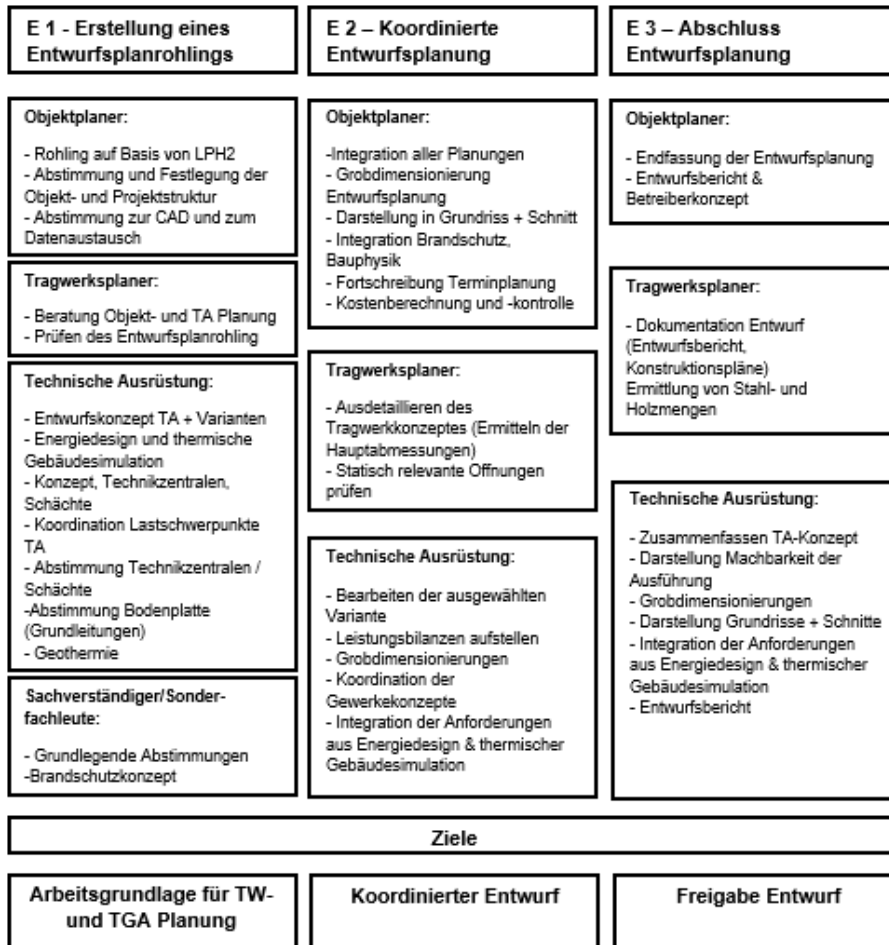


Abbildung 12: Planungsstufen der Entwurfsplanung (in Anlehnung an DBV-Merkblatt „Qualität der Planung“⁶⁹)

In der Planungsstufe E1 wird ein sogenannter Entwurfsplanrohling vom Objektplaner auf Basis des Vorentwurfs erstellt und an die Fachplaner übermittelt. Die Fachplaner und Konsulenten (Sonderfachleute) ergänzen den Rohling mit ihren fachspezifischen Planungen. Der Tragwerksplaner überprüft den erarbeiteten Entwurfsplanrohling auf Übereinstimmung mit dem im Vorentwurf ausgearbeiteten Tragwerkkonzept. Spätestens zu

⁶⁸ Vgl. DEUTSCHER BETON- UND BAUTECHNIKVEREIN: DVB-Merkblatt "Qualität der Planung" S. 18 ff.

⁶⁹ Vgl. DEUTSCHER BETON- UND BAUTECHNIKVEREIN: DVB-Merkblatt "Qualität der Planung" S. 19.

diesem Zeitpunkt ist die Erstellung eines Raumbuches zu empfehlen. Dieses liefert Informationen über sämtliche Flächen, Nutzungsbereiche und Qualitäten sowie Ausstattungen.

In der zweiten Planungsstufe E2 koordiniert der Objektplaner die Leistungen aller beteiligten Fachplaner und Konsulenten. Ziel ist es, die Leistungen in einem abgestimmten und koordinierten Gesamtentwurf zu integrieren. Es handelt sich um einen iterativen Prozess zwischen den Planungsbeteiligten der zum größten Teil vom Objektplaner geführt und koordiniert wird.

Der Statiker vertieft sein Konzept und dimensioniert auf Basis überschlägiger Berechnungen die Hauptabmessungen des Tragwerks. Diese werden im Anschluss mit dem Objektplaner abgeglichen. Darüber hinaus stimmt sich der Statiker auch mit dem Baugrundgutachter für die Auslegung einer Gründung ab und überprüft die vom TGA Planer angegebenen und zuvor mit dem Objektplaner abgestimmten statisch relevanten Durchbrüche und Lastannahmen ab.

Der Gebäudetechniker erstellt auf dem Entwurfsplanrohling unter Berücksichtigung der Anforderungen der Tragwerksplanung, des Energiedesigns und der Bauphysik sein Konzept für den Entwurf. Dabei sollten folgende Aufgaben erfüllt werden:⁷⁰

- Bestimmung der Systemkonzepte der technischen Einzelsysteme
- Einordnung technischer Systeme in den Baukörper (Abstimmung: Platzbedarf, Lasten, etc.)
- Abstimmung und Überprüfung von Flächen, statisch relevanten Durchbrüchen, Lasten und Einbringöffnungen

Der Architekt integriert sämtliche Zuarbeiten der Fachplaner und Konsulenten und erstellt somit aus dem Entwurfsplanrohling einen koordinierten Entwurfsplan.

In der dazu parallellaufenden Planungsstufe E3 erstellt der Tragwerksplaner einen Entwurfsbericht, welcher eine Beschreibung des Tragwerks mit Angaben der verwendeten Baustoffe und die Darstellung konstruktiver Besonderheiten enthält. Vom TGA Planer werden in der dritten Planungsstufe des Entwurfs Systemkonzepte mit den Primärdaten der Lastberechnungen und der Anlagenauslegungen erstellt. Der Objektplaner fertigt durch die Integration aller fachspezifischen Zuarbeiten die Endfassung der Entwurfsplanung an. Dazu zählt ein Entwurfsbericht, der auch das Betreiberkonzept enthält.

⁷⁰ Vgl. ebenda S. 21.

Mit dem fertigen Entwurf sind in etwa 20% der Planungsleistung erbracht.⁷¹ Die Prognoseunschärfe in diesem Planungsstadium liegt bei professioneller Kostenplanung bei +/- 15%.⁷²

2.5.6 Leistungsphase 4 - Einreichplanung

Das Ziel der Einreichplanung ist das Erlangen sämtlicher erforderlicher Genehmigungen für den Bau und Betrieb des Objektes. Die Erteilung einer Baugenehmigung geschieht im Zuge eines Verwaltungsverfahrens, welches in der Regel mit dem Anbringen bzw. Ansuchen beginnt und mit der Erledigung in Form eines Bescheids endet. Bei einem positiven Bescheid wird am Ende des Verfahrens eine Baugenehmigung, gemäß den erforderlichen Rechtsbestimmungen, von der zuständigen Behörde erlassen. Folgend sind nun die Schritte zum Erlangen einer Baugenehmigung angeführt:⁷³

- **Schritt 1:** Einreichunterlagen - Das Zusammenstellen der Einreichunterlagen, wie z.B. Katasterauszug, Nachweis eines Grundstückes, Projektunterlagen, Energieausweis⁷⁴
- **Schritt 2:** Anbringen/Ansuchen – einreichen aller Unterlagen aus Schritt 1
- **Schritt 3:** Prüfung der Unterlagen - Die zuständige Verwaltungsbehörde prüft die Unterlagen und veranlasst bei Bedarf Korrekturen und Ergänzungen
- **Schritt 4:** Ladung - Alle Beteiligten werden von der Verwaltungsbehörde zur Bauverhandlung eingeladen
- **Schritt 5:** Verhandlung - Die Parteien haben das Recht, Fragen an Zeugen und Sachverständige zu stellen. Es wird eine Niederschrift von der mündlichen Verhandlung verfasst und von den beteiligten Personen unterfertigt
- **Schritt 6:** Erlass des Bescheids – Erfolgt in schriftlicher Form

Erwähnt sei, dass hierbei die geltenden Baugesetze der einzelnen Bundesländer den Ablauf, Rechte und Pflichten sowie das Verfahren definieren. (siehe z.B. steiermärkisches Baugesetz)

⁷¹ Vgl. LECHNER, H.: LM.VM.MO - Modelle, Strukturen, Phasen, integrierte Planeraussage, Entscheidungen, ÄEV, PBiB. S. 12.

⁷² Vgl. LECHNER, H.: Koordination und Integration im Projektverlauf. S. 208.

⁷³ Vgl. MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 44 f.

⁷⁴ Vgl. Hinweis: für detaillierte Auflistung siehe Formular für Bauansuchen – gültig für die Stadt Graz <https://www.graz.at/cms/dokumente/10024578/4cb2a182/Bauansuchen.pdf>. Datum des Zugriffs: 07.06.2020

Genehmigungen für den Baubetrieb, wie z.B. für die Baustelleneinrichtung oder Arbeiten an öffentlichen Straßen werden in der Regel durch den Auftragnehmer nach der Auftragserteilung erwirkt und sind somit von der eigentlichen Baugenehmigung zu unterscheiden. Dasselbe gilt für den Denkmalschutz, welcher in den Zuständigkeitsbereich des Bundesdenkmalamtes fällt.⁷⁵

Die Einreichplanung endet mit dem QG E – Start der Ausführungsplanung. Nach der Bauverhandlung bzw. bei Rechtskraft des Baubescheids leitet der Projektleiter des AG die Ausführungsplanung ein.⁷⁶ Aufgrund knapper Projektlaufzeiten kommt es oftmals zu Überschneidungen der LPH4 und späteren Phasen. Sobald ein positiver Baubescheid vorliegt, stehen die Planer unter enormen Zeitdruck und sollten mehr oder weniger zeitgleich mit der Ausführungsplanung fertig sein, damit der Baustart erfolgen kann. Hierfür ist eine Risikoabschätzung und Abstimmung mit den Behörden vorab notwendig.

2.5.7 Leistungsphase 5 - Ausführungsplanung

Der Ausgangspunkt der Ausführungsplanung ist die Entwurfsplanung (LPH3) in welcher der Objektplaner dem AG eine ausführungsfähige (noch nicht ausführungsfähige) Gesamtdarstellung aller Fachbereiche vorzulegen hat.⁷⁷ In der Leistungsphase 5, welche am Ende eine ausführungsfähige Gesamtdarstellung repräsentiert, wird die Entwurfsplanung so weit verfeinert, dass die Fachplaner die Leistungsverzeichnisse für die Ausschreibung (LPH6) erstellen können. Daraufhin können die Bieter ein Angebot kalkulieren. Das Ziel der Ausführungsplanung ist ausführungsfähige Pläne zu gestalten. Die wesentlichen Aufgaben einer Ausführungsplanung sehen wie folgt aus:^{78, 79, 80}

- Erarbeiten der Ausführungsplanung auf Grundlage der Entwurfs- und Einreichplanung bis zur ausführungsfähigen Lösung
- Zeichnerische Darstellung des Vorhabens im Maßstab 1:50, sowie Leitdetails in 1:10 bzw. 1:20
- Erarbeiten der Grundlagen für die anderen Planungsbeteiligten, sowie das Integrieren ihrer Beiträge für eine ausführungsfähige Lösung
- Fortschreiben von Terminplänen

TWPL, TA

⁷⁵ Vgl. MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 45.

⁷⁶ Vgl. LECHNER, H.: LM.VM.MO - Modelle, Strukturen, Phasen, integrierte Planeraussage, Entscheidungen, ÄEV, PBiB. S. 13.

⁷⁷ Vgl. LECHNER, H.: Koordination und Integration im Projektverlauf. S. 225.

⁷⁸ Vgl. MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 46.

⁷⁹ Vgl. LECHNER, H.: Koordination und Integration im Projektverlauf. S. 225.

⁸⁰ Vgl. OBERNDORFER, W.: Organisation & Kostencontrolling von Bauprojekten. S. 59 f.

- Fortschreiben der Ausführungsplanung für gewerkorientierte Bearbeitung während der Ausführung
- TGA Führungsplan mit erforderlichen Berechnungen, Rohrdimensionierung, Armaturen und Ventile TA
- Anpassen Strang- und Funktionsschemata der Anlagen TA
- Schlitz- und Durchbruchpläne TA
- Erstellen von Montageplänen (Heizung, Klima, Lüftung, Sanitär, Elektro) und Detailplänen (Bauschlosser, Kunstschlosser) TA
- Anfertigen von Schalplänen aufgrund der Ausführungspläne TWPL
- Erstellen von Konstruktionsplänen und Bewehrungsplänen TWPL
- Übergabe bzw. Erläuterung der Unterlagen an die ausführenden Firmen TWPL, TA

Die Ausführungsplanung kann ebenso in drei Planungsstufen aufgeteilt werden (siehe Abbildung 13). Diese sehen wie folgt aus:⁸¹

Zu Beginn erstellt der Objektplaner in der ersten Planungsstufe einen Planrohling aufbauend auf den vorherig abgeschlossenen Leistungsphasen. Nach Überprüfung der Fachplaner stellt der Objektplaner die abgestimmten A1-Pläne als Arbeitsgrundlage für die Fachplaner zu Verfügung.

In der Planungsstufe A2 erstellt der TGA Planer auf Basis der A1 Pläne die Schlitz- und Durchbruchplanung und übermittelt diese an den Architekten. Nach erfolgter Koordination mit dem Tragwerksplaner übernimmt der Architekt die Schlitz- und Durchbruchplanung des TGA Planers und erstellt daraus die A2 Planung. Auf Basis der abgeschlossenen A2 Planung des Objektplaners werden anschließend die Schalpläne vom Tragwerksplaner erstellt. Diese sind im Anschluss vom Objektplaner zu prüfen bzw. hat dieser zu kontrollieren ob die Schalpläne mit seiner Planung übereinstimmen. Auf Grundlage der vom Objektplaner freigegebenen Schalpläne erstellt der Tragwerksplaner die Bewehrungspläne, welche anschließend überprüft und zur Ausführung freigegeben werden.

In der dritten Planungsstufe A3 werden weitere für den Ausbau relevante Angaben gemacht und eine Detailplanung erstellt. Parallel dazu vervollständigt der TGA Planer seine Ausführungsplanung.

⁸¹ Vgl. DEUTSCHER BETON- UND BAUTECHNIKVEREIN: DVB-Merkblatt "Qualität der Planung" S. 29 ff.

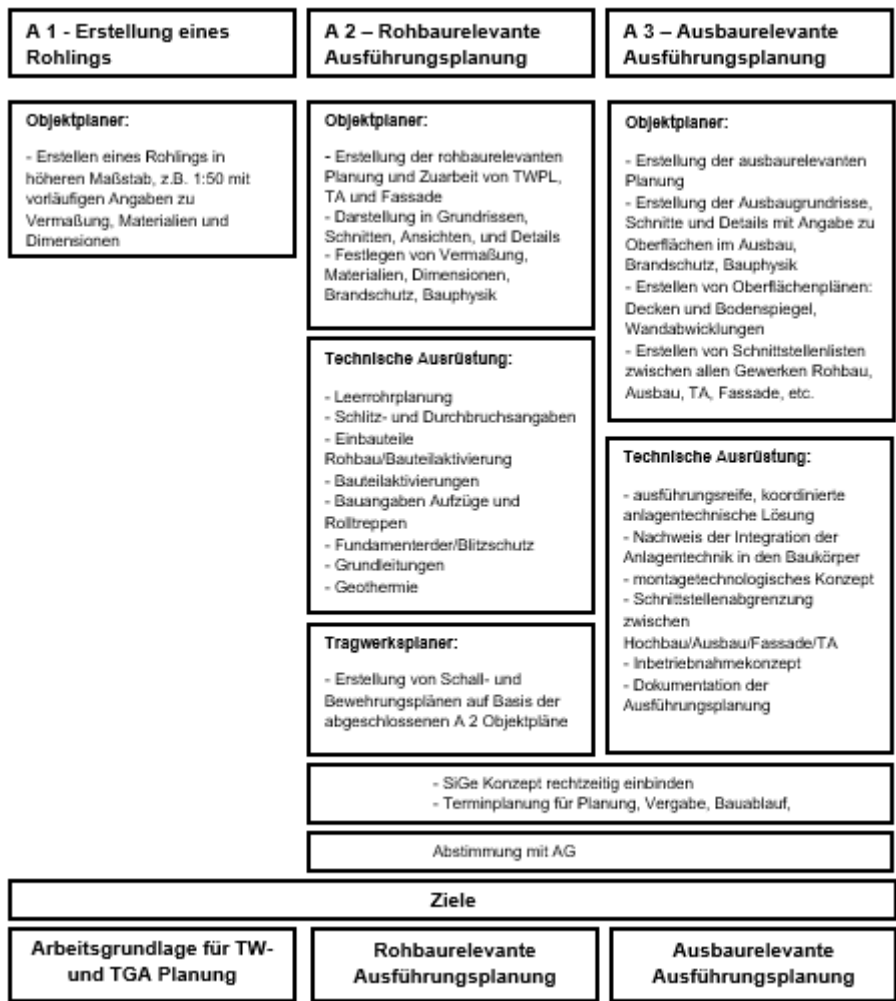


Abbildung 13: Planungsstufen der Ausführungsplanung (in Anlehnung an DBV-Merkblatt „Qualität der Planung“⁸²)

Gemäß dem Zeitstrukturmodell endet die Leistungsphase 5 mit der Freigabe für die Leistungsverzeichnisse (QG F).

2.5.8 Leistungsphase 6 - Ausschreibung

Die Leistungsphase 6 ist im Zeitstrukturmodell in zwei Abschnitte (Ausschreibung und Mitwirkung an der Vergabe) gegliedert. Im Rahmen der Ausschreibung geschieht eine Übersetzung sämtlicher Planungen in möglichst eindeutige Texte bzw. Positionen, welche es dem Bieter ermöglichen, im Zuge einer Kalkulation ein Angebot abzugeben. Wesentliche Tätigkeiten in dieser Leistungsphase sind z.B.:⁸³

⁸² Vgl. DEUTSCHER BETON- UND BAUTECHNIKVEREIN: DVB-Merkblatt "Qualität der Planung" S. 30.
⁸³ Vgl. LECHNER, H.: Koordination und Integration im Projektverlauf. S. 263



- Erstellen eines Vergabeterminplans, Vertrags- und Kontrolltermine für Leistungsverzeichnisse (LV) bestimmen
- Ermitteln von Mengen als Grundlage für die Erstellung von Leistungsbeschreibungen
- Erstellen von Leistungsbeschreibungen mit LV nach Gewerken
- Abstimmen und Koordinieren von Schnittstellen der Leistungsbeschreibungen der anderen Planungsbeteiligten
- Kostenanschlag durch vom Planer bepreister LV nach ÖNORM B 1801-1⁸⁴
- Kostenkontrolle durch Vergleich der vom Planer bepreisten LV mit der Kostenberechnung
- Ermitteln von Stahlmengen bzw. Holzmengen sowie überschlägiges Ermitteln von Stahlteilen bzw. statisch erforderlicher Verbindungsmittel⁸⁵
- Zusammenstellen der Vergabeunterlagen für sämtliche Leistungsbereiche

Mitwirkungspflicht von
TA

TWPL

Hinzukommen folgende Tätigkeiten aus dem Abschnitt 2 – Mitwirkung an der Vergabe:⁸⁶

- Koordination der Vergaben der Fachplaner
- Einholen von Angeboten
- Prüfen der Angebote sowie das Erstellen eines Preisspiegels
- Vergleichen der Ausschreibungsergebnisse mit dem vom Planer bepreisten LV und der Kostenberechnung
- Erstellen von Vergabevorschlägen sowie die Dokumentation des Vergabeverfahrens
- Zusammenstellen der Vertragsunterlagen für alle Leistungsbereiche sowie mitwirken bei der Auftragsvergabe

Nachdem nun die Grundlagen des Projektentwicklungs-, Planungs- und Ausschreibungsprozesses erörtert wurden, folgt im nächsten Kapitel eine Übersicht zu den verschiedenen Projektabwicklungsformen.

⁸⁴ Vgl. MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 47.

⁸⁵ Vgl. LECHNER, H.: LM.TW. S. 5.

⁸⁶ Vgl. LECHNER, H.: Koordination und Integration im Projektverlauf. S. 263.

2.6 Traditionelle Projektabwicklungsformen

Ein wesentlicher Punkt der Aufgaben eines Bauherrn ist das Festlegen der Vergabeform. Im Bereich der traditionellen Abwicklungsformen wird dabei zwischen zwei Möglichkeiten unterschieden:⁸⁷

- Einzelvergabe (fachlosweise Vergabe)
- Zusammengefasste Vergabe

2.6.1 Einzelvergabe (fachlosweise Vergabe)

Diese Abwicklungsform ist durch eine getrennte Beauftragung von Planungs- und Bauleistungen gekennzeichnet. Der AG beauftragt sowohl verschiedene Fachplaner für die Planungsleistungen als auch verschiedene Gewerke zur Bauausführung. Somit besteht zu jedem Fachplaner und Gewerk ein direktes Vertragsverhältnis. Diese Form ermöglicht dem AG den größten Einfluss auf Kosten und Qualität. Allerdings bringt die Form der Einzelvergabe eine Vielzahl an zu koordinierenden Schnittstellen mit sich. Je nach Projektvolumen und Projektart entstehen dadurch Vertragsverhältnisse von bis zu mehr als 30 Planern und 50-70 Auftragnehmern auf der Ausführungsseite.⁸⁸

2.6.2 Zusammengefasste Vergabe

Darunter versteht man die Vergabe mehrerer Teilleistungen für die Planung bzw. Ausführung in Paketen an einen Auftragnehmer. Demzufolge können also nicht nur bauausführende Leistungen paketweise vergeben werden, sondern auch Planungsleistungen.⁸⁹

Die zusammengefasste Vergabe reduziert den Koordinierungsaufwand des AG, ist aber verglichen mit der Einzelvergabe meist mit höheren Kosten verbunden.⁹⁰

2.6.2.1 Generalplaner

Um die Schnittstellenproblematik welche in Kapitel 2.6.1 erwähnt wurde zu verringern, werden häufig Generalplaner mit der Planung eines Bauvorhabens beauftragt. Dieser erbringt sämtliche Leistungen aus eigener Verantwortung, entweder mit seinen Mitarbeitern aus den verschiedenen

⁸⁷ Vgl. MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 11.

⁸⁸ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.; VIERING, M. G.: Bau-Projekt-Management. S. 112.

⁸⁹ Vgl. MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 13 f

⁹⁰ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.; VIERING, M. G.: Bau-Projekt-Management. S. 115.

Fachbereichen oder durch das Hinzuziehen von externen Planern. Wichtig dabei ist, dass der Generalplaner seine Mitarbeiter und auch extern beauftragten Planer umfassend zu koordinieren hat.

Bei sehr großen Projekten schließen sich oft mehrere Planungsbüros, ähnlich wie bei einer ARGE, zu einer Planungsgemeinschaft zusammen, um die Funktion des Generalplaners erfüllen zu können.⁹¹

2.6.2.2 Generalunternehmer / -übernehmer

Bei einem Generalunternehmer handelt es sich um einen Unternehmer, der sämtliche für die Herstellung eines Bauwerks erforderlichen Bauleistungen übernimmt. Dieser kann sich gegebenenfalls auch gewisser Subunternehmer bedienen. Er ist für den Bauherrn der alleinige Vertragspartner und haftet auch für die fach- und fristgerechte Erfüllung seiner eigenen und die der Subunternehmer erbrachten Leistungen.⁹²

Der Generalübernehmer übernimmt ebenso wie der Generalunternehmer sämtliche Leistungen, führt diese jedoch nicht selbstständig aus, sondern überträgt diese zur Gänze an andere Unternehmer.⁹³

Bei einem GU gibt es drei mögliche Unternehmereinsatzformen welche sich laut dem internationalen europäischen Verband der Bauwirtschaft – FIEC wie folgt definieren:⁹⁴

- **Generalunternehmer Ausführung - GU-A:**

Ist ein GU der vom Bauherrn mit der schlüsselfertigen Bauausführung beauftragt wird. Als Grundlage für die Bauausführung dient eine vom Bauherrn vollständig zur Verfügung gestellte Ausführungsplanung. Somit werden die LPH 1-5 bauherrenseitig erbracht.

- **Generalunternehmer Ausführungsplanung/Ausführung - GU-A, A:**

Neben der eigentlichen Bauausführung erfolgt zumindest teilweise eine Erstellung der Ausführungsplanung (LPH5). Die bauvertragliche Leistungsbeschreibung erfolgt in der Regel auf Basis der Entwurfspläne und einer vom Bauherrn erstellten funktionalen Leistungsbeschreibung.

⁹¹ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.; VIERING, M. G.: Bau-Projekt-Management. S. 109.

⁹² Vgl. HECK, D.; KOPPELHUBER, J.: Bauwirtschaftslehre 1. S. 92.

⁹³ Vgl. ebenda S. 92.

⁹⁴ Vgl. RACKY, P.: Fachlosweise Vergabe oder Generalunternehmervergabe als Entscheidungsproblem des Bauherrn. S. 4.

- **Generalunternehmer Entwurfsplanung/Ausführung - GU-E, A:**

In diesem Fall wird der GU bereits teilweise mit der Erstellung der Entwurfsplanung (LPH3) beauftragt. Auch hier gibt der Bauherr in Form einer funktionalen Leistungsbeschreibung die funktionalen Anforderungen vor.

Bei Einsatz eines GU-A, A oder eines GU-E, A entsteht ein geringeres Terminrisiko als beim Einzelunternehmer oder GU-A. Wobei der Einsatz eines GU-A immer noch weniger Terminrisiken birgt als die Beauftragung von Einzelunternehmern.⁹⁵

Außerdem stellt *Racky* bei einer empirischen Untersuchung fest, dass bei fachlosweiser Vergabe, für Projekte im Büro- und Verwaltungsbau, 95% der Baukosten erst nach ca. 70% der Bauzeit vertraglich fixiert sind. Bei GU Vergaben hingegen stehen die Baukosten größtenteils bereits vor Beginn der Ausführung fest.⁹⁶

2.6.2.3 Totalunternehmer / -übernehmer

Ein Totalunternehmer übernimmt zusätzlich zu den Aufgaben des Generalunternehmers auch die Planung und unter Umständen auch die Grundstücksbeschaffung sowie die Finanzierung eines Bauvorhabens.

Der Totalübernehmer führt selbst keine Planungs- und Bauleistungen aus, sondern überträgt diese gänzlich an andere Unternehmen.⁹⁷

Auch hier bestehen keinerlei Vertragsbeziehungen zwischen Subunternehmern und dem AG. Der Totalunternehmer / -übernehmer trägt die gesamte Verantwortung hinsichtlich Kosten, Termine und rechtlicher Belange sowie die vollständige Koordination der Gewerke.⁹⁸

2.6.3 Unternehmereinsatzmodell

In der Praxis treten bei der Projektabwicklung auch Kombinationen bzw. Mischformen auf. *Maeder* liefert diesbezüglich eine aufschlussreiche Grafik, welche genau zeigt, wann welche Unternehmereinsatzform in ein Projekt ein- bzw. aussteigt.

⁹⁵ Vgl. RACKY, P.: Fachlosweise Vergabe oder Generalunternehmervergabe als Entscheidungsproblem des Bauherrn. S. 8.

⁹⁶ Vgl. ebenda S. 9.

⁹⁷ Vgl. HECK, D.; KOPPELHUBER, J.: Bauwirtschaftslehre 1. S. 92.

⁹⁸ Vgl. MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. S. 17.

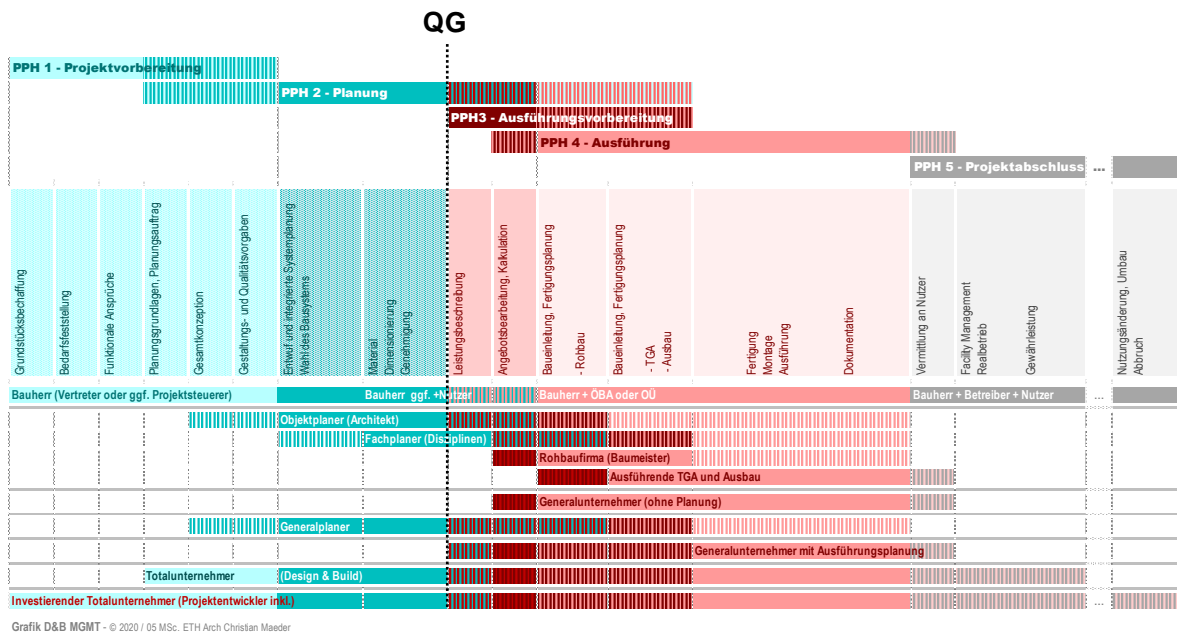


Abbildung 14: Unternehmereinsatzmodell (in Anlehnung an Maeder⁹⁹)

In Abbildung 14 (siehe auch Anhang A.4) erkennt man den zeitlichen Wirkungsbereich der jeweiligen Unternehmereinsatzform. Die Balken zeigen, wann der jeweilige Wirkungsbereich startet bzw. auch, wann dieser wieder endet.

Vergleicht man die Einzelvergabe (blauer Balken: Objekt- und Fachplaner) mit der zusammengefassten Vergabe (blauer Balken: GP, TU), ist hier sehr gut erkennbar, dass die Einzelvergabe mehr Schnittstellen mit sich bringt.

Ein Generalplaner kann beispielsweise in Kombination mit einem Generalunternehmer auftreten. Je nachdem ob es sich um einen Generalunternehmer mit oder ohne Planung handelt, ergibt sich ein längerer bzw. kürzerer Wirkungsbereich des Generalplaners.

Die Art der Vergabe nimmt einen wesentlichen Einfluss auf das zu implementierende Quality Gate im Kapitel 5. Je nach zu betrachtendem Fall ergeben sich unterschiedliche Bedingungen und Abfragen für das Quality Gate. Im Fall 1 dieser Arbeit, tritt das Unternehmen als Generalplaner auf und erbringt alle Planungsleistungen bis einschließlich LPH5. Im zweiten Fall werden die Planungsleistungen bis einschließlich LPH4 von einem Vorplaner erbracht. Die Vorleistungen können sowohl einzeln beauftragt worden sein oder es wurde ebenso ein Generalplaner damit betraut.

Die Unterschiede die sich in Bezug auf das QG ergeben, sind der Checkliste (Spalte 5) im Anhang A.1 zu entnehmen.

⁹⁹ Vgl. MAEDER, C; Verwendung durch Einverständnis von Christian Maeder

2.7 Moderne partnerschaftliche Projektabwicklung

Im Laufe der Jahre wurden die Bauprojekte zunehmend größer und dadurch auch komplexer. Die heutigen Anforderungen an die Projektbeteiligten stellen sich im Vergleich zu früher als deutlich anspruchsvoller heraus. Die Nachfrage nach integrierten Komplettleistungen wird immer stärker, weshalb eine Umstellung oder zumindest eine Auseinandersetzung mit partnerschaftlichen Abwicklungsmethoden in Betracht gezogen werden sollte.

2.7.1 Partnering – Kooperative Form der Abwicklung

„Partnering bezeichnet im Allgemeinen einen mit konkreten Arbeitsweisen verknüpften Managementansatz, der die Kooperation der Vertragsparteien und Projektbeteiligten in den Vordergrund stellt.“¹⁰⁰

Dabei ist es sehr wichtig, dass sämtliche Beteiligte über die Schwierigkeiten und Besonderheiten des jeweiligen Bauprojekts Bescheid wissen. Die Kommunikation stellt einen grundlegenden Aspekt beim Partnering dar. Es werden bereits während der Planungsphase, die ausführenden Unternehmen mit ihrem Knowhow intensiv miteingebunden, um frühzeitig Fehler zu eliminieren.

Weiters sollen gemeinsame Projektziele verfolgt und Win-Win Potenziale genutzt werden, um somit eine effizientere Projektabwicklung mit weniger Konfliktpotenzialen zu ermöglichen. Konkrete Partnerschaftsmodelle beinhalten folgende Elemente: ^{101, 102}

- Frühzeitige Einbindung von Ausführenden in den Planungsprozess
- Gemeinsames Festlegen eines Bau-Solls
- Ausgewogene Vertragsgestaltung bzw. Risikominimierung für AG und AN
- Transparenz bei pauschalierter Vergütung und Anreizmechanismen für beide Seiten, z.B. garantierter Maximalpreis (GMP)
- Vertrauen und Konfliktfähigkeit, z.B. offene Projektbuchhaltung in Form von „open books“ und Konfliktlösungsmechanismen, im Vertrag festlegen

Die Gliederung des Projektablaufs bei Partnerschaftsmodellen erfolgt grundsätzlich in zwei Phasen. Die erste Phase, auch genannt die bauvorbereitende Phase startet mit einer frühen Einbindung des ausführenden

¹⁰⁰ RACKY, P.: Partnering bei Bauprojekten. S. 3.

¹⁰¹ Vgl. RACKY, P.: Partnering bei Bauprojekten. S. 3.

¹⁰² Vgl. TAUTSCHNIG, A. et al.: Fast-Track-Projektabwicklung im Hochbau. S. 39.

Unternehmens in den Planungsprozess. Dadurch soll die Qualität der Planung erhöht werden und die oftmals ineffizienten Wiederholungsschleifen im Planungsprozess vermieden werden. Am Ende dieser Phase soll ein aufgeschlüsselter Angebotspreis und ein detaillierter Terminplan vorliegen. Der Bauunternehmer liefert seine Leistungen auf vertraglicher Basis, indem er sein Knowhow in die Planung miteinbringt und bauvorbereitende Maßnahmen erbringt. Am Ende der ersten Phase besteht für beide Vertragsparteien die Möglichkeit auszusteigen. Können sich beide Parteien auf Basis der Entwurfsplanung in preislicher und terminlicher Hinsicht einigen, kann mit der Bauphase begonnen werden. Für die zweite Phase, auch genannt Bauphase, wird ein Bauvertrag abgeschlossen. Darin sollten sämtliche partnerschaftliche Elemente berücksichtigt werden. Im Regelfall beinhaltet der Leistungsumfang des Bauunternehmers die Ausführungsplanung und die schlüsselfertige Bauleistung.¹⁰³

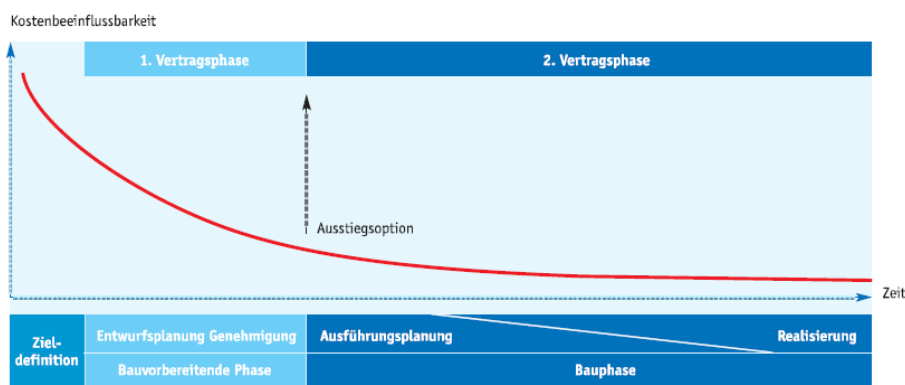


Abbildung 15: Phasen bei Partnerschaftsmodellen¹⁰⁴

2.8 Reale Verkürzung der Projektabwicklung

Grundsätzlich sollte die Bauprojektabwicklung als ein sequenzieller Phasenablauf, so wie im Zeitstrukturmodell beschrieben, erfolgen. Zu Folge des immer stärker werdenden Kosten- und Termindrucks, sowie der steigenden Komplexität aufgrund technischer als auch rechtlicher Anforderungen sind kürzere Gesamtlaufzeiten erforderlich.

Demnach folgt der Trend zu immer kürzer werdenden Projektlaufzeiten. Allerdings lässt sich die Phase der Bauausführung nur bis zu einem gewissen Grad verkürzen. Somit kann eine Verkürzung der Gesamtprojektdauer nur über eine kürzere Planungsphase bzw. eine Überlappung einzelner Phasen erreicht werden. Insbesondere führt die baubegleitende

¹⁰³ Vgl. RACKY, P.: Partnering bei Bauprojekten. S. 6; Vgl. dazu auch: EHMANN D., HABENBACHER M.: Partnerschaftliche Abwicklung von Bauprojekten; In: Seminarreihe Bauunternehmensführung. Hrsg. Mauerhofer G.; Gutsche C. S. 173 ff.

¹⁰⁴ RACKY, P.: Partnering bei Bauprojekten. S. 6

Planung, zwangsläufig zu Problemen in der Planung, Ausschreibung bzw. Ausführung und steigert das Konfliktpotenzial erheblich. Daraus folgen unzählige Projektänderungen, Nachträge und Bauablaufstörungen.¹⁰⁵

In Abbildung 16 erkennt man die reale Verkürzung der Gesamtprojektlaufzeit sowie die Überlappung der Planungsphasen.

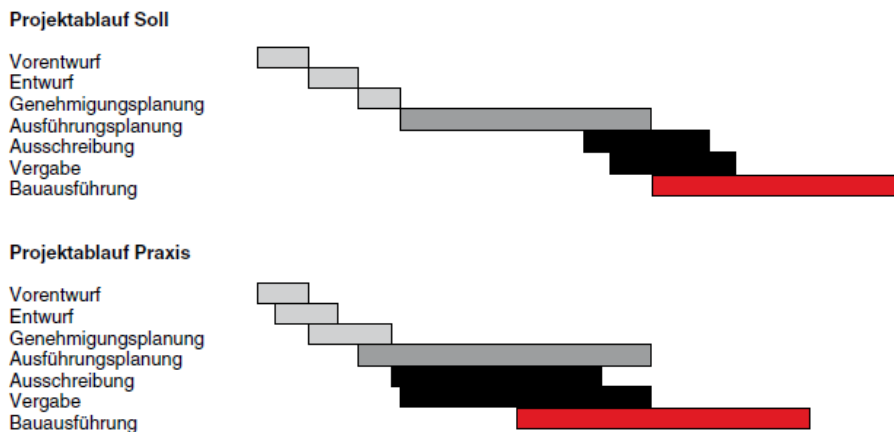


Abbildung 16: Vergleich zwischen Soll (Theorie) und Ist Projektablauf¹⁰⁶

2.9 Fazit

Bevor der eigentliche Planungsprozess einsetzt, ist im Rahmen der Projektvorbereitung eine Beschreibung der Planungs- bzw. Bauaufgabe notwendig. Die wichtigsten Beteiligten in der „LPH0“ sind der AG, PL, PS und PE. Im darauffolgenden Planungsprozess wird zwischen Objektplanern, Fachplanern und Konsulenten (Sonderfachleuten bzw. Beratern) unterschieden.

Folgt man dem Zeitstrukturmodell ergibt sich ein klar strukturierter und vor allem sequenzieller Phasenablauf. Aufgrund des Termin- und Kostendrucks findet jene Struktur in der Praxis aber kaum Anwendung. Um die Gesamtprojektlaufzeiten zu verkürzen, wird eine kürzere Planungsphase angestrebt bzw. baubegleitend geplant. Oftmals wird ohne ausgereifter Ausführungsplanung oder sogar auf Basis der Entwurfsplanung mit dem Bau begonnen.

Diese reale Verkürzung der Planung muss bei der Implementierung des Quality Gates, zwischen der Entwurfs- und Ausführungsplanung, mitbedacht werden. Aufwendige Fehlerkorrekturen und unnötige Nacharbeiten müssen vermieden werden, um trotz kürzerer Planungsphasen die nötige Qualität gewährleisten zu können.

¹⁰⁵ Vgl. PREUß, N.: Projektmanagement von Immobilienprojekten. S. 331

¹⁰⁶ PREUß, N.: Projektmanagement von Immobilienprojekten. S. 332.

Die Projektabwicklungsform hat ebenso Einfluss auf das Bauvorhaben. Während eine gewöhnliche GU Beauftragung dazu führt, dass das bauausführende Unternehmen erst im Zuge der Ausschreibung erstmals mit dem Projekt in Kontakt tritt, erfolgt bei einem GU-A, A, GU-E, A und auch TU eine frühere Einbindung in das Bauprojekt. Dieser integrale Ansatz bietet die Möglichkeit sämtliche Projektbeteiligte frühzeitig einzubeziehen und Lösungsvorschläge hervorzubringen.

Aufgrund der Imparität zwischen Theorie und Praxis, müssen die Experten im Rahmen des empirischen Teils über die internen Organisationsstrukturen sowie zu den behördlichen Gesichtspunkten in der zu betrachtenden Schnittstelle befragt werden. Darüber hinaus gibt es oftmals keinen sequenziell stattfindenden Ablauf der Phasen. Das bedeutet, die Einreichplanung findet meistens parallel zur LPH2 bzw. LPH3 statt und kann über Monate hinweg andauern. Somit wird dem Unternehmen unter Umständen eine Planung übergeben deren Genehmigung noch ausständig ist.¹⁰⁷

Man darf also nicht davon ausgehen, dass das Unternehmen stets eine vollständige und abgeschlossene Entwurfs- und Einreichplanung vom Vorplaner bekommt. Dementsprechend sollte mit Hilfe des Quality Gates auch auf eventuelle Lücken zwischen einer LPH3/4 und LPH5 Planung aufmerksam gemacht werden.

¹⁰⁷ Es findet eine Übergabe der Planung statt, obwohl die LPH3 bzw. LPH4 noch nicht abgeschlossen ist.

2.10 Überblick

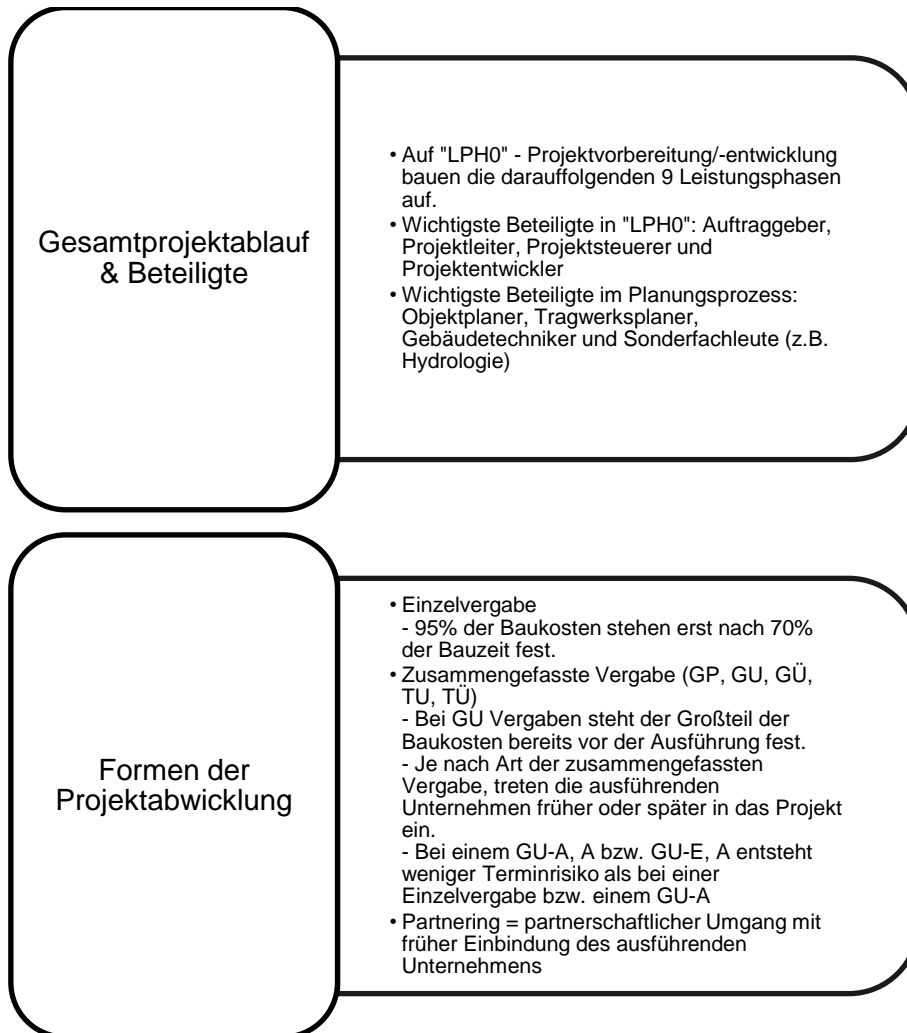


Abbildung 17: Überblick zu Kapitel 2

3 Quality Gates im Rahmen der Qualitätssicherung

Aus den vorangegangenen Kapiteln ging hervor, dass die Planung von Bauprojekten zunehmend schwieriger wird und zugleich der Zeit- und Kostendruck immer stärker anwächst. Wer sich Fehler leistet, hat hinterher viel Aufwand bzw. Kosten, um diese wieder zu bereinigen. Die Qualität und kontinuierliche Verbesserung von Produkten und Prozessen stellt heutzutage die Grundlage für den Unternehmenserfolg dar. Die Qualitätssicherung als Teil des Qualitätsmanagements spielt somit eine wichtige Rolle in einem Unternehmen. Eines der entwickelten Instrumente zur Qualitätssicherung stellen sogenannte Quality Gates dar.

Im Bereich der stationären Industrie und IT-Industrie wird das Konzept der Quality Gates zur Prozessfortschrittsbewertung und -messung bereits seit einigen Jahren erfolgreich umgesetzt. Seine Ursprünge findet das Quality Gates Management¹⁰⁸ im Produktionsbereich der Automobilindustrie, wobei jene Form der Qualitätssicherung bereits ebenso vereinzelt im Projektplanungsprozess auftritt. Eingesetzt wird jene Art der Qualitätssicherung insbesondere dort, wo viele Menschen aus unterschiedlichen Funktionsbereichen an der Entwicklung einer komplexen Aufgabe, mit einer Vielzahl an Schnittstellen, über einen längeren Zeitraum hinweg beteiligt sind und eine permanente Synchronisation erforderlich ist.¹⁰⁹

3.1 Was sind Quality Gates?

Quality Gates stellen im Rahmen der Projektplanung vorab definierte Entscheidungspunkte innerhalb von Prozessen bzw. Phasen dar, an denen eine Überprüfung der Projekterfüllung anhand klar definierter Messkriterien erfolgt.¹¹⁰ Ein Quality Gate stellt somit einen Messpunkt dar, mit dessen Hilfe beurteilt wird, ob die vorab definierten Kriterien ordnungsgemäß erfüllt wurden und gegebenenfalls der Prozess fortschreiten kann oder andere Maßnahmen erforderlich sind.

Die Positionierung der Quality Gates erfolgt entweder an den Enden von Phasen, Prozessen, Teilprozessen oder an einer Gruppierung von Aktivitäten. Dabei müssen die definierten Messpunkte möglichst genau in den

¹⁰⁸ Quality Gates Management: Lt. Peters gibt es sechs entscheidende Aspekte bzw. Phasen für einen erfolgreichen Umgang mit Quality Gates: die Positionierung des QG, das Festlegen von Checklisteninhalten, das Festlegen eines Kunden-Lieferanten Verhältnisses, die kontinuierliche Statusbewertung, die Organisation des Gate Meetings und die kontinuierliche Verbesserung.

Vgl. dazu: PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. S. 30.

¹⁰⁹ Vgl. PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. S. 2.

¹¹⁰ Vgl. SPATH, D. et al.: Tore öffnen - Quality Gate-Konzept für den Produktentstehungsprozess. In Qualität und Zuverlässigkeit: QZ. Jahrg. 46. S. 1544.

Dimensionen Kosten, Qualität und Zeit beschrieben bzw. abgegrenzt werden. Zur Kontrolle eignen sich diskrete Werte und insbesondere Checklisten. Wenn die Qualität an den Messpunkten erfüllt ist, kann der Prozess weitergeführt werden und das Quality Gate wird durchlaufen.¹¹¹ Das Ergebnis bildet die Basis für eine Projektfortsetzung, Projektkorrektur oder dem Projektabbruch.¹¹² Die Ziele von Quality Gates unterscheiden sich in der Literatur. Durch einen Literaturvergleich kristallisierten sich aber die frühzeitige Erkennung von Fehlern und Risiken¹¹³ sowie die Vermeidung von Folgefehler¹¹⁴ und Verschwendung bzw. Blindleistung¹¹⁵ als Hauptziele heraus. Außerdem stellt *Peters* in einer Studie fest, dass 57% der befragten Unternehmen darauf abzielen eine Erhöhung der Stabilität von Entscheidungen zu erreichen.¹¹⁶

Jedes Gate oder im deutschsprachigen Raum „Tor“ genannt, weist ein ähnliches Gebilde auf:¹¹⁷

- Jeder Projektleiter bzw. dessen Team muss bestimmte Resultate am Entscheidungspunkt vorweisen können.
- Vorab definierte Kriterien an welchen sich das Team messen lassen muss. Dazu gehören alle auf der Checkliste notierten Bedingungen.
- Definierte Outputs: Welche Entscheidung hinsichtlich des Projekts wird gefällt. Abbruch? Warteschleife? oder Wiederholung des Abschnitts?

3.1.1 Quality Gate Strukturen

Die Strukturierung von Quality Gates orientiert sich an den Ebenen der Prozessstrukturierung. Dabei lassen sich drei Ebenen identifizieren, welche sich durch den Fokus und Detaillierungsgrad unterscheiden:¹¹⁸

- Ebene 1: Die erste und oberste Ebene beinhaltet unternehmensübergreifende Prozesse. Quality Gates der ersten Ebene überwachen den Informations- und Materialfluss zu externen Kunden und Lieferanten.

¹¹¹ Vgl. HAWLITZKY, N.: Integriertes Qualitätscontrolling von Unternehmensprozessen - Methodische Gestaltung eines Quality Gate-Konzeptes zur Planung, Messung und Steuerung der Prozessqualität. Dissertation. S. 125.

¹¹² Vgl. SPATH, D. et al.: Tore öffnen - Quality Gate-Konzept für den Produktentstehungsprozess. In Qualität und Zuverlässigkeit: QZ. Jahrg. 46. S. 1544.

¹¹³ Vgl. PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. S. 81.

¹¹⁴ Vgl. HAWLITZKY, N.: Integriertes Qualitätscontrolling von Unternehmensprozessen - Methodische Gestaltung eines Quality Gate-Konzeptes zur Planung, Messung und Steuerung der Prozessqualität. Dissertation. S. 151.

¹¹⁵ Vgl. WILDEMANN, H.: Einsatz von Quality Gates zur Steigerung der Prozessqualität. S. 34.

¹¹⁶ Vgl. PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. S. 29.

¹¹⁷ Vgl. COOPER, R. G.: Top oder Flop in der Produktentwicklung. S. 148 f.

¹¹⁸ Vgl. HAWLITZKY, N.: Integriertes Qualitätscontrolling von Unternehmensprozessen - Methodische Gestaltung eines Quality Gate-Konzeptes zur Planung, Messung und Steuerung der Prozessqualität. Dissertation. S. 129 f.

- Ebene 2: Beschreibt unternehmensinterne Prozesse und deren unternehmensinterne Schnittstellen. Quality Gates der zweiten Ebene überprüfen Zwischenergebnisse und beschreiben einzelne Phasen und Schnittstellen.
- Ebene 3: Quality Gates der dritten Ebene zielen auf eine prozessbegleitende Überwachung ab.

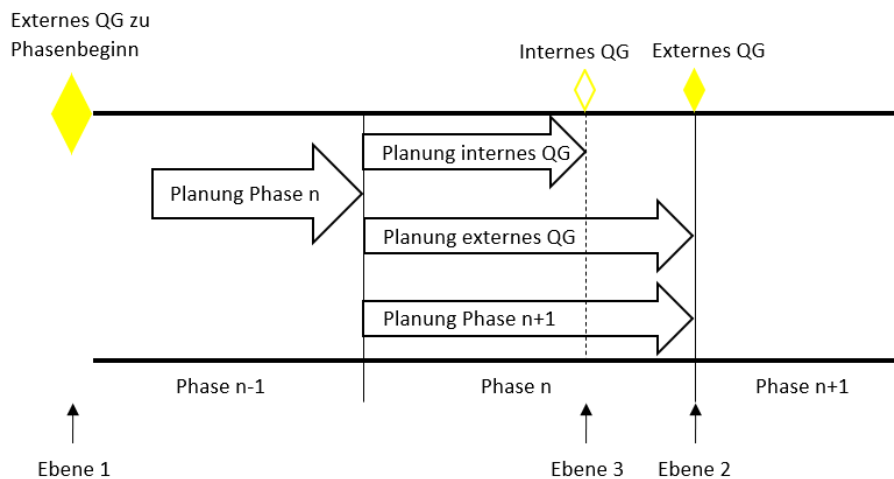


Abbildung 18: Planung der einzelnen Quality Gates (in Anlehnung an Hawlitzky¹¹⁹)

Auf Ebene 1 werden die Prozessziele und Steuergrößen vorgegeben und dabei die Inhalte von Ebene zu Ebene weiter detailliert.¹²⁰

Für die Beurteilung an den Quality Gates sind festgelegte Bewertungskriterien und Bewertungsmaßstäbe erforderlich.¹²¹ Die Zielkriterien müssen jedoch messbar gemacht werden. Dies kann sowohl in Form von qualitativen als auch quantitativen Indikatoren geschehen.¹²²

Daraus lässt sich ableiten, dass das zu implementierende QG im Fall 1 der Ebene 2 zugeordnet werden kann, zumal hier der gesamte Prozess unternehmensintern stattfindet. Das QG im Fall 2 ist der Ebene 1 zuordnenbar, da eine Schnittstelle zu einem externen Unternehmen auftritt.

¹¹⁹ Vgl. HAWLITZKY, N.: Integriertes Qualitätscontrolling von Unternehmensprozessen - Methodische Gestaltung eines Quality Gate-Konzeptes zur Planung, Messung und Steuerung der Prozessqualität. Dissertation. S. 131

¹²⁰ Vgl. ebenda

¹²¹ Vgl. ebenda S. 132.

¹²² Vgl. COOPER, R. G.: Overhauling the New Product Process. In: 1996. S. 480.

3.2 Allgemeine Quality Gates Modelle

In diesem Kapitel sollen beispielhaft die Modelle nach *Cooper*, *Spath* und *Wildemann* visualisiert und kurz beschrieben werden. In der Literatur findet sich hinsichtlich des Quality Gates Managements eine weitreichende semantische Ausgestaltung. Darunter werden Synonyme wie Checkpoints¹²³, Stage Gate Prozess¹²⁴, Synchronpunkt¹²⁵ und Convergent Point¹²⁶ verwendet. Unabhängig von der Namensgebung dienen alle Ansätze zur Prozessfortschrittsbewertung an ergebnisorientierten Messpunkten.

3.2.1 Stage Gate® Modell nach Cooper

Cooper gilt als Gründer des Stage Gate® Modells, welches zur Optimierung für Innovations- und Entwicklungsprozesse dient. Mit dem Stage Gate® Modell hat *Cooper* eine Methode entwickelt, die den Prozess von der ersten Idee bis hin zur Markteinführung optimiert. Der Stage Gate® Prozess soll die Einführung neuer Produkte auf den Markt erleichtern und beschleunigen.¹²⁷

Dabei zerlegt das Modell das Projekt in klar identifizierbare Phasen bzw. Abschnitte. Jeder Abschnitt dient der Sammlung von Informationen die erforderlich sind, um das nächste Tor bzw. Gate zu durchlaufen. Zwischen den Abschnitten befinden sich Tore, an denen das ganze Team zusammenkommt und Informationen austauscht. An den Toren wird die Qualität geprüft und über die Projektfortsetzung oder den Abbruch entschieden.¹²⁸

¹²³ Vgl. (WOLFRAM, F.; et al., 1998). S. 164-171.

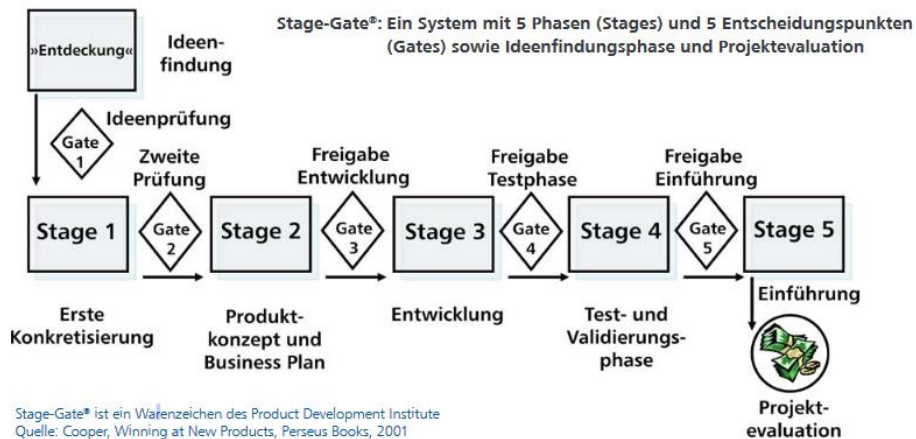
¹²⁴ Vgl. COOPER, R. G.: Top oder Flop in der Produktentwicklung. S. 145 ff.

¹²⁵ Vgl. (Müller; Reindl, 1999). S. 135-147.

¹²⁶ Vgl. (JONES, O.; GARY S., 1999). S. 176-178.

¹²⁷ Vgl. COOPER, R. G.: Top oder Flop in der Produktentwicklung. S. 161.

¹²⁸ Vgl. ebenda S. 146 f.

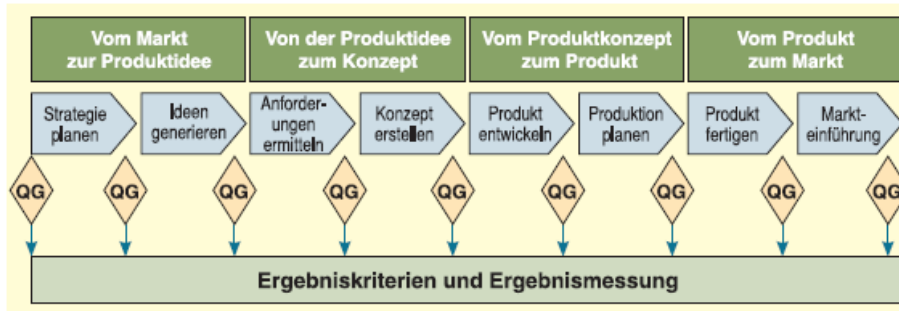
Abbildung 19: Stage Gate®-Modell¹²⁹

3.2.2 Quality Gate Konzept nach Spath et al.

Das Quality Gate System nach *Spath et al.* soll den Unternehmen eine Synchronisation der Aktivitäten im Produktentwicklungsprozess ermöglichen. Das Ziel besteht darin dem Produktentwicklungsteam klar zu vermitteln, was zu verschiedenen Zeitpunkten im Projekt abzuliefern ist, in welcher Form die Leistung gemessen wird und mit welchen Auswirkungen auf den weiteren Projektverlauf abhängig vom Messergebnis zu rechnen ist. Ausgangsbasis ist dabei die Strategie und die Vision des Unternehmens. Daraus leiten sich durch den Zielbildungsprozess die Strategien für die verschiedenen Geschäftsbereiche ab. Die vorab definierten Projektergebnisse können je nach Bedeutung unterschiedlich gewichtet werden. Daraus lässt sich ein unternehmensspezifischer Referenzprozess ableiten, welcher als Grundlage für die Planung von künftigen Produktentwicklungsprojekten heranzuziehen ist. Trotz beträchtlicher Unterschiede in der Planung kann dadurch ein einheitliches Quality Gate Konzept angestrebt werden, welches es zulässt, projektspezifische Besonderheiten erst im Rahmen der Projektplanung zu berücksichtigen.¹³⁰

¹²⁹ COOPER, R. G.; DREHER, A.: http://www.five-is.com/wp-content/uploads/2013/12/Cooper_Dreher_2010_Schnell_und_begeisternd.pdf. Datum des Zugriffs: 22.06.2020

¹³⁰ Vgl. SPATH, D. et al.: Tore öffnen - Quality Gate-Konzept für den Produktentstehungsprozess. In *Qualität und Zuverlässigkeit*: QZ. Jahrg. 46. S. 1544 ff.

Abbildung 20: Produktentstehungsprozess mit Quality Gates (QG)¹³¹

3.2.3 Qualitätsregelkreise nach Wildemann

Mithilfe von Quality Gates wird eine Fehlerweitergabe an kritischen Schnittstellen entlang der Wertschöpfungskette verhindert. Dazu ist die Implementierung kurzer Qualitätsregelkreise erforderlich. Zur Ausgestaltung der Quality Gates sind Methoden des Qualitätsmanagements notwendig. Dabei nennt *Wildemann* die Qualitätsprüfung, Steuerung, und Qualitätslenkung sowie die Dokumentation, das Berichtswesen und den Personaleinsatz als zentrale Gestaltungsfelder.

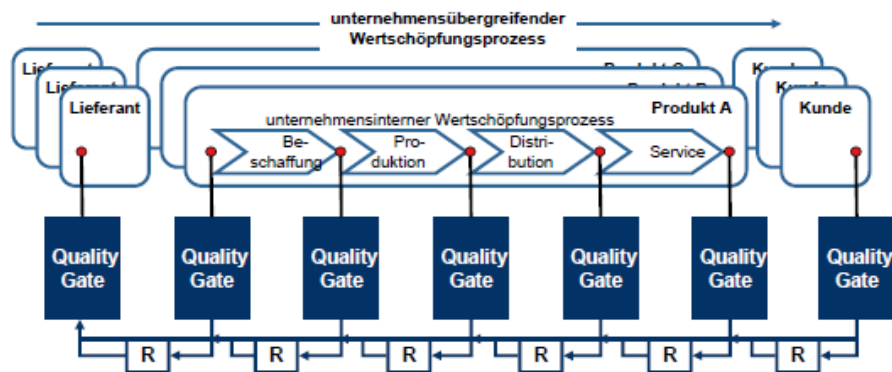
Um einen Qualitätsregelkreis zu gestalten sind folgende Aspekte zu beachten:¹³²

- Spezifikation der Messgrößen (z.B. Durchlaufzeit)
- Durchführung eines Soll-Ist-Vergleichs
- Bewertung des Vergleiches
- Bei Abweichung von Soll-Ist, Maßnahmen zur Prozessoptimierung einleiten

Der Kunde überprüft die vom Lieferanten erbrachten Leistungen und vergleicht diese mit den zuvor definierten Leistungsvereinbarungen. Durch schnelle Regelmaßnahmen zwischen Kunde und Lieferant sollen Folgefehler sowie unnötige Nacharbeit vermieden werden.

¹³¹ Ebenda S. 1544.

¹³² Vgl. WILDEMAN, H.: Einsatz von Quality Gates zur Steigerung der Prozessqualität. S. 34 f.

Abbildung 21: Exemplarische Darstellung vernetzter Quality Gates¹³³

3.2.4 Vergleich von Literaturansätzen

In der Literatur finden sich zahlreiche unterschiedliche Ansätze zum Thema Quality Gates. Der Großteil davon bezieht sich auf die Produktentstehung und nur wenige Ansätze zielen auf die Produktion bzw. Auftragsabwicklung ab. Die Konzepte unterscheiden sich bereits auf ihrer basierenden Grundlage. Beispielsweise liegt dem Konzept nach *Cooper* ein Phasenmodell zugrunde, *Spath et al.* bzw. *Schmitt* und *Hammers* hingegen beschreiben als Grundlage einen unternehmensspezifischen Referenzprozess, worauf ein konkretes Prozessmodell phasenweise aufgebaut wird.

Überwiegend erfolgt die Positionierung an den Phasen- und Prozesspunkten.¹³⁴ *Schmitt* und *Hammers* zeigen anhand eines Beispiels, dass eine Anordnung an den Enden eines generischen Referenzprozesses nicht immer von Vorteil ist, sondern bei der Positionierung auf neuralgische Punkte geachtet werden sollte.¹³⁵ Auch *Peters* untermauert diesen Standpunkt, indem er in seiner Arbeit anführt, dass an allen Punkten, die kritisch für den Projektfortschritt sind, Gates positioniert werden sollten.¹³⁶

Ebenso sind die Zielsetzungen unterschiedlich. *Cooper* zielt mit seinem Ansatz stark auf die Produktqualität ab,¹³⁷ während *Hawlitzky* die Ziele der Quality Gates in der Steigerung der Prozessqualität sieht, die in weiterer Folge die Produktqualität beeinflusst.¹³⁸ *Wildemann* beschreibt, dass

¹³³ Ebenda S. 35.

¹³⁴ Vgl. SCHARER, M.: Quality Gate-Ansatz mit integriertem Risikomanagement. Dissertation. S. 89;
Vgl. COOPER, R. G.: Top oder Flop in der Produktentwicklung. S. 146;
Vgl. HAWLITZKY, N.: Integriertes Qualitätscontrolling von Unternehmensprozessen - Methodische Gestaltung eines Quality Gate-Konzeptes zur Planung, Messung und Steuerung der Prozessqualität. Dissertation. S. 125.

¹³⁵ Vgl. (HAMMERS, C.; SCHMITT, R., 2008); S. 71.

¹³⁶ Vgl. PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. S. 207

¹³⁷ Vgl. COOPER, R. G.: Top oder Flop in der Produktentwicklung. S. 125 ff.

¹³⁸ Vgl. HAWLITZKY, N.: Integriertes Qualitätscontrolling von Unternehmensprozessen - Methodische Gestaltung eines Quality Gate-Konzeptes zur Planung, Messung und Steuerung der Prozessqualität. Dissertation. S. 80.

Quality Gates zur Vermeidung von Verschwendung und Blindleistung dienen.¹³⁹

Es konnten ebenso Ansätze im Bereich des Bauwesens gefunden werden. *Johnen* entwickelte ein Referenzmodell für nachhaltige Immobilienentwicklungsprozesse und erarbeitete Zielkriterien zur Bewertung der Prozessleistung. Jenes Referenzprozessmodell soll eine Standardisierung des Wertschöpfungsprozesses, zur Entwicklung von nachhaltigen Büroimmobilien ermöglichen.¹⁴⁰

Lechner identifizierte zehn kritische Stellen, beginnend beim Projektauftrag bis hin zur Projektbewertung, die nach dem Projektabschluss erfolgt. Jener Ansatz verfolgt jedoch die Interessen des AG und dient ausschließlich zur Unterstützung des Treffens von Entscheidungen und zur Erteilung von Freigaben.¹⁴¹

Darüber hinaus wurde 2010 in der Bilfinger Berger Hochbau GmbH mit einer Bestandsaufnahme und einer Priorisierung von Verbesserungspotenzialen in den Managementprozessen begonnen. Dabei wurden Messkriterien zur Prozessanalyse sowie Checkpoints und Milestones für die Qualitätsanalyse eingeführt. Es wurde bewusst unterschieden zwischen Checkpoints, die zur Eigenüberprüfung dienen und Milestones, die mit hoher Verbindlichkeit die Erledigung bestimmter Kriterien abfragen und damit über die Freigabe des nächsten Projektschrittes entscheiden. Primäres Ziel war es, die Prozessqualität direkt und in weiterer Folge indirekt die Produktqualität zu verbessern.¹⁴²

In der nachfolgenden Abbildung 22 wurden einige Werke einem Vergleich unterzogen.

¹³⁹ Vgl. WILDEMANN, H.: Einsatz von Quality Gates zur Steigerung der Prozessqualität. S. 34

¹⁴⁰ Vgl. JOHNEN, D. H.: Prozessorientierte Bewertung und Sicherung der Qualität nachhaltiger Immobilienprojekte - Entwicklung eines Referenzmodells zum prozessorientierten Controlling nachhaltiger Immobilien-Entwicklungsprozesse auf der Basis von Quality Gates. S. 212.

¹⁴¹ Vgl. LECHNER, H.: Quality Gates - Entscheidungspunkte für den Auftraggeber. In: planungswirtschaft

¹⁴² Vgl. MOTZKO, C.: Praxis des Bauprozessmanagements - Termine, Kosten und Qualität zuverlässig steuern. S. 60 ff.

Kriterien		ausgewählte Literatur										
		Cooper, 2010	Fauth et al., 2003	Hawitzky, 2002	Johnen, 2016	Lechner, 2014	Motzko, 2013	Peters, 2010	Scharer, 2002	Schmitt, Hammers, 2008	Spath et al., 2001	Wildemann, 2010
Branche	Automobilindustrie		●					●	●		●	
	Softwareindustrie			●				●				
	Bauindustrie				●	●	●					
	Sonstige/Allgemein	●		○				●		●		●
Fokus	Produktentstehung	●		●			●	●	●	●	●	●
	Produktion/Auftragsabwicklung		●	●			●					
	Projektplanung /-entwicklung				●	●						
Grundlage	Phasenmodell	●				●		●				
	Prozessmodell		●	●	●		●		●	●	●	●
	Referenzmodell				●				●	●	●	
Positionierung der QG	Phase- bzw. Prozessende	●	●	●		●	●		●			
	neuralgische Entscheidungspunkte				●		○	●		●	●	
Ziele des QG Ansatzes	Prozessqualität			●	●	○	●			●		○
	Produktqualität	●	●		○							
	Vermeidung von Folgefehler/Nacharbeit		○	●	●			●				●
	Präventive Fehlervermeidung	●	●				●	●		○	○	●
	Transparenz		○			○					●	○
	Schwachstellen entdecken							●			●	
Risikominimierung	○	○	○		○		●	●				

● trifft voll zu
 ○ trifft teilweise zu

Abbildung 22: Vergleich von unterschiedlichen Literaturansätzen (in Anlehnung an Johnen¹⁴³)

Im Rahmen dieser Arbeit wird nur ein einzelnes Quality Gate implementiert, dessen Position sich vor der LPH5 befindet. Das Ziel des Quality Gates ist es die relevanten Risiken und Fehlerquellen in der Schnittstelle frühzeitig aufzuzeigen. Diese müssen sich nicht ausschließlich auf die Planung beziehen, sondern können auch beispielsweise mit dem Vertragswesen oder mit der Terminplanung zusammenhängen.

¹⁴³ Vgl. JOHNEN, D. H.: Prozessorientierte Bewertung und Sicherung der Qualität nachhaltiger Immobilienprojekte - Entwicklung eines Referenzmodells zum prozessorientierten Controlling nachhaltiger Immobilien-Entwicklungsprozesse auf der Basis von Quality Gates. Dissertation. S. 31.
 Unter Berücksichtigung von LECHNER, H.: Quality Gates - Entscheidungspunkte für den Auftraggeber. In: planungswirtschaft, 2017. S. 4-26 und
 MOTZKO, C.: Praxis des Bauprozessmanagements - Termine, Kosten und Qualität zuverlässig steuern. S. 60 ff.

3.3 Phasen des Quality Gates Managements

In Nordamerika ist das Quality Gates Managements stark verbreitet. Schätzungen gehen davon aus, dass 60% bis 70% der produzierenden Unternehmen ihren Entwicklungsprozess damit steuern.¹⁴⁴ Allerdings stellt *Peters* in einer Studie heraus, dass sich die Zielvorstellungen der Unternehmen hinsichtlich ihres Quality Gates Managements sehr stark unterscheiden. Dennoch kann folgende Kategorisierung getroffen werden:¹⁴⁵

- **Portfoliobezogene Ergebnisse:** Sind mit Zielen verknüpft, die sich nicht nur auf ein einzelnes Projekt beziehen.
- **Projektbezogene Ergebnisse:** Beziehen sich ausschließlich auf das einzelne Entwicklungsprojekt. Ziel ist es die Effizienz im Projektablauf zu verbessern.
- **Prozessbezogene Ergebnisse:** Betrachten die Auswirkungen der Neuproduktentwicklung auf den späteren Produktionsprozess. Zum Beispiel um Fehlleistungskosten (Nacharbeit) zu verringern.
- **Produktbezogene Ergebnisse:** Zielerreichung hinsichtlich der Qualität von neuentwickelten Produkten.

Peters leitete daraus ein Modell ab, in welchem er zwischen Befähiger- und Ergebniskriterien differenziert. Erstere bezeichnen dabei, wie Unternehmen das QG-Management in der Praxis implementieren und umsetzen. Letztere beschreiben, inwieweit die Unternehmen ihre Ziele damit erreichen. Ein Unternehmen erreicht seine Ziele nur dann, wenn es alle sechs Befähigerkriterien ideal ausgestaltet.¹⁴⁶

- Positionierung der Quality Gates
- Festlegung der Checklisteninhalte
- Etablierung einer internen Kunden-Lieferanten Beziehung
- Kontinuierliche Statusbewertung
- Organisation des Gate Meetings
- Kontinuierliche Verbesserung

¹⁴⁴ Vgl. PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. S. 28.

¹⁴⁵ Vgl. ebenda S. 30.

¹⁴⁶ Vgl. PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. S. 206.

3.3.1 Positionierung der Quality Gates

Die Anordnung der QG im Prozess richtet sich an der Zielsetzung aus. Die wichtigste Frage dabei ist, wo die entscheidenden Stellen liegen, an denen die Projektergebnisse gemessen werden sollen. Die Positionierung sollte so erfolgen, dass noch eine wirtschaftliche Einflussnahme möglich ist und messbare Ergebnisse mit eindeutigem Bezug zu den Gesamtprojektzielen vorliegen.¹⁴⁷

Darüber hinaus sollten die QG an jenen Prozesspunkten platziert werden, die kritisch für den Projektfortschritt sind¹⁴⁸ bzw. so gewählt werden, dass Projektkorrekturen nicht zu einem erhöhten Änderungsaufwand führen.

Dabei ist es besonders wichtig, dass die Positionierung an den tatsächlich neuralgischen Stellen im Prozess erfolgt. In der Praxis werden QG oftmals fälschlicherweise nach den Phasen eines generischen Referenzprozesses angeordnet. Dieser sollte dem Unternehmen jedoch als Leitfaden dienen, um den tatsächlichen Projektverlauf abteilen zu können und um sicherzustellen, dass dadurch die operativen Schnittstellen und Informationsflüsse mitberücksichtigt werden.¹⁴⁹

3.3.1.1 Beispiel

In diesem Kapitel soll an einem Prozessausschnitt der Lastenheftphase aus der Automobilindustrie beispielhaft gezeigt werden, wie die neuralgischen Punkte in einem Prozess identifiziert werden können und warum Quality Gates nicht immer nur an Phasen- bzw. Prozessenden angeordnet werden sollten.¹⁵⁰

Um die kritischen Stellen ausfindig zu machen, wird der Prozess hinsichtlich seiner kritischen Informations- und Synchronisationsbereiche untersucht. Ausgehend von einem Referenzprozess wird ein konkretes Phasenmodell aufgebaut. Im Prozessmodell werden die einzelnen Aktivitäten sowie die Informationsflüsse in ihrer richtigen Abfolge abgebildet.¹⁵¹ (siehe Abbildung 23)

¹⁴⁷ Vgl. SPATH, D. et al.: Tore öffnen - Quality Gate-Konzept für den Produktentstehungsprozess. In Qualität und Zuverlässigkeit: QZ. Jahrg. 46. S. 1545.

¹⁴⁸ Vgl. PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. S. 207.

¹⁴⁹ Vgl. (HAMMERS, C.; SCHMITT, R., 2008). S. 71.

¹⁵⁰ Vgl. ebenda S. 72.

¹⁵¹ Vgl. ebenda S. 72.

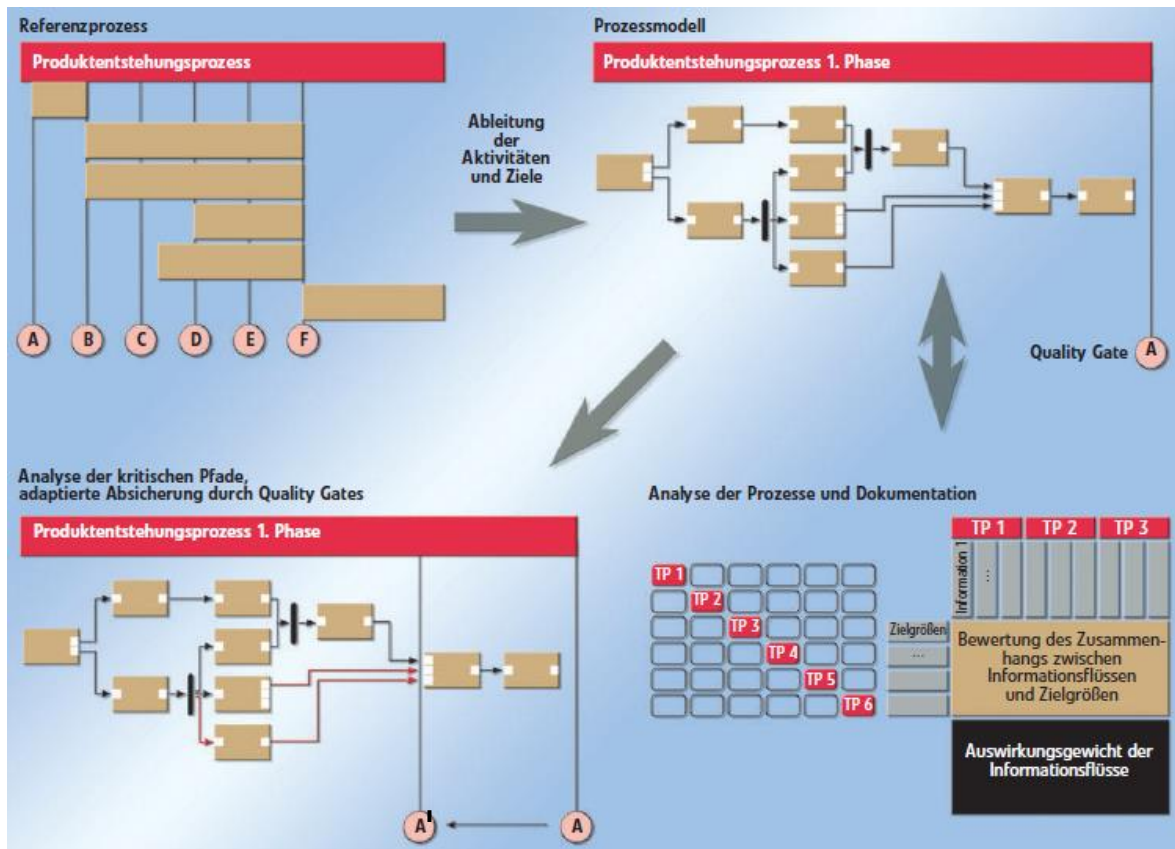


Abbildung 23: Vorgehensweise zur Ermittlung der kritischen Informations- und Synchronisationsbereiche im Prozess (in Anlehnung an Schmitt und Hammers¹⁵²)

Der Referenzprozess gibt die Verabschiedung des Lastenheftes als Ziel der Phase vor, welche durch das Quality Gate A abgeschlossen wird. Es folgt eine Betrachtung der Aktivitäten und Informationsflüsse innerhalb der Phase. Die Informationen werden mithilfe einer Prozessstrukturmatrix hinsichtlich folgender Aspekte bewertet:¹⁵³

- Auswirkung auf das Phasenziel
- Unsicherheit
- Änderungswahrscheinlichkeit / -häufigkeit

Dies geschieht, indem die Teilprozesse diagonal in die Matrix eingetragen werden und die Informationsflüsse zwischen den Prozessschritten in den zugehörigen Matrixfeldern erfasst werden. Dabei wird unterschieden, ob die Informationsflüsse vorwärts, rückwärts oder innerhalb eines Teilprozesses verlaufen. Sobald alle Schnittstellen – dargestellt in den Matrixfeldern - identifiziert wurden, können diese bewertet werden.¹⁵⁴

¹⁵² Vgl. ebenda S. 72.

¹⁵³ Vgl. ebenda S. 72.

¹⁵⁴ Vgl. (HAMMERS, C.; SCHMITT, R., 2008). S. 206-211.

Die Bewertungen werden anschließend den Informationen im Prozessmodell in Form von Attributen zugewiesen. Durch Informationsketten innerhalb des erweiterten Aktivitätendiagramms können kritische Informationspfade ausfindig gemacht werden. Die Integration des Lastenheftes hat ein großes Auswirkungsgewicht auf die Phasenziele und schließt im Referenzprozess als Phasenende mit dem Quality Gate A ab. Anhand des oben beschriebenen Prozederes wird nun ermittelt, dass die Informationen mit Unsicherheiten behaftet sind, während der Prozess „Lastheftintegration“ als stabil angesehen wird. Berücksichtigt man weitere Faktoren wie Prozesskosten und Dauer, wird ersichtlich, dass das Quality Gate bereits vor dem Prozess „Lastheftintegration“ angeordnet werden sollte (Quality Gate A'). Die Umpositionierung verstärkt die präventive Wirkung des Quality Gates, da unter Umständen eine Iteration aufgrund fehlerhafter Eingangsdaten vermieden werden kann.¹⁵⁵

3.3.2 Festlegen der Checklisteninhalte

Um hinterher gute und vor allem richtige Entscheidungen zu treffen, benötigt es Kriterien, die funktionsfähig und für alle verständlich sind.¹⁵⁶

Die auf jeder Prozessebene zu entwerfenden QG-Inhalte lassen sich in vier Kategorien unterscheiden:¹⁵⁷

- Diskrete Messwerte
- Checklisten
- Abstrakte Charakteristika
- Risikoanalyse sowie die Bewertung von Maßnahmen

Diskrete Messwerte ergeben sich aus quantitativen Vorgaben und liefern objektiv nachvollziehbare Prozessparameter. Dadurch ermöglichen sie einen direkten Vergleich zwischen den Messwerten und den Vorgabewerten.

Checklisten dienen einerseits zur Vorabstrukturierung der Kriterien und andererseits wird eine vollständige Prüfroutine sichergestellt. Die Inhalte der jeweiligen Quality Gates entsprechen den Punkten auf der Checkliste, wobei die restlichen drei Kategorien als Komponenten der Checkliste enthalten sein können.¹⁵⁸

¹⁵⁵ Vgl. ebenda S. 72 f.

¹⁵⁶ Vgl. COOPER, R. G.: Top oder Flop in der Produktentwicklung. S. 268.

¹⁵⁷ Vgl. ebenda S. 138.

¹⁵⁸ Vgl. HAWLITZKY, N.: Integriertes Qualitätscontrolling von Unternehmensprozessen - Methodische Gestaltung eines Quality Gate-Konzeptes zur Planung, Messung und Steuerung der Prozessqualität. Dissertation. S. 138.

Die Inhalte umfassen dabei Dokumente, Ergebnisse, Messgrößen sowie den Methodeneinsatz zur Beherrschung der Prozessqualität.¹⁵⁹ Checklisten ermöglichen eine eindeutige Durchführung, welche es erlaubt mehrere und vor allem auch entscheidende Kriterien zu berücksichtigen. Der Nachteil dabei ist, dass Checklisten willkürlich sind und lediglich die Faktoren widerspiegeln, die der Ersteller für die Bewertung eines Projekts als wichtig empfindet.¹⁶⁰

Um dem vorzubeugen, können Checklisten durch Punktebewertungsverfahren erweitert werden. Hierbei können Kriterien verschieden gewichtet und anhand einer vorab definierten Bewertungsskala evaluiert werden. Dadurch werden für jedes Merkmal Abstufungen zugelassen. Durch diese kann zwischen wichtigeren und weniger wichtigen Abfragen differenziert werden.¹⁶¹

Aus unklaren Anforderungen folgen häufig abstrakte Charakteristika von Prozessen und Produkten. Dabei bleibt die genaue Umsetzung meist offen und ist einer subjektiven Bewertung ausgesetzt. Hier empfiehlt sich ein erfahrenes Fachpersonal, welches in der Lage ist, vorausschauend klare Bewertungsmaßstäbe zu definieren.¹⁶²

Anhand der Messpunkte lassen sich nicht nur Vorgaben prüfen, sondern ebenso Risiken während der Prozessausführung feststellen. Um richtige Reaktionen auf Risiken ableiten zu können, bedarf es bei den QG Inhalten auch einer präventiven Festlegung von Handlungsempfehlungen. Dadurch wird eine versierte Reaktion auf Qualitätsabweichungen sowie eine Minimierung des Risikos sichergestellt.¹⁶³

3.3.3 Etablierung einer internen Kunden-Lieferanten Beziehung

Das Prinzip einer internen Kunden-Lieferanten Beziehung basiert darauf, dass nachgelagerte Prozesse als Kunden eine Prozessleistung von vorgelagerten Prozessen erhalten. Demnach gibt es auch unternehmensinternen Kunden. Der Prozess-Output und der Prozess-Input wird dabei retrograd, sprich vom nachgelagerten Prozess ausgehend konkretisiert und evaluiert.¹⁶⁴

¹⁵⁹ Vgl. ebenda S. 131.

¹⁶⁰ Vgl. COOPER, R. G.: Top oder Flop in der Produktentwicklung. S. 258.

¹⁶¹ Vgl. ebenda S. 259.

¹⁶² Vgl. HAWLITZKY, N.: Integriertes Qualitätscontrolling von Unternehmensprozessen - Methodische Gestaltung eines Quality Gate-Konzeptes zur Planung, Messung und Steuerung der Prozessqualität. Dissertation. S. 139.

¹⁶³ Vgl. ebenda S. 139.

¹⁶⁴ Vgl. SCHARER, M.: Quality Gate-Ansatz mit integriertem Risikomanagement. Dissertation. S. 26.

Dafür müssen zu Phasenbeginn die jeweiligen Leistungserbringer und -empfänger bestimmt werden. Dies können sowohl interne als auch externe Kunden und Lieferanten sein.¹⁶⁵ Es wird gemeinsam abgesprochen, welche Leistungen der Lieferant dem Kunden in der anstehenden Phase zu erbringen hat. Darüber hinaus wird ein Qualitätsniveau definiert und vorab festgelegt, wie im Falle einer Überschreitung von vereinbarten Eskalationsschwellwerten zu verfahren ist.¹⁶⁶

Aus präventiver Sicht sind Quality Gates Kommunikationspunkte, an denen die Leistungserwartungen des Kunden und die Leistungsfähigkeit des Lieferanten abgeglichen werden. Viele Qualitätsprobleme entstehen durch ihre scheinbare Selbstverständlichkeit.¹⁶⁷

- Lieferanten können nur Forderungen erfüllen, die sie kennen und auch verstehen.
- Der Lieferant wird nur Forderungen erfüllen, die für ihn umsetzbar sind, ihm sinnvoll erscheinen und die für ihn akzeptabel sind.

Betrachtet man die grundsätzlichen Gesichtspunkte des Quality Gates Managements, erkennt man einige Charakterzüge, welche sich im Lean Management widerspiegeln.¹⁶⁸

Der Kunde stellt beim Lean Thinking den zentralen Punkt dar, auf den der Bauprozess abgestimmt wird. Während es in anderen Branchen klare Kundenbeziehungen und meist nur einen Endkunden gibt, liegen die Dinge im Bauwesen etwas komplizierter - für wen wird in welcher Phase gebaut bzw. geplant?¹⁶⁹

Durch die Individualität, den langen Herstellzeiten, den darauffolgend langen Betriebsphasen und der eventuell späteren Umnutzung ist die Definition des Kunden in der Baubranche demensprechend schwieriger.¹⁷⁰

3.3.4 Kontinuierliche Statusbewertung

Um ein Projekt erfolgreich abwickeln zu können, ist die „[...] *systematische interdisziplinäre Synchronisation von Zwischenergebnissen von zentraler Bedeutung.*“¹⁷¹

¹⁶⁵ Vgl. PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. S. 32; Vgl. dazu auch (Pfeifer; Schmidt, 2003). S. 21-24.

¹⁶⁶ Vgl. (FAUTH, G.; et. al., 2003). S. 756-760.

¹⁶⁷ Vgl. ebenda S. 757.

¹⁶⁸ Vgl. dazu ROCKENBAUER, K.: In: Seminarreihe Bauunternehmensführung. Hrsg. Mauerhofer G.; Gutsche C. S. 127 ff.

¹⁶⁹ Vgl. FIEDLER, M.: Lean Construction - Das Managementhandbuch. Agile Methoden und Lean Management im Bauwesen. S. 98.

¹⁷⁰ Vgl. ebenda S. 98.

¹⁷¹ (Pfeifer; Schmidt, 2003). S. 21-24.

„Die Vorgaben zum Fortschrittsgrad und zur Qualität der Arbeitsergebnisse bleiben unverbindlich, wenn sie nicht fortlaufend auf ihren Zielerreichungsgrad hin überprüft werden.“¹⁷² Es ist gut möglich, dass die einzelnen Quality Gates mehrere Monate voneinander entfernt liegen. Daher ist es nicht ausreichend den Projektstatus lediglich beim Quality Gate Meeting zu überprüfen.¹⁷³

In dieser Phase des Quality Gates Managements stehen die Kunden-Lieferanten Beziehungen bereits fest. Das bedeutet, jeder Beteiligte weiß welche Aufgaben er im Prozess, für die jeweiligen Quality Gates, zu erfüllen hat. Die Statusbewertung wird durch zwei Aufgaben vollzogen:¹⁷⁴

- Kunden und Lieferanten kommen regelmäßig zusammen und prüfen die Qualität der Arbeitsfortschritte.
- Kunden und Lieferanten legen bei Qualitätsabweichungen Maßnahmen zur Korrektur fest.

Pfeifer et al. empfehlen nach 20% und 70% einer Projektphase Synchronisationspunkte, auch genannt Previews, zu setzen.¹⁷⁵ In diesen Meetings wird der aktuelle Status sämtlicher Arbeitspakete transparent gemacht und darüber Auskunft gegeben, ob die Projektziele erreicht werden können. Im Zuge dieser Sitzungen werden Entwicklungsrückstände aufgezeigt und die Möglichkeit geboten frühzeitig dagegen zu steuern.¹⁷⁶

3.3.5 Organisation des Quality Gate Meetings

Im Mittelpunkt des gesamten Quality Gates Prozesses steht das Quality Gate Meeting. In den Quality Gate Meetings wird der obersten Leitung der Reifegrad des Projektes transparent und messbar dargestellt. Am Ende wird mithilfe der vorab definierten Messkriterien eine klare Entscheidung für oder gegen das Projekt herbeigeführt.¹⁷⁷

Nachfolgend finden sich einige wichtige Aspekte, die bei einem QG Meeting zu beachten sind:

- **Vorbereitung des QG Meetings:** Beinhaltet sämtliche Tätigkeiten, die für einen reibungslosen Ablauf des Meetings erforderlich

¹⁷² PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. S. 79.

¹⁷³ Vgl. ebenda S. 79.

¹⁷⁴ Vgl. MENSING, W.: Erfolgreiches Projektmanagement ohne externe Berater in KMUs - Praxisleitfaden zur Etablierung intener Projektmanager. S. 195.

¹⁷⁵ Vgl. PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. S. 81.
Vgl. dazu auch: (PFEIFER, T.; et al., 2004). S. 20-23.

¹⁷⁶ Vgl. PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. S. 81 f.

¹⁷⁷ Vgl. ebenda S. 83.

sind. Dazu zählt auch das vollständige Zusammenstellen des notwendigen Materials. Anhand der Daten wird eine Entscheidungsvorlage für das QG Meeting erstellt, mit welcher unter anderem kritische Faktoren hervorgehoben werden.¹⁷⁸

Cooper warnt jedoch vor zu viel Bürokratie und Papierkram bei den Meetings. Dies würde dazu führen, dass die Beteiligten zu viel Zeit in die Vorbereitung investieren. Zugleich werden die Projektleiter mit zu vielen, womöglich auch irrelevanten Informationen überflutet. Gefragt sind prägnante Informationen.¹⁷⁹

- **Oberste Leitung:** Ist mit der Strategie und mit den Zielen des gesamten Unternehmens vertraut. Jene Person sollte nicht nur einen guten Überblick über das einzelne Projekt haben, sondern auch mit den technischen und finanziellen Kapazitäten der gesamten Projektlandschaft vertraut sein.¹⁸⁰
- **Regeln:** Häufig laufen QG Meetings ineffizient und langandauernd ab. Dies kann z.B. an einer mangelhaften Vorbereitung liegen. Doch selbst im Falle einer guten und prägnanten Entscheidungsvorlage kann es zu langatmigen Besprechungen oder sogar Diskussionen kommen. Deshalb empfiehlt sich die Definition von klaren Regeln.¹⁸¹
- **Nachbearbeitung und Maßnahmenverfolgung:** Jene Phase des QG Meetings wird häufig vernachlässigt. Nach dem Gate Meeting müssen die Ergebnisse aufbereitet und dokumentiert werden. Demnach sollten sämtliche Informationen bezüglich der Projektanforderungen, der Statusbewertung, den getroffenen Projektentscheidungen, den eingeleitete Maßnahmen sowie der Maßnahmenverfolgung in einer Datenbank gespeichert werden.¹⁸²

Der Aufbau von Checklisten wird in der Literatur sehr unterschiedlich beschrieben. Die Zielkriterien können auf Basis einer binären Messskala, d.h. mit „Ja“ oder „Nein“ bzw. mit „erfüllt“ oder „nicht erfüllt“ geprüft werden oder in Form eines Punktesystems.

Im nachfolgenden Ausschnitt einer Checkliste werden die Zielkriterien in einem Gate Meeting von 1-4 bewertet. Anhand der erreichten Punktzahl wird der Gesamterfüllungsgrad errechnet. Dieser dient als Grundlage für die Entscheidung des weiteren Projektverlaufs und wird durch eine Ampel

¹⁷⁸ Vgl. ebenda S. 85.

¹⁷⁹ Vgl. (Cooper, 2008). S. 221.

¹⁸⁰ Vgl. PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. S. 88;
Vgl. dazu auch: HAUSCHILDT, J.: Innovationsmanagement. S. 137.

¹⁸¹ Vgl. (Cooper, 2008). S. 219 f.

¹⁸² Vgl. PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. S. 92.

visualisiert. Grün bedeutet, das Projekt kann uneingeschränkt fortgesetzt werden, orange/gelb signalisiert, das Projekt kann lediglich unter gewissen Auflagen fortschreiten und rot bedeutet, dass wesentliche Elemente des Projektes fehlen oder nicht ausreichend sind. Die Projektziele und der Erfolg sind gefährdet – somit muss ein Aktionsplan zur weiteren Vorgehensweise erstellt und der Geschäftsführung vorgelegt werden.¹⁸³

GP1-GP3 Meilensteine >>>>		Quality Gate 1 Q1	Quality Gate 2 Q2	Quality Gate 3 Q3	Quality Gate 4 Q4	Quality Gate 5 Q5	Quality Gate 6 Q6	Quality Gate 7 Q7
Quality Gate Elemente vvvv		nach Projekt-freigabe vor GP1-Gespräch	nach GP1-Gespräch vor Muster ATL-Erstellung	Ende GP1, nach Freigabe Muster durch 3K und Kunde	nach GP2.1-Gespräch vor Produktionsstart GP2-ATL	nach GP3-Gespräch vor Produktionsstart GP3-ATL nach Gesam-freigabe Betriebsmittel (Kunde)	nach Ende GP3 (GP3-ATL ist gebaut und freigegeben)	Übergabe an Produktion (+Prozess-audit) nach Serienanlauf
<i>Termin</i>								
Q1	1 Projektbeschreibung - Projektstrukturplan - Businessplan - Meilensteinplan - Projektdefinition	0 4						
	2 Kundenlandkarte - Ansprechpartner/Entscheidungsträger - Hauptprozessabschnitte des Kunden	0 4						
	3 Lieferanten - Auswahl - Auswahl/Festlegung - Festlegung - Lieferantenfreigabe	0 4	0 4	0 4	0 4			
	4 Projektplan - SAP PS/Project - Q1-Q7	0 4						
	5 Lastenheft Kunde/Kundenanforderungen - Leistungsanforderungen - Zuverlässigkeitsanforderungen	0 4 0 4	0 4 0 4	0 4 0 4	0 4 0 4	0 4 0 4	0 4 0 4	0 4
	6 Pflichtenheft 3K - Entwicklungsziele Konstruktion - Berechnung - Thermodynamik - Akustik	0 4 0 4	0 4 0 4	0 4 0 4	0 4 0 4	0 4 0 4	0 4 0 4	0 4

Abbildung 24: Auszug aus einem Quality Gate Plan¹⁸⁴

Doch neben der zurückliegenden bzw. retrospektiven Bewertung, erfolgt in einem Quality Gate ebenso eine vorausschauende Betrachtung. Die vergangenheitsbasierte Betrachtung liefert Auskunft über den momentanen Projektstatus im Hinblick auf die aktuelle Zielerreichung. Bei der zukunfts-basierten Betrachtung stehen die künftigen Aspekte, die zur Zielerreichung notwendig sind im Vordergrund.¹⁸⁵

Auch *Wildemann* beschreibt, dass in einem Quality Gate nicht nur rückblickend die Leistungen überprüft werden sollten, sondern auch eine Vorausschau auf Folgeprozesse durchzuführen ist.¹⁸⁶

¹⁸³ Vgl. SPATH, D. et al.: Tore öffnen - Quality Gate-Konzept für den Produktentstehungsprozess. In Qualität und Zuverlässigkeit: QZ. Jahrg. 46. S. 1548 f.

¹⁸⁴ Ebenda S. 1548.

¹⁸⁵ Vgl. WISLER, F. E.: Ein Verfahren zur Bewertung technischer Risiken in der Phase der Entwicklung komplexer Serienprodukte. Dissertation. S. 94 f.

¹⁸⁶ Vgl. WILDEMAN, H.: Einsatz von Quality Gates zur Steigerung der Prozessqualität. S. 34.

3.3.6 Kontinuierliche Verbesserung

Der kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP) baut auf der japanischen Philosophie „Kaizen“ auf. Dabei geht es um die systematische Optimierung von Prozessen. Ziel ist nicht nur das Einreichen von Verbesserungsvorschlägen, sondern viel mehr die selbstverständlichen, täglichen Verbesserungen des persönlichen Arbeitsgeschäftes.¹⁸⁷

Im Rahmen des Quality Gates Management bedeutet der KVP das regelmäßige Erheben von Kennzahlen, wie z.B. Ampelhistorie, Terminüberschreitungen und Anteil der Checklistenpunkte deren Anforderungen nicht erfüllt wurden. Durch die Änderungen sollte man jedoch nicht den Überblick verlieren, denn häufig führen Adaptierungen zu einer Übersteuerung. Das Aufwand-Nutzen Verhältnis sollte stets stimmen. Hierfür eignen sich Leistungskennzahlen, wie z.B. Prozessaufwand oder Ergebnisse aus Mitarbeiterbefragungen.¹⁸⁸

Der KVP gilt jedoch ebenso für die Anordnung der Quality Gates. Daher sollte auch geprüft werden, ob die QG sinnvoll implementiert sind. Der Inhalt und Aufbau der Checklisten sollten ebenfalls in Frage gestellt und gegebenenfalls verbessert werden.

Der letzte Punkt ist die Dokumentation und Kommunikation. Die Adaptierungen bzw. Verbesserungsmaßnahmen der QGs sind zu dokumentieren und müssen in weiterer Folge den Mitarbeitern kommuniziert werden.¹⁸⁹

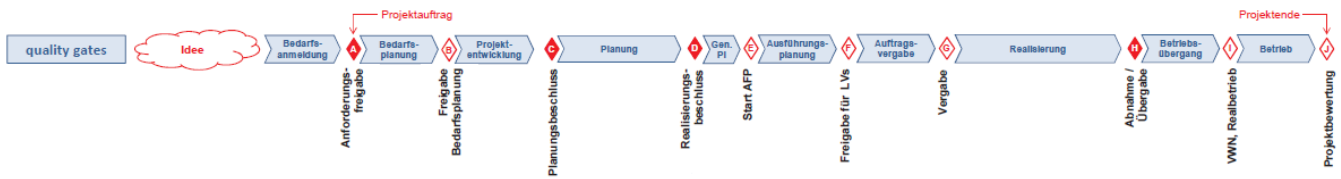
3.4 Entscheidungspunkte bei Bauprojekten für den Auftraggeber

Im Kapitel 2.4 wurde bereits auf den zeitlichen Aspekt der Quality Gates im Rahmen des Zeitstrukturmodell eingegangen. In diesem Kapitel folgt nun eine kurze Schilderung der inhaltlichen Komponenten.

¹⁸⁷ Vgl. BERTAGNOLLI, F.: Lean Management - Einführung und Vertiefung in die japanische Management-Philosophie. S. 151 f.

¹⁸⁸ Vgl. PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. S. 94.

¹⁸⁹ Vgl. ebenda S. 95 f.

Abbildung 25: Quality Gates im Bauprozess¹⁹⁰

Gemäß LM.VM 2014 beschreiben die Quality Gates die Entscheidungsinhalte der Projekt- und Leistungsphasen. Mit Hilfe des Konzepts sollen die Leistungsergebnisse dem AG transparent dargelegt werden. Sie schildern die Inhalte der großen Entscheidungen und Beschlüsse und dienen somit als Unterstützung für den Auftraggeber. Die farblich ausgefüllten QG sind dabei zwingend erforderlich.¹⁹¹

Nun folgt eine kurze Beschreibung zu den Handlungen in den jeweiligen Quality Gates.

Bedarfsdefinition bzw. Bedarfsanmeldung: In dieser Phase werden die Projektziele ausgearbeitet. Der Eigentümer bzw. Nutzervertreter führt die Ideen und Bedarfe seiner Nutzer zusammen und sorgt für eine Übereinstimmung. Die Bedarfe werden in einer Bedarfsliste erfasst.

Im Anschluss folgt das **QG A – „Anforderungsfreigabe“**. Hier werden die Bedarfslisten von einem Entscheidungsgremium auf Konformität mit der Strategie und der aktuellen Bestandssituation geprüft.¹⁹²

Bedarfsplanung: Hier werden die Anforderungen analysiert. Im Zuge der Bedarfsplanung werden die meist verbal definierten Ziele in die Sprache der Planer übersetzt, z.B. Raumgrößen, Ausstattung und Funktionsangaben. Der Projektentwickler erstellt auf Basis der Bedarfsmeldungen die Anforderungsplanung, z.B. Bedarfsplanung sowie Raum- und Funktionsraum. Darüber hinaus wird sichergestellt, dass sekundäre Bedarfe, die in der Bedarfsanmeldung nicht integriert wurden, aufgenommen werden.

Danach folgt **QG B – „Freigabe Bedarfsplanung“**. Mit der Freigabe bestätigt der Eigentümerversorger die ausreichende Bearbeitungstiefe der Bedarfsplanung und die Zustimmung des Nutzers bzw. Bestellers¹⁹³ für die Initiierung des Projekts.¹⁹⁴

¹⁹⁰ LECHNER, H.: Modelle, Strukturen, Phasen (LPH), Integrierte Planeraussage (IPLA) Entscheidungen, Änderungen (ÄEV) Planen und Bauen im Bestand (PBiB). S. 4.

¹⁹¹ Vgl. LECHNER, H.: Quality Gates - Entscheidungspunkte für den Auftraggeber. In: planungswirtschaft, 2017. S. 4 f.

¹⁹² Vgl. LECHNER, H.: Quality Gates - Entscheidungspunkte für den Auftraggeber. In: planungswirtschaft, 2017. S. 7.

¹⁹³ Vgl. LECHNER, H.: Quality Gates - Entscheidungspunkte für den Auftraggeber. In: planungswirtschaft, 2017. S. 5; Der Besteller ist eine Differenzierung des Sammelbegriffs für Bauherr bzw. Auftraggeber für den in der Regel betriebsverfahren - aber nicht bauverfahren Zuständigen.

¹⁹⁴ Vgl. ebenda S. 10.

Projektentwicklung: Mit der Freigabe der Bedarfsplanung sind zahlreiche weitere Schritte festzulegen. Beispielsweise: Machbarkeitsstudien, Standortklärung, Bestandsanalysen, Abwicklungsart, künftiges Projektteam und mögliche Planer und vieles mehr.¹⁹⁵

Im darauffolgenden **QG C – „Planungsbeschluss“** findet die Auswahlentscheidung zwischen den Wettbewerbsvorschlägen statt. Im Zuge des Planungsbeschlusses werden die Budgetmittel für die Vorentwurfs- und Entwurfsplanung festgelegt.¹⁹⁶

Planung: In der Regel gibt es zu Beginn eine Projekteröffnungsbesprechung, in der sich sämtliche Projektbeteiligte vorgestellt werden. Darüber hinaus werden in der Eröffnungsbesprechung wichtige Informationen wie, Projektziele, Zuständigkeiten, Leistungsbilder, Verträge, etc. thematisiert.¹⁹⁷

Aufbauend auf der abgeschlossenen Projektentwicklung folgen nun sämtliche Planungsleistungen aus den Leistungsphasen 1-3. (siehe Kapitel 2.5)

Es folgt das **QG D – „Realisierungsbeschluss“**: Aufbauend auf den Ergebnissen der Entwurfsplanung und der Kostenberechnung wird nach der Wirtschaftlichkeitsbesprechung der Realisierungsbeschluss verabschiedet.¹⁹⁸ Darüber hinaus ist vorher noch die Aufteilung der Budgets auf die Vergabepakte, sowie die Projektreserve dem Entscheidungsgremium mitzuteilen. Weiters sind dem Besteller sämtliche Risiken und Änderungen so früh wie möglich durch Entscheidungsvorlagen aufzuzeigen bzw. mit ihm abzustimmen.¹⁹⁹

An dieser Stelle (QG D) sollte bereits eine ausführungsfähige (noch nicht ausführungsfähige) Lösung vorliegen sowie Details zum Funktionssystem (Raumzusammenhänge), dem Tragwerkssystem, dem System der Gebäudehülle, dem System des Ausbaus, dem System der technischen Ausrüstung und dem System der Einrichtung und Ausstellung.²⁰⁰

Auf welche Dinge hierbei besonders zu achten ist, soll in den Kapiteln 5.5 und 5.7 bzw. im Anhang A.1 näher erläutert werden.

¹⁹⁵ Vgl. ebenda S. 10.

¹⁹⁶ Vgl. LECHNER, H.: Modelle, Strukturen, Phasen (LPH), Integrierte Planeraussage (IPLA) Entscheidungen, Änderungen (ÄEV) Planen und Bauen im Bestand (PBiB). S. 12.

¹⁹⁷ Vgl. LECHNER, H.: Quality Gates - Entscheidungspunkte für den Auftraggeber. In: planungswirtschaft, 2017. S. 14

¹⁹⁸ LECHNER, H.: Modelle, Strukturen, Phasen (LPH), Integrierte Planeraussage (IPLA) Entscheidungen, Änderungen (ÄEV) Planen und Bauen im Bestand (PBiB). S. 12.

¹⁹⁹ Vgl. LECHNER, H.: Quality Gates - Entscheidungspunkte für den Auftraggeber. In: planungswirtschaft, 2017. S. 16.

²⁰⁰ Vgl. LECHNER, H.: LM.VM.MO - Modelle, Strukturen, Phasen, integrierte Planeraussage, Entscheidungen, ÄEV, PBiB. S. 7.

Genehmigungsplanung: Beinhaltet die noch ausständigen Planungsleistungen bis zur Einreichung bei der Behörde. Oftmals wird bereits parallel mit der Ausführungsplanung gestartet. Dazu ist jedoch eine Beratung über die Chancen und Risiken sowie die Zustimmung des Entscheidungsgremiums erforderlich.

QG E – „Start Ausführungsplanung“: Nach der Bauverhandlung bzw. Baugenehmigung leitet der Projektleiter die LPH5 – Ausführungsplanung ein. Für einen früheren Start der Ausführungsplanung, z.B. parallel mit der Abgabe der Einreichplanung, ist eine Zustimmung des Entscheidungsgremiums einzuholen.²⁰¹

Ausführungsplanung: Umfasst die vollständige und gesamte Erstellung der Planungsunterlagen für die Bauausführung. Dabei bindet der Projektleiter die unterschiedlichen Fachabteilungen, Nutzer, Objektmanager (Facility Management) in die Ausführungsplanung ein. Bevor die Freigabe der Ausführungsplanung vom Ersteller²⁰² erteilt wird, ist eine Bestätigung des Bestellers über die Erfüllung der Vorgaben der fortgeschriebenen Anforderungsplanung und der betrieblichen bzw. funktionalen Anforderungen notwendig. Die mit den fachlich Beteiligten abgestimmte Ausführungsplanung dient als Grundlage für die Erstellung der Leistungsbeschreibung.²⁰³

Darauffolgend ist das **QG F – „Freigabe für LVs“** positioniert. Nach der Freigabe der Gewerkeplanungspakete der Ausführungsplanung beginnt die LV-Erstellung. Noch vor Abschluss des ersten Gewerkepaketes ist die Aufgliederung des Budgets auf Gewerkekapitel und Ressourcen nachzuweisen.²⁰⁴

Auftragsvergabe: Die ÖBA sollte spätestens mit Beginn der LV-Erstellung beauftragt und miteingebunden werden. Der Besteller überprüft die für ihn wesentlichen Vergabeunterlagen. Das Planungsteam hat nach einer vertieften Angebotsprüfung einen Vergabevorschlag aus dem Gewerkebudget auszuarbeiten und an den Projektleiter zu übermitteln. Bei Unklarheiten in Bezug auf die Verhandlungen, bindet der Projektleiter die Planungsbeteiligten, Fachabteilungen und gegebenenfalls den Besteller ein.

Bevor die Realisierung beginnt, wird mittels **QG G – „Vergabe“** geprüft, ob der Vergabevorschlag die Gewerkebudgets einhält. Gegebenenfalls ist die Mittelzuteilung aus der Projektreserve darzustellen. Sollten zusätzliche Mittel für die Vergabe nötig sein, ist eine Zustimmung des Entscheidungs-

²⁰¹ Vgl. LECHNER, H.: Quality Gates - Entscheidungspunkte für den Auftraggeber. In: planungswirtschaft, 2017. S. S. 17.

²⁰² Vgl. LECHNER, H.: Quality Gates - Entscheidungspunkte für den Auftraggeber. In: planungswirtschaft, 2017. S. 5; Der Ersteller ist eine weitere Differenzierung des Sammelbegriffs für Bauherr bzw. Auftraggeber und betreibt die fachlichen Aspekte der Projektvorbereitung

²⁰³ Vgl. ebenda. S. 18.

²⁰⁴ Vgl. ebenda S. 18.

gremiums bzw. Projektboards einzuholen. Die ausführenden Firmen werden vom Projektleiter auf Basis der Vergabeempfehlung der Planer beauftragt.²⁰⁵

Realisierung: Der Projektleiter hat für eine mangelfreie, vertragskonforme Realisierung und Vollendung des Bauvorhabens zu sorgen. Er ruft die beauftragten Leistungen bei den Planern und ausführenden Unternehmen ab und achtet dabei auf die Abstimmung mit dem Objektmanager bzw. Nutzern.²⁰⁶

Im Anschluss an die Realisierung folgt das **QG H – „Abnahme – Übergabe“**. Bevor die rechtliche Abnahme stattfindet werden Funktionsprüfungen und technische Vorabnahmen zur Feststellung und Beseitigung von Mängeln durchgeführt. Die Realisierung endet mit der Bestätigung der bauaufsichtlichen, verkehrsrechtlichen und sonstigen erforderlichen Abnahmen über Behördenvertreter sowie mit der förmlichen Übernahme durch den Besteller. Es beginnt der Probetrieb.²⁰⁷

Außerdem veranlasst der Besteller bei dem Projektleiter die Regelung zur betriebsbegleitenden Nachbetreuung, der Gewährleistungsverfolgung, etc.²⁰⁸

Betriebsübergang: Im Zuge der Funktions- und Gebrauchsübernahme vom Facility Manager, Nutzer oder Besteller findet der Übergang vom Projekt auf das Objekt statt. Es werden Probe- und Lastbetriebe durchgeführt und Erkenntnisse für den Realbetrieb daraus gezogen.²⁰⁹

QG I – „Verwendungsnachweis, Realbetrieb“: Der Facility Manager bestätigt dem Besteller vor der Abnahme des Realbetriebs den Abschluss des Betriebsübergangs. Für den Projektleiter endet nun die betriebsbegleitende Projektbetreuung.²¹⁰

Betrieb und Debriefing: Eine gut aufgeschlüsselte Nachbetrachtung bildet die Basis dafür, Erkenntnisse aus der Projektabwicklung und den Objektbetrieb zu ziehen und um diese in neue Projekte miteinfließen zu lassen.

Abschließend, mit **QG J – „Projektbewertung“** legt der Besteller eine Projektbewertung für eine abschließende Beurteilung im Projektboard vor. Maßgebend für die Projektbewertung sind die Kostenfeststellung und die

²⁰⁵ Vgl. LECHNER, H.: Quality Gates - Entscheidungspunkte für den Auftraggeber. In: planungswirtschaft, 2017. S. 20.

²⁰⁶ Vgl. ebenda S. 21.

²⁰⁷ Vgl. LECHNER, H.: Modelle, Strukturen, Phasen (LPH), Integrierte Planeraussage (IPLA) Entscheidungen, Änderungen (ÄEV) Planen und Bauen im Bestand (PBiB). S. 13.

²⁰⁸ Vgl. LECHNER, H.: Quality Gates - Entscheidungspunkte für den Auftraggeber. In: planungswirtschaft, 2017. S. 21.

²⁰⁹ Vgl. ebenda S. 22.

²¹⁰ Vgl. LECHNER, H.: Modelle, Strukturen, Phasen (LPH), Integrierte Planeraussage (IPLA) Entscheidungen, Änderungen (ÄEV) Planen und Bauen im Bestand (PBiB). S. 13 f.

Beurteilung der Mängel, die Erkenntnisse zum aktuell baulichen Zustand und die Bewirtschaftungskosten.

Das Debriefing ist eine Zusammenfassung der Erkenntnisse aus ca. 3 Jahren Betrieb durch den Objektmanager. Sämtliche Erkenntnisse werden dem Projektboard berichtet, um daraus Maßnahmen und Kennwerte für künftige Projekte zu generieren.

Zuletzt erfolgt der Gewährleistungsabschluss. Drei Monate vor Ablauf der Gewährleistungsfrist erfolgt eine abschließende technische Beurteilung, um gegebenenfalls vorhandene Mängel zu beheben.²¹¹

Die Quality Gates aus diesem Kapitel dienen als Entscheidungspunkte für den AG. Mit Hilfe dieses Systems stellt das Projektteam für den AG Transparenz zu den Leistungsergebnissen und dem Leistungsfortschritt her.

Anders als das in diesem Kapitel thematisierte QG-System, soll im Zuge der Arbeit nur ein einzelnes QG implementiert werden. Das Ziel dabei ist es, Risiken in der Planung identifizieren zu können.

3.5 Fazit

Folgt man der Quality Gate Struktur aus Kapitel 3.1.1 stellt man fest, dass es sich bei der Position des QG, abhängig vom zu betrachtenden Fall, um eine unterschiedliche Prozessebene handelt. Während im Fall 1 eine interne Schnittstelle vorliegt (Ebene 2), entsteht im Fall 2 eine externe Kunden-Lieferanten Beziehung (Ebene 1). Die Schnittstelle im Fall 2 ist als kritischer anzusehen, zumal hier unternehmensübergreifende Prozesse stattfinden und ein flüssiger Übergang von der Entwurfs- auf die Ausführungsplanung erschwert wird.

Laut *Peters*²¹² erreichen Unternehmen ihre Zielsetzungen im Umgang mit Quality Gates nur dann, wenn folgende Aspekte berücksichtigt und ordentlich ausgestaltet sind (siehe Kapitel 3.3):

- Positionierung der Quality Gates
- Festlegung der Checklisteninhalte
- Etablierung eines Kunden-Lieferanten Verhältnisses
- Kontinuierliche Statusbewertung
- Organisation des Quality Gate Meetings
- Kontinuierliche Verbesserung

Der Aufbau einer Checkliste kann sehr unterschiedlich erfolgen. Das Ziel sollte jedoch immer sein, dass nach der Überprüfung im QG Meeting jeder

²¹¹ Vgl. LECHNER, H.: Quality Gates - Entscheidungspunkte für den Auftraggeber. In: planungswirtschaft, 2017. S. 23.

²¹² Vgl. PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. S. 206.

Beteiligte Bescheid weiß, wie die weitere Vorgehensweise aussieht. Daher sind bei unzureichender Erfüllung der Kriterien konkrete Maßnahmen festzulegen.

Die kontinuierliche Verbesserung scheint ebenso ein wichtiger Aspekt im Umgang mit einem Quality Gate System zu sein. Die Kriterien und zugehörigen Qualitätsstandards müssen einer ständigen Optimierung unterzogen und stets verbessert werden.

3.6 Überblick

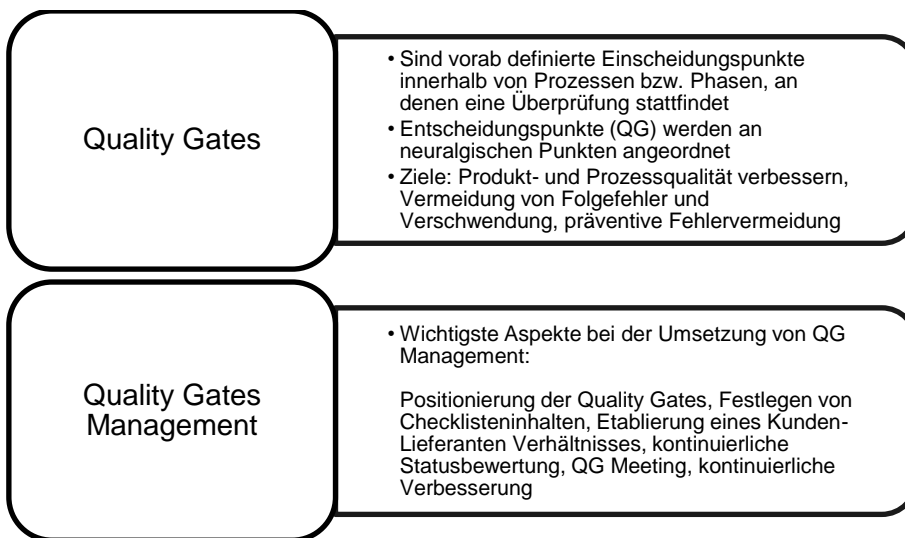


Abbildung 26: Überblick zu Kapitel 3

4 Qualität im Bauwesen

Der Begriff Qualität ist keineswegs neu oder auf das Bauwesen beschränkt. Denn er umfasst sämtliche öffentliche sowie private Bereiche, in denen ein Bauwerk errichtet, genutzt, gekauft, veräußert oder auch nur betrachtet wird. Schon der Versuch den Begriff Qualität abzugrenzen und insbesondere für das Bauwesen anzuwenden, ergibt viele Unklarheiten.²¹³ Zumal der Begriff Qualität im Alltag sehr subjektiv verwendet wird, wie z.B.:²¹⁴

- Erreichen von Höchststandards
- Erfüllung von definierten Anforderungen
- Vermeiden von Fehlern
- Leistungsfähigkeit im Verhältnis zum Preis

4.1 Der Begriff Qualität

„Qualität ist die Zuverlässigkeit eines technischen Gebildes, seine geplante Funktion im vorgesehenen Zeitraum zu erfüllen.“²¹⁵

Vergleicht man diese Definition mit der aktuell gültigen Norm EN ISO 9000:2015 für Qualitätsmanagementsysteme in welcher der Begriff Qualität wie folgt beschrieben wird:

„Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale eines Objektes Anforderungen erfüllt.“²¹⁶

stellt man fest, dass sich beide Definitionen als ähnlich manifestieren, jedoch ein deutlicher Unterschied hinsichtlich ihrer Verständlichkeit existiert.

Der Sinn einer Qualitätspolitik besteht in einer durchgehenden Qualitätsorientierung für das gesamte Bauwesen. Diese Denkweise muss über alle Phasen hinweg, angefangen bei der Idee bis hin zum Betrieb bzw. Abbruch, Anwendung finden um somit eine qualitative Optimierung hinsichtlich des Designs, Kosten, Nutzen und Funktionalität über den gesamten Lebenszyklus sicherzustellen.

Qualität kostet in der Regel Geld. Im privaten Bereich ist das meist kein Problem, da jeder über die Qualität seines Einkaufes frei entscheiden kann. Man akzeptiert, dass ein qualitativ hochwertiges Produkt mehr Geld kostet als ein Billigprodukt.

²¹³ Vgl. JODL, H. G.: Nutzen der Qualitätssicherung für die Bauwirtschaft. S. 30.

²¹⁴ Vgl. LETZBOR, G.: Die Einführung von Qualitätsmanagementsystemen in Ingenieurbüros für Bauwesen. Masterarbeit. S. 2;
Vgl. dazu auch: VEDDER, G.: Informationsökonomische Analyse der Wirkung von Qualitätsmanagement-Zertifikaten. S. 59.

²¹⁵ JODL, H. G.: Nutzen der Qualitätssicherung für die Bauwirtschaft. S. 30.

²¹⁶ ÖNORM EN ISO 9000:2015: Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe In: S. 27.

Verglichen zu einem gewöhnlichen Produkt sind die Dinge im Bauwesen etwas komplizierter. Der Kunde folgt dem wirtschaftlichen Maximum-Prinzip und möchte anhand eines gegebenen Mitteleinsatzes, in Form des beauftragten Preises, einen möglichst hohen Ertrag, in Form von Qualität, erreichen, während der Auftragnehmer dem wirtschaftlichen Minimum-Prinzip folgt. Das bedeutet der Unternehmer ist bestrebt den vorgegebenen Ertrag, in Form des angebotenen Preises mit möglichst geringen Mitteleinsatz, durch minimalen Aufwand zu erzielen. Wenn sich ein optimales Verhältnis zwischen Mitteleinsatz und Ertrag einstellt, ergibt sich daraus die zuvor beschriebene Situation eines normalen Konsumenten. Um die gewünschte Qualität zu erreichen, muss dieser Zielkonflikt überwunden werden. So bekommt der Bauherr seine gewünschte Qualität, die ihm der Unternehmer für gutes Geld liefert. Mit anderen Worten würde man dies in Österreich „Bestbieterprinzip“ nennen.²¹⁷

Da ein Unternehmen eine Vielzahl von Anspruchsgruppen zu befriedigen hat, ist der Kunde - bisher dargestellt als Endverbraucher - nicht der einzige Kunde eines Betriebes. Aus diesem Grund sind die internen Kunden-Lieferanten Beziehungen von besonderer Bedeutung. Dabei nehmen die Mitarbeiter eines Unternehmens untereinander die Rollen des Kunden und Lieferanten ein und definieren dadurch ihre jeweiligen Erwartungen und Anforderungen an die Arbeit.

Ein solches Verhältnis existiert in der Regel in jedem Unternehmen bzw. bei jedem Projekt, in dem mehrere Personen zusammenwirken. Daher ist es wichtig, dass jeder Mitarbeiter die Produkte bzw. Anforderungen des anderen kennt, um dadurch das Fehlerrisiko zu minimieren und Arbeitsabläufe besser zu gestalten.

Qualität ist ein vielseitiger Begriff und muss dennoch von jedem Mitarbeiter im Unternehmen verstanden werden.²¹⁸

4.2 Systemqualität – Qualität eines fertigen Bauwerks

„Die Systemqualität eines Bauwerks ist das Resultat des Zusammenwirkens einzelner Bauteile (Produkte), die durch eine Vielzahl von Prozessen der Bauplanung und Bauausführung im Bauwerk materialisiert worden sind.“²¹⁹

Demnach muss für jeden einzelnen Prozess eine Anforderung in Bezug auf die Qualität definiert und kontrolliert werden. Bei der Überwachung geht es um die Einhaltung von Parametern, wie z.B. Projektziele, Kosten,

²¹⁷ Vgl. JODL, H. G.: Nutzen der Qualitätssicherung für die Bauwirtschaft. S. 30 f.

²¹⁸ Vgl. MEIER, J.: Das 1 x 1 des Qualitätsmanagements. S. 13 ff.

²¹⁹ MOTZKO, C.: Praxis des Bauprozessmanagements - Termine, Kosten und Qualität zuverlässig steuern. S. 12.

Termine und Leistung. Die Bewertung der Systemqualität erfolgt z.B. durch Merkmale der Behaglichkeit, Nachhaltigkeit und Dauerhaftigkeit. Die Systemqualität muss über den gesamten Lebenszyklus während der Planung, Ausführung, des Betriebs und des Rückbaus gegeben sein und gliedert sich daher in Produkt- und Prozessqualität.²²⁰

Die Qualität eines fertigen Gebäudes ist abhängig von der Planungs- und Ausführungsqualität sowie der Nutzungsqualität und umfasst folgende Komponenten:²²¹

- Von den Bauherren festgelegte Anforderungen (Gestaltung, Funktionalität, Fehler bzw. Mängelfreiheit) werden erfüllt
- Kosten- und Terminalsicherheit ist gegeben
- Alle Lebenszyklusphasen eines Gebäudes werden berücksichtigt
- Das Projekt ist langfristig wirtschaftlich
- und die ökologischen Dimensionen (Ressourcenschonung, Energieeffizienz, Schadstoffemissionen) werden beachtet

4.2.1 Produktqualität

*„Produkte sind das Ergebnis von Tätigkeiten oder Prozessen. Sie können sowohl materiell als auch immateriell sein, z. B. Dienstleistungen, Berechnungen oder Zeichnungen [...]“*²²²

Die Produktqualität umschließt die wichtigsten Merkmale der Bauprodukte bzw. Bauwerke und beinhaltet im engeren Sinne folgende Aspekte:²²³

- Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit
- Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit
- Nutzungseigenschaften nach gesetzlichen Anforderungen
- Rechtskonformität

Darüber hinaus existieren ebenso Produktqualitäten im weiteren Sinne, welche sich überwiegend an kundenspezifischen Belangen und an der Nachhaltigkeit orientieren, wie z.B. Service, Termintreue, niedrige Betriebs-, Unterhaltungs- und Entsorgungskosten.²²⁴

²²⁰ Vgl. MOTZKO, C.: Praxis des Bauprozessmanagements - Termine, Kosten und Qualität zuverlässig steuern. S. 13.

²²¹ Vgl. HELMUS, M.; OFFERGELD, B.: Qualität des Bauens. S. 36 ff.

²²² HELMUS, M.; OFFERGELD, B.: Qualität des Bauens. S. 39.

²²³ Vgl. STRECK S.; WISCHHOF K.: Leitbild Bau - Stufe 2: Arbeitsphase – wissenschaftliche Begleitung. S. 83; Vgl. dazu auch VOGDT, F.: Dialog Bauqualität - Endbericht. S. 104 f.

²²⁴ Vgl. ebenda

Eine gute Prozessqualität ermöglicht die Steigerung der Produktqualität und bringt Kosteneinsparungspotenziale mit sich. Man sollte den Fokus jedoch nicht nur auf eine gute Prozessqualität richten, da die Produktqualität immer mitberücksichtigt werden muss.²²⁵

4.2.2 Prozessqualität

Das Ziel der Bauprozessqualität ist eine wirtschaftliche und fehlerminimierte Bauausführung und impliziert sämtliche Prozesse im Lebenszyklus eines Bauwerks.

Streck und *Wischhof* beschreiben im „Leitbild Bau“, dass Prozessqualität nur dann gegeben ist, wenn eine partnerschaftliche Zusammenarbeit aller Beteiligten herrscht und die Handlungs- und Arbeitsschritte kontinuierlich abgestimmt werden. Jeder einzelne Beteiligte im Gebäudelebenszyklus hat dafür Sorge zu tragen, welche Auswirkungen seine Entscheidungen auf die Handlung anderer Prozessbeteiligter haben. Dazu gehören ebenso diejenigen die das Gebäude später nutzen.²²⁶

Dabei lässt sich die Prozessqualität entlang des Lebenszyklus weiter unterscheiden in:

4.2.2.1 Gestaltungsqualität

Die Gestaltungsqualität umfasst städtebauliche, landschaftspflegerische und architektonische Aspekte. Weiters setzt sie sich aus dem Baukonzept, den verwendeten Baustoffen und Bauteilen, der Förderung sozialer bzw. humaner Qualitäten und der Ökologie zusammen.²²⁷

4.2.2.2 Planungsqualität

Die Qualität der Planung wird durch eine Vielzahl von Aspekten bestimmt. Diese Aspekte sind z.B. die Qualität der inneren Organisation des Planungsablaufs, die Kompetenz der Planer sowie das Verantwortungsbewusstsein im Sinne der Nachhaltigkeit.²²⁸

Die Baukosten werden etwa zu 90% in der Planungsphase definiert. Das falsche Planerteam und die Kürzung der Planungszeit führen unmittelbar

²²⁵ Vgl. STRECK S.; WISCHHOF K.: Leitbild Bau - Stufe 2: Arbeitsphase – wissenschaftliche Begleitung. S. 84.

²²⁶ Vgl. STRECK S.; WISCHHOF K.: Leitbild Bau - Stufe 2: Arbeitsphase – wissenschaftliche Begleitung. S. 83.

²²⁷ Vgl. ebenda S. 84.

²²⁸ Vgl. LANDOWSKI, D.: Einzel- oder Generalplaner - die optimale Planereinsatzform. S. 125.

zu Qualitätsverlusten. Es ist wichtig, während der Planung frühzeitig Fehler zu eruieren und diese zu vermeiden, um Vorsorge hinsichtlich grober Mängel zu treffen.²²⁹

Im Hinblick auf die zu betrachtende Schnittstelle soll eine qualitativ hochwertige Entwurfsplanung (Systemplanung) die Lösung der Aufgaben nach Systemen wie z.B. der Gestaltung, der Konstruktion, der Fassaden, der Dachsysteme, des Ausbaues, der Gebäudetechnik, etc. darstellen. Die Einzelsysteme sind aufeinander abzustimmen und miteinander koordiniert und im Entwurf (System) integriert, als ausführungsfähige Lösung darzulegen.²³⁰

Im Anhang A.1 ist eine detailliertere Ausgestaltung von Planungsleistungen, welche in der LPH3 und auch zum Teil LPH5 zu erbringen sind, vorzufinden.

Durch die Entwicklung des Quality Gates soll in erster Linie eine Verbesserung der Planungsqualität und somit auch Prozessqualität angestrebt werden. Im weiteren Sinne kann dadurch auch ein Fortschritt in Bezug auf die Produktqualität erreicht werden.

4.2.2.3 Ausführungsqualität

Qualität in der Ausführung bedeutet, dass die Ergebnisse der Planung (Kundenanforderungen) in der geforderten Qualität und Quantität unter Einhaltung der Kosten- und Terminvorgaben verwirklicht werden. Um dies bewerkstelligen zu können, müssen die Bauabläufe systematisch geplant und die vorhandenen Ressourcen ideal eingesetzt werden.

4.2.2.4 Nutzungsqualität

„Eine hohe Nutzungsqualität bedeutet, dass der Nutzungszweck des Gebäudes dauerhaft und wirtschaftlich umgesetzt werden kann.“²³¹

Kriterien wie: Betriebskosten, Energieverbrauch während der Nutzungszeit und das Verhältnis zwischen Investitions- und Betriebskosten sind in der Regel wesentliche Wünsche bzw. Erwartungen, welche der Kunde hat.²³²

²²⁹ Vgl. HELMUS, M.; OFFERGELD, B.: Qualität des Bauens. S. 41; Vgl. dazu auch VOGDT, F.: Dialog Bauqualität - Endbericht. S. 106.

²³⁰ Vgl. LECHNER, H.: Modelle, Strukturen, Phasen (LPH), Integrierte Planeraussage (IPLA) Entscheidungen, Änderungen (ÄEV) Planen und Bauen im Bestand (PBiB). S. 15.

²³¹ STRECK S.; WISCHHOF K.: Leitbild Bau - Stufe 2: Arbeitsphase – wissenschaftliche Begleitung. S. 84.

²³² Vgl. HELMUS, M.; OFFERGELD, B.: Qualität des Bauens. S. 44.; Vgl. TERHECHTE, D.: Nutzenstiftung von Qualitätsmanagement-Systemen im Bauwesen. Dissertation. S. 13.

Die sich ändernde Nutzung muss heute in der Planung eines Bauwerks bis zu einem gewissen Grad mitbedacht werden. Eine größere Flexibilität des Gebäudes lässt zwar die Baukosten zu Beginn steigen, führt aber mit Sicherheit zu einer besseren Qualität des Bauwerks und erhöht somit auch den Wiederverkaufswert.²³³

4.3 Qualitätsmanagement im Bauwesen

In den Wirtschaftswissenschaften wird Qualitätsmanagement als Teilbereich des funktionalen Managements betrachtet. Ziel ist es, die Effektivität und Effizienz einer Arbeit oder eines Geschäftsprozesses zu steigern.

Die Etablierung eines Qualitätsmanagements führt nicht zwingend zu einem höherwertigen Resultat, sondern dient nur zur Sicherstellung der vorgegebenen Qualität. Die Herstellung eines Billigproduktes kann genauso einem Qualitätsmanagement unterliegen.²³⁴

Meier liefert eine aufschlussreiche Definition zum Begriff Management und beschreibt diesen als „[...] Kraft, die Wissen über Können in Nutzen verwandelt.“²³⁵

Folgt man der EN ISO 9000:2015 und verbindet die Definitionen von Qualität und Management entsteht folgende Abgrenzung:

Qualitätsmanagement sind „aufeinander abgestimmte Tätigkeiten zum Führen und Steuern einer Organisation bezüglich Qualität.“²³⁶

Dabei impliziert das Qualitätsmanagement folgende Tätigkeiten: Qualitätspolitik, Qualitätsziele, Qualitätsplanung, Qualitätssicherung, Qualitätssteuerung und Qualitätsverbesserung.²³⁷

Die Qualitätssicherung stellt somit einen Teil des Qualitätsmanagements dar. Fälschlicherweise werden die Begriffe Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung oftmals als Synonym füreinander verwendet. Im Rahmen der Qualitätssicherung versucht man durch bestimmte Maßnahmen und Prozessmessgrößen sicherzustellen, dass Fehler erst gar nicht auftreten bzw. Fehlerquellen so früh wie möglich identifiziert werden.²³⁸

Qualitätssicherung kann als „Teil des Qualitätsmanagements, der auf das Erzeugen von Vertrauen darauf gerichtet ist, dass Qualitätsanforderungen erfüllt werden“²³⁹, definiert werden.

²³³ Vgl. JUNGWIRTH, D.: Qualitätsmanagement im Bauwesen. S. 24.

²³⁴ Vgl. MAUERHOFER, G.; LANG-PETSCHAUER, K.; ORTBAUER, B.: Bauprojektmanagement 1 - Skriptum. S. 8 f.

²³⁵ MEIER, J.: Das 1 x 1 des Qualitätsmanagements. S. 19.

²³⁶ ÖNORM EN ISO 9000:2015: Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe In: S. 21.

²³⁷ Vgl. ÖNORM EN ISO 9000:2015: Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe In: S. 21.

²³⁸ Vgl. MEIER, J.: Das 1 x 1 des Qualitätsmanagements. S. 25.

²³⁹ ÖNORM EN ISO 9000:2015: Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe In: S. 22.

Qualitätssicherung bedeutet also Vertrauen gegenüber dem Kunden schaffen. Dies sollte jedoch nicht durch unzählige Überprüfungen nach der Herstellung eines Bauwerks stattfinden, sondern durch bereits im Vorfeld implementierte Maßnahmen im Rahmen der Planung geschehen. Jegliche Art von nachträglicher Überprüfung und Fehlerbehebung erzeugt unnötige Kosten. Fehler in der Ausführung resultieren meistens aus Fehler in der Planung. In diesem Sinne muss sich die grundsätzliche Ausrichtung der Qualitätssicherung an die Vorbeugung einer Fehlerproduktion richten und nicht an den Nachvollzug, indem Mängel im Nachhinein aufwendig beseitigt werden.²⁴⁰

Demzufolge ist ein Qualitätssicherungssystem im Bauwesen kein Verfahren zur Prüfung einzelner Produkte, sondern ein gesamter Prozess, um potenzielle Fehlerquellen im Vorhinein zu eliminieren. In der Praxis tritt leider sehr häufig der Irrglaube auf, dass ausführende Unternehmen aufgrund ihrer baumeisterlichen Verpflichtungen, ohnehin wissen was zu tun ist und somit eine detaillierte Ausführungsplanung des Planers nicht nötig sei. Qualitätssicherung in der Bauwirtschaft bedeutet in erster Instanz Sicherheit gegen Fehlproduktion. Mit zunehmender Komplexität empfiehlt sich die Anwendung eines Qualitätssicherungssystems und das Einbinden sämtlicher Beteiligter. Auf diese Weise können die Anforderungen von Auftraggeber, Planer, Behörden und Unternehmer zusammengeführt und bestmöglich kombiniert werden. Qualität kann nur realisiert werden, wenn alle Projektbeteiligten ihren Beitrag leisten und Vertrauen unter den Beteiligten, über alle Projektphasen hinweg, geschaffen wird.²⁴¹

4.3.1 Unternehmensbezogenes Qualitätsmanagement

Um qualitativ hochwertige Bauwerke erzeugen zu können, muss grundsätzlich bei allen Mitarbeitern in der Planung und Ausführung das nötige Bewusstsein für Qualität vorhanden sein. In der Regel ist dieses Verständnis bei jedem Mitarbeiter individuell ausgeprägt und deshalb müssen die Fähigkeiten jedes einzelnen dahingehend geschult und trainiert werden.²⁴²

Die unternehmerische Fehlerkultur muss darauf ausgerichtet sein, in erster Linie die Fehlerursache zu ergründen und diese in weiterer Folge künftig zu vermeiden. Fälschlicherweise wird häufig versucht den „Fehlerversacher“ zu finden. Eine korrekte Fehlerkultur in einem Unternehmen liegt im Verantwortungsbereich der Unternehmensführung. Diese hat dafür Sorge zu tragen, dass die Mitarbeiter dahingehend richtig geschult werden.²⁴³

²⁴⁰ Vgl. JODL, H. G.: Nutzen der Qualitätssicherung für die Bauwirtschaft. S. 31 ff.

²⁴¹ Vgl. ebenda S.31 ff.

²⁴² Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.; VIERING, M. G.: Bau-Projekt-Management. S. 241.

²⁴³ Vgl. ebenda S. 241.

Grundsätzlich sollten zwei Merkmale besonders hervorgehoben werden. Einerseits muss Qualität von Beginn an geschaffen und gesichert werden und andererseits wird Qualität durch die Übertragung von Verantwortung an Mitarbeiter erreicht. Dies geschieht, indem der Teamgeist angekurbelt und Innovation bzw. Problemlösungskompetenzen gefördert werden. In diesem Sinne dient ein Qualitätsmanagementsystem als Hilfe für Mitarbeiter vor Ort, damit diese ihre Aufgaben vernünftig lösen können, anstatt Mängel durch Nacharbeit beseitigen zu müssen. Folgende Aspekte sind dabei zu beachten:²⁴⁴

- Qualitätsziele sind klar zu definieren (z.B. „Checklisten“)
- Verantwortung durch Eigenprüfung
- Messung der Qualität zur kontinuierlichen Verbesserung
- Motivation der Mitarbeiter (z.B. durch Feedbackmechanismus)
- Fehleranalyse und vorausschauende Vermeidung von Fehler

4.3.2 Projektbezogenes Qualitätsmanagement

Um einen Projekterfolg zu realisieren, ist ein Rahmen zu schaffen, der die Abläufe und Prozesse der einzelnen Unternehmen im jeweiligen Projekt aufeinander abstimmt. Im Zuge des projektbezogenen Qualitätsmanagements soll garantiert werden, dass die Projektanforderungen in sämtlichen Projektphasen innerhalb der festgelegten Toleranzen liegen. Dies geschieht beispielsweise im Rahmen eines Projekt- und Organisationshandbuchs,²⁴⁵ welches allgemeine Projektinformationen und Regularitäten bezüglich einer Aufbau- und Ablauforganisation enthält.²⁴⁶

In diesen Dokumenten findet eine klare Definition folgender Ziele statt:²⁴⁷

- Gestaltung (Erscheinungsbild, Standards)
- Funktion (Flächenwirtschaftlichkeit, Flexibilität, Dauerhaftigkeit)
- Kosten (Investitions- und Folgekosten)
- Termine (Planungsdauer, Bauzeit und Nutzungsdauer)

Der Nutzen eines projektbezogenen Managements, liegt in einer wirtschaftlichen Abwicklung, mit einer ständig zugehörigen Kostenoptimierung.

²⁴⁴ Vgl. KIRSCH, J.: Organisation der Bauproduktion nach dem Vorbild industrieller Produktionssysteme. Dissertation. S. 126.

²⁴⁵ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.; VIERING, M. G.: Bau-Projekt-Management. S. 242.

²⁴⁶ Vgl. ebenda S 142.

²⁴⁷ Vgl. ebenda S. 242.

4.4 Unterschiede zur stationären Industrie

Abgesehen davon, dass die stationäre Industrie kaum einen unmittelbaren Kundenkontakt hat und dadurch Standardlösungen für eine große Masse angefertigt werden können, ist ein großer Unterschied auch, dass eine durchgängige Planung sowie Ausführung der Produkte hausintern möglich ist.

In der Automobilindustrie z.B. werden die Zulieferer bereits in der Produktentwicklung miteinbezogen. Diese nützliche Vorgangsweise wird in der Bauindustrie jedoch durch vergaberechtliche Auflagen sowie dem Trennungsprinzip (Trennung von Planung und Ausführung) unterbunden. Aufgrund dieser Tatsache wird das Bauen von Informationsverlusten und Schnittstellenproblemen zwischen den Phasen der Planung, der Ausführung und der Nutzung begleitet. Durch die Zusammenarbeit vieler unterschiedlicher Beteiligter, welche im Laufe der Zeit dem Projekt beitreten bzw. wieder aus dem Projekt aussteigen, ergeben sich viele Informationsverluste.²⁴⁸

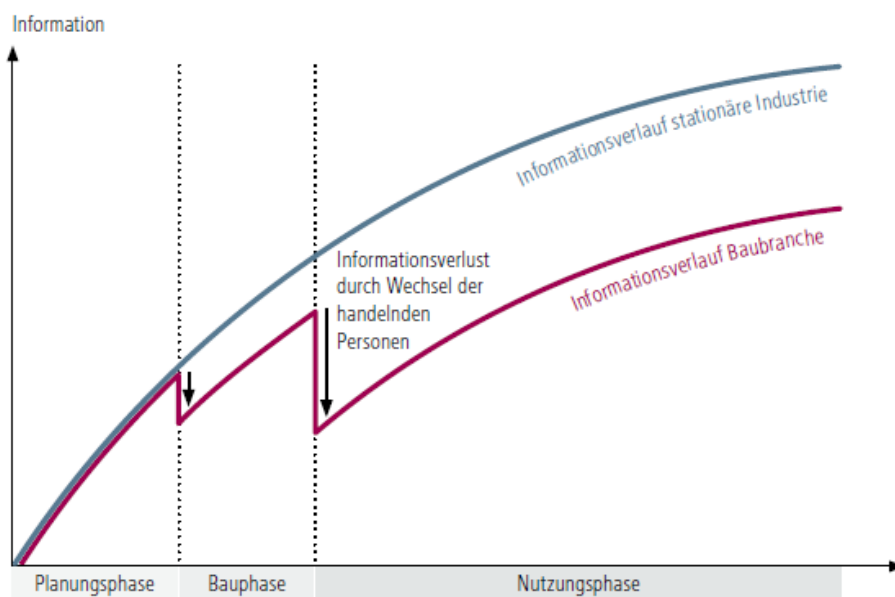


Abbildung 27: Informationsverlust in Abhängigkeit der Zeit ²⁴⁹

Ein weiterer elementarer Unterschied ist, dass in der stationären Industrie die Qualitätsprüfung bereits abgeschlossen ist bevor der Kunde sein Produkt erwirbt. Im Bauwesen stehen dem Kunden anfangs nur Informationen in Form von Dokumenten bzw. Plänen zur Verfügung. Erst nach der Fertigstellung, kann der Bauherr das Produkt betrachten. Die Bauproduktion

²⁴⁸ Vgl. HELMUS, M.; OFFERGELD, B.: Qualität des Bauens. S. 18.

²⁴⁹ HELMUS, M.; OFFERGELD, B.: Qualität des Bauens. S. 18.

ist von besonderen Bedingungen geprägt, weshalb jedes Bauwerk besondere Erforderlichkeiten mit sich bringt.²⁵⁰

Es ist dennoch nicht zu verkennen, dass der Projektcharakter einer Software- oder Automobilentwicklung, Analogien zur Erstellung eines Bauprojektes aufweist. Lediglich die zigtausendfache Ausführung eines Fahrzeuges bringt einen anderen Charakter als die Bauproduktion zum Vorschein.²⁵¹

Leider findet man in der Praxis oft das pauschal getroffene Verständnis vor, dass Bauen ausschließlich eine Prototyp-Fertigung darstellt. Aus diesem Grund werden die Produktionsprozesse oft unzureichend dokumentiert. Bei genauerer Betrachtung wird jedoch ersichtlich, dass Bauen aus einer Vielzahl sich wiederholender Prozesse besteht.²⁵²

In der Regel erfährt ein Bauunternehmen in der Angebotsphase über das jeweilige Vorhaben. Zu diesem Zeitpunkt hat das Projekt bereits eine gewisse Projekthistorie durchlaufen. Architekten, Tragwerksplaner und Projektsteuerer haben bereits eine erste Weichenstellung getroffen und somit vorgegeben, in welche Richtung das Bauvorhaben vonstattengeht. Oftmals können keine Sondervorschläge mehr miteingebracht werden, da die Zeit fehlt und somit das Know-how des Unternehmers nicht mehr für einen Wissenszuwachs eingesetzt werden kann.

Ein Umdenken hinsichtlich einer integralen Planung, welche es ermöglicht Fachleute bereits in frühen Phasen miteinzubeziehen, würde durchaus Potenzial für Einsparungen bringen.²⁵³

4.5 Häufige Fehler in den PPH 1-3 die zu Qualitätsverlusten führen

Bei Bauprojekten entstehen häufig vielfach komplizierte Bauprojektorganisationen, in deren Rahmen viele verschiedene Personen und Unternehmen zusammenwirken. Viele unterschiedliche Akteure, wie Architekt, Fachplaner, Bauherr, Bauausführung und Behörden, führen viele Schnittstellenprobleme herbei. Daher ist es umso wichtiger, dass bei solch umfassenden Organisationsstrukturen Informationsbrüche und Datenverluste zwischen den unterschiedlichen Beteiligten verhindert werden.²⁵⁴

Es entstehen bereits zu Beginn in der Projektvorbereitung Fehler, welche durch eine unzureichende Beschreibung bzw. Ermittlung der Wünsche und Anforderungen des Auftraggebers hervorgerufen werden. Unvollstän-

²⁵⁰ Vgl. HELMUS, M.; OFFERGELD, B.: Qualität des Bauens. S. 19.

²⁵¹ Vgl. STARK, K.: Baubetriebslehre - Grundlagen. S. 22.

²⁵² Vgl. KIRSCH, J.: Organisation der Bauproduktion nach dem Vorbild industrieller Produktionssysteme. Dissertation. S. 27.

²⁵³ Vgl. STARK, K.: Baubetriebslehre - Grundlagen. S. 23.

²⁵⁴ Vgl. MOTZKO, C.: Praxis des Bauprozessmanagements - Termine, Kosten und Qualität zuverlässig steuern. S. 4.

dige und ungenaue Bedarfsplanungen führen in späteren Phasen zu Planungsänderungen, welche in der Regel deutlich teurer ausfallen als Änderungen in der Entwicklungsphase.

Bevor mit dem Planungsprozess begonnen wird ist eine umfassende Bedarfsplanung für den weiteren Verlauf des Projektes von großer Bedeutung. Aus ihr soll hervorgehen, was eigentlich genau gebaut werden soll und ob die Wünsche des Auftraggebers umsetzbar sind. Bei genauer Durchführung kann die Bedarfsplanung vor allem bei Großprojekten lange dauern und beträchtliche Kosten verursachen. Darüber hinaus kann eine sinnvolle und qualitative Planung ausschließlich auf einer ordentlichen Bedarfsplanung aufbauen. Eine unzureichende Definition der Bedarfsplanung bedeutet, die Bauaufgabe ist nicht ausreichend beschrieben. Qualitätsverluste aufgrund einer mangelhaften Bedarfsplanung sind häufig auf die Unwissenheit des Bauherrn zurückzuführen, da manche Auftraggeber nicht darüber informiert sind, dass die Bedarfsplanung, aus Sicht der Planer, nicht Teil ihres Leistungsbildes ist. Somit denken Auftraggeber, dass diese ohnehin in den Aufgabenbereich des Planers fällt, welcher im Gegenzug oftmals nicht genau darauf hinweist, dass eine bestehende Bedarfsplanung noch unvollständig bzw. mangelhaft ist.²⁵⁵

Der Planungsprozess durchläuft verschiedene Phasen, beginnend bei der Grundlagenanalyse über den Vorentwurf, Entwurf und die Einreichplanung bis hin zur Ausführungsplanung entstehen ständig neue Ideen, Vorschläge und Lösungen welche geprüft und gegebenenfalls eingearbeitet werden. Das Ziel sollte eine lückenlos ausgearbeitete Planung ohne Widersprüche sein, welche alle Details berücksichtigt und anhand derer das Projekt abgewickelt werden kann, bevor die Ausführung beginnt.

Dieser Prozess ist vor allem bei Großprojekten von vielen Entscheidungen geprägt und führt daher häufig dazu, dass Entscheidungsträger vor dem Problem stehen einen Entschluss zu fassen. Die Unentschlossenheit entsteht dadurch, dass die Informationen in nicht ausreichender Qualität und Quantität vorliegen. Je unzureichender die Informationsgrundlage ist, desto eher besteht die Angst vor falschen Entscheidungen.²⁵⁶

Die Interaktion von Architekten und Fachplanern bringt häufig Abstimmungsprobleme mit sich, welche zu unnötiger Nacharbeit führen. Ein Grund, wieso es immer wieder zu aufwendigen Korrekturen in der Planung kommt ist, dass nach wie vor sequenziell geplant wird und jeder vor allem seinen eigenen Teil betrachtet, anstatt teamorientiert und kooperativ vorzugehen. Durch die zunehmende Komplexität von Großprojekten wird eine stärkere Einbindung von Spezialisten immer wichtiger. Dabei stellt die

²⁵⁵ Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTR: Reformkommission Bau von Großprojekten. S. 18 f.

²⁵⁶ Vgl. ebenda S. 22.

TGA-Planung wohl eine der schwierigsten und umfangreichsten Aufgaben dar. Die funktionalen und gesetzlichen Auflagen werden beispielsweise in den Bereichen Akustik, Energetik und Brandschutz immer komplexer. Sonderfachleute, wie z. B. Geologen, werden zu wenig in die Projektvorbereitung mitintegriert und somit werden gewisse Risiken eingegangen.²⁵⁷

Obwohl die Planung häufig noch viel zu unpräzise ist, werden Preise vorhergesagt und somit Kostenunsicherheiten bewusst oder auch unbewusst in Kauf genommen.²⁵⁸

Bei einem konventionellen Projektablauf verlaufen die Phasen kontinuierlich nacheinander ab. Dadurch kann sich das Projekt in der Planung schrittweise iterativ entwickeln und räumt dem Investor die Möglichkeit zu einem gründlichen und überlegten Entscheidungsprozess ein. Allerdings findet dieser theoretische Ablauf aufgrund des Termindrucks in der Realität kaum Anwendung.

Ein häufig begangener Fehler in Österreich, speziell in der TGA-Planung, ist das Ausschreiben auf Basis der Entwurfsplanung, um so vermeintliche Zeitvorteile zu gewinnen. Allerdings führt diese Vorgehensweise dazu, dass die Vergütung für die Ausführungsplanung entfällt. Die Folge daraus ist: Es wird in etwa 45% der Planleistung erbracht und 100% Ausführungsreife erwartet.²⁵⁹

Demnach müsste eine Entwurfsplanung bereits die Reife einer Ausführungsplanung vorweisen, um Qualitätseinbußen zu vermeiden.

In Abbildung 28 ist auf der Ordinate die Planungsleistung zu erkennen. Auf der Abszisse befinden sich die jeweiligen Leistungsphasen. Die Ausschreibung findet bereits auf Basis des Entwurfs statt (rote Linien). Zu diesem Zeitpunkt sind gerade einmal 45% der Planungsleistungen erbracht worden.

²⁵⁷ Vgl. ebenda S. 22

²⁵⁸ Vgl. ebenda S. 14.

²⁵⁹ Vgl. MONSBERGER, M.: Vorlesungsfolien - Planung gebäudetechnischer Anlagen "Planungsprozess". S. 99; Vgl. dazu auch LECHNER, H.: Gibt es ein Recht auf Planung? Was ist der erwartbare Inhalt von T(G)A-Planung und von Koordination?

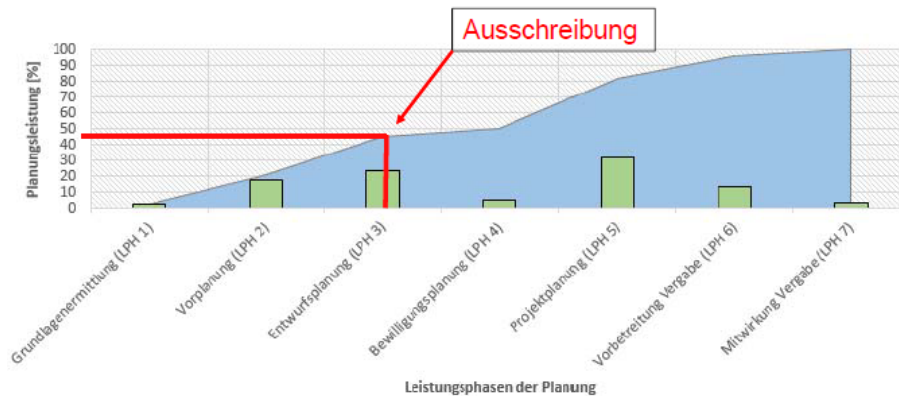


Abbildung 28: Leistungsstand der Planung ²⁶⁰

Nachfolgend in Abbildung 29 ist der Verlauf der Kostenbeeinflussbarkeit über die jeweiligen Phasen dargestellt. Die hellblaue Kurve verdeutlicht, dass der Handlungsspielraum, hinsichtlich der Kosten, in der Entwicklungs- und Planungsphase am größten ist.

Eine Vielzahl an kostenintensiven Entscheidungen wird bereits in der Entwicklungsphase getroffen. Die Erstellungskosten durch den Bau, die Nutzungskosten und die Größe der Umweltbeeinträchtigungen in der Betriebsphase sind nach Abschluss der Entwurfsphase nur mehr geringfügig beeinflussbar.²⁶¹ Durch den Vergleich der roten und dunkelblauen Kurve lässt sich erkennen, dass im Falle einer nutzungsorientierten Planung, die Kosten in den frühen Phasen etwas höher liegen, allerdings nach Ablauf des Lebenszyklus erhebliches Einsparungspotenzial besteht.

Aus diesem Grund entsteht ein Umdenken, welches sich vom reinen Bauprozess hin zu einer gesamten Lebenszyklusbetrachtung verlagert. Dem entsprechend endet der Begriff Qualität nicht nach dem Bauprozess, sondern muss weitläufiger betrachtet werden.²⁶²

²⁶⁰ MONSBERGER, M.: Vorlesungsfolien - Planung gebäudetechnischer Anlagen "Planungsprozess". S. 100. Vgl. dazu auch LECHNER, H.: Gibt es ein Recht auf Planung? Was ist der erwartbare Inhalt von T(G)A-Planung und von Koordination?

²⁶¹ Vgl. STRECK, S.: Wohngebäudeerneuerung - Nachhaltige Optimierung im Wohnungsbestand. S. 52

²⁶² Vgl. HELMUS, M.; OFFERGELD, B.: Qualität des Bauens. S. 38

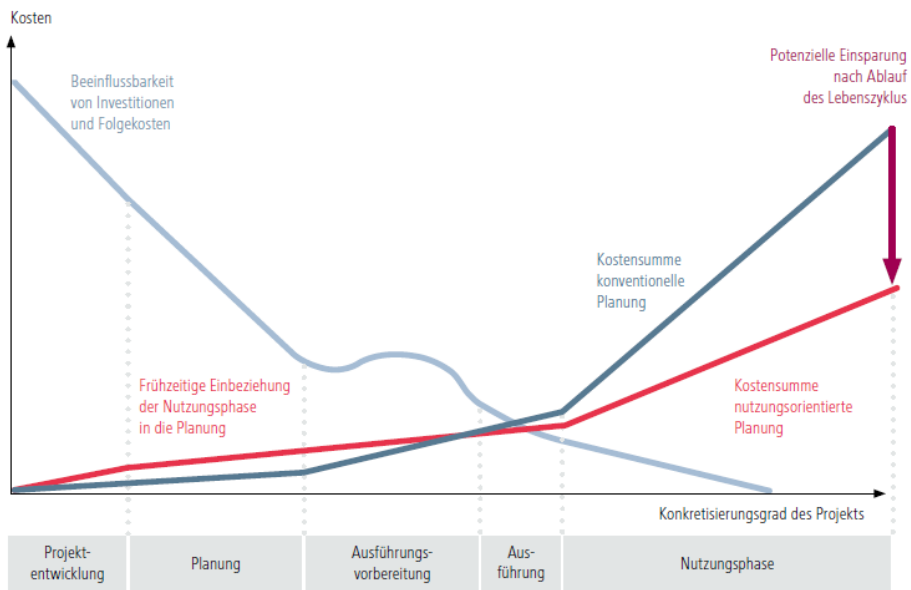


Abbildung 29: Kostenbeeinflussbarkeit über den Lebenszyklus ²⁶³

²⁶³ HELMUS, M.; OFFERGELD, B.: Qualität des Bauens. S. 42

4.6 Fazit

Die Qualität eines fertigen Bauwerks (Systemqualität) setzt sich aus der Produkt- und Prozessqualität zusammen. Wobei eine gute Prozessqualität, eine Steigerung der Produktqualität ermöglicht. Ziel dieser Arbeit ist es, mit Hilfe des Quality Gates die Planungsqualität als Teil der Prozessqualität zu verbessern.

Der wesentliche Unterschied zur stationären Industrie, in der Quality Gate Systeme bereits Anwendung finden ist, dass im Bauwesen oftmals keine durchgängige hausinterne Planung und Ausführung stattfindet. Darüber hinaus ist die Qualitätsprüfung bereits abgeschlossen, bevor der Kunde sein Produkt erwirbt. Im Bauwesen stehen dem Kunden anfangs nur Pläne und andere Dokumente zur Verfügung.

Um eine hohe Systemqualität erreichen zu können sind laut *Motzko* für jeden einzelnen Prozess Anforderungen bezüglich der Qualität festzulegen.²⁶⁴

In Bezug auf das zu entwickelnde Quality Gate bedeutet dies, es müssen für sämtliche Abfragen Qualitätsstandards definiert werden. Mit Hilfe von vorab definierten Qualitäten kann im Zuge der Abfragen eine Bewertung vorgenommen werden.

²⁶⁴ Vgl. MOTZKO, C.: Praxis des Bauprozessmanagements - Termine, Kosten und Qualität zuverlässig steuern. S. 12.

4.7 Überblick

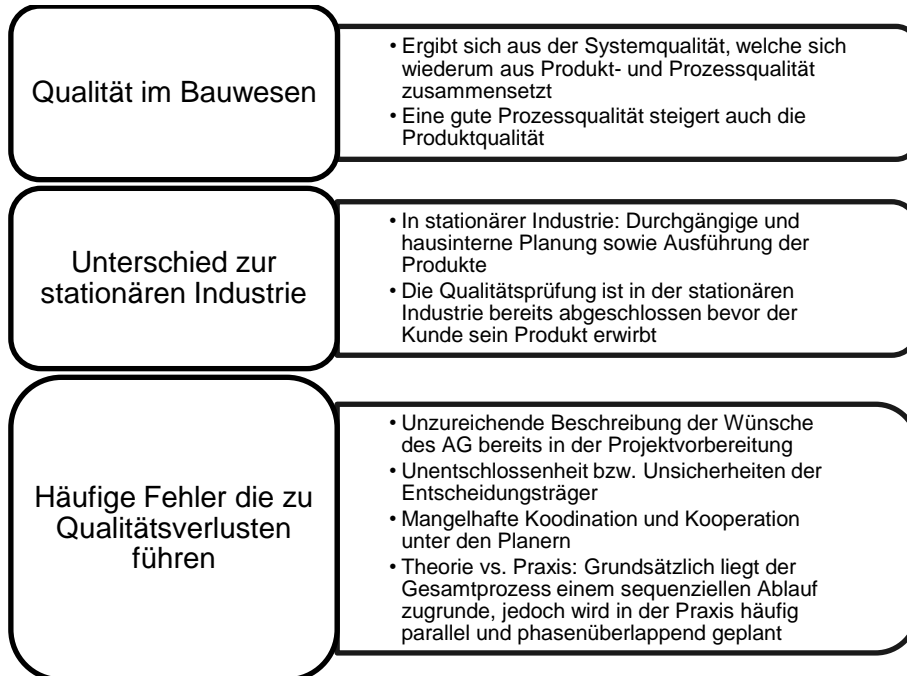


Abbildung 30: Überblick zu Kapitel 4

5 Implementierung eines Quality Gates im Bauplanungsprozess

Die vorangegangenen Kapitel der Literaturrecherche haben bereits gezeigt, dass die Planung eine signifikante Rolle im Entwicklungsprozess eines Bauvorhabens einnimmt.

Vergleicht man die Arbeitsproduktivität je Arbeitnehmer der Bauindustrie mit diversen anderen Branchen fällt dabei auf, dass die Produktivität im Bausektor seit 1970 quasi stagniert. Dabei spielt unter anderem die Planung, welche mit der Bauausführung eng im Zusammenhang steht, eine wesentliche Rolle. Häufig sind Produktivitätsverluste in der Ausführung auf eine mangelnde oder sogar fehlerhafte Planung zurückzuführen. Aufgrund von kurzfristigen Umplanungen können Termine nicht eingehalten werden und es entsteht bereits im Vorfeld ein zeitlich bedingtes Risiko.

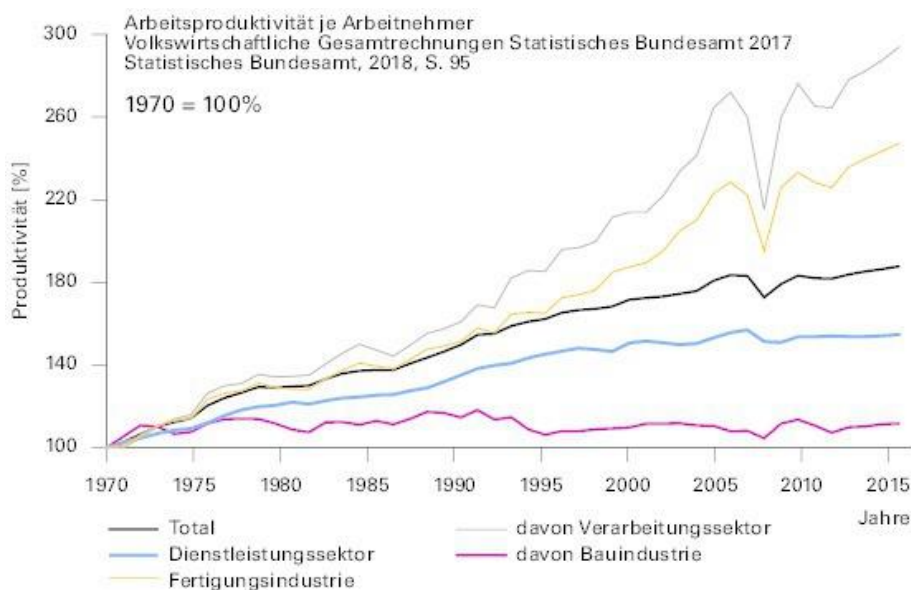


Abbildung 31: Produktivitätsentwicklung im Bauwesen im Vergleich zu anderen Produktionsbereichen²⁶⁵

Mittlerweile sind die Anforderungen, Normen aber auch die generelle Komplexität der Bauvorhaben um ein Vielfaches gestiegen. Oftmals liegen einem einzelnen Projekt etliche Pläne nur im Bereich der Gebäudetechnik zugrunde. Aufgrund der großen Menge an Plänen und Daten verliert man manchmal den Überblick und übersieht Dinge.

Durch die Entwicklung des Quality Gates zwischen der Entwurfs- und Ausführungsplanung soll ein standardisiertes Dokument entstehen, welches

²⁶⁵ https://www.dbz.de/artikel/dbz_BIMplus_Mehrwerte_der_BIM-Planung_3261602.html. Datum des Zugriffs: 19.09.2020

eventuelle Risiken und Fehlerquellen bereits im Vorfeld aufzeigt. Die Risiken sind nicht ausschließlich auf die Planung bezogen, sondern können z.B. auch vertraglicher oder terminlicher Natur sein.

Im Zuge der Arbeit soll keine taxative Auflistung von Fehlern, Problemen und Risiken folgen. Es sollen lediglich die risikoreichsten und häufigsten Probleme herausgegriffen und bearbeitet werden. Vielmehr werden im Rahmen der Arbeit Ansätze aufgezeigt, die zur Verbesserung der Qualitätssicherung im Bauplanungsprozess beitragen. Im Sinne des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses, sollten die Kriterien und Qualitätsstandards laufend angepasst und stückweise vervollständigt bzw. verbessert werden.

Die gegenständliche Ausarbeitung des Quality Gates bezieht sich ausschließlich auf Bürobauprojekte mit Errichtungskosten von mindestens 30 Mio. Euro. Darüber hinaus beschränkt sich die Arbeit auf Projekte, welche auf nicht öffentliche Vergabeverfahren basieren, bzw. mit privaten AG abgewickelt werden.

5.1 Beschreibung zur allgemeinen Vorgehensweise

Die gegenständliche Arbeit entstand aus einer Kooperation mit einem renommierten österreichischen Unternehmen. Als Grundlage der Daten diente eine qualitative Expertenbefragung, in der 8 Personen befragt wurden. Darunter befanden sich einerseits Planer aus den verschiedenen Fachdisziplinen aber auch Führungskräfte, wie z.B. Projekt- und Gruppenmanager. Die Erhebung erfolgte in zwei zeitlich voneinander getrennten Abschnitten. Die zeitliche Trennung war insofern erforderlich, weil die zweite Interviewphase von den Ergebnissen der ersten Interviewphase abhängig war. Beide Phasen wurden mittels eines leitfadengestützten Interviews durchgeführt und sind dem Anhang zu entnehmen.

Um sich während der Interviews besser auf das Gespräch konzentrieren zu können, wurde zum größten Teil auf Gesprächsnotizen verzichtet. Stattdessen sind sämtliche Interviews digital aufgezeichnet worden. Im Anschluss erfolgte die Transkription.

Nachdem eine kurze Ist-Analyse im Unternehmen stattgefunden hat, wurde wie folgt vorgegangen:

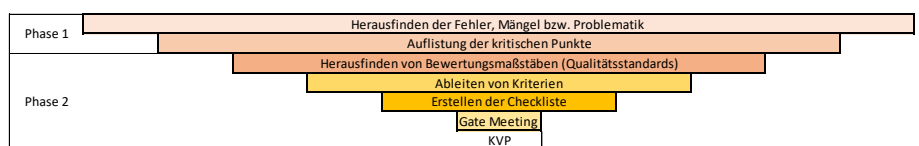


Abbildung 32: Beschreibung zur Vorgehensweise

5.1.1 Erhebung - Phase 1

Um die Abläufe und Prozesse des Unternehmens kennenzulernen wird zu Beginn des ersten Abschnittes eine kurze Ist-Analyse durchgeführt. Es geht primär darum herauszufinden, was genau zwischen der Entwurfs- und Ausführungsplanung im Unternehmen passiert. Demzufolge muss strikt zwischen den zwei Fällen unterschieden werden, zumal beim Fall zwei ein externes Unternehmen mitinvolviert ist.

Im Mittelpunkt des ersten Abschnittes steht jedoch die Frage nach den risikoreichsten²⁶⁶ Fehlern und Mängeln, welche fallbezogen zwischen der Entwurfs- und Ausführungsplanung auftreten. Mit Hilfe des Quality Gates soll nicht nur die Qualität in Bezug auf die planerischen Leistungen abgefragt werden, sondern eine vollumfängliche Überprüfung stattfinden. Demnach sind die Experten dazu angehalten, auch Risiken die über ihren Fachbereich hinausgehen, zu nennen.

Aus den Mängeln und Risiken soll in weiterer Folge eine Liste mit unterschiedlichen Kategorien und zugehörigen Kriterien erarbeitet werden.

5.1.2 Erhebung - Phase 2

Nach Abschluss und Auswertung der ersten Interviewphase liegt eine Liste mit diversen kritischen Aspekten aus verschiedenen Kategorien vor. Um die einzelnen Kriterien später in einem Gate Meeting abfragen zu können, wird ein Bewertungsmaßstab benötigt. Es sollte hinterher eine möglichst klare und eindeutige Definition vorliegen, was genau gegeben sein muss, um ein Kriterium optimal erfüllen zu können. Ein Binärsystem mit den Ausgangsmöglichkeiten „erfüllt“ und „nicht erfüllt“ wird bei der Checkliste für nicht zielführend empfunden.

Dies veranschaulicht folgendes Beispiel:

Kriterium: Liegt ein eindeutig formulierter und korrekter Vertrag vor?

Abgesehen davon, dass man ohne vorab definierten Bewertungsmaßstab überhaupt nicht weiß, was ein eindeutig formulierter und korrekter Vertrag beinhalten soll, wird dieses Kriterium in den seltensten Fällen mit einem klaren „Ja“ zu beantworten sein. In Verträgen gibt es so gut wie immer Passagen, die eine optimale Erfüllung des Kriteriums verhindern. Darum muss in weiterer Folge geklärt werden, wie man die einzelnen Abfragen am sinnvollsten bewerten kann.

²⁶⁶ Entsprechend dem Leitfaden im Anhang wurden die Experten nach den risikoreichsten Fehlern bzw. Mängeln befragt, jedoch stützen sich die Daten auf keinerlei quantitativer Grundlage, sondern wurden ausschließlich mit Hilfe qualitativer Methoden erhoben.

Nachdem für sämtliche Kriterien ein Qualitätsstandard definiert wurde, soll in Phase 2 ebenso geklärt werden, wie der Ablauf eines Quality Gate Meetings im zu untersuchenden Unternehmen tatsächlich aussehen könnte.

Abschließend soll im Zuge der zweiten Interviewphase noch untersucht werden, inwiefern sich das Quality Gate kontinuierlich verbessern bzw. weiterentwickeln lässt.

5.2 Positionierung des Quality Gates und die betrachteten Fälle aus der Praxis

Aus Kapitel 3.3.1 ist bereits bekannt, dass Quality Gates an neuralgischen Punkten positioniert werden sollten.

Betrachtet man nun den Bauplanungsprozess unter Beachtung der unten angeführten zwei Fälle, wird schnell ersichtlich, weshalb die Position des Quality Gates zwischen der LPH3 und LPH5 für die Untersuchung ausgewählt wurde.

In der Praxis finden im Bauplanungsprozess zum größten Teil folgende zwei Fälle Anwendung:

- **Fall 1 - Generalplaner:** Es wird über alle Planungsphasen (LPH1-LPH5) hinweg vom selben Unternehmen geplant.
- **Fall 2 - Übergabe der Planung nach LPH3:** Es wird bis LPH3 von einer fremden Firma geplant. Nach abgeschlossener LPH3 bzw. LPH4 wird das Unternehmen mit der Ausführungsplanung (LPH5) und eventuell auch Ausführung als GU-A, A beauftragt.

Im Grunde genommen sollte im Fall 2 eine fertige Entwurfs- und Einreichplanung übergeben werden. Allerdings spielt die Einreichplanung für das Quality Gate eine eher untergeordnete Rolle, weil die Ausführungsplanung auf der Entwurfsplanung aufbaut. In der Leistungsphase 4 ist sehr viel Formularwesen enthalten. Darüber hinaus ist der Informationsgehalt einer Einreicharchitekturplanung geringer als der einer fertigen Entwurfsplanung. Aus behördlicher Sicht liegt der Fokus in der Leistungsphase 4 eher auf den Grundrissen, Fluchtwegen, eventuellen Absturzsicherungen, etc. Das Quality Gate befindet sich daher zwischen der Entwurfs- und Ausführungsplanung. Die Einreichplanung kann zum Zeitpunkt des Quality Gate Meetings bereits abgeschlossen sein oder noch parallel dazu im Gange sein. Jedenfalls findet die Überprüfung vor Beginn der Ausführungsplanung statt.

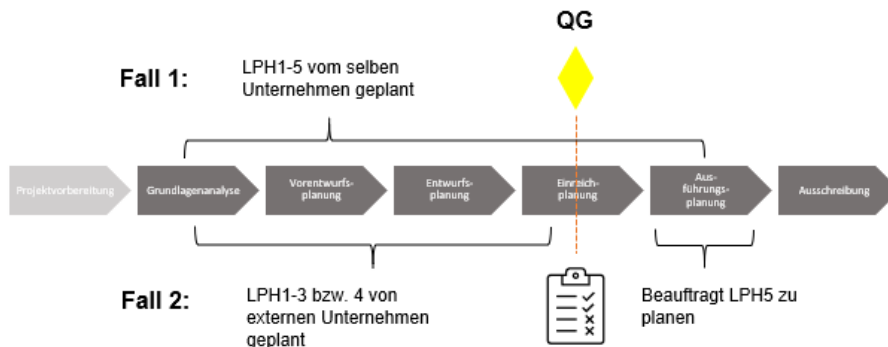


Abbildung 33: Anordnung des Quality Gates²⁶⁷

Genauer betrachtet handelt es sich bei beiden Fällen um ein unterschiedliches Quality Gate. Da im ersten Fall alle Planleistungen vom selben Unternehmen zu erbringen sind, kann jenes QG der Ebene 2 zugeordnet werden. Das Quality Gate im Fall 2 weist jedoch die Strukturen eines Quality Gates der Ebene 1 auf, zumal hier unternehmensübergreifende Prozesse stattfinden. (siehe Kapitel 3.1.1)

Dementsprechend ändern sich die Rahmenbedingungen, obwohl es sich um dieselbe Schnittstelle handelt.

5.3 Analyse des Ist-Zustandes im Unternehmen

Zunächst werden in diesem Kapitel die unternehmensinternen Prozesse, die zwischen der Entwurfs- und Ausführungsplanung entstehen, erläutert.

5.3.1 Fall 1: Generalplaner

Bevor der Übergang zur Ausführungsplanung stattfinden kann, muss eine Überprüfung der Entwurfsplanung stattfinden. Dies geschieht durch die jeweilige Planungsgruppe²⁶⁸, die ihren Bereich überprüft. Zusätzlich gibt es wöchentliche Planungsbesprechungen in denen man sich laufend austauscht und fehlende Leistungen bzw. Fehler bespricht. Durch das gemeinsame Arbeiten im BIM Modell findet laufend eine Überprüfung im Team statt.

In weiterer Instanz erfolgt ein Qualitätscheck durch die interne Abteilung für Qualitätssicherung. Im Zuge der Überprüfung ergeben sich oft wertvolle Fragen und somit auch Interaktion. Geprüft wird in unterschiedlichster Form. Manchmal werden nur die relevanten Schnittstellen einer Prüfung unterzogen und ab und an findet eine vollumfängliche Überprüfung statt.

²⁶⁷ Eigene Darstellung

²⁶⁸ Der Begriff Planungsgruppe beschreibt die jeweiligen Gruppen der unterschiedlichen Fachdisziplinen, wie z.B. Tragwerksplaner.

Im Fall 1 findet zwischen LPH3 und LPH5 ein fließender Übergang statt. Bevor aber mit der Ausführungsplanung begonnen werden kann, muss die Entwurfsplanung vom Auftraggeber freigegeben werden. Dies geschieht meistens in Form einer unterfertigten Willenserklärung, in welcher der Auftraggeber bestätigt, dass die bisherige Entwurfsplanung dem entspricht, was er sich wünscht. Das Planungsteam bleibt im Regelfall das gleiche, wobei es manchmal vorkommen kann, dass die Ressourcen aufgestockt werden und sich somit das Team vergrößert. Dies ist auf den höheren Planungsaufwand der LPH5 und den steigenden Termindruck zurückzuführen.

5.3.2 Fall 2: Übergabe der Entwurfsplanung

Die Übergabe der Unterlagen ist von Projekt zu Projekt unterschiedlich. Manchmal gibt es mehrtägige Kick-Off Workshops bei denen der AG und sämtliche Erfüllungsgehilfen, sowie (Vor)planer und im besten Fall Bauleiter bzw. Nutzer anwesend sind. Hier benötigt es aber einen transparenten und partnerschaftlichen vertraglichen Ansatz. Bevor dieser Workshop stattfindet, benötigen die Planer jedoch eine gewisse Zeit, um die Unterlagen zu sichten und Fragelisten erstellen zu können.

Im Regelfall bekommt das Unternehmen einen Downloadlink bzw. Zugang zu einem Server mit einer sehr großen Menge an Daten zur Verfügung gestellt. Nach einem recht kurzen Zeitraum von zwei bis drei Wochen gibt es einen Termin, bei dem man sich mit dem Vorplaner zusammensetzt und Fragen zur Entwurfsplanung stellen kann. Das Risiko besteht darin, dass man in diesem kurzen Zeitraum nicht alle Unterlagen sichten kann, weil die Menge an Daten zu groß ist. Dennoch muss geprüft werden, ob der Entwurf tatsächlich einer abgeschlossenen LPH3-Planung entspricht. Jeder Planungsbereich überprüft seine Fachdisziplin und fertigt einen Bericht mit sämtlichen relevanten Anmerkungen an. Es gibt nahezu immer Restleistungen, die noch nicht vorhanden bzw. fertiggeplant sind. Aus diesem Grund erfolgt eine Risikobewertung sowie Abschätzung des Aufwandes, gemessen in Stunden, die benötigt werden, um die vom Vorplaner erhaltene LPH3 abschließen zu können. Anhand der benötigten Stunden können in weiterer Folge monetäre Abschätzungen getätigt und im Angebot berücksichtigt werden.

Die auf die Entwurfsplanung aufgesetzte Ausführungsplanung wird ebenso mit einem 3D BIM Modell abgewickelt. Allerdings bekommt das Unternehmen fast immer nur 2D Pläne vom Vorplaner und muss daher das Gebäude von Grund auf neu modellieren. Dieser Faktor wird ebenfalls bei der Aufwandsabschätzung (in Std.) mitberücksichtigt.

Im direkten Vergleich der beiden Fälle ist der Fall 2 jener Fall, der mit wesentlich höherem Aufwand und Risiko behaftet ist. Das Unternehmen steigt zu einem viel späteren Zeitpunkt in das Projekt ein und hat nur begrenzt Zeit, sich darin einzuarbeiten. Im Fall 1 kann der Informationsgehalt

kontinuierlich mit der Planung wachsen. Im Fall 2 hat der AG nun einen mehr oder weniger ausführungsfähigen Entwurf und weiß zu diesem Zeitpunkt, wie das Bauvorhaben grob auszusehen hat und welche Anforderungen das Bauwerk erfüllen soll. Um das Bauwerk „baubar“ zu machen, vergibt der AG die Ausführungsplanung und Ausführung oftmals an einen GU-A, A (siehe Kapitel 2.6.2.2). Man erhofft sich dadurch, dass die ausführende Firma ihr Knowhow einbringt und Optimierungspotenziale in Form von Kosteneinsparungen aufzeigt.

5.4 Relevante Hauptgruppen und kritische Aspekte für das Quality Gate

Das Ziel der ersten Befragung war es, neben der Ist-Analyse herauszufinden, welche Probleme üblicherweise zwischen der LPH3 bzw. LPH4 und der LPH5 auftreten. Dabei wurde stets zwischen den beiden zu untersuchenden Fällen differenziert.

Nun folgen die Ergebnisse aus Phase 1:

Nach Verschriftlichung der Interviews wurde auf Basis der genannten Probleme, eine Liste erstellt. In weiterer Folge konnten dabei vier Kategorien oder auch im weiteren Kontext Hauptgruppen genannt, identifiziert werden:

- Kosten & Termine
- Vertragswesen
- Änderungen
- Planungsleistungen

Sämtliche Aspekte, finden sich in einer der Hauptgruppen wieder und stellen die Basis für die später zu entwickelnde Checkliste dar.

Darüber hinaus wurde abseits der Interviews mithilfe von Normen und mit Unterstützung der Experten, eine zweite Liste (Grundlagenliste) mit Kriterien erarbeitet. Die Grundlagenliste dient zur Vollständigkeitsüberprüfung von Dokumenten und Leistungen. Für die Kriterien jener Liste werden keine Qualitätsstandards definiert. Die Abfrage der Kriterien erfolgt ausnahmslos mit „erfüllt“ oder „nicht erfüllt“.

5.4.1 Kosten & Termine

Über die Problematik in der Hauptgruppe Kosten und Termine lässt sich vieles aus der zahlreich vorhandenen Literatur ableiten.

Die Praxis zeigt, dass Kosten und Terminüberschreitungen nicht nur an den einzelnen Planungs- und Baubeteiligten liegen, sondern oftmals auf die Prozessqualität zurückzuführen sind. Unter Prozessqualität sind alle

organisatorischen Maßnahmen, beginnend bei der ersten Idee vom Bauherrn über alle Planungsphasen hinweg bis hin zur Fertigstellung, Abnahme und Inbetriebnahme zu verstehen.²⁶⁹

Beispielsweise entsteht eine fehlerhafte Ressourcenplanung, wenn der tatsächliche Aufwand für die Planung unterschätzt wird und die vorgegebene Leistung, im geplanten Zeitraum, mit dem einkalkulierten Personal nicht erbracht werden kann. Daraus resultieren Engpässe, die entweder Terminüberschreiten zu Folge haben oder durch erhöhten Ressourceneinsatz Kostenüberschreitungen hervorrufen.

Die Planer stehen oftmals unter Zeitdruck, da die Termine sehr knapp anberaumt sind. Dies führt leider in der Praxis dazu, dass parallel geplant wird. Das bedeutet, dass Tragwerksplaner und Gebäudetechniker zeitgleich mit dem Objektplaner starten und somit nicht über die aktuelle Sachlage der jeweils anderen Fachdisziplin informiert sind. Im gegenständlichen Unternehmen wird ausschließlich mit BIM geplant. Darum spielt dieses Problem für das Quality Gate im Fall 1 eine eher untergeordnete Rolle. Der große Vorteil von BIM ist, dass alle im selben Modell arbeiten können und daher einen viel besseren Einblick in die Planung des jeweilig anderen haben. Im Fall 2 besteht jedoch der bedauerliche Umstand, dass die meisten Vorplaner auf zweidimensionaler Basis planen und jeder in seinem eigenen Programm arbeitet. Somit finden hier Informationsverluste statt, aus denen oftmals eine Entwurfsplanung resultiert, die weit abseits einer koordinierten und integrierten ausführungsfähigen Lösung liegt.

Komplexe Bauvorhaben sind niemals in allen Tätigkeiten genau vorhersehbar, sondern im Projektverlauf dynamisch veränderlich. Daher sollten Kosten und Termine nur auf Basis einer hinreichend qualifizierten Planung prognostiziert werden. Um frühzeitig Abweichungen zu erkennen und dem entgegenzuwirken, ist die Einführung eines Kosten- und Termincontrollings über alle Projektphasen hinweg unabdingbar.²⁷⁰

Darüber hinaus führen Zeitverschiebungen in Projektabläufen oft zu Parallelbearbeitungen mit anderen Projekten und verursachen einen großen Zeitdruck. Außerdem ist es oftmals schwierig, qualifizierte Mitarbeiter kurzfristig zu disponieren. Die Projektbearbeitung durch Mitarbeiter mit geringer Erfahrung unter Termindruck ist problematisch.²⁷¹

5.4.1.1 Kritische Aspekte im Bereich Kosten & Termine

In der Hauptgruppe Kosten und Termine wurden im Zuge der ersten Interviewphase folgende kritische Bereiche identifiziert:

²⁶⁹ Vgl. DEUTSCHER BETON- UND BAUTECHNIKVEREIN: DVB-Merkblatt "Qualität der Planung" S. 5.

²⁷⁰ Vgl. ÖSTERREICHISCHE BAUTECHNIK VEREINIGUNG : Kooperative Projektentwicklung – Merkblatt S. 15.

²⁷¹ Vgl. ebenda S. 12.

- Angemessener Einarbeitungszeitraum zur Unterlagensichtung
- Abstimmung der Ressourcenplanung mit dem Projekt für terminliche als auch kostentechnische Zielerreichung
- Zeitpuffer
- Behördliche Angelegenheiten und Genehmigung

5.4.2 Vertragswesen

Das Vertragswesen ist vor allem im Fall 2 ein wichtiges Thema. Nachdem die Entwurfs- und Genehmigungsplanung des Vorplaners abgeschlossen ist und sämtliche Unterlagen übergeben werden, wird auch das eine oder andere Risiko mitübernommen. Möglichst präzise und genau ausformulierte Verträge sind sehr wichtig, um Unklarheiten oder eventuell auftretende Risiken aus dem Weg zu räumen. Bei der Übernahme von Gewährleistungen und Garantien für die Vorplanung entsteht ein großes Risiko, welches unbedingt vermieden werden sollte. Außerdem ist die Zeit, die man zur Prüfung der Unterlagen bzw. Angebotslegung hat, meist viel zu kurz, um sämtliche Gefahren erkennen zu können.

Jedes Bauprojekt und somit auch Bauplanungsprojekt fällt unter das Werkvertragsrecht. Der geschuldete Erfolg besteht einzig und allein in der mängelfreien sowie rechtzeitigen Herstellung des vereinbarten Werkes.²⁷²

Neben einer korrekten Vertragsausgestaltung über den Leistungsumfang, sowie die Kosten und Terminfristen sollte bereits vorab im Vertrag festgehalten werden, wie oft, in welchem Ausmaß und bis zu welchem Zeitpunkt umgeplant werden kann, bevor zusätzliche Kosten entstehen.

Ebenso müssen vor Beginn der Ausführungsplanung die behördlichen Dinge aus der Leistungsphase 4 geklärt sein. Es muss sichergestellt werden, dass kein Risiko in Bezug auf Fehlplanungen bzw. Planungen, die womöglich behördlich nicht genehmigt wurden, übernommen wird.

Ein vollständiger Vertrag, welcher alle Risiken und Eventualitäten berücksichtigt ist praktisch nicht möglich. Änderungen und Optimierungen von Verträgen sind unumgänglich. Jede Ausschreibung sollte deshalb auf Basis einer klaren Leistungsbeschreibung mit eindeutig definierten Randbedingungen der Leistungserbringung geschehen. Dabei sollte ebenso auf ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Leistung und der Möglichkeit der Preisgestaltung geachtet werden. Es sollte eine ausgewogene Risikozuteilung angestrebt werden und der Vertrag sollte derart ausgestaltet sein, dass den Bietern die Kalkulation von preisangemessenen Angeboten, ohne die unbewusste Übernahme von verdeckten Risiken möglich ist.²⁷³

²⁷² Vgl. HECK, D.; KOPPELHUBER, J.: Bauwirtschaftslehre 1. S. 136.

²⁷³ Vgl. ÖSTERREICHISCHE BAUTECHNIK VEREINIGUNG : Kooperative Projektentwicklung – Merkblatt S. 19.

5.4.2.1 Kritische Aspekte im Bereich Vertragswesen

In der Kategorie Vertragswesen sollte gemäß den Experten folgenden Punkten besondere Achtung geschenkt werden:

- Notwendige Vertragsbestandteile und Vertragsgestaltung
- Künftige Änderungen/Umplanungen die eventuell im Vertrag zugelassen werden
- Übernahme von Risiken aus der Vorplanung
- Risiko- bzw. monetäre Bewertung der LPH3 des Vorplaners

5.4.3 Änderungswünsche bzw. Entschlussfreudigkeit

In jedem Bauvorhaben gibt es einen Bauherrn, der Entscheidungsträger ist und somit bestimmt was er bauen möchte. Dieser muss in jeder Entstehungsphase seiner Verantwortung nachkommen. Gerade im Bürobau ist der Bauherr oftmals nicht der spätere Nutzer. Das bedeutet als Auftraggeber fungiert beispielsweise ein Investor der seinen späteren Nutzer noch gar nicht kennt. Dementsprechend ist eine Planung schwierig, wenn währenddessen die spätere Nutzung nur unzureichend bekannt ist.²⁷⁴

Diese Problematik wurde auch durch die Expertenmeinungen in den Interviews untermauert. Die Auftraggeber möchten sich bis in die späten Planungsphasen so viele Optionen wie möglich offenhalten. Viele Auftraggeber sind nicht ausreichend mit ihrer Rolle vertraut und fühlen sich nicht in der Lage Entscheidungen zu treffen. Dazu kommen oftmals die nicht bekannten Nutzenanforderungen im Bürobau. Dies führt zu einem erheblichen Mehraufwand, wenn beispielsweise von Einzelbüros auf Großraumbüros umgeplant werden muss. Im Fall 2 führen Änderungen oder nicht getroffene Entscheidungen zu einem noch höheren Aufwand als im Fall 1. Die Lage wird zusätzlich erschwert, da das Unternehmen erst ab LPH3 bzw. LPH4 in das Projekt einsteigt. Oftmals sind die Anforderungen des Bauherrn und Nutzers im Fall 2 bedeutend schlechter abgestimmt was das Problem der Änderungen zusätzlich verstärkt. Die Planer müssen zurück in die LPH3, um diese neu zu konfigurieren und können erst nach Abschluss des Entwurfs mit der Ausführungsplanung voranschreiten.

Änderungen entstehen aber auch vermehrt, wenn die operativen Einheiten zum Projekt hinzukommen. Diese bieten oftmals günstigere Lösungen an und stimmen somit den Bauherrn zur Änderung um. Zeitgleich sind die Planer jedoch fertig und können eine abgeschlossene Entwurfsplanung vorweisen. Dies hat zur Folge, dass die Planer wieder zurück in den Ent-

²⁷⁴ Vgl. DEUTSCHER BETON- UND BAUTECHNIKVEREIN: DVB-Merkblatt "Qualität der Planung" S. 7

wurf müssen, um diesen neu auszuarbeiten. Dazu kommt, dass üblicherweise die Termine aufgrund solcher Änderungen nicht angepasst werden und der Fertigstellungstermin aufrecht erhalten bleiben muss.

Deshalb ist es erforderlich, dass der Bauherr seine Anforderungen frühzeitig klarstellt und ein qualifiziertes Planungsteam zusammenstellt, das diese Aufgaben erfüllen kann. Die Mitwirkung des Bauherrn in jeder Entstehungsphase ist von großer Bedeutung.²⁷⁵

5.4.3.1 Kritische Aspekte im Bereich Änderungen

Änderungen werden sowohl vom Auftraggeber als auch des Öfteren durch ausführende Firmen hervorgerufen. Wobei sich Änderungen von ausführenden Firmen meistens ein bisschen später in der Ausführungsplanung ergeben. Dennoch hat dies zu Folge, dass wieder in den Entwurf zurückgegangen werden muss, um erst dort die Unstimmigkeiten zu bereinigen. Die wichtigsten Themen im Bereich der Änderungen sind:

- Änderungen durch den AG bzw. Nutzer wie z.B. Räumlichkeiten und Raumwidmungen
- Änderungen die durch ausführende Gewerke hervorgerufen werden
- Auftraggeber und Nutzeranforderungen
- Mieterplanung

5.4.4 Planungsleistungen

Leider finden in der Planung häufig Leistungsverzögerungen statt. Diese werden hervorgerufen indem gewisse Dinge nicht zur Gänze ausdetailliert sind und somit Projektparameter nicht richtig berücksichtigt werden. Die Ursache für die Leistungsverzögerung liegt sowohl in zeitlicher als auch finanzieller Natur. Das Ergebnis bei der betrachteten Schnittstelle LPH3/LPH5 ist eine nicht ausreichend erfüllte Entwurfsplanung, welche die Planer dazu bringt, Dinge, die eigentlich in der LPH3 festgelegt werden müssten erst in der LPH5 nachzuziehen. Sollten sich in der Ausführungsplanung Umplanungen ergeben, kann dies weitreichende Auswirkungen auf alle Fachdisziplinen haben.

Wenn z.B. die Luftmengenberechnung in der Entwurfsphase nicht fertig geplant wurde und später eine Redimensionierung der Luftmengen statzufinden hat, deren Auswirkung bis zum Lüftungsgerät zurückreicht, kann

²⁷⁵ Vgl. DEUTSCHER BETON- UND BAUTECHNIKVEREIN: DVB-Merkblatt "Qualität der Planung" S. 7.

das nicht nur Einfluss auf das statische Konzept und die Durchbrüche haben, sondern sogar dazu führen, dass Raumgrößen nicht mehr stimmen.

Es kommt auch bei den Planungsleistungen vermehrt im Fall 2 zu Unstimmigkeiten und Mängeln. In der Regel ist die Statik vom Vorplaner eher unterdimensioniert. Daher ist der statische Entwurf unbedingt zu prüfen. Wenn beispielsweise die Stützen in einer Tiefgarage um ein paar wenige Zentimeter verbreitert werden müssen, kann dies dazu führen, dass die Parkplatzbreiten nicht mehr eingehalten werden. Somit sind die Vorleistungen auch unbedingt auf ausreichende Toleranzen zu kontrollieren. Dasselbe gilt bei Gebäudehöhen (Leitungsführung), Fluchtwegbreiten und Brandabschnitten.

Des Weiteren werden oft Anlagen vergessen oder nur Teile dargestellt. Die Vorplaner kommen mit den gesetzten Fristen nicht aus und übergeben somit eine mehr oder weniger fertige Entwurfsplanung. Speziell in der TGA Planung behilft man sich mit Mängellisten, um diese zu identifizieren. Nicht selten sind die Pläne für sich sogar richtig und schlüssig aber übereinandergelegt ergeben sich zahlreiche Unstimmigkeiten. Eine häufige Ursache dafür sind die nicht auskömmlichen Honorare der Planer. Die bezahlten Stunden neigen sich dem Ende und somit wird auch nicht weitergeplant.

Wenn sich die Planer bewusst sind, dass sie aufgrund des niedrigen Honorars nur wenig Zeit für die Planung aufwenden können, leidet insbesondere die Qualität der Planung darunter. Gerade in der Entwurfsplanung kommt es häufig zu Umplanungen und neuen Konfigurationen. Werden diese nicht ausreichend vergütet, kann keine vertiefte Planung durchgeführt und somit auch kein qualitativ hochwertiger und abgeschlossener Entwurf erzeugt werden.²⁷⁶

Das größte Problem bei den Planleistungen ist, dass etwas produziert wird, was nicht greifbar ist. Das Ergebnis sind Pläne, auf denen das fertige Projekt vorliegt, jedoch ist die Arbeit, die dahintersteckt, nur schwer zu erkennen.²⁷⁷

5.4.4.1 Kritische Aspekte im Bereich Planungsleistungen

Im Bereich der Planung ergaben sich viele unterschiedliche Gesichtspunkte. Die bedeutsamsten gliedern sich wie folgt:

- Einhaltung von Normen in der Vorplanung
- Dimensionierung des statischen Entwurfs
- Das Fehlen von Teilen in der Gebäudetechnik

²⁷⁶ Vgl. KAISER, V.: Auswirkungen von Kostendruck auf Planerhonorare - Eine Betrachtung bestimmter Leistungsphasen im Hochbau S. 84.

²⁷⁷ Vgl. ebenda S. 82.

- Statisch relevante Durchbrüche und Kollisionsprüfung
- Berechnungen im TGA Bereich

5.5 Grundlagenliste

Wie bereits in Kapitel 5.4 erwähnt, wurde zusätzlich eine weitere Aufstellung mit Kriterien (Grundlagenliste) ausgearbeitet. Diese wurde mithilfe von Normen bzw. Literatur, unternehmensinternen Dokumenten und mit Unterstützung der Interviewexperten, gemeinsam erarbeitet.

Während die zu entwickelnde Checkliste Bezug auf die risikoreichsten und häufigsten Fehler aus der Praxis nimmt, soll mithilfe der Grundlagenliste eine Vollständigkeitsüberprüfung der Dokumente und Planleistungen im Vorfeld ermöglicht werden. Die Grundlagenliste richtet sich stark nach den Leistungsbildern der Architektur, TGA Planung und Tragwerksplanung und enthält zum Teil auch Leistungen und erforderliche Dokumente, welche für eine ausführungsbereite LPH5 Planung notwendig sind. Darüber hinaus nimmt die Liste ausschließlich Bezug auf Bürobauprojekte.

Nachdem es sich bei den Kriterien, um grundlegende Leistungen handelt, werden hierfür, in den weiteren Ausführungen keine Qualitätsstandards erhoben.

Ist beispielsweise eine Leistung nicht erbracht worden, ist das Kriterium in der Statusspalte mit „nicht erfüllt“ zu beantworten. Die Grundlagenliste ermöglicht einen schnellen Check und veranschaulicht fehlende Leistungen und Dokumente in den Bereichen TGA Planung, Architektur und Tragwerksplanung.

In Abbildung 34 ist ein Ausschnitt der Grundlagenliste im Bereich der TGA Planung mit fiktiver Statusbewertung dargestellt. Mit Hilfe der Kriterien können die Abfragen getätigt und der jeweilige Status in der Statusspalte festgehalten werden.

Es wird empfohlen die Grundlagenliste ergänzend zur Checkliste zu verwenden.

Grundlagenliste

Kategorie	Nr.	Kriterium	Anmerkung	Status
Grundlagen -TGA Planung	1.1	Sind die Grundrisse in der notwendigen Planungstiefe vorhanden? (Heizung, Kälte, Lüftung, Sanitär Trinkwasser, Sanitär Schmutzwasser, Sanitär Regenwasser, Sprinkler, Feuerlöschtechnik, Brandentrauchung, Koordinationsplan HKLS, MSR (Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik), Starkstrom, Schwachstrom, Koordinationsplan, Sicherheitsbeleuchtung, Blitzschutz & Erdung, Brandmelder, Video, Alarm)		erfüllt
	1.2	Ist die Raumwidmung inkl. Raumnummern und Raumtemperaturen bzw. besonderen Umgebungsbedingungen (z.B. Feuchtraum) vorhanden?		erfüllt
	1.3	Wurde die Lage der Haustechnikzentrale, Haupttrassen, Hauptsteigstränge, Schächte und Sanitäräume bereits festgelegt und lagerichtig eingetragen?		nicht erfüllt
	1.4	Wurden zentrale Geräte wie Zu- und Abluftgeräte, Heizkessel, Kältemaschine und Speicherbehälter bereits angeordnet und lagerichtig eingetragen?		erfüllt
	1.5	Sind die Strangschemata (Heizung, Kälte, Lüftung, Sanitär Trinkwasser, Sanitär Schmutzwasser, Sanitär Regenwasser), sowie Schemata für Sprinkler, Feuerlöschtechnik und MSR vorhanden?	inkl. Luftvolumenstrom, Leistungen, Temperaturen, Durchflussmengen, Wassertemperaturen und Hauptdaten der Gewerke	erfüllt
	1.6	Sind die relevante Schnitte vorhanden? (Schachtdetails, Blitzschutz zonen, Kreuzungspunkte, Türdetail, Ummantelung Kabeltasse, Brandfallsteuermatrix, Verteileransichten)		
	1.7	Sind die Verteilungen, Anschlussleitungen, Luftleitungen, Luftdurchlässe, Kabeltassen, Fußboden- und Fensterbankkanäle und Steigstränge lagerichtig eingetragen?		
	1.8	Sind die Bauangaben inkl. Vordimensionierung von Durchbrüchen und Montageöffnungen sowie Lastangaben vorhanden?		
	1.9	Sind die Angaben zum Raumbedarf für Niederspannungshauptverteiler und Schwachstromzentralen vorhanden?		
	1.10	Sind die Angaben zu den Abmessungen und Aufstellungsorten der Unterverteiler und Schwachstromrangierverteiler vorhanden?		
	1.11	Sind die Angaben zu den Grenzen von Brandabschnitten vorhanden?		
	1.12	Sind Einrichtungen des Brandschutzes auf Grundlage von vorgegebenen Brandabschnitten vorhanden?		
	1.13	Gibt es ein Raumbuch inkl. vereinbarte Raumtemperaturen, interne Lasten und grundsätzlicher gebäudetechnische Ausstattung?		
	1.14	Sind sämtliche Elektroschemata vorhanden? (Hauptstromversorgung, Sicherheitsbeleuchtung, Antennenanlage, Brandmeldeanlage, Telekommunikation, Gegensprech- und Videoanlage, Stromkreislisten, GSM-Anlage, Brandrauchentlüftung, BRE, Behindertentrouf, Torsprechanalgen, Fördertechnik, KNX/DALI Bus, Schrankenanlage, Potentialausgleich, Feuerwehrrunk)		
	1.15	Sind die Berechnungen vollständig vorhanden? (Heiz- und Kühllastberechnung, Raumbuch HKL, Rohrnetz berechnung für Heizung/Gasversorgung/Kühlung/Lüftung/Garagenlüftung/Küchenlüftung/Sprinkler/ Abwasser/Trinkwasser/Regenentwässerung, Berechnung Warmwasserbereitung, Bemessung Fettabscheider		
	1.16	Ist eine Kollisionsprüfung erfolgt?		
	1.17	Sind diverse Auslegungen/ Angaben/ Gutachten vorhanden? (Notentwässerung, Kälteaggregat, Lüftungsgeräte, Pumpen, Hebeanlagen, Geräte liste HKLS, E-Angaben, MSR-Angaben, Datenpunktliste, Brandfallsteuermatrix, Rohr und Isoliermatrix, Abstimmung mit Infrastruktur, Gutachten: Schall / Brandschutz / Lüftung / Umwelt, Verteilerlisten, Anforderungsliste ET-Räume, Störmeldelisten		

Abbildung 34: Ausschnitt der Grundlagenliste mit fiktiver Statusbewertung²⁷⁸

Die gesamte Grundlagenliste befindet sich im Anhang A.1.

5.6 Formulierung von Qualitätsstandards für die Kriterien aus der Checkliste

Anhand der Liste mit kritischen Aspekten, die sich aus Phase 1 ergeben hat, wurden im Zuge der zweiten Interviewphase Qualitätsstandards bzw. Bewertungsmaßstäbe für jeden kritischen Aspekt definiert. Die Befragungen wurden gemäß dem Leitfaden aus der Interviewphase 2 abgehalten. Dieser kann dem Anhang entnommen werden.

²⁷⁸ Vgl. dazu auch: DEUTSCHER BETON- UND BAUTECHNIKVEREIN: DVB-Merkblatt "Qualität der Planung"; LECHNER, H.: Koordination und Integration im Projektverlauf; Vgl. dazu auch: ÖVE/ÖNORM E 8390-1: Dokumente der Elektrotechnik. Teil 1- Umfang von Elektroinstallationsplänen.; Vgl. dazu auch: ÖNORM H 6010-1: Dokumente der Gebäudetechnik - Pläne und Planinhalte in den einzelnen Projektphasen. - Pläne und Planinhalte in den einzelnen Projektphasen – Die Grundlagenliste wurde mit unternehmensinternen Dokumenten sowie der Unterstützung von Experten und der angeführten Literatur erarbeitet.

Nachfolgend ist eine Auflistung sämtlicher kritischer Aspekte mit zugehörigen Bewertungsmaßstäben zu sehen.

Es folgen nun die Ergebnisse aus Phase 2:

5.6.1 Bewertungsmaßstäbe im Bereich Kosten & Termine

Angemessener Einarbeitungszeitraum zur Unterlagensichtung

Im Fall 1 findet die Unterlagensichtung bereits zu Projektbeginn in Leistungsphase 1 statt und ist somit nicht relevant für die zu betrachtende Schnittstelle.

Im Fall 2 werden nach LPH3 bzw. LPH4 sämtliche Projektunterlagen an das Unternehmen übergeben. Dieses hat nun einen gewissen Zeitraum zur Verfügung, um sämtliche Dinge zu prüfen und ein Angebot abzugeben.

Um eine qualitativ sinnvolle Unterlagensichtung von Bürobauprojekten mit mindestens 30 Mio. Euro Errichtungskosten vornehmen zu können sind zumindest zwei Wochen notwendig. Abhängig davon, wie viele Ressourcen man einsetzt, kann diese Zeit auch verkürzt werden. Allerdings ist bei einem verkürzten Zeitraum damit zu rechnen, dass unter Umständen, die Qualität der Unterlagensichtung darunter leidet. Für eine aussagekräftige Beurteilung sollte man sich zumindest einen Großteil der Unterlagen ansehen und auf Konsistenz prüfen. Dabei darf nicht außer Acht gelassen werden, dass die Erkenntnisse der verschiedenen Fachdisziplinen auch noch zusammengeführt werden müssen. Ein weiterer einzubeziehender Faktor ist die Verfügbarkeit des jeweiligen Personals. Oftmals sind Mitarbeiter nicht zu 100% verfügbar, sondern müssen zeitgleich ein anderes Projekt bearbeiten.

Es besteht jedoch die Möglichkeit, durch sogenannte Kick Off Meetings, die Einarbeitungszeit voranzutreiben. Kick Off Meetings sind Treffen bei denen sämtliche Projektbeteiligte, wie Bauherr, (Vor)planer, spätere Nutzer, Bauleiter/Projektleiter und Entscheidungsträger zusammenkommen und das Projekt in zwei bis drei Tagen intensiv durcharbeiten. Diese Meetings beginnen in früh morgens und enden meist spät abends. Der Vorteil dabei ist, dass sich die Entscheidungsträger bzw. Projektbeteiligten kennenlernen und in relativ kurzer Zeit einen gesamtheitlichen und guten Überblick über das Bauvorhaben erhalten.

Abstimmung der Ressourcenplanung mit dem Projekt für terminliche als auch kostentechnische Zielerreichung

Kosten in der Planung richten sich sehr stark nach den Ressourcen, die eingesetzt werden müssen. Hierfür sollte der genaue Leistungsumfang und der zeitliche Rahmen feststehen. Das bedeutet der Projektstart und das Projektende müssen klar definiert sein. Ansonsten kann keine vernünftige Aussage zu den Kosten und Ressourcen getätigt werden. Sobald

der Leistungsumfang und der zeitliche Rahmen feststehen, kann das benötigte Personal kalkuliert werden. Aus der Mannstärke und der Zeitspanne können die benötigten Stunden und somit Kosten berechnet werden.

Abhängig vom Fall, erfolgt entweder gleich zu Beginn in Leistungsphase 1 ein Angebot für die komplette Planung oder es wird lediglich eine Ausführungsplanung angeboten. Im Fall 2 müssen wesentlich höhere Ressourcen eingeplant werden, denn das Projekt befindet sich kurz vor Beginn der Ausführung und es müssen unzählige Pläne produziert werden.

Die Ressourcenplanung im Unternehmen erfolgt unter Berücksichtigung von LEAN-Design²⁷⁹ Methoden. Zuerst muss eine Prozessanalyse gemacht und die Tätigkeiten abgebildet werden. Begonnen wird beim Fertigstellungstermin, von dem man sich rückwärts vom Leistungsende bis zum -beginn durcharbeitet. Sobald der Prozess definiert ist, folgt ein Meilenstein und Phasenplan. Danach kann man sich überlegen, mit welchen Ressourcen die vorgegebene Leistung im vorgegebenen Zeitraum durchführbar ist.

Es muss grundsätzlich für jedes Projekt eine Ressourcenplanung gemacht werden. Diese ist laufend in einem Soll-Ist-Vergleich zu überprüfen. Das bedeutet die geleisteten Stunden müssen regelmäßig mit dem kalkulierten Stundenbudget verglichen werden. Die Kosten- bzw. Stundenverfolgung zielt auf tatsächlich fertiggestellte Pläne ab. Um das möglich zu machen, muss anfangs eine Planlieferliste erstellt und mit den Beteiligten abgestimmt werden. Während dem gesamten Planungsprozess sollte monatlich ein Soll-Ist-Vergleich durchgeführt und somit überprüft werden wie viele Pläne bereits fertiggestellt wurden. Abweichungen müssen stets argumentiert werden können. Die Projekte sind mit einem bestimmten Prozentsatz an Gewinn kalkuliert. Selbst bei geringen prozentuell monatlichen Abweichungen ist die Ursache zu überprüfen.

Im Sinne der LEAN Methodik sollte kein Zeitpuffer in der Terminplanung miteingerechnet werden. Man tendiert dahin zu viele Puffer einzuplanen und verlängert somit unnötig den Planungszeitraum. Somit wird die Dauer für die Prozesse transparenter.

In Abbildung 35 ist eine Ressourcenplanung zu sehen. Im linken graublau hinterlegten Bereich sind die Beträge, welche sich aus den Arbeitskalkulationen ergeben, aufgelistet. Im cremefarbenen Bereich findet der Soll-Ist-Vergleich statt. Von 17,2 Monaten Projektlaufzeit sind im unten dargestellten Fall bereits 13,6 Monate verstrichen. Man kann für jeden Bereich erkennen, ob man bereits mehr als die zuvor kalkulierten Stunden verbraucht hat oder ob man unter den referenzierten Mengen liegt.

²⁷⁹ Vgl. dazu ROCKENBAUER, K. P.: Einführung von LEAN Management in einem modernen Bauplanungssystem.

SOLL-IST VERGLEICH (Kosten/h)

DARGESTELLTER LEISTUNGSUMFANG: Ausführung		ARBEITSKALKULATION				LEISTUNG				AKTUELLER BERICHTSZEITRAUM								
		PROJEKTSTART 13.06.2019	STICHTAG 31.07.2020	PROJEKTENDE 18.11.2020	Differenz	PROJEKTSTART 13.06.2019	BIS STICHTAG 31.07.2020	STICHTAG 31.07.2020	STICHTAG 31.07.2020	START 01.07.2020	1,0 Monate	ENDE 31.07.2020	entspricht 5,2%					
		Projektlaufzeit: S1	17,2 Monate	S2	S3	entspricht 100%	S4 = S3 - S2	S5	S6 = S5 / S3	13,6 Monate	S7	S8 = S7 / S3	entspricht 79,2%	S9 = S8 - S7	S10	S11	S12 = S10 - S11	S13 = S12 / S10
Nr.	Bezeichnung	ME	Akt0 (Budget)	Akt4-06/2020	Akt5-07/2020			SOLL	%	IST	%	SOLL-IST		SOLL	IST			
11	GP1_PM	€	98.000	0	98.000	98.000		78.400	80 %	69.983	71 %	8.417		0	560	-560	0 %	
12a	GP4_ARCH	€	0	0	0	0		0	0 %	706	DivX	-706		0	0	0	0 %	
12	GP1_ARCH	€	550.000	0	489.520	489.520		463.354	95 %	304.858	62 %	158.496		0	665	-665	0 %	
13	GP1_TWP	€	361.830	0	343.280	343.280		340.340	99 %	405.051	118 %	-64.711		0	560	-560	0 %	
14	GP1_TGA	€	246.330	0	273.490	273.490		264.950	97 %	314.841	115 %	-49.891		0	823	-823	0 %	
1	Eigenleistung	€	1.256.160	0	1.204.290	1.204.290		1.147.044	95 %	1.094.733	91 %	52.311		0	2.608	-2.608	0 %	
11	GP1_PM	h	1.400	0	1.400	1.400		1.120	80 %	843	60 %	277		0	8	-8	0 %	
12a	GP4_ARCH	h	0	0	0	0		0	0 %	9	DivX	-9		0	0	0	0 %	
12	GP1_ARCH	h	4.136	0	4.136	4.136		3.762	91 %	3.672	89 %	90		0	10	-10	0 %	
13	GP1_TWP	h	4.904	0	4.904	4.904		4.862	99 %	4.879	99 %	-17		0	8	-8	0 %	
14	GP1_TGA	h	3.907	0	3.907	3.907		3.785	97 %	3.793	97 %	-8		0	12	-12	0 %	
1	Eigenleistung	h	14.347	0	14.347	14.347		13.529	94 %	13.187	92 %	342		0	37	-37	0 %	
21	LEAN	€	35.457	0	35.457	35.457		21.593	61 %	21.739	61 %	-146		0	0	0	0 %	
22	BIM	€	62.700	0	62.700	62.700		62.700	100 %	64.420	103 %	-1.720		0	0	0	0 %	
231	Bauphysik	€	0	0	0	0		0	0 %	18.475	DivX	-18.475		0	0	0	0 %	
23	NH	€	106.200	0	107.825	107.825		71.832	67 %	71.825	67 %	7		0	0	0	0 %	
24	Fachplanung und QS	€	15.000	0	15.000	15.000		1.980	13 %	1.978	13 %	2		0	0	0	0 %	
26	PUT	€	10.000	0	10.000	10.000		0	0 %	0	0 %	0		0	0	0	0 %	
2	Subleistung intern	€	229.357	0	230.982	230.982		158.105	68 %	159.962	69 %	-1.856		0	0	0	0 %	
31	Fassade	€	112.000	0	23.400	23.400		11.714	50 %	11.715	50 %	-1		0	0	0	0 %	
32	Aussenanlagen	€	34.500	0	34.500	34.500		25.599	74 %	25.589	74 %	10		0	0	0	0 %	
33	Brandschutz	€	30.000	0	30.000	30.000		0	0 %	0	0 %	0		0	0	0	0 %	
35	MSR	€	15.000	0	30.000	30.000		0	0 %	0	0 %	0		0	0	0	0 %	
3	Subleistung extern	€	191.500	0	117.900	117.900		37.313	32 %	37.304	32 %	9		0	0	0	0 %	
4	Risikokosten	€	100.000	0	10.000	10.000		0	0 %	70.000	70 %	-70.000		0	20.000	-20.000	0 %	
51	Nebenkosten	€	0	0	0	0		0	0 %	1.629	DivX	-1.629		0	0	0	0 %	
52	Reisekosten	€	0	0	0	0		0	0 %	1.086	DivX	-1.086		0	0	0	0 %	
53	Interne Zinsen	€	0	0	0	0		0	0 %	-6.532	DivX	6.532		0	-1.348	1.348	0 %	
54	Bewirtung/Events	€	0	0	0	0		0	0 %	12.377	DivX	-12.377		0	0	0	0 %	
5	Sonstige Kosten	€	10.000	0	25.000	25.000		25.000	100 %	8.559	34 %	16.441		8.750	-1.348	10.098	115 %	
Projektsumme		€	1.787.017	0	1.588.172	1.588.172		1.367.462	86 %	1.370.558	86 %	-3.095		8.750	21.260	-12.510	%	

Abbildung 35: Ausschnitt einer Ressourcenplanung²⁸⁰

Behördliche Angelegenheiten und Genehmigungen

Im Bereich der Kosten und Termine ist im Fall 1 besonders auf behördenbedingte Zeitabweichungen zu achten. Die Dauer zur Erlangung eines Baubescheids ist nur sehr bedingt abschätzbar. Empfehlenswert sind frühe Behördengänge und Abstimmungen noch bevor mit der Entwurfsplanung begonnen wird. Man sollte bereits zu Projektstart oder zumindest im Laufe der LPH2 die Behörden miteinbinden. Es ist sinnvoll einen Vorwurf auszuarbeiten und zu einem frühen Zeitpunkt bei der Behörde vorstellig zu werden. Somit kann der Genehmigungsprozess frühzeitig anlaufen und währenddessen kann bereits am Entwurf gearbeitet werden. Dies stellt die einzige Möglichkeit dar, um die Verzögerung, hervorgerufen durch den zeitlich nicht abschätzbaren Behördenprozess, zu kompensieren.

Mit Abschluss der LPH4 sollte idealerweise ein baurechtlicher und gegebenenfalls gewerberechtlicher Bescheid vorliegen. Das Fehlen eines Baubescheids im Fall 2 ist grundsätzlich der Sphäre des AG zuzurechnen. Sollte dennoch mit der Ausführungsplanung begonnen werden, ist darauf hinzuweisen, dass etwaige Umplanungen aufgrund von späteren behördlichen Auflagen als Wiederholungsleistung zählen und somit gesondert zu vergüten sind.

²⁸⁰ SZEP, K.; Verwendung durch Einverständnis von Klaus Szep

Liegt bereits zum Zeitpunkt der Übergabe ein Baubescheid vor, stehen die Planer meist unter enormen Zeitdruck. Einerseits bedingt durch den Auftraggeber, der so schnell es geht zu bauen beginnen möchte und andererseits durch die ausführenden Firmen, wissentlich, dass ein längerer Zeitraum für die Ausführungsplanung zu einer kürzeren Bauzeit führt. Die Planung sollte einen mit der Projektgröße abgestimmten Vorlauf haben. Ist dieser Vorlauf nicht gegeben wird baubegleitend geplant.

Den einzelnen Projektphasen sollte eine ausreichende Zeit eingeräumt werden. Die Qualität der Ausführungsplanung kann aufgrund der sehr kurzen Vorlaufzeiten während der Ausführung nicht mehr bedeutend verbessert werden. Es sollte daher zwingend bei Baubeginn eine qualitativ hochwertige Polierplanung vorliegen. Wenn zum Zeitpunkt der Realisierung keine ausführungsfähige Planung vorliegt, müssen sich die Projektbeteiligten darüber bewusst sein, dass es während der Errichtung zu Änderungen bzw. Umplanungen und somit zu Mehrkosten kommen kann.²⁸¹

5.6.2 Bewertungsmaßstäbe im Bereich Vertragswesen

Notwendige Vertragsbestandteile und Vertragsgestaltung

Im Fall 1 kommt es schon zu einem viel früheren Zeitpunkt zur Angebotslegung und somit auch zum Vertragsabschluss. Je nachdem welchen Fall man betrachtet, wird entweder eine gesamte Planung von LPH1-LPH5 oder nur eine LPH5 Planung angeboten.

Für beide Fälle gilt, dass eine klare Definition des Leistungsumfangs bzw. des Leistungsziels, sowie des Zeitraums, in welchem der Leistungsumfang zu erbringen ist, gegeben sein muss. Darüber hinaus sollten im Vertrag auch sämtliche Qualitäts- und Quantitätsanforderungen klar geregelt sein und auf eine faire Ausgestaltung und Risikoteilung geachtet werden. Vor allem bei großen Bürobauprojekten ist es empfehlenswert die firmeninternen Juristen hinzuzuziehen.

Speziell im Fall 2 sollte der Vertrag so gut wie möglich überprüft und bereits bei der Angebotsbearbeitung potenzielle Chancen und Risiken festgehalten bzw. notiert werden. Es ist hinterher eine Chancen- und Risikoliste anzufertigen, um diese in weiterer Folge bewerten zu können.

Unwägbar und somit nicht quantifizierbare Risiken sollten grundsätzlich aus dem Vertrag ausgeschlossen werden. Ein Beispiel hierfür wären behördliche Kausalitäten.

In Abbildung 36 ist ein Ausschnitt aus einer Chancen- und Risikoliste zu sehen. In dem unten dargestellten Fall gibt es nur Risiken und keine Chancen. Im schlimmsten Fall, wenn alle Risiken eintreten, könnte es zu einem

²⁸¹ Vgl. ÖSTERREICHISCHER INGENIEUR- UND ARCHITEKTENVEREIN: Die Zukunft der Bauprozesse - Analyse und Vorschläge zu kurzfristigen Verbesserungen. S. 11.

Verlust von 124.000€ kommen. Bei diesen Projekt beläuft sich das Auftragsvolumen auf 1,2 Mio. € was prozentuell gesehen ein Minus von 10,33% bedeuten würde.

Allgemeines				quantitative Chancen-/Risikobewertung				
Wk./Chance	Chancen / Risiko	Beschreibung	Bezug Ausdrückung / angebotener Lage	Anmerkung/Herleitung			Maßnahme	
				W: Eintrittswahrscheinlichkeit A: Auswirkung	W [%]	Auswirkung (A) Risiko [€] Chance [€]		W x A Risiko [€] Chance [€]
R	Planungsdokumentation	nicht absehbarer Aufwand für Erstellung der Planungsdocumentation (Planungsliefplan / Richtlinien des Bauherrn hierfür noch nicht vollständig bekannt).			50%	50.000	25.000	
R	Abbruchgenehmigung	separater Bescheid der nicht kalkuliert wurde			45%	20.000	9.000	
R	Gestaltungsbeitrag	Umplanung wegen einer negativen Beurteilung im Gestaltungsbeitrag			50%	80.000	40.000	
R	Umplanung in LPH5	Erhöhter Aufwand für Anpassungen der Planung aufgrund von Optimierungen/Änderungen verursacht durch die GU und oder Bauherrn im Rahmen der "design to budget"			50%	100.000	50.000	
R	Sicherheit			in AK enthalten		10.000	0	
R							0	
Teilsomme Risiken:						260.000	124.000	^a Berechnung für worst case
C							0	
C							0	
C							0	
C							0	
Teilsomme Chancen:						0	0	^b Berechnung für best case
				Chancen - Risiken =			-€ 124.000	^b Berechnung für AK für real case

Abbildung 36: Ausschnitt einer Chancen- und Risikoliste²⁸²

Beim Aufbau von Planungs- und Bauverträgen ist auf eine klare Trennung zwischen rechtlichen Bedingungen und der Leistungsbeschreibung zu achten. Die für das Projekt wesentlichen technischen als auch baubetrieblichen Aspekte der Leistungsbeschreibung sind auch bei der vertraglichen Ausgestaltung zu berücksichtigen, wie z.B. die Risikoverteilung, Terminvorgaben, Abnahmereglungen oder die Kommunikation zwischen Bauherrn und AN.²⁸³

Überschneidungen, Wiederholungen, Lücken und Widersprüche sind zu vermeiden. Die Rangfolge der Vertragsbestandteile ist klar festzulegen und nachzureichende relevante Anlagen sind zu vermeiden. Die Leistungspflichten und Grenzen müssen klar beschrieben sein. Darüber hinaus sollten zur Sicherheit Regulatoren zur eindeutigen Auflösung von eventuellen Widersprüchen in den Vertragsbestandteilen und ihren Anlagen aufgenommen werden.²⁸⁴

Künftige Änderungen/Umplanungen die eventuell im Vertrag zugelassen werden

Auftraggeber versuchen sich oftmals in Verträgen auszubedingen, dass auch zu späteren Zeitpunkten (in der LPH5) noch Änderungen vorgenommen werden dürfen. Unabhängig vom zu betrachtenden Fall entsteht dabei das Risiko in eine frühere Leistungsphase zurückgeworfen zu werden. Grundsätzlich zählt dies als Wiederholungsleistung und ist gesondert zu vergüten, allerdings kann dies auch zu terminlichen Problemen führen,

²⁸² SZEP, K.; Verwendung durch Einverständnis von Klaus Szep

²⁸³ Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTR: Reformkommission Bau von Großprojekten. S. 50.

²⁸⁴ Vgl. ebenda S. 50.

weil erneut im Entwurf Adaptierungen vorgenommen werden müssen, um danach die Ausführungsplanung machen zu können.

Darum muss bereits im Vertrag festgehalten werden, ob beispielsweise eine Mieterplanung zu machen ist. Das Risiko bzw. der Aufwand, der dadurch entstehen kann, ist sehr schwer abzuwägen. Die Vertragsparteien sollten sich bereits im Vorfeld ausmachen welcher Leistungsumfang im Falle einer Mieterplanung²⁸⁵ zu erbringen ist. Sollte diesbezüglich im Vertrag nichts vereinbart sein und eine Mieterplanung in einer späteren Phase schlagend werden, zählt dies als Zusatzleistung. Es ist jedoch empfehlenswert diese vertraglich auszuschließen.

In der Entwurfsplanung wird das System definiert und festgelegt. Dementsprechend kommt es im Entwurf generell vermehrt zu Umplanungen. Um aber spätere Änderungen in der LPH5 zu vermeiden, sollte im Vertrag ein Termin für den „Design Freeze“ festgelegt werden. Wenn man diesen Zeitpunkt erreicht, ist der Entwurf vom AG freizugeben bzw. hat dieser zu bestätigen, dass der Entwurf seinem Willen entspricht und keine Änderungen mehr zu erwarten sind. Im Falle von Änderungen ist auf terminliche Rückschläge zu achten.

Im Fall 2 sollte bereits ein fertiger Entwurf vom Vorplaner vorliegen. Wenn jedoch noch Änderungen vorzunehmen sind, ist ein Lückenschluss mitanzubieten. Das bedeutet, der Entwurf wird je nach Bedarf überarbeitet und die Lücken geschlossen, um darauf aufbauend eine Ausführungsplanung machen zu können.

Übernahme von Risiken aus der Vorplanung

Risiken des Vorplaners sollten prinzipiell ausgeschlossen werden, doch leider ist das nicht immer der Fall. Häufig sind Bauherrn nicht mehr dazu bereit mit ihrem Vorplaner weiter zu arbeiten. Dementsprechend wird versucht die Risiken zu verlagern. Mithilfe einer Chancen- und Risikobewertung können Chancen und Risiken ermittelt und in weiterer Folge darüber entschieden werden, ob die diese tragbar sind oder nicht. In der Angebotslegung ist je nach Bedarf ein Lückenschluss mitanzubieten. Siehe notwendige Vertragsbestandteile und Vertragsgestaltung.

5.6.3 Bewertungsmaßstäbe im Bereich Änderungen

Änderungen von Räumlichkeiten, Raumnutzung bzw. Raumwidmung

Änderungen in der Ausführungsplanung führen insofern zu Mehraufwänden, weil die Planer in frühere Leistungsphasen zurückgeworfen werden. Selbst wenn dieser Mehraufwand gesondert vergütet wird, bleibt meist der Fertigstellungstermin derselbe. Die terminliche Komponente stellt ein grundlegendes Problem im Planungsprozess dar. Die Folge daraus ist,

²⁸⁵ Siehe dazu S.103 f.

dass die Ressourcenplanung adaptiert werden muss und es zu einem erhöhten Personalaufwand kommt, um den zeitlichen Rücksprung kompensieren zu können.

Für den AG und Nutzer erscheinen Änderungen von Räumen, sei es die Größe oder die Lage bzw. die Widmung, oftmals als „Kleinigkeit“. Änderungen von Räumlichkeiten können vor allem im Bereich der Gebäudetechnik zu erheblichem Mehraufwand führen. Weiters kann sich dies auf die Statik und Architektur auswirken. Wenn ein zuvor als Lager deklarierter Raum zu einem Büro umfunktioniert werden soll, findet eine Aufwertung der Nutzung statt. Ein Büroraum, in welchem sich regelmäßig Menschen aufhalten, hat höhere Anforderungen zu erfüllen als ein Lagerraum, der eher selten und kurz von Menschen besetzt wird. Somit ändern sich Kühl- und Heizlasten, Beleuchtungen, Luftmengenberechnungen etc. Im Umgekehrten Fall, d.h. vom Büroraum zum Lagerraum, würde eine Änderung deutlich weniger Probleme bereiten.

Eigentlich sollte man als TGA Planer im Zuge der LPH5 bzw. zum größten Teil auch schon mit Ende der LPH3 Druckverlustberechnungen, Luftmengenberechnungen und Raumbücher mit sämtlichen hinterlegten Daten haben, um sicherstellen zu können, dass die technischen Anlagen und Konzepte funktionieren. Diese Daten sind erforderlich, um die Zentralen auslegen zu können.

Mit Abschluss der Entwurfsplanung sollten sämtliche Räumlichkeiten hinsichtlich Größe, Lage und Nutzung feststehen. In der Leistungsphase 5 sollten keine räumlichen Änderungen mehr folgen, sondern vielmehr eine Ausdetaillierung der Entwurfsplanung. Es ist darauf zu achten, ob es Räume gibt, deren Nutzung nicht klar deklariert ist oder eventuell mit ähnlichen Formulierungen wie „Raum zur besonderen Verwendung“ versehen ist. In solchen Fällen sollte zumindest eine Abstimmung mit dem Bauherrn erfolgen bzw. vorgefühl werden, um welche Art von Raum es sich ungefähr handelt.

Wenn es sich um untergeordnete Räume wie z.B. Kellerräume handelt, ist das Risiko, welches durch die Änderungen hervorgerufen wird, meist geringer. Wenn bei Abschluss der LPH3 Unklarheiten in Bezug auf die Raumnutzung und Raumgrößen unausweichlich sind, sollte also darauf geachtet werden, welchen Stellenwert der betroffene Raum im System einnimmt.

Änderungen die durch ausführende Gewerke hervorgerufen werden

Revisionen kommen allerdings nicht immer von Seiten der Auftraggeber und Nutzer, sondern auch von ausführenden Firmen. Entscheidend dafür ist, zu welchem Zeitpunkt die Entscheidungsträger, welche das Bauvorhaben realisieren, in das Projekt eintreten.

Es gilt der Grundsatz: Je früher desto besser.²⁸⁶ Meistens sind die Bauleiter zu so einem frühen Zeitpunkt noch in andere Projekte verstrickt und können deshalb nicht die notwendige Zeit aufbringen, um ihr Knowhow in den frühen Phasen der Entwicklung einfließen zu lassen.

Deshalb sollte bereits zu Beginn das Vertragsmodell dahingehend abgestimmt und ein partnerschaftlicher und integraler Ansatz gewählt werden. Einen wesentlichen Faktor dabei spielen die Kosten. Das ausführende Unternehmen muss schließlich einen Mitarbeiter ein bis zweimal wöchentlich zur Verfügung stellen, damit dieser bereits in den frühen Planungsphasen lenkend mitwirken kann.

Idealerweise sollte die ausführende Firma bereits in der Vor- bzw. Entwurfsplanung mit in das Projekt integriert werden. In der Leistungsphase 3 (Systemplanung) werden die Systementscheidungen getroffen. In diesen Phasen bringt der partnerschaftliche Ansatz den größten Mehrwert. Die Systeme können gemeinsam geplant und abgestimmt werden. Somit lassen sich die Revisionen in der Ausführungsplanung deutlich verringern. Darüber hinaus können diverse Optimierungen frühzeitig abgestimmt und kostengünstigere Systementscheidungen getroffen werden.

Häufig werden die ausführenden Partner leider erst in der Ausführungsplanung hinzugezogen. Somit steigt bei Änderungen der Planungsaufwand (in dieser Phase), weil erneut der Entwurf abzustimmen ist. Allerdings wirkt sich der sequenzielle Phasenablauf mit der strikten Trennung von Planung und Ausführung noch ungünstiger aus. Denn damit wäre eine Einflussnahme der Ausführenden erfolgreich verhindert.

Für den Fall 2 gilt, je nachdem wie qualitativ gut der Entwurf des Vorplaners ist, sind mehr oder weniger Planungskorrekturen und Ergänzungen notwendig. Nichtsdestotrotz ist auch hier anzustreben, dass das Bauunternehmen bereits unmittelbar nach Übergabe der Vorplanung miteinzu binden ist.

Auftraggeber und Nutzeranforderungen bzw. Mieterplanung und Mieterkoordination

Die Mieterplanung oder auch genannt Ausbauplanung befasst sich primär mit dem Innenausbau eines Gebäudes. Im Falle einer Mieterplanung ist mit einem deutlich höheren Planungsaufwand zu rechnen, weil sämtliche Anforderungen nicht nur vom Auftraggeber, sondern auch von dessen Mieter abhängig sind. Oftmals kennt der Auftraggeber zum Zeitpunkt der Planung seine Mieter noch nicht und möchte sich deshalb möglichst viel Spielraum zur Disposition freihalten. Die Geschosse werden lediglich mit einer grundlegenden Infrastrukturplanung versorgt.

Für die Planer führt dies zu terminlichen Risiken, diese können nämlich lediglich den Grundausbau planen und müssen jegliche Stockwerke bzw.

²⁸⁶ Vgl. dazu HARRER, E.: Kooperative Projektentwicklung und deren Auswirkung auf den Wert von Immobilien. Dissertation.

Bereiche, die noch nicht vermietet sind, freihalten. Es kommen laufend neue Mieter hinzu, welche dem Auftraggeber ihre Anforderungen kundtun. Dieser wiederum ist dazu angehalten die Nutzeranforderungen mit in die Planung einfließen zu lassen. Je später die Mieter hinzustoßen, desto größer wird der zeitliche Druck für die Planer, denn schließlich müssen bei der Mieterplanung genauso sämtliche Leistungsphasen durchlaufen werden, bevor eine fertige Ausführungsplanung vorliegt.

Die Mieterkoordination unterscheidet sich von der Mieterplanung insofern, dass der Auftraggeber seine Verpflichtung zur Koordination zwischen Planer und Nutzer, an das zu planende Unternehmen überträgt. Das bedeutet, dass der Aufwand für die Planungsabstimmung und Koordination für das Unternehmen um ein Vielfaches höher ist, weil diese nicht mit einem Projektpartner, sondern mit sämtlichen Nutzern zu erfolgen hat.

Wenn eine Mieterplanung oder Mieterkoordination gefordert ist, muss dies auf jeden Fall im Vertrag verankert sein. Darüber hinaus muss diesbezüglich auch im Zeitplan bzw. in der Ressourcenplanung Rücksicht genommen werden.

Ebenso ist darauf zu achten, ob sich die Anforderungen der Ausführungsplanung mit den Anforderungen, die in der LPH3 aufgestellt wurden, decken. Ansonsten kommt es zu Wiederholungsleistungen, die extra zu vergüten sind. Es besteht dennoch die Gefahr terminlich zurückgeworfen zu werden, daher muss ausreichend Zeit für die Planung vorgesehen sein. Sobald die Mieter feststehen, sollten intensive Gespräche mit den AG bzw. Nutzer geführt und mitprotokolliert werden. Idealerweise sollte dem AG bereits zu Beginn im Vertrag ein Termin gesetzt werden, zu dem er sämtliche Mieter bekannt zu geben hat. Gegebenenfalls kann der Termin auch gesplittet werden, sodass beispielsweise bestimmte Angaben in gewissen Bauteilen oder Stockwerken bis zum Termin X zu erfolgen haben und der Rest bis zum Termin Y bekannt zu geben ist. Jene Fristen sind auch im Terminplan festzuhalten und vom AG freizugeben bzw. zu unterschreiben.

Das Ende der Entwurfsplanung hat durch die Freigabe des Auftraggebers bzw. Nutzers zu erfolgen.

Es empfiehlt sich für derartige Fälle, rechtzeitig und gemeinsam mit dem AG grundlegende Zielsetzungen für zu erwartende Nutzungskonzepte festzulegen. Jene Zielsetzungen können in einer sogenannten Phantomplanung, einer Planung zur Darstellung von technischen Lösungen, die auf grundlegende oder bereits bekannte Nutzungsbedürfnisse abzielt, mit dem Bauherrn festgelegt werden. Für den Bauherrn und alle Planungsbeteiligten ist es wichtig, sich über die kosten- und termintechnischen Auswirkungen, die durch Änderungen hervorgerufen werden, im Klaren zu sein.²⁸⁷

²⁸⁷ Vgl. DEUTSCHER BETON- UND BAUTECHNIKVEREIN: DVB-Merkblatt "Qualität der Planung" S. 25.

5.6.4 Bewertungsmaßstäbe im Bereich Planungsleistungen

Einhaltung von Normen in der Vorplanung

Eine vollumfängliche Überprüfung aller Normen ist bei einem Bürobauprojekt der zu betrachtenden Größenordnung zu zeitintensiv und daher kaum möglich. Es müssten unzählige Stunden aufgewendet werden, die der AG wohl kaum gewillt ist, zu bezahlen. Daher sollten die Berechnungen und Pläne durchgesehen und stichprobenartig überprüft werden, ob die Erfordernisse eingehalten wurden. Dinge wie Fluchtwegs- und Türbreiten, Höhen und Brandabschnitte sind hierbei hervorzuheben. Weiters sollte auch die Einhaltung der Normen hinsichtlich der Barrierefreiheit berücksichtigt werden.

In der Gebäudetechnik müssen zum größten Teil die Ausstattungen und Dimensionierungen der Anlagen überprüft werden.

Es ist zu empfehlen, dass bereits bei der Unterlagensichtung ausreichend erfahrene Planer hinzugezogen werden. Diese kennen aufgrund ihrer Erfahrung die gängigsten Problempunkte.

Überdies ist zu beachten, dass sich die Normenlandschaft laufend ändert. Daher ist es wichtig im Vorhinein vertraglich zu vereinbaren, ob immer die aktuelle Norm als Vertragsgrundlage dient oder ob es einen bestimmten Stichtag gibt. Grundsätzlich hat der Vorplaner die Einhaltung von Normen zu gewährleisten, allerdings kommt es immer wieder zu Irrtümern, die dazu führen, dass das beauftragte Unternehmen im Zuge der Ausführungsplanung auf Unstimmigkeiten stößt.

Dimensionierung des statischen Entwurfs

Speziell im Fall 2 ist es nötig den statischen Entwurf zu überprüfen, da es häufig vorkommt, dass dieser unterdimensioniert ist. Eine Änderung von Wand- und Deckenstärken oder Stützenbreiten kann sich auch drastisch auf die Architektur auswirken. Vor allem in Garagen kommt es des Öfteren zu Überarbeitungen, weil die Stützen breiter zu dimensionieren sind und bei zu gering eingeplanten Toleranzen, beispielsweise die Parkplatzbreiten nicht mehr eingehalten werden können.

In Deutschland muss mit Abschluss der Genehmigung eine geprüfte Einreichstatik vorliegen. Somit kann man davon ausgehen, dass diese stimmt und das Konzept funktioniert. In Österreich jedoch, gibt es zu diesem Zeitpunkt keine richtige Einreichstatik, sondern lediglich Last- und Modellannahmen ohne richtige Berechnungsergebnisse. Somit findet in der Ausführungsplanung eine komplett neue Modellierung statt. Erst dann kann mit Kontrollrechnungen begonnen und überprüft werden, ob die Wand- und Deckenstärken bzw. die Stützenbreiten korrekt sind.

Laut Experten sollten in Österreich nach einer abgeschlossenen Entwurfs- und Genehmigungsplanung folgende Dinge betreffend Statik vorliegen:

- Mit der Architektur abgestimmte Bauteildimensionen

- Mit der Haustechnik abgestimmte Durchbrüche
- Ein funktionierendes Gründungskonzept
- Vernünftige Lastannahmen für alle Bauteile
- Eingetragene Nutzlasten

Im Fall 1 spielt die Unterdimensionierung von Bauteilen eine eher untergeordnete Rolle, weil durch die BIM Planung eine wesentlich bessere Koordination und Integration gegeben ist und die Statiker ohnehin im selben Modell mit den Architekten und TGA Planern arbeiten. Somit sollten die zuvor aufgelisteten Punkte mit Abschluss der LPH3 bzw. LPH4 durchaus gegeben sein.

Das Fehlen von Teilen in der Gebäudetechnik

Das Fehlen von gebäudetechnischen Teilen, aber auch Dokumenten kommt ebenso vermehrt im Fall 2 vor, weil die Planung nicht aus einem Guss ist. Die Vorplanung wird von verschiedenen Unternehmen erstellt, deren Planung zum Zeitpunkt der Fertigstellung unterschiedlich weit vorgeschritten ist. Aufgrund mangelnder Koordination und Zeit kommt es zu unterschiedlichen Ständen und Unstimmigkeiten, die übergeben werden. Die Mängel werden oftmals erst in der Ausführungsplanung identifiziert und müssen dann mit erhöhtem Aufwand behoben und nachgezogen werden.

Besonders problematisch wird es, wenn Dinge vergessen oder nicht gemacht wurden, die viel Platz benötigen. Als Beispiel sind hier Aggregate anzuführen. Es ist hinterher oft schwierig Platz zu finden, um diese Dinge nachträglich positionieren zu können, ohne die Nutzung einzuschränken. Neben mangelndem Platzbedarf kommt es auch zu Änderungen diverser Dokumente wie Schallgutachten, Lüftungs- oder Umweltgutachten die nicht mehr stimmen und somit erneut zu erstellen sind.

An dieser Stelle wird auf die Grundlagenliste verwiesen. Dort finden sich im Bereich TGA Planung sämtliche Schemata, Berechnungen und Gutachten wieder, die in einer LPH3 aber auch zum Teil LPH5 zu erbringen sind.

Statisch relevante Durchbrüche und Kollisionsprüfung

Die Anordnung von Durchbrüchen ist ein wichtiger Punkt in der Planung, der nicht nur die Fachdisziplin Gebäudetechnik betrifft, sondern auch die Tragwerksplanung und Architektur. Im Fall 1 kann gemeinsam am Modell gearbeitet werden. Der TGA Planer zeichnet seine gewünschten Durchbrüche lagerichtig und mit den richtigen Abmessungen an den gewünschten Stellen ein. Automatisch sind diese auch für Tragwerksplaner und Objektplaner sichtbar und können somit berücksichtigt werden. Die Tragwerks- und Objektplaner haben somit die Möglichkeit Diskrepanzen aufzuzeigen und nach Absprache Änderungen vorzunehmen.

Im Fall 2 kommt es häufiger zu Unstimmigkeiten bei Durchbrüchen, deshalb sollte zu Beginn bei der Unterlagensichtung eine stichprobenartige Überprüfung vorgenommen werden. Die Pläne sollten von den TGA Planern in Kooperation mit den TW Planern durchgesehen werden. In den meisten Fällen liegt zu diesem Zeitpunkt noch kein BIM Modell vor, daher müssen die Pläne bestmöglich und ineinandergreifend kontrolliert werden. Es ist besonders auf die großen Durchbrüche zu achten und auf Durchbrüche in der Nähe von Trägern und Stützen.

Eine Kollisionsprüfung kann erst erfolgen, nachdem ein BIM Modell aufgesetzt wurde. Oftmals werden nach Überprüfung hunderte oder sogar tausende Kollisionen angezeigt. Danach müssen die TGA Planer sämtliche angezeigte Fehler richtigstellen und im Modell bereinigen.

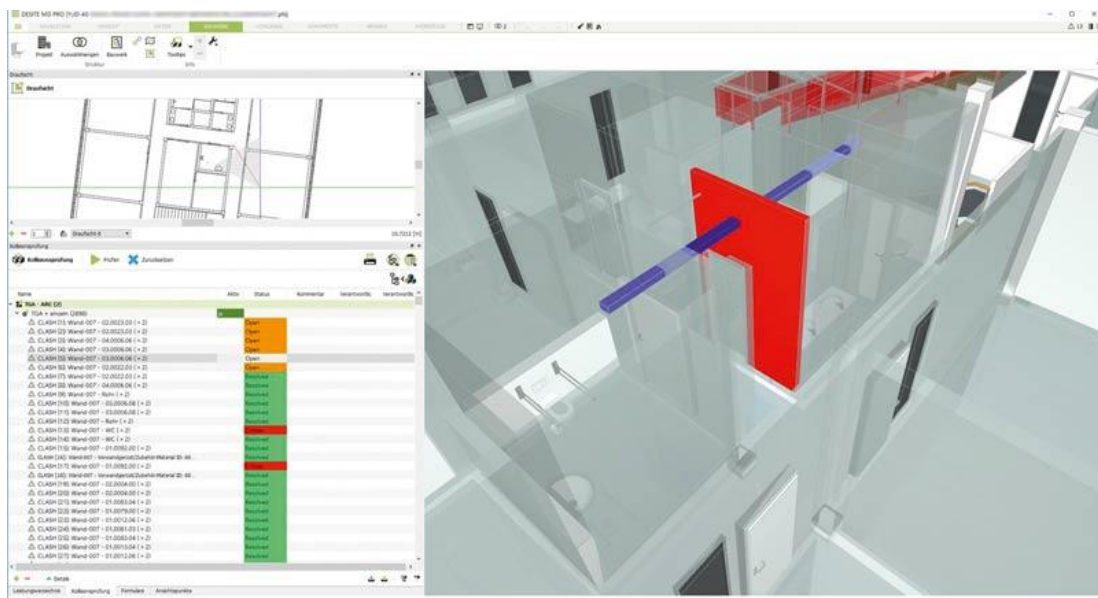


Abbildung 37: Kollisionsprüfung in einem BIM Modell²⁸⁸

Abbildung 37 zeigt links unten eine Liste mit Kollisionen an. Wählt man eine Kollision aus, ergibt sich beispielsweise das Bild auf der rechten Seite und man erkennt, dass eine Rohrleitung durch eine Wand verläuft.

5.7 Ableiten von Kriterien und Erstellen einer Checkliste

Nachdem die kritischen Aspekte nun bekannt sind und im vorangegangenen Kapitel zugehörige Qualitätsmerkmale definiert wurden, können nun Kriterien für die Checkliste abgeleitet werden.

²⁸⁸ <https://www.architektur-online.com/kolumnen/edv/bim-software-betrachten-kontrollieren-und-koordinieren>. Datum des Zugriffs: 01.11.2020

5.7.1 Kriterien in den jeweiligen Bereichen

Im Bereich Kosten und Termine lassen sich entsprechend der kritischen Aspekte und Qualitätsmerkmale folgende Kriterien ableiten:

- Ist ein angemessener Einarbeitungszeitraum bzw. eine angemessene Zeit zur Unterlagensichtung gegeben?
- Liegt eine Ressourcenplanung vor, die mit dem Projekt abgestimmt ist, sodass die internen vertraglichen Ziele terminlich als auch kostentechnisch erreicht werden können?
- Wurde ein Zeitpuffer miteingeplant?
- Sind alle behördlichen Angelegenheiten (aus LPH4) erledigt und liegt eine Genehmigung vor?
- Haben bereits im Vorfeld Abstimmungen mit den Behörden stattgefunden und wie weit sind diese fortgeschritten?
- Ist ein entsprechender Planungsvorlauf gegeben, für den Fall eines bereits vorliegenden Baubescheids?

Im Bereich Vertragswesen konnten folgende Kriterien eruiert werden:

- Sind die notwendigen Vertragsbestandteile enthalten?
- Liegt ein eindeutig formulierter Vertrag vor und sind die Chancen und Risiken ausgewogen?
- Enthält der Vertrag Dinge die nicht quantifizierbar sind?
- Werden Änderungen bzw. Umplanungen im Vertrag zugelassen, ohne dass eine zusätzliche Vergütung entsteht?
- Wurde ein geeigneter Termin für den „design freeze“ festgelegt?
- Wurde der genaue Leistungsumfang und Leistungszeitraum, im Falle einer Mieterplanung/Mieterkoordination, zu ausgewogenen Bedingungen festgelegt?
- Wie hoch sind die Risiken, die aus der Vorplanung übernommen werden einzuschätzen?

Im Bereich der Änderungen konnten folgende Kriterien ausfindig gemacht werden:

- Stehen die Raumnutzungen bzw. Raumwidmungen fest?
- Sind die jeweiligen Räumlichkeiten klar definiert?
- Können ausführende Gewerke bereits miteigebunden werden, um künftige Änderungen zu vermeiden? Bzw. wurden diese bereits eingebunden?
- Sind die letzten AG- und Nutzeranforderungen mit in die Planung eingegangen und liegt ein Nachweis dafür vor?

- Ist beim gegenständlichen Projekt eine Mieterplanung/Mieterkoordination durchzuführen bzw. zu bewerten?
- Wie viele Geschosse/Einheiten sind bereits vermietet bzw. verkauft?

In der Kategorie Planungsleistungen konnten nachfolgende Kriterien abgeleitet werden:

- Wurde die Planung des Vorplaners auf Einhaltung der Normen überprüft?
- Ist der statische Entwurf richtig dimensioniert?
- Fehlen Teile in der Gebäudetechnik?
- Liegen alle erforderlichen Berechnungen im Bereich der TGA vor und wurden diese korrekt durchgeführt?
- Sind alle statisch relevanten Durchbrüche vorhanden und stimmt deren Lage und Abmessung?
- Gibt es Kollisionen bei den Rohr- bzw. Leitungsführungen?

5.8 Bewertung und Gate Meeting

Die Abfragen aus Kapitel 5.7 lassen sich nur teilweise und bedingt mit „Ja“ oder „Nein“ beantworten. Um eine Möglichkeit zur Beurteilung der Kriterien zu schaffen wurden aus diesem Grund in Kapitel 5.6 Bewertungsmaßstäbe definiert.

Eine binäre Messskala, so wie es bei der Grundlagenliste der Fall ist, wird für die Checkliste als nicht zielführend empfunden. Daher erfolgt die Bewertung der Kriterien durch ein Punktesystem. Jedes Kriterium wird mit den Punkten 1-5 beurteilt, wobei 5 Punkte immer den Idealfall für das Unternehmen repräsentieren und 1 Punkt den Worstcase.

In der Literatur findet man des Öfteren die Vorgehensweise, dass die Punkte am Ende zusammenaddiert und ein Prozentsatz errechnet wird. Dieser liefert Auskunft darüber ob bzw. unter welchen Auflagen mit dem Projekt fortzufahren ist. Eine finale und bildhafte Darstellung des Ergebnisses, beispielsweise in Form einer Ampeldarstellung, die über das Durchschreiten des Gates entscheidet, wird in dieser Arbeit nicht behandelt, weil hierfür eine genauere Analyse jedes einzelnen Kriteriums sowie eine Überprüfung von Interdependenzen notwendig ist.

Eine Addition der erreichten Punkte wird für nicht zielführend empfunden, da sich im Hinblick auf den errechneten Prozentsatz unterschiedliche Kriterien aus verschiedenen Kategorien vermischen würden und somit am Ende des Gate Meetings verfälschte Aussagen entstehen könnten. Bei-

spielsweise würde ein schlechter Vertrag das gesamte Projekt negativ beeinflussen und dennoch wäre das Erreichen eines hohen Prozentsatzes möglich. Es wurde ebenso darüber diskutiert, ob eine prozentuelle Auswertung, gesondert für jede Kategorie, zielführend sein könnte. Allerdings musste man auch hier feststellen, dass die Interdependenz zwischen den Kriterien zu groß ist. Beispielsweise könnte in der Kategorie Planung die Tragwerksplanung optimal mit fünf Punkten bewertet werden und die TGA Planung jedoch nur mit einem Punkt. Dies würde zur Folge haben, dass die Tragwerksplanung ebenfalls unbrauchbar ist und die Checkliste nicht den erhofften Sinn erfüllt.

Daher wird für das gegenständliche Quality Gate folgende Vorgehensweise empfohlen:

Im Gate Meeting werden zunächst sämtliche Kriterien einer Bewertung von 1-5 Punkten unterzogen. Für jedes Kriterium dessen erreichte Punktzahl geringer als vier ist, sind Maßnahmen von den Teilnehmern festzulegen. Weiters ist auch zu definieren wer für die Umsetzung bzw. Bearbeitung der erstellten Maßnahmen zuständig ist. Durch die separate Betrachtung wird eine gegenseitige Beeinflussung der Kriterien verhindert und ein korrektes und aussagekräftiges Ergebnis sichergestellt. Das Ergebnis sollte sein, dass jede Person nach dem Gate Meeting weiß, was sie in weiterer Folge zu tun hat.

Gate Meeting

Unabhängig vom Fall sollten am Gate Meeting dieselben Beteiligten anwesend sein. Daran teilzunehmen haben die Projektverantwortlichen aus der Architektur, Tragwerksplanung und Gebäudetechnik sowie der Projektmanager, Gruppenleiter und Geschäftsführer. Darüber hinaus würde eine Teilnahme des später zuständigen LEAN Design Managers Sinn machen. (Siehe dazu Kapitel 5.10)

Wichtig dabei ist, das Quality Gate Meeting erst nach verstreichen der Einarbeitungszeit (im Fall 2) einzuberufen. Es hat zuerst eine angemessene Zeit für die Sichtung der Unterlagen zu erfolgen. Das Gate Meeting wird in Form einer Sitzung abgehalten, bei der die Checkliste gemeinsam ausgefüllt und jedes Kriterium anhand der Bewertungsmaßstäbe mit Punkten honoriert wird. Im Fall 1 sollte die Checkliste allen Planern, Projektmanagern und Gruppenleitern bereits im Vorfeld zugänglich gemacht werden, damit diese einen laufenden Abgleich bis zum Gate Meeting vornehmen können. Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass jeder Teilnehmer, unabhängig von seiner Stellung das gleiche Stimmrecht hat und jede Stimme gleich gewichtet wird. Wenn jemand eine Anmerkung hat, ist diese zu protokollieren und hinterher eine Maßnahme zu setzen. Aufgrund der langen Projektlaufzeiten vergehen oft viele Monate und die Teilnehmer wissen nicht mehr was im Gate Meeting ausgemacht wurde. Daher ist für das Gate Meeting ein Protokoll bzw. eine Teilnehmerliste zu gestalten welche am Ende jeder zu unterschreiben hat. Dadurch entsteht eine Verbindlichkeit

und es werden Zugeständnisse, an die sich später niemand mehr erinnern kann, vermieden.

Je nachdem wie unzureichend die Bewertung nach dem ersten Zusammentreffen ausgefallen ist, sollte nach verstreichen einer bestimmten Frist, ein zweites QG Meeting einberufen werden. Als geeigneter Zeitraum sei hier ein Monat genannt, jedoch kann die Zeitspanne projektindividuell und je nach Bedarf angepasst werden.

Abbildung 38 zeigt einen Ausschnitt der Checkliste. Zu jedem Kriterium wurde ein Bewertungsmaßstab (Qualitätsstandard) definiert, mit dessen Hilfe eine Evaluierung durchführbar ist. Manche Kriterien sind angesichts der zu betrachtenden Schnittstelle (LPH3/LPH5) speziell im Fall 2 relevant. Diese gelten aber genauso im Fall 1, allerdings zu einem früheren Zeitpunkt als die zu untersuchende Schnittstelle.

Kriterium	Anmerkung	Fall	Bewertungsmaßstab	Bewertung
Ist ein angemessener Einarbeitungszeitraum bzw. eine angemessene Zeit zur Unterlagensichtung gegeben?		nur für Fall 2	Für die zu betrachtende Projektgröße sind 2-3 Wochen Einarbeitungszeit zu empfehlen. Bei Verkürzung der Dauer ist mit Qualitätseinbußen zu rechnen. Es ist zumindest der Großteil der Unterlagen zu prüfen. Sinnvoll sind Kick Off Meetings, diese können die Einarbeitung zu Beginn schnell vorantreiben.	3 Pkt.
Liegt eine Ressourcenplanung vor, die mit dem Projekt abgestimmt ist, sodass die internen vertraglichen Ziele terminlich als auch kostentechnisch erreicht werden können?	Es hat ein laufender Soll-Ist Vergleich zu erfolgen		Genauer Leistungsumfang und zeitlicher Rahmen müssen feststehen. Die Ressourcenplanung muss einem laufenden Soll-Ist Vergleich unterzogen werden. Dafür ist eine Planlieferliste im Vorfeld zu erstellen. Es ist zumindest einmal im Monat ein Soll-Ist Vergleich durchzuführen und z Überprüfen wieviele Pläne fertiggestellt wurden. Prozentuelle Abweichungen müssen argumentierbar sein.	4 Pkt.
Wurde ein Zeitpuffer miteingeplant?	Achtung: Im Sinne der LEAN Methodik sollte kein Zeitpuffer eingeplant werden		Es sollten <u>keine</u> Zeitpuffer miteingeplant werden. Man tendiert dazu zu viele Puffer einzuplanen und den Planungszeitraum unnötig zu verlängern. Somit entstehen verfälschte Dauern für die Prozesse.	3 Pkt.
Sind alle behördlichen Angelegenheiten (aus LPH4) erledigt und liegt eine Genehmigung vor?			Mit Abschluss der LPH4 sollte idealerweise ein baurechtlicher und gegebenen Falls gewerberechtlicher Bescheid vorliegen. Das Fehlen einen Baubescheids im Fall 2 ist grundsätzlich der Sphäre des AG zuzuordnen. Sollte dennoch mit der LPH5 begonnen werden ist ausdrücklich darauf hinzuweisen das etwaige Umplanungen aufgrund von später mitgeteilten behördlichen Auflagen gesondert zu vergüten sind, da sie als Wiederholungsleistung zählen.	2 Pkt.

Abbildung 38: Ausschnitt aus der Checkliste mit fiktiver Bewertung

Eine vollständige Abbildung der Checkliste befindet sich im Anhang A.1.

5.9 Zusammenfassende Betrachtung des Quality Gates

Die Anordnung des Quality Gates zwischen der Entwurfs- und Ausführungsplanung, stellte sich als gute Wahl heraus. Hier entstehen wesentliche Unterschiede beim Vergleich beider zu betrachtenden Fälle. Im ersten Fall, in dem das Unternehmen als Generalplaner beauftragt wird, konnte im Zuge der Interviews ein wesentlich flüssigerer Ablauf festgestellt werden als im Fall 2, in welchen eine Schnittstelle zu einem externen Unternehmen auftritt.

Die Projektbeteiligten sind im ersten Fall von Beginn an involviert und können schon bei der Grundlagenanalyse auf die Anforderungen und Bedürfnisse des Auftraggebers eingehen. Es wird bereits von Anfang an ein BIM Modell entwickelt, in dem sämtliche Planer arbeiten. Dies führt zu einem wesentlich besseren Austausch und frühzeitigen Erkennung von Komplikationen. Im Fall 2 werden häufig mangelhafte Unterlagen übergeben und dem Unternehmen wird unzureichend Zeit zur Unterlagensichtung und

Angebotslegung eingeräumt. Dazu kommt, dass erst zu einem viel späteren Zeitpunkt, nach Vertragsunterzeichnung, ein BIM Modell neu aufgesetzt werden kann, welches dennoch alle Leistungsphasen von Beginn an durchlaufen muss.

Unabhängig vom Fall gibt es dennoch Verbesserungspotenzial, um die Produktivität zu erhöhen. Der Bauplanungsprozess verläuft in der Praxis nicht nach dem sequenziellen Phasenmodell, welches im Kapitel 2 ausführlich beschrieben wurde. Es kommt zu Phasenüberlappungen, -verschiebungen und zu parallel ausgeführten Leistungen. Nachdem es keine eindeutige zeitliche Trennung der Phasen und Leistungen gibt und Leistungen vor- oder auch nachgezogen werden, ist die Ausgestaltung eines Quality Gates dementsprechend kompliziert.

Anders als z.B. in der Automobilindustrie, ist es beim Bauplanungsprozess schwieriger auf alle Eventualitäten eingestellt zu sein. Wenn man beispielsweise nur an die zu verwendenden Normen denkt, gibt es von Land zu Land oder sogar innerhalb eines Landes (z.B. Bundesländer) diverse Unterschiede.

Als elementares Problem konnte der Faktor Zeit identifiziert werden. Durch den Termindruck ist die Einhaltung eines sequenziellen Ablaufs nahezu unmöglich. Dazu kommen lang andauernde und zeitlich nur schwer abschätzbare Behördenverfahren, weshalb bereits in frühen Phasen parallel geplant wird. Vor allem im Bürobau gibt es viele verschiedene Nutzer mit unterschiedlichen Anforderungen, die oftmals erst spät zum Projekt hinzukommen. Die Planer sind dazu angehalten in sehr späten Stadien Änderungen bzw. Umplanungen vorzunehmen.

Um die Kriterien sinnvoll bewerten zu können wurde ein Punktesystem von 1-5 herangezogen. Für sämtliche Kriterien deren Bewertung unter vier Punkte liegt sind von den Teilnehmern Maßnahmen zu definieren und Zuständigkeiten festzulegen. Am Ende des Meetings muss jeder Teilnehmer wissen welche Aufgaben er hat, um die zuvor gemeinsam festgelegten Maßnahmen umzusetzen.

5.10 Kontinuierlicher Verbesserungsprozess

Die Grundidee des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP) geht auf den Deming-Kreis zurück. Dieser beschreibt einen ständig fortlaufenden Zyklus mit den Schritten Plan (Planen), Do (Umsetzen), Check (Überprüfen) und Act (Handeln) zur Verbesserung der Qualität von Produkten und Prozessen:²⁸⁹

²⁸⁹ Vgl. HAWLITZKY, N.: Integriertes Qualitätscontrolling von Unternehmensprozessen - Methodische Gestaltung eines Quality Gate-Konzeptes zur Planung, Messung und Steuerung der Prozessqualität. Dissertation. S. 287 f.

- Plan: Setzt sich aus den Schritten Definition der Ausgangssituation, Identifizierung von Problemen und der Erarbeitung von Lösungen zusammen.
- Do: In der Umsetzungsphase werden die vorgeschlagenen Lösungsansätze im Unternehmen etabliert.
- Check: In jener Phase werden die umgesetzten Lösungen überprüft.
- Act: In der Handlungsphase wird die Entscheidung zur unternehmensweiten Umsetzung getroffen. Die Maßnahmen, die zur Verbesserung geführt haben, werden als neuer Standard definiert.

Nach Abschluss eines solchen Zyklus kann wieder ein neuer stattfinden.

Während der Durchführung des Quality Gate Meetings werden die Teilnehmer sensibilisiert für Kriterien, Qualitätsstandards sowie Abläufe, die Ergänzungen und Optimierungen verlangen. In dieser Phase (Plan) werden die Probleme identifiziert und dokumentiert. Hierfür sollte ein vorgefertigtes Protokoll vorliegen in dem unter anderem festgehalten wird, ob Kriterien fehlen und somit hinzugefügt oder verbessert werden müssen. Mit diesen Dokumentationsaufgaben sollte eine Person betraut werden, die in weiterer Folge die Verantwortung dafür trägt, dass die Checkliste einer kontinuierlichen Verbesserung unterzogen wird. Empfehlenswert wäre, dass diese Aufgabe vom später zuständigen LEAN Design Manager übernommen wird. Dies würde den Vorteil mit sich bringen, dass dieser Dinge erkennt und gleich mitberücksichtigt, für die spätere LEAN Design Planung.

Die ausgearbeiteten Lösungen bzw. Verbesserungen sind in die Checkliste einzuarbeiten (Do) und in Form eines Quality Gate Meetings zu überprüfen (Check). Sollten sich die etablierten Verbesserungen als zielführend erweisen, ist die adaptierte Checkliste als neuer Standard zu definieren (Act).

6 Zusammenfassung

Es existiert kein branchenunabhängiges und allgemeingültiges QG-Modell. Daher sind nicht nur Checklisten und Qualitäten individuell für jedes Unternehmen zu gestalten, sondern auch die Anzahl und Anordnungen der Gates, sowie die Regeln für die Abhaltung des Meetings, die unbedingt im Vorfeld festgelegt werden müssen. Es benötigt nach dem QG Meeting nicht nur eine eindeutige Aussage zum Projektstatus, sondern auch vorab festgelegte Verfahrensweisen bzw. Maßnahmen, die beschreiben, wie fortzufahren ist.

Der Bauplanungsprozess weist nicht nur interdisziplinäre Charakterzüge auf, sondern verläuft in der Praxis phasenüberlappend. Zusätzlich wird die Einhaltung klarer Strukturen erschwert, weil die Leistungen der unterschiedlichen Fachdisziplinen zum Teil sogar phasenverschoben stattfinden. Eine weitere eher kritisch anzusehende Eigenschaft des Bauplanungsprozesses ist die Projektindividualität. Jedes Bauvorhaben bringt unterschiedliche Rahmenbedingungen mit sich, deren Auswirkungen im Vorfeld oftmals nicht genau festgestellt werden können.

Eine taxative Auflistung von Risiken, Problemen und Eventualitäten ist im Bauplanungsprozess nicht möglich. Aus diesem Grund ist eine kontinuierliche Verbesserung des gegenständlichen Quality Gates unverzichtbar. Aus jedem Projekt ergeben sich neue Informationen, Probleme und Erkenntnisse, welche nicht vernachlässigt werden dürfen. Nur das ständige Durchlaufen der Phasen (Plan, Do, Check, Act) kann jenes QG stets verbessern und die Qualität in der Schnittstelle zwischen der Entwurfs- und Ausführungsplanung steigern.

Die Arbeit zeigt Ansätze bei der Implementierung bzw. im Umgang mit Quality Gates im Bauplanungsprozess auf. Darüber hinaus konnten die wichtigsten Inhalte, welche vor dem Beginn der Ausführungsplanung unbedingt abgefragt werden müssen, identifiziert werden. Eine Überprüfung bzw. Bewertung der Kriterien ist durch die herausgearbeiteten Qualitätsstandards möglich.

Des Weiteren konnte im Zuge der Arbeit beantwortet werden, welche Personen am Quality Gate Meeting teilnehmen sollten und wie man das Quality Gate für künftige Projekte verbessern könnte.

Als Ergebnis dieser Arbeit versteht sich die QG-Checkliste im Anhang A.1.

6.1 Empfehlungen, Ausblick und offene Forschungsfragen

Zusätzlich zu den vorab definierten Abläufen und Regeln im Gate Meeting könnte eine prozessorientierte Betrachtungsweise Vorteile bringen. Die Ergebnisse der gegenständlichen Arbeit bauen auf den Fehlern und Mängeln bzw. Problemen auf, die in der Praxis häufig zum Vorschein kommen. Je stabiler die Prozesse, desto eher kann eine Standardisierung im Bauplanungsprozess stattfinden. Aus diesem Grund wäre eine genaue Betrachtung der einzelnen Prozesse im Unternehmen sinnreich. Hierfür müssten sämtliche Abläufe auf eine gewisse Ebene hinuntergebrochen werden, um danach eine Prozessanalyse durchführen zu können. Dadurch gelingt es die kritischen Punkte im Planungsprozess aber auch im Unternehmen zu identifizieren, um in weiterer Folge Abfragen ableiten zu können, die auf tiefere Prozesse abzielen. Dafür müssten alle Prozesse der unterschiedlichen Fachplanungsdisziplinen untersucht und ausgewertet werden. Abgesehen von einem enormen Aufwand besteht die Gefahr, dass dieser unnötig hochgetrieben wird und man sich in einer zu kleinen Granularität wiederfindet. Dies würde sich negativ auswirken, zumal man leicht den Überblick für das Wesentliche verliert. Somit ist eine prozessorientierte Untersuchung nur in einer angemessenen Tiefe zielführend und würde eher im Fall 1 wirksam sein, zumal die Vorplanung im Fall 2 von einem externen Unternehmen produziert wird. Außerdem könnte man sich darüber Gedanken machen, ob eine Unterscheidung zwischen Pflichtkriterium und Überprüfungskriterium sinnvoll ist, weil dadurch unterschiedliche Prioritäten zum Ausdruck gebracht werden könnten. Darüber hinaus sollten bei der Analyse Interdependenzen eruiert und geprüft werden, um hinterher feststellen zu können, welche Auswirkungen daraus resultieren.

Untersuchungsbedarf besteht weiterhin bei der Kunden-Lieferanten Schnittstelle im Fall 2, denn grundsätzlich stammen die Anforderungen an das Produkt vom zu untersuchenden Unternehmen, welches als Kunde auftritt. Im Sinne der Kunden-Lieferanten Beziehung sollten bereits zu Beginn möglichst klare Anforderungen vom Unternehmen an den Lieferanten gestellt werden. Ob und inwieweit das in der Praxis umsetzbar ist bleibt zu klären.

Zuvor wurde bereits kurz darauf hingewiesen, dass das Einbeziehen des später zuständigen LEAN Design Managers vom Vorteil wäre. Der Grund dafür ist, dass Quality Gate Meetings auch Einfluss auf den im Anschluss stattfindenden Planungsprozess haben sollten. Die Erkenntnisse aus den Meetings sollten mit in die LEAN Design Planung integriert werden. Das Vertragswesen beispielsweise, ist ein stets präsent Thema während des gesamten Projektes und sollte vor allem bei schlecht ausgefallener Bewertung, in den wöchentlichen Produktionsevaluierungs- und Planungsbesprechungen (PEP) behandelt werden. Eine Implementierung des Quality Gates in den LEAN Design Prozess bedarf jedoch einer weiteren Untersuchung.

Daher bleiben noch folgende Forschungsfragen offen:

- Wie könnte man die Schnittstelle zu einem externen Lieferanten (im Fall 2) verbessern?
- Wie könnte man das Quality Gate in die LEAN Design Planung implementieren und welchen Nutzen würde man davontragen?
- Wie könnte ein Quality Gate in derselben Schnittstelle bei einer prozessorientierten Betrachtungsweise aussehen?

A.1 Anhang: Grundlagenliste und Checkliste

Grundlagenliste

Kategorie	Nr.	Kriterium	Anmerkung	Status
Grundlagen - TGA Planung	1.1	Sind die Grundrisse in der notwendigen Planungstiefe vorhanden? (Heizung, Kälte, Lüftung, Sanitär Trinkwasser, Sanitär Schmutzwasser, Sanitär Regenwasser, Sprinkler, Feuerlöschtechnik, Brandentrauchung, Koordinationsplan HKLS, MSR (Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik), Starkstrom, Schwachstrom, Koordinationsplan, Sicherheitsbeleuchtung, Blitzschutz & Erdung, Brandmelder, Video, Alarm)		
	1.2	Ist die Raumwidmung inkl. Raumnummern und Raumtemperaturen bzw. besonderen Umgebungsbedingungen (z.B. Feuchtraum) vorhanden?		
	1.3	Wurde die Lage der Haustechnikzentrale, Haupttrassen, Hauptsteigstränge, Schächte und Sanitärräume bereits festgelegt und lagerichtig eingetragen?		
	1.4	Wurden zentrale Geräte wie Zu- und Abluftgeräte, Heizkessel, Kältemaschine und Speicherbehälter bereits angeordnet und lagerichtig eingetragen?		
	1.5	Sind die Strangschemas (Heizung, Kälte, Lüftung, Sanitär Trinkwasser, Sanitär Schmutzwasser, Sanitär Regenwasser), sowie Schemata für Sprinkler, Feuerlöschtechnik und MSR vorhanden?	inkl. Luftvolumenstrom, Leistungen, Temperaturen, Durchflussmengen, Wassertemperaturen und Hauptdaten der Gewerke	
	1.6	Sind die relevante Schnitte vorhanden? (Schachtdetails, Blitzschutzzone, Kreuzungspunkte, Türdetail, Ummantelung Kabeltasse, Brandfallsteuermatrix, Verteileransichten)		
	1.7	Sind die Verteilungen, Anschlussleitungen, Luftleitungen, Luftdurchlässe, Kabeltassen, Fußboden- und Fensterbankkanäle und Steigstränge lagerichtig eingetragen?		
	1.8	Sind die Bauangaben inkl. Vordimensionierung von Durchbrüchen und Montageöffnungen sowie Lastangaben vorhanden?		
	1.9	Sind die Angaben zum Raumbedarf für Niederspannungshauptverteiler und Schwachstromzentralen vorhanden?		
	1.10	Sind die Angaben zu den Abmessungen und Aufstellungsorten der Unterverteiler und Schwachstromrangierverteiler vorhanden?		
	1.11	Sind die Angaben zu den Grenzen von Brandabschnitten vorhanden?		
	1.12	Sind Einrichtungen des Brandschutzes auf Grundlage von vorgegebenen Brandabschnitten vorhanden?		
	1.13	Gibt es ein Raumbuch inkl. vereinbarte Raumtemperaturen, interne Lasten und grundsätzlicher gebäudetechnische Ausstattung?		
	1.14	Sind sämtliche Elektroschemata vorhanden? (Hauptstromversorgung, Sicherheitsbeleuchtung, Antennenanlage, Brandmeldeanlage, Telekommunikation, Gegensprech- und Videoanlage, Stromkreislisten, GSM-Anlage, Braudrauchentlüftung, BRE, Behindertennotruf, Torsprechanlagen, Fördertechnik, KNX/DALI Bus, Schrankenanlage, Potentialausgleich, Feuerwehrruf)		
	1.15	Sind die Berechnungen vollständig vorhanden? (Heiz- und Kühllastberechnung, Raumbuch HKL, Rohmetzberechnung für Heizung/Gasversorgung/Kühlung/Lüftung/Garagenlüftung/Küchenlüftung/Sprinkler/ Abwasser/Trinkwasser/Regenentwässerung, Berechnung Warmwasserbereitung, Bemessung Fettabscheider)		
	1.16	Ist eine Kollisionsprüfung erfolgt?		
	1.17	Sind diverse Auslegungen/ Angaben/ Gutachten vorhanden? (Notentwässerung, Kälteaggregat, Lüftungsgeräte, Pumpen, Hebeanlagen, Geräteliste HKLS, E-Angaben, MSR-Angaben, Datenpunktliste, Brandfallsteuermatrix, Rohr und Isoliermatrix, Abstimmung mit Infrastruktur, Gutachten: Schall / Brandschutz / Lüftung / Umwelt, Verteilerlisten, Anforderungsliste ET-Räume, Störmeldelisten)		
Grundlagen - Objektplanung - Architektur	2.1	Liegt eine abgeschlossene Entwurfsplanung mit vollständiger Integration sämtlicher Fachbereiche (TW,TGA, Fassade, Ausbau, Brandschutz, Bauphysik) vor?	Inkl. Sämtlicher System-, Raum- und Höhenmaße, Materialangaben der Aufbauten, Angaben zu Öffnungen, Kennzeichnung von Bauteilen mit Brandschutzanforderungen, Treppen mit Steigungsverhältnis und Nummerierung der Stufen, Aufzugs- und Lichtschächte, Raumstempel, Lage und Abmessungen von Schlitzen und Durchbrüchen, Darstellung von Ver- und Entsorgungsnetze	
	2.2	Sind sämtliche Zeichnungen (Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Details) im Maßstab 1:100 vorhanden?		
	2.3	Sind in den Zeichnungen alle Systemmaße, lichte Raummaße, Wanddicken, lichte Tür- und Fensteröffnungsmaße vorhanden?		
	2.4	Gibt es Materialangaben zu Wänden und Böden?		
	2.5	Sind die Brandschutzrelevanten Bauteile gekennzeichnet?		
	2.6	Sind Stiegenhäuser eingezeichnet inkl. Steigungsverhältnis, Stufennummerierung und Gehlinie?		
	2.7	Ist die Aufschlagrichtung bzw. viertelkreis der Türen, Faltschleusen sowie die Türqualität hinsichtlich dem Brandschutz eingezeichnet?		
	2.8	Sind sämtliche Schächte (Aufzugsschächte, Abfallschächte, Lichtschächte, etc.) vorhanden?		
	2.9	Lage, vertikale Schnitte und Eintragung eventueller Versprünge in allen betroffenen Grundrissen vorhanden?		
	2.10	Ist die Höhenlage EG im Verhältnis zur Außenanlage im Grundriss EG vorhanden?		
	2.11	Ist die Bezeichnung der Art der Raumnutzung bzw. der Raumstempel vorhanden?		
	2.12	Sind Durchbrüche und Schlitze richtig eingezeichnet?		
	2.13	Sind die Ver- und Entsorgungsnetze richtig dargestellt?		
	2.14	Wurden die Grobschemata der TGA erstellt?		
	2.15	Wurden die Hauptdimensionen und wesentlichen Anlagen, Geräte und Bauteile dargestellt?		
	2.16	Ist eine Objektbeschreibung vorhanden?		
	2.17	Wurden Verhandlungen über die Genehmigungsfähigkeit geführt?		
	2.18	Wurde eine Kostenberechnung nach ÖNORM B 1801-1 durchgeführt?		
	2.19	Liegen aktuelle Terminpläne vor?		
	2.20	Liegt ein Entwurfsbericht & Betreiberkonzept vor?		
	2.21	Gibt es Lichtplanungen?		
	2.22	Wurde ein Raumbuch erstellt?		
	2.23	Ist eine (vollständige) Lebenszykluskostenberechnung vorhanden?		
Grundlagen - Tragwerksplanung	3.1	Ist eine Abstimmung mit dem Baugrundgutachter für das Gründungskonzept erfolgt?		
	3.2	Wurden die vom TGA Planer statisch relevante Durchbrüche geprüft?		
	3.3	Ist eine statische Berechnung der maßgebenden Konstruktionen durchgeführt worden?		
	3.4	Wurden die konstruktiven Details und Abmessungen festgelegt?		
	3.5	Wurden die Stahl-, Beton- und Holzmengen ermittelt?		
	3.6	Liegt ein Entwurfsbericht des Tragwerks vor?		

Anmerkung: Für Büroabau in Österreich, enthält zum Teil auch Leistungen die in der LPH5 zu erbringen sind

Checkliste - Quality Gate zwischen der Entwurfs- und Ausführungsplanung

Kategorie	Nr.	Kriterium	Anmerkung	Fall	Bewertungsmaßstab	Bewertung
Kosten & Termine	1.1	Ist ein angemessener Einarbeitungszeitraum bzw. eine angemessene Zeit zur Unterlagensichtung gegeben?		nur für Fall 2	Für die zu betrachtende Projektgröße sind 2 Wochen Einarbeitungszeit zu empfehlen. Bei Verkürzung der Dauer ist mit Qualitätseinbußen zu rechnen. Es ist zumindest der Großteil der Unterlagen zu prüfen. Sinnvoll sind Kick Off Meetings, diese können die Einarbeitung zu Beginn schnell vorantreiben.	
	1.2	Liegt eine Ressourcenplanung vor, die mit dem Projekt abgestimmt ist, sodass die internen vertraglichen Ziele terminlich als auch kostentechnisch erreicht werden können?	Es hat ein laufender Soll-Ist Vergleich zu erfolgen		Genauer Leistungsumfang und zeitlicher Rahmen müssen feststehen. Die Ressourcenplanung muss einem laufenden Soll-Ist Vergleich unterzogen werden. Dafür ist eine Planlieferliste im Vorfeld zu erstellen. Es ist zumindest einmal im Monat ein Soll-Ist Vergleich durchzuführen und zu überprüfen wieviele Pläne fertiggestellt wurden. Prozentuelle Abweichungen müssen argumentierbar sein.	
	1.3	Wurde ein Zeitpuffer miteingeplant?	Achtung: Im Sinne der LEAN Methodik sollte kein Zeitpuffer eingeplant werden		Es sollten keine Zeitpuffer miteingeplant werden. Man tendiert dazu zu viele Puffer einzuplanen und den Planungszeitraum unnötig zu verlängern. Somit entstehen verfälschte Dauern für die Prozesse.	
	1.4	Sind alle behördlichen Angelegenheiten (aus LPH4) erledigt und liegt eine Genehmigung vor?			Mit Abschluss der LPH4 sollte idealerweise ein baurechtlicher und gegebenenfalls gewerberechtlicher Bescheid vorliegen. Das Fehlen eines Baubescheids im Fall 2 ist grundsätzlich der Sphäre des AG zuzuordnen. Sollte dennoch mit der LPH5 begonnen werden ist ausdrücklich darauf hinzuweisen das etwaige Umlanungen aufgrund von später mitgeteilten behördlichen Auflagen gesondert zu vergüten sind, da sie als Wiederholungsleistung zählen.	
	1.5	Haben bereits im Vorfeld (vor oder zumindest während der Entwurfsplanung) Abstimmungen mit den Behörden stattgefunden und wie weit sind diese fortgeschritten?	laufende Abstimmung mit den Behörden um hinterher behördliche Änderungen zu vermeiden		Es ist auf behördenbedingte Zeitabweichungen zu achten. Diese sind bereits bei der Terminplanung mitzuberücksichtigen. Es werden frühe und laufende Behördengänge vor Beginn der Entwurfsplanung empfohlen. Es ist sinnvoll einen Vorentwurf auszuarbeiten und zu einem frühen Zeitpunkt bei den Behörden vorstellig zu werden um den Behördenprozess zum Anlaufen zu bringen.	
	1.6	Ist ein entsprechender Planungsvorlauf gegeben, für den Fall eines bereits vorliegenden Baubescheids?	Ansonsten droht das Risiko einer baubegleitenden Planung	nur für Fall 2	Liegt bereits zum Zeitpunkt der Übergabe ein Baubescheid vor, ist mit erhöhtem Zeitdruck zu rechnen. Einerseits möchte der AG so schnell wie möglich zum Bauen beginnen und andererseits wird durch die ausführende Firma Druck ausgeübt. Daher sollte zu Beginn sichergestellt werden, ob ein projektagemessener Planungsvorlauf für die LPH5 Planung gegeben ist.	
Vertragswesen	2.1	Sind die notwendigen Vertragsbestandteile enthalten?	Hinsichtlich Leistungsumfang, Termine, Qualitäten, Quantitäten, etc.	speziell für Fall 2	Unabhängig vom Fall muss eine klare Definition des Leistungsumfanges bzw. des Leistungszieles vorliegen, sowie der Zeitraum, in welchem der Leistungsumfang zu erbringen ist. Darüber hinaus sollten im Vertrag sämtliche Qualitäten und Quantitäten erfasst werden.	
	2.2	Liegt ein eindeutig formulierter Vertrag vor und sind die Chancen und Risiken ausgewogen?		speziell für Fall 2	Es ist auf eine klare Trennung von rechtlichen Bedingungen und der Leistungsbeschreibung zu achten. Dabei sind Überschneidungen, Wiederholungen, Lücken und Widersprüche zu vermeiden. Die Leistungsgrenzen und Pflichten sollten klar beschrieben sein. Die Rangfolge der Vertragsbestandteile ist festzulegen und nachzureichende Anlagen sollten vermieden werden. Weiters ist auf eine faire Risikoteilung zu achten. Vor allem bei großen Projekten ist es empfehlenswert die firmeninternen Juristen hinzuzuziehen.	
	2.3	Enthält der Vertrag Dinge die nicht quantifizierbar sind?		speziell für Fall 2	Bereits bei der Angebotsbearbeitung sollten Chancen und Risiken erfasst und bewertet werden. Mithilfe von Chancen und Risikolisten kann auf Eintrittswahrscheinlichkeiten rückgeschlossen werden. Unwägbar Risiken sind nicht quantifizierbar und sollten daher grundsätzlich aus dem Vertrag ausgeschlossen werden. Ein Beispiel hierfür wären behördliche Kausalitäten.	
	2.4	Werden Änderungen/Umlanungen im Vertrag zugelassen?		speziell für Fall 2	Die Vertragspartner müssen sich bereits im Vorfeld ausmachen welcher Leistungsumfang zu erbringen ist. Alles was darüber hinaus geht zählt als Zusatzleistung und ist gesondert zu vergüten. Allerdings ist im Falle von zusätzlichen Leistungen auf die Termin- und Ressourcenplanung Rücksicht zu nehmen.	
	2.5	Wurde ein geeigneter Termin für den "design freeze" festgelegt?	Im Zuge des design freeze wird der Entwurf freigegeben und danach eingefroren. Änderungen zu späteren Zeitpunkten sind extra zu vergüten	speziell für Fall 2	Es sollte bereits im Vorfeld ein Termin für einen "design freeze" festgelegt werden. Ab diesem Zeitpunkt sollten aufwendigere Änderungen unbedingt vermieden werden auch wenn diese extra bezahlt werden, denn der Fertigstellungstermin bleibt in der Regel dennoch der selbe. (Termindruck)	
	2.6	Wurde der genaue Leistungsumfang und Leistungszeitraum, im Falle einer Mieterplanung/Mieterkoordination, zu ausgewogenen Bedingungen festgelegt?		speziell für Fall 2	Im Falle einer Mieterplanung/Mieterkoordination sind die Risiken sehr schwer abzuwägen. Die Vertragsparteien sollten sich im Vorfeld einigen welcher Leistungsumfang in welchen Zeitraum zu erbringen ist.	
	2.7	Wie hoch sind die Risiken die aus der Vorplanung übernommen werden einzuschätzen?		nur für Fall 2	Prinzipiell sind Risiken die vom Vorplaner kommen auszuschließen. Sollte das nicht der Fall sein, sind jedenfalls Chancen- und Risikolisten zu führen und zu bewerten. Je nach Bedarf sollte in der Angebotslegung ein Lückenschluss mitangeboten werden.	
Änderungen	3.1	Stehen die Raumnutzungen bzw. Raumwidmungen fest?	Gastrobereich, EDV-Räume, Besprechungszimmer, Küche, Aufenthaltsraum, Sanitärräume, Büroräume		Mit Abschluss der LPH3 sollten sämtliche Räumlichkeiten hinsichtlich Größe, Lage und Nutzung feststehen. In der LPH5 sollten keine räumlichen Änderungen mehr folgen. Es ist darauf zu achten ob es Räume gibt deren Nutzung nicht klar deklariert ist oder mit ähnlichen Formulierungen wie "Raum zur besonderen Verwendung" versehen ist. In solchen Fällen sollte zumindest eine Abstimmung mit dem Bauherrn erfolgen und "vorgeführt" werden, um welche Art von Raum es sich ungefähr handelt. Bei Unklarheiten in Bezug auf die	
	3.2	Sind die jeweiligen Räumlichkeiten klar definiert?	Anzahl, Größe, Lage, etc.		Um ausführende Firmen bereits in frühen Phasen miteinbinden zu können, ist ein partnerschaftlicher vertraglicher Ansatz zu empfehlen. Dabei ist besonders auf die Zuteilung der personellen Kosten zu achten, schließlich muss das ausführende Unternehmen einen Mitarbeiter zur Verfügung stellen. Im Idealfall sollte das ausführende Unternehmen bereits im Vorentwurf oder zumindest Entwurf mitwirken da in der LPH3 die Systemscheidungen getroffen werden. Für den Fall 2 gilt: Je nachdem wie qualitativ gut der Entwurf des Vorplaners ist, sind mehr oder weniger Korrekturen notwendig. Nichtsdestotrotz ist auch hier anzustreben, dass das ausführende Unternehmen bereits unmittelbar nach der Übergabe der Vorplanung miteinzubeziehen ist.	
	3.3	Können ausführende Gewerke bereits miteingebunden werden um künftige Änderungen zu vermeiden? Bzw. wurden diese bereits eingebunden?			Eine Mieterplanung oder Mieterkoordination ist auf jeden Fall im Vertrag festzuhalten. Dabei ist auf eine möglichst klare Definition des Leistungsumfanges und des Leistungszeitraums zu achten. Es ist darauf zu achten, dass sich die Anforderungen in der Ausführungplanung mit denen die in der Entwurfsplanung aufgestellt wurden decken. Sobald die Mieter feststehen müssen intensive Gespräche mit den AG bzw. Nutzern geführt und mitprotokolliert werden. Idealerweise sollte mit dem AG bereits zu Beginn im Vertrag festgelegt werden, bis zu welchem Zeitpunkt dieser sämtliche Mieter bekannt zu geben hat. Jene Fristen sind auch im Terminplan festzuhalten und vom AG freizugeben. Je mehr Mieter in späten Phasen des Terminplans noch ausständig sind, desto größer ist der Termindruck. Das Ende der Entwurfsplanung hat jedenfalls durch die Freigabe des Entwurfs seitens AG bzw. Nutzer zu erfolgen.	
	3.4	Sind die letzten AG- und Nutzeranforderungen mit in die Planung eingegangen und liegt dafür ein Nachweis vor?				
	3.5	Ist beim gegenständlichen Projekt eine Mieterplanung/Mieterkoordination durchzuführen und wie ist eine diesbezügliche Chancen und Risikobewertung ausgefallen?				
	3.6	Wie viele Geschosse/Einheiten sind bereits vermietet bzw. verkauft?	Bei einer teilweisen Vermietung muss trotzdem eine behördenabnahmefähige Planung für die unvermieteten Geschosse gemacht werden. Außerdem kann bei noch vielen freien Einheiten ein erhöhter Termindruck entstehen.			
Planung	4.1	Wurde die Planung des Vorplaners auf Einhaltung der Normen überprüft?	Fluchtwegs- und Türbreiten, Barrierefreiheit, Anzahl an Sanitäreinheiten, erforderliche Höhen, Brandabschnitte, etc.	nur für Fall 2	Es ist eine stichprobenartige Überprüfung der Pläne und Berechnungen durchzuführen. Vorallem Dinge wie Fluchtwegs- und Türbreiten, Höhen, Barrierefreiheit und Brandabschnitte sind hierbei hervorzuheben. In der Gebäudetechnik müssen zum größten Teil die Ausstattungen und Dimensionierungen der Anlagen überprüft werden. Es ist zu empfehlen, dass bei der Unterlagensichtung erfahrene Planer hinzugezogen werden. Ein weiterer zu beachtender Faktor ist, dass sich die Normenlandschaft laufend ändert. Deshalb sollte im Vertrag festgelegt werden auf welche Norm bezuggenommen wird. Der Vorplaner hat jedenfalls die Einhaltung sämtlicher Normen zu gewährleisten.	
	4.2	Ist der statische Entwurf richtig dimensioniert?			In Österreich sollten mit einer abgeschlossenen LPH3 Planung folgende Dinge vorliegen: Mit der Architektur abgestimmte Bauteildimensionen, mit der Haustechnik abgestimmte Durchbrüche, ein funktionierendes Gründungskonzept, vernünftige/richtige Lastannahmen für alle Bauteile und eingetragene Nutzlasten	
	4.3	Fehlen Teile in der Gebäudetechnik?	(siehe Grundlagenliste)		Speziell wenn Dinge vergessen wurden die viel Platz benötigen, wie z.B. Aggregate, kann dies hinterher zu großen Problemen führen. Es ist oftmals hinterher schwierig dafür Platz zu finden ohne die Nutzung einzuschränken. Darüber hinaus ändern sich sämtliche Gutachten wie z.B. Schallgutachten, Umweltgutachten, Lüftunggutachten, etc. <u>Siehe Grundlagenliste</u>	
	4.4	Liegen alle erforderlichen Berechnungen im Bereich der TGA vor und wurden diese korrekt durchgeführt?	(siehe Grundlagenliste)		Siehe Grundlagenliste	
	4.5	Sind alle statisch relevanten Durchbrüche vorhanden und stimmt deren Lage und Abmessung?			Im Zuge der Unterlagensichtung ist eine stichprobenartige Überprüfung vorzunehmen. Die Pläne sollten von den TGA und TW Planern durchgesehen und auf Plausibilität überprüft werden. Ein besonders Augenmerk ist auf die großen und statisch relevanten Durchbrüche zu legen. Im Fall 1 kann bereits mit dem BIM Modell eine Kollisionsprüfung durchgeführt werden.	
	4.6	Gibt es Kollisionen bei den Rohr- bzw. Leitungsführungen?				

optimal erfüllt 5 Pkt. *nur für Fall 2* Jene Kriterien sind nur im Fall 2 relevant
suboptimal erfüllt 1 Pkt. *speziell für Fall 2* Jene Kriterien sind hinsichtlich der zu betrachtenden Schrittstufe für den Fall 2 relevant, gelten aber auch im Fall 1

A.2 Anhang: Interviewleitfaden – Phase 1

Fall 1: Kein Wechsel des AN (Planers). Die gesamten Planungsleistungen werden über alle Phasen hinweg von einem Unternehmen als Generalplaner erbracht.

- F1: Wie findet die Übergabe der Planungsunterlagen von der Entwurfs- auf die Ausführungsplanung statt bzw. gibt es eine Übergabe oder arbeiten dieselben Planungsbeteiligten daran weiter?
- F2: Wer überprüft die Entwurfsplanung hinsichtlich ihrer Qualität (Fehler/Mängel) für die o.g. Schnittstelle?
- Wird eine gemeinschaftliche Prüfung (im Sinne eines Zusammenkommens) der Unterlagen vorgenommen oder kontrolliert jeder „seinen“ Teil?
 - Wie wird dieser Vorgang dokumentiert?
- F3: Was sind die in Ihrem Bereich risikoreichsten Fehler bzw. Mängel aus den Vorleistungen, die beim Übergang von der Entwurfs- zur Ausführungsplanung auftreten?
- Wie würden Sie den Fehler/Mangel hinsichtlich des Aufwands (Stunden, die zur Behebung anfallen) bewerten?
 - Wie häufig tritt dieser Fehler bzw. Mangel auf?
 - Worin liegt die Ursache für den jeweiligen Fehler bzw. Mangel?

Zusatz:

Gibt es Ihres Erachtens noch wesentliche Aspekte zu diesem Thema, welche in den o.g. Fragen nicht behandelt wurden?

Fall 2: Die Planleistungen bis LPH 3 erfolgen von einem beliebigen konzernexternen Unternehmen. Dieses übergibt die Planungsunterlagen an Ihr Unternehmen - somit findet ein Planerwechsel statt. Ihr Unternehmen ist für sämtliche weitere Planleistungen (Ausführungsplanung) zuständig.

- F1: Wie findet die Übergabe der Planungsunterlagen von der Entwurfs- auf die Ausführungsplanung statt?
- Gibt es bei der Übergabe ein Meeting bei dem Planungsbe- teiligte von beiden Seiten (eventuell auch AG) anwesend sind?
 - Falls ja, wie läuft dieses Meeting ab und wie wird es doku- mentiert?
- F2: Wer überprüft die Entwurfsplanung hinsichtlich ihrer Qualität (Feh- ler/Mängel) für die o.g. Schnittstelle?
- Gibt es dabei Unterschiede verglichen mit Fall 1?
 - Wird hier eine gemeinschaftliche Prüfung der Unterlagen vor- genommen oder kontrolliert jeder „seinen“ Teil?
- F3: Was sind die in Ihrem Bereich risikoreichsten Fehler bzw. Mängel aus den Vorleistungen, die beim Übergang von der Entwurfs- zur Ausführungsplanung auftreten?
- Wie würden Sie den Fehler/Mangel hinsichtlich des Auf- wands (Stunden, die zur Behebung anfallen) bewerten?
 - Wie häufig tritt dieser Fehler bzw. Mangel auf?
 - Worin liegt die Ursache für den jeweiligen Fehler bzw. Man- gel?
- F4: Was sind die relevanten Risiken, die im Zuge der Übergabe an das Unternehmen (LPH3 zu LPH5) auftreten können?
- F5: Welche Fehler bzw. Mängel sind bei der o.g. Schnittstelle für Sie inakzeptabel?

Zusatz:

Gibt es Ihres Erachtens noch wesentliche Aspekte zu diesem Thema, welche in den o.g. Fragen nicht behandelt wurden?

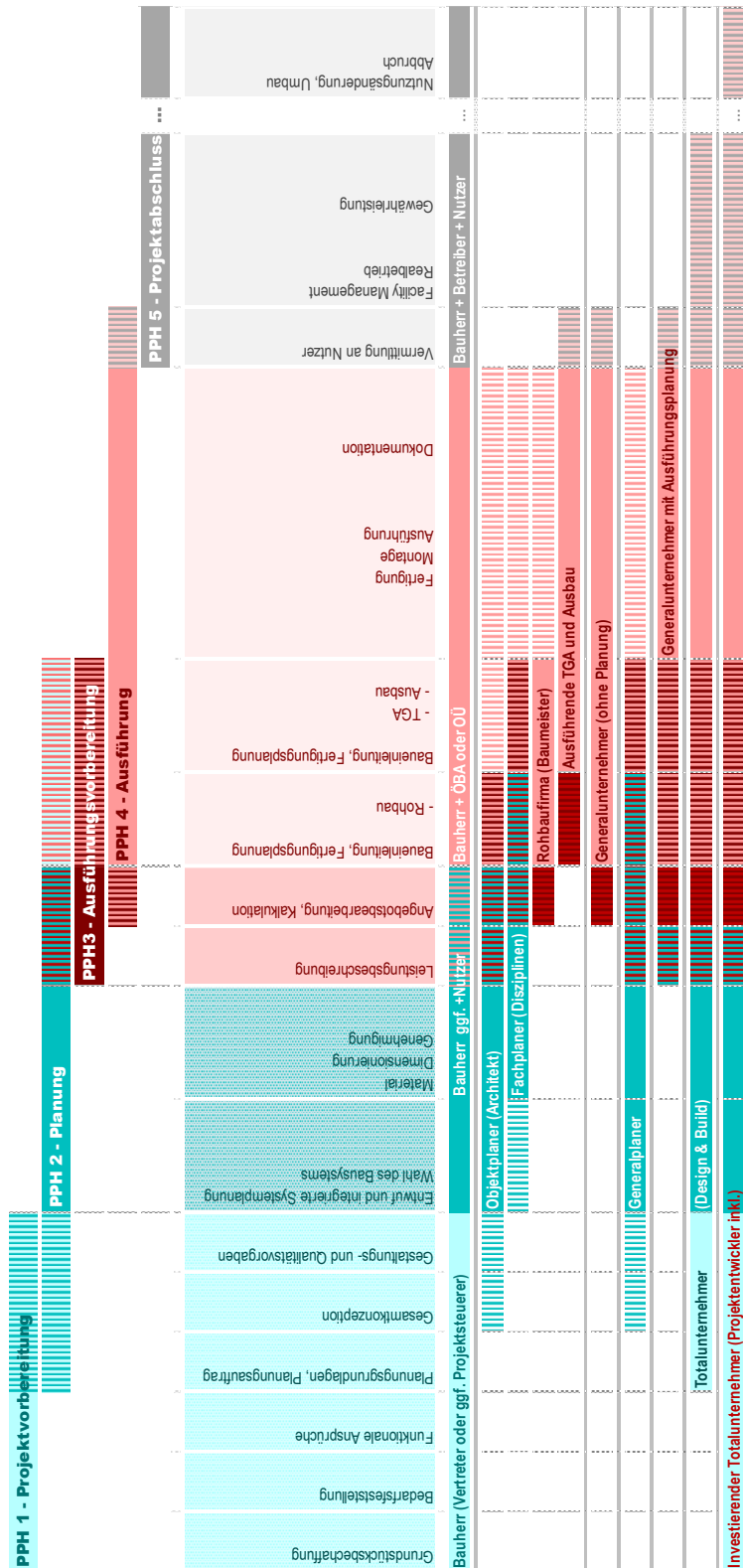
A.3 Anhang: Interviewleitfaden – Phase 2

- F1: Wie müsste man Ihrer Meinung nach korrekterweise vorgehen bzw. was müsste gegeben sein, um eine optimale Erfüllung des kritischen Aspektes sicherzustellen? *Anmerkung: F1 wurde zu jedem kritischen Aspekt gestellt*
- F2: Angenommen der Aspekt wird nicht optimal erfüllt, welche Qualitätsabweichungen dürften Ihrer Meinung nach vorliegen, um dennoch mit geringem Risiko, die Ausführungsplanung durchführen zu können? *Anmerkung: F2 wurde zu jedem kritischen Aspekt gestellt*
- Ab welcher Abweichung sollte mit der Ausführungsplanung nicht gestartet werden?
- F3: Wie könnte man die jeweiligen Kriterien bewerten, um in weiterer Folge eine gesamtheitliche Aussage zum Projektreifegrad treffen zu können?
- F4: Wie könnte der Ablauf eines Quality Gate Meetings Ihrer Meinung nach, am sinnvollsten stattfinden?
- Wie ist dieses im Unternehmen zu implementieren?
 - Wer sollte am Gate Meeting teilnehmen?
- F5: Wie könnte man das Quality Gate für künftige Projekte kontinuierlich verbessern bzw. weiterführen?
- Wie könnte man die Kriterien zur Abfrage laufend verbessern?
 - Wie könnte man die zugehörigen Qualitätsstandards laufend verbessern?
 - Wie können die QG Meetings kontinuierlich verbessert werden?

Zusatz:

Gibt es Ihres Erachtens noch wesentliche Aspekte zu diesem Thema, welche in den o.g. Fragen nicht behandelt wurden?

A.4 Anhang: Diverse



Grafik D&B MGMT - © 2020 / 05 MSc. ETH Arch. Christian Maeder

Allgemeines		quantitative Chancen-/Risikobewertung				Maßnahme
Risiko Divers	Chancen / Risiko	Beschreibung	W Wahrscheinlichkeit A: Auswertung	W z. A		
				Auswertung (A) Risiko [€] Chance [€]	Risiko [€] Chance [€]	
R	Planungsdokumentation	Nicht ausreichender Aufwand für Erstellung der Rechenquerschnitte (Planungsstellen / Positionen des Bauherrn hierfür noch nicht vollständig bekannt).	50%	50.000	25.000	
R	Abbruchgenehmigung	separater Bescheid der nicht kalkuliert wurde	45%	20.000	9.000	
R	Gestaltungsbetrag	Umplanung wegen einer negativen Beurteilung im Gestaltungsbetrag	50%	80.000	40.000	
R	Umplanung in LPHS	Erhöhter Aufwand für Anpassungen der Planung während der Ausführung, die zu einem Verzicht durch die GU und/oder Bauherrn in Rahmen der "design to budget"	50%	100.000	50.000	
R	Sicherheit			10.000	0	
R					0	
Teilsumme Risiken:				260.000	124.000	§ Berechnung für worst case
C					0	
C					0	
C					0	
C					0	
Teilsumme Chancen:				0	0	§ Berechnung für best case
Chancen - Risiken =					-€ 124.000	§ Berechnung für AK für real case

Glossar

Bewertungsmaßstab	Definition eines Qualitätsstandards, welcher im Zuge der Arbeit erstellt wurde
Granularität	Anzahl von Untergliederungen eines Elements ²⁹⁰
Imparität	Ungleichheit ²⁹¹
Inhärent	einem Objekt innewohnend ²⁹²
Opak	undurchsichtig, lichtundurchlässig ²⁹³
Qualitätsmanagement	aufeinander abgestimmte Tätigkeiten zum Führen und Steuern einer Organisation bezüglich Qualität ²⁹⁴
Qualitätssicherung	Teilbereich des Qualitätsmanagements
Quality Gates	sind vorab definierte Entscheidungspunkte innerhalb von Prozessen bzw. Phasen, an denen eine Überprüfung der Projekterfüllung anhand klar definierter Messkriterien erfolgt ²⁹⁵
Quality Gates Management	setzt sich aus sechs entscheidenden Aspekten bzw. Phasen zusammen ²⁹⁶
Mieter(ausbau)planung	befasst sich primär mit dem Innenausbau eines Gebäudes, basierend auf den Wünschen der Mieter
Mieterkoordination	unterscheidet sich von der Mieter(ausbau)planung insofern, dass der AG seine Verpflichtung zur Koordination zwischen Planer und Nutzer, an das zu planende Unternehmen überträgt
Retrograd	rückgebildet ²⁹⁷
Systemqualität	ergibt sich aus Produkt- und Prozessqualität

²⁹⁰ <https://www.duden.de/rechtschreibung/Granularitaet>. Datum des Zugriffs: 22.11.2020

²⁹¹ <https://www.duden.de/rechtschreibung/retrograd>. Datum des Zugriffs: 27.11.2020

²⁹² ÖNORM EN ISO 9000:2015: Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe In: S. 27

²⁹³ <https://www.duden.de/rechtschreibung/opak>. Datum des Zugriffs: 28.11.2020

²⁹⁴ Vgl. ÖNORM EN ISO 9000:2015: Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe In: S. 21.

²⁹⁵ Vgl. SPATH, D. et al.: Tore öffnen - Quality Gate-Konzept für den Produktentstehungsprozess. In Qualität und Zuverlässigkeit: QZ. Jahrg. 46. S. 1544.

²⁹⁶ Vgl. PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. S. 30.

²⁹⁷ <https://www.duden.de/rechtschreibung/retrograd>. Datum des Zugriffs: 27.11.2020

Literaturverzeichnis

- BAUR, N.; BLASIUS, J.: Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden. Springer Fachmedien, 2014.
- BERTAGNOLLI, F.: Lean Management - Einführung und Vertiefung in die japanische Management-Philosophie. Wiesbaden. Springer Gabler Verlag, 2018.
- BORTZ, J.; DÖRING, N.: Forschungsmethoden und Evaluation für Human und Sozialwissenschaftler. Heidelberg. Springer Medizin Verlag, 2006.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTR: Reformkommission Bau von Großprojekten. Deutschland. 2015.
- COOPER, R. G.: Top oder Flop in der Produktentwicklung. Weinheim. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2010.
- : Overhauling the New Product Process. In: 1996.
- (2008). The Stage-Gate® Idea-to-Launch Process – Update, What's New, and NexGen Systems. *Product Innovation Management* , (Volume 25), 213-232.
- COOPER, R. G.; DREHER, A.: http://www.five-is.com/wp-content/uploads/2013/12/Cooper_Dreher_2010_Schnell_und_begeistern_d.pdf. Datum des Zugriffs: 22.06.2020.
- DEUTSCHER BETON- UND BAUTECHNIKVEREIN: DVB-Merkblatt "Qualität der Planung". Berlin. Eigenverlag, 2015.
- EHMANN D., HABENBACHER M.: Partnerschaftliche Abwicklung von Bauprojekten; In: Seminarreihe Bauunternehmensführung. Hrsg. Mauerhofer G.; Gutsche C. Graz. 2018.
- FAUTH, G.; et. al. (2003). Den Anlauf im Griff - Quality Gates in der Produktion sichern Markenqualität. *QZ Zeitschrift* , 756-760
- FIEDLER, M.: Lean Construction - Das Managementhandbuch. Agile Methoden und Lean Management im Bauwesen. Berlin. Springer Gabler Verlag, 2018.
- GREINER, P.; MAYER, P.; STARK, K.: Baubetriebslehre - Projektmanagement. Braunschweig. 2002.
- HAMMERS, C.; SCHMITT, R. (2008). Governing the process chain of product development with an enhanced Quality Gate approach. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology* , 206-211
- (2008). Fokus auf Schnittstellen. Carl Hanser Verlag. In *QZ Zeitschrift*. Jahrg. 53
- HARRER, E.: Kooperative Projektentwicklung und deren Auswirkung auf den Wert von Immobilien. Dissertation. Graz. 2020.

- HAUSCHILDT, J.: Innovationsmanagement. Franz Vahlen Verlag, 2007.
- HAWLITZKY, N.: Integriertes Qualitätscontrolling von Unternehmensprozessen - Methodische Gestaltung eines Quality Gate-Konzeptes zur Planung, Messung und Steuerung der Prozessqualität. Dissertation. München. TCW Transfer-Centrum GmbH & Co KG, 2002.
- HECK, D.; KOPPELHUBER, J.: Bauwirtschaftslehre 1. Graz. 2017/18.
- HELMUS, M.; OFFERGELD, B.: Qualität des Bauens. 2012.
- JODL, H. G.: Nutzen der Qualitätssicherung für die Bauwirtschaft.
- JOHNEN, D. H.: Prozessorientierte Bewertung und Sicherung der Qualität nachhaltiger Immobilienprojekte - Entwicklung eines Referenzmodells zum prozessorientierten Controlling nachhaltiger Immobilien-Entwicklungsprozesse auf der Basis von Quality Gates. Dissertation. München. 2016.
- JONES, O.; GARY S. (1999). Evaluating failure in the innovation process: the micropolitics of new product development. *In: R&D Management, Jg. 29, Nr. 2*, 167-178
- JUNGWIRTH, D.: Qualitätsmanagement im Bauwesen. Düsseldorf. 1996.
- KAISER, V.: Auswirkungen von Kostendruck auf Planerhonorare - Eine Betrachtung bestimmter Leistungsphasen im Hochbau. Masterarbeit. Graz. 2018.
- KIRSCH, J.: Organisation der Bauproduktion nach dem Vorbild industrieller Produktionssysteme. Dissertation. Karlsruhe. 2009.
- KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.; VIERING, M. G.: Bau-Projekt-Management. Wiesbaden. 2018.
- LANDOWSKI, D.: Einzel- oder Generalplaner - die optimale Planereinsatzform. 2017.
- LECHNER, H.: Modelle, Strukturen, Phasen (LPH), Integrierte Planeraussage (IPLA) Entscheidungen, Änderungen (ÄEV) Planen und Bauen im Bestand (PBiB). Graz. 2014.
- : Koordination und Integration im Projektverlauf. Graz. Technische Universität Graz, 2019.
- : LM.PE - Leistungsmodell - Projektentwicklung. Graz. PMTools Software-Seminare-Verlag, 2014.
- : LM.VM.MO - Modelle, Strukturen, Phasen, integrierte Planeraussage, Entscheidungen, ÄEV, PBiB. Graz. PMTools Software-Seminare-Verlag, 2014.
- : LM.VM.AK - Leistungs- und Vergütungsmodell Architektur Konsumentenprojekte - Erläuterungen. Graz. 2014.

- : LM.OA - Leistungsmodell Objektplanung Architektur. Graz. PMTools Software-Seminare-Verlag, 2014.
- : LM.TA. Graz. PMTools Software-Seminare-Verlag, 2014.
- : LM.TW. Graz. PMTools Software-Seminare-Verlag, 2014.
- : LM.BP - Leistungsmodell Bauphysik und Brandschutz. Graz. PMTools Software-Seminare-Verlag, 2014.
- : Quality Gates - Entscheidungspunkte für den Auftraggeber. In: planungswirtschaft, 2017.
- : Gibt es ein Recht auf Planung? Was ist der erwartbare Inhalt von T(G)A-Planung und von Koordination?. Wien. 2015.
- LETZBOR, G.: Die Einführung von Qualitätsmanagementsystemen in Ingenieurbüros für Bauwesen. Masterarbeit. Graz. 2012.
- MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Skriptum. Graz. 2008.
- MAUERHOFER, G.; HARRER, E.: Bauprojektmanagement 2 - Skriptum. Graz. 2019/20.
- MAUERHOFER, G.; LANG-PETSCHAUER, K.; ORTBAUER, B.: Bauprojektmanagement 1 - Skriptum. Graz. 2018/19.
- MEIER, J.: Das 1 x 1 des Qualitätsmanagements. Wien. Austrian Standards plus GmbH, 2015.
- MENSING, W.: Erfolgreiches Projektmanagement ohne externe Berater in KMUs - Praxisleitfaden zur Etablierung interner Projektmanager. Wiesbaden. Springer Gabler, 2015.
- MONSBERGER, M.: Vorlesungsfolien - Planung gebäudetechnischer Anlagen "Planungsprozess". Graz. Technische Universität Graz, 19/2020.
- MOTZKO, C.: Praxis des Bauprozessmanagements - Termine, Kosten und Qualität zuverlässig steuern. 2013.
- Müller, G.; Reindl, P. (1999). Der BMW DMU-Prozeß mit Entwicklungspartnern. (VDI-Verlag, Hrsg.) In: *VDI Berichte 1489, Virtuelle Produktentstehung in der Fahrzeugtechnik, 1. Auflage, Düsseldorf* , 135-147
- OBERNDORFER, W.: Organisation & Kostencontrolling von Bauprojekten. Wien. MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung GmbH, 2007.
- ÖNORM B 1801-1: Bauprojekt- und Objektmanagement - Objektterrichtung. Wien. 2015.
- ÖNORM EN ISO 9000:2015: Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe. In: Hrsg.: NORUNGSINSTITUT, Ö.: Wien. 2015.

- ÖNORM H 6010-1: Dokumente der Gebäudetechnik - Pläne und Planinhalte in den einzelnen Projektphasen. Wien. Österreichisches Normungsinstitut, 2008.
- ÖSTERREICHISCHE BAUTECHNIK VEREINIGUNG : Kooperative Projektabwicklung - Merkblatt. 2018.
- ÖSTERREICHISCHER INGENIEUR- UND ARCHITEKTENVEREIN: Die Zukunft der Bauprozesse - Analyse und Vorschläge zu kurzfristigen Verbesserungen. Wien. Technische Universität Wien, 2017.
- ÖVE/ÖNORM E 8390-1: Dokumente der Elektrotechnik. Teil 1- Umfang von Elektroinstallationsplänen. Wien. Österreichischer Verband für Elektrotechnik, 2005.
- PETERS, P.: Entwicklung und empirische Bestätigung eines Selbstbewertungsmodells für das Quality Gates Management. Dissertation. Berlin. 2010.
- PFEIFER, T.; et al. (2004). Tore zum Himmel. *Qualität und Zuverlässigkeit* , Jahrg. 49, Nr. 9, S. 20-23
- Pfeifer, T.; Schmidt, R. (2003). Das Quality-Gate-Konzept: Entwicklungsprojekte softwareintensiver Systeme verlässlich planen, synchronisieren und absichern. *Industrie Management* , (Jahrgang 19, Nr. 5; S. 21-24).
- PREUß, N.: Projektmanagement von Immobilienprojekten. Berlin - Heidelberg. Springer Verlag, 2011.
- RACKY, P.: Fachlosweise Vergabe oder Generalunternehmervergabe als Entscheidungsproblem des Bauherrn. Berlin. Hauptverband der deutschen Bauindustrie, 2009.
- : Partnering bei Bauprojekten. Hauptverband der deutschen Bauindustrie.
- ROCKENBAUER, K. P.: Einführung von LEAN Management in einem modernen Bauplanungssystem. Masterarbeit. Graz. 2019.
- : In: Seminarreihe Bauunternehmensführung. Hrsg. Mauerhofer G.; Gutsche C. Graz. 2019.
- SCHARER, M.: Quality Gate-Ansatz mit integriertem Risikomanagement. Dissertation. Karlsruhe. 2002.
- SPATH, D. et al.: Tore öffnen - Quality Gate-Konzept für den Produktentstehungsprozess. In *Qualität und Zuverlässigkeit: QZ*. Jahrg. 46. Karlsruhe; Kirchheimbolanden. 2001.
- STARK, K.: Baubetriebslehre - Grundlagen. Wiesbaden. 2006.
- STRECK, S.: Wohngebäudeerneuerung - Nachhaltige Optimierung im Wohnungsbestand. Berlin Heidelberg. Springer, 2011.

STRECK S.; WISCHHOF K.: Leitbild Bau - Stufe 2: Arbeitsphase – wissenschaftliche Begleitung. 2010.

TAUTSCHNIG, A. et al.: Fast-Track-Projektentwicklung im Hochbau. Köln. 2005.

TERHECHTE, D.: Nutzenstiftung von Qualitätsmanagement-Systemen im Bauwesen. Dissertation. Wuppertal. 1999.

VEDDER, G.: Informationsökonomische Analyse der Wirkung von Qualitätsmanagement-Zertifikaten. Wiesbaden. Gabler Verlag, 2001.

VOGDT, F.: Dialog Bauqualität - Endbericht. Berlin. 2002.

WALL, J.: Lebenszyklusorientierte Modellierung von Planungs-, Ausschreibungs- und Vergabeprozessen. Dissertation. Graz. 2018.

WILDEMANN, H.: Einsatz von Quality Gates zur Steigerung der Prozessqualität. München. GITO-Verlag, 2010.

WIßLER, F. E.: Ein Verfahren zur Bewertung technischer Risiken in der Phase der Entwicklung komplexer Serienprodukte. Dissertation. Stuttgart. Jost-Jetter Verlag, 2005.

WOLFRAM, F.; et al. (1998). Projektziele setzen – und erreichen: Das Projektmanagement während der Entwicklung. *in ATZ Automobiltechnische Zeitschrift, Jg 100, Nr. 5, S. 164-171*

Linkverzeichnis

<https://www.graz.at/cms/dokumente/10024578/4cb2a182/Bauansuchen.pdf>. Datum des Zugriffs: 07.06.2020.

https://www.dbz.de/artikel/dbz_BIMplus_Mehrwerte_der_BIM-Planung_3261602.html. Datum des Zugriffs: 19.09.2020.

<https://www.duden.de/rechtschreibung/Granularitaet>. Datum des Zugriffs: 22.11.2020.

<https://www.duden.de/rechtschreibung/retrograd>. Datum des Zugriffs: 27.11.2020.

<https://www.duden.de/rechtschreibung/opak>. Datum des Zugriffs: 28.11.2020.

<https://www.architektur-online.com/kolumnen/edv/bim-software-betrachten-kontrollieren-und-koordinieren>. Datum des Zugriffs: 01.11.2020.

<https://www.duden.de/rechtschreibung/Imparitaet>. Datum des Zugriffs: 28.12.2020.

<https://www.projektmagazin.de/glossarterm/leistungsbild>. Datum des Zugriffs: 27.05.2020.

https://www.pmttools.eu/download/seminar/Zeitstrukturmodell_PPH_LPH-A_TW_TA.pdf. Datum des Zugriffs: 26.06.2020.

