

Projektmanagement und Interdisziplinäres Planen



Arbeitsbereich für Baubetrieb,
Bauwirtschaft und Baumanagement



10

Univ. Prof. DDI Dr.techn. Arnold Tautschnig

mit Beiträgen von

Univ.-Ass. DI Dr. techn. Georg Fröch

DI Bernhard Ebner

DI Anja Hogge

DDI Dino Eicher

Univ.-Ass. DI Dr. techn. Martin Mösl, M.A.

HS-Prof Dr.techn. Till-Heinrich Carstens, M.Eng.

10

20



30

10. Aktualisierte Fassung – August 2021 (V 6.4)

Leopold-Franzens Universität Innsbruck

Fakultät für Technische Wissenschaften

Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften

Vormals: Arbeitsbereich für Baubetrieb, Bauwirtschaft und Baumanagement

Technikerstraße 13, 6020 Innsbruck

URL: www.uibk.ac.at/i3b

Für Studien- und Recherche-Zwecke

Vorwort

Das vorliegende Skriptum soll den Studierenden eine Einführung in das Fachgebiet des Projektmanagements (PM), in die Zusammenhänge des integralen Planungsprozesses mit interdisziplinären Partnern und einen Überblick über Neuentwicklungen im Planungs- und PM-Fachgebiet bieten. Es ersetzt keinesfalls den Besuch der Vorlesung und dient lediglich zur Ergänzung und zur Vertiefung des Lehrstoffes, der in den Vorlesungen - unterstützt von elektronischen Präsentationen - vorgetragen wird.

- 10 Die Struktur orientiert sich an den Handlungsbereichen und Planungsphasen der LM-VM in Österreich¹:

Handlungsbereiche:

- Organisation, Information, Koordination, Dokumentation
- Qualitäten und Quantitäten
- Kosten und Finanzierung
- Termine und Kapazitäten
- Verträge und Versicherungen

- 20 Planungsphasen:

- PS-Projektvorbereitung
- PS-Planung
- PS-Ausführungsvorbereitung
- PS-Ausführung
- PS-Projektabschluss

Die Projektsteuerung als Bauherren- bzw. Auftraggeber-Leistung ist dann besonders notwendig, wenn viele interdisziplinäre Planungspartner beteiligt sind. Dies ist bei Hochbauprojekten immer und bei Tiefbauprojekten zunehmend der Fall.

- 30 Der interdisziplinäre Aspekt ist daher einer der Schwerpunkte der Lehrveranstaltung. Auf der Grundlage von Diplom- bzw. Masterarbeiten von A. Hogge, A. Gasteiger und B. Jacobs sowie unter Mitwirkung von G. Fröch und M. Mösl wurden zusätzliche Kapitel zu den Themenbereichen „Nachhaltigkeit“ und „Integrale Planung“ unter Berücksichtigung neuer Planungstools („BIM“) eingearbeitet.

¹ Vgl. Lechner, Hans, 2014

Es ist nicht primäre Aufgabe dieses Skriptums oder dieser Vorlesung, inhaltlich-technisches Planungswissen zu vermitteln, weil diese Grundlagen als bekannt vorausgesetzt oder in anderen LV erarbeitet werden. Jedenfalls aber sollen die koordinativen Zusammenhänge der interdisziplinären, fachübergreifenden und in- zwischen weitgehend digitalisierten Planungsaufgabe dargestellt werden.

Im Anhang ist eine immer wieder zu ergänzende Sammlung von Beispielen beigefügt, die zur Illustration der Vorlesung, aber auch für die Übungen gedacht sind.

10

Die Inhalte wurden vorrangig nach den Handlungsbereichen und erst in zweiter Linie nach den Planungsphasen strukturiert und gleichzeitig aktualisiert. Die wesentlichen Inhalte des Skriptums bauen auf bewährtem, abgesichertem Wissen auf, daher wäre eine Konzeption ohne Rückgriff auf vorhandene Literatur unmöglich.

Das Kapitel 1 „**Grundlagen**“ wurde eng an das Buch „**Projektmanagement**“ von **G. Patzak** und **G. Rattay** angelehnt. Mit freundlicher Genehmigung der Verfasser konnte auf allzu häufige Hinweise auch bei wörtlich übernommenen Passagen verzichtet werden. Dafür sei herzlich Dank gesagt. Gleicher Dank gilt meinem geschätzten Kollegen, Herrn em. Univ. Prof. Dr.-Ing. **C.J. Diederichs**, der großzügig Originalunterlagen der unter seiner Führung zusammengestellten Beispielsammlungen für die Grundleistungen der Projektsteuerung in den fünf Handlungsbereichen für den Anhang zur Verfügung stellte. Sie sind hauptsächlich für den Übungsteil aber auch für die Illustration der Vorlesung vorgesehen. Projektmanagement kann ohne Hinweise auf und ohne Unterlagen der Praxis nicht präsentiert und gelehrt werden. Herzlich sei daher auch der Unternehmensgruppe **ATP architekten ingenieure** für die Genehmigung gedankt, Beispielunterlagen in den Anhang aufzunehmen. Die Unterlagen eigener bearbeiteter Projekte vervollständigen die Beispielsammlung.

30

INHALTSVERZEICHNIS

1. GRUNDLAGEN	5
1.1. Projektmanagement - Begriffe und Grundlagen	5
1.1.1. Projektbegriff	5
1.1.2. Managementbegriff	7
1.1.3. Projektmanagement	7
1.1.4. Projektmanagement - Gesamtbild und Interdisziplinarität	8
1.1.5. Projektmanagementaufgaben	11
1.1.6. Managementansätze	12
1.2. Teamarbeit	15
1.2.1. Individuelles Verhalten als Basis der Teamarbeit	15
1.2.2. Definition von Teams	18
1.2.3. Teamarbeit in modernen Organisationen	18
1.2.4. Konfliktmanagement	21
1.3. Nachhaltigkeit []	23
1.3.1. Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden in der Bauwirtschaft	25
1.3.2. Zertifizierungssysteme allgemein	26
1.3.3. ÖGNI	35
1.4. Phasenmodelle - Leistungsphasen	43
1.4.1. Allgemeines zur HOAI, HIA, HO-PS, LM-VM	43
1.4.2. Phasenmodell der LM-VM-PS (vormals HO-PS)	46
1.5. Facility Management	49
1.5.1. Begriffsbestimmungen Facility Management (FM)	49
1.5.2. ÖNORMEN - Facility Management	51
1.5.3. Das europäische Facility Management Modell	51
1.5.4. Managementkonzept des FM	53
1.5.5. Gebäudemanagement	57
1.5.6. Aufgaben, Berufsbild und Organisationsformen	58
1.5.7. CAFM und Auswertung (Kennzahlen und Benchmarks)	59
1.5.8. Abgrenzungen FM - CREM - REIM	62
1.6. Leistungsbilder	62
1.6.1. Allgemeines	62
1.6.2. Verschiedene Projekt-„Rollen“	64

1.6.3.	Abgrenzungen / Schnittstellen	79
1.7.	Risikomanagement in Projekten	80
1.7.1.	Begriffsbestimmungen	80
1.7.2.	Normen Risikomanagement.....	81
1.7.3.	Risikomanagementprozesse	82
1.7.4.	Risikomanagementinformationssysteme RMIS	89
1.7.5.	Hinweise zur Praxis im Risikomanagement für den Projektsteuerer	90
1.8.	Qualitätsmanagement	91
1.8.1.	Allgemeines	91
1.8.2.	Zentrale Begriffe im Qualitätswesen	91
1.8.3.	QM-Systeme und Zertifizierung	95
2.	HANDLUNGSBEREICHE/INSTRUMENTE DES PM	97
2.1.	Projektorganisation, Information und Dokumentation	97
2.1.1.	Organisationsstrukturen	97
2.1.2.	Organisationsformen.....	98
2.1.3.	Projektstruktur.....	105
2.1.4.	Aufbau von Projektteams.....	107
2.1.5.	Abwicklungsmodelle	113
2.1.6.	Informationsmanagement.....	126
2.1.7.	Änderungswesen	139
2.2.	Qualitäten und Quantitäten.....	143
2.2.1.	Definitionen	143
2.2.2.	Qualitäten und Quantitäten in den Projektphasen	144
2.2.3.	Raumprogramme und Leistungsbeschreibungen	145
2.3.	Terminplanung und Steuerung	148
2.3.1.	Begriffsbestimmungen und Normierung.....	148
2.3.2.	Zeitbedarfwerte und Dauern.....	149
2.3.3.	Ablaufanalyse und Anordnungsbeziehungen.....	153
2.3.4.	Darstellungsmöglichkeiten.....	157
2.3.5.	Detaillierungsgrade der Ablaufplanung	167
2.3.6.	Kapazitätsplanung.....	170
2.3.7.	Terminkontrolle und Steuerung	174
2.4.	Kostenplanung und Kostenkontrolle []	177
2.4.1.	Begriffsbestimmungen und Normierung.....	179
2.4.2.	Kostengliederung	179

2.4.3.	Kostenermittlung.....	181
2.4.4.	Kostenkontrolle.....	192
2.4.5.	Finanzierung	200
2.4.6.	Lebenszykluskosten (LZK).....	201
2.5.	Verträge & Versicherungen	210
2.5.1.	Verträge [s.a.].....	210
2.5.2.	Versicherungen	212
3.	PROJEKTABLAUF VS. HANDLUNGSBEREICHE	214
3.1.	Allgemeines	214
3.2.	Projektentwicklung	214
3.2.1.	Arten der Projektentwicklung	214
3.2.2.	„Öffentliche Projektentwicklung“.....	216
3.2.3.	Mögliche Projektarten der kommerziellen Projektentwicklung.....	217
3.2.4.	Rendite	218
3.2.5.	Verwertung	219
3.2.6.	Mögliche Investoren	219
3.2.7.	Zeitliche Aspekte der Projektentwicklung, Phasenmodelle	220
3.2.8.	Projektentwicklungsphasen.....	223
3.3.	Projektvorbereitung PPH 1	224
3.3.1.	Projektorganisation, Information und Dokumentation.....	224
3.3.2.	Qualitäten und Quantitäten	229
3.3.3.	Terminplanung und Terminkontrolle	231
3.3.4.	Kostenplanung und Kostenkontrolle.....	231
3.3.5.	Verträge und Versicherungen	231
3.4.	Planung PPH 2.....	232
3.4.1.	Projektorganisation, Information und Dokumentation.....	232
3.4.2.	Qualitäten und Quantitäten	234
3.4.3.	Terminplanung und Terminkontrolle	238
3.4.4.	Kostenplanung und Kostenkontrolle.....	238
3.4.5.	Verträge und Versicherungen	238
3.5.	Ausführungsvorbereitung PPH 3.....	238
3.5.1.	Projektorganisation, Information und Dokumentation.....	238
3.5.2.	Qualitäten und Quantitäten	241
3.5.3.	Terminplanung und Terminkontrolle	243
3.5.4.	Kostenplanung und Kostenkontrolle.....	243

3.5.5.	Verträge und Versicherungen	245
3.6.	Ausführung PPH 4	246
3.6.1.	Projektorganisation, Information und Dokumentation.....	246
3.6.2.	Qualitäten und Quantitäten	249
3.6.3.	Terminplanung und Terminkontrolle	249
3.6.4.	Kostenplanung und Kostenkontrolle.....	249
3.6.5.	Verträge und Versicherungen	249
3.7.	Projektabschluss PPH 5.....	250
3.7.1.	Projektorganisation, Information und Dokumentation.....	250
3.7.2.	Qualitäten und Quantitäten	252
3.7.3.	Terminplanung und Terminkontrolle	255
3.7.4.	Kostenplanung und Kostenkontrolle.....	256
3.7.5.	Verträge und Versicherungen	256
4.	DER INTERDISZIPLINÄRE PLANUNGSPROZESS	257
4.1.	Planungsprozesse.....	257
4.2.	Integrale Planung - IP	259
4.2.1.	Theoretische Beschreibung alternativer Planungsmodelle.....	259
4.2.2.	Definition der integralen Planung	262
4.2.3.	Ablauf der integralen Planung	263
4.2.4.	BIM- Building Information Modeling	265
4.3.	Beteiligte am Planungsprozess	274
4.3.1.	Schnittstellen in verschiedenen Aufbauorganisationen.....	275
4.4.	Interdisziplinäre Aufgaben des Projektsteuerers	276
5.	ZUSAMMENFASSUNG	277
6.	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	278
7.	LITERATURVERZEICHNIS.....	284

1. Grundlagen ^[2]

1.1. Projektmanagement - Begriffe und Grundlagen

1.1.1. Projektbegriff

„*Projekte sind Vorhaben, die im Wesentlichen durch die Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet sind. Die daraus resultierende mangelhafte Erfahrung schlägt sich als Unbestimmtheit bzw. Unsicherheit nieder.*“ vgl. ^[2]; S.19]

Projekte können in die nachfolgende Hierarchie rationaler menschlicher Handlungen nach ihrem Bestimmtheitsgrad eingeordnet werden:

Prozesse (Routine-) Einzelaufgaben	Häufig wiederholte, eher sequentielle Verkettung von Aktivitäten, wobei die Ausgangslage sowie das angestrebte Ergebnis definiert und die erforderlichen Maßnahmen kategorisiert bzw. spezifiziert sind. Es bestehen nur unbedeutende Unsicherheiten in der Zielerreichung.
Projekte	Einmalige, parallele und sequentielle Vernetzung von Aktivitäten, wobei die Ausgangslage definiert, das angestrebte Ergebnis spezifiziert und die erforderlichen Maßnahmen jedoch zum Teil noch völlig offen sind, so dass wesentliche Unsicherheiten in der Zielerreichung bestehen.
Programme / Portfolios	Parallele und sequentielle Vernetzung von Aufgaben und Einzelprojekten, wobei das angestrebte Ergebnis in Form einer Zielvorstellung bloß spezifiziert ist, die erforderlichen Maßnahmen und Einzelprojekte aber zum Teil noch offen sind. Der hohen Unsicherheit bei der Erreichung der nur grob definierten Ziele wird durch Steuerungsmaßnahmen in Form weiterer, neu zu definierender Projekte begegnet. Portfolios stellen eine Menge von koordinierten Projekten dar.

Tabelle 1-1 Unterscheidung Prozesse – Projekte – Programme, vgl. ^[2]; S.19]

² Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

Projekte sind durch folgende charakteristische Merkmale gekennzeichnet:

Merkmal	Beschreibung
Neuartig	Sich nicht oder nur zum Teil wiederholende Aufgabenstellung, verbunden mit Unsicherheit (Risiko)
Zielorientiert	Das Sachziel ist spezifiziert, der Zeit- und Mitteleinsatz ist begrenzt
Abgegrenzt	Begrenzungen hinsichtlich des zeitlichen Rahmens, des Budgets oder organisatorisch rechtlicher Art
Komplex, dynamisch	Umfangreiche, stark vernetzte Aufgabenstellung, viele Abhängigkeiten zwischen den Einzelaufgaben und dem Umfeld, mögliche laufende Änderung von Inhalten und Abhängigkeiten
Interdisziplinär / fachübergreifend	Bewältigung der Aufgabe nur durch Zusammenwirken vieler Organisationseinheiten bzw. Fachdisziplinen
Bedeutend	Hohe Relevanz für beteiligte Organisationseinheiten bezüglich Akzeptanz, wirtschaftlichen Erfolg, Ressourcenfindung und Bereitstellung von Kapazitäten

Tabelle 1-2: Merkmale von Projekten vgl. [3; S. 20]

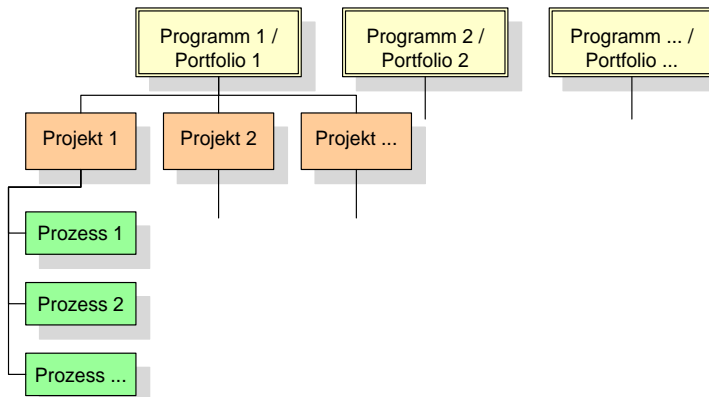


Abb. 1.1-1: Hierarchische Gliederung: Prozesse – Projekte – Programme

³ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

Projekte sind zeitlich begrenzte Vorhaben. Damit können sie im übertragenen Sinne als **Unternehmen auf Zeit** gesehen werden. Die Zeitspanne kann in der Praxis einen Zeitraum von einigen Monaten bis zu vielen Jahren umfassen.

1.1.2. Managementbegriff

Zum Begriff des Managements gibt es zahlreiche Literaturangaben. Besonders von F. Malik, vgl. [4] wurden umfangreiche Schriften zu diesem Themenbereich unter dem Blickwinkel „Management im Unternehmen“ verfasst. An dieser Stelle wird der Begriff des „Managements“ als „**Führen, Leiten, Lenken**“ von Projektabläufen aufgefasst. Projektmanagement im Bauwesen hat spezielle Eigenheiten und spezielle Methoden entwickelt, die neben einer allgemeinen Einführung ins Thema „Management“ in dieser Grundvorlesung erläutert werden.

Definition von Management:

„Management ist das angemessene und charakteristische Instrument für jede Form von Organisation.“ vgl. [5]

Das Wort leitet sich ab vom englischen Begriff „to manage“ ab und bedeutet „leiten“, „führen“ sowie „lenken“, „bewältigen“⁶ (italienisch maneggiare „an der Hand führen“; lat. manus „Hand“; franz. „ménagement“).

Im Bauwesen liegt der Schwerpunkt des Managementgedankens auf der Um- und Durchsetzung, oftmals geprägt von starken, hierarchiebetonten Konstellationen, manifestiert in Verträgen.

1.1.3. Projektmanagement

Als allgemeine Definition kann die folgende aus der DIN 69901-5:2009-01 herangezogen werden: *„Gesamtheit von Führungsaufgaben, -organisation, -techniken und -mitteln für die Initiierung, Definition, Planung, Steuerung und den Abschluss von Projekten“*

Für den Begriff des (Bau-)Projektmanagements ist eine allgemein anerkannte Definition schwer zu finden. Aus der Sicht der Lehre wird die Definition aus den LM-VM als eine sehr pragmatische verwendet:

⁴ Vgl. Malik, Fredmund, 2008

⁵ Vgl. Drucker, Peter F., 1999

⁶ Vgl. URL: http://dict.leo.org/ende/index_de.html#/search=manage&searchLoc=0&resultOrder=basic&multiwordShowSingle=on [13.2.2019]

$$\begin{array}{r} \text{Projekt **steuerung**} \\ + \text{Projekt **leitung**} \\ \hline = \text{Projekt **management**} \end{array}$$

Projektsteuerung:

Werden Funktionen aus der Sphäre des Auftraggebers bei der Steuerung von Projekten mit mehreren Fachbereichen von externen Fachleuten übernommen, so wird von Projektsteuerung gesprochen. Hierzu gehören beispielsweise folgende delegierbare Leistungen:

- Klärung der Aufgabenstellung
- Aufstellung und Überwachung von Organisations-, Termin- und Zahlungsplänen
- Koordinierung und Kontrolle der Projektbeteiligten, mit Ausnahme der Ausführenden
- Fortschreibung der Planungsziele und Klärung von Zielkonflikten
- laufende Information des Auftraggebers

Projektleitung:

Im Gegensatz dazu obliegt der Projektleitung die direkte operative Verantwortung für die Erreichung der Projekt- und Auftragsziele. Sie ist mit Entscheidungs-, Weisungs- und Durchsetzungsbefugnis in direkter Vertretung des Bauherrn ausgestattet. Diese Tätigkeiten umfassen im Regelfall folgende **nicht delegierbare** Bauherrnleistungen, wofür eine entsprechende Vollmacht Voraussetzung ist:

- Setzen der obersten Projektziele
- Mittelbereitstellung
- definitive Entscheidung zu Planungsphasen, Abnahmen etc.

Erst, wenn der Projektsteuerer auch (bevollmächtigt) Projektleitungsaufgaben übernimmt, spricht man von Projektmanagement.

1.1.4. Projektmanagement - Gesamtbild und Interdisziplinarität

Gliederungsebenen des Projektmanagements

Um ein möglichst vollständiges, logisch begründetes Gesamtbild von "Projektmanagement" aufzustellen, werden die folgenden Gliederungsebenen verwendet:

- Die Systemebenen im Projektmanagement
- Die Phasen des Projektmanagements

Projektmanagement findet auf folgenden Ebenen statt:

- **Projekt:** Management eines einzelnen Vorhabens
- **Projektportfolio / Programm:** Management einer Gruppe sich gegenseitig beeinflussender, vergleichbarer Projekte
- **Projektorientiertes Unternehmen:** Management eines Unternehmens, das hauptsächlich Projekte durchführt (Planer, bauausführende Unternehmungen, Consultants, etc.)

Die Systemebenen im Projektmanagement:

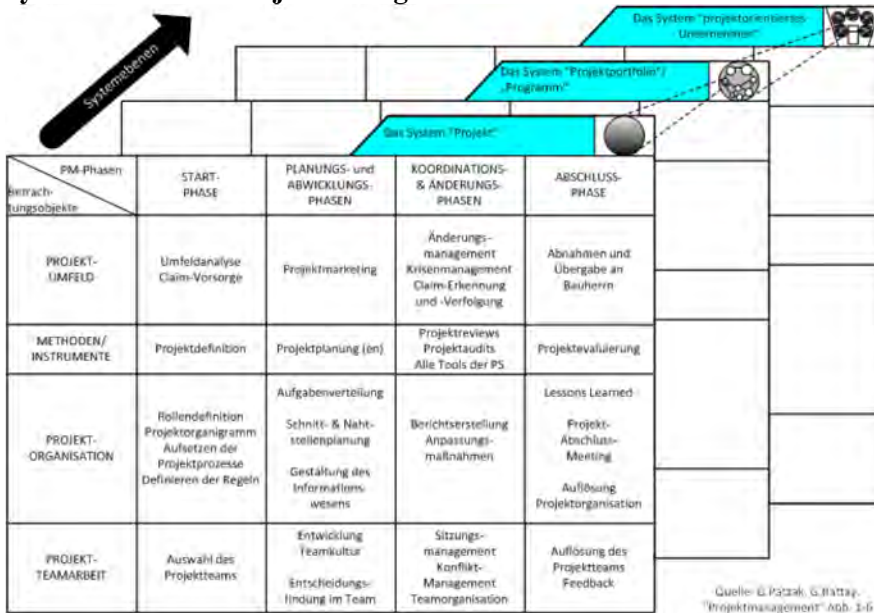


Abb. 1.1-2: Projektmanagement Gesamtbild vgl.[7]; S. 26]

Die Phasen des Projektmanagements:

Jedes (Bau-) Projekt durchläuft verschiedene Phasen, bevor es einer Nutzung zugeführt wird. Ein prozessorientiertes Phasenmodell, das in seiner allgemeinen Form für alle Projekte Gültigkeit hat, sieht folgendermaßen aus:

- a. **Projektstartphase**
- b. **Planungs- und Abwicklungsphasen**
- c. **Koordinations- und Änderungsphasen**
- d. **Projektabschlussphase**

⁷ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

Die Phasen b. und c. sind nicht als aufeinander folgende Phasen zu sehen, sondern als sich wiederholender und überlappender Prozess. Weitere Informationen zu Phasenmodellen werden im Kap. 1.4 behandelt.

Interdisziplinarität und Projektmanagement

Im Bauwesen sind bei der Abwicklung von Projekten neben Planern und Ausführenden zumeist noch eine Vielzahl anderer Beteiligten involviert. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von der „**Projektumwelt**“. Die von der Projektumwelt umfassten Personen haben auch nicht immer eine bautechnische Ausbildung, sondern können aus verschiedensten Wirtschaftssparten kommen. Eine Aufgabe des Projektmanagements ist unter anderem auch, alle diese Interessensvertreter zu koordinieren und ein konstruktives und effektives Zusammenwirken zu fördern. Mit zunehmender Größe und Komplexität des Projektes nimmt auch die Anzahl der Beteiligten stark zu. Selbst bei mittleren Hochbauprojekten (~ 30 Mio. €) sind 60 bis 70 Firmen beteiligt. Die Anzahl der beteiligten Personen (nicht nur auf der Baustelle) geht bis zu 1000 (!), bei großen internationalen Projekten liegt sie sogar weit darüber.

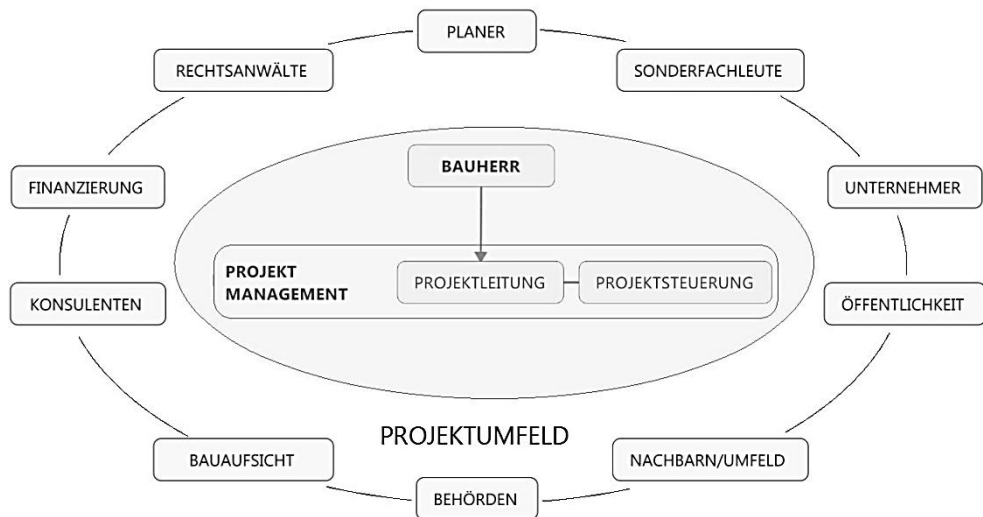


Abb. 1.1-3: Beteiligte bei Bauprojekten - Projektumfeld

1.1.5. Projektmanagementaufgaben

Projektmanagement lässt sich in allgemein gültige Managementfunktionen unterteilen.

Die Literatur kennt dafür mehrere sich teilweise überlagernde Definitionen, die sich vor allem in Details unterscheiden. Die in Tabelle 1-3 gewählte Gliederung ordnet den Hauptaufgaben des Projektmanagements die entsprechenden Managementfunktionen (Teilaufgaben) zu:

PM-Aufgaben	PM-Teilaufgaben
Projektplanung	<ul style="list-style-type: none"> • Projektdefinition (Ziele, Aufgaben) • Umfeldanalyse und Planung der Umfeldbeziehungen • Erfassung von Projektrisiken • Aufgabengliederung • Gestaltung der Arbeitsaufträge • Qualitätsplanung • Terminplanung • Ressourcenplanung • Kostenplanung • Finanzplanung
Projektorganisation, Kommunikation und Koordination	<ul style="list-style-type: none"> • Rollendefinition • Kompetenz- und Verantwortungs-verteilung • Gestaltung des Informationsflusses -(Berichtswesen, Sitzungsmanagement, Dokumentation...) • Gestaltung der Kommunikation im Projektteam und mit dem Projektumfeld • Schnitt- bzw. Nahtstellenmanagement • Gestaltung von Werten, Normen, Regeln (Projektkultur) • Projektmarketing
Projektführung	<ul style="list-style-type: none"> • Mitarbeiterauswahl • Förderung der Zielklarheit und Zielakzeptanz • Förderung der Entwicklung der Teammitglieder

	<ul style="list-style-type: none">• Förderung der Zusammenarbeit der Teammitglieder (Motivation, Coaching, Konfliktbehandlung)• Förderung der Arbeitsbedingungen• Herbeiführen von Entscheidungen• Teamauflösung
Projektcontrolling, Steuerung	<ul style="list-style-type: none">• Integrierte Überwachung• Maßnahmenplanung zur Steuerung von Qualität, Terminen, Ressourcen, Kosten, Finanzmitteln• Verfolgung der Entwicklung kritischer Erfolgsfaktoren• Anordnung von korrektiven Maßnahmen

Tabelle 1-3: Managementfunktionen, vgl. [8; S 25].

1.1.6. Managementansätze

Für die prinzipielle, systematische Vorgehensweise im Management haben sich mehrere verschiedene Ansätze und „Schulen“ entwickelt. Die gedanklichen Ansätze der unterschiedlichen Auffassungen legen das Hauptgewicht der Betrachtungen auf jeweils unterschiedliche Aspekte von Management.

Diese unterschiedlichen Sichtweisen haben zum Teil Gemeinsamkeiten, ergänzen sich, jedoch schließen sie sich gegenseitig nicht aus. In der Praxis ist eine Kombination der einzelnen Ansätze sicher am effektivsten.

Kritische Anmerkung: Das Vorgehen nach „Strategien und Schulen“ gibt zwar einen Anhaltspunkt und eine Hilfestellung jedoch kann es nicht das Eingehen auf die jeweilige Situation und auf des menschliche Gegenüber ersetzen. Im Bauwesen ist daher sehr oft das sog. „*situative Projektmanagement*“, d.h. das Eingehen und Reagieren auf die spezielle Projektsituation, gefragt. Nachfolgend werden einige Ansätze kurz vorgestellt, vgl. [8; S. 35 ff]:

- A. Funktionaler Ansatz, Schule des klassischen Managements**
- B. Erfahrungs-Ansatz, Schule des Empirismus**
- C. Verhaltens-Ansatz, Schule des *Human Behaviour***
- D. Ansatz der sozialen Systeme**
- E. Entscheidungs-Ansatz, Schule der Entscheidungstheorie**
- F. Systemorientierter Ansatz, „*Management-Systems*“-Schule**

⁸ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

A. Funktionaler Ansatz

Management wird dabei „als das Bewältigen von Aufgaben mit und durch andere“ definiert. Für das speziellere Bau-Projektmanagement kann die Definition folgendermaßen modifiziert werden:

„*Management ist das Bewältigen von Aufgaben mit und durch andere, um die Ziele des Projektes zu erfüllen*“.

Der auf das Scientific Management zurückgreifende Ansatz legt sein Hauptgewicht auf das Verständnis der Einzelfunktionen, die das Management ausmachen. Daher erfordert dieser Ansatz gewisse Fähigkeiten vom Funktionsträger:

- **konzeptive** Fähigkeiten: Entwickeln von Visionen und Zielen
- **soziale** Fähigkeiten: Gestaltung der zwischenmenschlichen Beziehungen
- **Entscheidungsfähigkeit**: Handeln unter Zeitdruck, Unsicherheit, Druck der Beteiligten, unvollständige Information etc.

Für den **speziellen Fall des Projektmanagements** ist der funktionale Ansatz ein sehr vorteilhafter Problemzugang, wie er auch in der Gliederung von (Bau) Projekten in (Funktions-) Phasen Ausdruck findet.

B. Erfahrungs-Ansatz, Schule des Empirismus

Er baut auf der Schule des Empirismus auf und besagt, dass Verständnis und Weiterentwicklung von Management primär durch **Beobachtung** von Managern bei deren Arbeit möglich ist.

Für den **speziellen Fall des Projektmanagements** zeigt der empirische Ansatz, dass Schulungsmaßnahmen in Form von Seminaren (=Weitergabe von Wissen betreffend Managementmethoden- und Techniken) zwar notwendig sind, jedoch Erhebungen zufolge nur etwa 20 Prozent zur Entwicklung von Projektmanagement-Fähigkeiten beisteuern. Den wesentlichen Anteil zur Beherrschung der Projektmanagement-Aufgabe steuert die Erfahrungssammlung durch das beobachtende Mitarbeiten – etwa in der Position eines stellvertretenden Projektleiters – mittels „*learning by doing*“.

C. Verhaltens-Ansatz, Schule des Human Behaviour

Unter diesem Ansatz zur Erfassung des Phänomens **Management** sind die Schulen des „Human-Behaviour“, des Behaviorismus, die Human-Relations-Konzepte und die Schulen der Gruppendynamik zusammengefasst. Sie basieren auf der Überzeugung, dass sich Managementlehre mit dem Menschen zu beschäftigen hat, da Management als das Arbeiten mit und durch andere zu verstehen ist.

Die wechselseitigen Einflüsse von Individuum und Gruppe werden als Grundlage für Verhaltensmuster herangezogen. Der Ansatz konzentriert sich demgemäß auf den Menschen im System, das heißt auf interpersonelle wie intrapersonelle Phänomene des Menschen in seinem Umfeld.

Im speziellen Fall des Projektmanagements manifestiert sich der Verhaltensansatz in Themen wie Teammanagement (Teamaufbau, Teamführung und Teamsteuerung) und Konfliktmanagement bis hin zur Entwicklung einer einheitlichen Projektmanagement-Kultur.

D. Ansatz der sozialen Systeme

Dieser wird auch **systemisch-evolutionärer Ansatz** genannt und verbindet das verhaltenstheoretische Konzept mit dem Systemkonzept: Management wird als ein sich von innen heraus entwickelndes System kultureller, zwischenmenschlicher Beziehungen aufgefasst, das sich in den Handlungen bzw. Rollen oder Entscheidungen in derartigen Systemen manifestiert. Es ist dies eine Art „*Theorie der Kooperation*“ zum Zweck der Effizienzsteigerung des Managements. Wesentlich ist dabei auch die Ansicht, dass jede Beobachtung die Realität beeinflusst. Der Manager muss sich daher auch selbst beobachten. Im **speziellen Fall des Projektmanagements** bedeuten Ansätze wie diese „Erstellen von Rollenkonzepten, Umfeldmanagement, Schnitt- bzw. Nahtstellenmanagement“.

E. Entscheidungs-Ansatz, Schule der Entscheidungstheorie

Dieser sieht die Entscheidungsaufgabe des Managers und den zugehörigen Entscheidungsprozess im Vordergrund. Managen ist demnach eine komplexe Folge von Einzelentscheidungen, die möglichst rational und methodengestützt vorgenommen werden sollten. Der Entscheidungsansatz in der ursprünglichen Form, der immer ein Ergebnis der Entscheidung zum Ziel hat, sieht die rationale, ökonomisch optimale Entscheidung im Zentrum. Formale/mathematische Instrumente des Operations-Research, der Nutzentheorie und des Scientific Management finden zur Unterstützung der Entscheidung Verwendung. Management umfasst in der Realität wesentlich mehr, als in einem Entscheidungsmodell abgebildet werden kann. Dennoch hat das Modell für den **speziellen Fall des Projektmanagements** große Bedeutung in Teilbereichen wie z.B. bei der Darstellung von Vernetzungen, Entscheidungs- und Projektabläufen, Organisationsstrukturen, im quantitativen Leistungs-, Zeit- und Kostenmanagement, im Ressourcenmanagement und bei verschiedenen Bewertungsverfahren. Der Ansatz fördert das logische Strukturieren, das quantitative

Erfassen sowie eine Nutzen- und Kostenbetrachtung aller Managementaktivitäten.

F. **Systemorientierter Ansatz, „Management-Systems“-Schule**

Dieser Ansatz baut auf der Systemtheorie auf und versucht, Management in Bezug zum Gesamtsystem „Unternehmen“ und in Wechselwirkung mit seiner spezifischen Umwelt zu sehen. Im Fall des Projektmanagements wird aus dem Gesamtsystem „Unternehmen“ das (Gesamt-) System „Projekt“.

Der Ansatz arbeitet mit formalen Modellen (Graphentheorie, Kybernetik) und betrachtet die Managementaufgabe als komplexe Übertragungsfunktion von Inputs und Outputs, die als Regler von „Flüssen“ oder Prozessen im System (Materie, Energie, Information) wirkt.

Aufgabe des Managements ist es, dieses System so zu planen und zu regeln, dass die von den Systemzielen (=Gesamtzielen) abgeleiteten Einzelziele möglichst optimiert erreicht werden. Für den speziellen Fall des Projektmanagements ist ein **systemorientierter** Zugang eine wesentliche Voraussetzung, um Projektmanagement in Abgrenzung zur Planung, zur Durchführung und zum Projektumfeld darzustellen.

Abhängig von der konkreten Projektaufgabe wird der eine oder andere Ansatz bessere Erklärungsmodelle liefern oder zur Lösung der Aufgabe hilfreich eingesetzt werden können. Wesentlich ist aber, dass nur ein systemorientierter Ansatz des Managements der Komplexität und Interdisziplinarität des Phänomens (Bau-) „Projektmanagement“ gerecht wird und somit **als Rahmen** für das jeweilige **Erklärungsmodell** dienen sollte.

1.2. Teamarbeit

1.2.1. Individuelles Verhalten als Basis der Teamarbeit

Die psychosozialen Faktoren der Arbeitswelt, wie die Kommunikation, Motivation, die Führung der Mitarbeiter, sowie die Kooperation, Sozialkompetenz und emotionale Intelligenz, oft auch „*soft skills*“ genannt, treten zunehmend in den Mittelpunkt des Projektgeschehens und stellen neben dem konstruktiven Miteinander entscheidende Erfolgsfaktoren bei der operativen Umsetzung von Projekten dar.

Damit die Zusammenarbeit in selbständig agierenden Projektteams funktioniert, bedarf es einer optimalen Auswahl der Projektteammitglieder z.B. des verantwortlichen Projektleiters und der Sachbearbeiter. Wesentlich bei der Auswahl der Personen sind neben den Führungseigenschaften auch fachliche und soziale Vorkenntnisse der Mitarbeiter.

1.2.1.1. Myers-Briggs Type Indicator (MBTI)

Der **MBTI-Typenindikator**⁹ ist ein praktisch-bewährtes Instrument der Selbsteinschätzung unter den vielen Klassifizierungsansätzen des Verhaltens von Personen. Er unterstützt das Verständnis über die eigenen Präferenzen und Stärken, deren Auswirkungen auf die tägliche Arbeit und die unterschiedliche Art, wie Individuen mit Problemsituationen umgehen. Gleichzeitig verdeutlicht er die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der einzelnen Typen und erleichtert das Geben und Annehmen von Feedback. Jede menschliche Erfahrung involviert entweder Wahrnehmung oder Beurteilung und findet auf der Handlungs- oder Vorstellungsebene statt. Die Typentheorie beschäftigt sich mit Gemeinsamkeiten und Unterschieden im Verhalten bezogen auf:

- Außenorientierung (Extraversion) oder Innenorientierung (Introversion)
- Sinnliche (Sensing) oder intuitive (Intuition) Wahrnehmung
- Analytische (Thinking) oder gefühlsmäßige (Feeling) Beurteilung
- Beurteilende (Judging) oder wahrnehmende (Perceiving) Einstellung zur Außenwelt

Bei der Auswahl der Projektteammitglieder sollte daher nicht nur auf Erfahrung und Können, sondern vor allem auf deren Persönlichkeitstyp Rücksicht genommen werden.

⁹ Vgl. Myers, Isabel Briggs; Myers, Peter B., 1995

Folgende vier Idealtypen ergaben sich in der Praxis als Kombination der Ausprägungen der mentalen Merkmale „Wahrnehmen“ und „Auswerten“:

TYPUS	PROFIL	KENNZEICHEN	BEISPIEL
ST-Typus	sensorisch-denkend	Er betont Fakten, die Genauigkeit und Kontrolle, weist sich durch ein logisch geordnetes Denken und unpersönliche Analyse aus. Er repräsentiert den Rationalisten und Argumentierer.	Traditionalist, Stabilisator, Konsolidator, rechnender Analytiker
NT-Typus	intuitiv-denkend	Er bevorzugt Konzepte und Konstrukte, verzichtet auf quantifizierte Daten. Es interessiert ihn die Ganzheit mit allen qualitativen Aspekten, weniger die Details.	Visionär, Architekt, Gestalter, Generalist
SF-Typus	sensorisch-fühlend	Er ist das Gegenstück zum NT-Typus, allerdings weisen beide Typen qualitative wie auch quantitative Aspekte in ihrem Vorgehen auf.	Verhandler, Krisenmanager, Feuerwehrmann, Technokrat mit Herz
NF-Typus	intuitiv-fühlend	Er ist das genaue Gegenteil zum ST-Typus. Die Art der Informationsaufnahme und der Entscheidungsprozess sind diametral zum ST-Verhalten.	Katalysator, Sprecher, Vermittler, Generalist mit Herz

Tabelle 1-4 Persönlichkeitskombination

1.2.2. Definition von Teams

Nach [10; S.62] spricht man von einem Team, wenn mehrere Personen in **gegenseitiger Abhängigkeit** z.B. durch Einbringen von Lösungsansätzen und Ideen, bemüht sind, innerhalb eines Projektes etwas zu vollbringen. Jedes Mitglied ist von den anderen abhängig und beeinflusst den Projekterfolg.

Es gibt unterschiedliche **Arten von Teams**:

- Untergliederung nach deren Ort:
 1. Team arbeitet physisch am gleichen Ort (bei den regelmäßig stattfindenden Besprechungen sind alle Teammitglieder anwesend)
 2. Team ist örtlich getrennt (Kommunikation ist aufwendiger, durch zahlreiche Schnittstellen beschwerlicher und fehleranfälliger)
- Untergliederung nach deren Größe:
 1. Kleingruppen mit 3-7 Mitgliedern (jeder hat mit jedem Kontakt)
 2. Großgruppen (eine Teilung in Untergruppen und formale Regelungen sind erforderlich)

1.2.3. Teamarbeit in modernen Organisationen

Anforderungen an Projektteams verlangen von diesen eine erhöhte Flexibilität und Anpassungsfähigkeit. Hierarchisch-strukturierte Unternehmungen sind aufgrund ihrer häufig den Routinearbeiten angepassten, starren Strukturen unflexibel. Da sie abteilungsorientiert handeln, sind Aufgaben- und Problemstellungen häufig nicht gesamtheitlich und fachübergreifend lös- und bearbeitbar.

Die projektbezogene Teamarbeit muss zwischen den Projektbeteiligten interdisziplinär und offen kommuniziert werden. Besonders in kritischen Projektsituationen können Projektmitglieder mit unterschiedlichem Fachgebiet Lösungsansätze rascher und effizienter erarbeiten und einer Entscheidung zuführen.

¹⁰ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

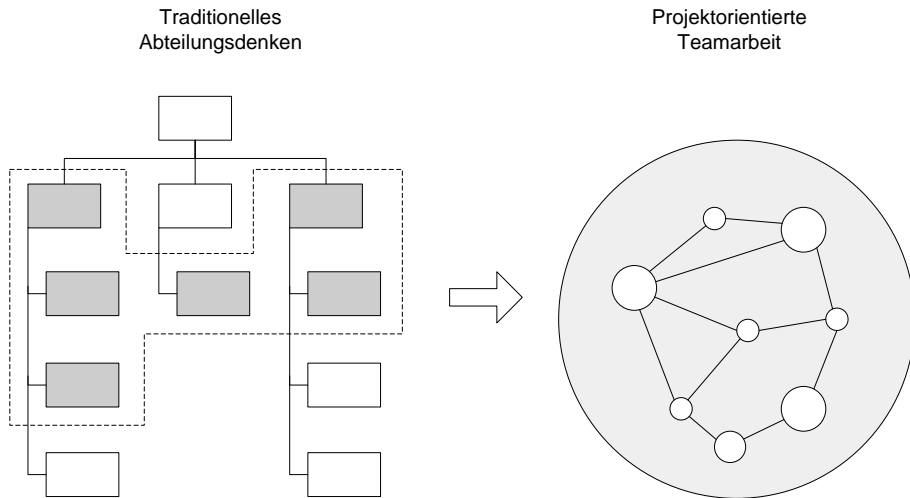


Abb. 1.2-1 Vertreter verschiedener Abteilungen in einem Projektteam, vgl. [11] Seite 64

1.2.3.1. Nutzen der Teamarbeit

Bei übermäßiger Kommunikation in Team-Besprechungen werden Personalressourcen und somit Zeit und Geld gebunden, trotzdem bietet bewusst gestaltete und koordinierte Teamarbeit eine Reihe von **Vorteilen**:

- Erhöhung der Kreativität durch Wechselwirkungen in der Gruppe und Entstehung eines produktiven Wettbewerbszustandes (sozialer Gruppeneffekt)
- Verbesserung des Informationsflusses durch direkte Vernetzung der Kommunikation zwischen den Beteiligten
- Identifikation der Beteiligten mit der Gesamtproblemsicht und dem Interesse der Gruppe, gesamthafte Lösungen zu erarbeiten
- Erzeugung einer höheren Verpflichtung und emotionale Bindung/Akzeptanz zu den in der Gruppe erarbeiteten Entscheidungen

Nachteile der Teamarbeit sind:

- Gefahr von Sitzungsmarathons durch zeitaufwändige Gruppenkommunikation

¹¹ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

- Bei zunehmender Zeitdauer benötigen Gruppendiskussionen eine entsprechende Moderation, da sie sonst unproduktiv werden
- Erstellen von Gruppenregeln und –normen infolge der individuellen Wertvorstellungen, Erwartungen und Verhaltensweisen von Beteiligten oft nicht möglich

1.2.3.2. Merkmale eines erfolgreichen Teams

Erfolgreiche Teams zeichnen sich durch ein hohes Ausmaß an Zusammenhalt, Engagement und Zielorientierung aus. Die Entwicklung effizienter Teams kann durch folgende **wesentliche Indikatoren** gefördert werden:

- Das Arbeitsziel ist eindeutig definiert und wird von allen Gruppenmitgliedern akzeptiert
- ausgewogene Teamzusammensetzung (fachliche und soziale Struktur)
- klare und akzeptierte Aufgaben- und Rollenverteilung in der Gruppe; Klärung der Zuständigkeiten des Einzelnen und seiner Verantwortung im Projektteam
- kürzere Projektdauer, geringeres Projektrisiko
- offene Kommunikationsformen und Anerkennung der Einzelleistung durch offene Bewertung und Leistungserfassung
- Ausbildung eines am Erfolg orientierten Motivationssystems

Ein weiterer wichtiger Indikator ist die **Teamkompetenz** der Mitglieder, welche sich aus der fachlichen und sozialen Kompetenz zusammensetzt. Letztere begründet sich auf folgenden wesentlichen Eigenschaften:

- Wertschätzung der Leistung, Toleranz- und Vertrauensfähigkeit den anderen gegenüber
- Fähigkeit, ein Zusammengehörigkeitsgefühl entwickeln und von eigenen Zielen und Interessen Abstriche machen zu können
- Interesse an einer herausfordernden Tätigkeit besitzen
- Sämtliche Gruppenmitglieder sind angehalten, sich engagiert an den gemeinsamen Besprechungen einzubringen, wobei kein Beteiligter übervorteilt werden sollte.

Konflikte im Team bedürfen einer sachbezogenen Diskussion und müssen offen d.h. in der Gruppe angesprochen und geklärt werden. Eine positive Beziehung zum Projektumfeld ist Voraussetzung für das Entstehen und Funktionieren eines Teams – sowohl innerhalb als auch außerhalb des Projektes.

1.2.4. Konfliktmanagement

Man spricht von einem Konflikt, wenn in einer Situation **unterschiedliche Auffassungen und Erwartungen von Personen** aufeinanderprallen. Die Leistungsfähigkeit eines Unternehmens ist weitgehend von der Bereitschaft von Mitarbeitern und Führungskräften abhängig, in Konfliktsituationen konstruktiv miteinander umzugehen und gemeinsame Lösungen zu erarbeiten.

Konflikte sind unvermeidbar und oft nützlich, weil sie die Gruppe „voran“ bringen können. Schwierige Situationen in einem Projekt sind natürliche Zustände, die bewältigt werden müssen und meistens vorausgesehen werden können. Das Resultat von Konflikten, welche ungenügend verarbeitet werden, sind demotivierte Teams und verstimzte Partner. Konflikte machen Unterschiede bewusst, steuern das Gruppenverhalten und erzeugen Komplexität. Sie sorgen aber auch für Gemeinsamkeiten im Zusammenleben, gestalten Identitäten und stabilisieren das Bestehende.

1.2.4.1. Arten von Konflikten

Bei Projekten erscheint folgende Unterteilung von Konflikten sinnvoll, siehe „Konfliktarten“, [¹²; S. 81]:

I. Personale Konflikte – Persönlichkeiten als Ursache von Konflikten in Projekten

Menschen unterscheiden sich in ihren persönlichen Merkmalen. Die Art und Weise, wie jemand mit Konflikten umgeht, hängt zu einem großen Teil von seiner Persönlichkeitsstruktur und seinen (Vor-)Erfahrungen ab. Eine wesentliche Grundlage für Konflikte sind unterschiedliche Erwartungen, die Menschen in typischen Projektsituationen aneinander haben.

II. Strukturelle Konflikte – Strukturen als Basis von Konflikten

Konflikte können auch durch organisatorische Strukturen, die im Widerspruch zueinander stehen, bewirkt werden. Hier genannt werden:

- Unklarer Organisationsaufbau und -ablauf (wenn z.B. Abläufe, komplexe Prozesse mit der Realität nicht übereinstimmen)
- Ungenaue Kompetenzverteilung und Rollenbeschreibungen
- Unklare und widersprüchliche organisatorische Regeln

III. Kulturelle Konflikte – Unternehmenskulturen als Basis von Konflikten

¹² Vgl. Brandstätter, Marcus, 2002

Häufig werden in Unternehmen Prinzipien, Leitsätze und Verhaltensmuster vorgegeben, die insbesondere von den Führungskräften nicht gelebt werden. Von Projektmitarbeitern werden diese Vorgaben - speziell nach außen - nur halbherzig umgesetzt, Hintergrund ist die mangelnde Glaubwürdigkeit von Führungskräften.

1.2.4.2. Gründe für Konflikte in Projekten

- Zeitmanagement: infolge von hohem Zeit- und Termindruck in der Projektbearbeitung sind klare Zielformulierungen, eine einheitliche Vorgehensweise und strukturierte Projektorganisation oft nur schwer möglich. Der Teamleiter muss hier koordinierend auftreten und klare Vorgangsweisen vorgeben.
- Überschneidende Verantwortungsbereiche („Doppelgleisigkeiten“) in der Gruppe
- Mangelnde Weitergabe von Informationen
- Übertragen von Aufgaben an ein Teammitglied ohne die erforderlichen Kompetenzen und Informationen bereitzustellen
- Mangelndes Verständnis der Projektverantwortlichen für Systematiken im Projektmanagement: Häufig sind die Verantwortlichen nicht in der Lage, Aufgaben zu strukturieren und zu delegieren (Weitergabe von Arbeitsanweisungen und Arbeitsaufgaben).
- Persönlichkeitsprofile der Mitglieder passen nicht zueinander
- Die Zusammenstellung des Teams erfolgt häufig nach sachlichen bzw. wirtschaftlichen Gesichtspunkten (ein Projektmitarbeiter des Unternehmens wird, da er zur Zeit nicht ausgelastet ist, einem Projekt zugeteilt)
- Unprofessionelle Zusammenarbeit von Management und Projektgruppe (z.B. Bauherr, Planungs- und Ausführungsunternehmen etc.)

1.2.4.3. Umgang mit Konflikten

Nach [¹³; S. 81] ergeben sich verschiedene Strategien zur Konfliktlösung und das jeweils damit verbundene Verhalten. Nicht nur die Lösung des Konfliktes selbst, sondern auch dessen Nachbearbeitung sind wichtig, um in Zukunft das Konfliktverhalten der Gruppe im Umgang miteinander erfolgreicher zu gestalten. Manchen Konflikten kann durch vorbeugende und vertrauensbildende Maßnahmen entgegengetreten werden:

- Informationen aktiv und rechtzeitig weitergeben

¹³ Vgl. Brandstätter, Marcus, 2002

- Ziele und Interessen gemeinsam formulieren und ausarbeiten
- Konstruktive Kritikfähigkeit zeigen und Schuldzuweisungen vermeiden
- Das Ganze anstelle von Teilbereichen in den Vordergrund stellen, in Lösungen denken
- Gesprächsbereitschaft aufrecht erhalten, Verständnis für die Sichtweise anderer zulassen

Der Umgang mit Konflikten ist durch die Persönlichkeitsstruktur und Vorerfahrungen des einzelnen geprägt. Die Art und Weise der Kommunikation, wie Informationen vermittelt werden, ist ausschlaggebend für die weitere Konfliktentwicklung. Der Prozess der Konfliktbearbeitung verfolgt das Ziel, konsensuale Lösungsansätze zu finden. In einer ersten Phase, der *Konfliktanalyse*, werden Ursachen und Hintergründe des Konfliktes (z.B. das Projektumfeld, die Sichtweisen der Beteiligten, Hierarchien und Abhängigkeiten) ergründet und festgehalten.

In der darauffolgenden zweiten Phase, der eigentlichen *Konfliktbearbeitung*, werden Lösungsalternativen erarbeitet, welche die Bedürfnisse und Erwartungen der Teammitglieder beinhalten. Es ist erforderlich, bei der Umsetzung alle Beteiligten an die gemeinsame Vorgangsweise zu binden.

1.3. Nachhaltigkeit ^[14]

Der Begriff der Nachhaltigkeit ist mittlerweile ein sehr geläufiger und durchaus oft überstrapazierter, obwohl der Begriff bereits im 18. Jahrhundert geprägt wurde. Wegen des steigenden Holzbedarfs dieser Zeit wurde das Konzept für die Forstwirtschaft entwickelt und besagt im Prinzip, dass aus einem Wald nicht mehr Bäume entnommen werden dürfen als bei einer geregelten Bewirtschaftung wieder nachwachsen können.

Ein weiterer großer Schritt in Richtung Nachhaltigkeit wurde bei der Konferenz für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen (UNCED) in Rio de Janeiro im Jahre 1992 mit dem Aktionsprogramm Agenda 21 gesetzt. Dort wurde formuliert, dass die Menschen unserer Generation ihre Bedürfnisse nicht auf Kosten der nachfolgenden Generationen befriedigen sollen, sodass die Weltbevölkerung für einen ressourcenschonenden Umgang mit der Natur sensibilisiert wird. ^[15]; S.183-197]

¹⁴ Vgl. Hogge, Anja, 2011

¹⁵ Vgl. Hachtel, Günther; Holzbaur, Ulrich D., 2010

Allgemeiner wurde der Begriff der Nachhaltigkeit in der folgenden Brundtland-Definition gefasst:

„Dauerhafte Entwicklung ist Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.“ [¹⁶, S. 179]

Der Begriff der Nachhaltigkeit wird am besten durch das sog. „Drei-Säulen-Modell“ umschrieben, welches sich aus den Bereichen der ökonomischen, ökologischen und aus der sozialen Nachhaltigkeit zusammensetzt. Im erweiterten Sinne wird heute folgende Definition nach [¹⁷; Teil 1] bzw. [¹⁸; S. 46] aus Sicht der Lehre als entscheidend angesehen:

„Im allgemeinen Verständnis setzt sich der Begriff der Nachhaltigkeit aus drei Komponenten zusammen, die auch als Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit bezeichnet werden.“

- *Die **ökologische Nachhaltigkeit** umschreibt die Zieldimension, Natur und Umwelt für die nachfolgenden Generationen zu erhalten. Dies umfasst den Erhalt der Artenvielfalt, den Klimaschutz, die Pflege von Kultur- und Landschaftsräumen in ihrer ursprünglichen Gestalt sowie generell einen schonenden Umgang mit der natürlichen Umgebung.*
- *Die **ökonomische Nachhaltigkeit** stellt das Postulat auf, dass die Wirtschaftsweise so angelegt ist, dass sie dauerhaft eine tragfähige Grundlage für Erwerb und Wohlstand bietet. Von besonderer Bedeutung ist hier der Schutz wirtschaftlicher Ressourcen vor Ausbeutung.*
- *Die **soziale Nachhaltigkeit** versteht die Entwicklung der Gesellschaft als einen Weg, der Partizipation für alle Mitglieder einer Gemeinschaft ermöglicht. Dies umfasst einen Ausgleich sozialer Kräfte mit dem Ziel, eine auf Dauer zukunftsfähige, lebenswerte Gesellschaft zu erreichen.“*

Nachhaltigkeit betrifft alle Betrachtungsebenen, kann also lokal, regional, national oder global verwirklicht werden. Während aus ökologischer Perspektive zunehmend ein globaler Ansatz verfolgt wird, steht hinsichtlich der wirtschaftlichen und sozialen Nachhaltigkeit oft der nationale Blickwinkel im Vordergrund.

¹⁶ Vgl. Hachtel, Günther; Holzbaur, Ulrich D., 2010

¹⁷ Vgl. URL: http://www.un.org/Depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf [13.02.2015]

¹⁸ Vgl. Grober, Ulrich, 2013

Desgleichen wird für immer mehr Bereiche eine nachhaltige Entwicklung postuliert, sei es für den individuellen Lebensstil oder für ganze Sektoren wie Mobilität oder Energieversorgung.“

Nachhaltigkeit erfordert eine ganzheitliche und damit auch interdisziplinäre Betrachtungsweise. Speziell für die Immobilienwirtschaft aber auch für Bauprojekte ganz allgemein bedeutet dies, dass über die Herstellungskosten hinaus auch die Lebenszykluskosten geplant und gesteuert werden müssen. Neben den Kosten müssen aber auch die soziale und ökologische Nachhaltigkeit berücksichtigt werden. Werden alle drei Säulen in der Planung entsprechend berücksichtigt, wird in der Literatur von Life-Cycle-Engineering gesprochen vgl. [19; S.16 ff.] und Abb. 1.3-1:

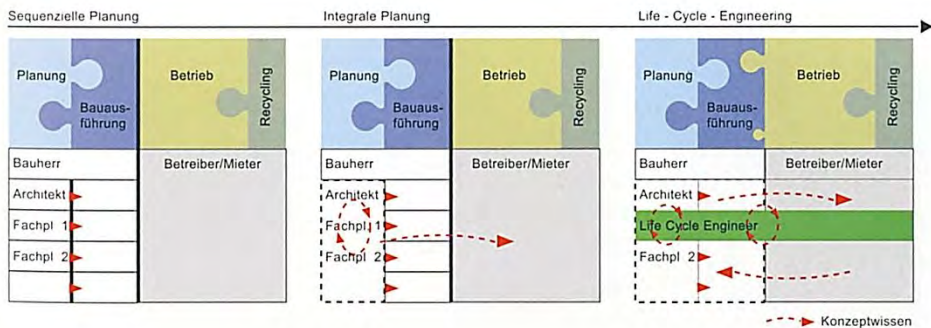


Abb. 1.3-1: Entwicklung der Planungsmethoden von sequentieller Methodik hin zu Life-Cycle Engineering vgl. [19; S. 17]

1.3.1. Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden in der Bauwirtschaft

Die Bau- und Abbruchrestmassen stellen in Deutschland, Österreich und der Schweiz etwa 50 bis 60 % des Gesamtabfalls dar (davon jedoch 30% Bodenaushub) [20; S.335]. Der Immobilienpark eben dieser Vergleichsländer verbraucht rund 50% der fossilen Energieträger, wovon ca. 44% [21; S.1] durch die Raumheizung in Anspruch genommen werden. Daraus wird ersichtlich, dass gerade im Bausektor ein großer Handlungsbedarf zur Reduzierung des Energieverbrauchs und damit zur Verbesserung der Nachhaltigkeit geben ist.

¹⁹ Vgl. Bauer, Michael; Mösle, Peter; Schwarz, Michael, 2007

²⁰ Vgl. Förstner, Ulrich, 2008

²¹ Vgl. Girmscheid, Gerhard; Lunze, David, 2010

Die ersten Gebäude, welche die Aspekte des grünen Bauens berücksichtigt haben und unter dem Namen *Green Building* bekannt wurden, waren

- das *Willis, Faber and Dumas Headquarters* von Norman Foster, England 1977
- das *Gregory Bateson Building* von Sim van der Ryn, USA 1978 [22; S.88]

Der nächste Schritt bei der Weiterentwicklung nachhaltiger Gebäude führt zu den sog. „Blue Buildings“. Diese stellen eine neue Generation an Gebäuden dar, die höchsten ökologischen, ökonomischen und sozio-kulturellen Anforderungen entsprechen und nachhaltig auf Nutzerbedürfnisse zugeschnitten sind.

Für die Vergleichbarkeit verschiedener Bauwerke im Hinblick auf deren nachhaltige Eigenschaften wurden in weiterer Folge Zertifizierungssysteme entwickelt, die es ermöglichen, die Nachhaltigkeit des jeweiligen Gebäudetyps über den gesamten Lebenszyklus zu bewerten und somit auch zu vergleichen.

1.3.2. Zertifizierungssysteme allgemein

Im folgenden Kapitel wird auf die wichtigsten nationalen und internationalen Bewertungssysteme eingegangen. Die Informationen für dieses Kapitel wurden aus den jeweiligen Internetauftritten und den Zertifizierungssystemen selbst entnommen.

1.3.2.1. BREEAM [23]

Das BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) Zertifizierungssystem war das erste Modell zur Bewertung der sogenannten *Green Buildings* und wurde 1990 in England entwickelt. Mit diesem Bewertungssystem können Bürogebäude, Bildungs- und Gesundheitseinrichtungen, Industriegebäude sowie Handelsobjekte zertifiziert werden.

Folgende Kategorien oder Parameter werden im BREEAM System mit den jeweiligen Teilbereichen bewertet.

1. Management (Inbetriebnahme, Sicherheit, Baustellenereignisse)
2. Gesundheit und Wohlergehen (Tageslicht, thermischer Komfort der Nutzer, Akustik, Innenluft- und Wasserqualität, Licht)
3. Energie (Co2 Emissionen, Effiziente Energie Systeme,..)

²² Vgl. Girmscheid, Gerhard; Lunze, David, 2010

²³ Vgl. URL: <http://www.breeam.org/> [13.02.2015]

4. Transport (Anschluss an öffentliche Verkehrsmittel, Fußgänger- und Fahrradkomfort, Zugang zu Unterhaltungsmöglichkeiten, Fahrpläne und Informationen)
5. Wasser (Wasserverbrauch, Leck-Erkennung, Wasserrecycling)
6. Abfall (Bauabfälle, Recycling, Zuschläge, Recyclingmöglichkeiten)
7. Verschmutzung (Verwendung und Verlust von Kühlmittel, Hochwasserrisiko, NO₂ Emissionen, Wasserverschmutzung, Licht und Lärmbelästigung der Umgebung)
8. Landnutzung und Ökologie (Bauplatzwahl, Schutz ökologischer Besonderheit, Schadensminderung)
9. Materialien (Beachtung der Lebenszyklusauswirkungen, Materialwiederverwendung, Verantwortungsbewusste Beschaffung, Robustheit)
10. Innovationen (Vorbildhafte Performance, Neue Technologien und Bauprozesse, Mitarbeit von akkreditierten BREEAM Professionisten)

Durch die Erfüllung der jeweils geforderten Kriterien der einzelnen Kategorien, die in sog. „*Steckbriefen*“ zusammengefasst und beschrieben sind, kann eine zu vorgebende Anzahl an Punkten erreicht werden. Nachdem alle Steckbriefe bewertet sind, wird der Prozentsatz der erreichten Punkte der einzelnen Kategorien berechnet und anhand eines vorgegebenen Systems gewichtet. Je höher der erreichte Prozentsatz ist, desto besser wird das Gebäude bewertet. Die Skala geht hierbei von nicht bewertbar bis herausragend.

Beurteilung	%
Nicht bewertbar	0% < 30%
Bestanden	31% > 44%
Gut	45% > 54%
Sehr gut	55% > 69%
Exzellente	70% > 84%
Herausragend	≥ 85%

Abb. 1.3-2: Beurteilungssystem BREEAM [24]

²⁴ Vgl. URL: <http://www.breeam.org/> [13.02.2015]

Table 6 Example BREEAM score and rating calculation

BREEAM Section	Credits Achieved	Credits Available	% of Credits Achieved	Section Weighting	Section score
Management	7	10	70%	0.12	8.40%
Health & Wellbeing	11	14	79%	0.15	11.79%
Energy	10	21	48%	0.19	9.05%
Transport	5	10	50%	0.08	4.00%
Water	4	6	67%	0.06	4.00%
Materials	6	12	50%	0.125	6.25%
Waste	3	7	43%	0.075	3.21%
Land Use & Ecology	4	10	40%	0.10	4.00%
Pollution	5	12	42%	0.10	4.17%
Innovation	1	10	10%	0.10	1%
Final BREEAM score				55.87%	
BREEAM Rating				VERY GOOD	

Abb. 1.3-3: Beispiel für eine BREEAM Bewertungstabelle [25]

1.3.2.2. LEED [26]

LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) ist ein international eingesetztes Zertifizierungssystem, welches in der Version 1.0 aus dem Jahr 1998 durch das U.S. Green Building Council (USGBC) ins Leben gerufen wurde. Das Komitee bestand aus Architekten, Immobilienmaklern, Bauherrn und Juristen.

Im März 2000 folgte die Version 2.0., welche sich über das Jahr 2001 und die Version 2.1. bis zur 2005 erschienenen Version 2.2. entwickelt hat. Zunächst wurden nur umgebaute und sanierte Gebäude bewertet, es folgten jedoch

²⁵ Vgl. URL: <http://www.breeam.org/> [13.02.2015]

²⁶ Vgl. URL: <http://www.usgbc.org> [13.02.2015]

weiterentwickelte Varianten des Bewertungssystems für Neubauten, Krankenhäuser, Schulen, Gewerbe und weitere Gebäudetypen.

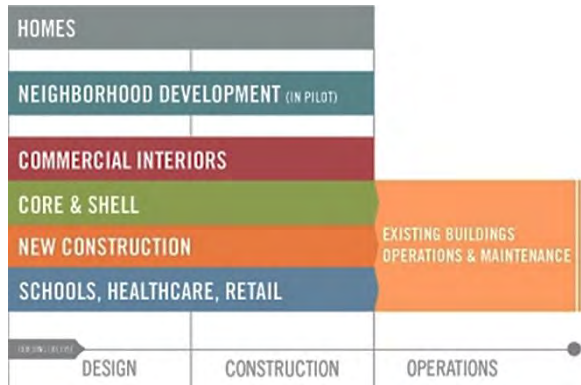


Abb. 1.3-4: Homepage LEED Zertifizierungsbereich [27]

Das aktuelle Bewertungssystem aus dem Jahr 2009 (*LEED v4*) für Bürogebäude besteht aus sieben Teilbereichen, die folgende Bewertungskriterien beinhalten:

1. Sustainable Sites (SS) / Grund und Boden
Bsp. Flächenverbrauch, Anbindung an die Infrastruktur, Parkkapazitäten, Wärme-Inseleffekt
2. Water Efficiency (WE) / Wassereffizienz
Bsp. Innovative Abwassertechnologien, Reduzierung des Wasserverbrauchs
3. Energy and Atmosphere (EA) / Energie und Atmosphäre
Bsp. Minimaler und optimierter Energieverbrauch, Grüne Energie
4. Materials and Resources (MR) / Materialien und Ressourcen
Bsp. Abfallmanagement, Recyclingfähigkeit der verwendeten Materialien
5. Indoor Environmental Quality (IEQ) / Raumluftqualität
Bsp. Luftqualität, emissionsarme Materialien
6. Innovation in Design (ID) / Innovatives Design
7. Regional Priority (RP) / Regionale Bedeutung

²⁷ Vgl. URL: <http://www.usgbc.org> [13.02.2015]

Die angeführten Kriterien variieren in Abhängigkeit von der Stärke ihrer Auswirkung auf die Gesamtnachhaltigkeit sowie vom Schwierigkeitsgrad Ihrer Umsetzung in ihren Höchstpunktezahlen von 1- 19. Wird ein Kriterium erfüllt, so erhält man die angegebene Punktezahl. Die Summe der Punkte ergibt das Endresultat. Es gibt 100 Basispunkte, zusätzlich 6 Punkte für Innovatives Design und 4 Zusatzpunkte für die Regionale Bedeutung.

Die endgültige Bewertung erfolgt nach folgendem Bewertungsschlüssel:

Zertifiziert	40-49 Punkte
Silber	50-59 Punkte
Gold	60-79 Punkte
Platin	80 und darüber

1.3.2.3. Minergie [28]

Das Zertifizierungsmodell Minergie wurde in der Schweiz im Jahre 1994 entwickelt. In diesem Jahr wurden bereits die zwei ersten Gebäude zertifiziert. MINERGIE® ist ein Qualitätslabel für neue und modernisierte Gebäude.

„Die Marke wird in der Schweiz von der Wirtschaft, den Kantonen und dem Bund gemeinsam getragen und ist vor Missbrauch geschützt.“²⁹

Der *Minergie Standard* setzt eine effiziente Energienutzung voraus und fördert den Einsatz erneuerbarer Energieträger. Zudem ist er die Basis des Bewertungsmodells und verlangt Grenzwerte in folgenden Kategorien:

- Primäranforderung an die Gebäudehülle
- Ganzjährig kontrollierbarer Luftwechsel
- MINERGIE®-Grenzwert (gewichtete Energiekennzahl)
- Nachweis über den thermischen Komfort im Sommer
- Zusatzanforderungen, je nach Gebäudekategorie betreffend Beleuchtung, gewerbliche Kälte und Wärmeerzeugung
- Begrenzung der Mehrkosten gegenüber konventionellen Vergleichsobjekten (maximal 10%)

²⁸ Vgl. URL: <http://www.minergie.ch> [13.02.2015]

²⁹ Vgl. URL: <http://www.minergie.ch/was-ist-minergie-105/articles/das-wichtigste-1025.html> [13.02.2015]

Der *Minergie P Standard* fordert höhere Grenzwerte als das Standardmodell und beinhaltet zusätzlich Anforderung an den Komfort und die Wirtschaftlichkeit, wie auch die einfache Bedienung der Haustechnik. Detaillierte Angaben zu den Unterscheidungen können der nachfolgenden Abbildung 1.3-5 entnommen werden.

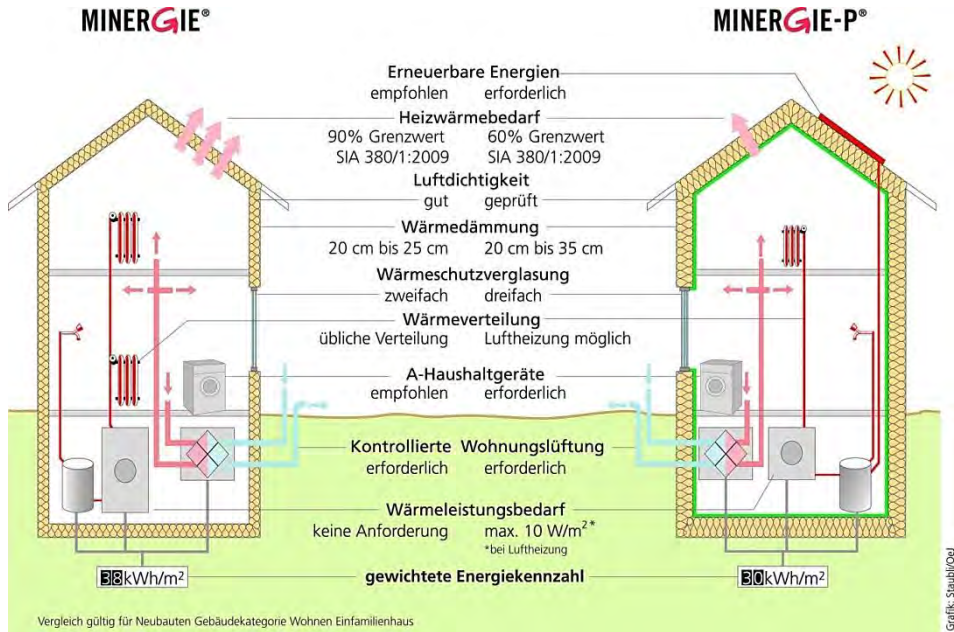


Abb. 1.3-5: Unterschied Minergie und Minergie P [30]

Eine positive Bewertung nach der *Minergie* oder *Minergie P* - Systematik ist die Basis für eine Zertifizierung nach *Minergie Eco*. Dieses Label wurde eingeführt, um auch die ökologischen und gesundheitlichen Aspekte zu fördern. Zertifiziert werden damit Verwaltungsbauten, Schulen und Mehrfamilienhäuser.

Die Bewertung erfolgt mittels eines computerunterstützten Fragebogens auf Excel-Basis. Durch die Beantwortung einer Frage mit *Ja* werden die entsprechenden Punkte vergeben, aus welchen sich durch Summenbildung das Endergebnis automatisch berechnet.

³⁰ Vgl. URL: <http://www.minergie.ch> [13.02.2015]

Ein wesentlicher Nachteil des *Minergie* Labels ist, dass die Grenzwerte ausschließlich in der Planungsphase, nicht aber während der Betriebsphase überprüft werden.

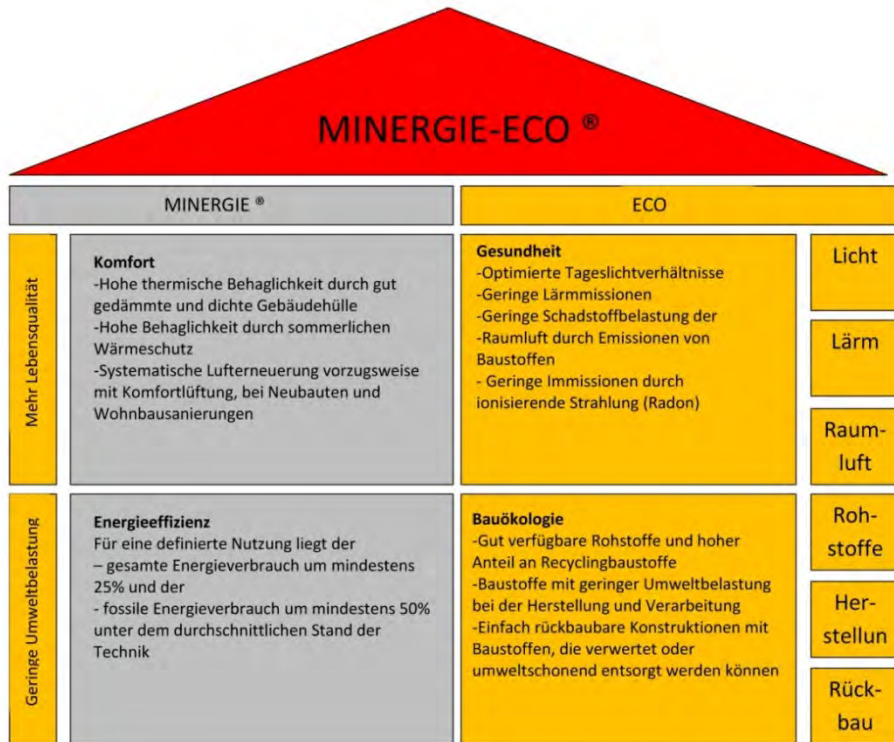


Abb. 1.3-6: Minergie Eco [31]

1.3.2.4. DGNB [32]

Die DGNB (**D**eutsche **G**esellschaft für **N**achhaltiges **B**auen) wurde im Jahr 2007 in Deutschland gegründet und hat als eines ihrer primären Ziele die Weiterentwicklung von ganzheitlichen Zertifizierungssystemen definiert.

Im Jahr 2009 wurde das DGNB Zertifizierungssystem erstmalig auf den Markt gebracht. Eine wesentliche Neuerung dieses Bewertungssystems ist, dass nicht nur die ökologischen Faktoren in die Bewertung der Nachhaltigkeit eines Gebäudes mit einfließen, sondern auch die Ökonomischen Aspekte berücksichtigt werden.

³¹ Vgl. URL: <http://www.minergie.ch> [13.02.2015]

³² Vgl. URL: <http://www.dgnb-system.de/> [28.02.2017]

Somit gehört das DGNB Bewertungsmodell einer neuen Generation von Bewertungssystemen an, welche ihren Schwerpunkt auf eine ganzheitliche Lebenszyklusbetrachtung von Gebäuden legen.

Auf die genaue Bewertungsmethode der DGNB wird im Kapitel 1.3.3 (ÖGNI) eingegangen, da sich die ÖGNI des Zertifizierungssystems der DGNB bedient.

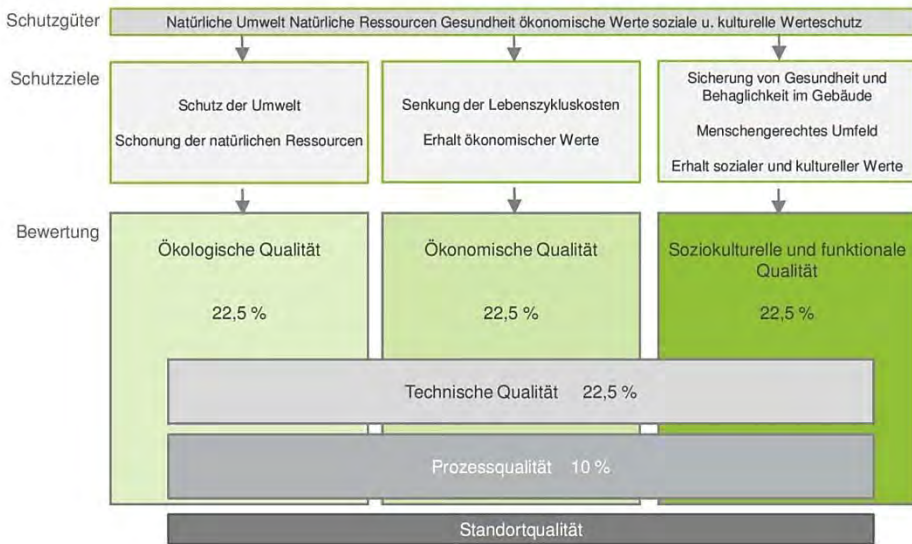


Abb. 1.3-7: Struktur und Aufbau des DGNB Systems [33; S.37]

Neben den drei Standardsäulen der Nachhaltigkeit werden also auch die Technische und die Prozessqualität sowie die Standortqualität als „Querschnittsqualitäten“ eingeführt. Die Standortqualität geht in die Punktebewertung der Zertifizierungssystematik aber nicht ein.

³³ Vgl. URL: <http://www.dgnb-system.de/> [28.02.2017]

1.3.2.5. ÖGNB [34]

Die auf einer ursprünglichen Initiative des Österreichischen Instituts für Baubiologie und-ökologie (IBO) und des Österreichischen Ökologie-Instituts (ÖÖI) basierende Gesellschaft der ÖGNB (**Ö**sterreichische **G**esellschaft für **n**achhaltiges **B**auen) wurde 2009 von Bernhard Lipp und Robert Lechner gegründet. Die Bewertung der ÖGNB basiert auf dem Bewertungssystem TQB (Total Quality Building), welches seit 2002 ständig weiterentwickelt wird.

Die Bewertung erfolgt über ein im Internet frei zur Verfügung stehendes TQB-Tool und wird im Zuge der Gebäudebewertung von ÖGNB-Consultants betreut und unterstützt. Erklärt der zuständige Consultant das Projekt für abgeschlossen, wird eine Schutzgebühr für die TQB – Bewertung fällig.

In einem darauf folgenden Schritt wird das Projekt von einem unabhängigen ÖGNB Prüfer, der in keinem Naheverhältnis zu dem Consultant stehen darf, geprüft. Nach einer abschließenden Besprechung erhält das Objekt das entsprechende ÖGNB Gütesiegel und wird in den Medien der ÖGNB veröffentlicht. Zusätzliche dazu wird das Projekt in die ÖGNB Datenbank aufgenommen.

Dienstleistungsgebäude: Testprojekt		1000
Gebäudedaten		
A	Standort & Ausstattung	200
B	Wirtschaft & techn. Qualität	200
C	Energie & Versorgung	200
D	Gesundheit & Komfort	200
E	Baustoffe und Konstruktion	200

Abb. 1.3-8: Bereiche des ÖGNB Bewertungssystems [34]

³⁴ Vgl. URL: www.oegnb.net [22.04.2015]

1.3.3. ÖGNI

Siehe dazu auch [³⁵]

1.3.3.1. Organisation

Die Österreichische Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI) wurde im Jahre 2009 von 125 Gründungsmitgliedern gegründet. Sie ist eine nicht auf Gewinn ausgerichtete Gesellschaft und befasst sich mit den nachhaltigen und ökonomischen Aspekten bei Projekten von der Planung bis zur Inbetriebnahme und mit den gesamten Lebenszykluskosten. Einer der Schwerpunkte der Gesellschaft liegt auf der Gebäudezertifizierung, deren System auf dem Zertifizierungssystem der DGNB basiert und an die österreichischen Normen angepasst wurde. Mit dieser Zertifizierung kann ein Gebäude in Bronze, Silber, Gold und Platin eingestuft werden³⁶. In Österreich wurde bereits eine Vielzahl von Gebäuden durch die ÖGNI zertifiziert.

Beispielhaft werden hier angeführt (alte Zertifizierungsstufen):

Platin (ehem. Gold): Power Tower (Energie AG,Linz), Illwerkzentrum Montafon, Spar Klimaschutzmarkt in Murau

Gold (ehem. Silber): Bürogebäude Molzbichl (Strabag), Österreich-Haus (Kanada)





Silber (ehem. Bronze): Bildungseinrichtung Nordbahnhof (PORR, Wien)

Die Einstufung in Platin, Gold, Silber und Bronze erfolgt aus der prozentuellen Bewertung des Erreichens der jeweiligen Anforderungen aller möglichen Kriterien bei einem Gebäude nach folgenden Grenzwerten:

Note 1,0	95%
Note 1,5	80%
Note 2,0	65%
Note 3,0	50%
Note 4,0	35%
Note 5,0	20%

³⁵ Vgl. URL: <http://www.dgnb-system.de/de/system/Bewertung/> [28.02.2017]

³⁶ die Umstellung von drei auf vier Stufen erfolgte dergestalt, dass einfach die Stufe „Platin“ hinzugefügt wurde und die anderen Stufen nach hinten rückten; die Erfüllungsgrade sind aber gleich geblieben.

Gesamterfüllungsgrad	Mindesterefüllungsgrad	Auszeichnung	DGNB
ab 35 %	— %	Bronze*	
ab 50 %	35 %	Silber	
ab 65 %	50 %	Gold	
ab 80 %	65 %	Platin	

*Diese Auszeichnung gilt nur für Bestandsgebäude

Abb. 1.3-9: Bewertungsschlüssel des ÖGNI Zertifizierungssystems [35]

Das Leitbild der ÖGNI lautet

„Die ÖGNI trägt und vergibt ein Zertifikat für Immobilien, mit dem die Einhaltung von Nachhaltigkeitskriterien gegenüber Gebäudeeigentümern und -nutzern sowie der Öffentlichkeit ausgewiesen und zertifiziert wird“ [37]

Ein wesentliches Ziel der ÖGNI ist, das deutsch/österreichische Zertifizierungssystem zu einem in ganz Europa einheitlichen und anerkannten Bewertungssystem weiterzuentwickeln.

³⁷ Vgl. URL: <http://www.dgnb-system.de/de/system/Bewertung/> [28.02.2017]



Abb. 1.3-10: Themenfelder DGNB/ÖGNI [³⁸; S.36]

1.3.3.2. Bewertungsmethode

Zertifizierungen von Bauprojekten nach dem Bewertungssystem der ÖGNI werden von sogenannten Auditoren begleitet. Auditoren sind von der ÖGNI ausgebildete Personen, die den Bauherren in Fragen der Nachhaltigkeit während des gesamten Projekts unterstützen. Der Auditor wird also zunächst vom Bauherren beauftragt und begleitet den Planungsprozess. Er definiert gemeinsam mit dem Bauherren das Einstufungsziel (Gold-Silber-Bronze), lässt das Projekt bei der ÖGNI registrieren, berät die Planer und beeinflusst die Planungsmaßnahmen im Sinne der Einhaltung der Steckbriefanforderungen für eine Vorzertifizierung des Vorentwurfs bzw. des Entwurfs.

Wenn die vereinbarten Nachhaltigkeitskriterien in den Vorentwurf/Entwurf eingearbeitet sind, erstellt der Auditor die Bewertung nach ÖGNI und reicht das Projekt in Abstimmung mit dem Bauherren bei der ÖGNI zur Konformitätsprüfung ein. Die ÖGNI überprüft die durch den Auditor vorgenommene Einstufung des Erfüllungsgrades der Nachhaltigkeitskriterien der Steckbriefe („vorläufige Konformitätsprüfung“) und verleiht bei Einhaltung aller geforderten Kriterien das anvisierte Vorzertifikat.

³⁸ Vgl. URL: <http://www.dgnb-system.de/> [28.02.2017]

Ab Erlangen des Vorzertifikats ist der Bauherr dafür verantwortlich, dass alle eingereichten Kriterien auch wirklich in die Realität umgesetzt werden. Im Gegenzug ist er dazu berechtigt, das Vorzertifikat für die Vermarktung des Objekts zu verwenden. Sofern die Ausführungsplanung und die Baumaßnahmen im Sinne der Vorzertifizierung mit sachgemäßer Dokumentation abgewickelt wurden, durchläuft das Projekt nach seiner Fertigstellung die endgültige Konformitätskontrolle („**Konformitätsprüfung**“). Es wird anhand von Stichproben und Plausibilitätskontrollen festgestellt, ob alle vereinbarten Maßnahmen des Vorentwurfs/Entwurfs umgesetzt wurden und ob die Einstufung des Auditors mit den ÖGNI/DGNB-Zertifizierungsbedingungen konform ist. Nach positivem Abschluss erhält das Projekt das angestrebte Zertifikat. Aufgrund der Tatsache, dass das Zertifizierungssystem der ÖGNI auf dem der DGNB basiert und an die nationale Normung angepasst wurde, erhält das Projekt die Zertifizierung unter dem Label der DGNB.



Abb. 1.3-11: Ablaufschema der ÖGNI Zertifizierung [³⁹; S.52]

1.3.3.3. Methodische Grundlagen des Systems

Das Zertifizierungssystem basiert auf dem Gebäudetyp „Neubau Büro und Verwaltungen“ der DGNB. Von diesem Gebäudetyp ausgehend wird das System auf andere Gebäudetypen umgelegt bzw. für andere Objektarten (Wohnen, Handel, Gesundheit etc.) adaptiert.

³⁹ Vgl. Ebert, Thilo; Eßig, Natalie; Hauser, Gerd, 2010, 2010

Wie beim DGNB-System baut auch das Bewertungssystem der ÖGNI auf den drei Säulen der Nachhaltigkeit **ökonomische, ökologische und soziale Qualität** auf, Abb. 1.3-7. Als „Querschnittsqualitäten“ beinhaltet es ebenso die technische-, die Prozess- und Standortqualität. Im Weiteren werden diese Kriteriengruppen als „Hauptkriterien“ bezeichnet.

Der Faktor der Standortqualität wird beim ÖGNI/DGNB-System zwar ermittelt, fließt aber nicht in die Gesamtbewertung ein, da man die Gebäude standortunabhängig bewertet und die Standortbewertung die Gebäudebewertung nicht beeinflussen soll. Diese Festlegung kann man aber durchaus kritisch beurteilen, weil z.B. das LEED-System gerade auch den Standort bewusst mit hoher Gewichtung in die Bewertung einfließen lässt.

Die sechs Hauptkriterien sind in mehrere Unterkapitel unterteilt, welche wiederum in Sub-Kriteriengruppen gegliedert sind. Diese Unterkapitel bzw. Sub-Kriterien werden mittels festgelegter Messmethoden evaluiert bzw. bewertet und mit einem Wert von null bis maximal zehn Punkten belegt.

Im Anschluss an die Bewertung der Steckbriefe werden die Punkte mit einem Bedeutungsfaktor von 1,2 oder 3 lt. Systemvorgabe ÖGNI multipliziert. Die Erfüllungsgrade in Prozent der maximal zu erreichenden Punkte jedes einzelnen Steckbriefes werden anschließend zu einem Erfüllungsgrad je Hauptkriterium (ökonomische Qualität, ökologische Qualität, etc.) zusammengefasst und anhand folgender Prozentsätze gewichtet:

Ökologische Qualität	22,5%
Ökonomische Qualität	22,5%
Soziokulturelle und funktionale Qualität	22,5%
Technische Qualität	22,5%
Prozessqualität	10,0%

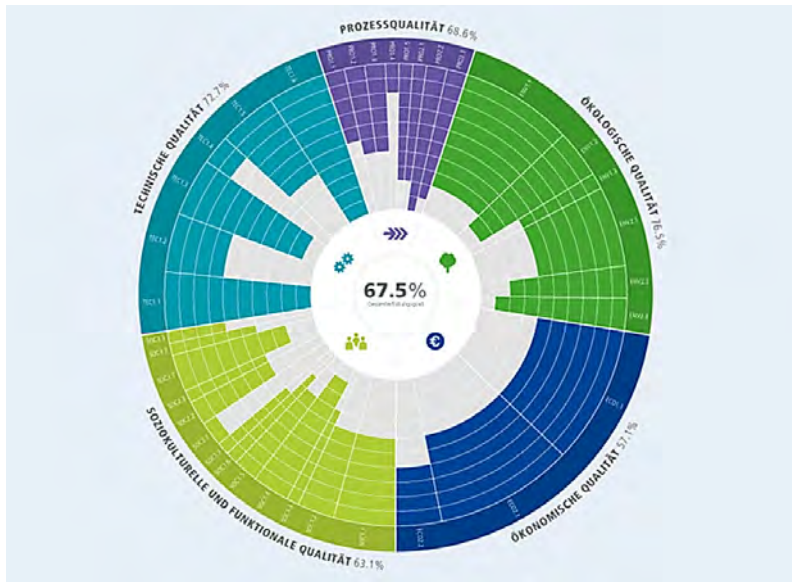


Abb. 1.3-12: Visualisiertes Ergebnis einer DGNB Gebäude Bewertung [40]

Hinweis: Ein Zertifikat für nachhaltiges Bauen ist für den Bauherrn nicht verpflichtend. Viele Aspekte der Nachhaltigkeit sollten oder müssten eigentlich schon bisher bei Einhaltung von gesetzlichen Vorgaben in der Planung und Ausführung beinhaltet sein. Eine Zertifizierungssystematik übt aber gegenüber dem Bauherrn einen gewissen Druck zur Einhaltung von Mindestkriterien aus. Außerdem ist die Bedeutung von Zertifikaten in der Immobilienwirtschaft bei Bauherrn und Investoren im Ansteigen begriffen, weil

- insbesondere in Ländern mit noch nicht so ausgeprägter Baugesetzgebung für den Investor eine standardisierte Qualitätssicherung und -sicherheit gegeben ist
- sich zertifizierte Objekte mehr und mehr als Standard etablieren, der auch vom Nutzer von Immobilien nachgefragt wird
- höherwertige Zertifikate dadurch vom Investor als Wettbewerbsvorteil hinsichtlich der Verwertbarkeit seiner Immobilie betrachtet werden.

Das Thema der Nachhaltigkeit geht einher mit dem der Lebenszykluskosten, auf welche in Kapitel 2.4.6 eingegangen wird.

⁴⁰ Vgl. URL: <http://www.dgnb-system.de/> [28.02.2017]

Hauptkriteriumsgruppe	Kriteriumsgruppe	Nr.	Kriterium	Punkte Kriterium		Bedeutungsfaktor	Punkte gewichtet		Erfüllungsgrad	Punkte Gruppe		Erfüllungsgrad Gruppe	Gewichtung Gruppe	Gesamterfüllungsgrad					
				Ist	max. möglich		Ist	max. möglich		Ist	max. möglich								
Ökologische Qualität	Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt	1	Treibhauspotenzial (GWP)	10,0	10	3	30	30	100%	173,5	195	89%	22,5%	86,4 % Gold					
		2	Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)	10,0	10	0,5	5	5	100%										
		3	Ozonbildungspotenzial (POCP)	10,0	10	0,5	5	5	100%										
		4	Versauerungspotenzial (AP)	10,0	10	1	10	10	100%										
		5	Überdüngungspotenzial (EP)	7,1	10	1	7,1	10	71%										
		6	Risiken für die lokale Umwelt	8,2	10	3	24,6	30	82%										
		8	Sonstige Wirkungen auf die globale Umwelt	10,0	10	1	10	10	100%										
		9	Mikroklima	10,0	10	0,5	5	5	100%										
		10	Nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf	10,0	10	3	30	30	100%										
	Ressourcenumsch-nahme und Abfallauf-kommen	11	Gesamprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie	8,4	10	2	17	20	84%										
		14	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	5,0	10	2	10	20	50%										
		15	Flächeninanspruchnahme	10,0	10	2	20	20	100%										
		Ökonomische Qualität	16	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	9,0	10	3	27	30						90%	47	50	94%	22,5%
			17	Wertstabilität	10,0	10	2	20	20						100%				
		Soziokulturelle und funktionale Qualität	Gesundheit, Beuglichkeit und Nutzer-zufriedenheit	18	Thermischer Komfort im Winter	10,0	10	2	20						20	100%	251,1	280	90%
19	Thermischer Komfort im Sommer			10,0	10	3	30	30	100%										
20	Innenraumhygiene			10,0	10	3	30	30	100%										
21	Akustischer Komfort			10,0	10	1	10	10	100%										
22	Visueller Komfort			8,5	10	3	26	30	85%										
23	Einflussnahme des Nutzers			6,7	10	2	13	20	67%										
Funktionalität	24		Dachgestaltung	9,0	10	1	9	10	90%										
	25		Sicherheit und Störfallrisiken	8,0	10	1	8	10	80%										
	26		Barrierefreiheit	8,0	10	2	16	20	80%										
	27		Flächeneffizienz	5,0	10	1	5	10	50%										
	28		Umnutzungsfähigkeit	7,1	10	2	14	20	71%										
	29		Zugänglichkeit	10,0	10	2	20	20	100%										
Gestalterische Qualität	30	Fahradkomfort	10,0	10	1	10	10	100%											
	31	Sicherung der gestalterischen und städtebaulichen Qualität im Wettbewerb	10,0	10	3	30	30	100%											
	32	Kunst am Bau	10,0	10	1	10	10	100%											
Technische Qualität	Qualität der technischen Ausführung	33	Brandschutz	8,0	10	2	16	20	80%	74	100	74%	22,5%						
		34	Schallschutz	5,0	10	2	10	20	50%										
		35	Energetische und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	7,7	10	2	15	20	77%										
		40	Reinigungs- und instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers	7,1	10	2	14	20	71%										
Prozessqualität	Qualität der Planung	41	Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit, Demontagefreundlichkeit	9,2	10	2	18	20	92%										
		43	Qualität der Projektvorbereitung	8,3	10	3	25	30	83%										
		44	Integrale Planung	10,0	10	3	30	30	100%										
		45	Optimierung und Komplexität der Herangehensweise in der Planung	8,6	10	3	26	30	86%										
		46	Nachweis der Nachhaltigkeitsspekte in Ausschreibung und Vergabe	10,0	10	2	20	20	100%										
		47	Schaffung von Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	5,0	10	2	10	20	50%										
	Qualität der Bauausführung	48	Baustelle, Bauprozess	7,7	10	2	15	20	77%										
		49	Qualität der ausführenden Firmen, Präqualifikation	5,0	10	2	10	20	50%										
		50	Qualitätssicherung der Bauausführung	10,0	10	3	30	30	100%										
		51	Systematische Inbetriebnahme	7,5	10	3	23	30	75%										
Standortqualität	Standortqualität: gesonderte Bewertung, geht nicht in die Gesamtbewertung ein																		
	Standortqualität	56	Risiken am Mikrostandort	7,0	10	2	14	20	70%	93,1	130	72%							
		57	Verhältnisse am Mikrostandort	7,1	10	2	14,2	20	71%										
		58	Image und Zustand von Standort und Quartier	1,0	10	2	2	20	10%										
		59	Verkehrsanbindung	8,3	10	3	24,9	30	83%										
		60	Nähe zu nutzungsspezifischen Einrichtungen	9,7	10	2	19,4	20	97%										
61		Anliegende Medien, Erschließung	9,4	10	2	18,8	20	94%											

Abb. 1.3-13: Beispiel für ein mit Gold zertifiziertes Gebäude, Gesamtübersicht aller Kriterien [41]

41 Vgl. URL: <http://www.dgnb-system.de/> [28.02.2017]

1.4. Phasenmodelle - Leistungsphasen

1.4.1. Allgemeines zur HOAI, HIA, HO-PS, LM-VM

Jeder Planungsprozess gliedert sich in zeitlich abgegrenzte Phasen, auch wenn diese zeitliche Abgrenzung nicht immer scharf ist und die Phasen miteinander verschränkt sind. Das hat dazu geführt, dass seit langem Planungsleistungen und deren Leistungsinhalt beschrieben und auch die Honorierung für diese Leistungen in „Honorarordnungen“ oder „Honorarleitlinien“ standardisiert wurden [42]⁴³. Bis 2004 hatten diese Honorarordnungen Verordnungscharakter, d.h. Bauherren und Planer hatten sich hinsichtlich Honorierung von Planungsleistungen an diese Verordnungen im Sinne gesetzlicher Bestimmungen zu halten.

Da es immer schwieriger wurde, den Verordnungscharakter den Bauherren gegenüber durchzusetzen, wurden aus den Verordnungen unverbindlichere „Leitlinien“. Um den Grundzügen der Europäischen Union („Freizügigkeit des Waren- und Dienstleistungsverkehrs“) und den daraus resultierenden Forderungen der EU-Kommission sowie dem gültigen Kartellrecht 2005 Rechnung zu tragen, wurden daher zumindest in Österreich von der Bundeskammer für Architekten und Ingenieure (BAIK) alle Honorarleitlinien trotz deren inzwischen festgelegten Unverbindlichkeits-Charakters aufgehoben (VO 190/2006).

Nachfolgende Regelungen (HIA⁴⁴, HOB-Nachfolge⁴⁵, LM-VM [46]⁴⁷) haben in Österreich reinen Informations- und „Leitfaden“-Charakter und stellen keine Verbandsempfehlungen mehr dar.

⁴² Vgl. Steiner, Eberhard, 2004

⁴³ bereits seit 1975 gab es die Erstfassung der HOAI, die auf den sog. „Pfarr-Gutachten“ aufgebaut war

⁴⁴ Honorarinformation für Ingenieurleistungen und Architektur

⁴⁵ Vgl. URL: https://www.wko.at/Content.Node/branchen/oe/Geschaeftsstelle-Bau/Leitfaden_zur_Kostenabschaetzung_von_Planungsleistungen1.html [14.04.2015]

⁴⁶ Vgl. Lechner, Hans, 2014

⁴⁷ Leistungs- und Vergütungsmodelle

PHASE	Tätigkeiten	Relevante Meilensteine
1 Projektvorbereitung	Projektetablierung Projektziele Machbarkeitsstudie Projektkonzeption strategische Planung Grundlagenermittlung	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Projektstart ◆ Beschluss Planung
2 Planung	Vorentwurfsplanung Entwurfsplanung Einreichplanung	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Beauftragung Vorentwurf, ◆ Übergabe / Freigabe Vorentwurf ◆ Übergabe / Freigabe Entwurf ◆ Freigabe Einreichplanung / Einreichung bei Behörde
3 Ausführungsvorbereitung	Behördenverfahren Ausführungs- und Detailplanung Vorbereitung der Vergabe Mitwirkung bei der Vergabe	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Bewilligung durch Behörde ◆ Freigabe Ausschreibung (Bekanntgabe gemäß BVergG) ◆ Angebotsöffnung ◆ Vergabe der Bauleistungen
4 Ausführung	Bauabwicklung Projekt- und Bauüberwachung Koordination	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Baubeginn ◆ Abschluss einzelner Bauphasen ◆ Übergabe
5 Projektabschluss	Probetrieb, Inbetriebnahme Übernahme und Abnahme Mängelfeststellung und –bearbeitung Dokumentation, Bestandsplanung	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Schlussrechnungslegung ◆ Schlussrechnungsfreigabe ◆ Ende Gewährleistung

Tabelle 1-5 Projektphasen gemäß Leitfaden WKO – Band 1, Grundlagen [48; S. 10]

HOAI⁴⁹

In Deutschland hielt man – nach umfangreichen rechtlichen Analysen – an der „Honorarordnung für Architekten und Ingenieure“ mit (verbindlichem) Verordnungscharakter fest, wengleich auch diese im Zuge der kartellrechtlichen Überprüfungen seit 2002 bereits zum zweiten Mal geändert wurde⁴⁹. Die HOAI kennt keine übergeordneten Projekt- sondern nur neun Leistungsphasen (§34 HOAI):

⁴⁸ Vgl. URL: https://www.wko.at/Content.Node/branchen/oe/Geschaftsstelle-Bau/Leitfaden_zur_Kostenabschaetzung_von_Planungsleistungen1.html [14.04.2015]

⁴⁹ Vgl. URL: http://www.hoai.de/online/HOAI_2013/HOAI_2013 [22.07.2015]

Leistungsphasen (Lph)	Leistungsphasen Bezeichnung	Prozentsatz der Leistungsphase von 100%	Prozentsatz der Leistungsphase von 100%
		für Gebäude	für Innenräume
1	Grundlagenermittlung	2%	2%
2	Vorplanung	7%	7%
3	Entwurfsplanung	15%	15%
4	Genehmigungsplanung	3%	2%
5	Ausführungsplanung	25%	30%
6	Vorbereitung der Vergabe	10%	7%
7	Mitwirkung bei der Vergabe	4%	3%
8	Objektüberwachung - Bauüberwachung und Dokumentation (OÜ)	32%	32%
9	Objektbetreuung	2%	2%
Summe (inkl. OÜ!)		100%	100%

Tabelle 1-6 – Leistungsphasen HOAI 2013

Anders als in der österreichischen Honorarregelung sind in der HOAI die Objektüberwachung (=örtliche Bauaufsicht in Ö) und die Objektbetreuung (Betreuung während der Gewährleistungsphase) in die Leistungsphasen eingegliedert, weshalb Teilleistungsprozentsätze in Österreich und Deutschland niemals vergleichbar sein können (!).

HIA

Die Gesamtstruktur der seit Mitte 2007 veröffentlichten Leistungskataloge der **HIA** [50] (Honorar Information Architektur), welche die HOA (*originär Honorarordnung, später Honorarleitlinie für Architektur*) ersetzt, gliedert sich dort nach den Phasen *Vorbereitung, Planung, Ausführung* und *Projektabschluss*. In der unten angeführten Tabelle 1-7 werden die Strukturen der beiden Honorarleitlinien **LM-VM** und der **HIA** miteinander verglichen:

⁵⁰ Vgl. Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten (BAIK), 2007

Projektphasen nach LM-VM		Vergleich zu HIA	
PPH 1	Projektvorbereitung	A	Projektvorbereitung
PPH 2	Projektplanung	B	Projektplanung
PPH 3	Ausführungsvorbereitung	C	
PPH 4	Ausführung		Ausführungsphase
PPH 5	Projektabschluss	D	Projektabschluss

Tabelle 1-7 Vergleich Projektphasen HO-PS und HIA

Die Gliederung der HIA hat den Nachteil, dass die – aus Sicht der Projektsteuerung sehr wichtige – Phase der Ausführungsvorbereitung mit der Ausführungsphase (oder der Planungsphase, da z.B. in der HIA die LV`s in der Planungsphase erstellt werden) verschmolzen wird. Dies mag aus planungs- und baupraktischen Gründen vertretbar sein, aus Sicht der Lehre wird die Ausführungsvorbereitung als eigenständige Phase beibehalten. Daher orientieren sich die weiteren Betrachtungen der Projektphasen an der HO-PS.

1.4.2. Phasenmodell der LM-VM-PS⁵¹ (vormals HO-PS)

Mit diesem Phasenmodell [⁵²] wird für den Auftraggeber die Möglichkeit geschaffen, die Projektsteuerungsleistungen in einem fairen Leistungswettbewerb zu vergeben, die erwünschten Leistungen stufenweise abzurufen und die Honorierung von Teilleistungen der Projektsteuerung mit einem transparenten Rechenmodell herzu- leiten. Das Leistungsbild der LM-VM für Projektsteuerung (LM-VM-PS, vormals: HO-PS) gliedert sich in fünf Projektphasen (PPH) mit jeweils fünf Handlungsbereichen und wurde in Grundleistungen und Zusätzliche Leistungen unterteilt. (*siehe Abschnitt 2.5*).

Auch wenn die alten Leitlinien inzwischen aus kartellrechtlichen Gründen aufgehoben sind, werden sie in der Praxis sogar von öffentlichen Bauherren nach wie vor – ob ihrer Klarheit und Transparenz – gerne verwendet und als verbindliche Vertragsbestandteile vereinbart. Dies weniger für das Honorar-Ermittlungsregime, wohl aber für die Leistungsbild-Definitionen.

Die LM-VM sind dazu gedacht, die alten Honorar-Leitlinien zu ersetzen, jedoch wird dieser Prozess noch einige Zeit in Anspruch nehmen.

⁵¹ Leistungs- und Vergütungsmodell Projektsteuerung

⁵² Vgl. Lechner, Hans, 2014

Die in Tabelle 1-7 angeführten und im Folgenden beschriebenen fünf Projektphasen der LM-VM-PS beinhalten Abläufe und Regeln, die in den Zyklen eines Projektes beachtet werden müssen, um es innerhalb von Zeit- und Budgetvorgaben realisieren zu können.

1.4.2.1. Projektvorbereitung

In der Startphase werden vor allem die notwendigen Strukturen und Voraussetzungen betreffend die involvierten Organisationseinheiten geschaffen. Schwerpunkt dieser Phase liegt auf dem „In-Gang-Setzen“ des Projektes. Die Vorbereitungsphase umfasst den gesamten Projektentwicklungsprozess bzw. die gesamte Phase der Grundlagenermittlung bis zum Beginn der echten Vorentwurfsplanung. Dabei werden alle Projektziele klar definiert und die generellen Erwartungen von Kunden, Management und anderen Stakeholdern festgelegt. Dabei müssen Entscheidungen getroffen werden, um die Risiken, die mit dem Projekt verbunden sind, in Chancen zu verwandeln, die zum Erfolg führen (z.B. Grundstück, Eigentumsverhältnisse etc). Die strategische Planung und die grundlegende Vertragskonzeption zwischen Bauherrn / Investor und den übrigen Beteiligten der Projektumwelt sind ebenfalls elementare Aufgaben dieser Phase.

1.4.2.2. Projektplanung

Dieser Projektabschnitt umfasst die klassischen Phasen der Vorentwurfs-, Entwurfs- und Einreichplanung bei einem Bauprojekt. In diesem Zeitraum müssen die projektspezifischen Aufgaben der Planer, Konsulenten sowie auch des Managements wahrgenommen und die erforderlichen Planunterlagen erstellt werden. Neben den *Milestones* (wesentliche, unverschiebliche Ecktermine) des Projekts werden Einflussgrößen wie die Qualität, Termine und Ressourcen identifiziert. Ebenso werden den jeweiligen Verantwortlichen Aufgaben und Aktivitäten zum Erreichen des Projektzieles zugeordnet und ein realistischer Zeitplan entwickelt. Der Schwerpunkt dieser Phase liegt in der Strukturierung, Differenzierung und Aufbereitung aller erforderlichen Unterlagen, welche die Basis für die Ausführung liefern.

1.4.2.3. Ausführungsvorbereitung

Neben der klassischen „Ausschreibungs- und Vergabephase“ der Bauleistungen findet in dieser Phase auch die Ausführungsplanung statt. In der Praxis lässt sich allerdings die Projektplanung und die Ausführungsvorbereitung nicht immer scharf trennen. Die beiden Phasen überlappen einander daher.

In diesem Zeitraum müssen sämtliche Unterlagen erstellt werden, die für die ausführenden Unternehmungen die Vertragsgrundlage bilden und die Basis für die Ausführung darstellen (Erstellung der Leistungsverzeichnisse, der Ausführungs- und Detailpläne etc.). Sowohl in der Planungs- als auch in der Ausführungsvorbereitungsphase finden häufig Projektkoordinations- und Änderungsprozesse statt. Die dabei erzielten Ergebnisse beeinflussen die Unterlagen der Planungsbeteiligten, woraufhin eine neue Koordinationsphase gestartet wird.

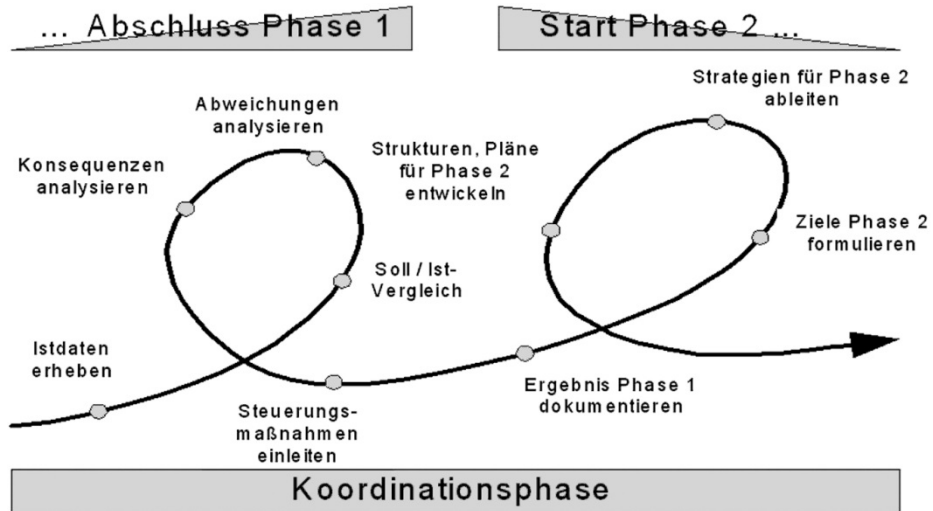


Abb. 1.4-1 Aufgaben in den Koordinationsphasen, vgl. [53] Seite 29

1.4.2.4. Ausführung

In der Ausführungsphase kommen die klassischen Bereiche der Projektsteuerung wie die Terminplanung, Kontrollaufgaben bei Terminen und Kosten sowie das Organisations-, Änderungs- und Claimmanagement zur Anwendung. Falls notwendig, werden Projektparameter angepasst (z.B. Anpassung der Ressourcen oder Änderung eines Projektbereiches), um Zielvorgaben zu erfüllen.

Ein elementarer Bestandteil dieser Phase ist die Objektüberwachung (in Österreich: Örtliche Bauaufsicht – ÖBA, in Deutschland „Objektüberwachung“ - OÜ).

⁵³ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

Auch die Ausführungsphase lässt sich von der Ausführungsvorbereitung nicht scharf trennen, insbesondere dann nicht, wenn die bei fast allen Bauprojekten übliche **„bau-
begleitende Planung“** stattfindet. Das bedeutet, dass die Ausführungsplanung bis weit in die Ausführungsphase hinein erstellt und an die Gegebenheiten auf der Baustelle angepasst wird.

1.4.2.5. Projektabschlussphase

Der Schwerpunkt in dieser Phase liegt auf dem koordinierten Abschluss, der Bewertung des Erreichten und dem geordneten Übergang in die Betriebsphase. In dieser Phase wird das Projekt dokumentiert und Restmängel werden behoben. Es finden hier Abnahmen, Übergaben, Inbetriebsetzungen und Unterweisungen statt. In der Regel wird abschließend nach allen Übergaben eine Review-Runde („*lessons learned*“) mit den Teammitgliedern und dem Bauherrn abgehalten, in so-
wohl der Projektverlauf als auch das Projektergebnis dokumentiert werden.

1.5. Facility Management

1.5.1. Begriffsbestimmungen Facility Management (FM)

Der Begriff *Facility Management (FM)* umfasst zahlreiche Dienstleistungen und Aktivitäten und wird oft sehr unterschiedlich definiert. Aus diesem Grund ist vorab eine Klärung der Begriffe notwendig vgl. [⁵⁴; S. 2 ff]:

Facility: *„(Einrichtung/Anlage), materieller Vermögenswert, der eine Organisation unterstützt. Es werden darunter im Allgemeinen alle Betriebsmittel verstanden, die zur Erfüllung des Unternehmenszweckes notwendig sind (z.B. Betriebsanlagen, Büroausstattung, Maschinen).“*

Facility Service: *„Dienstleistung zur Unterstützung der Hauptaktivitäten einer Organisation, die von einem internen oder externen Leistungserbringer erbracht wird.“*

⁵⁴ Vgl. ÖNORM EN 15221-1, Facility Management, Teil 1: Begriffe, 01.01.2007

FM Benchmarking: *„Als Benchmarking kann im Facility Management der kontinuierliche Prozess der Ermittlung und des Vergleichens von Kennwerten bezüglich der Baunutzungskosten von verschiedenen, jedoch in sich homogenen Immobilien definiert werden.“* vgl. [55; S. 20ff]
„Verfahren zur Messung der Leistung (einschließlich der Preise) von erbrachten Facility Services und zum internen und/oder externen Vergleich der Ergebnisse.“ vgl. [56; S.5]

Sourcing: *„Strategische, unternehmerische Entscheidung, die festlegt, wie und welche Leistungen intern oder extern („Make or Buy“, Outsourcing) erbracht werden.“* vgl. [57; S. 3 ff]

In der Literatur werden u.a. folgende Definitionen für Facility Management angeführt:

(1) *„strategisches Konzept zur Bewirtschaftung, Verwaltung und Organisation aller Sachressourcen innerhalb eines Unternehmens“* vgl. [58; S. 3]

(2) *„Integration von Prozessen innerhalb einer Organisation zur Erbringung und Entwicklung der vereinbarten Leistungen, welche zur Unterstützung und Verbesserung der Effektivität der Hauptaktivitäten der Organisation dienen“*, vgl. [56; S. 3];

(3) *„Primärprozesse sind Prozesse in einem Unternehmen, die direkt zur Wertschöpfung beitragen. Unterstützende Prozesse sind Prozesse, die die Primärprozesse unterstützen oder verbessern.“*, vgl. [59; Geschäftsmodell v. Michael Porter]

(4) „Facility Management ist ganzheitliches Management der Immobilien und der materiellen / immateriellen Infrastruktur einer Organisation mit dem Ziel der Verbesserung der Produktivität des Kerngeschäftes“, vgl. [57];

⁵⁵ Vgl. Hirschner, Joachim; Hahr, Henric; Kleinschrot, Katharina, 2013

⁵⁶ Vgl. ÖNORM EN 15221-1, Facility Management, Teil 1: Begriffe, 01.01.2007

⁵⁷ Vgl. ÖNORM A 7000, Facility Management Grundkonzepte, 01.12.2000

⁵⁸ Vgl. Nävy, Jens, 2006

⁵⁹ Vgl. Staud, Josef, 2006

Die Definitionen beinhalten meist einen interdisziplinären, ganzheitlichen Ansatz von FM, der die Produktivität im Kerngeschäft unterstützt und verbessert. Die ganzheitliche Betrachtung beinhaltet immer die Betrachtung der Menschen / Mitarbeiter, um deren Produktivität für das Unternehmen und damit verbunden das Kerngeschäft zu verbessern. Die Definition (4) erläutert das Grundprinzip des FM am umfassendsten und wird daher aus Sicht der Lehre empfohlen.

1.5.2. ÖNORMEN - Facility Management

Nachfolgend werden einige wesentliche ÖNORMEN für Facility Management angeführt, wobei bei dieser Aufstellung alle Normen außer Acht gelassen wurden, welche die Haustechnik und andere spezifische Teilbereiche betreffen.

ÖNORM A 7000:	Facility Management Grundkonzepte
ÖNORM A 7002:	Facility Management – Katalog von Anforderungen an Facility Manager
ÖNORM A 7010-1:	Objektbewirtschaftung – Datenstrukturen – Teil 1
ÖNORM A 7010-2:	Objektbewirtschaftung – Datenstrukturen – Teil 2
ÖNORM A 7010-4:	Objektbewirtschaftung – Datenstrukturen – Teil 4
ÖNORM EN 15221-1:	Facility Management – Teil 1: Begriffe
ÖNORM EN 15221-2:	Facility Management – Teil 2: Leitfaden zur Ausarbeitung von Facility Management – Vereinbarungen

Weitere Informationen zu Normen, Ausbildung und Organisationen finden sich auf der Homepage der „Facility Management Austria“ (www.fma.or.at) und der „International Facility Management Association“ (www.ifma.at).

1.5.3. Das europäische Facility Management Modell

„Das europäische FM Modell beschreibt den Rahmen, wie FM die Hauptaktivitäten einer Organisation unterstützt und umfasst die Beziehung zwischen dem Bedarf und der Lieferung.“ vgl. [⁶⁰; S.8]

⁶⁰ Vgl. ÖNORM EN 15221-1, Facility Management, Teil 1: Begriffe, 01.01.2007

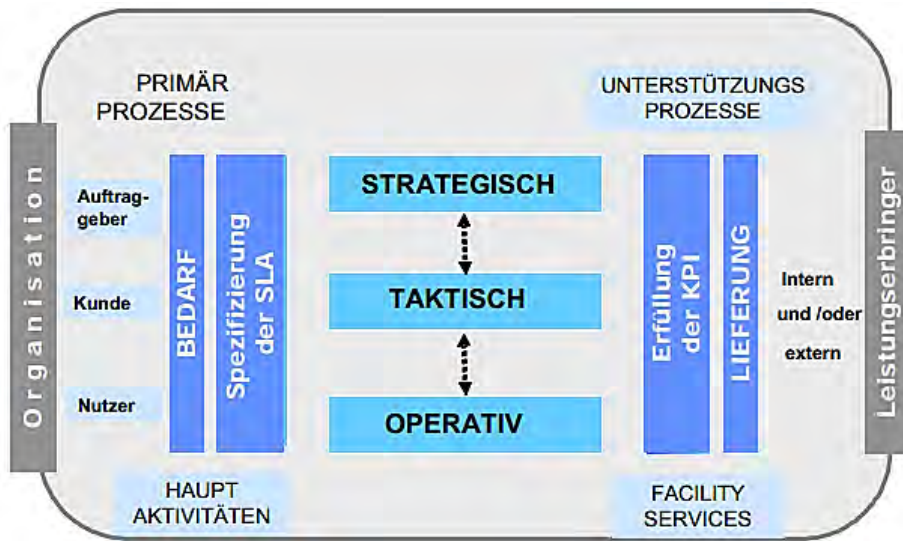


Abb. 1.5-1: Das europäische FM Modell

Als Hauptaktivitäten (= Primärprozesse) werden jene Aktivitäten einer Organisation bezeichnet, welche die unverwechselbaren und unentbehrlichen Kompetenzen einer Organisation darstellen. Die Facility Services (= Unterstützungsprozesse) sind Dienstleistungen zur Unterstützung der Hauptaktivitäten einer Organisation, die von einem internen oder externen Leistungserbringer erbracht werden können. vgl. [61; S.6]

Als **Service Level Agreement (SLA)** wird eine Leistungsvereinbarung zwischen dem Kunden und dem FM Leistungserbringer bezeichnet, welche die Bedingungen der Erbringung der Dienstleistungen und deren Messung beinhaltet. Die Service Level Agreements legen das Leistungsniveau fest und können nachfolgend angepasst werden. vgl. [61; S.5 und 9]

⁶¹ Vgl. ÖNORM EN 15221-1, Facility Management, Teil 1: Begriffe, 01.01.2007

Ein **Key Performance Indicator (KPI)** ist eine Schlüssel-Leistungszahl und daher eine Größe, die wesentliche Informationen zur Leistung der erbrachten Facility Services ausdrückt. Weiters dienen die KPI zur Vergleichbarkeit mit den Leistungen anderer Organisationen, womit die beste Leistungserbringung (Best Practice) identifiziert werden kann. vgl. [61; S.5 und 9]

Die Aufgaben des FM werden auf den drei Ebenen strategisch, taktisch und operativ durchgeführt, vgl. [62; S.9f.]:

Die **strategische Ebene** stellt die Grundlagen zur langfristigen Erreichung der FM-Ziele bereit. Das geschieht u.a. mit der Festlegung der FM Strategie in Übereinstimmung mit der Organisationsstrategie und der Gestaltung von Leitlinien, Prozessen und Dienstleistungen.

Die **taktische Ebene** dient zur mittelfristigen Umsetzung der strategischen Ziele und besteht u.a. aus der Übersetzung der FM Ziele in Anforderungen auf operativer Ebene und dem Management von Projekten, Prozessen und Vereinbarungen.

Auf der **operativen Ebene** erfolgt die Einrichtung des Umfelds für die Nutzer u.a. durch die Erbringung von Dienstleistungen in Übereinstimmung mit den SLA sowie die Überwachung und Überprüfung der Dienstleistungsprozesse.

1.5.4. Managementkonzept des FM

Das Managementkonzept des FM baut wesentlich auf den Faktoren Ganzheitlichkeit, Lebenszyklus und Transparenz auf, welche im Folgenden näher erörtert werden. vgl. [63; S. 2ff]

1.5.4.1. Ganzheitlichkeit

Das FM betrachtet die Ganzheitlichkeit der Sachressourcen über alle Unternehmensabteilungen hinweg, welche für die Produktion notwendig sind. Es müssen sowohl die technischen als auch die kaufmännischen Aufgaben bewältigt werden.

⁶² Vgl. ÖNORM EN 15221-1, Facility Management, Teil 1: Begriffe, 01.01.2007

⁶³ Vgl. Nävy, Jens, 2006

Die ganzheitliche Betrachtung muss nicht nur die innerbetrieblichen, sondern auch die außerbetrieblichen Aspekte einschließen (z.B. Umweltschutz). Unter Ganzheitlichkeit ist auch das Abstimmen der unterschiedlichen Interessen der drei Beteiligten in der Verwertung zu sehen, nämlich Eigentümer, Betreiber und Nutzer.

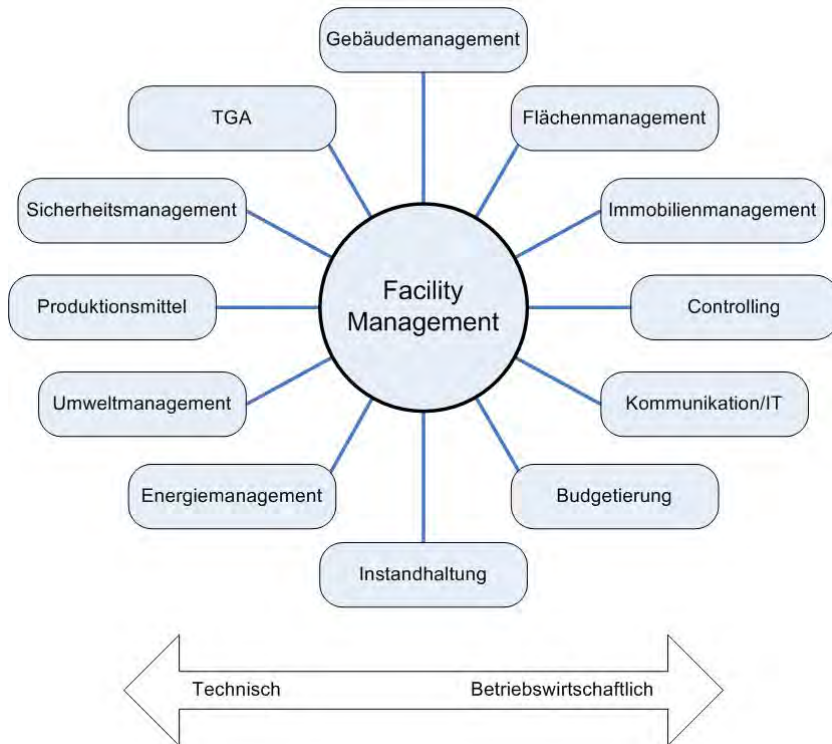


Abb. 1.5-2 Ganzheitlichkeit im FM vgl. [64; S. 4]

⁶⁴ Vgl. Nävy, Jens, 2006

1.5.4.2. Lebenszyklus

Alle Phasen des Lebenszyklus einer Sachressource werden in das FM miteinbezogen wobei auf die Nutzungsphase das Hauptaugenmerk gelegt wird, da der Bewirtschaftungs- und Instandhaltungsaufwand über den gesamten Lebenszyklus den größten Anteil besitzen.

Das FM sollte bereits in der Entwicklungs- und Projektierungsphase eingebunden sein um die größtmögliche Beeinflussbarkeit der Bewirtschaftungskosten zu gewährleisten. Das FM sollte in dieser Phase auch in die Erarbeitung von Zielvorgaben und Anforderungen involviert sein. Die Informationsbereitstellung kann über die Stilllegung hinausgehen, sofern Informationen für den Nachnutzer des Objektes relevant sind.

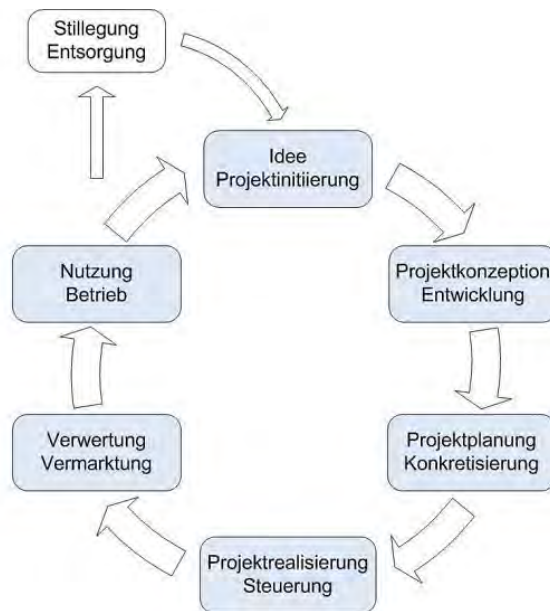


Abb. 1.5-3 Lebenszyklus im FM vgl. [65; S. 5]

⁶⁵ Vgl. Nävy, Jens, 2006

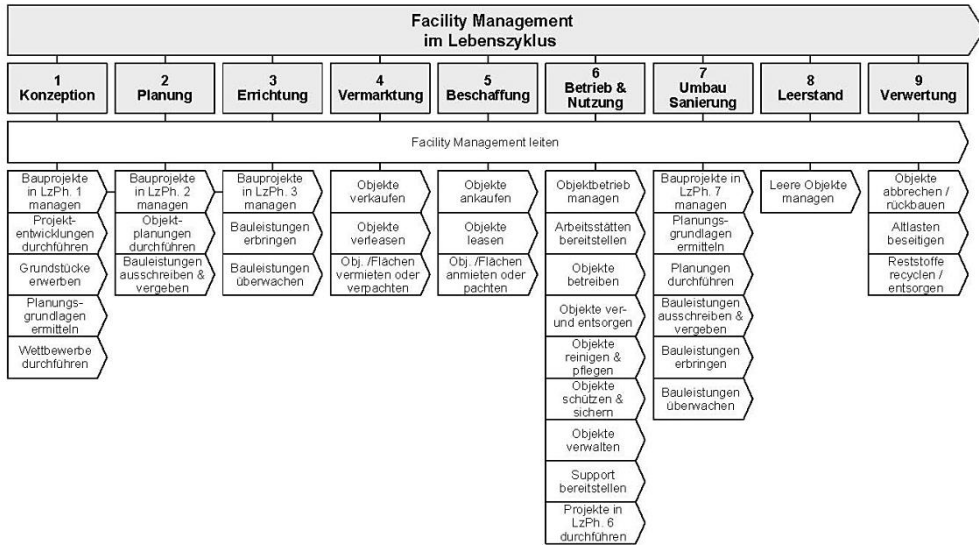


Abb. 1.5-4 Lebenszyklus mit FM Hauptgruppen vgl. [66; S. 7]

Die Lebenszykluskosten (siehe Kapitel 1.1.2.) betreffen den gesamten Planungs- und Projektablauf und sind somit in jeder Projektphase zu berücksichtigen. Weitere Informationen zu den Lebenszykluskosten im Planungsprozess finden sie im Kapitel 4 *Der Interdisziplinäre Planungsprozess*.

1.5.4.3. Transparenz

Für die Bewirtschaftung einer Immobilie ist ein aktueller und möglichst vollständiger Informationsstand als Entscheidungsgrundlage wesentlich. Der (theoretische) Idealfall für das FM in einem Unternehmen ist die jederzeitige Verfügbarkeit und Abrufbarkeit aller Informationen über die Betriebsmittel. Dieser Zustand ist, wie Abb. 1.5-5 zeigt, jedoch nur schwer zu erreichen, da Informationen, die nicht periodisch benötigt werden, im Laufe der Zeit verloren gehen. Ohne jedes FM ist der Informationsverlust am größten. Dies bedeutet, dass Informationen (z.B. für einen geplanten Umbau) erneut gesammelt und aufbereitet werden müssten, was wiederum mit zusätzlichen Kosten und weitergehendem Informationsverlust verbunden wäre. Grundlage für die Informationsverwaltung ist eine IT-gestützte Datenhaltung

⁶⁶ Vgl. GEFMA 100-1, Facility Management Grundlagen, 07-2004

(CAFM), welche ihren Anfangsstand möglichst direkt aus der Planung übernimmt. Dieses Datenmodell versorgt alle Beteiligten mit den notwendigen Informationen. Es muss dazu geeignet sein die betriebliche Realität abstrakt zu beschreiben.



Abb. 1.5-5 Transparenz im FM vgl. [67; S. 6]

Aktuelle Entwicklungen basieren hier auf einem umfassenden **Building Information Model (BIM)**, das bereits im Planungsprozess all jene Informationen ins Datenmodell des Gebäudes/Objekts einarbeitet, die später auch im Betrieb gebraucht werden, s.a. Kap. 4.2.

1.5.5. Gebäudemanagement

Gebäudemanagement bezieht sich in seinen Leistungen allein auf die Nutzungsphase von Immobilien und ist daher lediglich ein Teilbereich des Facility Managements, da Facility Management den gesamten Lebenszyklus von Immobilien berücksichtigt. Darin beinhaltet ist lt. DIN 32736 die Gesamtheit aller Leistungen zum Betreiben und Bewirtschaften von Gebäuden einschließlich der baulichen und technischen Anlagen auf der Grundlage ganzheitlicher Strategien.

Im Gebäudemanagement werden die operativen Leistungen des FM sowie die damit verbundene Arbeitsvorbereitung / Organisation betrachtet und es wird in die

⁶⁷ Vgl. Nävy, Jens, 2006

Teilbereiche technisches, kaufmännisches und infrastrukturelles Gebäudemanagement unterteilt. vgl. [67; S. 11]

Die Aufgaben im technischen Gebäudemanagement bestehen u.a. aus dem Betreiben von Gebäuden (inkl. Instandhaltung, Inspektion und Wartung), Energiemanagement, Informationsmanagement (Einsatz von CAFM Systemen) und dem Bereich Sanierung und Umbau. vgl. [68; S. 11]

Durch das kaufmännische Gebäudemanagement erfolgt die Vorbereitung, Abbildung und Auswertung sämtlicher Tätigkeiten aus den Bereichen des technischen und infrastrukturellen Managements unter Beachtung der Immobilienökonomie. vgl. [68; S. 36]

Das infrastrukturelle Gebäudemanagement umfasst die Dienstleistungen für die allgemeine und organisatorische Betreuung eines Gebäudes wie u.a. Hausmeister-, Reinigungs- und Sicherheitsdienste sowie sämtliche geschäfts- und wertschöpfungsunterstützenden Dienstleistungen wie z.B. interne Postdienste, Kopier- und Druckereidienste sowie zentrale Telekommunikationsdienste. vgl. [68; S. 48]

1.5.6. Aufgaben, Berufsbild und Organisationsformen

Der Grundgedanke des FM entwickelte sich in den 1950er Jahren in den USA. Dort wurden Büroimmobilien zur Produktivitätssteigerung optimiert. Diese Konzepte wurden weiterentwickelt und gelangten schließlich Mitte der 1980er Jahre nach Europa – konkret nach London.

Von da an hat sich das FM als eigene Managementdisziplin weiterentwickelt. Die Hauptaufgabe des strategischen FM besteht in der Aufbereitung von Entscheidungsgrundlagen für eine optimale Planung, Errichtung, Nutzung, Betrieb, Umnutzung und Verwertung von Gebäuden, ihrer Systeme und Einrichtungen. Das operative FM beschäftigt sich mit der Umsetzung der gewonnenen Grundlagen und auch mit der klassischen Gebäudebewirtschaftung.

Es lassen sich aus dem umfangreichen Aufgabengebiet des FM-Managers folgende Funktionen anführen vgl. [68; S. 43 ff.]:

- Strategische Planung der betrieblichen Ressourcen
- Datenermittlung und Bereitstellung mittels CAFM-System
- Wartung und Pflege des Datenstandes
- Auswertung der Daten – Benchmarking

⁶⁸ Vgl. Nävy, Jens, 2006

- Gebäudebetrieb und Bewirtschaftung / Maintenance
- Bewertung
- Flächenplanung/Flächenbewirtschaftung (z.B. Zuordnung von Flächen zu Abteilungen, Verwaltung von Filial-Flächen u.ä.) und Umzugsmanagement
- Budgetierung und Kostenplanung
- Umwelt- und Energiemanagement
- Überwachung der Einhaltung von gesetzlichen und behördlichen Bestimmungen

Im Unterschied zur Architektur, die sich schwerpunktmäßig mit der gestalterischen Konzeption des Gebäudes beschäftigt, strebt das FM eine Kostenoptimierung im Hinblick auf Betriebs- und Lebenszykluskosten an. Gemeinsam mit dem Bauherren und dem/den Nutzer(n) wird in der Regel ein Nutzerbedarfsprogramm entwickelt, in welchem das FM an der Klärung des Bedarfs des Bauherrn/Nutzers mitwirkt und der Architekt dieses in Räume umsetzt und die Räume und Funktionen in Beziehung zueinander stellt.

Aufgrund des ganzheitlichen Ansatzes des FM sollte es in der Unternehmenshierarchie entsprechend hoch angesiedelt werden, damit auch die gewünschten steuernden und optimierenden Einflussmöglichkeiten gegeben sind. Deshalb ist das FM im Idealfall ein eigenständiger Aufgabenbereich, vgl. [⁶⁹; S. 45].

Es besteht die Möglichkeit, dieses als Stabstelle in einem Vorstandsressort oder als eigenes Ressort zu organisieren.

Auch die Möglichkeit der Ausgliederung des FM aus dem Unternehmen ist denkbar. Somit wird ein eigenständiges FM – Unternehmen gegründet, das auch als Dienstleister für Dritte fungieren kann. Dies entspricht einer Übertragung des operativen Aufgabenbereiches an Dritte und dem Outsourcing von FM Dienstleistungen. Die Entscheidung über eine Auslagerung des FM ist meist schwierig und hat langfristige Konsequenzen.

1.5.7. CAFM und Auswertung (Kennzahlen und Benchmarks)

CAFM steht für *Computer Aided Facility Management* und ist ein Werkzeug zur informationstechnischen Unterstützung der Aufgaben im FM. Das CAFM liefert mittels Prozessorientierung und durch den Einsatz von Workflow-Technologien die Entscheidungsgrundlagen für alle Funktionen des FM. Im Idealfall erfolgt die

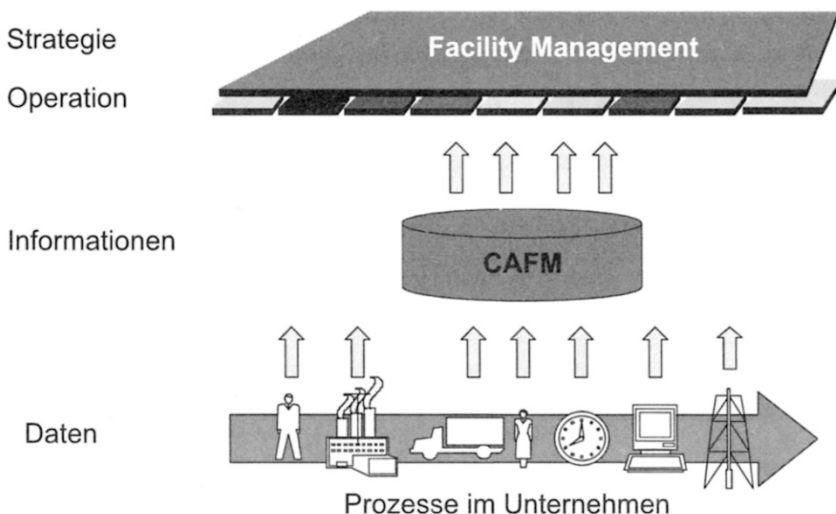
⁶⁹ Vgl. Nävy, Jens, 2006

Bereitstellung von Informationen über die Facilities stets aktuell und jederzeit abrufbar und überprüfbar.

Die untenstehende Abbildung zeigt die Rolle des CAFM als Werkzeug und Informationslieferant in jeder Phase des Lebenszyklus einer Immobilie von der Konzeption über die Nutzungsphase bis zur Entsorgung vgl. [70; S. 66] Die Datenhaltung muss möglichst redundanzfrei erfolgen, damit diese allen Usern gleichzeitig zur Verfügung stehen können. Wesentliches Merkmal eines CAFM-Systems ist die gleichzeitige Bearbeitung von grafischen und alphanumerischen Daten. Das sind zum einen das CAD-System (Computer Aided Design) und zum anderen die Datenbank, in der die nicht-grafischen Informationen verwaltet werden. Die Verknüpfung bzw. Verschmelzung (Generierung der grafischen Daten aus den alphanumerischen oder umgekehrt -> Bidirektionalität) der beiden Komponenten stellt im Wesentlichen den Kern eines CAFM-Systems dar. Darauf aufbauend werden meist entsprechende Module aufgesetzt, um die für die jeweiligen Aufgaben relevanten Informationen aus dem Datenmodell zu extrahieren und weitere Aufgaben des FM elektronisch zu unterstützen.

Als Beispiele dafür gelten:

- Flächenmanagement (Verwaltung, Verteilung von Flächen)
- Kaufmännisches Gebäudemanagement
- FM-Service etc.



⁷⁰ Vgl. Nävy, Jens, 2006

Abb. 1.5-6 Rolle des CAFM im FM Prozess, vgl. [70] Seite 67

CAFM-Systeme wurden ursprünglich als aufgesetzte Module aus den CAD-Systemen entwickelt und entsprechend in einer Datenbank ausgewertet. Hier dominiert jedoch der grafische Teil der Anwendung, wodurch je nach Anwendungsbereich Nachteile entstehen.

Ein anderer Ansatz für die Entwicklung des CAFM ist datenbankorientiert, indem die grafische Auswertung ein Resultat der Datenbank darstellt. Die neueste Entwicklung stellen integrierte CAFM-Systeme dar, die im Idealfall ein Datenmodell beschreiben, in dem sich alle Änderungen sowohl in der Datenbank als auch auf der grafischen Oberfläche sofort auf das Datenmodell auswirken. Aus diesem Modell lassen sich dann alle Informationen für die weitere Verarbeitung oder als Entscheidungsgrundlage ziehen. Durch die neue BIM-Technologie findet derzeit im gesamten CAFM ein weiterer Innovationsschub statt, der momentan noch nicht abgeschlossen ist.

Benchmarking

Aus dem aktuellen CAFM-System gewonnene Informationen werden zum Teil dazu verwendet, um mittels Benchmarkings Vergleiche mit anderen Immobilien oder Unternehmen anzustellen. Unter „Benchmarking“ wird allgemein eine in kontinuierlichen Zyklen verlaufende (vergleichende) Analyse von Produkten, Dienstleistungen, Prozessen und Methoden unter Generierung und Nutzung von Kennwerten und Verhältniszahlen verstanden.

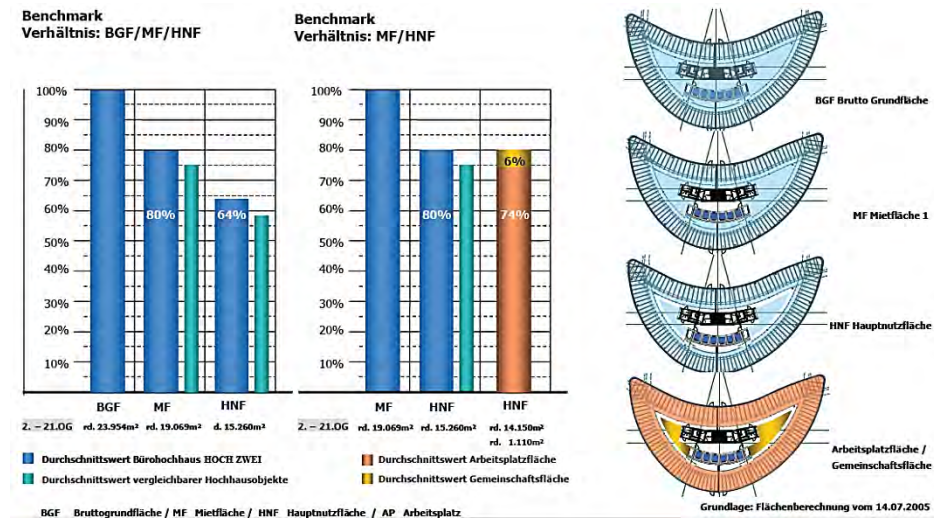


Abb. 1.5-7 Beispiel für Flächenbenchmarks eines Bürogrundrisses (Bürohochhaus des Projektentwicklers T.O.C - Tecno Office Consult, Wien)

Das Ziel des Benchmarking ist die Aufdeckung von Einsparungs- und Verbesserungspotenzial im Sinne einer Soll-Ist-Analyse. In der Immobilienwirtschaft werden dazu bestimmte Werte oder Summen (z.B. Energie-Verbrauchsdaten, Wartungs- bzw. Instandhaltungs-Aufwendungen etc.) auf projektspezifische Daten bezogen (z.B. BGF, NF, BRI, vermietbare Fläche u.ä.) und daraus Kennzahlen und/oder Verhältniszahlen gebildet. Diese Kennzahlenvergleiche ermöglichen Betreibern, Nutzern, aber auch Bauherren und Investoren die Beurteilung von Immobilien hinsichtlich ihrer Betriebstauglichkeit und Wirtschaftlichkeit. Darauf bauen – neben der Beurteilung oder Einschätzung der Notwendigkeit von Verbesserungserfordernissen – sehr oft auch Investitions- oder Desinvestitionsstrategien auf.

1.5.8. Abgrenzungen FM - CREM - REIM

Der maßgebliche Unterschied zwischen **FM** und **CREM (Corporate Real Estate Management)** besteht in der disziplinären Grundorientierung – das FM ist stärker technik- und betriebsführungsorientiert, während das CREM eher betriebswirtschaftlich orientiert ist.

Während im CREM die Immobilie als Ressource verstanden wird, die in enger Wechselwirkung mit dem betrieblichen Geschehen steht, ist das FM mehr auf den ökonomischen Betreiber-Erfolg der Immobilie als solches ausgerichtet. Das CREM befasst sich primär mit dem wirtschaftlichen Beschaffen, Bereitstellen und Verwerten von Immobilien. Die Aufgaben des FM sind im Gegensatz dazu umfangreicher und müssen auch andere Komponenten miteinbeziehen (siehe Kapitel 1.5.4).

Beim **REIM (Real Estate Investment Management)** steht die Immobilie als Finanzinvestment oder Kapitalanlageprodukt mit dem Ziel der finanzwirtschaftlichen Performancesteigerung im Vordergrund. Die Nutzung der Immobilie als Betriebsmittel wie im CREM oder Nutzeraspekte wie im FM bleiben dabei weitgehend unberücksichtigt. REIM wird meist von „Property Companies“ als Kerngeschäft betrieben (im Unterschied zu den „Non-Property-Companies“) und hat auf der Investment-Ebene den Zweck der Optimierung des Immobilienvermögens im Sinne des individuellen Investors.

1.6. Leistungsbilder

1.6.1. Allgemeines

Projekte sind temporärer Natur („Unternehmen auf Zeit“) und binden die Beteiligten nur vertraglich i.d.R. durch Werkverträge (Erfolgsverpflichtung) und nicht

dirigistisch durch Dienstverträge (Bereitstellung von Arbeitskraft ohne Erfolgsverpflichtung).

1.6.1.1. Rollenbegriff

Unter *Rolle* wird eine Summe von Aufgabenstellungen und Erwartungen verstanden, die an deren Positionsinhaber geknüpft werden. Eine Rolle bezieht sich daher nicht auf eine bestimmte Person, sondern auf einen oder auf eine Gruppe von Positionsinhabern, siehe [⁷¹; S.145].

Mit Hilfe von Rollen werden primär personen- unabhängige Erwartungen, Aufgaben und Handlungen festgelegt (verbal, nonverbal oder schriftlich). Das bedeutet allerdings nicht, dass die individuelle Persönlichkeit des Rolleninhabers dabei verloren geht, sondern dass die zu Grunde liegenden Erwartungsstrukturen im jeweiligen Rollenkontext standardisierbar und vorhersehbar sind. Die Erwartungen an den funktionalen Teil einer Rolle werden regelmäßig in Stellenbeschreibungen, Funktions- und Aufgabenbeschreibungen definiert.

1.6.1.2. Rollenkonflikte

An bestimmte Rollen werden von unterschiedlichen Bezugsgruppen teilweise unterschiedliche Erwartungshaltungen geknüpft. Bezugsgruppen verfolgen auch gegenüber den Rolleninhabern unterschiedliche Interessen. Solche widersprechenden Erwartungshaltungen führen sehr oft zu *Rollen-* aber auch zu *interpersonalen* Konflikten im Projekt. Ein *Intra-Rollenkonflikt*, also ein Konflikt innerhalb einer Rolle liegt vor, wenn zumindest zwei oder mehrere Teilnehmer von Bezugsgruppen (= Erwartungsträger) gegensätzliche Erwartungen an ein und dieselbe Rolle richten. Konflikte, die sich aus den unterschiedlichen Rollen einer Person ergeben, nennt man *Inter-Rollenkonflikte*. Diese ergeben sich schon dadurch, dass jede Person in einem Team auch andere, projektunabhängige Rollen zu übernehmen hat (private, familiäre, gesellschaftliche, soziale etc.). Besonders in projektorientierten Unternehmen ergeben sich häufig solche Interrollenkonflikte und zwar immer dann, wenn ein und dieselbe Person bei mehreren Projekten verschiedene Rollen übernehmen soll (z.B. Abteilungsleiter übernimmt Projektstellvertreter-Funktion im ersten und PL-Funktion im zweiten Bauprojekt).

⁷¹ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

1.6.2. Verschiedene Projekt-, „Rollen“

1.6.2.1. Projektbezogene Rollen

In Bauprojekten werden immer wiederkehrende Rollen (*siehe Kap. 2*) beschrieben:

- Projektauftraggeber
- Projektleiter und Assistent des Projektleiters
- Projektsteuerer
- Projektmanager
- Bauleiter
- Projektkernteammitglied
- Projektcontroller
- Projektsachbearbeiter wie z.B. Sachbearbeiter, Zeichner

1.6.2.2. Projektauftraggeber (AG)

Der Projektauftraggeber ist die Vertragspartei, die einem Vertragspartner im Rahmen eines Auftrages ein Geschäft zur entgeltlichen Besorgung überträgt. Er entscheidet hauptverantwortlich in allen Projekten (unabhängig, ob Bau- oder sonstige Projekte), gibt die wesentlichen Ziele vor und lässt sie durch seinen Projektleiter um- und durchsetzen. Sein wesentlichstes Druckmittel ist die Zahlung oder Nicht-Bezahlung von Leistungen.

1.6.2.3. Projektmanager

Lt. LM-VM-PS [⁷²; S.3] (früher HO-PS) handelt es sich bei Leistungen der Projektleitung um nicht delegierbare Aufgaben und Funktionen, bei Leistungen der Projektsteuerung um delegierbare Aufgaben und Funktionen des Auftraggebers/Bauherrn. Der Projektmanager erbringt alle Leistungen des Projektmanagements und muss also definitionsgemäß sowohl die administrativen Aufgaben als auch die Leitungsfunktion beherrschen. Bei großen Projekten müssen diese Funktionen personell getrennt werden.

⁷² Vgl. Lechner, Hans, 2014

1.6.2.4. Leistungsbild Projektleitung (PL)

I. Wesentliche Grundleistungen der PL in Anlehnung an LM-VM:

- Rechtzeitiges Herbeiführen bzw. Treffen der erforderlichen Entscheidungen (hinsichtlich Funktion, Konstruktion, Standard und Gestaltung, Qualität, Kosten und Terminen) und Umsetzen der Verträge unter Wahrung der Rechte und Pflichten des AG
- Herbeiführen der erforderlichen, behördlichen Genehmigungen, Führen aller Verhandlungen mit projektbezogener vertragsrechtlicher und öffentlich-rechtlicher Bindungswirkung für den AG
- Leiten von Projektbesprechungen auf Geschäftsführungs-, Vorstands- und Planungsebene, um Entscheidungen erwirken und durchsetzen zu können
- Gibt einheitliche Projektziele hinsichtlich der unterschiedlichen Interessen der Projektbeteiligten vor (Konfliktmanagement ist durch die PL zu definieren und umzusetzen, z.B. Klärung im Falle von Konflikten bei den Schnittstellen verschiedener Gewerke)
- Trägt Verantwortung für rechtzeitige Umsetzung des vereinbarten Maßnahmen- und Zielkataloges und hat projektbezogene Repräsentationspflichten

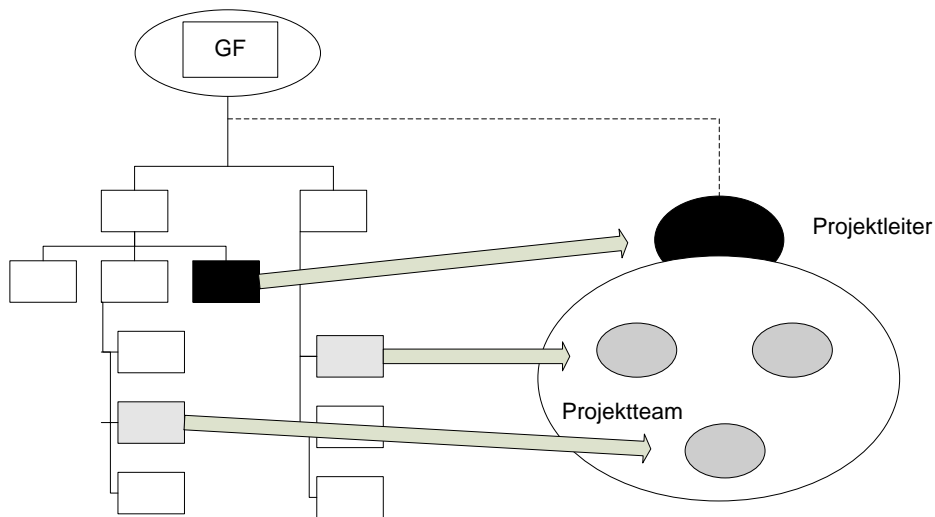


Abb. 1.6-1 Stammsorganisation – Projektorganisation/Projektleiter, vgl. [73] Seite 155

II. Qualifikationen eines Projektleiters / einer Projektleiterin

⁷³ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

Eine wesentliche Aufgabe eines Projektleiters ist die Formulierung realistischer Projektziele und erforderlicher Rahmenbedingungen in der Startphase in Abstimmung mit dem Projektteam und dem AG. Ebenso fällt die Zusammensetzung und Führung des Projektteams sowie Gestaltung der Projektorganisationskultur in seinen Aufgabenbereich.

Anforderungen an Projektleiter	schwach ←————→ stark				
	1	2	3	4	5
1) Erfahrung in der Projektarbeit 2) Fachliche Kenntnisse zum Projektinhalt 3) Kommunikationsfähigkeit 4) Führungsfähigkeit 5) Belastbarkeit und Anpassungsfähigkeit			□		○
		○			□
			□		○
			□		○
	□				○
□ bei weniger komplexen Projekten, bei kleinen Teams ○ bei komplexen Projekten, bei großen Teams					

Tabelle 1-8 Ausprägung sozialer und fachlicher Eigenschaften eines Projektleiters im Vergleich zwischen Groß- und Kleinprojekten, vgl. [74] Seite 180

Wesentliche **Merkmale einer Projektleitertätigkeit** sind:

- *Kenntnis der Projektmanagement- Instrumente und ihrer Anwendung*
- *Erfahrung in der Projektarbeit:* Als zentrale Anlaufstelle bei einem Bauvorhaben muss der Projektleiter eine umfassende Erfahrung in der Abwicklung von Bau-Projekten aufweisen. Allgemeine PM-Kenntnisse genügen im Allgemeinen nicht. Bei vielen Unternehmen werden dem Projektleiter Assistenten zur Seite gestellt, die als Teammitglied die Projektleitung unterstützen und ihren Erfahrungsschatz dadurch vergrößern.

⁷⁴ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

- *Fachliche Kenntnisse zum Projektinhalt:* Ein Gewerke-übergreifendes, technisches Verständnis (z.B. Schnittstellendefinition und -abklärung von verschiedenen Gewerken u.a. zwischen Baumeister und TGA) und fundiertes Fachwissen sind wichtige Voraussetzungen, um ein Bauprojekt umsetzen und konstruktive Lösungen erarbeiten zu können.
- *Kommunikationsfähigkeit:* Die Projektleitertätigkeit besteht zu einem erheblichen Teil aus Koordinierungs-, Führungs-, Präsentations- aber auch Marketingaufgaben. Die Bereitschaft zur aktiven Kontaktaufnahme mit dem Projektumfeld sind neben dem Verständnis für soziale Prozesse und der Kenntnis von Moderations- und Verhandlungstechniken von wesentlicher Bedeutung (**soft skills**).
- *Führungsfähigkeit und Führungswillen:* Da Projektleitungsaufgaben Führungsaufgaben sind, müssen Projektleiter die Fähigkeit besitzen, dem Team fordernde aber nicht überfordernde Ziele vorzugeben (**Motivationsfähigkeit**). Es liegt in seinem Ermessungsbereich, verantwortungsvolle Projektaufgaben an Mitarbeiter zu delegieren und eine Zeitspanne zur Erledigung der Problemstellungen zu vereinbaren (**Zeitmanagement**).
- *Belastbarkeit und Anpassungsfähigkeit:* Die Fähigkeit, mit diesen häufig parallel auftretenden Problemstellungen (z.B. Widerstände innerhalb und außerhalb der Organisationstruktur, Termindruck, zeitgleiche Abwicklung mehrerer Teilaufgaben etc.) konstruktiv umgehen zu können, ist ein wichtiges Merkmal eines erfolgreichen Projektleiters.

III. Weitere Rollen in der Projektleitung

Die **Projektleiterassistenz** unterstützt und entlastet den Projektleiter durch Erledigung der ihm zugeteilten Projektaufgaben. Der **Teilprojektleiter (TPL)** hat zum Unterschied vom hauptverantwortlichen (Gesamt-) Projektleiter nur Teilbereiche zu führen (z.B. Teilprojektleiter Statik, TPL Haustechnik etc.). **Sachbearbeiter** sind Projektmitarbeiter, die mit der Aufbereitung und Erstellung der wesentlichen Projektunterlagen betraut sind (z.B. das Erstellen von Plan- und Dokumentenunterlagen für Projektbesprechungen, Planversand, Detailausarbeitung etc.). Sie bearbeiten ihre Aufgaben nach eindeutiger und klarer Vorgabe durch die Projektleitung.

1.6.2.5. Leistungsbild Projektsteuerung (PS)

Die Gesamtleistung der PS umfasst in jeder Projektphase die Erbringung der Grundleistungen in den folgenden Handlungsbereichen (*siehe auch Abschnitt 2.5*):

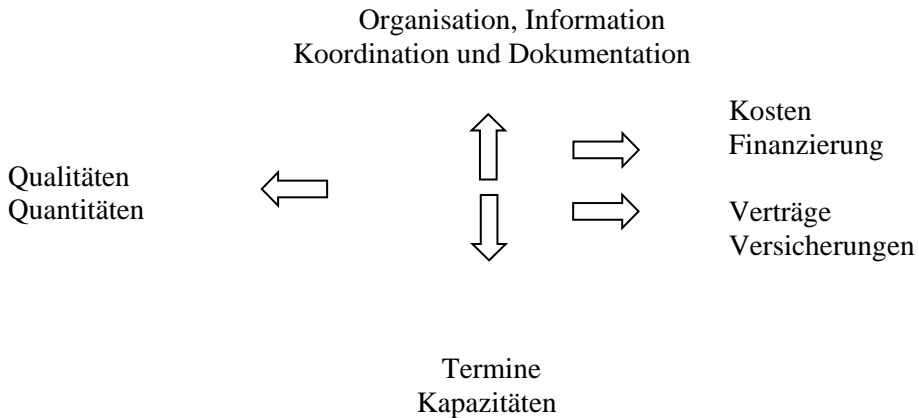


Abb. 1.6-2 Grundleistungen der PS und deren Handlungsbereiche lt. LM-VM-PS (2014)

Ab einer gewissen Größe und Komplexität eines Projektes werden überwiegend organisatorische und technisch-wirtschaftliche Koordinierungsaufgaben, die Überwachung des Zusammenspiels von Projektbeteiligten und die Aktivitäten zur Einhaltung von Qualitäten, Kosten und Terminen sehr umfangreich. Auftraggeber, die personell und fachlich nicht entsprechend ausgestattet sind, bedienen sich des **Projektsteuerers**, der diese Aufgabenbereiche wahrnimmt. Das Leistungsbild der Projektsteuerung wurde in Grundleistungen und zusätzliche Leistungen unterteilt.

I. Wesentliche Grundleistungen der PS gemäß [75] sind (auszugsweise)⁷⁶:

- **PPH 1 / PS-Projektvorbereitung**
- „Entwickeln, Abstimmen und Dokumentieren der projektspezifischen Organisationsunterlagen (OHB, PHB, Projektstrukturpläne, Vergabemodelle etc.)
- Vorschlagen, Abstimmen und Umsetzen des Informations-, Berichts- und Protokollwesens
- Mitwirken bei der Erfassung von Risiken, Aufbau eines Risikomanagements
- Mitwirken bei der Auswahl eines Projektkommunikationssystems (PKM)
- Mitwirken beim Aufstellen, Fortschreiben der Projektziele und Projektvorgaben

⁷⁵ Vgl. Lechner, Hans, 2014

⁷⁶ genannt werden mindestens jeweils die an erster Stelle in den LM-VM-PS genannten Teilaufgaben innerhalb jedes Handlungsbereichs, ergänzt durch Erfahrungswerte des Autors

- *Mitwirken bei der Erstellung des Kostenrahmens (Invest- und Nutzungskosten)*
- *Aufstellen, Abstimmen, Fortschreiben des Rahmenterminplans für das Gesamtprojekt*
- *Entwickeln und Festlegen eines Terminrahmens sowie Aufstellen der Generalablaufplanung*
- *Mitwirken bei der Erstellung einer Vergabe- und Vertragsstruktur für das Gesamtprojekt“*

- **PPH 2 / PS - Planung**
- *„Fortschreiben der projektspezifischen Organisationsunterlagen, Projektstrukturplanung*
- *Fortschreiben der Projektziele und –vorgaben, Mitwirkung (MW) an Ergänzungen der Bedarfsangaben*
- *Führen und Protokollieren der Steuerungsgespräche mit dem Projektteam*
- *Analyse und Bewertung der Kostenschätzungen und Kostenberechnungen der Objekt- und Fachplaner, Veranlassen von Anpassungsmaßnahmen*
- *Planen von Mittelbedarf und Mittelabfluss*
- *Fortschreiben des Rahmenterminplans und der Steuerungsterminpläne*
- *Analyse, Bewertung und Integration der Planungsterminplanung und der AFTP der Planer in die phasenbezogene Vertiefung der TPs der PS*
- *Mitwirken bei der Durchsetzung von Vertragspflichten gegenüber den Beteiligten*
- *Mitwirken bei der Umsetzung des Versicherungskonzeptes für alle Projektbeteiligten“*

- **PPH 3 / PS - Ausführungsvorbereitung**
- *„Fortschreiben der projektspezifischen Organisationsunterlagen, Projektstrukturplanung*
- *Regelmäßiges Informieren und Abstimmen mit dem AG, Führen der Steuerungsgespräche mit den Planern*
- *Fortschreiben der Projektziele und –vorgaben, MW an Ergänzungen der Bedarfsangaben*
- *Analyse, Bewertung der Planungs(teil)ergebnisse*
- *Mitwirken bei den Angebotsverhandlungen, Auftragserteilungen und Bemusterungen*
- *Analyse, Bewertung der Angebotsauswertungen*
- *Vorgabe der Soll-Werte für Vergabeeinheiten auf Basis der fortgeschriebenen Kostenberechnung*

- *Prüfen der Rechnungen von Planungsbeteiligten (!)*
- *Fortschreiben der Rahmenterminplanung, der Steuerungsterminplanung*
- *Mitwirken beim Freigeben der Firmenliste für Ausschreibungen (private Bauherren)*
- *Analyse und (gewerkweise) Bewertung der Vergabeunterlagen, Feststellen der Versandfertigkeit“*

- **PPH 4 / Ausführung**
 - *„Fortschreiben der projektspezifischen Organisationsunterlagen*
 - *Analyse, Bewertung der Bauabwicklungsorganisation*
 - *Fortschreiben der Projektziele und -vorgaben*
 - *Kostensteuerung zur Einhaltung der Kostenziele und Überprüfen von Nachtragsprüfungen⁷⁷*
 - *Fortschreiben der Rahmenterminplanung, der Steuerungsterminplanung*
 - *Analyse, Bewertung und Integration der Bauablaufplanung und –kontrolle der ÖBA in die TPs der PS*
 - *Überprüfen der Ergebnisse der Baubesprechungen (Baustellen-Jour-Fixes)*
 - *Mitwirken bei der Durchsetzung von Vertragspflichten gegenüber den Beteiligten*
 - *Unterstützung des Auftraggebers bei der Abwendung von Forderungen von Nicht-Projektbeteiligten (z.B. Nachbarn, Bürgerinitiativen etc.)“*

- **PPH 5 / Projektabschluss**
 - *Abschluss der Organisationsunterlagen („debriefing“)*
 - *Abschluss des Entscheidungs-/ Änderungs- und Risikomanagements*
 - *Analyse, Bewertung der Mängelverzeichnisse, der Mängelbeseitigung*
 - *Überprüfen der Kostenfeststellungen der Objekt- und Fachplaner*
 - *Freigabe von Schlussabrechnungen sowie Mitwirken bei der Freigabe von Einbehalten*
 - *Steuern der Inbetriebnahme*
 - *Steuern der Schlussfeststellungen*
 - *Mitwirken bei der rechtsgeschäftlichen Abnahme der Planungsleistungen und der Schlussfeststellungen“*

⁷⁷ (zu erstellen durch Planer und ÖBA)

II. Zusätzliche Leistungen der PS

In den LM-VM-PS [⁷⁸] sind beispielhaft „Zusätzliche Leistungen“ aufgezählt, die stets vom Projektsteuerer wahrgenommen werden sollten, damit keine Selbstkontrolle von Planerleistungen entsteht.

1.6.2.6. Leistungsbild Projektkontrolle (PKO)

Die **Projektkontrolle/der Projekt-Controller** stellt Informationen bereit, damit Ziele erreicht und verfolgt werden können und veranlasst Steuerungsmaßnahmen, wenn im Projekt Abweichungen von SOLL-Größen zu den IST-Größen vorhanden sind. Controller leisten begleitenden betriebswirtschaftlichen Service für das Management zur zielorientierten Planung und Steuerung.

Die *Projektkontrolle* behandelt die Gesamtheit aller Kontroll- und Überprüfungsleistungen innerhalb der Projektorganisation, wie z.B. die Kosten- und Terminkontrolle, während das *Projekt-Controlling* begrifflich die Projektsteuerung und Projektkontrolle vereint und betriebswirtschaftliche Belange behandelt.

Einige wesentliche Aufgaben des Projektcontrollings/der Projektkontrolle (wenn diese Aufgaben nicht explizit von der Projektleitung wahrgenommen werden) werden angeführt:

- *Methodische Unterstützung bei Projektplanung und –steuerung*
Die PKO unterstützt darin den Projektleiter abhängig von dessen Beaufschlagung und dessen Wissen um die Instrumente des Projektmanagements. Ebenso kann die PKO auch mit einer unternehmensinternen Kontrollaufgabe beauftragt werden, wobei der Projekt-Controller eine Kontrollfunktion gegenüber Projektleitung und Planung ausübt.
- *Mitwirkung bei Entscheidungsvorbereitungen*
Der Projekt-Controller arbeitet als eine die PL unterstützende Person aktiv an der Projektarbeit mit. Er hinterleuchtet kritisch die aktuelle Planung in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht und bereitet in Zusammenarbeit mit der PL und den Planern alternative Lösungsansätze auf.
- *Projektdokumentation und Berichtswesen*
Die regelmäßige Erstellung von Berichten zum aktuellen Projektstand sowie die Dokumentation zu den Fortschritten und Entwicklungen des Projektes sind zentrale Aufgaben des Projekt-Controllers. In Form von Prüfberichten und Stellungnahmen wird der Projektstatus in regelmäßigen Abständen beurteilt und an die Projektbeteiligten übermittelt.

⁷⁸ Vgl. Lechner, Hans, 2014

1.6.2.7. Leistungsbilder Planer und Sonderfachleute

Es gilt der Grundsatz der Trennung von Planung und Ausführung, damit eine Planungsvielfalt gewährleistet und nicht durch partikuläre Unternehmensinteressen beeinflusst wird. Daher soll der Planer nicht kommerziell in die Ausführung eingebunden sein, siehe [79].

Architektur ist daher nicht primär eine technische Dienstleistung, sondern bietet zusätzlich eine künstlerische Leistung. Grundlage für die Vergabe und Beauftragung von Architekturleistungen sind Qualitätskriterien, die anhand der oben angeführten Module neu bewertet werden.

Inzwischen hat die sog. „IG-Lebenszyklus“⁸⁰, eine privatrechtliche Vereinigung von am Lebenszyklus von Bauprojekten interessierten Planungs- und Beratungsunternehmen, eigene Leistungsbilder generiert, die weniger nach zeitlichen Phasen als nach integraler Ergebnisorientierung zusammengestellt wurden. Die Fragestellung lautet dort nicht „*was hat Planer A in der Vorentwurfsphase zu liefern*“, sondern „*welche Dokumente sind vom Planungsteam für einen (durch den Bauherrn) genehmigungsfähigen Vorentwurf zu liefern?*“ Daraus ergeben sich spannende und interdisziplinär zu bearbeitende und zu lösende Fragestellungen und Aufgaben, die insbesondere im Falle von BIM einen ganz neuen Denkansatz im Planungsprozess verlangen. Im Folgenden werden aber aus didaktischen Gründen trotzdem die Standardleistungsphasen diskutiert.

I. Verfahren in der HIA

Der Aufbau der *Honorar Information Architektur (HIA)* ist modular geregelt:

- Modul 1: Leistungskataloge, welche die bisherigen Leistungsbilder ersetzen
- Modul 2: Ergebnisbericht betreffend die Preisinformation bei Dienstleistungen
- Modul 3: EDV-Programm zur Ermittlung der individuellen Bürostundenkosten
- Programm zur Angebotserstellung „OFFERO!“
- Erläuterungen zur HIA und Glossar

⁷⁹ Vgl. Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten (BAIK), 2007

⁸⁰ Interessensgemeinschaft Lebenszyklus

Beim Verfahren nach HIA wird unter Zuhilfenahme von Referenzprojekten (z.Z. ca. 1000 Projekte) eine Aufwandskalkulation von Einzelleistungen ermittelt. Es ergibt sich als ein dreistufiges Modell aus *Leistungskatalog*, *Referenzdaten zur Aufwandschätzung* und der *bürointernen Stundensatzkalkulation* nach folgendem **Prinzip**: Einer definierten Leistung wird ein geplanter Stundenaufwand zugeordnet, aus dem sich - mit dem kalkulatorischen Misch-Stundensatz beaufschlagt - der kalkulierte Gesamtpreis der Leistung ergibt, ohne gesonderte Berechnung von z.B. anfallenden Material- oder Gerätekosten. Diese sind üblicher Weise als Aufschläge im kalkulatorischen Stundensatz eingepreist. Das Verfahren hat sich aber bei Architekten kaum durchgesetzt, zumal die zur Verfügung stehenden Referenzprojekte (meist Wohn- oder Bürobauten) einen viel zu geringen Querschnitt des Planungsspektrums der Architekten abdecken.

Darüber hinaus steht auch ein *Leitfaden für die Kostenabschätzung von Planungsleistungen* für Baumeister von der Österreichischen Wirtschaftskammer (WKO) zur Verfügung⁸¹.

II. Aufgaben von Fachplanern und Konsulenten

Die „klassischen“ Leistungsphasen sind (s.a. HOA:2004):

- Grundlagenermittlung (nur in D eigene Leistungsphase (Lph))
- Vorentwurf (VE) (D: Vorplanung)
- Entwurf (E) (D: Entwurfsplanung)
- Einreichplanung (D: Genehmigungsplanung)
- Ausführungs- und Detailplanung (ADP) (D: Ausführungsplanung)
- Kostenermittlungsgrundlagen (D: Vorbereitung der Vergabe)
- nur D: Mitwirkung bei der Vergabe
- Technische, geschäftliche und künstlerische Oberleitung der Bauausführung

Das Planungsteam arbeitet aufgrund einer Analyse des Planungsgebietes – in Abstimmung mit der PL und dem AG – in einem Maßnahmenkatalog Ziele und deren Erreichbarkeit für das Bauvorhaben aus. Für die jeweilige Projektphase werden aussagekräftige, je nach notwendigem Detailierungsgrad planerische Unterlagen und Konzepte (z.B. gestalterische, technische und funktionelle Formulierungen durch die Architektur, das Tragwerkssystem durch die Statik etc.) erstellt, welche der Bauherrschaft vorgetragen und präsentiert werden.

Hinsichtlich der Erreichbarkeit des Zielkataloges werden die Unterlagen geprüft und vom Bauherrn freigegeben (VE, E, ADP).

⁸¹ Vgl. WKO, 2012

Falls erforderlich, leitet die PL im Zusammenwirken mit den Planungsbeteiligten korrigierende Maßnahmen ein und setzt diese auch um, z.B. die Überarbeitung eines Lüftungskonzeptes. Die vermittelnde Tätigkeit der PL durch klare Vorgaben an die Planungsbeteiligten und deren Koordination bei Interessenskonflikten (z.B. Klärung des Leistungsumfanges unterschiedlicher Gewerke zueinander, Schnittstellen etc.) ist in der Planungsphase ebenso wichtig wie im Ausführungszeitraum.

III. Wer erstellt welche Pläne und Unterlagen?

Der Planungsprozess muss strukturiert werden. Auch dieser Vorgang gehört zur „Planung der Planung“ wie in nachfolgender Tabelle 1-9 dargestellt.

Trotz CAD-Bearbeitung werden für den Bauprozess letztlich Planunterlagen benötigt, deren Struktur und Zahl vorausschauend geplant werden muss. Davon hängt letztlich der notwendige Kapazitätseinsatz des Planers (*Kapa-Planung*) ab.

Skizzen

Skizzen sind alle jene Zeichnungen, die im Entwurfsprozess notwendig werden und keine Plandokumente sind.

Entwurfsskizzen für ein Projekt sollten in ein (elektronisches) Skizzenbuch zusammengetragen werden, um den Planungsprozess nachvollziehbar zu machen. Jede Skizze wird eindeutig mit Titel, Datum und Skizzennummer (z.B.: ASK 1, ASK 2 etc.) bezeichnet. Im *Skizzenbuch* werden Skizzennummer, Datum der Erstellung, Titel und Inhalt geführt.

PHASE	PLANNER					KONSULENTEN (Beispiele)			UNTERNEHMER
	ARCHITEKT Hoehbau	STATIK Hoeh-/Tiefbau	IKLS Hoeh-/Tiefbau	ELEKTRO Hoeh-/Tiefbau	VERKEHRSPPL. öffentl./Privatverkehr	BRANDSCHUTZ (Hoeh-/Tiefbau)	BAUPHYSIK Hoeh-/Tiefbau		
VE-Vorentw.-planung	VE-generelles Projekt	VE-Tragwerkspl.	Grobkonzept VE (Einstrichtechnik)	Grobkonzept VE	generelles Verkehrskonzept, Güntchen	Brandschutzkonz., (grob), Güntchen	Bauphysikal. Güntchen		Hoeh-/Tiefbau
E-Entwurfsplanung	Entwurf, Leitdetails, (Zwischenstrichtechnik)	Konstrukt. Entwurf, Leitdetails, Bemessungen	Konzeptentwurf IKLS, Schemata	Konzeptentwurf Elektro, Schemata	Konzeptentwurf, Profilschnitte	Brandsch.-techn. Ergänzungen und Kennwerte	Bauph. Angaben u. Kennwerte	Bereitstellen von Unterlagen hinsichtlich Einreichung; LV	
Einreichung, Genehmigungsplanung	Einreichplanung, LV Erstellung, Planverzeichniss	Konstruktive Beschreibung	LV Erstellung, Bereitstellen von techn. Unterlagen, Datenblättern	LV Erstellung, Bereitstellen von techn. Unterlagen, Datenblättern	Bereitstellen von neuw. Unterlagen hinsichtlich Einreichung; LV	Bereitstellen von neuw. Unterlagen hinsichtlich Einreichung; LV	Bereitstellen von Unterlagen (Einreichung; LV)		
Ausführungsplanung	Robbauplanung Ausf-pläne: (z.B. Trockenbau, Türlisten) Detailpläne: z.B. Schloßer-, Boden- u. Deckendetails etc Koordination der Gewerke (z.B. TGA) Schnittstellenprüfung	Schalpläne Bewehrungspläne Konstruktive Detailsausbildungen z.B. Anschlüsse Auflager	Führungsplanung Lüftungplanung, (Höhenentwicklung von Lüftungstrassen) Kollisionsprüfungen Mitwirkung bei z.B. Brandschutz,	Trassenplanung Beleuchtung, Verteilerschema, Blitzschutz etc Mitwirkung bei Brandschutz, Fluchtwegplanung etc	Ausfplanung des Verkehrskonzeptes	Kontrolle der Planungen	Kontrolle der Planungen	Liefervon Baugaben (z.B. Planungs vorabzüge) Bsp.: Liftfirma: Schichtdimension, Unterfahrmaße etc	
Montageplanung	Planfreigaben z.B. Stahlbau, Subkonsolen, Schlosser	Freigabe der Montagepläne der ausf. Firmen	Freigabe der Montagepläne der ausf. Firmen	Freigabe Montagepläne der ausf. Firmen	Freigabe und Detailsausführung	Abnahme Brandschutz-SV	Prüfung durch Bauphysiker	Erstellung der Montagepläne (TGA, Statik etc)	
Dokumentation der Unterlagen	Der Bauherr erhält einen aktuellen Letztstand des Projektes, erstellt und zusammengeführt wird, archiviert durch den Koordinationsverantwortlichen, i.d.R. ist das die Projektlegung (=Gesamtzusammenstellung sämtlicher Unterlagen in elektronischer Form durch die Projektbeteiligten.) Dazu gehören ebenfalls jene Bestandsunterlagen, die als Grundlage für die Planungen dienen. (z.B. vorhandene TGA-Trassenführungen bei einem Um- oder Zubauprojekt)								

Tabelle 1-9 Plan- und Unterlagererstellung von Planern und Konsulenten

Mockup - Historie

„Mockup“ war vor dem „BIM-Zeitalter“ eine Mappe im Format A3 oder A4 mit Skizzen aller zu erstellenden DIN A0 Pläne. Das Mockup wurde vorausschauend zu Beginn der einzelnen Planungsprozesse angelegt, laufend ergänzt und spätestens vor Beginn der Ausführungsplanung abgeschlossen.

Hinweis: Ein solches Mockup kann auch elektronisch durch verkleinerte Formblätter zusammengestellt werden. Im Zeitalter des „BIM“ verlieren solche Planungs-Struktur-Unterlagen mehr und mehr an Bedeutung, weil aus dem Datenmodell jede beliebige 2D-Darstellung erzeugt werden kann. Solange auf der Baustelle aber noch „normale“ Pläne vorliegen müssen, wird die Strukturierung der Planung durch Hilfs-Unterlagen wie z.B. ein Mockup immer wieder vorgenommen werden müssen.

Mockup's waren für alle Planungsbereiche anzulegen, also auch für die Haustechnik, Elektro, Statik etc. Die Erstellung des Mockup's lag in der Verantwortlichkeit der Projektleitung des jeweiligen Planungsbereiches und stellte die wichtigste Tätigkeit im Rahmen der „Planung der Planung“ dar.

Auf Grund des Mockup's konnte die Personalauslastung vorausgeplant werden, es konnten aber damit auch interne Firmentermine und Honorar-Budgets gesteuert werden. Das Mockup war Grundlage zur genauen Terminisierung der Planung, diente zur Festlegung des Arbeitsablaufes mit Konsulenten und stellte eine Vorschau der zu erbringenden Leistungen jedes Planungsbereichs dar. Wird kein Mockup erstellt, müssen die vorgenannten Kapazitätsplanungen genauso – dann eben mit anderen Hilfsmitteln – durchgeführt werden.

1.6.2.8. Leistungsbild Planungs- und Baustellenkoordinator (nach BauKG)

Bei gleichzeitigen oder aufeinanderfolgenden Tätigkeiten von mehreren Firmen auf der Baustelle hat Bauherr zunächst einen „**Projektleiter gemäß BauKG**“^[82] zu nominieren bzw. zu bestellen. Der Projektleiter gemäß BauKG hat wiederum zu bestellen:

- einen *Planungskoordinator für die Vorbereitungsphase*
- einen *Baustellenkoordinator für die Ausführungsphase*

Der *Projektleiter nach BauKG* kann, aber muss nicht vom Bauherrn gestellt werden. Jedenfalls ist im Falle von Unfällen jedenfalls der Projektleiter nach BauKG verantwortlich, wenn er keinen Planungskoordinator oder keinen Baustellenkoordinator nominiert hat.

⁸² Vgl. BauKG - Baustellenkoordinationsgesetz, Bundesgesetz, 2017

Bei größeren Bauvorhaben muss durch den Bauherrn zusätzlich eine Vorankündigung an das Arbeitsinspektorat erfolgen. **Ziel und Aufgabe** der Koordinatoren sind die **Vermeidung von Unfällen**, die Reduktion von Gefahrenpotentialen und das **Setzen vorbeugender Maßnahmen** in der Planungsphase wie auch an der Baustelle selbst. Maßnahmen der Koordinatoren sind somit das Koordinieren der Bauaufgaben, die Weiterleitung von Informationen, das Aufklären über und das Minimieren von Gefahrenpotentialen an der Baustelle.

Aufgaben des Planungskoordinators

Er koordiniert die Grundsätze der Gefahrenverhütung durch die Planer und arbeitet den SiGe-Plan aus. Im **Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGe-Plan)** sind enthalten:

- Baustellenspezifische Angaben (z.B. gefährliche Arbeitsabläufe und kollektive Sicherheitsmaßnahmen, betriebliche Arbeiten auf dem Baustellengebiet, Bereitstellen von Baustrom, Beleuchtung, sanitäre Einrichtungen, Gerüste etc.) sowie
- spezifische Maßnahmen für Arbeiten mit besonderen Gefahren

In der **Unterlage für spätere Arbeiten** werden durch den Planungs Koordinator Maßnahmen für die spätere Nutzung, Instandhaltung und den Abbruch zusammengestellt.

Aufgaben des Baustellenkoordinators

Er koordiniert die Umsetzung der Grundsätze der Gefahrenverhütung durch die ausführenden Unternehmen und passt den *SiGe-Plan* bzw. die *Unterlage für spätere Arbeiten* den Gegebenheiten der Praxis an. Weiters organisiert der Baustellenkoordinator die Zusammenarbeit der ausführenden Firmen und achtet auf die Umsetzung der Grundsätze der Gefahrenverhütung auf der Baustelle (z.B. Kontrolle der Anlagen auf Sicherheitsmängel). Er trifft auch Maßnahmen, dass nur befugte Personen die Baustelle betreten und hat Feststellungen über Gefahren und Sicherheit der Arbeitnehmer unverzüglich dem AG oder Projektleiter nach BauKG zu melden.

Wichtig: Der SiGe-Plan muss auf der Baustelle aufliegen.

1.6.2.9. Leistungsbild Örtliche Bauaufsicht (ÖBA)

Die *örtliche Bauaufsicht* vertritt die Interessen des Bauherrn auf der Baustelle und setzt die geplanten Ziele des Bauvorhabens in Zusammenarbeit mit den Projektbeteiligten um.

Grundleistungen der ÖBA:

- *Bauüberwachung und Koordination:* Eine ihrer zentralen Aufgaben ist die Überwachung des Bauvorhabens auf Übereinstimmung mit den behördlichen Vorschriften, den Verträgen des Bauherrn mit den ausführenden Firmen sowie den Ausführungsplänen und Leistungsverzeichnissen. Die ÖBA ist verantwortlich für den Gesamtablauf des Bauprojektes und dient als koordinierende Stelle hinsichtlich aller Aktivitäten der ausführenden Firmen. Ein wesentliches Aufgabengebiet ist die Vorbereitung, Leitung und Protokollierung der relevanten Besprechungen (Baubesprechungen)
- *Termin- und Kostenverfolgung:* Die ÖBA überwacht federführend unter laufender Information an die PS die Ausführungstermine und hat eine zwingende **Warn- und Hinweispflicht** bei Terminüberschreitungen. Indem sie entsprechende Daten an die PL bzw. die Bauherrschaft übermittelt, wirkt sie bei der Kostenüberwachung aktiv mit.
- *Qualitätskontrolle:* Sie prüft bei den Routine-Kontrollgängen durch die Baustelle die in der Planung dargestellten Qualitätsstandards (z.B. Betonqualitäten) auf Einhaltung durch die Firmen, protokolliert Schadensfälle und fordert von ausführenden Firmen im Bedarfsfalle Verbesserung.
- *Rechnungsprüfung:* Die ÖBA kontrolliert die Aufmaßermittlung und Dokumentation der ausgeführten Leistungen (z.B. Aufmaßblätter), prüft die vorgelegten Rechnungen (Teil-, Schluss- und Regierechnungen) und stellt die anweisbaren Teil- und Schlusszahlungen fest.
- *Bearbeitung von Mehr- und Minderkosten:* Bei Mehr- und Minderkostenforderungen wirkt die ÖBA mit. Sie erarbeitet Grundlagen, damit der Bauherr rascher entscheiden kann und vermittelt zwischen Bauherrn und AN. Je nach Auftragsumfang führt sie bei MKF (=Mehrkostenforderungen) eine bauwirtschaftliche Prüfung durch (die vertragsbezogene Angemessenheit bzw. technische Notwendigkeit und Plausibilität ist vom Planer zu überprüfen, allenfalls unter Beiziehung der Projektsteuerung)
- *Mängelfeststellung und Mängelbearbeitung:* In Abstimmung mit den an der Planung und fachlich Beteiligten wirkt sie bei der Abnahme der Bauleistungen mit (Abnahmeprotokolle) und prüft die seitens der Unternehmen zu erstellende Dokumentation auf Vollständigkeit. Von ihr werden Bauschäden und Mängel festgestellt und deren Behebung angeordnet und überwacht.

- *Dokumentation*: Die ÖBA hat Informations- und Archivierungsfunktion, indem sie die gesammelten Daten ordnungsgemäß ablegt, dem Bauherrn übergibt und auch bei der Kostenfeststellung mitwirkt.

1.6.3. Abgrenzungen / Schnittstellen

1.6.3.1. Abgrenzung Projektleitung / Projektsteuerung

Gemäß [83] vertritt die Projektleitung (PL) die Bauherrenorganisation nach außen gegenüber allen Auftragnehmern und Projektbeteiligten. Sie ist mit Entscheidungs- Weisungs- und Durchsetzungsbefugnis ausgestattet (Linienfunktion) und ihr obliegt die direkte Verantwortung für die Erreichung der Projekt- und Auftragsziele.

Im Gegensatz zur Projektsteuerung übernimmt die Projektleitung **nicht delegierbare Aufgaben** und handelt in diesem Sinne als Bevollmächtigter des AG/Bauherrn. Projektsteuerung (PS) bedeutet die Wahrnehmung **delegierbarer** Auftraggeberfunktionen in organisatorischer, technischer und wirtschaftlicher Hinsicht und beinhaltet alle operativen und administrativen Projektaktivitäten.

1.6.3.2. Abgrenzung Projektsteuerung / Planung

Die Projektsteuerung befasst sich mit der neutralen und unabhängigen Wahrnehmung von Auftraggeberaufgaben, das heißt, es gibt keine Überschneidungen zu den Leistungen der planenden Unternehmen. Die Durchführung von planungsergänzenden Leistungen (z.B. Untersuchung von Lösungsmöglichkeiten nach grundsätzlich verschiedenen Anforderungen) wird vom Planer bewerkstelligt, während die Durchführung von Beratungs-, Koordinierungs-, Informations- und Kontrollleistungen durch die Projektsteuerung erledigt wird (Vermeidung der Selbstkontrolle der Planer).

Planer wie auch Projektsteuerer können Leistungen erbringen, welche Grundlagen der Planungs- und Entscheidungsvorbereitung sein können (z.B. Standortanalyse, Aufstellen eines Raum- und Funktionsprogrammes).

⁸³ Vgl. Lechner, Hans, 2014

1.7. Risikomanagement in Projekten

1.7.1. Begriffsbestimmungen

Für den Begriff Risiko bestehen in der Literatur zahlreiche Definitionen. In der Dissertation „Risikomanagement von Betreiber- und Konzessionsmodellen“ von M. Wiggert [84; S. 317 ff.] wurden diese gesammelt und aufgelistet. Aus Sicht der Lehre wurden daraus nachfolgende, am aussagekräftigsten erscheinende, entnommen:

Risiko nach [85; S. 9]: „*Risiko bezeichnet den Unsicherheitsgrad, bei dem für das Eintreten zukünftiger Ereignisse objektive Wahrscheinlichkeiten vorliegen.*“

In dieser Definition wird der negativ behaftete Begriff „Risiko“ neutral verstanden und mit „Unsicherheit“ gleichgesetzt. Somit werden sowohl positive wie negative Auswirkungen (Chancen und Gefahren) unter dem Begriff Risiko verstanden. Diese Sichtweise erscheint für das heutige Verständnis von Risikomanagement zutreffend. Eine weitere, ausführlichere Definition, setzt den Risikobegriff in stärkerem Bezug zum Risikomanagement in der Bauwirtschaft; nach [86; S. 7]:

„*Unter Risiko versteht man die Möglichkeit, dass die durch eine Entscheidung ausgelösten Abläufe nicht notwendigerweise zum angestrebten Ziel führen und es zu negativen oder positiven Zielabweichungen kommt. Risiko lässt sich durch die Bestimmung von Tragweite und Eintrittswahrscheinlichkeit quantifizieren.*“

(meist finanzielles) **Risiko** [€] = **EW** [%] x **T** [€]

EW ... Eintrittswahrscheinlichkeit
T ... (finanzielle) Tragweite

Somit stellt das Risiko die potentielle Chance oder Gefahr (meist finanzieller Art) in Abhängigkeit von Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite dar.

Risikomanagement vgl. [87;S. 5] und [88; S. 21]

⁸⁴ Vgl. Wiggert, Marcel, 2009

⁸⁵ Vgl. Busch, Thorsten A., 2003

⁸⁶ Vgl. Link, Doris, 1999

⁸⁷ Vgl. Harrant, Horst; Hemmrich, Angela, 2004

⁸⁸ Vgl. Feik, Roland, 2006

Risikomanagement ist der systematische, kontinuierliche und zyklische Prozess der Identifikation, Analyse, Bewertung von unterschiedlichen Risiken und die Planung und Umsetzung von geeigneten Maßnahmen mit dem Ziel der Abwehr von Gefahren bzw. der Nutzung von Chancen in Bezug auf die Unternehmens- oder Projektziele.

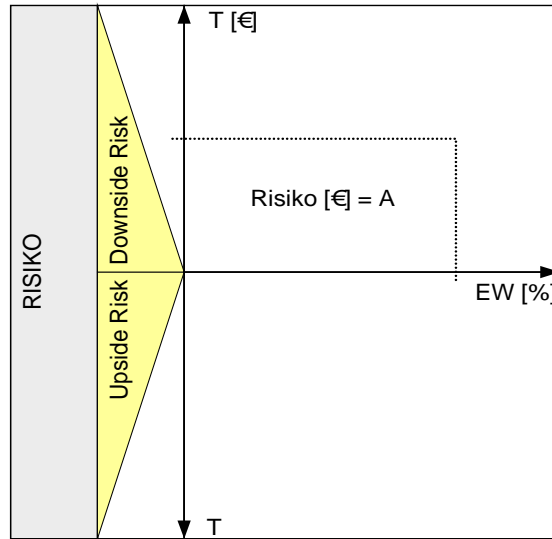


Abb. 1.7-1: Grafische Interpretation der Risikodefinition

Risikomanagementinformationssysteme vgl. [89]

Es handelt sich um rechnergestützte, daten-, methoden- und modellorientierte Entscheidungsunterstützungssysteme für das Risikomanagement, die inhaltlich richtige und relevante Informationen zeitgerecht und formal adäquat zur Verfügung stellen und dem Risikomanager bei der Entscheidungsvorbereitung methodische Unterstützung bieten.

1.7.2. Normen Risikomanagement

Vom Österreichischen Normungsinstitut wurden folgende ON-Regeln "Risikomanagement für Organisationen und Systeme" herausgegeben:

⁸⁹ Vgl. URL: <http://www.risknet.de> [11.08.2015]

ONR 49000: 2014	Risikomanagement für Organisationen und Systeme - Begriffe und Grundlagen - Umsetzung von ISO 31000 in die Praxis
ONR 49001: 2014	Risikomanagement für Organisationen und Systeme - Risikomanagement - Umsetzung von ISO 31000 in die Pra- xis
ONR 49002-1: 2014	Risikomanagement für Organisationen und Systeme – Teil 1: Leitfaden für die Einbettung des Risikomanagements ins Managementsystem - Umsetzung von ISO 31000 in die Praxis
ONR 49002-2:2014	Risikomanagement für Organisationen und Systeme - Teil 2: Leitfaden für die Methoden der Risikobeurteilung - Umsetzung von ISO 31000 in die Praxis
ONR 49002-3:2014	Risikomanagement für Organisationen und Systeme - Teil 3: Leitfaden für das Notfall-, Krisen- und Kontinuitäts- management - Umsetzung von ISO 31000 in die Praxis
ONR 49003: 2014	Risikomanagement für Organisationen und Systeme - Anforderungen an die Qualifikation des Risikomanagers - Umsetzung von ISO 31000 in die Praxis

In der einschlägigen Fachwelt wird die australisch-neuseeländische Norm AS/NZS 4360:2004 vielfach als Standardwerk und Leitfaden für die Einführung und praktische Anwendung eines Risikomanagements angesehen.

Die internationale Risikomanagement-Norm ISO/FDIS 31000:2009 „*Risk Management – Principles and Guidelines*“, welche auf dem AS/NZS 4360 aufbaut, ist bereits erschienen und stellt das internationale Regelwerk für Risikomanagement dar.

1.7.3. Risikomanagementprozesse

Wie in der Definition bereits beschrieben ist Risikomanagement ein kontinuierlicher und zyklischer Prozess, der nicht durch einmalige getrennt ablaufende Aktivitäten stattfinden kann. Für die visuelle Darstellung dieses Prozesses werden oft Kreisläufe verwendet, die den zyklischen Prozessablauf unterstreichen, jedoch eine starke Richtungsgebundenheit aufweisen.

Zutreffender ist die Darstellung des Risikomanagementprozesses im „*Australian and New Zealand Standard on Risk Management AS/NZS 4360:2004*“, in dem der

Kreislauf durch eine ständige Interaktion abgelöst wird. Die wesentlichen drei Bestandteile des Prozesses sind der Risikomanagementworkflow, die Kontrolle und Dokumentation sowie die Kommunikation und Beratung. Die letzten beiden Elemente stehen in kontinuierlicher Interaktion mit dem ersten und der Workflow entspricht im Wesentlichen dem zyklischen Kreislaufprozess.

1.7.3.1. Establish the Context - Definition des Kontextes:

Im ersten Schritt wird neben den Unternehmenszielen auch das interne und externe Umfeld des Risikomanagementobjektes untersucht und eine Risikostrategie festgelegt. Die Interessen aller „Stakeholder“ (Anspruchsberechtigten) sollen darin einfließen. Es werden sog. „Key Elements“ definiert, welche die wesentlichen Themen charakterisieren und die nachfolgende Risikoidentifikation erleichtern. Es ist auch zu konkretisieren, in welchem Ausmaß finanzielle, soziale und funktionale Aspekte etc. die Risikobetrachtung beeinflussen.

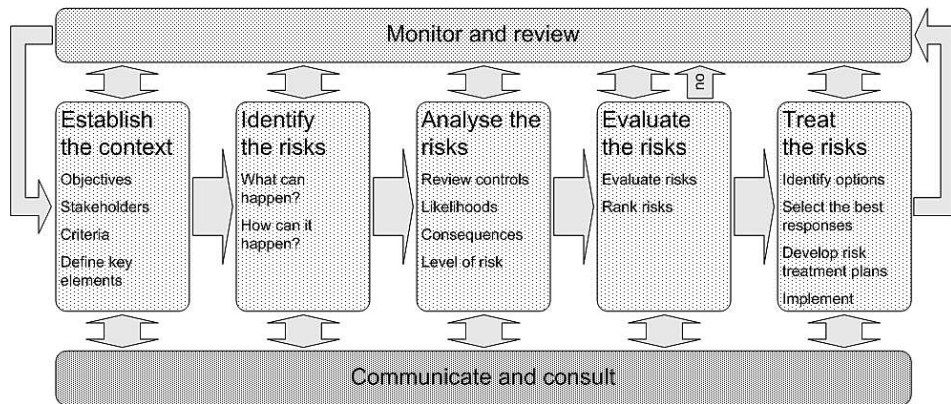


Abb. 1.7-2 Risikomanagementprozess nach [90]

⁹⁰ Vgl. The Risk Management Standard AS/NZS 4360:2004, Australian and New Zealand Standard, 2004

1.7.3.2. Identify the Risks - Risikoidentifikation:

In einem kontinuierlichen Prozess werden alle Chancen und Gefahren für das Projekt oder Unternehmen erfasst, die direkte oder indirekte Auswirkungen haben. Für die Identifikation bedient man sich spezieller Tools oder Techniken wie z.B. Workshops, Szenario-Analysen oder Expertenrunden (ggf. nach der Delphi-Methode). Um den Teilprozess der Risikoidentifikation zu vereinfachen ist eine prinzipielle Kategorisierung der Risikofelder bzw. der Einzelrisiken sehr hilfreich und zweckmäßig für den Projekt- bzw. Risikomanager.

In der einschlägigen Literatur werden zahlreiche Herangehensweisen an dieses Thema angeboten. Als am besten geeignet für die prinzipielle Abgrenzung wird folgende Kategorisierung von Romeike ^[91]; S. 25] empfunden:



Abb. 1.7-3 Risikokategorisierung nach ^[91]; S.25]

Vom Risikomanager aus der Bauwirtschaft werden meist die operationellen Risiken behandelt. Die Finanzrisiken werden in der Regel von den finanzierenden Institutionen, z.T. auf der Basis der Kostenermittlungen des Projektanten bewertet. Jedoch kann z.B. bei Auslandsprojekten das Währungsrisiko, welches auch ein Finanzrisiko darstellt, eine entscheidende Rolle im Risikomanagement und Projektablauf einnehmen.

⁹¹ Vgl. Romeike, Frank, 2005

Die Gliederung der Risiken kann auch bzw. zusätzlich zur vorherigen Einteilung nach Sphären, denen das Risiko zurechenbar ist, oder nach Projektinternen bzw. – externen Bereichen erfolgen.



Abb. 1.7-4 Risikokategorisierung Extern/Intern bzw. nach Sphären

Die angeführten Kategorisierungen stellen gebräuchliche Möglichkeiten dar und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Risikofelder bzw. Kategorien müssen immer auch projekt- bzw. unternehmensspezifisch aktualisiert werden, da dies eine intensivere Beschäftigung mit dem RM-Prozess voraussetzt.

Der Projekt- bzw. Risikomanager arbeitet im Allgemeinen mit Risikochecklisten, die laufend auf dem aktuellen Stand gehalten werden müssen. Diese können entweder aus Vorlagen adaptiert oder aus der Erfahrung des Risikomanagers erstellt werden.

Beispiele für Risikochecklisten im Bereich Immobilien und Verkehrsinfrastruktur befinden sich im Anhang. Diese Checklisten sind jedoch nur als Beispiele bzw. Arbeitshilfen zu sehen und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. In der Phase der Risikoidentifikation werden diese als Arbeitsgrundlage verwendet – siehe Kap. Risikomanagementprozesse. Weitere Beispiele bzw. Arbeitsgrundlagen können der Literatur entnommen werden, siehe [⁹²; S. 51 ff.] bzw. [⁹³; Anhang A].

1.7.3.3. Analyse the Risks - Risikoanalyse:

Das Ergebnis der Risikoanalyse ist eine Bewertung von Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite der einzelnen Risiken. Dieser Schritt kann auch in direkter Fortführung der Identifikation erfolgen (z.B. im Zuge der Expertenrunden).

⁹² Vgl. Wiedenmann, Markus, 2005

⁹³ Vgl. ONR 49002-1:2014, Risikomanagement für Organisationen und Systeme - Teil 1: Leitfaden für die Einbettung des Risikomanagements ins Managementsystem, 2014

Die Bewertung selbst muss nicht immer rein quantitativ erfolgen, sondern kann auch ein semi-quantitatives oder qualitatives Ergebnis liefern.

Qualitative Beschreibung: wird meist in einer Frühphase angewendet und erfolgt durch die Verwendung von Adjektiven, z.B. kleine – mittlere – große Gefahr / Chance 3-stufige oder 5- stufige Unterscheidungen sind gebräuchlich

Semiquantitative Beschreibung: erfolgt meist durch die Vergabe von Punkten von 1 bis 5 für die Wahrscheinlichkeiten und einer analogen Bewertung der Auswirkungen, denen ggf. eine verbale Beschreibung zugeordnet wird vgl. [⁹⁴; Anhang S. 9] z.B. ÖGG-Richtlinie Kostenermittlung für Projekte der Verkehrsinfrastruktur unter Berücksichtigung relevanter Projektrisiken

WI-Wahrscheinlichkeitsindex

Sehr unwahrscheinlich	1
Unwahrscheinlich	2
Möglich	3
Wahrscheinlich	4
Sehr wahrscheinlich	5

Gefahrenindex (Auswirkungen)

Unbedeutend	1
Gering	2
Mittel	3
Bedeutend	4
desaströs	5

Die Ergebnisse der Risikobewertung können dann für die weitere Risikosteuerung in eine Ereignisgradmatrix eingeordnet werden. Die Bewertung kann für mehrere Bereiche durchgeführt werden wie beispielsweise für Kosten, Termine, Umwelt etc. Diese Bewertungen werden zusammengeführt und ergeben dann ein „Gesamtrisikomaß“ für ein Einzelrisiko.

Quantitative Beschreibungen: mittels mathematischer Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung wird eine Beschreibung von Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite der Einzelrisiken erstellt; danach kann eine Aggregation der Einzelrisiken zu einem Gesamtrisiko erfolgen;

Das mathematische Modell wird meist mittels Simulationen (z.B. *Monte Carlo* oder *Latin Hypercube* Simulation) erstellt. Durch die Generierung von Zufallszahlen wird eine Vielzahl von „künstlichen“ Stichproben der simulierten Risiken erstellt. Diese werden statistisch ausgewertet und liefern als Ergebnis durch die Häufigkeitsverteilung eine Näherung an eine Verteilungsfunktion.

⁹⁴ Vgl. Österreichische Gesellschaft für Geomechanik, 2005

Daneben besteht auch noch die Möglichkeit, die Risiken mittels eines Entscheidungsbaumverfahrens oder durch unscharfe Mengen (*Fuzzy Logic*) zu quantifizieren.

1.7.3.4. Evaluate the Risks - Risikogewichtung:

Nach der Analyse der Risiken wird fixiert wie welche Risiken behandelt werden müssen und welcher Ablauf je nach Wichtigkeit dafür bestimmt wird. Diese Anpassung dient dazu, die Bewertung nochmals zu überprüfen und die verschiedenen Aspekte der Strategie nicht aus den Augen zu verlieren. In dieser Phase kann es auch zum Ausscheiden von Einzelrisiken aus dem Prozess kommen.

1.7.3.5. Treat the Risks - Risikosteuerung:

Dies umfasst die Planung und Umsetzung von geeigneten Maßnahmen um die analysierten und bewerteten Chancen möglichst zu nutzen und Gefahren entsprechend zu begegnen. Beispiele für solche Maßnahmen können die Vermeidung, die Reduzierung oder die Überwälzung von Risiken sein und natürlich entsprechend auch die Förderung von Chancen.

1.7.3.6. Monitor and Review – Kontrolle und Dokumentation:

Der übergeordnete Teilprozess muss kontinuierlich erfolgen und steht in ständiger Interaktion mit dem Workflow des Risikomanagements.

Dieser umfasst sowohl die Kontrolle der Einhaltung der strategischen Ziele, als auch die Dokumentation des Prozesses für das Unternehmen oder Projekt selbst und auch die Weiterverwendung der gesammelten Informationen.

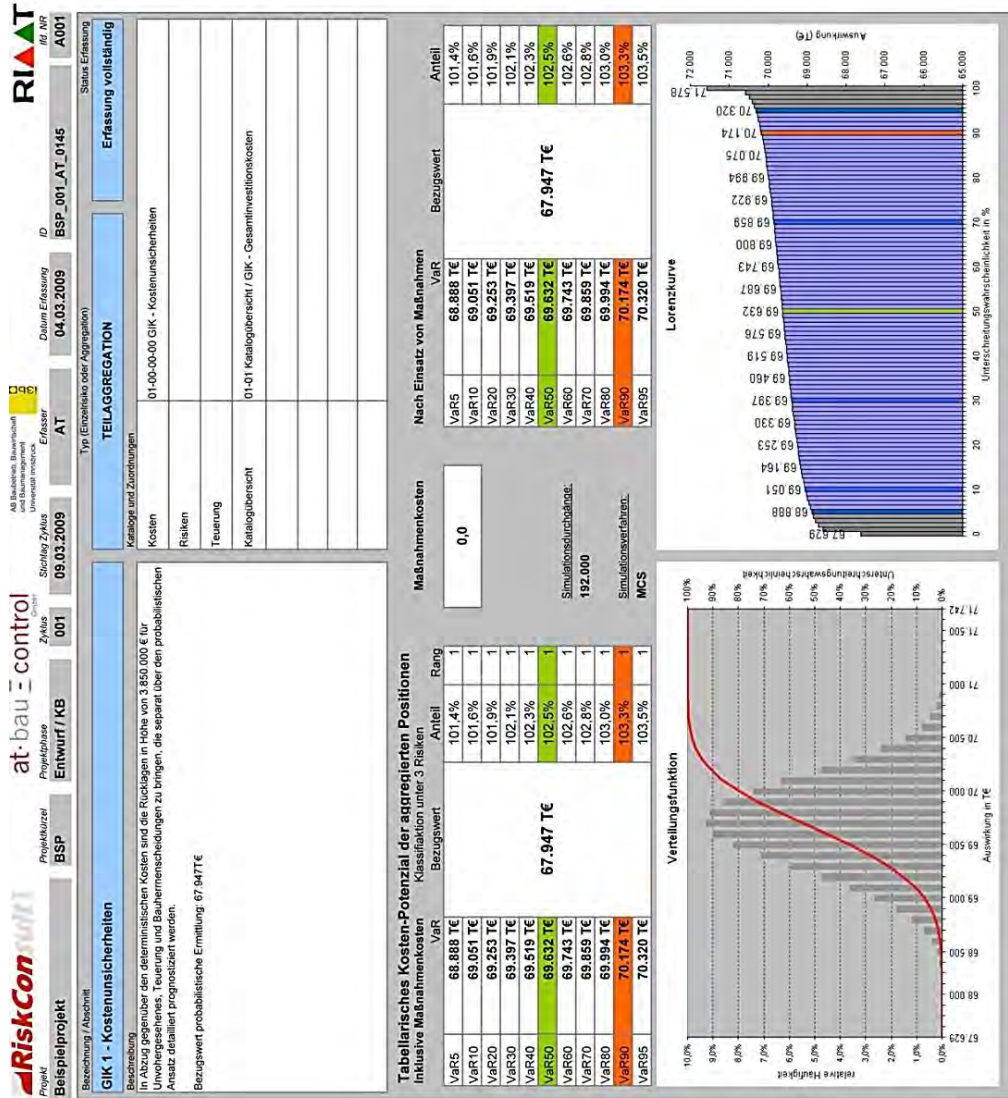


Abb. 1.7-5: Beispiel für eine quantitative Risikoanalyse in einer Kostenermittlung - Risiko aus Kostenunsicherheiten (System „RIAAT“ von risk consulting GmbH, Innsbruck)

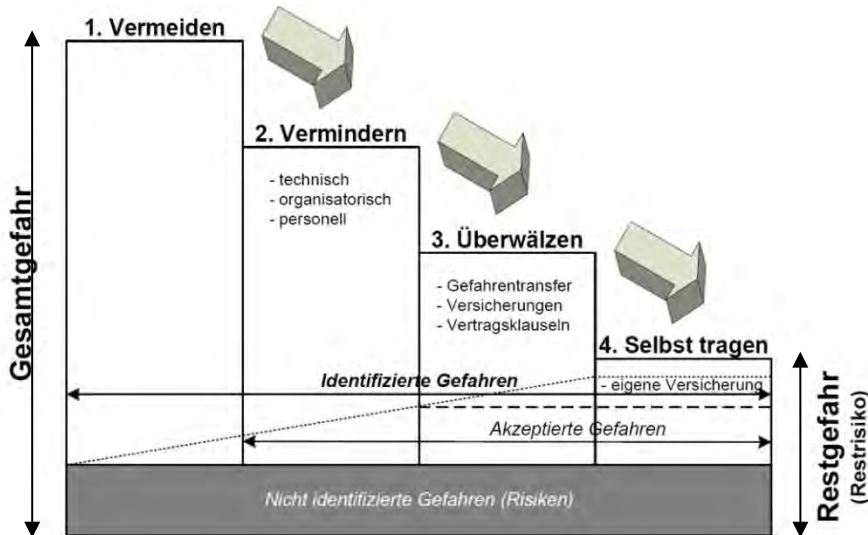


Abb. 1.7-6: Risikosteuerung im Gefahrenbereich vgl. [95; S.87] („Risikotreppe“)

1.7.3.7. Communicate and Consult – Kommunikation und Beratung:

Die Kommunikation aller Beteiligten nach Innen und Außen fördert die Akzeptanz und Wirksamkeit des Risikomanagements. Der Auftraggeber erwartet sich vom „Risiko-Team“ eine entsprechend kompetente Beratung in Risiko- bzw. Chancen-Themen.

1.7.4. Risikomanagementinformationssysteme RMIS

Das RMIS unterstützt den Projekt- bzw. Risikomanager in allen Schritten des zuvor beschriebenen Workflows mittels verschiedenster Simulationstools, Risikochecklisten oder Datenbanken. Es gibt auf dem Markt einige Softwarelösungen und je nach Zielrichtung des RMIS spricht man von Managementorientierten oder Analyseorientierten Tools.

Zwei recht verbreitete Tools zur Risikoanalyse bzw. Simulation sind **Crystal Ball** und **@risk**. Beide sind eher analyseorientiert und als „Add-on“ zu Microsoft Excel erhältlich. Die Eingabe der Daten erfolgt hierbei über die Excel-Sheets.

Ein Beispiel für ein RMIS ist das **eCGM**, welches am AB für Baubetrieb, Bauwirtschaft und Baumanagement in Zusammenarbeit mit der Blindow & Partner Consulting GmbH entwickelt wurde.

⁹⁵ Vgl. Feik, Roland, 2006

In diesem RMIS werden mittels Monte-Carlo-Simulation die zuvor identifizierten und analysierten Risiken ausgewertet und in einer grafisch anschaulichen Risikomatrix dargestellt und bilden so die Entscheidungsgrundlage für den Projekt- bzw. Risikomanager.

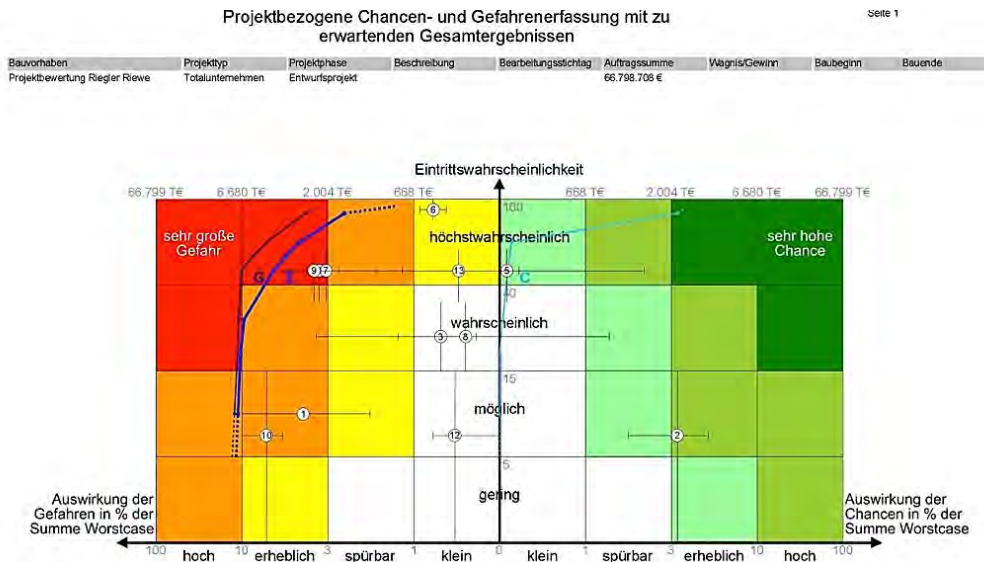


Abb. 1.7-7 Grafische Darstellung einer Risikolandschaft aus dem eCGM

Kritische Anmerkung zu RMIS: Ein EDV-unterstütztes Tool kann dem Projektverantwortlichen nicht die Entscheidungen abnehmen. Jedoch sind die aufbereiteten Informationen Grundlage und Unterstützung bei der Entscheidung.

1.7.5. Hinweise zur Praxis im Risikomanagement für den Projektsteuerer

- Auf Projektrisiken nicht nur reagieren, sondern Risiken antizipativ erfassen und Strategien zur Bewältigung ausarbeiten.
- Projektrisiken sind immer im Zusammenhang mit den korrespondierenden Projektchancen zu beurteilen. Risikomanagement ist zugleich auch Chancenmanagement.
- Erkennen von Auswirkungen von sich gegenseitig beeinflussenden Risiken.
- Treffen von Projektentscheidungen erst nach Kenntnis der zugehörigen Projektrisiken!

- Die Analyse von Projektrisiken hat regelmäßig während der gesamten Projektdauer – nicht nur am Projektbeginn - zu erfolgen.
- Die Wirkung von Maßnahmen zur Gestaltung von Projektrisiken ist laufend zu überprüfen.
- Sich mit Projektrisiken zu befassen ist kein Eingeständnis von fehlender Projektkontrolle sondern ein Zeichen professioneller Kompetenz.
- Ein elektronisches Tool zur Risikoanalyse kann den Verantwortlichen die Entscheidungen nicht abnehmen und ist auch keine Garantie für vollständige Risikoerfassung!
- Simulationen und Modelle sind oft sehr komplex, daher ist es oft zielführender diese zu vereinfachen als sich darin zu verlieren – Ergebnisse müssen interpretierbar bleiben.

1.8. Qualitätsmanagement

1.8.1. Allgemeines

In der Projektabwicklung geht es um die Qualität der Umsetzung von Projektmanagementaufgaben (Planen, Organisieren, Koordinieren, Führen, Steuern). Die Qualität der Erstellungsabläufe und der damit verbundenen Managementprozesse sind wesentlich für erfolgreiche und hochwertige Bauvorhaben, siehe *Kap.2.2, Qualitäten und Quantitäten*

1.8.2. Zentrale Begriffe im Qualitätswesen

In einem Qualitätsmanagementsystem (QM-System) werden Ziele, Prozesse wie auch notwendige Maßnahmen des Projektmanagements zum Erreichen dieser Ziele festgelegt.

1.8.2.1. Qualität

*„Qualität ist das "So-Sein", das heißt, der Zustand eines Objekts aus einer bestimmten Blickrichtung, von einem gewählten Bezugspunkt aus. Im Total-Quality-Management (TQM) und bei der Zertifizierung nach EN ISO 9001⁹⁶ z.B. ist die Blickrichtung der **Kunde**.“*

*„**Qualität** ist das Übereinstimmen mit (oder Übertreffen von) kundenseitig gesetzten Erwartungen. Diese Erwartungen des Kunden beziehen sich auf gewünschte*

⁹⁶ Vgl. EN ISO 9001:2015, Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen, 2015

Leistungscharakteristika sowie auf Fehlerfreiheit in der Zeit der Nutzung, die Zuverlässigkeit. Betrachtet man den Begriff „Qualität“ nicht rein technisch, so gilt „Qualität“ als Parameter für Kundenzufriedenheit. Es besteht ein Zusammenhang zwischen Qualitätsvorsprung und einem nachhaltigen Unternehmenserfolg.“⁹⁷

Die Arbeiten der Architekten und Ingenieure befassen sich in der Hauptsache mit den das Objekt kennzeichnenden Elementen wie Form, Struktur und Funktion, den dazu notwendigen Planungen, Berechnungen und Beschreibungen sowie deren Umsetzung (Produkt). Die Erfüllung dieser Anforderungen definiert die **Objektqualität**.

Einige weitere Definitionen verdeutlichen die Zusammenhänge zum Qualitätsbegriff ⁹⁸:

- **Qualitätskriterien:** sind jene Merkmale eines Systems (konkret oder abstrakt), für die von den Bezugspersonen Zielwerte angegeben oder erwartet werden.
- **Kunde:** ist jede Einheit "stromabwärts" vom betrachteten Prozess. Als Kunde ist sowohl der Endnutzer wie auch jeder im Prozess tätige (= interner Kunde) anzusehen. Dadurch verschiebt sich im Leistungs-Erstellungsprozess die organisationstheoretische Betrachtung des Unternehmens
 - vom vertikalen Denken: Anordner – Ausführer
 - zum horizontalen Denken: Lieferant – Kunde
- **Qualitätsüberwachung:** bedeutet gleichzeitig die Qualitätskontrolle und meint die ständige Beobachtung und Verifizierung des Zustandes einer organisatorischen Einheit sowie Analysen von Aufzeichnungen, um sicherzustellen, dass festgelegte Anforderungen erfüllt werden.

Die Qualität des Bauprojektes wird sichergestellt durch die verschiedenen Baumanagement- und Controlling-Systeme (Qualitäts-, Kosten-, Termin- und Zielmanagement).

⁹⁷ Vgl. Bahr, Matthias, 1999

⁹⁸ hier ist nicht die baukünstlerische Qualität gemeint, sondern die „technische Qualität“ von Materialien (Objektbereich) und jene der Projektabwicklung in der AVA-Phase (Projektbereich)

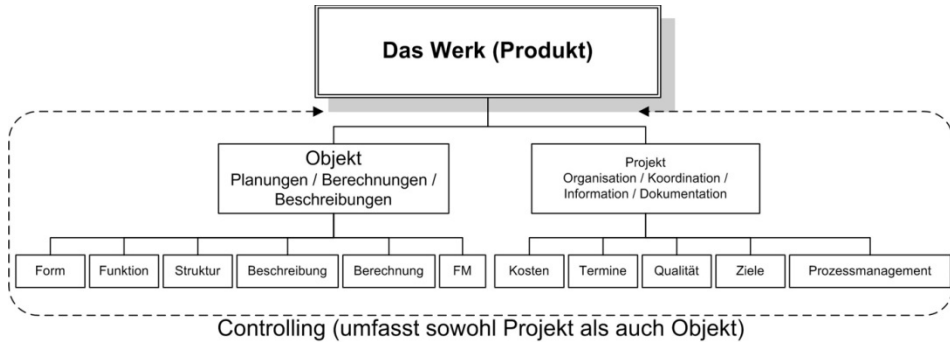


Abb. 1.8-1 Zusammenhang „Werk / Objekt / Projekt & Controlling“

1.8.2.2. Quantität

Darunter werden alle Themenbereiche eines Projekts verstanden, die mengenmäßig oder inhaltlich gesteuert werden müssen. Gleichzeitig werden auch die Hilfsmittel zur Steuerung darunter verstanden (z.B. Verträge).

1.8.2.3. Qualitätsmanagement (QM)

Das Qualitätsmanagement legt die Verfahren fest, die zur Erreichung der erforderlichen Produktqualität notwendig sind. Dies umfasst die Festlegung der Prüfverfahren, der Stichprobengröße, der Kommunikationswege bei festgestellten Fehlern, Schulungsmaßnahmen des mit Prüfungen beauftragten Personals und anderes.

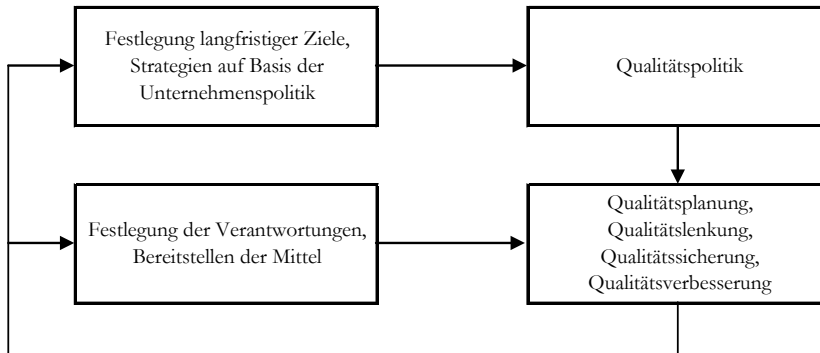


Abb. 1.8-2 Regelkreis des Qualitätsmanagements, vgl. [99; S. 43]

⁹⁹ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

Die vier Funktionen des Qualitätsmanagements, die die Vorgaben, Ziele und Maßnahmen definieren, sind:

- **Qualitätsplanung:** Qualitätsmerkmale werden klassifiziert und ausgewählt.
- **Qualitätslenkung:** behandelt alle Aufgaben zur Lenkung der qualitätsbestimmenden Prozesse und Abläufe.
- **Qualitätsverbesserung:** Einflüsse, die das Qualitätsniveau erhöhen, werden in den Rahmenbedingungen berücksichtigt.
- **Qualitätssicherung:** umfasst sämtliche geplanten und systematischen Tätigkeiten, die innerhalb des QM- Systems vorhanden sind. Durch diese Tätigkeiten soll Vertrauen in ein Produkt geschaffen werden, das den Qualitätsanforderungen gerecht wird. Die Qualitätssicherung bei Bauprojekten erfolgt baubegleitend, zur Bauabnahme werden Sachverständige beigezogen z.B. für Prüfverfahren für die Gebäudehülle.

Das Qualitätsmanagement ist Aufgabenbereich aller Führungsebenen im Unternehmen, welche die Qualitätspolitik, Ziele und Verantwortungen festlegen. Eine Qualitätsverbesserung der (Projekt)-Ergebnisse für den Kunden sollte innerhalb der Projektsteuerung ein wesentliches Ziel des QM in Bauprojekten sein.

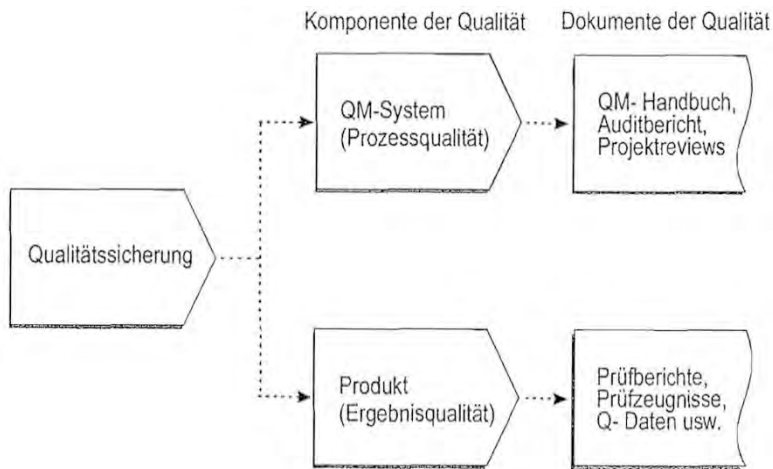


Abb. 1.8-3 Qualitätssicherung als Zusammenspiel von Ergebnis- und Prozessqualität, vgl. [100; S. 45]

¹⁰⁰ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

Durch den Einsatz eines effizienten QM-Systems können Fehlerkosten (z.B. im Planungs- und Realisierungsprozess) hinsichtlich des Produkterfolges erheblich reduziert werden.

Zielkonflikte zwischen Qualitätszielen und Termin-/Kostenzielen müssen durch klare Festlegungen von Prioritäten vermindert werden. Wesentlicher Begriff aus Sicht des AG ist das Budget, das die Obergrenze der aus Sicht des Kunden zulässigen Investitionskosten bezeichnet. Der AG erwartet sich von seinen Planern und Abwicklern eine den Prozessschritten folgende und an ihren Detaillierungsgrad angepasste Kostenplanung, die mit fortschreitender Prozessdauer immer genauer werden muss.

Im Bauprozess ist die Strukturierung bzw. Gliederung von Kosten ein wichtiger Ordnungsfaktor im Projekt. Eine solche Gliederung schreiben in Österreich die ÖNORM 1801-1 [¹⁰¹] und in Deutschland die DIN 276-1 [¹⁰²] fest. In der Schweiz steht dafür die SIA-Norm 102 [¹⁰³] zur Verfügung. Jeder Projektprozess läuft innerhalb eines festgelegten Zeitrahmens ab. Dieser Zeitrahmen muss geplant (=Terminplanung) aber auch kontrolliert werden (=Terminkontrolle). Innerhalb des Projektprozesses werden unterschiedliche Detaillierungsgrade der Terminplanung benötigt.

1.3.3 QM-Systeme und Zertifizierung

Zur Sicherstellung der Qualität ist es erforderlich, dass jeder Beteiligte der gesamten „Produktionskette“ (Planer – Ausführer – Überwacher) jeweils seine eigene „Qualitätssicherung“ betreibt.

¹⁰¹ Vgl. ÖNORM B 1801-1, Bauprojekt- und Objektmanagement-Teil 1: Objekterrichtung, 01.12.2015

¹⁰² Vgl. DIN 276-1, Kosten im Bauwesen - Teil 1: Hochbau, 12-2008

¹⁰³ Vgl. Baukostenplan BKP 2009, 2009

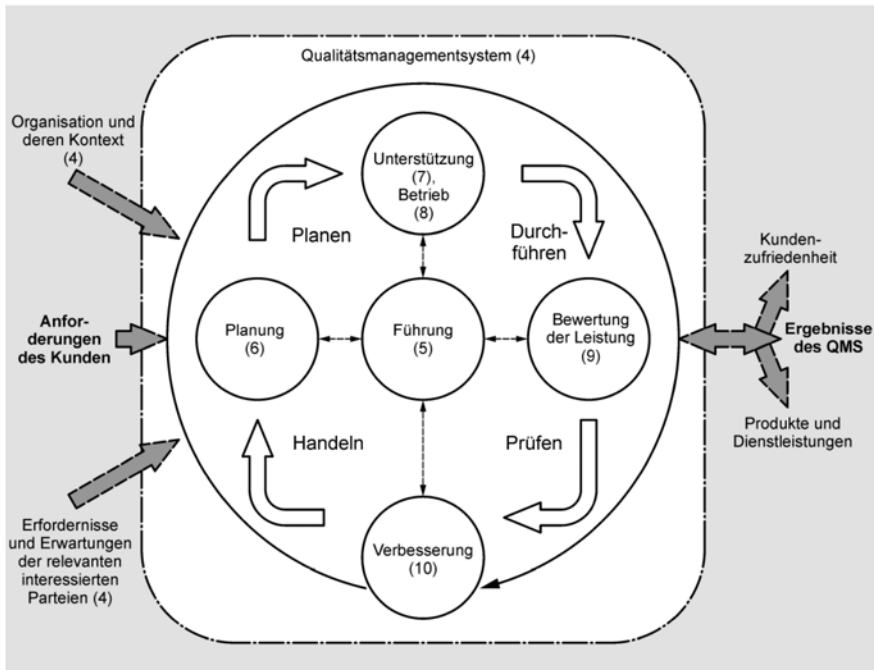


Abb. 1.8-4 Prozessmodell ISO 9001 [104]

Die Zertifizierungen nach EN ISO 9001 [104] stellen dabei nur sicher, dass der Verpflichtete seine Leistung immer nach dem gleichen Prinzip (wiederholbar) erbringt. Ein „absoluter“ Qualitätsmaßstab ist damit nicht erreichbar. Dies würde erst mit der „TQM“-Zertifizierung (Total Quality Management) sichergestellt sein. Im Baubereich werden z.Z. Zertifizierungen für nachhaltige Gebäude durchgeführt, deren Planung, Ausführung und Nutzung in einer wirtschaftlich effizienten, umweltfreundlichen und ressourcensparenden Weise vorgesehen sind.

Beispiele solcher Zertifizierungsstellen sind die DGNB (*Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen*), siehe [105] oder die ÖGNI (*Österreichische Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft*), siehe [106]. Diese Institutionen beschäftigen sich mit der Aufgabe, relevante Lösungen aufzuzeigen und zu entwickeln, die ein nachhaltiges Bauen ermöglichen.

¹⁰⁴ Vgl. EN ISO 9001:2015, Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen, 2015

¹⁰⁵ Vgl. URL: <http://www.dgnb-system.de/> [28.02.2017]

¹⁰⁶ Vgl. URL: <http://www.dgnb-system.de/de/system/Bewertung/> [28.02.2017]

2. Handlungsbereiche/Instrumente des PM

2.1. Projektorganisation, Information und Dokumentation

2.1.1. Organisationsstrukturen

2.1.1.1. Begriffe

Um Projektziele eines Bauvorhabens erreichen zu können, ist das Festlegen von Verfahrensregeln und der Hierarchie der Entscheidungsträger von besonderer Wichtigkeit. Die Planung, Kontrolle und Steuerung von Bauprojekten benötigen zielgerichtete Vorbereitungen, Festlegungen und das Setzen von Prioritäten hinsichtlich der Organisations- und Kommunikationsformen.

Unter dem Begriff der Projektorganisation sind jene Regeln, Werte und Normen zu verstehen, die dazu nötig sind, die Zusammenarbeit aller am Projekt Beteiligten möglichst effizient zu gestalten, siehe [107; S. 143]. Eine wesentliche Aufgabe der Projektsteuerung in der Vorbereitungsphase im Handlungsbereich „Organisation“ ist der Aufbau der Projektorganisation („**Aufbauorganisation**“), in der auch eine klare Zuordnung der Aufgabengebiete von Personen zu wichtigen Projektrollen, deren Verantwortungsabgrenzungen sowie ein Informationssystem für Beteiligte festgelegt werden.

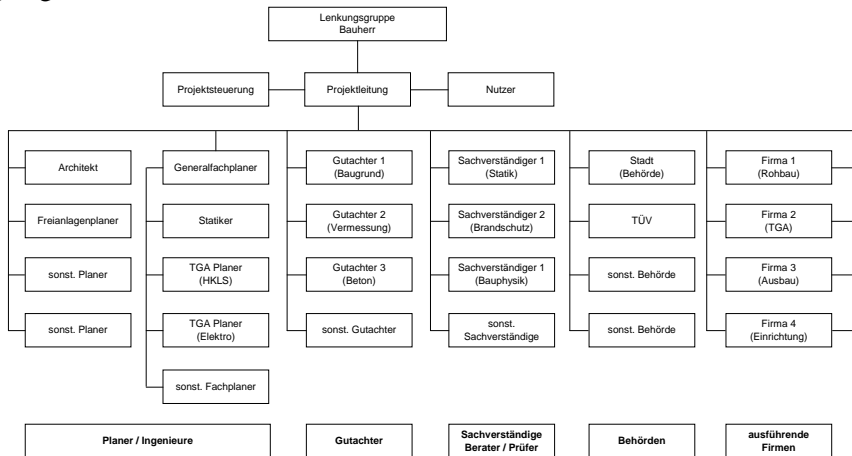


Abb. 2.1-1 Organigramm der Projektbeteiligten, vgl. [108]

¹⁰⁷ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

¹⁰⁸ Vgl. DIN 276-1, Kosten im Bauwesen - Teil 1: Hochbau, 12-2008

Davon zu unterscheiden ist die „Ablauforganisation“, die sich mit den (Ablauf-) Prozessen in einem Projekt befasst.

Weiterführende Informationen zu den Leistungsbildern und den verschiedenen Projekt-Rollen in einem Projekt sind im *Kap. 1.6 Leistungsbilder* zu finden.

2.1.1.2. Organigramme Grundformen

Eines der zentralen Instrumente der Projektorganisation ist das Organigramm, *vgl. Abb. 2.1-1*. Es gibt Aufschluss über die Aufbauorganisation und die hierarchische Gliederung der Projektbeteiligten. Projekte beinhalten jedoch komplexe, vielschichtige, kreative und zuweilen auch chaotische Prozesse. Das Organigramm bei Projekten kann daher nicht mehr als nur ein ganz grobes Abbild der Wirklichkeit sein.

Die Aufbau- zum Unterschied zur Ablauforganisation stellt die (virtuellen) Strukturen einer Organisation dar. Die Ablauforganisation hingegen zeigt Abläufe oder Workflows auf und ist in der Regel aus logistischer Sicht, nämlich hinsichtlich der Abfolge von Verfahrensschritten bedeutsam.

2.1.2. Organisationsformen

2.1.2.1. Allgemeines

In der Projektstartphase ist eine der wesentlichsten Aufgaben, die optimale Projektorganisationsform und damit die Eingliederung in bestehende Unternehmensorganisationen festzulegen. Dies betrifft sowohl den Auftraggeber als auch den Planer, den Projektsteuerer und alle Unternehmen, die an einem Projekt beteiligt sind.

Durch die Projektorganisationsform werden die Kompetenzen und Verantwortlichkeiten zwischen der Stammorganisation und der Projektorganisation vereinbart und geregelt.

Wer? Mitarbeiter	Entscheidung, welche MitarbeiterIn mit der Erfüllung einer Teilaufgabe vertraut wird
Was? Inhalt	Veranlassung der Durchführung von Teilaufgaben und Kontrolle der quantitativen Leistungserfüllung
Wann? Termine	Festlegung und Kontrolle der Projekttermine
Wie viel?	Festlegung und Kontrolle von Aufwänden und Kosten

Kosten	
Wie? Methode	Festlegung von Verfahren, Methoden und Hilfsmitteln, mit denen die Projektmitarbeiter arbeiten sollen
Wie gut? Qualität	Kontrolle der Qualität der Leistungserfüllung

Tabelle 2-1 Die sechs Fragen der Kompetenzverteilung, vgl. [109; S. 116 und S. 143]

2.1.2.2. Arten von Projektorganisationen [109; S.172 ff]

Je nach Kompetenzverteilung und je nach Stammorganisation unterscheidet man **innerhalb eines Unternehmens** folgende typischen Aufbau-Projektorganisationsformen:

- **Einfluss-Projektorganisation**
- **Reine Projektorganisation**
- **Matrix-Projektorganisation**
- **Pool-Organisation**

I. Einfluss-Projektorganisation (innerhalb eines Unternehmens)

Bei der Einfluss- Projektorganisation innerhalb eines Unternehmens übt der Projektmanager eine Stabsfunktion ohne Weisungsbefugnis aus. Alle Entscheidungs- und Weisungsbefugnisse liegen auch für das Projekt beim Vorgesetzten des Projektmanagers. Dies kann z.B. die Geschäftsführung sein.

Diese Organisationsform kann in ihrer reinsten Form nur für unternehmensinterne, kleine Projekte (z.B. Umstrukturierungsprojekte) eingesetzt werden. Bei Bauprojekten hingegen wird der „Einfluss“ des Vorgesetzten nur auf wesentliche, unternehmensrelevante Projektentscheidungen begrenzt. Eine klassische „Einfluss-Projektorganisation“ ist daher für Bauprojekte innerhalb eines Unternehmens i.d.R. nicht geeignet.

¹⁰⁹ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

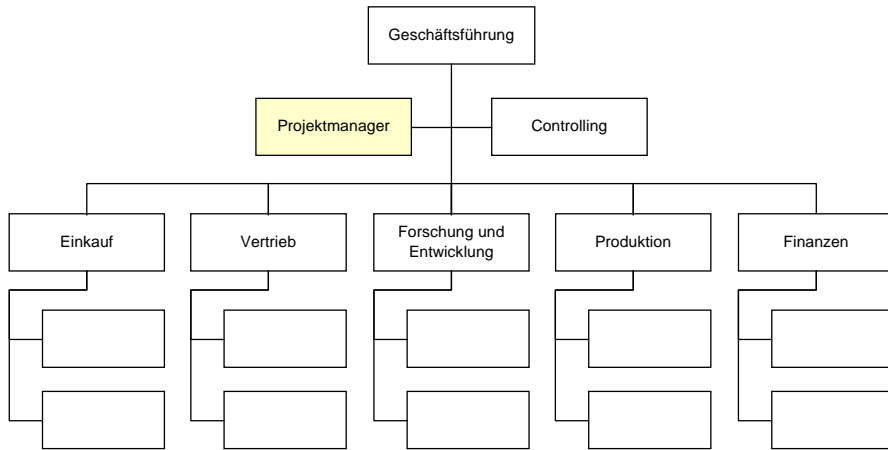


Abb. 2.1-2 Einfluss-Projektorganisation, vgl. [110; S. 173]

Vorteile der Einfluss-Projektorganisationsform:

- Entscheidungen können vom Vorgesetzten bzw. von der Unternehmensleitung durch den intensiven Kontakt zum operativ tätigen Projektmanager sehr rasch und zeitnah getroffen werden

Nachteile der Einfluss-Projektorganisationsform:

- Entscheidungen werden nach oben zum Vorgesetzten bzw. zur Unternehmensleitung delegiert, was zu einer Überlastung des/der Vorgesetzten des Projektmanagers führen kann.

II. Reine Projektorganisation

Dabei werden alle Kompetenzen hinsichtlich des Projekts formell an den Projektmanager übertragen. Alle an der Durchführung eines Projekts beteiligten internen Organisationsmitglieder werden dem Projektmanager unterstellt.

¹¹⁰ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

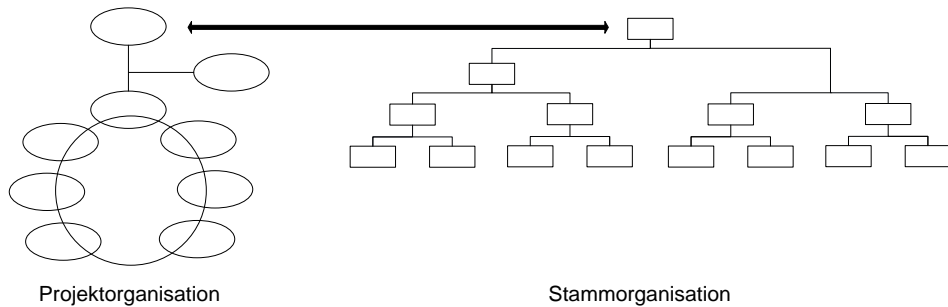


Abb. 2.1-3 Reine Projektorganisation, vgl. ^[111]; S. 173 Abb. 2-38]

Diese Organisationsform findet sich sehr oft bei Großprojekten im Anlagenbau oder im Bauwesen sowohl bei Planern als auch bei Bau-Unternehmen.

Vorteile der reinen Projektorganisationsform:

- Volle Konzentration des Projektteams und des Projektmanagers auf das Projekt
- Rasche Entscheidungsfindung durch den PL auf Grund kurzer, interner Kommunikationswege
- Größere Handlungs- und Entscheidungsspielräume im Projekt
- Starke Identifikation der Organisationsteilnehmer innerhalb des Projektteams mit den Projektzielen

Nachteile der reinen Projektorganisationsform:

- Probleme bei der Mitarbeiterabstellung aus den Abteilungen der Stammorganisation (Identifikationsprobleme)
- Probleme bei der kontinuierlichen Auslastung der Organisationsteilnehmer (unterschiedliche Auslastungsintensität während des Projektablaufes)
- Problematik des Know-how Transfers zwischen Stammorganisation und Projektorganisation
- Rückgliederung der Mitarbeiter in die Abteilung der Stammorganisation nach Projektende

¹¹¹ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

III. Matrix-Projektorganisation

In der Matrix Projektorganisation werden zwei Kompetenz- und Verantwortungssysteme miteinander kombiniert. Die vertikal verlaufenden, funktionalen Verantwortungen innerhalb des Unternehmens (Spalten der Matrix) werden horizontal von der Projektverantwortung (Zeilen der Matrix) überlagert.

Die Matrix-Projektorganisation wird in Planungsunternehmen mit unterschiedlichen Planungsabteilungen gerne verwendet. Insbesondere ist sie beim Generalplaner sehr häufig. Dies besonders dann, wenn die Abteilungsleiter der Planungsfachabteilungen ebenfalls unmittelbar in die Projekte involviert sind.

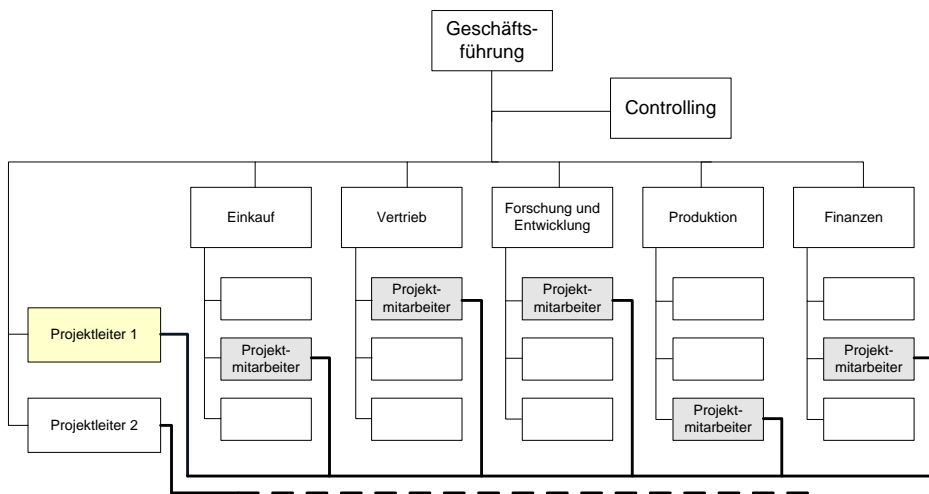


Abb. 2.1-4 Matrix-Projektorganisation, vgl. [112; S. 174]

Vorteile der Matrix-Projektorganisationsform:

- Flexibler Personaleinsatz (keine Abstellungs- bzw. Rückgliederungsprobleme nach Projektabschluss)
- Gesamtverantwortung beim Projektleiter für das Projekt
- Koordination der Spezialisten der Funktionsabteilungen durch den Projektleiter/ Projektmanager

¹¹² Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

- Spezialisten können (im Gegensatz zur reinen Projektorganisation) in ihren angestammten Abteilungen weiterarbeiten. Dadurch ist der Know-how Transfer innerhalb des Unternehmens und zwischen Projekt und Unternehmen besser realisierbar als bei der reinen Projektorganisation.

Nachteile der Matrix-Projektorganisationsform:

- Hohe Anforderung an das Organisationsverständnis der Beteiligten (z.B. Doppelunterstellung sowohl unter den Abteilungsleiter als auch unter den Projektleiter)
- Beim Verbleib der Mitarbeiter in den Abteilungen reduziert sich die Kommunikationsintensität innerhalb des Projektteams, die aber für ein erfolgreiches Projekt unbedingt notwendig ist. Es besteht die Gefahr, dass kein Teamgefühl der Projektmitarbeiter entsteht.

IV. Pool-Organisation

Die Pool-Organisation ist so aufgebaut, dass die Projektleiter ihre Teammitglieder aus fachlich organisierten Teams (=Pools) auswählen, sich diese entsprechende Fachspezialisten im gewünschten Ausmaß mieten und daher in diesem Rahmen für bestimmte Projekte volles Zugriffsrecht auf die Teammitglieder haben. Die Pool-Manager koordinieren die Bereitstellung der Pool-Mitglieder an die Projektleiter.

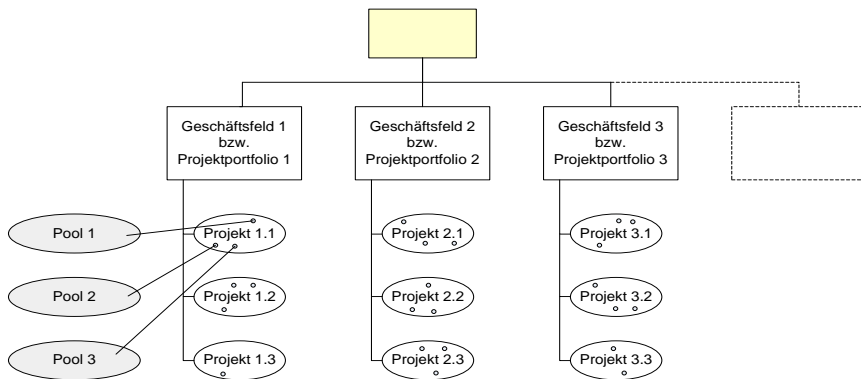


Abb. 2.1-5 Pool-Organisation, vgl. [113; S. 175]

¹¹³ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

Vorteile der Pool-Organisationsform:

- Keine eigentliche Stammorganisation notwendig, minimale unternehmensinterne Hierarchiestufen
- Unternehmerisches Denken jedes Einzelnen im Pool wird gefördert

Nachteile der Pool-Organisationsform:

- Neue Karrierewege müssen entwickelt werden, weil das mittlere Management fehlt
- Ohne Anpassung an das Entlohnungssystem (z.B. Prämiensystem bezogen auf die Projekterfolge) fehlt die Motivation und Identifikation der Mitarbeiter mit dem Projekt.

Die Pool-Organisation wird häufig in Unternehmen angewandt, die rein-projektorientierte Unternehmen sind.

Empfehlungen für die Wahl der internen Projektorganisation
<ul style="list-style-type: none">• Wenn das Kerngeschäft des Unternehmens die erfolgreiche Abwicklung von Projekten ist, eignet sich die reine Projektorganisation oder die Pool-Organisationsform. Aber auch die Matrix Organisation in abgewandelter Form (Einbeziehung der Abteilungsleiter in die Projekte) bietet sich insbesondere für Generalplaner an (z.B. Anlagenbau, Bauwesen, Beratungsunternehmen, etc.)• Wenn es in einem Unternehmen nur wenige aber sehr große, für das Unternehmen sehr wichtige Projekte gibt, ist die reine Projektorganisation zu empfehlen.• Bei der Durchführung von vielen mittleren und kleinen Projekten im Unternehmen ist die Verwendung der Matrix-Organisation zu empfehlen.• Bei strategisch wichtigen, aber überschaubaren Entwicklungsprojekten eignet sich als Entlastung für die Geschäftsführung die Einführung der Einfluss-Projektorganisation.

Tabelle 2-2 Interne Projektorganisation, vgl. [114; S. 176]

¹¹⁴ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

2.1.3. Projektstruktur

Für ein durchgängiges Arbeiten mit der Projektstruktur bei Planung, Durchführung und Abschluss des Projekts ist eine eindeutige Identifikation der Elemente in der Projektstruktur unter Beibehaltung der jeweiligen Strukturinformation unbedingte Voraussetzung. Alle Projektpläne beschreiben Aspekte der Projektstruktur. Der Projektstrukturplan stellt die hierarchischen Beziehungen zwischen den Elementen bis hinunter zu den Arbeitspaketen dar, der Netzplan visualisiert die logischen Beziehungen und der Balkenplan die zeitlichen Abhängigkeiten.

2.1.3.1. Arten von Projektstrukturen

Die Projektstruktur für Bauprojekte wird in der Regel in drei Richtungen definiert:

- **Topographische Projektstruktur**
- **Funktionale Projektstruktur**
- **Struktur nach Arbeitspaketen, „Work-Break-Down-Structure“ (WBS)**

Alle drei Strukturierungen treten bei jedem Bauprojekt auf, da die räumliche (=topografische) und die funktionale Strukturierung dazu dienen, den „Projektumgriff“ festzulegen. Dieser ist wesentlich, damit alle Projektbeteiligten vom gleichen Leistungsumfang ausgehen.

I. Topografische Projektstruktur

Die topografische Projektstruktur beinhaltet die räumliche Gliederung eines Bauprojektes. Leistungsbeschaffungen erfolgen oft in „Losen“ (Summe gleicher oder unterschiedlicher Einkaufspositionen).

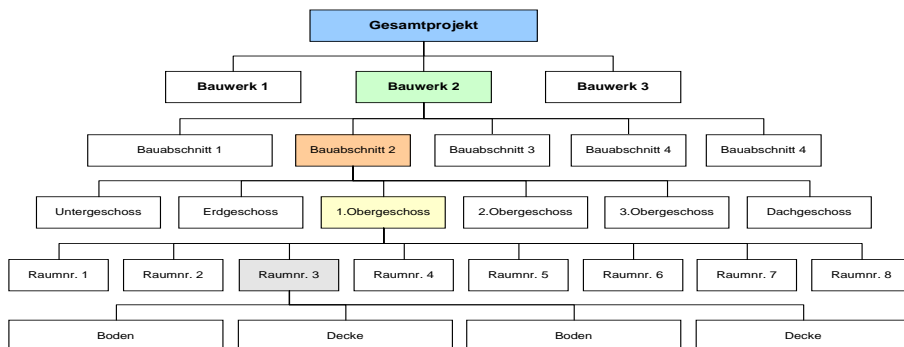


Abb. 2.1-6 Topografische Projektstruktur, vgl. [115]

¹¹⁵ Vgl. Burtscher, Daniel, 2006

Im Bauwesen werden oft topografische Abschnitte als „Lose“ bezeichnet. Bei Tiefbauprojekten sind dies in der Regel Linienabschnitte (z.B. bei Tunnels, Straßen o.ä.), im Hochbau sind meist Bauteile gemeint.

II. Funktionale Projektstruktur

In dieser Struktur wird die funktionale Gliederung (z.B. nach Nutzungsbereichen) festgelegt. Bei Projekten mit mehreren Nutzern müssen Projekte neben topografischen auch nach funktionalen Gesichtspunkten gegliedert sein. Solche Strukturpläne werden auch „**Projektstrukturpläne (PSP)**“ genannt.

Ein **PSP** kann daher nach unterschiedlichen Gesichtspunkten strukturiert sein, z.B. topografisch oder funktional. Leistungsbeschaffungen erfolgen oft in „Losen“ (Summe gleicher oder unterschiedlicher Einkaufspositionen).

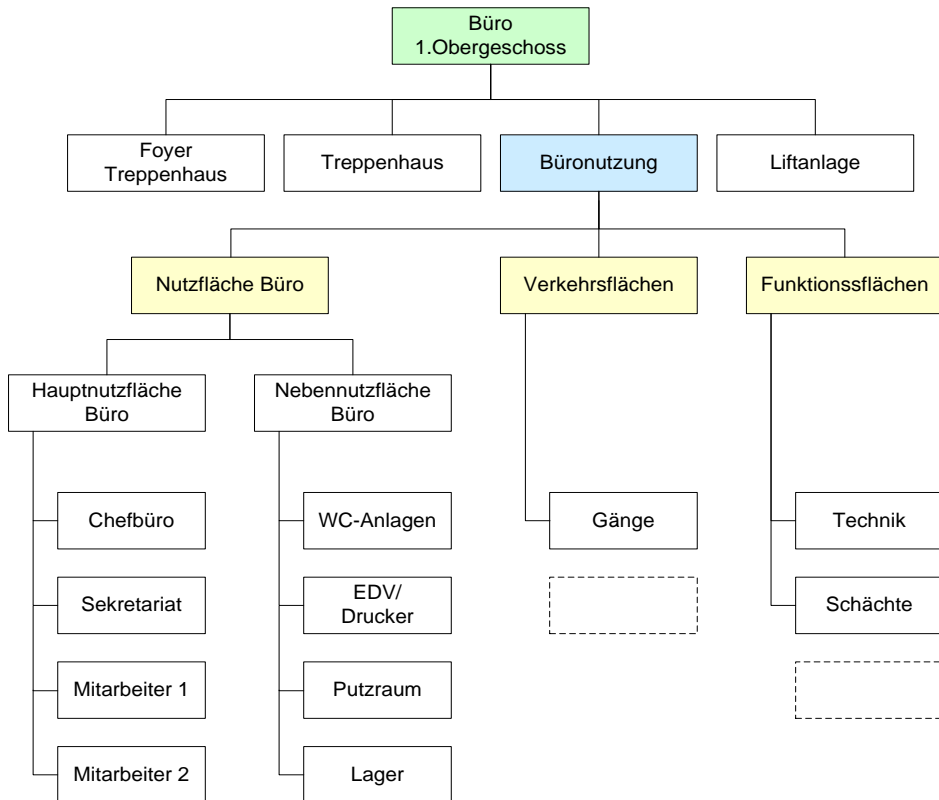


Abb. 2.1-7 Funktionale Projektstruktur

III. Struktur nach Arbeitspaketen, „Work-Break-Down-Structure“ (WBS)

Die **Workpackages** entstehen durch die „Gewerke“ (Tischler, Bodenleger etc.), weil Unternehmer durch die Konzessionsregelungen nur bestimmte „Arbeitspakete“ durchführen dürfen. Workpackages können aber auch Gewerksgruppen (z.B. Rohbauarbeiten) oder Bauteile, Elemente und/oder andere arbeitsbezogene Strukturierungen umfassen.

Die Aufgliederung in Workpackages wird auch als „**Work-Break-Down-Structure**“ (WBS) bezeichnet und gliedert sich im Regelfall in mehrere Ebenen (Levels).

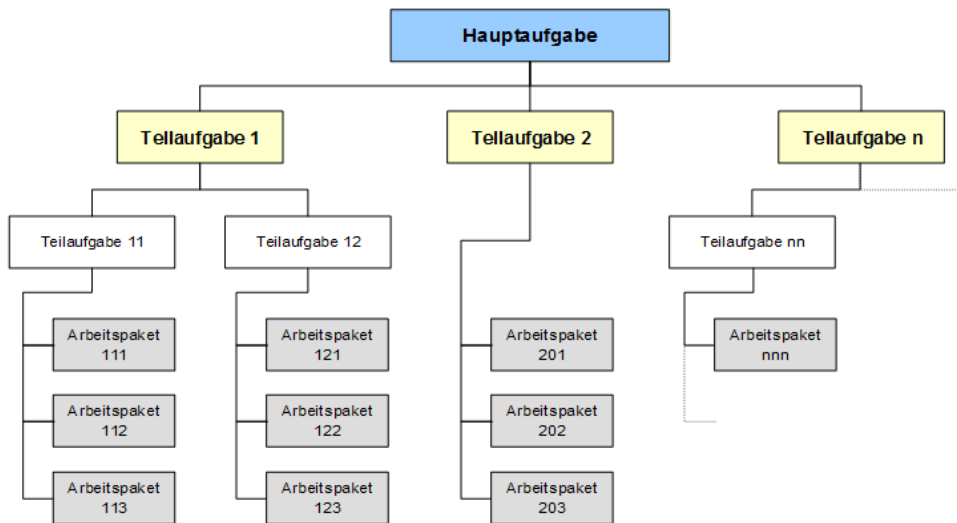


Abb. 2.1-8 Struktur nach Arbeitspaketen, vgl. [116]

2.1.4. Aufbau von Projektteams

Die Teamzusammensetzung stellt eine große Einflussgröße für den Projekterfolg dar. Bei der Auswahl der Teammitglieder sollte deshalb auf die wesentlichen Interessenslagen und Qualifikationen der Mitglieder geachtet werden. Bei der Auswahl ist zu berücksichtigen, dass das Team fachlich, kommunikativ und kapazitätsmäßig in der Lage sein muss, den Anforderungen des Gesamtprojektes zu entsprechen.

¹¹⁶ Vgl. Burtscher, Daniel, 2006

Teams sollten in der Lage sein, folgende **vier Kompetenzbereiche** gemeinsam abzudecken:

- *Fach- und Methodenkompetenz:* Das fachliche Know-how und die Berufserfahrung eines Teammitgliedes stellen wichtige Parameter bei der Teambesetzung dar.
- *Sozialkompetenz:* Die Fähigkeit Mitarbeiter zu führen, der Umgang mit wichtigen, am Projekt beteiligten Personen, die Anerkennung erbrachter Leistungen von Mitarbeitern oder die Selbstkoordination (Umgang mit sich selbst) sollten bei der Auswahl Berücksichtigung finden.
- *Entscheidungskompetenz:* Personen werden mit Entscheidungsbefugnissen und Verfügungsmacht ausgestattet (z.B. über Geld, Infrastruktur, Zeit). Sie dirigieren den Projektablauf und verwalten oder delegieren Aufgaben an Projektmitarbeiter. Häufig werden erfahrene ältere Führungspersönlichkeiten beratend in die Entscheidungsstruktur eingebunden.
- *Anwendungskompetenz:* Personen, die vom Projektergebnis betroffen sind und die Projektergebnisse weiterverwenden werden (z.B. Anwender in IT-Projekten).

Die Ausgewogenheit der vier Kompetenzbereiche im Team stärkt die Sicherheit im Zusammenspiel des Teams. Das Team kann auf unterschiedliche Herausforderungen konstruktiver und professioneller Aufgaben abarbeiten. (vgl. Kap. 1.2 Teamarbeit)

2.1.4.1. Formen der Projektteam-Organisation

Bei aktuellen Bauvorhaben in der Praxis sind häufig die folgenden zwei Organisationsformen vorzufinden:

I. Kernteam und punktuelle Mitarbeiter

Diese Form der Teambesetzung findet bei **kleineren Projekten** Anwendung. Das Kernteam zieht fallweise oder in bestimmten Phasen des Projektes Experten hinzu. Wird das Projektteam zu groß, bietet es sich an, Teilprojektteamstrukturen als Teil der Projektorganisation zu bilden, um eine zielorientierte und effektive Arbeit zu ermöglichen.

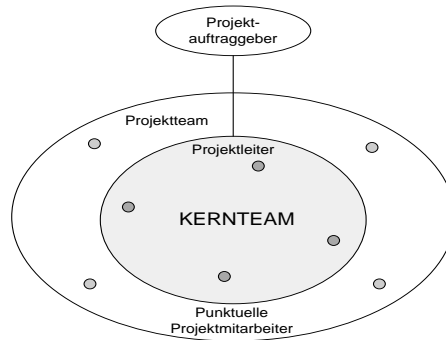


Abb. 2.1-9 Kernteam und punktuelle Mitarbeiter, vgl. [117; S. 183 Abb. 2-45]

II. Kernteam, Projektleiter und Teilprojekt-Teams

Diese Organisationsform eignet sich vor allem für **große Projektteams**, da ohne eine sinnvolle Strukturierung keine effiziente Zusammenarbeit möglich wäre. Dabei wird das Gesamtteam in Untergruppen (Teilprojektteams) eingeteilt, die mit klar definierten Aufgabenbereichen betraut werden.

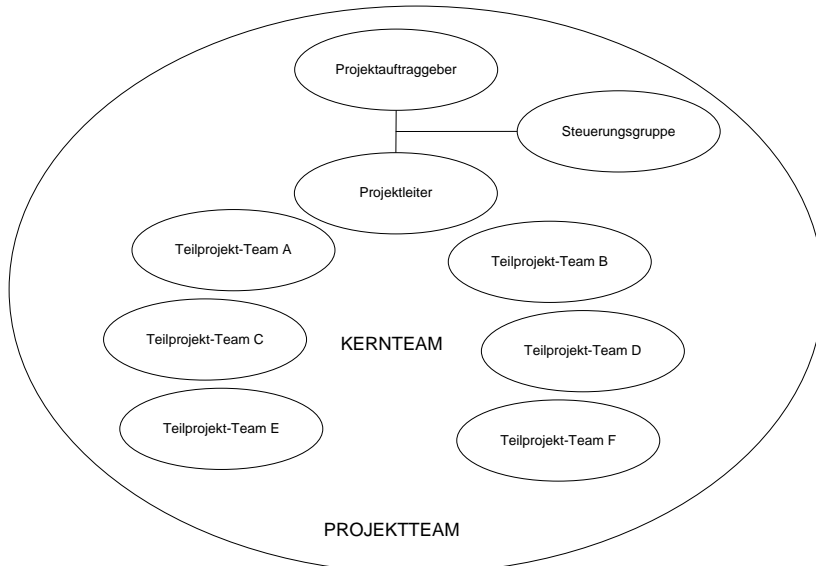


Abb. 2.1-10 Kernteam, Projektleiter und Teilprojekt-Teams, vgl. [117; S. 184]

¹¹⁷ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

Die Koordination und Abstimmung der Ergebnisse der Teilprojektteams wird durch den hauptverantwortlichen Projektleiter durchgeführt. Der hauptverantwortliche Projektleiter bildet zusammen mit den Teilprojekt-Teamleitern das Kernteam, in dem die Projektkoordination, Aufgabenverteilung, Schnittstellendefinition und das Controlling (Termine, Leistungen, Kosten etc.) definiert werden.

2.1.4.2. Auswahl der Mitglieder / Anforderungen

I. Auswahl des Projektleiters (vgl. Kap. 1.2 Teamarbeit)

Da Projektleiter häufig aus Abteilungen entstammen, in denen sie als Spezialisten eines Fachgebietes tätig waren (oder sind), müssen ihre Kenntnisse für die Arbeit in interdisziplinären, komplexen Projekten um wesentliche Aspekte ergänzt werden. Folgende Anforderungen und Qualifikationen werden an einen Projektleiter gestellt:

- Projektmanagementkenntnis und Anwendungserfahrung
Projektdefinition und Abgrenzungstätigkeiten
Teamentwicklung und Führung
Risikoabschätzung, Kalkulation und Wirtschaftlichkeitsberechnung
Vertragsgestaltung und Claimmanagement
Kommunikation und Informationsfluss steuern und Entscheidungen systematisch fällen
Konflikt- und Moderationstätigkeiten sowie Marketingtätigkeiten
Abschluss- und Evaluierungstätigkeiten
- Erfahrungen in der Projektstätigkeit
Vorkenntnisse in der Projektleitertätigkeit sollten vorhanden sein z.B. Assistent der Projektleitung
- Fachliche Kenntnisse
Ein fachliches Grundverständnis ist Voraussetzung, um den Gesamtüberblick über das Projekt zu bewahren.
- Kommunikationsfähigkeit
Die Bereitschaft und Fähigkeit, für soziale Prozesse im Projekt offen zu sein sowie Moderations- und Präsentationstechniken zu kennen sind von entscheidender Bedeutung.
- Führungsfähigkeit
Projektleiter müssen in der Lage sein, Vertrauen in Mitarbeiter aufzubauen, indem sie verantwortungsvolle Aufgaben an Mitarbeiter delegieren.

○ Belastbarkeit

Bei der Umsetzung von Projekten müssen überraschend auftretende Schwierigkeiten, Zeitdruck etc. bewältigt werden. Deshalb sind psychische und physische Belastbarkeit wesentliche Voraussetzungen für erfolgreiche Projektleiter.

II. Auswahl des Projektteams

Bei der Auswahl der Mitarbeiter für ein konkretes Projekt ist auf deren fachliche und kommunikative Eignung zu achten. Wichtig ist auch, dass das Team kapazitätsmäßig in der Lage ist, den kommenden Anforderungen und Aufgaben gewachsen zu sein. Die Mitglieder sollten folgende Qualifikationen aufweisen:



Abb. 2.1-11 Teamzusammensetzung und Kompetenzen der Teammitglieder, vgl. [118; S. 181]

Stehen bei der *Fach- und Methodenkompetenz* das fachliche Know-how und die Berufserfahrung im Vordergrund, so werden in der *Sozialkompetenz* in erster Linie Fähigkeiten zur Führung, der positive Kontakt zu wichtigen Personen in der Projektbearbeitung und die Teamfähigkeit von Projektmitarbeitern verlangt.

¹¹⁸ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

Ein zentrales Element der *Entscheidungskompetenz* ist die Verfügungsmacht über Zeit, Geld und Infrastruktur in einem Projekt. Diese Kompetenz müssen Personen haben, um zu gewährleisten, dass das Projekt - wie geplant - auch umgesetzt wird. Die *Anwendungskompetenz* bedeutet, dass die Teammitglieder in der Lage sein müssen, die verfügbaren Tools und ihre Fähigkeiten situationsgerecht und effizient zum Vorteil des Projektes einzusetzen. Die Ausgewogenheit der Kompetenzbereiche im Team ist notwendig, um unterschiedlichen Situationen vorbereitet entgegenzutreten zu können.

2.1.4.3. Phasen der Teamentwicklung

Das Projektteam durchläuft verschiedene Stadien der Entwicklung:

In der *Formierungsphase* werden die Teammitglieder ausgewählt, wobei Unklarheiten hinsichtlich der Aufgaben, Ziele und Inhalte sowie ein hoher Orientierungsbedarf zum gegenständlichen Projekt vorhanden sind.

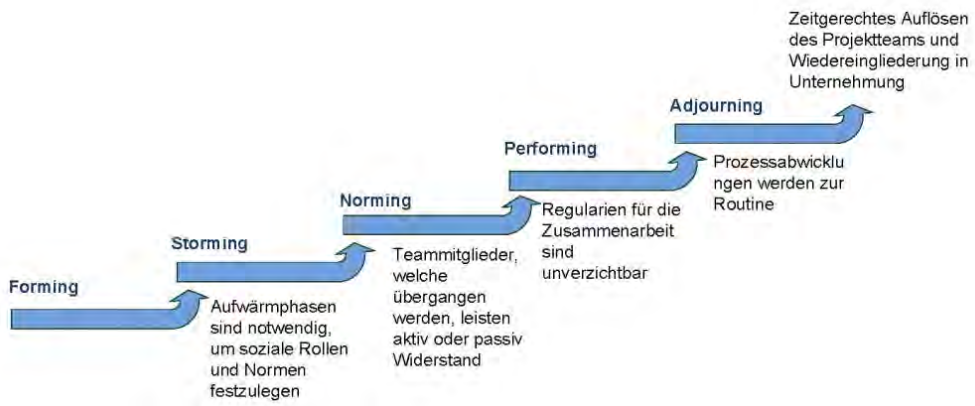


Abb. 2.1-12 Phasen der Teamentwicklung

Während der *Konfliktphase* werden gruppendynamische Prozesse durchlebt. Mitarbeiter werden dem Projekt hinsichtlich ihrer sozialen und fachlichen Eignung zugeteilt. Häufig werden Grundsatzdiskussionen geführt, um Klarheit in der Aufgabenstellung zu erlangen.

In der *Normierungsphase* werden Gemeinsamkeiten des Teams definiert (Gruppenidentität). Innerhalb der Gruppe werden Spielregeln und Normen für die gemeinsame Arbeit definiert, Rollen festgelegt und Umgangsformen (z.B. für Sitzungen) vereinbart. Es entsteht eine spezifische Projektstruktur, in der Hierarchien definiert und Zuständigkeiten geklärt sind.

Die *Arbeitsphase* zeichnet sich dadurch aus, dass ein flexibles und funktionales Rollenverständnis in der Gruppe vorhanden ist. Für die Projektmitarbeiter besteht die Möglichkeit, sich selbst zu organisieren und kreativ einzubringen.

Gegen Ende des Projektes wechseln Mitarbeiter in ihre angestammten Positionen zurück und werden in andere Projekte eingebunden. In der Phase der *Teamauflösung* treten häufig Zerfalls- und Beharrungserscheinungen auf.

2.1.5. Abwicklungsmodelle

Im Rahmen der Organisationsaufgabe ist durch den Projektsteuerer in der PPH 1 in Abstimmung mit dem Auftraggeber auch die Wahl des Planungs- und Abwicklungsmodells des Bauprojektes zu klären, siehe [119]. Darunter versteht man sowohl die Frage des Planungs- als auch des organisatorischen Ausführungsmodells.

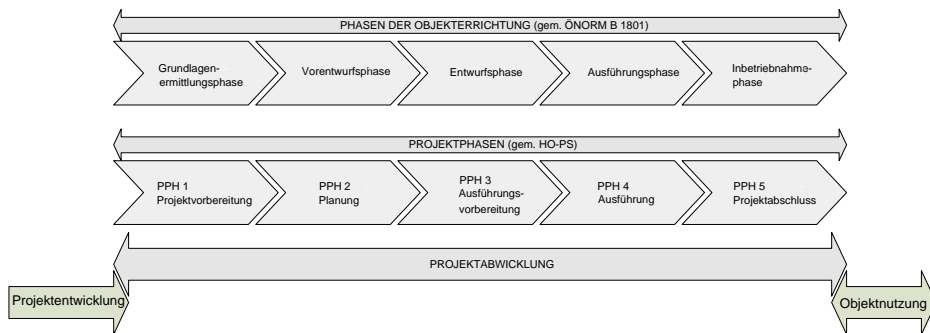


Abb. 2.1-13 Zusammenhang der Projektphasen in der Projektabwicklung, vgl. [120]

Die Projektabwicklung umfasst den gesamten Bereich zwischen der Projektentwicklung und der Objektnutzung. Sie beginnt mit nach der eigentlichen Projektentwicklung mit der Projektvorbereitung und endet mit dem Projektabschluss, siehe Abb. 2.1-13.

¹¹⁹ Vgl. Burtscher, Daniel, 2006

¹²⁰ Vgl. Mathoi, Thomas, 2006

In Österreich kann grundsätzlich zwischen den folgenden zwei Projektentwicklungsmodellen (Planung und Ausführung) unterschieden werden:

- **Projektentwicklung mit Einzelvergabe**
- **Projektentwicklung mit zusammengefasster, gleichzeitiger Vergabe**

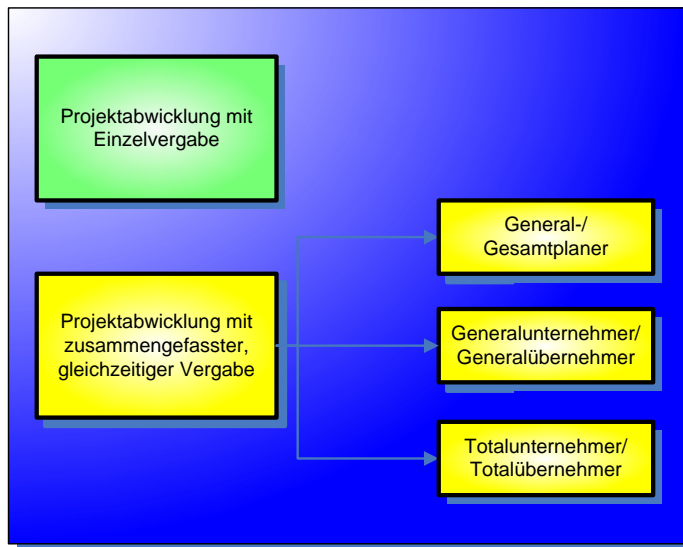


Abb. 2.1-14 Traditionelle Projektentwicklungsmodelle in Österreich, vgl. [121; S.13]

Es ist aber noch darauf hinzuweisen, dass sehr wohl Mischformen möglich sind. So kann es zum Beispiel vorkommen, dass die gesamten Arbeiten für einen Hochbau an einen Generalunternehmer vergeben, aber die Erdarbeiten als einzelnes Gewerk bereits im Vorfeld durch einen Einzelunternehmer ausgeführt werden.

Da sich Projektentwicklungsformen sehr intensiv mit dem Einsatz von Unternehmern befassen, spricht man in der Literatur auch von „**Unternehmereinsatzformen**“.

¹²¹ Vgl. Burtscher, Daniel, 2006

2.1.5.1. Projektabwicklung mit Einzelvergabe

Die Vergabe der Planungs- und Bauleistung erfolgt getrennt an einzelne Unternehmer, wobei natürlich die gesetzlichen und normativen Vorschriften (für öffentliche AG das BVerG [¹²²], Ö-Normen, Honorarrichtlinien) zu berücksichtigen sind. Dies bedeutet, dass jede Leistung vom AG direkt an den jeweils dazu befugten Unternehmer vergeben wird.

So wird die Planung an die jeweiligen Fachplaner (Statik, Architektur, TGA etc.) und die Bauleistung an die jeweiligen Professionisten, d.h. nach Gewerken (Baumeister-, Maler-, Trockenbauarbeiten etc.), vergeben.

Somit entstehen hier nur direkte Vertragsverhältnisse zwischen dem AG und den einzelnen AN. Die Struktur dieses Projektabwicklungsmodells stellt den „Laien“, welcher der Bauherr in vielen Fällen ist, vor das Problem, dass er die Koordinierung des Projektes nun selbst erbringen muss. Dies kann er durch die Vergabe der sogenannten „delegierbaren“ Bauherrenaufgaben an einen Projektsteuerer umgehen. In vielen Fällen wird er auch einen Generalplaner beauftragen, der alle Planungsleistungen erbringt, wodurch wiederum eine Mischform entsteht.

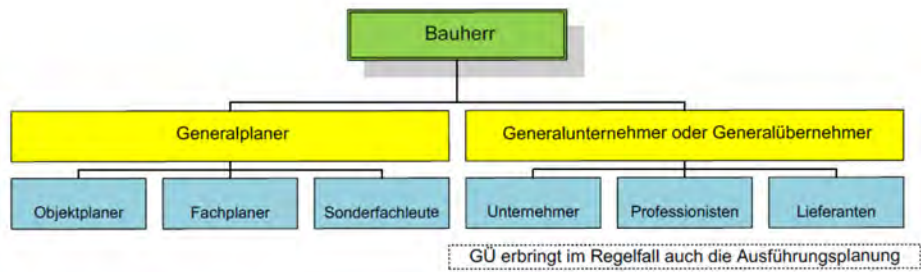
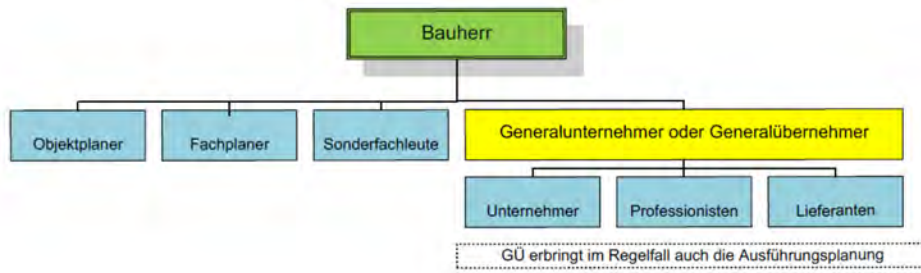
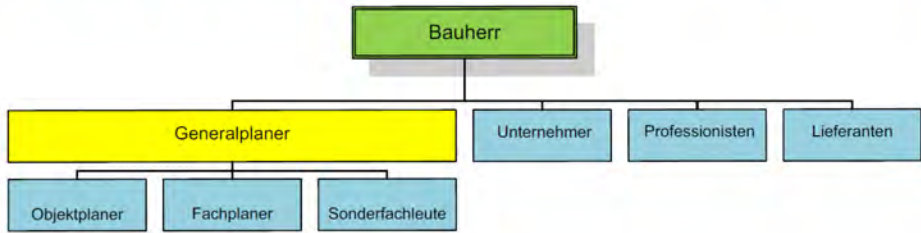
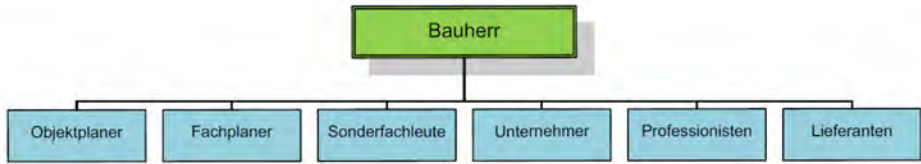
2.1.5.2. Projektabwicklung mit zusammengefasster, gleichzeitiger Vergabe

Hierunter verstehen wir - wie schon aus der Bezeichnung zu erkennen ist - dass die Teilleistungen für die Bauausführung und/oder die Planung in „Paketen“ an einen Auftragnehmer zur gleichen Zeit vergeben werden. Dabei wird der AN durch die gebündelte Vergabe auch als „kumulativer Leistungsträger“ bezeichnet. Bezeichnend für diese Form der Projektabwicklung ist, dass durch die Vergabe in „Paketen“ der Koordinierungsaufwand für den Bauherren beträchtlich sinkt und er sich immer nur einem Ansprechpartner (Planung und/oder Bauausführung) gegenüber sieht.

2.1.5.3. Standard - Projektabwicklungsmodelle

Zur Verdeutlichung der vorangegangenen Erläuterungen hier einige Beispiele von Standard – Projektabwicklungsmodellen. Dabei wird auch klar ersichtlich, dass in der Praxis sehr wohl „Mischformen“ von Projektabwicklung mit Einzelvergabe und zusammengefasster, gleichzeitiger Vergabe zum Einsatz kommen.

¹²² Vgl. Bundesvergabegesetz 2018 - BVerG 2018, 2018



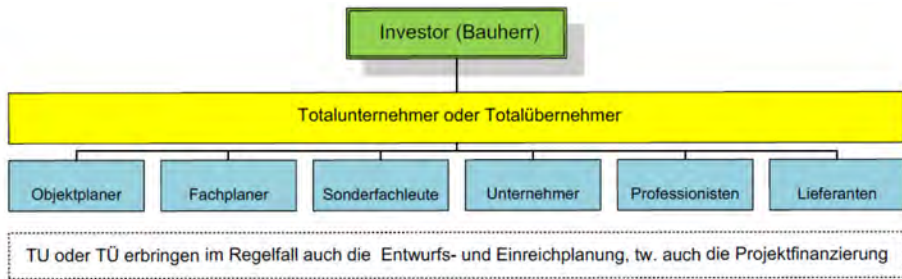


Abb. 2.1-15 Standard-Projektentwicklungsmodelle bzw. „Unternehmereinsatzformen“

2.1.5.4. Definitionen, siehe [¹²³]

Nachstehend werden zum besseren Verständnis die in Abb. 2.1-15 genutzten Begriffe erläutert:

I. Generalunternehmer (GU)

Als Generalunternehmer wird ein Unternehmer bezeichnet, der mit Ausnahme der Planung alle für die Herstellung eines Bauwerkes notwendigen Ausführungsleistungen erbringt. Dabei führt er alle oder zumindest den wesentlichen Teil der Bauarbeiten selbst aus und ergänzt bei Bedarf seine Leistung durch die Beauftragung von Subunternehmern. Ein GU benötigt zwingend die Gewerbeberechtigung eines Baumeisters (§ 202 GewO) oder Bauträgers.

II. Generalübernehmer (GÜ)¹²⁴

Im Gegensatz zum Generalunternehmer erbringt der Generalübernehmer keine eigenen Bauleistungen. Er vergibt alle anfallenden Arbeiten in seinem Namen an Subunternehmer und verkauft somit im eigentlichen Sinne nur seine Leistung als Manager. Er trägt aber die volle rechtliche, terminliche, technische und wirtschaftliche Verantwortung gegenüber dem AG. Es bestehen hier also keine direkten Vertragsverhältnisse zwischen dem AG und den Subunternehmern.

Der GÜ benötigt wie der GU die Gewerbeberechtigung eines Baumeisters (§ 202 GewO) oder Bauträgers, wobei darauf hinzuweisen ist, dass die Beteiligung eines Ziviltechnikers an einer GÜ - Arbeitsgemeinschaft standeswidrig ist.

Der GÜ muss nicht zwingend die Planungsleistungen im Auftrag haben; wenn doch, handelt er als „Totalübernehmer“ (TÜ), siehe unten.

III. Generalplaner (GP)

¹²³ Vgl. Burtscher, Daniel, 2006

¹²⁴ Vgl. URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/830359590/generaluebernehmer-v4.html> [31.08.2015]

Unternehmer, der für die gesamten erforderlichen Planungsleistungen (exkl. Ausführung) zur Erstellung des vom Bauherren erwünschten Bauwerkes zuständig ist. Dabei kann zwischen den folgenden benötigten Planungsleistungen unterschieden werden:

- Architektur
- Statik - Tragwerksplanung
- Elektro
- HKLS (Heizung-Klima-Lüftung-Sanitär)
- Innenarchitektur etc.

An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass heute in der Praxis immer noch auf die Einbindung von Konsulenten (Geologen, Bauphysiker, Facility-Manager usw.) in die Planung verzichtet wird, wodurch oft vermeidbare Schäden entstehen bzw. das Potential eines Bauwerkes ungenutzt bleibt. Kurzfristig erhält der Bauherr durch den Verzicht auf eben diese Konsulenten zwar einen monetären Vorteil, aus längerfristiger Sicht aber stellt für jeden wirtschaftlich Denkenden die Einbeziehung von Konsulenten ein Muss dar. Bei Eintritt eines Schadensfalles erübrigt sich dann die Streitfrage, da es dann für die strittigen Fachfragen i.d.R. einen Verantwortlichen (oder mehrere) gibt.

Aber auch das zu Rate ziehen von baufremden Fachleuten aus der Wirtschaft wird immer noch gern vermieden. Dies hätte vor allem bei Großprojekten einen sehr hohen Stellenwert. Bei großen Projekten stehen immer auch wirtschaftliche Fragestellungen im Vordergrund, die nicht von Baufachkundigen allein bewältigt werden können.

IV. Totalunternehmer (TU)

Unternehmer, der alle für die Herstellung eines Bauwerkes nötigen **Planungs-** und **Ausführungsleistungen** erbringt. Wie beim GU erbringt er alle oder zumindest den wesentlichen Teil der Ausführungsleistungen selbst. Er spielt also im übertragenen Sinne „im Orchester selbst mit“.

V. Totalübernehmer (TÜ)

Wie der Totalunternehmer erbringt der Totalübernehmer sämtliche benötigte Planungs- und Ausführungsleistungen **und übernimmt auch das Genehmigungsrisiko**. Entsprechend dem Generalübernehmer erbringt er keine eigenen Bauleistungen und auch die Planung wird an Subunternehmer vergeben. Somit stellt er ein reines Dienstleistungsunternehmen dar.

2.1.5.5. Vertragsmodelle

„Unter einem Vertrag versteht man eine von zwei oder mehreren Personen, den Vertragspartner oder Vertragsparteien, abgeschlossene Übereinkunft (mehrseitiges Rechtsgeschäft), welche der Herbeiführung eines von beiden Seiten gewünschten Erfolges dient“, vgl. [125; S.11].

Aus rechtlicher Sicht bedeutet dies, dass sich die Vertragspartner einig sind, dass zwischen ihnen bestimmte Rechtsfolgen eintreten und insbesondere Verpflichtungen entstehen werden. Zum Abschluss eines Vertrages sind übereinstimmende Willenserklärungen aller Vertragspartner erforderlich. Im konkreten bedeutet dies, dass bei einer Projektabwicklung zuerst eine einseitige Willenserklärung, im Bauwesen als Angebot (ansonsten auch als Antrag) bezeichnet, abgegeben wird.

Auf diese folgt eine weitere einseitige Willenserklärung, die Annahme, welche erst dann zum gültigen Vertrag führt. In Österreich wird das ABGB [126] als Grundlage für eine Reihe von Vertragsarten heran gezogen, vgl. [127; S. 11 ff].

Vertragsmodelle beinhalten immer mehrere Bestandteile. Es kann daher wie folgt definiert werden:

"Unter einem Vertragsmodell werden die für eine Vertragsart typischen Bestandteile eines Vertrages subsumiert, insbesondere das Leistungsverzeichnis (LV) sowie allgemeine und besondere Vertragsbedingungen, die erst in ihrer Gesamtheit ein Projektabwicklungsmodell manifestieren.“ vgl. [128; S.12].

¹²⁵ Vgl. Burtscher, Daniel, 2006

¹²⁶ Vgl. ABGB, Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch

¹²⁷ Türtscher, Matthias; Tautschnig, Arnold; Gschösser, Florian; Baldauf, Philipp, 2016

¹²⁸ Vgl. Mathoi, Thomas, 2006

Die im österreichischen Bauwesen abgeschlossenen Verträge sind laut ABGB (Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch) allesamt der Gattung der Werkverträge zuzuordnen. Daher erfolgt die Vergütung der Leistung über die entsprechende Entrichtung eines Entgelts, wie das für Werkverträge sinngemäß vorgesehen ist.

Die im europäischen Raum gebräuchlichen Vertragsmodelle können wie in Abb. 2.1-17 dargestellt unterschieden werden:

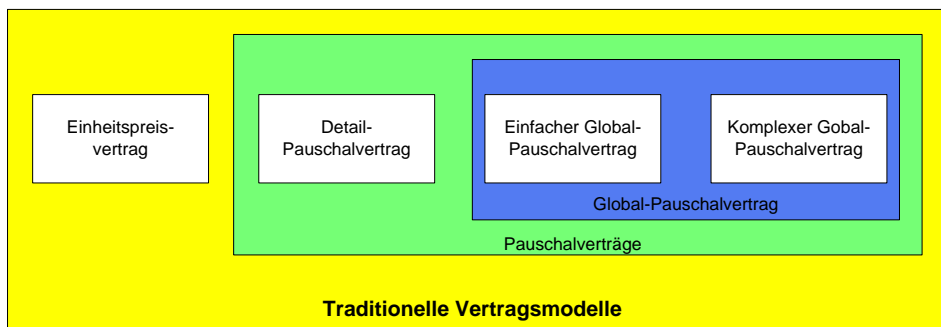


Abb. 2.1-16 Traditionelle Vertragsmodelle, vgl. [129; S.13]

¹²⁹ Vgl. Burtscher, Daniel, 2006

I. Einheitspreisvertrag

Der Einheitspreisvertrag ist dadurch charakterisiert, dass die Vergütung über den Einheitspreis für eine bestimmte Leistungseinheit erfolgt. Hierfür wird das Ausmaß der Leistung mittels Aufmaß von AG und AN gemeinsam bestimmt und mit dem Einheitspreis lt. Werkvertrag multipliziert.

Dies bedeutet, dass alle ausgeführten Mengen positionsweise nach Stückzahl, Gewicht oder Maß abgerechnet werden. Ebenso wird dadurch eine unproblematische Berechnung des Gesamtpreises ermöglicht, auch wenn sich der Umfang der Bauleistung während der Bauphase ändert. (*siehe hierzu auch ÖNORM A 2060 bzw. ÖNORM B 2110*).

Die Risikoverteilung zwischen AG und AN stellt sich wie folgt dar:

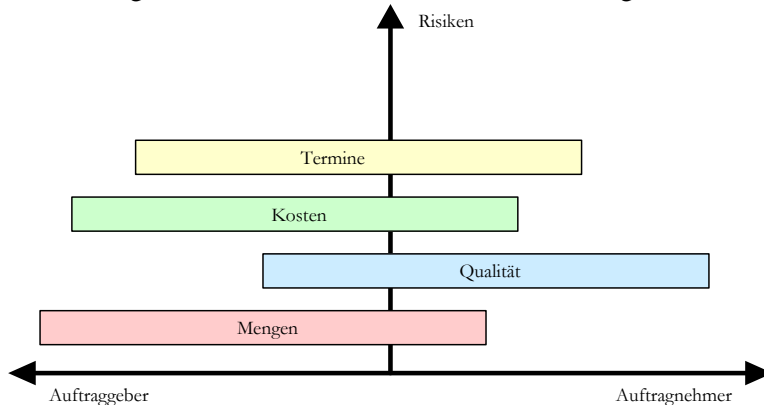


Abb. 2.1-17 Risikoverteilung zwischen AG und AN beim Einheitspreisvertrag, vgl. [130, S.14]

II. Detail-Pauschalvertrag

Er stellt die einfachste Form der Pauschalverträge dar und ist in der Handhabung dem Einheitspreisvertrag sehr ähnlich. Das heißt, dass wie beim Einheitspreisvertrag eine detaillierte Leistungsbeschreibung vorliegt, aber schlussendlich über diese eine Summe aller zu erbringenden Leistungen berechnet wird. Die Gesamtvergütung erfolgt also nicht über die einzelnen Positionen, sondern über eine vertraglich fixierte Vergütungspauschale, die von den tatsächlichen ausgeführten Mengen und Einheitspreisen unabhängig ist. Hierzu ist aber noch anzumerken, dass der AN nur das Mengenrisiko gegenüber den vertraglich fixierten Leistungen trägt und nachträgliche Leistungsänderungen dementsprechend zusätzlich zu vergüten sind.

¹³⁰ Vgl. Burtscher, Daniel, 2006

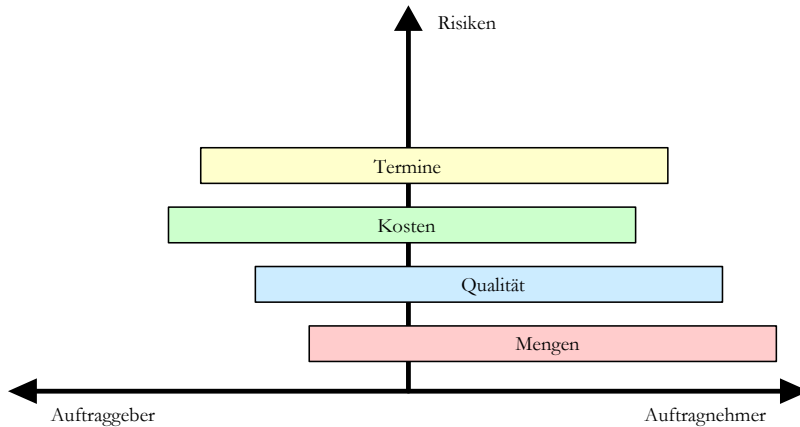


Abb. 2.1-18 Risikoverteilung zwischen AG und AN beim Detail-Pauschalvertrag, vgl. [131; S.15]

Punkt 4.9.2.2. in der ÖNORM A2050 besagt, dass zu Pauschalpreisen nur dann ausgeschrieben, angeboten und zuzuschlagen ist, wenn Art, Güte und Umfang einer Leistung sowie die Umstände, unter denen sie zu erbringen ist, zur Zeit der Ausschreibung hinreichend genau bekannt sind und mit einer Änderung während der Ausführung nicht zu rechnen ist.

III. Einfacher Global - Pauschalvertrag

Der einfache Global-Pauschalvertrag unterscheidet sich einzig durch die Art der Beschreibung der auszuführenden Leistungen vom Detail-Pauschalvertrag.

Es erfolgt hier zwar auch eine umfangreiche Beschreibung des Leistungsumfanges durch Detailregelungen, diese werden aber mit so genannten Global-Elementen kombiniert, welche erst durch die „Komplettheitsklausel“ (zum Beispiel „komplett und voll funktionsfähig“) ihre genaue Definition erhalten. Dabei ist aber darauf zu achten, dass die „Komplettheitsklausel“ erlischt, wenn vom Auftragnehmer abverlangt wird, Leistungen ohne zusätzliche Vergütung zu erbringen, welche aus der Leistungsbeschreibung nicht erkennbar waren oder sein mussten oder welche über eine übliche, detaillierte Leistungsbeschreibung hinaus gehen. Darunter versteht man Leistungen, die in der Leistungsbeschreibung nicht erkenntlich waren, aber sich als nützlich oder sinnvoll darstellen. So hat der AN aber, wenn beispielsweise funktionsfähige Nassräume mit Waschbecken ausgeschrieben sind und die hierfür

¹³¹ Vgl. Burtscher, Daniel, 2006

notwendigen Armaturen vergessen wurden, diese sehr wohl in seine Leistung einzukalkulieren, da dieser Fehler eindeutig unter die „Komplettheitsklausel“ fällt.

Die Risikoverteilung zwischen AG und AN stellt sich wie folgt dar:

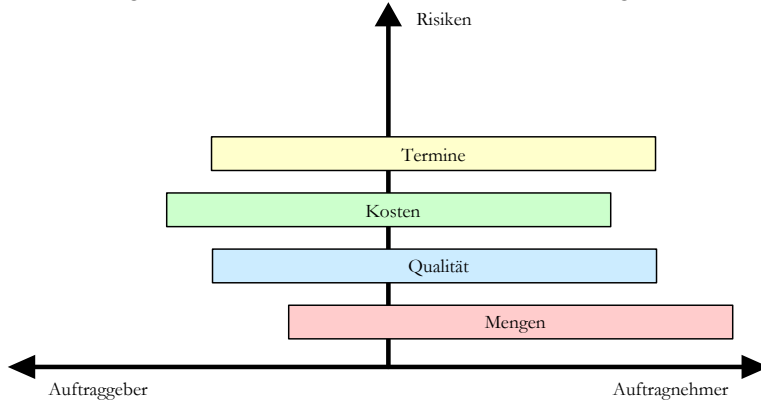


Abb. 2.1-19 Risikoverteilung zwischen AG und AN beim einfachen Global-Pauschalvertrag, vgl. [132; S.16]

IV. Komplexer Global - Pauschalvertrag

Hier erfolgt im Gegensatz zum einfachen Global-Pauschalvertrag die gesamte Leistungsbeschreibung global. Es wird also der gesamte Leistungsumfang nur pauschal funktional beschrieben, wobei die Möglichkeit besteht, einzelne Detailbereiche mittels einer detaillierten Leistungsbeschreibung zu erläutern. Daher beschreibt der Auftraggeber nur Leistungsanforderungen, die er an das Bauwerk stellt. Gerade hier wird die Vereinbarung einer „Komplettheitsklausel“ notwendig. Die Risikoverteilung zwischen AG und AN stellt sich wie folgt dar:

¹³² Vgl. Burtscher, Daniel, 2006

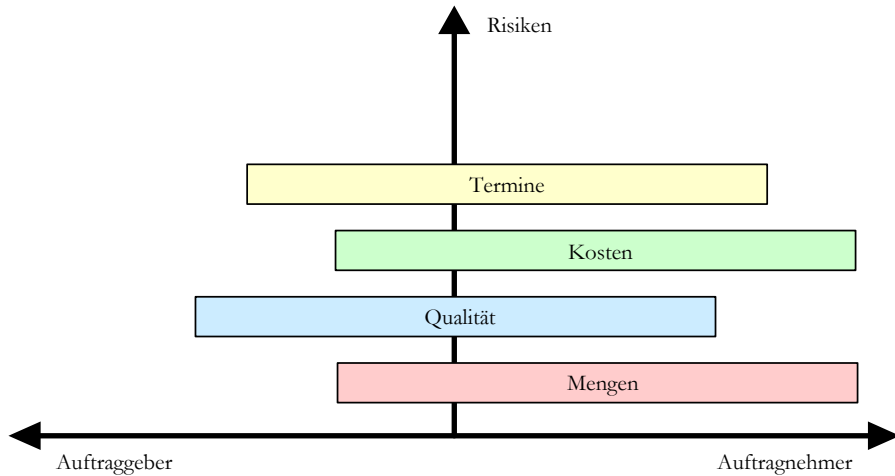


Abb. 2.1-20 Risikoverteilung zwischen AG und AN beim komplexen Global-Pauschalvertrag, vgl. [133; S.17]

2.1.5.6. Preis-Definitionen

I. Einheitspreis

Preis für eine bestimmte Leistungseinheit (Stückzahl, Gewicht, Maß usw.).

II. Pauschalpreis

„Für eine Gesamt- oder Teilleistung in einem Betrag angegebener Preis.“
vgl. [134; S.67]

III. Festpreis

„Preis, der auch beim Eintreten von Änderungen der Preisgrundlagen (KV-Löhne, Materialpreise, soziale Aufwendungen usw.) für den vereinbarten Zeitraum unveränderlich bleibt. Aus Sicht der Baukalkulation wird das Risiko der Änderungen der Preisgrundlagen durch den Festpreiszuschlag (Teil des Gesamtzuschlages) abgedeckt. (Synonym mit Fixpreis)“ vgl. [134; S.67 + 68]

IV. Maximalpreis

„Der Maximalpreis ist als Vergütungsform für einen Bauvertrag ein dynamischer Pauschalfixpreis, welcher nach oben und unten angepasst werden kann, sofern sich

¹³³ Vgl. Burtscher, Daniel, 2006

¹³⁴ Vgl. Mathoi, Thomas, 2006

die Projektgrundlagen derart ändern, dass eine Anpassung aus vertraglich vereinbarter Sicht notwendig wird. Fixer Bestandteil dieser Vergütungsform ist die Aufteilung des Projekterfolges mit einem geeigneten Bonus-/ Malus-System bei Unter-/Überschreitung des vereinbarten Maximalpreises mittels einer für die Vertragspartner offen einsehbaren Projektbuchhaltung.“ vgl. [135; S.68]

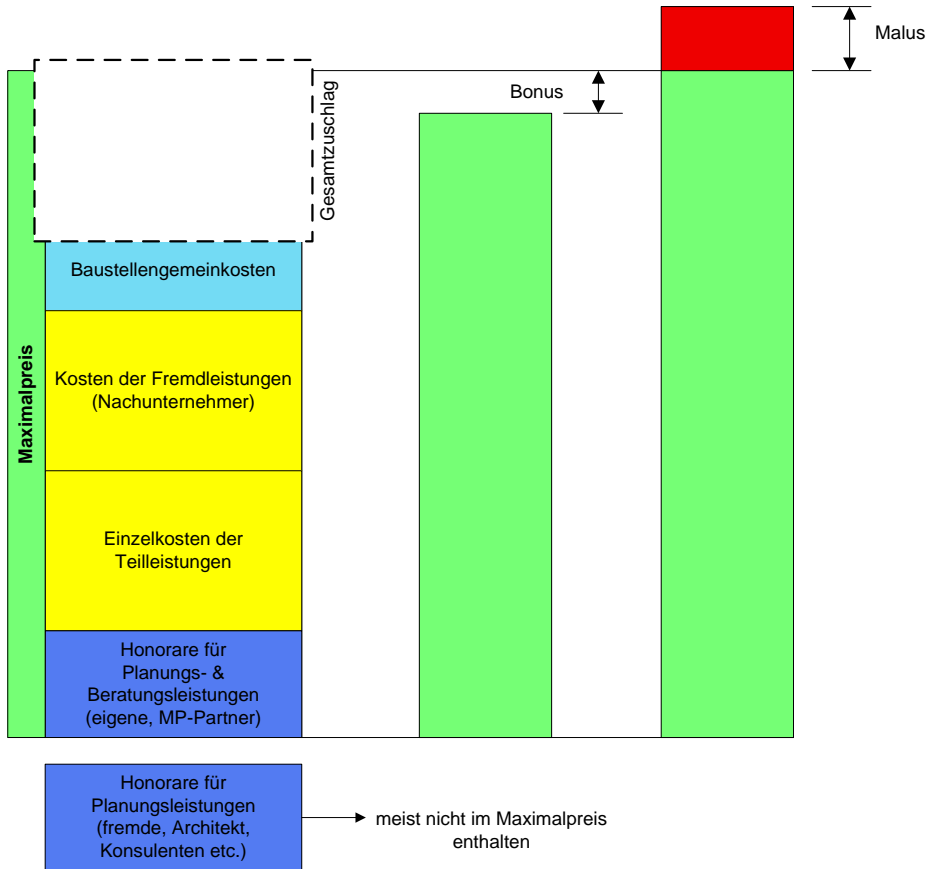


Abb. 2.1-21 Zusammensetzung des Maximalpreises, vgl. [136; S.19]

¹³⁵ Vgl. Mathoi, Thomas, 2006

¹³⁶ Vgl. Burtscher, Daniel, 2006

2.1.6. Informationsmanagement ^[137]

Um ein Projekt erfolgreich bearbeiten zu können, müssen zwischen allen am Projekt beteiligten Personen und Personengruppen projektrelevante Daten ausgetauscht werden. Mündliche Formen der Kommunikation wie Besprechungen, Workshops und Teamsitzungen sowie das schriftliche Berichtswesen sind Teile des Projektinformationssystems.

Dabei ist sorgfältig zu überlegen, wem welche Informationen zur Verfügung gestellt werden – weder ein Überfluss an Informationen noch zu wenig transferierte Mitteilungen an Projektmitarbeiter dienen der effizienten Projektabwicklung.

Informationsflüsse in einem Projekt müssen bewusst geplant werden und kurz und direkt erfolgen. Dadurch werden relevante Entscheidungen beschleunigt und Projektabläufe übersichtlicher. Die Reihenfolge getroffener Entscheidungen bringt Informationsflüsse mit sich, die gestaltet und koordiniert werden müssen. (Informationslogistik)

Information ist nur wertvoll, wenn sie effektiv genutzt werden kann. Deshalb müssen Mitarbeiter eines Unternehmens geschult werden, damit sie sowohl auf Informationen zurückgreifen als auch diese weitergeben und mit anderen teilen können.

Durch das Management von Informationen (=Projektinformationssystem) soll ein geregelter Informationsfluss entstehen, da:

- zu wenig Information zu Fehlentscheidungen führen können
- zu viel (unwichtige/irrelevante) Information den Anwender überfordern können
- ein Bedürfnis nach qualitativ hochwertiger Information besteht.

Informationssystem		
Mündliche Kommunikation	Berichtswesen	Dokumentation
<ul style="list-style-type: none"> - Informelle Gespräche - Kick-off-Meeting - Projektbesprechungen - Projektplanungsworkshops - Koordinationssitzungen - Projektabschluss-Sitzung 	<ul style="list-style-type: none"> - Projektdefinition - Projektfortschrittsberichte - Protokolle - Projektabschlussbericht 	<ul style="list-style-type: none"> - Projekthandbuch - Ablagesystem

Tabelle 2-3 Projektinformationssystem

¹³⁷ Vgl. Krcmar, Helmut, 2010

Bereits in der Projektvorbereitung müssen Strukturen und Verantwortlichkeiten für die Informationsflüsse geschaffen werden.

2.1.6.1. Kommunikationsregeln in Bauprojekten

In der Projektstartphase ist es wichtig, die Regularien der Kommunikation festzulegen. Meistens sind in der Startphase noch nicht so viele Projektbeteiligte wie in der Ausführungsphase am Projekt engagiert. Dennoch müssen die Kommunikationsregeln bereits in dieser Phase definiert werden. Dies ist vor allem dann wichtig, wenn elektronische Kommunikationshilfsmittel eingesetzt werden, wie z.B. Dokumentenmanagementsysteme oder Kommunikationsplattformen. Wichtig ist es, sich bei Kommunikation immer folgende Grundsätze vor Augen zu halten:

Es kommt nicht darauf an, was jemand sagt, wie es gemeint ist, sondern wie es verstanden wird

- Gesagt ist noch nicht gehört!
- Gehört ist noch nicht verstanden!
- Verstanden ist noch nicht einverstanden!
- Einverstanden ist noch nicht getan!
- Getan ist noch nicht selbstverständlich!

Üblicherweise wird in Bauprojekten die Kommunikation durch regelmäßige Meetings (=Jour fixes) und deren Protokollierung abgewickelt. Solche Meetings (Protokollierung jeweils durch führende Stelle) sind:

Projektbesprechung oder Kernteam-Meeting (mit dem Bauherrn)

Im Zuge der Kommunikation und Koordination ist es wichtig, regelmäßige Steuerungs- und Projektbesprechungen einzuberufen (wöchentlich oder 14-tägig). Der Zweck dieser Treffen ist die Koordination sämtlicher Planungsleistungen. Bei diesen Jour-Fixes treffen sich die Projektleitung des Investors, der Projektsteuerer und der Architekt bzw. der führende Planer. Die Tagesordnung ist meist schematisiert, eine Protokollierung (Ergebnisprotokoll) durch den Besprechungsleiter (meistens der Projektmanager) ist selbstverständlich.

Planungsbesprechungen (mit und zwischen den Planern)

Planungsbesprechungen, in denen planungs- und ausführungsrelevante Themen zum Projekt behandelt werden, finden ebenfalls in regelmäßigen Zeitabständen statt. Die Besprechungen werden vom Projektmanager oder durch den hauptverantwortlichen Planer (PL Planung) geführt.

Baubesprechung (mit den Beteiligten der Baustelle)

Baubesprechungen mit den Vertretern der ausführenden Firmen sollten ebenfalls – spätestens am Ende der Ausführungsvorbereitung - in regelmäßigen Zeitabständen stattfinden, wobei auch hier die Projektsteuerung und die Projektleitung (meist gestellt vom federführenden Planer) anwesend sein sollten. Die Besprechungen werden geleitet von der örtlichen Bauaufsicht.

Spezifische Detailbesprechungen zu besonderen Themen

Hier werden fachspezifische bzw. projektbezogene Themen behandelt. Die Besprechungen werden je nach Bedarf und Anlass vom PM, der ÖBA oder dem PL-Planung geleitet und abgehalten. In der Startphase genügt meistens eine regelmäßige Projektbesprechung, bei der die wesentlichen Projektentscheidungen gefasst werden.

Die Protokollierung der Projektbesprechung erfolgt durch den Projektmanager oder je nach Organisationsform durch den Projektsteuerer. Es empfiehlt sich der Einsatz von so genannten „Endlos-Protokollen“, bei denen immer alle offenen Punkte mitgeführt werden. Abhängig von der Größe und dem aktuellen Stand des Projektes werden regelmäßig stattfindende Besprechungen abgehalten, meistens alternierend alle zwei Wochen.

2.1.6.2. Besprechungsplanung und Protokollierung

In jedem Fall ist zu regeln, welcher Projektbeteiligte

- die Besprechung vorbereitet, sie leiten und Einladungen zur Besprechung versenden wird
- an der Besprechung teilzunehmen hat
- das Protokoll anfertigt und das Protokoll anschließend erhalten soll
- und zu welchem Zeitpunkt und an welchem Ort die Besprechungen stattfinden sollen.

Anbei folgende **Beispiele für Besprechungen und Zuständigkeiten:**

Projekt- bzw Nutzerbesprechungen							
Projektbeteiligte/Zuständigkeit	NU	PL	PS	OP	FB	BH	AF
Vorbereitung der Besprechung			x				
Einladung zur Besprechung		x					
Leitung der Besprechung		x	(x)				
Teilnehmer an Besprechung	x	x	x	(x)	(x)	(x)	
Anfertigung des Protokolls			x				
Verteilung des Protokolls							
Häufigkeit der Besprechung	i.d.R. 14-tägig						
Ort der Besprechung	Büro des Bauherren						

Planungsbesprechungen							
Projektbeteiligte/Zuständigkeit	NU	PL	PS	OP	FB	BH	AF
Vorbereitung der Besprechung				x			
Einladung zur Besprechung				x			
Leitung der Besprechung				x			
Teilnehmer an Besprechung				x			
Anfertigung des Protokolls			x		(x)	(x)	
Verteilung des Protokolls	(x)	x	x	x	(x)	(x)	(x)
Häufigkeit der Besprechung	14-tägig						
Ort der Besprechung	z.B. Büro des Bauherren						

Baubesprechungen								
Projektbeteiligte/Zuständigkeit	NU	PL	PS	OP	FB	BH	AF	ÖBA
Vorbereitung der Besprechung					(x)			x
Einladung zur Besprechung					(x)			x
Leitung der Besprechung					(x)			x
Teilnehmer an Besprechung			x	x	(x)		x	
Anfertigung des Protokolls					(x)			x
Verteilung des Protokolls	(x)	x	x	x	(x)	(x)	x	x
Häufigkeit der Besprechung	14-tägig							
Ort der Besprechung	z.B. Büro der örtlichen Bauaufsicht (ÖBA)							

Tabelle 2-4 Beispiele für die Organisation von Besprechungen, vgl. [138; S. 106]

¹³⁸ Vgl. Kalusche, Wolfdietrich, 2012

Legende:

NU	Nutzer
PL	Projektleitung des Bauherrn
PS	Projektsteuerung
OP	Objektplaner (z.B. Architekt)
FB	Fachlich Beteiligter (nach Fachbereich)
AF	Ausführende Firma (nach Gewerk)
BH	Behörden
alle	alle Teilnehmer an der Besprechung
x	Zuständigkeit bzw. Teilnahme (x) entsprechend im Bedarfsfall

Besprechungsmanagement ist unabdingbar, da Besprechungen ein wirkungsvolles Steuerungs- und Koordinationsinstrument sind. Ein standardisiertes Besprechungs-wesen, angepasst an die jeweilige Projektphase, ist für das Fassen von Beschlüssen bei gleichzeitiger Dokumentation notwendig. Das Informationsmanagement, wie es J. Mahlknecht exemplarisch darstellt, besteht aus einem rückgekoppelten Regelkreislauf mit den Schritten:

- **Erfassung der Information**
- **Protokollführung**
- **Terminkontrolle mit Rückkopplung**
- **Informationsweitergabe**

Die Informationspflicht des Projektmanagements macht es zudem notwendig, laufend Berichte über:

- den aktuellen Stand der Bearbeitung
- besondere einzelne Arbeitsschritte
- Erkenntnisse
- Probleme
- Ergebnisse

in Form von Projekt-, Kosten- und Terminberichten an den Bauherrn weiterzugeben. Dieses Berichtswesen und die Dokumentation aller Vorgänge während eines Projekts dienen vor allem:

- dem Schutz vor Missverständnissen und Fehlentscheidungen des Bauherrn
- dem Aufzeigen von Entscheidungsgründen
- der Nachvollziehbarkeit und Entscheidungskontrolle der Planenden
- der Zeitersparnis und
- einer harmonischeren Zusammenarbeit, da Meinungsverschiedenheiten der Beteiligten wegen mangelnder Information reduziert werden können.

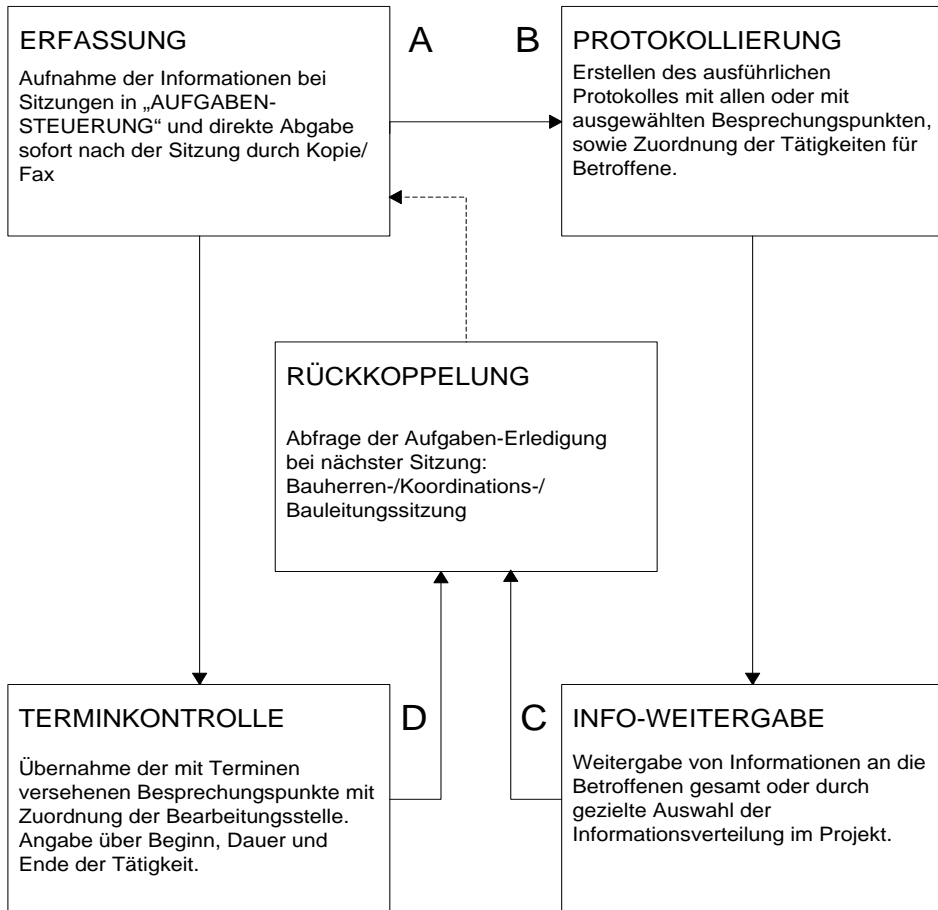


Abb. 2.1-22 Regelkreis des Informationsflusses

2.1.6.3. Planungsprozesse und Planliefereschiene

Die zentrale Aufgabe des Projektmanagements ist die Organisation der Planlieferung über mehrere Phasen. Es ist wichtig zu wissen, wer welche Pläne zu erstellen hat, siehe Kap. 1.6 Leistungsbilder.

Lieferrn von Planunterlagen

Die rechtzeitige Planlieferung während eines Projekts ist einer der wichtigsten Faktoren, um Terminvorgaben einhalten zu können und einen reibungslosen Ablauf des Projekts zu gewährleisten.

Ein Plan durchläuft mehrere Stationen, bis er ausführungsfähig ist. Dieser Ablauf wird auch **Workflow** oder „**Planlieferschiene**“ genannt. Seine Stationen werden durch das Organisationshandbuch festgelegt und beschrieben und müssen im Zuge des Planlaufes dokumentiert werden. *Planeingangs- und Planausgangslisten* sind hier neben der *Verteilerliste für Planunterlagen* die wichtigsten Instrumente der Organisation.

Eine *Planlieferschiene* für die Entwurfsplanung existiert meistens nicht, da in dieser Phase der Prozess durch viele offene Klärungen und anlassbezogene Planungsbesprechungen noch zu wenig strukturiert werden kann.

Klassische Planlieferschienen, die einerseits den Verteilerkreis, andererseits den prozessualen und terminlichen Ablauf der Planlieferung darstellen, schauen in Österreich und Deutschland wie folgt aus:

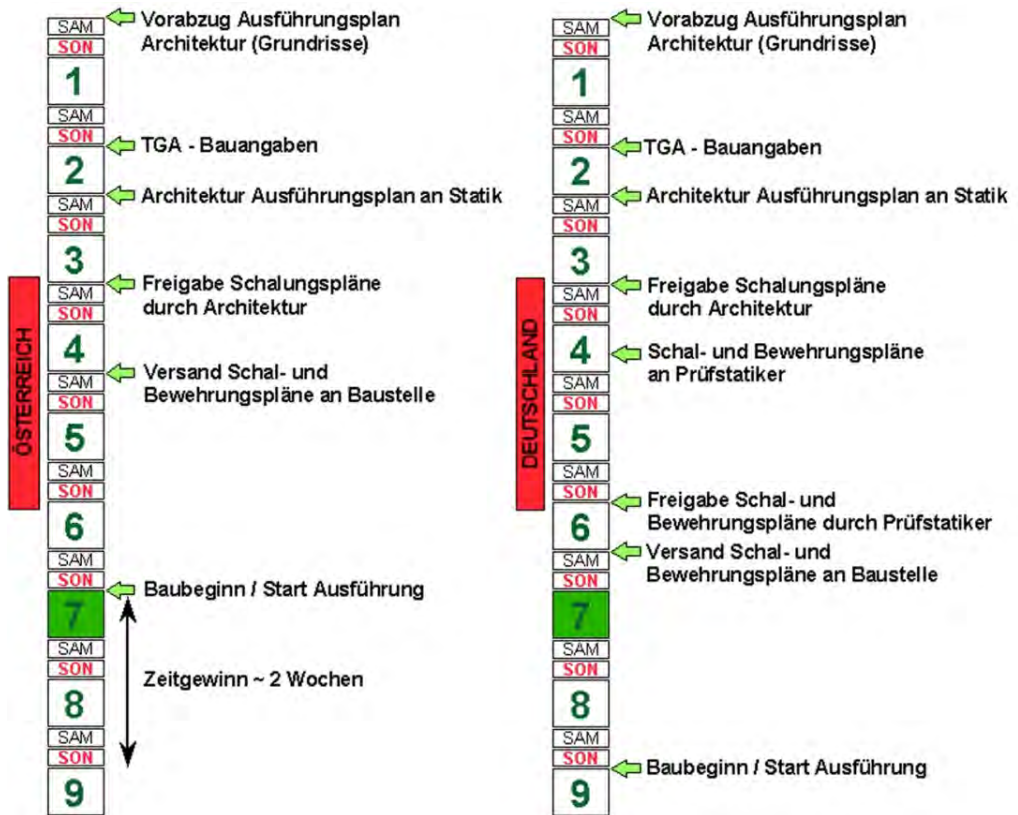


Abb. 2.1-23 Planlieferkettenvergleich Österreich/Deutschland für die Ausführungsplanung

Für die **Freigabe eines Plans** aus technischer Sicht ist jeweils der technisch führende Planer verantwortlich. Die Freigabe aus funktionaler Sicht (meist bereits in der Entwurfsplanung) muss vom zuständigen Nutzer, bei Fehlen eines solchen vom Auftraggeber meist gemeinsam mit dem Projektmanager erfolgen.

2.1.6.4. EDV-Unterstützung in der Projektinformation/Projektdokumentation

Planungsaufgaben entstehen kurzfristig. Um sie zu steuern ist ein hohes Maß an Flexibilität der planenden wie auch der ausführenden Firmen notwendig. Deshalb erfordern gleichzeitig stattfindende Prozesse in der Entwicklung und Ausführung von Bauprojekten einen funktionierenden Informationsfluss.

Der Transfer von wesentlichen Projektdaten und Informationen von einem Anwender zu einem Nutzer stellt einen essentiellen Punkt in der Projektentwicklung dar.

I. Was versteht man unter EDMS¹³⁹?

Unter einem *elektronischen Dokumenten-Management-System* (EDMS) werden derzeit zahlreiche verschiedene Produktkategorien wie das klassische Dokumenten-Management, die elektronische Archivierung auf digitalen Speichern, Groupware, Workflow, elektronische Formularverarbeitung und etliche mehr verstanden.

II. Funktionsweise eines EDM-Systems

„Im Netz“, d.h. in einem virtuellen Projekttraum des Internet, werden Datensätze eines Projektes wie Planunterlagen, Protokolle, Listen, Dokumente etc. von einem Datenersteller abgelegt. Diese Daten können jederzeit von einem Projektbearbeiter eines am Projekt beteiligten Fachgebietes eingesehen und mittels Download auf den eigenen PC transferiert werden bzw. können eigene Daten mittels Upload für andere Projektbeteiligte bereitgestellt werden. Wichtig dabei ist, dass nicht alle Projektmitarbeiter **Zugriffsrechte** auf dieses „Internetportal“ (=Projektdatenbank) besitzen. Die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten müssen klar definiert sein, sowohl für die Projektleitung als auch für die ausführenden und planenden Firmen.

Eine gemeinsame Eigenschaft von EDM-Systemen ist, dass Datensätze und Dokumente nicht mehr als Attachments von E-Mails versandt werden, sondern dass es nur mehr Benachrichtigungen gibt, die den Empfänger auf neue Dokumente hinweisen. „Die Bringschuld wechselt zur Holschuld“, d.h., jeder, der Informationen benötigt, wird zwar vom Vorhandensein neuer Dokumente benachrichtigt, muss sich diese aber aktiv besorgen und bei Bedarf „downloaden“.

Als Grundfunktionalitäten von Dokumenten-Management können im Allgemeinen festgestellt werden:

- ein Datenbank-basiertes Dateiverwaltungssystem (Attributierung, Indizierung)
- Imaging (=Darstellungs)-Tools (Viewer, Capturing etc.)
- Versions- und Historienverwaltung
- Workflow-Unterstützung / Workflow Management
- Groupwarefunktionalitäten: Mailfunktion, Adressdatendank, Archiv
- Terminkalender und Messaging

- Wissenspool und elektronisches Wissensmanagement in Form von

¹³⁹ Vgl. URL: <http://www.edms.com/> [01.09.2015]

Intranet-Funktionen (Schwarzes Brett, Vorlagen, MA-Verzeichnis, internes Forum etc.)

- Protokollverwaltung und Taskmanagement (als Optionen)

Aus Benutzersicht handelt es sich bei Dokumenten um eine inhaltliche Einheit, die bei Bedarf lokalisiert, angezeigt oder abgespielt, editiert, gespeichert und wieder aufgefunden werden muss. Als wesentlich anzumerken ist, dass durch diese DMS-Systeme nicht nur Dokumente verwaltet werden. Werden bestimmte Dokumente, Planunterlagen etc. gesucht, so können sie jederzeit und rasch im Projektraum gefunden werden. Durch die Verwendung eines EDM-Systems ist auch nachvollziehbar und belegbar, ob z.B. eine Firma zu einem bestimmten Zeitpunkt ein bestimmtes Dokument eingesehen bzw. heruntergeladen hat oder nicht.

III. Vorteile eines EDM-Systems

- Im Sinne von Projektorganisationen kann man die Ziele des EDM noch ein wenig genauer formulieren:
- Verminderung des Arbeitsaufwandes auf Grund fehlender/schlechter Information
- Minimierung der Fehleranfälligkeit im Planungs-/Arbeitsablauf
- Minimierung der Wartezeiten auf Informationen
- Komplexere Lösungen, die sonst nur mit erheblich höherem Arbeitsaufwand realisiert werden könnten, durchführbar machen
- Verbesserung der Managementmethoden

Es werden EDM-Systeme angeboten, die mit (kostenintensiven) Zusatzapplikationen ausgestattet werden können, wie z.B. Kostenmanagement, Webcam-Schnittstellen, Abrechnungshilfen.

2.1.6.5. Die Projektdokumentation

Als Projektdokumentation versteht man die gesamthafte Sammlung der Dokumente (Papierform und elektronisch) und Informationen rund um ein Projekt, vgl. [140; S. 368]. Der Aufwand und die Tiefe der Projektdokumentation hängen sehr stark von der sozialen sowie sachlichen Komplexität des Projekts und der Menge der zu erwartenden Dokumente eines Projektes ab.

Ziele:
<ul style="list-style-type: none"> • Schnellen und übersichtlichen Zugriff auf alle Projektdokumente während der Projektdauer schaffen, den aktuellen Stand des Projekts wiedergeben • Wichtige Daten auch für zukünftige, gleichartige Projekte leicht zugänglich zu machen • Orientierungshilfe während des Projekts. (speziell bei Mitarbeiterfluktuation und Eintritt in neue Projektphasen) • Nachvollziehbarkeit des Projektablaufes im Sinne einer Qualitätssicherung und Produkthaftung
Voraussetzungen:
<ul style="list-style-type: none"> • Transparente, nachvollziehbare Gliederung • Durchgänge Gliederung (chronologisch, nach Sachthemen, Arbeitspaketen, etc.) • Verweissystem, wo noch weitere Dokumente zu finden sind • Möglichst personenunabhängige Lesbarkeit und Verständlichkeit
Vorgehen:
<ul style="list-style-type: none"> • Basis für das Ablagesystem ist für Bauprojekte die Gewerkestruktur oder eine vom Bauherrn vorgegebene Struktur • Entwicklung eines zusätzlichen Codierungssystems für technische Pläne etc., basierend auf einem Planschlüssel oder der Projektstrukturcodierung • Im Regelfall digitale Verfügbarkeit aller Projektdokumente, besonders von Firmen (!) • EDMS Benutzung: Festlegen des Nutzerkreises und Rechtesystems, Festlegen der notwendigen Module, Erstellen von Arbeitsanweisungen, Definition von Schnittstellen, Sicherungsroutinen etc.

Tabelle 2-5 Projektdokumentation - Ziele, Voraussetzungen, Vorgehensschritte, vgl. [140; S. 368]

¹⁴⁰ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

Bei Verwendung von **elektronischen Plattformen** (=EDM-Systeme) entsteht die Projektdokumentation automatisch, wie in Abb. 2.1-25 ersichtlich dargestellt:

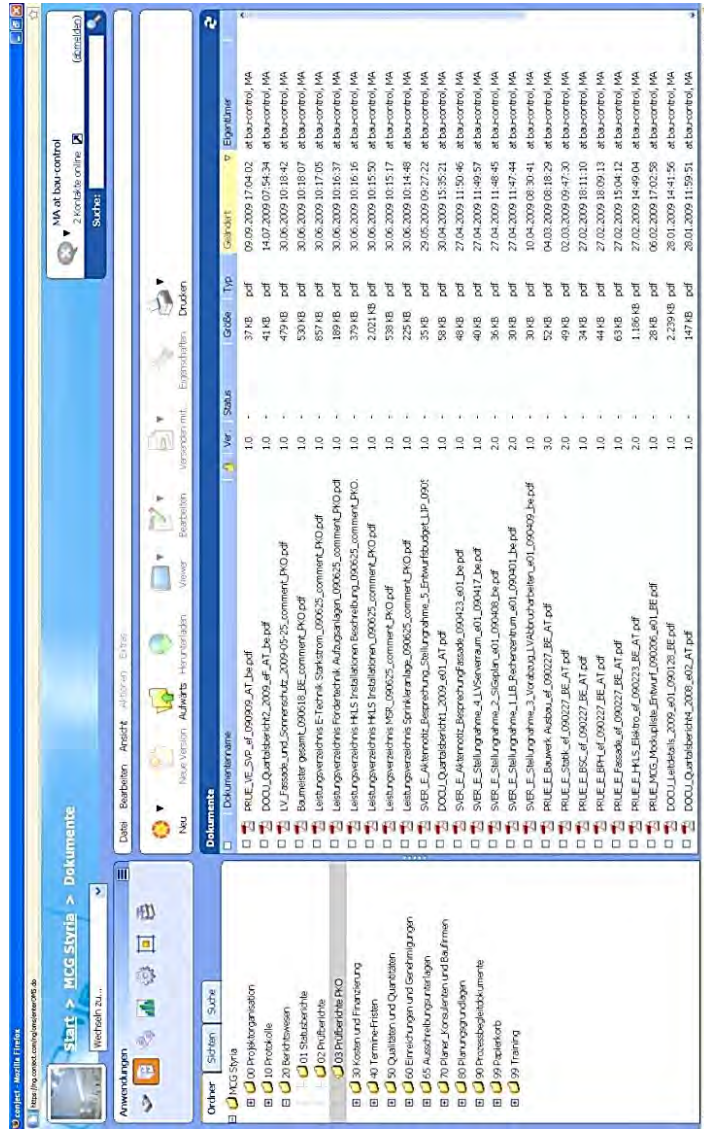


Abb. 2.1-24 Screenshot einer Dokumentenplattform (bau-control/Conject) mit Schubladensystem

2.1.6.6. Das Projekthandbuch

Das schon genannte Organisationshandbuch (OHB) besteht nur aus der Zusammenstellung der Organisationsregeln und ist damit ein Teil des bei Bauprojekten üblichen Projekthandbuchs. Das Projekthandbuch beinhaltet neben den Organisationsprozessen auch alle projektspezifischen Daten sowie alle wichtigen Strukturen, Prozesse (z.B. Genehmigungsverfahren etc.) und Regeln des Projekts.

Projekthandbuch	
1. Projektdefinition und Leistungsplanung	
1.1. Abgrenzung, Ziele (Projektdefinition)	
1.2. Objektgliederung (Pflichtenheft und Leistungsspezifikationen)	
1.3. Aufgabengliederung (Projektphasen, Projektstrukturplan)	
1.4. Aufgabenspezifikation	
1.5. Schnittstellen im Projekt	
1.6. Definition der Abnahmeprozedur	
1.7. Verträge	
2. Projektumfeld	
3. Projektorganisation	
3.1. Beschreibung der Rollen und Teams	
3.2. Grafische Darstellung der Projektorganisation	
3.3. Aufgaben- und Verantwortlichkeitsverteilung	
3.4. Ansprechpartner und Adressen	
4. Projektplanung	
4.1. Ablauf- und Terminplanung	
4.2. Ressourcenplanung	
4.3. Kostenplanung	
4.4. Risikoplanung	
5. Qualitätsmanagement	
5.1. Definition von Qualitätskriterien	
5.2. Organisatorische Regelungen	
5.3. Laufende Qualitätssicherung	
6. Projektinformationswesen und -kommunikation	
6.1. Sitzungsplanung	
6.2. Fortschrittsberichte	
6.3. Sitzungsprotokolle	
6.4. Ablagestrukturen	
7. Projektcontrolling	
8. Projektabschluss	

Abb. 2.1-25 Gliederung des Projekthandbuches, vgl. [¹⁴¹; S.369 + 370]

¹⁴¹ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

Es bildet daher den Projektmanagementprozess gesamthaft ab und dient als:

- laufend aktualisiertes Nachschlagewerk für das Projektteam
- Hilfsmittel, um neue Projektteammitglieder rasch auf den erforderlichen Wissensstand zu bringen
- Sicherstellung der Nachvollziehbarkeit des Projektablaufs
- Erleichterung für die Auswertung zur Erfahrungssammlung und damit verbundener Nutzung für nachfolgende Projekte

Ausdrücklich zu erwähnen ist hier, dass ein Projekthandbuch kein statisches Dokument darstellt, sondern aktuelle Einflüsse laufend eingearbeitet werden müssen.

2.1.6.7. Der Bautagesbericht vgl. [¹⁴²; S. 20]

Der AN führt, wenn vertraglich vereinbart, diese täglich-erstellten „Formblätter“, in denen alle wesentlichen, tagesabhängigen Daten (Wetterdaten, Mannschaftsstand, Großgeräte etc.) eines Arbeitstages festgehalten werden. Die eingetragenen Vorkommnisse sind ehestens, spätestens innerhalb von 14 Tagen, dem AG nachweislich zu übergeben. Der AG hat seinerseits das Recht Eintragungen vorzunehmen. Die eingetragenen Vorkommnisse gelten als vom Vertragspartner bestätigt, wenn er nicht innerhalb von 14 Tagen ab dem Tag der Übergabe schriftlich Einspruch erhoben hat (Muster für Bautagesbericht - siehe. *Anhang 3.13*).

2.1.6.8. Das Baubuch vgl. [¹⁴², S. 20]

Führt der AG ein Baubuch, in dem alle für die Vertragsabwicklung wichtigen Vorkommnisse eingetragen werden, so ist dem AN die Einsicht in das Baubuch auf der Baustelle an jedem Arbeitstag, zumindest einmal wöchentlich, zu ermöglichen. Der AN ist seinerseits berechtigt, Eintragungen über wichtige Vorkommnisse im Baubuch vorzunehmen. Die eingetragenen Vorkommnisse gelten als vom Vertragspartner bestätigt, wenn er nicht innerhalb von 14 Tagen ab dem Tag, an dem er von der Eintragung Kenntnis erlangen konnte, schriftlich Einspruch erhoben hat.

2.1.7. Änderungswesen

Da es bei der Abwicklung von Bauverträgen i.d.R. zu Abweichungen vom ursprünglich vereinbarten Leistungsumfang bzw. den geplanten (und im Bauvertrag vorausgesetzten) Randbedingungen für die Leistungserstellung kommt, resultiert daraus ein Vergütungsanspruch für einen der beiden Vertragspartner (sowohl AG als auch AN).

¹⁴² ÖNORM B 2110, Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen, 15.03.2013

Kann einem der beiden Vertragspartner auch noch nachgewiesen werden, dass er seinen vertraglichen Verpflichtungen nicht oder nur mangelhaft nachgekommen ist, ergeben sich daraus zusätzlich noch Schadensersatzansprüche für den benachteiligten Vertragspartner. Kann über einen derartigen Vergütungs- bzw. Schadensersatzanspruch keine Einigung zwischen den Vertragspartnern erzielt werden, so entsteht ein **Claim**, vgl. [143; Kap. 13].

Planungs- / Ausführungsänderungen können von der Nutzer-, Auftraggeber-, Ausführungs-, oder Planerseite verursacht werden. Die Projektsteuerung muss aus diesem Grunde ein Vorgangsprozedere festlegen, wie mit Änderungen umzugehen ist.

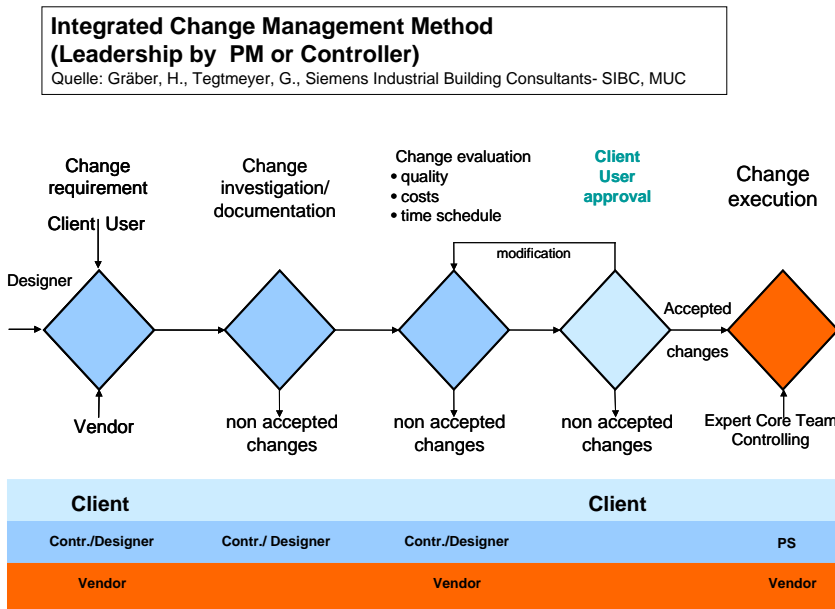


Abb. 2.1-26 Beispielhaftes Änderungsprozedere [144]

Wesentlich ist, neben dem Prozedere selbst die Auswirkung von Änderungen auf Kosten, Termine, Qualität und letztlich auf den gesamten Planungs- und Bauablauf zu analysieren und dem Auftraggeber die Konsequenzen aufzuzeigen, *siehe Anhang 1.4 f.*

¹⁴³ Türtscher, Matthias; Tautschnig, Arnold; Gschösser, Florian; Baldauf, Philipp, 2016

¹⁴⁴ Beispielhafte Darstellung nach SIBC – Siemens Industrial Building Consultants (bis ca. 2000, danach Turner&Townsend - GB)

Erst auf Grund dieser Informationen hat er die Möglichkeit, seine Entscheidungen zu treffen. Im Falle, dass Planungs- auch Ausführungsänderungen bedingen, ist zu unterscheiden, ob dies vor Erteilung eines Auftrages an ausführende Firmen geschieht oder danach. In letzterem Fall handelt es sich um eine Beeinträchtigung der geplanten Bauabwicklung, die im Normalfall zu einem Vergütungsanspruch des Unternehmers führt, z.B.:

In §2 Nr. 5 VOB/B (2012):

„Werden durch Änderung des Bauentwurfs oder andere Anordnungen des Auftraggebers die Grundlagen des Preises für eine im Vertrag vorgesehene Leistung geändert, so ist ein neuer Preis unter Berücksichtigung der Mehr- oder Minderkosten zu vereinbaren. Die Vereinbarung soll vor der Ausführung getroffen werden.“

In der ÖNORM B 2110:2013 unter Pkt. 7.4.1 „Anpassung der Leistungsfrist und/oder des Entgeltes“ wird angeführt:

„Bei Leistungsabweichungen besteht ein Anspruch des AN auf Anpassung der Leistungsfrist und/oder des Entgelts, wenn nachstehende Voraussetzungen erfüllt sind:

- 1) Der AN hat die Forderung auf Vertragsanpassung angemeldet.*
- 2) Der AN hat eine MKF (Zusatzangebot) in prüffähiger Form vorgelegt.*

Dabei ist zu achten:

Der AN hat die Leistungsabweichung zu beschreiben und darzulegen, dass die Abweichung aus der Sphäre des AG stammt. Die erforderliche Dokumentation ist beizulegen. Eine Chronologie ist anzustreben. Ist die Ursache der Leistungsabweichung eine Leistungsänderung, reicht ein Hinweis auf die Leistungsanordnung und die Darlegung der Änderung aus. Eine darüber hinausgehende Nachweisführung dem Grunde nach ist in diesem Fall nicht erforderlich. Erforderlich ist eine nachvollziehbare Darlegung der Auswirkungen auf die Leistungserbringung.

Die gleiche Vorgangsweise für die Vertragsanpassung gilt sinngemäß, wenn der AG Forderungen aus einer Leistungsabweichung stellt.“

Und weiters in Pkt. 7.4.2:

„Die Ermittlung der neuen Preise hat auf Preisbasis des Vertrages und – soweit möglich – unter sachgerechter Herleitung der Preiskomponenten

(Preisgrundlagen des Angebotes) sowie Mengen- und Leistungsansätzen vergleichbarer Positionen des Vertrages zu erfolgen.“

Aus beiden Passagen geht klar hervor, dass vor Ausführungsänderung mit dem AG Einvernehmen darüber herzustellen ist, ob überhaupt ein Vergütungsanspruch des AN für die geänderte oder zusätzliche Leistung gegeben ist. Daran entzündeten sich regelmäßig Diskussionen, bei denen die PS auf Seite des AG ihren Beitrag zu leisten hat. Bevor dies möglich ist, muss jedoch die möglichst genaue Darstellung der Auswirkungen von Änderungsvorschlägen vom jeweiligen Einreichenden erfolgen. Auswirkungen, die er selbst nicht beurteilen kann, müssen von den beteiligten Planern, der ÖBA/OÜ und der PS beurteilt werden, siehe [¹⁴⁵; S.101]. Auszugsweise sollen Stellungnahmen des PS zu Nachträgen bzw. Änderungsanträgen folgende Mindeststruktur aufweisen, vgl. [¹⁴⁵; S.100]:

- Beschreibung zum Stand der bisherigen Leistung
- Beschreibung des Änderungsvorschlages
- Begründung der Vorteile der Änderung für den AG
- Beschreibung der technischen, terminlichen kostenmäßigen und ev. organisatorischen Auswirkungen mit Bestätigung der Budgetbedeckung
- Darstellung der Auswirkungen auf andere Gewerke
- Empfehlung für das weitere Vorgehen

Vertragswesen

Die Aufgaben im Verdingungs- und Vertragswesen bei Änderungen sind durch die meist hohe Parallelität und Überschneidung der PPH 3 (AV) und der PPH 4 (AF) geprägt. Insbesondere Ausschreibungs- und Vergabevorgänge der Haustechnik und des Ausbaus sowie Nachtragsbearbeitungen auf Grund von Änderungen / Anpassungen prägen das Vertragswesen in der PPH4. Der PS hat in dieser Phase eine besonders intensive Informationsverpflichtung gegenüber dem AG, weshalb er seiner Prüf- und Warnpflicht nachkommen muss.

Weiterführende Informationen zum Thema „Nachtragsmanagement“ und „Vertragswesen“ sind dem Skriptum *Baubetrieb und Bauwirtschaft 1/ Kapitel 13*, siehe [¹⁴⁶] zu entnehmen.

¹⁴⁵ Vgl. Diederichs, Claus Jürgen, 2003

¹⁴⁶ Türtscher, Matthias; Tautschnig, Arnold; Gschösser, Florian; Baldauf, Philipp, 2016

2.2. Qualitäten und Quantitäten

2.2.1. Definitionen

Die Qualitätsanforderungen müssen immer in einem Kommunikationsprozess zwischen dem Kunden/Bauherrn und seinem Lieferanten/Planer ermittelt und vereinbart werden. Es wird auf *Kap.1.8 - Qualitätsmanagement* verwiesen, in dem sind weiterführende Informationen zum Qualitätswesen enthalten sind.

2.2.1.1. EN ISO 9001:2015¹⁴⁷ [¹⁴⁸]

In dieser ISO-Norm sind 8 Grundsätze des Qualitätsmanagements enthalten, die sich an das Management richten, um die Leistungsfähigkeit eines Unternehmens zu verbessern. Diese sind:

- Kundenorientierung: *„die Bedürfnisse der Kunden sollten nicht nur erfüllt, sondern übertroffen werden.“*
- Führung: *„Führungskräfte schaffen die Übereinstimmung von Strategie und Umsetzung in der Organisation und zeichnen verantwortlich für die Erreichung der gesetzten Ziele im Unternehmen.“*
- Einbeziehung der Personen: *„durch das Einbeziehen der beteiligten Personen werden individuelle Fähigkeiten zum Nutzen der gesamten Organisation eingesetzt.“*
- Prozessorientierter Ansatz: *„alle Tätigkeiten und vorhandene Ressourcen werden als Prozess geleitet und gelenkt, damit das gewünschte Ergebnis erreicht werden kann.“*
- Systemorientierter Ansatz: *„Jedes System muss erkannt, verstanden und gelenkt werden, um hinsichtlich der Zielerreichung in der Organisation wirksam und effizient im Unternehmen eingesetzt werden zu können.“*
- Ständige Verbesserung: *„Ziel des Unternehmens muss die ständige Verbesserung der Gesamtleistung des Unternehmens sein.“*
- Sachbezogener Ansatz zur Entscheidungsfindung: *„Entscheidungen hängen zu einem sehr großen Teil von der Analyse von Daten und Informationen ab.“*
- Lieferantenbeziehungen zum gegenseitigen Nutzen: *„Der Lieferant und das Unternehmen hängen direkt voneinander ab. Die Beziehungen zum gegenseitigen Nutzen erhöhen die Wertschöpfungsfähigkeit zu beiden Teilen.“*

¹⁴⁷ Vgl. URL: www.tuv.com/media/germany/60_systeme/event/ISO-9001-Revision_Neuerungen_TUV_Rheinland.pdf [01.09.2015]

¹⁴⁸ Vgl. EN ISO 9001:2015, Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen, 2015

2.2.2. Qualitäten und Quantitäten in den Projektphasen

Qualitäten und Quantitäten werden in erster Linie durch die Teilleistungen „Ausschreibung – Vergabe – Abrechnung“ (AVA) der Planer inkl. der Controllingleistungen der Projektsteuerung auf Basis der qualitätsbestimmenden Planung festgelegt und für die Umsetzung vorbereitet.

Die dafür erforderlichen Grundlagen (Pläne, Flächen, Kubaturen, Massen, Zeichnungen etc.) stellen u.a. die Quantitäten dar. Davon abhängig sind dann die Kosten und die Termine eines Werkes und damit seine Wirtschaftlichkeit. In einem erweiterten „Quantitätsbegriff“ ist auch das gesamte „Vertrags- und Verdingungswesen“ beinhaltet.

2.2.2.1. Projektvorbereitung PPH 1

Während der Projektvorbereitungsphase wirkt der Projektsteuerer unterstützend bei der Zusammenstellung der Grundlagen für das Gesamtprojekt mit, erhebt den Raum-, Flächen- und Anlagenbedarf sowie die Anforderungen an den Standard und die Ausstattung und führt Entscheidungen des AG herbei, *vgl. Kap. 3.3.2*

2.2.2.2. Planung PPH 2

In der Planungsphase werden die Planungsergebnisse wie auch die Qualitätsstandards überprüft und die inhaltlichen Qualitätskriterien mittels Checklisten kontrolliert. Die Entscheidungen des AG werden durch Setzen von Eckterminen im Rahmenterminplan, Steuerungsterminplan der Planung und Generalablaufplan festgehalten, ebenso müssen zur Qualitätssicherung wichtige Dokumente für die weitere Projektbearbeitung wie das Objektbuch, Raumbuch und Schnittstellenlisten vorbereitet werden, *vgl. Kap. 3.4.2*

2.2.2.3. Ausführungsvorbereitung PPH 3

Die planerische und technische Qualität eines Projektes sowie die damit verbundenen Mittel zur Umsetzung werden in einer Leistungsbeschreibung definiert und zusammengefasst. In dieser Phase der Ausschreibung und Vergabe liegt das Hauptaugenmerk auf der Vorgabe der Struktur der Vertragsunterlagen und dem Regelablauf der Leistungsbeschaffung, *vgl. Kap. 3.5.2*

2.2.2.4. Ausführung PPH 4

Für die Umsetzung der Qualitäten ist die ÖBA zuständig, der Projektsteuerung obliegt eine damit verbundene Prüf- und Warnpflicht.

In der Bauwirtschaft kann die Qualität der Arbeit der am Projekt Beteiligten gesichert werden z.B. durch die EN ISO 9001 [¹⁴⁹] bzw. oder durch akkreditierte Prüfstellen, die befugt sind, die Ausführungsqualität zu überprüfen bzw. zu überwachen. Ein wesentlicher Beitrag des Projektsteuerers in der PPH 4 ist die Mit-Beurteilung und Prüfung von Planungs- und Ausführungsänderungen, die auftraggeber-, nutzer-, ausführung- oder planerseitig verursacht sein können, vgl. Kap. 3.6.2.

2.2.2.5. Projektabschluss PPH 5

Verantwortlich für die Ausführung sind in erster Linie die ausführenden Firmen und als überwachendes Organ die ÖBA, weshalb in der Schlussphase der **Mangelerhebung und -behebung** höchste Bedeutung zukommt.

In diesem Zusammenhang sind für die Projektabschlussphase folgende Kriterien wichtig:

- Abnahme von erbrachten Planungsleistungen und der damit verbundenen Rechtswirkungen
- Prüfen der Gewährleistungsverzeichnisse

2.2.3. Raumprogramme und Leistungsbeschreibungen

Ein zukünftiges Bauvorhaben benötigt in einem ersten Schritt ein aussagekräftiges Anforderungsprofil, welches von der Bauherrschaft vorgegeben werden muss. Im weiteren Verlauf werden basierend auf die vorgegebenen Anforderungen an das Projekt Maßnahmen und Ziele festgelegt und diese in einer Planung umgesetzt. Die Schnittstelle zwischen Anforderung und Planung stellt das *Nutzerbedarfsprogramm* und das *Raum- und Funktionsprogramm* als möglichst eindeutige und erschöpfende Beschreibung des Nutzerwillens dar.

2.2.3.1. Raum- und Funktionsprogramm (R&F)

Im *Nutzerbedarfsprogramm* werden zunächst Projektziele des Bauvorhabens definiert. Es stellt in tabellarischer Form das Ergebnis der vom künftigen Nutzer federführend erarbeiteten Bedarfsanforderungen in Hinblick auf Nutzung, Funktion, Flächen- und Raumbedarf, Gestaltung und Ausstattung, Budget, Baunutzungskosten und Zeitrahmen dar.

Mit Hilfe des Raumprogrammes können Umfang und Ausstattung der wesentlichen Gebäudenutzungen festgelegt werden, ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit; bei

¹⁴⁹ Vgl. EN ISO 9001:2015, Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen, 2015

komplexen Bauprojekten wird das Raumprogramm durch ein Funktionsprogramm, das zusätzlich die Beziehungen der einzelnen Räume und Raumeinheiten zueinander definiert, ergänzt.

Im *Anhang 3.6* und *3.7* sind Arbeitsanweisungen für ein Nutzerbedarfsprogramm bzw. Raumprogramm enthalten.

Das ***Raum- und Funktionsprogramm*** beinhaltet weiterführende Festlegungen, die räumliche und nutzerspezifische Voraussetzungen für die Gebäudeplanung vorgeben. Mittels Raumlisten und einer Beschreibung der Funktionszusammenhänge werden Anforderungen an das Bauprojekt vor Beginn der Objektplanung erarbeitet und festgehalten.

Ein *Beispiel eines Raum- und Funktionsprogrammes* wird im *Anhang 2.2* angeführt.

2.2.3.2. Bau- und Ausstattungsbeschreibung (B&A)

Die Bau- und Ausstattungsbeschreibung legt jene Leistungen und bedungenen Qualitäten fest, die bei einem Bauvorhaben zu erbringen sind. Wird eine B&A mit hohem Genauigkeits- und Vollständigkeitsgrad erstellt und bereits zu einem frühen Planungszeitpunkt festgelegt, umso weniger Qualitätsdifferenzen und Nachträge werden in der weiteren Projektbearbeitung auftreten.

Die genaueste Beschreibung ist die Zergliederung der Bauaufgabe in die einzelnen Leistungspositionen, wobei eine sehr genaue Planung (zumindest in der Qualität der Ausführungsplanung) vorausgesetzt wird.

Sonderwünsche des Käufers oder Nutzers, die von der Standarddefinition der Bau- und Ausstattungsbeschreibung abweichen, müssen gesondert vergütet werden (z.B. keine Holzzargen im Innenbereich, sondern Stahlzargen).

Grundlage für die B&A sind:

- Planunterlagen (Ausführungsunterlagen)
- Richtlinien der Wohnbauförderung
- (Tiroler) Bauordnung
- Technische und rechtliche ÖNORMEN

Im *Anhang 2.3* ist ein *Muster für eine kundenbezogene Bau- und Ausstattungsbeschreibung / Bereich Wohnen* - z.B. eine zum Kauf angebotene, neuerrichtete Eigentumswohnung einer Wohnanlage – angeführt.

2.2.3.3. Raumbuch

Neben der Auflistung der gewünschten Räume, dem Planungssoll, kann das Raumprogramm parallel zum Projektfortschritt detailliert und präzisiert werden. Es

entsteht somit ein Raumbuch, das Planungsergebnisse für die Ausschreibung von Bauleistungen und Ergebnisse der Bauausführung für den späteren Gebäudebetrieb dokumentiert. Zu den typischen Raumbuchdaten zählen sämtliche Eigenschaften eines Raumes wie die Nutzfläche, Rauminhalte, Bodenbeläge, oder Elemente der Haustechnik, Elektroinstallationen, Einbauten und Möbel. Die Summe der Raumbuchblätter (=eindeutige Definitionen des Raumes) ergeben das Raumbuch.

Im *Anhang 2.4* ist ein *Beispiel für ein Raumbuchblatt* angeführt.

2.2.3.4. Bemusterung

Als Grundlage für die Erarbeitung eines Bemusterungskataloges gelten die aktuellen, bautechnischen Standards. Im Zuge des Planungsverlaufes eines Bauvorhabens wird nach Art und Umfang des Projektes durch die Bauherrschaft und die Projektleitung die Form der Bemusterung festgelegt. Die Planungsteams, z.B. das der HKLS, erarbeiten in Rücksprache mit der PL den Bemusterungskatalog, welcher durch die Planungsteams rechtzeitig vorzustellen und zur Freigabe einzureichen ist. Wird eine Freigabe nicht erreicht, sind Alternativlösungen vorzuschlagen und diese erneut vorzulegen. Im *Anhang 2.5* befindet sich ein *Beispiel/Auszug aus dem Bemusterungskatalog* eines Bauvorhabens betreffend Innentüren.

2.2.3.5. Leistungsbeschreibungen

Im Bundesvergabegesetz 2006 (BVergG) [¹⁵⁰] wird festgehalten:

- die Beschreibung der Leistung kann wahlweise konstruktiv oder funktional erfolgen
- bei einer konstruktiven Leistungsbeschreibung sind die Leistungen nach zu erbringenden Teilleistungen in einem Leistungsverzeichnis aufzugliedern
- bei einer funktionalen Leistungsbeschreibung werden die Leistungen als Aufgabenstellung durch Festlegung von Leistungs- und Funktionsanforderungen beschrieben.

Genauere Inhalte und weiterführende Informationen zu den Leistungsbeschreibungen sind dem *Vorlesungsskriptum „Baubetrieb und Bauwirtschaft I“*, [¹⁵¹; S.43 ff] zu entnehmen.

¹⁵⁰ Vgl. Bundesvergabegesetz 2018 - BVergG 2018, 2018

¹⁵¹ Türtcher, Matthias; Tautschnig, Arnold; Gschösser, Florian; Baldauf, Philipp, 2016

2.3. Terminplanung und Steuerung

In der Bauwirtschaft ist eine möglichst kurze Realisierungszeit von Projekten meist ein entscheidendes Ziel für die Projektbetreiber. Zum einen resultiert dies aus der frühzeitigeren Erwirtschaftung von Rückflüssen (Einnahmen) bei renditeorientierten Projekten, zum anderen sorgt eine kurze Bauzeit für niedrigere Finanzierungskosten. Der Bereich der Terminplanung und Steuerung umfasst im Wesentlichen die Strukturierung der Projektabläufe, die Ermittlung der Dauer der einzelnen Vorgänge, die Erstellung einer dem Bauablauf entsprechenden Reihenfolge mittels Anordnungsbeziehungen und nicht zuletzt die Überwachung und Fortschreibung der erstellten Ablaufpläne. Die Darstellung muss in einer der jeweiligen Projektphase angepassten Detaillierungsstufe erfolgen.

Die Ziele der Terminplanung sind je nach Sphäre des Erstellers aus verschiedenen Blickwinkeln zu sehen [¹⁵²; S. 1 ff.]:

Aus Auftraggebersicht:

- Festlegung von Terminen für Planung, Ausschreibung, Vergabe, Fertigstellung
- Festlegung von Terminen für Planungs-, Bau- und Lieferfirmen mit den zugehörigen Verträgen
- Festlegung der Dauer des Gesamtprojektes
- Erstellung des Mittelabflussplanes
- Feststellung der Kostenentwicklung in Abhängigkeit von Planungs- und Baufortschritten

Aus Auftragnehmersicht:

- Bestimmung der Kapazitäten für die Planung
- Auswahl der Bauverfahren und der Bauvarianten
- Bestimmung des erforderlichen Potenzials an Ressourcen (Arbeitskräfte, Material und Geräte)
- Dimensionierung der Teilprozesse und Arbeitsgänge
- Planung der Baustelleneinrichtung
- Koordinierung des Ressourceneinsatzes
-

2.3.1. Begriffsbestimmungen und Normierung

Im Hinblick auf die Terminplanung ist in Österreich folgende Norm relevant:

¹⁵² Vgl. Huber, Gernot; Leitner, Wolfgang; Mauerhofer, Gottfried, 2005

ÖNORM B 1801-1:2015

Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil 1 Objektterrichtung

In dieser Norm bezieht sich vor allem der Punkt 4.4 auf die Terminplanung. Dabei sind die Stufen der Terminplanung, welche in Kapitel 2.3.5 behandelt werden, und die Gliederungsmöglichkeiten von Bauprojekten (Baugliederung oder Leistungsgliederung) wesentlich. Für die Strukturierung von Projekten bzw. Leistungen wird auf Kapitel 2.1 verwiesen.

2.3.2. Zeitbedarfswerte und Dauern

Die entscheidenden Komponenten in der Terminplanung sind einerseits die Strukturierung des Gesamtprozesses in Teilprozesse (Vorgänge) und andererseits die Ermittlung des zugehörigen Zeitbedarfes (Dauer). Zu allererst werden die Begriffe Vorgang und Dauer wie folgt definiert:

Vorgang:	Teilprozess eines (Bau-)Projekttes, dem ein Zeitraum zugeordnet werden kann und damit auch ein Anfang und ein Ende
Dauer:	Zeitraum zwischen Anfang und Ende eines Vorganges
Zeitbedarfswert:	Anzahl der Arbeitsstunden, die für die Erstellung einer bestimmten Leistung durch eine Arbeitskraft benötigt wird
Meilenstein:	Vorgang mit der Dauer 0, repräsentiert einen Zustand z.B. Startereignis – Baubeginn, wichtiges Projekt ereignis

Prinzipiell erfolgt die Ermittlung von Dauern durch die Multiplikation von ermittelten Massen mit den Zeitbedarfswerten nach folgender Formel [¹⁵³; S.14 ff.]:

$$D(x) = \frac{V \cdot Z}{A \cdot t_A}$$

$D(x)$	Dauer des Vorganges X
V	Masse (m ² , m ³ ...)
Z	Zeitbedarfswert (Arbeitsstunden/m ² , Arbeitsstunden/m ³ ...)
A	Anzahl der eingesetzten Arbeitskräfte bzw. Ressourcen
t_A	tägliche Arbeitszeit bzw. Einsatzzeit [h]

¹⁵³ Vgl. Huber, Gernot; Leitner, Wolfgang; Mauerhofer, Gottfried, 2005

Beispiel: Ermittlung der Dauer für Fliesenlegerarbeiten

Es sind 20 Bäder zu verfliesen mit einer Gesamtbodenfläche von 200m² und einer Wandfläche von 600m². Die Verlegung erfolgt im Dünnbettverfahren. Es sollen 2 Partien à 2 Mann eingesetzt werden. Der Zeitbedarfswert wurde den Richtwertetabellen nach [154] und [155] entnommen:

Verlegung von keramischen Fliesen als Bodenbelag (Fliesengröße max. 15/15cm)
1,05 Ah/m²

Verlegung von keramischen Fliesen als Wandbelag (10-50 Fliesen je m²)
1,10 Ah/m²

$$D_{\text{Bodenfliesen}} = \frac{200 \cdot 1,05}{4 \cdot 8} = 6,56 \text{ Arbeitstage}$$

$$D_{\text{Wandfliesen}} = \frac{600 \cdot 1,05}{4 \cdot 8} = 19,69 \text{ Arbeitstage}$$

$$D_{\text{Gesamt}} = 6,56 + 19,68 = 26,25 \text{ Arbeitstage}$$

Aufgrund der großen Unterschiede der Herstellungsdauern bei verschiedenen Qualitätsstandards und Projektarten ist eine exakte Aussage zu den Zeitbedarfswerten im Rohbau nicht möglich. Als Beispiele für Richtwerte im Hochbau können folgende Größenordnungen der Literatur entnommen werden:

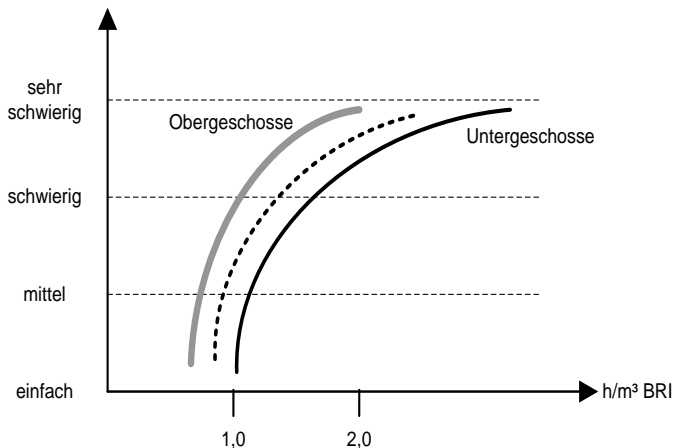


Abb. 2.3-1: Grobzeitbedarfswerte Rohbau vgl. [156; S.135]

¹⁵⁴ Vgl. Plümecke, Karl, 2008

¹⁵⁵ Vgl. URL: <http://www.zeittechnik-verlag.de> [13.02.2015]

¹⁵⁶ Vgl. Sommer, Hans, 2009

Für den Ausbau wird von folgenden Zeitbedarfswerten ausgegangen:

Klima / Lüftung	0,25-0,30h/m ³ BRI
Heizung	0,10-0,15h/m ³ BRI
Sanitär	0,15-0,25h/m ³ BRI
Elektro	0,25-0,35h/m ³ BRI

Tab. 2.3-1: Grobzeitbedarfswerte Ausbau vgl. [157; S. 23]

Diese Werte sind lediglich für eine grobe Quantifizierung von Dauern geeignet, die in einer frühen Phase der Terminplanung durchaus ausreichend ist. Im Anhang befinden sich weitere Tabellen mit Richtwerten. Für detaillierte Ermittlungen von Dauern müssen die einzelnen Vorgänge in die zugehörigen Arbeitsschritte zerlegt werden und die entsprechenden Aufwandswerte der einschlägigen Literatur entnommen werden.

Im Bereich des Infrastrukturbaus sind derartige Grobzeitbedarfswerte eher unüblich, speziell in Bereichen, wo der Baugrund der maßgebende Faktor ist. Im Bedarfsfall müssen die Dauern wieder aus den einzelnen Teilprozessen ermittelt werden. Bei der Ermittlung von Zeitbedarfswerten für Planungsleistungen wird analog zum oben angeführten Verfahren vorgegangen.

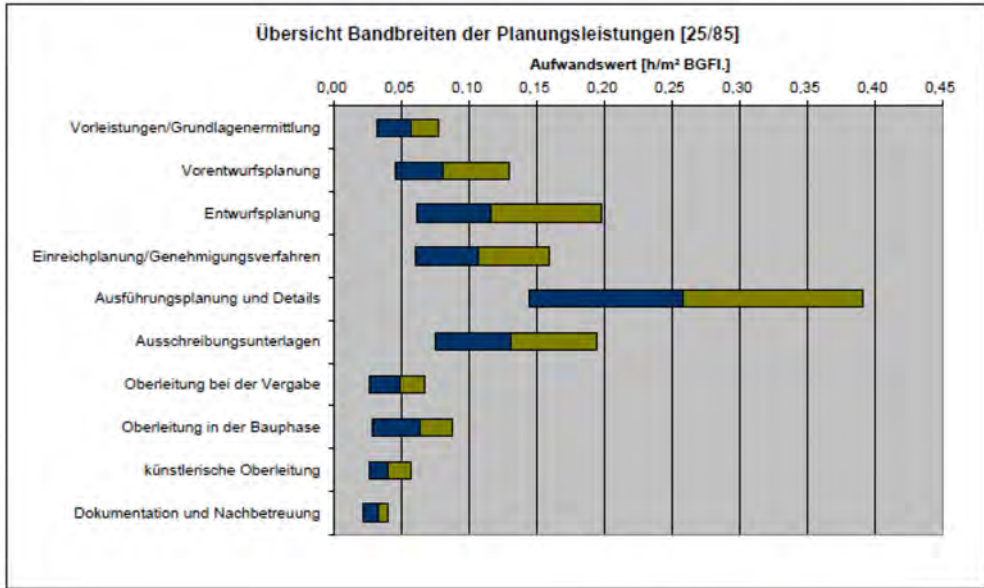
Tabellen und Richtwerte im Hochbaubereich werden von Institutionen wie z.B. der WKO oder BAIK herausgegeben. Sollten derartige Informationen für den jeweils zu ermittelnden Planungsbereich nicht zur Verfügung stehen, so kann die Ermittlung der Zeitbedarfswerte auch über die Kostenermittlung der Planungsleistung bzw. das Honorar erfolgen. Es wird dabei von einem mittleren Stundensatz ausgegangen, welcher sämtliche Kosten eines Planungsbüros abdeckt vgl. [158; S. 15]:

- Ermittlung Gesamthonorar für die Planung sowie anrechenbare Kosten
- Aufteilung des Gesamthonorars gemäß der Leistungsphasen
- Festlegung der Einsatzintensität jedes Mitarbeiters im Projekt
- Ermittlung Gesamtstundensatz durch Division des zu erzielenden Honorars durch den mittleren Stundensatz und die tägliche Arbeitszeit der Mitarbeiter

Diese Ermittlung in vier Schritten kann auch für andere Gewerke oder Vorgänge angewandt werden, wenn anstatt des Honorars die Auftragssumme eingesetzt wird und der Lohnkostenanteil für den relevanten Bereich der Teilleistung (i.a. die für den Bauablauf maßgebliche Montage) bekannt ist.

¹⁵⁷ Vgl. Huber, Gernot; Leitner, Wolfgang; Mauerhofer, Gottfried, 2005

¹⁵⁸ Vgl. Huber, Gernot; Leitner, Wolfgang; Mauerhofer, Gottfried, 2005



Objektplanung	Quantile [25% / 85%]		
	unterer Grenzwert [h/m² BGFI.]	Mittelwert [h/m² BGFI.]	oberer Grenzwert [h/m² BGFI.]
B.1.1 Vorleistungen/Grundlagenermittlung	0,03	0,06	0,08
B.1.2 Vorentwurfsplanung	0,05	0,08	0,13
B.1.3 Entwurfsplanung	0,06	0,12	0,20
B.1.4 Einreichplanung/Genehmigungsverfahren	0,06	0,11	0,16
B.1.5 Ausführungsplanung und Details	0,14	0,26	0,39
B.1.6 Ausschreibungsunterlagen	0,07	0,13	0,19
B.1.7.1 Oberleitung bei der Vergabe	0,03	0,05	0,07
B.1.7.2 Oberleitung in der Bauphase	0,03	0,06	0,09
B.1.7.3 künstlerische Oberleitung	0,03	0,04	0,06
B.1.8 Dokumentation und Nachbetreuung	0,02	0,03	0,04
Gesamtaufwand Objektplanung	0,51	0,93	1,40

Abb. 2.3-2: Bandbreiten für Aufwandswerte bauwerksgrößenabhängiger Leistungen für die Objektplanung¹⁵⁹

¹⁵⁹ Vgl. WKO, 2012, S. 23

2.3.3. Ablaufanalyse und Anordnungsbeziehungen

Nachdem die Dauern der einzelnen Vorgänge ermittelt wurden, müssen diese in eine dem Bauablauf entsprechende Reihenfolge und Beziehung zueinander gesetzt werden. Um diese Ablaufanalyse durchführen zu können muss der Ersteller des Terminplanes einige wesentliche Parameter berücksichtigen und auch über fundierte Kenntnisse in der jeweiligen Thematik verfügen:

- Baubetriebliche Kenntnisse
- Berücksichtigung der einzelnen Bauprozesse bei speziellen Bauweisen
- Bautechnische und bauphysikalische Kenntnisse
- Kenntnis der örtlichen Bedingungen (Lokalausweis)
- Berücksichtigung der Terminalsituation (Wahl der Bauverfahren)
- Genaue Kenntnis des Projektes
- Schnittstellen zu anderen Bauabschnitten oder Baulosen

2.3.3.1. Anordnungsbeziehungen

Im ersten Schritt werden die Vorgänge in Listenform chronologisch richtig unter Berücksichtigung der obigen Parameter geordnet. Damit ist bereits eine Abfolge erstellt, jedoch ohne die Abhängigkeiten der einzelnen Vorgänge untereinander zu berücksichtigen. In dieser Abfolge wird nun der dem betrachteten Vorgang vorgereichte Vorgang oder Meilenstein als **Vorgänger** und der nachgereichte als **Nachfolger** bezeichnet. Die Verknüpfung der einzelnen Vorgänge und deren Abhängigkeiten werden in der Terminplanung **Anordnungsbeziehungen** genannt. Die Darstellung erfolgt sowohl im Balkenplan als auch im Netzplan mittels Pfeilen. Diese können grundlegend wiederum in vier verschiedene Arten unterschieden werden und gelten für Darstellungen in Balkenplanform und Netzplantechnik:

1. Normalfolge	NF
Ende-Anfang Beziehung	EA

Die Normalfolge ist die gängigste und häufigste Art von Beziehungen. Dabei wird das Ende des Vorgängers mit dem Anfang des Nachfolgers verknüpft. Nach der Fertigstellung des Vorganges A wird mit Vorgang B begonnen. Alle Verknüpfungsarten können auch mit einem positiven oder negativen zeitlichen Abstand versehen sein. Bsp.: Bevor mit der Verlegung eines Bodenbelages begonnen werden kann, muss die Austrocknungszeit des Estrichs abgewartet werden.

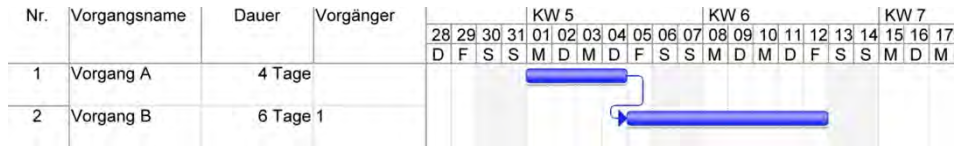


Abb. 2.3-3: Normalfolge EA-Beziehung

2. Anfangsfolge	AF
Anfang-Anfang Beziehung	AA

Bei der Anfangsfolge wird der Anfang von Vorgänger und Nachfolger in Beziehung gesetzt. Der Vorgänger beginnt gleichzeitig oder zeitlich versetzt mit Anfang des Nachfolgers.

Bsp.: Nach dem Baubeginn erfolgt der Aushub einer Baugrube mittels zwei Geräten, welche gleichzeitig beginnen.

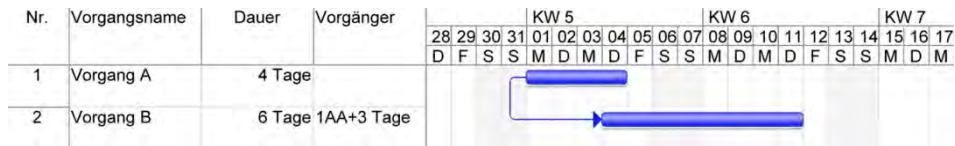


Abb. 2.3-4: Anfangsfolge AA-Beziehung

3. Endfolge	EF
Ende-Ende Beziehung	EE

Unter Endfolge wird die Beziehung zwischen Ende von Vorgänger und Nachfolger verstanden. Der Vorgänger endet gleichzeitig oder zeitlich versetzt mit Ende des Nachfolgers.

Bsp.: Bei einem Hochbauprojekt mit Wasserhaltung erfolgt das Ende der Wasserhaltung nach dem Erreichen der Auftriebsicherheit (z.B. Fertigstellung OG)



Abb. 2.3-5: Endfolge EE-Beziehung

4. Sprungfolge Anfang-Ende Beziehung	SF AE
--	-----------------

Die Sprungfolge setzt den Anfang des Vorgängers mit dem Ende des Nachfolgers in Beziehung. Dies ist die seltenste Anordnungsbeziehung und kommt meist nur in der Netzplantechnik zur Anwendung.

Bsp.: Mit Inbetriebnahme des neuen Serversystems kann der alte Server abgeschaltet werden.

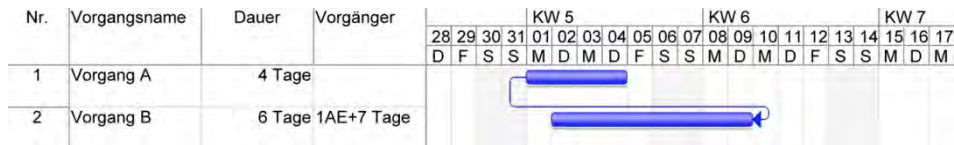


Abb. 2.3-6: Sprungfolge AE-Beziehung

Bei der Erstellung der Anordnungsbeziehungen stellen zwei aufeinanderfolgende Vorgänge den einfachsten Fall dar. Es ist jedoch auch möglich, dass mehrere Vorgänger oder Nachfolger voneinander abhängig sind wie in Abb. 2.3-7 und Abb. 2.3-8 dargestellt:

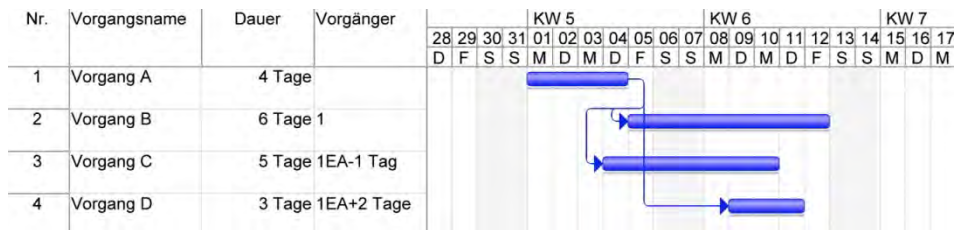


Abb. 2.3-7: Mehrere Nachfolger

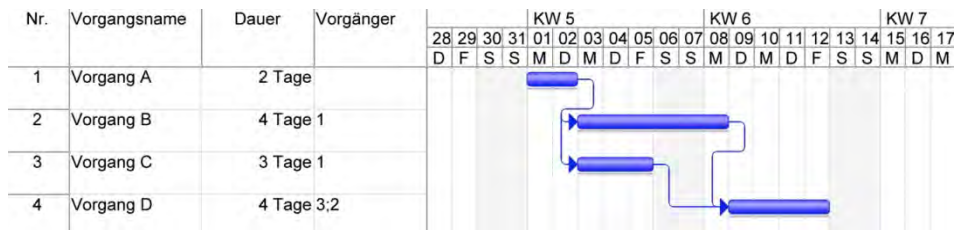


Abb. 2.3-8: Mehrere Vorgänger

2.3.3.2. Kritischer Weg und Pufferzeit

Ein Vorgang befindet sich auf dem **kritischen Weg**, wenn eine Verschiebung oder eine Änderung der Dauer direkte Auswirkungen auf den Gesamttermin hat. Von diesen Vorgängen ist damit auch die Gesamtdauer des Projektes abhängig. Die **Pufferzeit** beschreibt jene Zeitspanne, um welche die Dauer oder Lage eines Vorganges verändert werden kann ohne negative Auswirkungen auf den Nachfolger bzw. den Gesamttermin zu verursachen. Die Berechnung von kritischem Weg und Pufferzeiten wird mittels Netzplantechnik abgewickelt.

2.3.3.3. Methodisches Vorgehen

Im ersten Schritt müssen die Rahmenbedingungen des Projektes im Hinblick auf die möglichen Bauverfahren und deren zeitliche Auswirkungen, die Platzverhältnisse und Erschließungssituation auf der Baustelle (Lokalausgleich), die Einsetzbarkeit von Ressourcen und andere relevante Umstände analysiert werden.

Aufgrund der vorhandenen oder zu erstellenden Projektstruktur wird eine Auflistung der für den Bau-, Planungs- oder Projektablauf relevanten Vorgänge im geforderten Detaillierungsgrad erstellt. Zur Berechnung der Vorgangsdauern ist in einem Zwischenschritt die Ermittlung der maßgeblichen Massen erforderlich. Bei den Dauern sind auch ggf. vorkommende Vor- und Nachlaufzeiten, Austrocknungszeiten und dgl. zu berücksichtigen.

Die Vorgänge mit den zugehörigen Dauern werden nun in Beziehung zueinander gesetzt. Dies muss auf Basis der genauen Kenntnis des Ablaufes erfolgen. Hierbei kann entweder vom Starttermin vorwärts oder vom Endtermin rückwärts gerechnet werden. Nach diesem Schritt ist bereits ein Terminplan in der jeweiligen Darstellungsart vorhanden. Anzumerken ist an dieser Stelle, dass eine professionelle Terminplanungssoftware im Hintergrund immer die Termine in Netzplantechnik berechnet und der im Bauwesen häufig verwendete Balkenplan lediglich eine andere Art der grafischen Darstellung ist. Der errechnete Terminplan muss noch auf Plausibilität überprüft werden. Dabei sollte eine überschlägige Kontrollrechnung oder ein Vergleich mit Ausführungsdauern aus der Praxis durchgeführt werden.

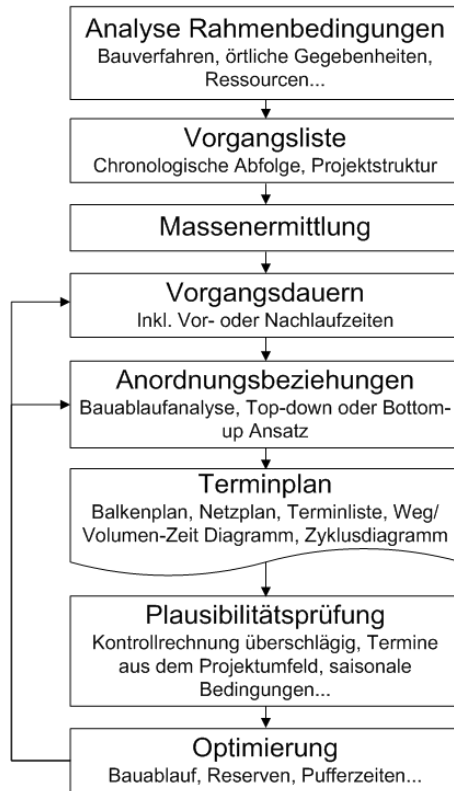


Abb. 2.3-9: Systematische Vorgehensweise bei der Terminplanung

Auch sind terminliche, saisonale oder projektspezifische Randbedingungen wie z.B. Urlaubszeiten oder Eröffnungstermine für Projekte in die Betrachtung einzubeziehen. Im letzten Schritt wird noch eine Optimierung des auf Basis der Plausibilität durchgeführt.

Hinweis: Die Terminplanung ist wie die meisten Planungen ein iterativer Prozess, der projektbegleitend durchgeführt werden muss.

2.3.4. Darstellungsmöglichkeiten

Abhängig von der Projektart werden in der Praxis folgende Darstellungsmethoden in der Terminplanung verwendet:

2.3.4.1. Terminlisten

Die Terminliste ist eine recht einfache Darstellungsform in der Terminplanung. Die Vorgänge werden jeweils mit Beginn, Dauer und Ende in der Reihenfolge aus der Ablaufanalyse erfasst. Der Einsatzbereich dieser Darstellungsform liegt bei wenig strukturierten Projekten, kurzfristige Planung von Teilprozessen oder sehr einfachen Abläufen. Eine Terminliste kann aber auch das Ergebnis einer Terminplanung mittels Netzplantechnik sein um die eine vereinfachte Darstellung zu ermöglichen.

Nr.	Vorgangsname	Dauer	Anfang	Ende
1	Vorgang A	2 Tage	Mo 01.02.10	Di 02.02.10
2	Vorgang B	4 Tage	Mi 03.02.10	Mo 08.02.10
3	Vorgang C	3 Tage	Mi 03.02.10	Fr 05.02.10
4	Vorgang D	4 Tage	Di 09.02.10	Fr 12.02.10

Abb. 2.3-10: Beispiel Terminliste

2.3.4.2. Balkenplan

Im Bauwesen ist der Balkenplan (oder auch Gantt-Diagramm) mit Ausnahme von Linienbaustellen die gebräuchlichste Form der Darstellung von Terminplänen. Der wesentliche Vorteil dieser Darstellungsart liegt in seiner leichten Lesbarkeit. Auf der senkrechten Achse werden untereinander die einzelnen Vorgänge dem Bauablauf entsprechend analog zur Terminliste aufgetragen. Auf der waagrecht Achse wird eine Zeitskala mit Kennzeichnung arbeitsfreier Tage aufgetragen.

Den einzelnen Vorgängen wird nun ein Balken mit der Länge der Dauer im Bereich der Zeitskala zugeordnet. Durch die chronologisch richtige Reihenfolge der Vorgänge ergibt sich eine treppenartige Dichte der Balken von links oben nach rechts unten. Im einfachen Balkenplan ohne Verknüpfung werden die einzelnen Vorgänge nicht in Beziehung zueinander gesetzt. Im Regelfall wird jedoch ein verknüpfter Balkenplan verwendet. Wichtige Elemente für die bessere Strukturierung im Balkenplan sind Meilensteine und Sammelbalken, bei denen mehrere Vorgänge zusammengefasst werden. Mittels spezieller Funktionen in Softwarelösungen können so verschiedene Detaillierungsstufen in einem Plan dargestellt werden. Die Abhängigkeiten der Vorgänge untereinander werden durch Pfeile oder Zahlen dargestellt.

Weiters besteht in der Terminsteuerung auch die Möglichkeit den Fortschritt eines Vorganges mittels eines parallel laufenden Fortschrittsbalken darzustellen.

Bei der Ausarbeitung von Balkenplänen sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Eine möglichst vollständige Verknüpfung aller Vorgänge ist anzustreben.
- Verwendung einer strukturierten Gliederung mittels Sammelbalken (WBS)
- Einführung von Meilensteinen
- Bei zunehmender Höhe und Breite der Pläne wird die Übersichtlichkeit durch farblich unterschiedliche Kennzeichnung der Vorgänge, durch horizontale Linien oder zusätzliche Beschriftungen am oder im Balken gefördert.

Im Balkenplan können auch noch zusätzliche Informationen zum Projektablauf wie beispielsweise Angaben über eingesetzte Ressourcen oder den Mittelabfluss hinterlegt werden. Die Kennzeichnung des kritischen Weges bzw. von Pufferzeiten kann ebenfalls dargestellt werden.

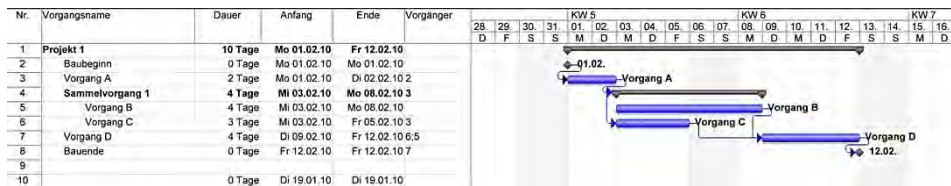


Abb. 2.3-11: Beispiel Balkenplan

2.3.4.3. Weg-Zeit-Diagramm („Liniendiagramm“)

Für die Darstellung der terminlichen Situation von Linienbaustellen wird meist das Weg-Zeit-Diagramm (=Liniendiagramm) verwendet. Dabei wird auf der Ordinate die Zeitskala und auf der Abszisse der Fortschritt der Bauabwicklung maßstabsgerecht aufgetragen.

Die Anfangs- und Endzeitpunkte der Vorgänge werden durch Gerade miteinander verbunden. Die Steigung der Geraden gibt Auskunft über die Arbeitsgeschwindigkeit. Verläuft eine Gerade senkrecht, so wird kein Baufortschritt auf der Strecke erzielt. Die einzelnen Vorgangslinien dürfen sich nicht schneiden, da die Vorgänge sich nicht überholen können. Die kritische Annäherung zweier Geraden mit unterschiedlicher Steigung kann bis zu einem gewissen Maß begrenzt werden.

Im Gegensatz zum Balkendiagramm besteht hier eine Verknüpfung von Ort/Menge und Zeit. Jedoch ist eine Darstellung der Verknüpfungen nicht möglich.

Als Variante ist auch eine Darstellung als Volumen-Zeit-Diagramm möglich.

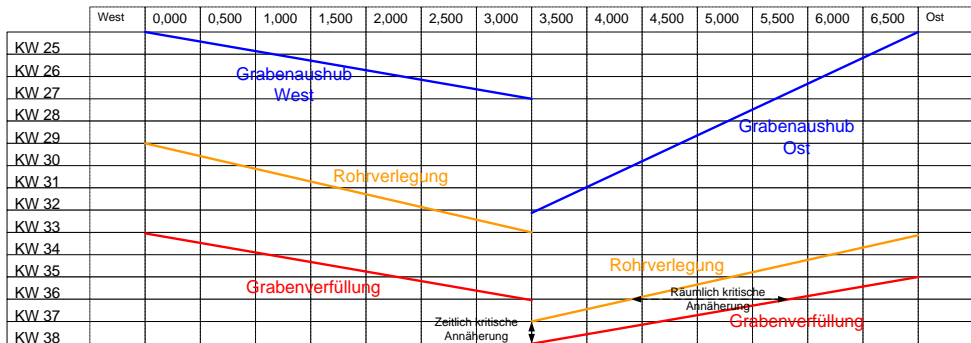


Abb. 2.3-12: Beispiel Weg-Zeit-Diagramm

2.3.4.4. Zyklusdiagramm

Ähnlich dem Liniendiagramm ist auch das Zyklusdiagramm eine Raum-Zeit-Darstellung vgl. [160; S86 ff.]. Zyklusdiagramme werden im Bauwesen vor allem dann angewandt, wenn sich ein Prozess in eine größere Anzahl möglichst gleicher Fertigungsabschnitte aufteilen lässt (Bsp.: Einschalen, Bewehren, Betonieren, Ausschalen).

Diese wiederkehrende Abfolge von Teilprozessen wird als **Taktfertigung** bezeichnet. Ein Vorteil davon ist jener, dass spezialisierte Arbeitsgruppen durch das Wiederholen von Arbeitsschritten eine gesteigerte Produktivität aufweisen (Reduktion der Auswirkungen des Einarbeitungseffektes).

Bei der Planung von Fließzyklen, die in einem Zyklusdiagramm dargestellt sind, werden verschiedene Arten unterschieden:

- **Allgemeiner Zyklus:** Im Normalfall besteht ein Ablauf aus mehreren Teilvorgängen, die in sich selbst unterschiedliche Leistungen und damit unterschiedliche Steigungen aufweisen. Für jeden Arbeitsschritt lassen sich Anfang und Ende ablesen. Bsp.: herkömmlicher Bauablauf mit wechselnder Mannschaftsstärke.

¹⁶⁰ Vgl. Huber, Gernot; Leitner, Wolfgang; Mauerhofer, Gottfried, 2005

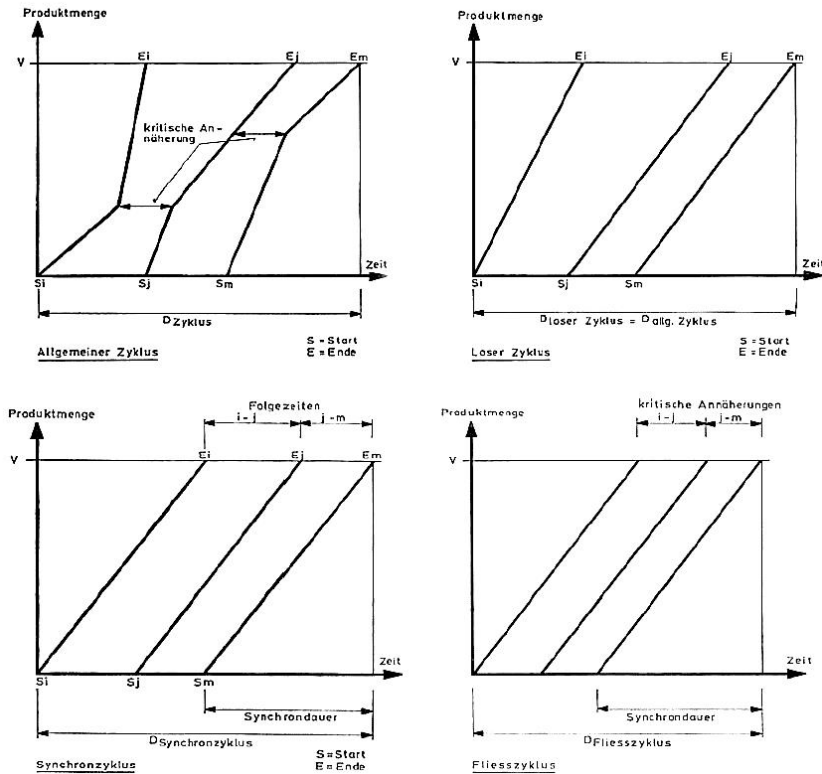


Abb. 2.3-13: Allgemeiner, Loser, Synchron- und Fließzyklus vgl.[¹⁶¹; S.87]

- **Loser Zyklus:** Im Unterschied zum Allgemeinen Zyklus wird der Produktionsfortschritt konstant gehalten. Ein Vorgang hat eine konstante Steigung, z.B.: gleiche Einbauleistung der Zwischenwände über alle Geschoße.
- **Synchronzyklus:** Hier wird die Dauer der einzelnen Arbeitsschritte einander angepasst – synchronisiert. Die Geraden haben jetzt die gleiche Steigung und damit alle Vorgänge die gleiche Dauer. Bsp.: gleiche Vorgangsdauer für Zwischenwände einbauen, Türcargen setzen und Verputzen.
- **Fließzyklus:** Im letzten Schritt werden die Folgezeiten der kritischen Näherung gleichgesetzt. Daraus entsteht ein Fließzyklus. Bsp.: zwischen den

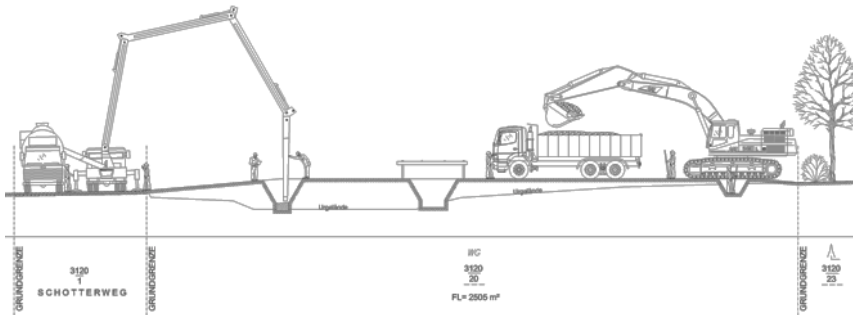
¹⁶¹ Vgl. Huber, Gernot; Leitner, Wolfgang; Mauerhofer, Gottfried, 2005

Vorgängen Zwischenwände einbauen, Türzargen setzen und Verputzen wird der kürzest mögliche Zeitabstand gesetzt.

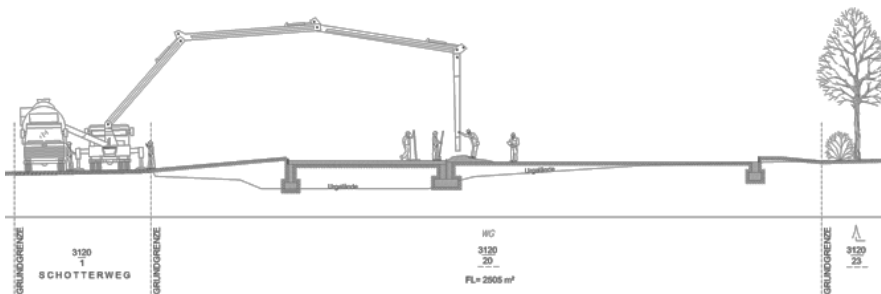
Die maßgebende Komponente in Taktzyklen ist immer der sog. Leitprozess, der die Fertigungsgeschwindigkeit bestimmt. Vorgänge, die nicht dessen Dauer annehmen können, werden als Störprozesse bezeichnet. Diese müssen gegebenenfalls unterbrochen oder ausgesetzt werden um eine synchrone Leistung zu erbringen. Bei der Planung von Taktzyklen ist immer auch der Einsatz von Ressourcen und Kolonnenstärke mitzuplanen.

2.3.4.5. Phasenplan

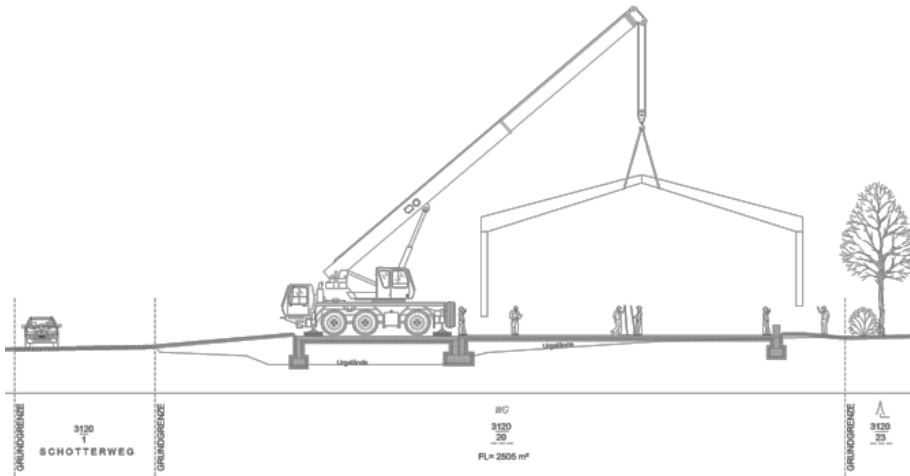
Ein Phasenplan beschreibt den Bauablauf in Form von grafischen Darstellungen in zwei- oder dreidimensionaler Form. Er dient zur Visualisierung oder Erläuterung des geplanten, oftmals komplexen Bauablaufs bei Besprechungen mit Unternehmern, Anrainern, Behörden etc. Als Planungs- und Steuerungswerkzeug ist der Phasenplan nur begrenzt geeignet.



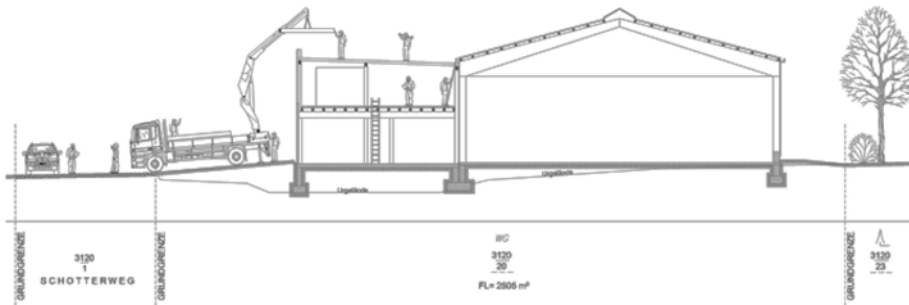
Phase 1: Aushub und Bodenvorbereitung



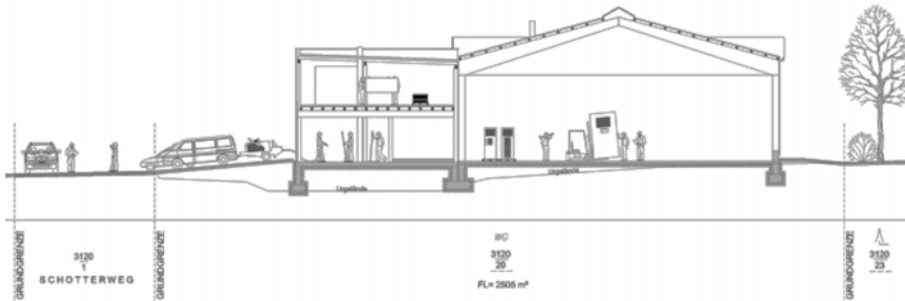
Phase 2: Fundamente und Bodenplatten



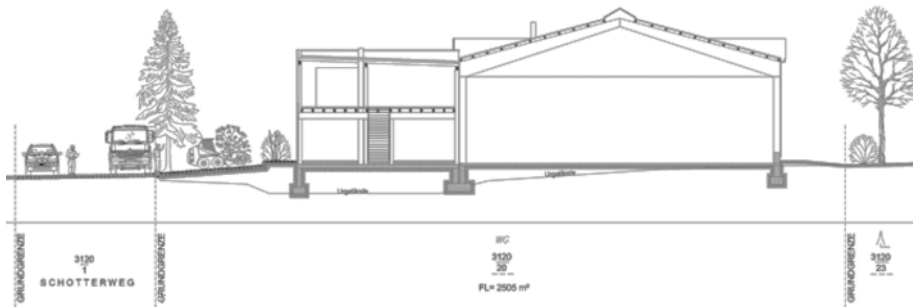
Phase 3: Montage Werkshalle



Phase 4: Montage Bürogebäude



Phase 5: TGA und Innenausbau



Phase 6: Außenanlagen

Abb. 2.3-14: Beispiel Phasenplan

2.3.4.6. Netzplan

Der Netzplan beschreibt im Unterschied zum Balkenplan die Terminalsituation vorrangig auf Basis der Bauabläufe. Daher ist bei der Erstellung der Bauprozess als abstrakte Darstellung der Realität wesentlich. Die Definition für die Netzplanung nach DIN 69900-1 lautet:

„Alle Verfahren zur Analyse, Beschreibung, Planung, Steuerung und Überwachung von Abläufen auf der Grundlage der Graphentheorie, wobei Zeit, Kosten, Einsatzmittel bzw. Ressourcen berücksichtigt werden können. Ein Netzplan ist die graphische oder tabellarische Darstellung von Abläufen und der Abhängigkeiten.“

Ein Netzplan besteht im Prinzip aus Knoten und Pfeilen, welche eine Struktur, „das Netz“ bilden. Die Pfeile stellen im Netz die Abhängigkeiten dar. Vorgänge im Sinne eines Balkenplanes können je nach Art des Netzplanes als Pfeile oder Knoten dargestellt sein. Ein Ereignis ist ein Geschehen, das zu einem bestimmten Zeitpunkt eintritt und im Regelfall die Dauer „Null“ oder „1 Tag“ hat. Auch ein Meilenstein ist ein Ereignis, das jedoch „terminkritisch“ für den Gesamttermin ist.

Im Wesentlichen wird in folgende Arten von Netzplänen unterschieden vgl. [¹⁶²; S. 37 ff.]:

○ **Vorgangspfeilnetzplan (VPN)**

Bei diesem Modell werden die Vorgänge als Pfeile verstanden. Diese werden mittels Knoten, welche die Ereignisse darstellen verbunden. Jedem Vorgang (Pfeil) sind somit ein Anfangs- und Endereignis zugeordnet.

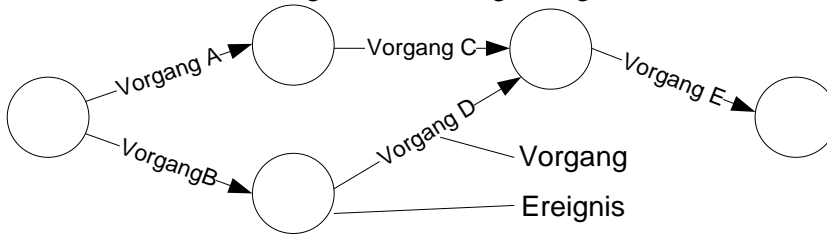


Abb. 2.3-15: Beispiel VPN

○ **Ereignisknotennetzplan (EKN)**

Beim EKN werden keine Vorgänge dargestellt, sondern nur Ereignisse, die Meilensteinen entsprechen. Diese Art eignet sich vor allem als Meilensteinplan für Projekte, die zeitlich nicht genau eingegrenzt werden können und starke Abhängigkeiten von vorhergehenden Ereignissen haben, beispielsweise für Forschungsprojekte.

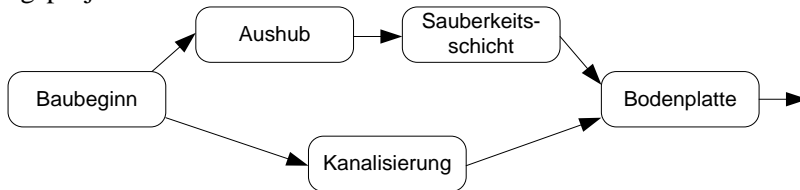


Abb. 2.3-16: Beispiel EKN

○ **Vorgangsknotennetzplan (VKN)**

In dieser Darstellungsart werden die Vorgänge als Knoten abgebildet und die Anordnungsbeziehungen als Pfeile. Jedem Vorgangsknoten besitzt einen frühestmöglichen und spätestnotwendigen Anfangs- und Endzeitpunkt, eine Dauer und in der Regel eine Angabe der Pufferzeit.

¹⁶² Vgl. Huber, Gernot; Leitner, Wolfgang; Mauerhofer, Gottfried, 2005

Nr.	Vorgangsname	
FAZ: frühestmöglicher Anfangszeitpunkt	SAZ: spätestnotwendiger Anfangszeitpunkt	
FEZ: frühestmöglicher Endzeitpunkt	SEZ: spätestnotwendiger Endzeitpunkt	
Dauer	FP: freie Pufferzeit	

Abb. 2.3-17: Beispiel für einen Knoten im VKN

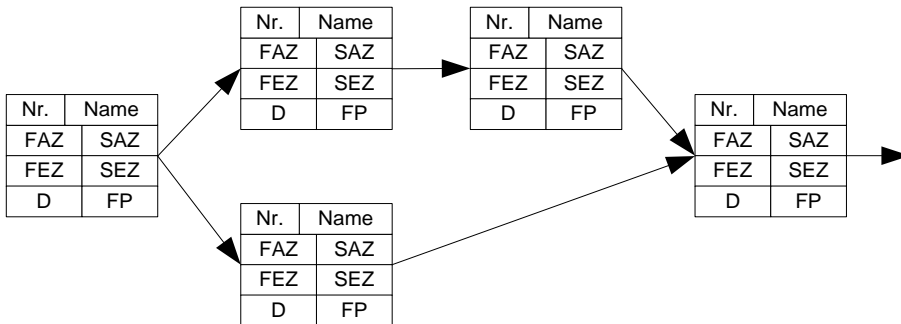


Abb. 2.3-18: Beispiel VKN

Aus diesen drei Grundtypen können durch Überlagerung weitere Arten generiert werden, welche als gemischtorientierte Netzpläne bezeichnet werden. Die Methodik bei der Erstellung von Netzplänen entspricht jener aus Abb. 2.3-9, wobei bei der eigentlichen Generierung des Netzplanes eine einfache Berechnung in mehreren Schritten erfolgt.

Nachdem der Bauablauf analysiert, die Dauern berechnet und die Anordnungsbeziehungen (beim einfachen VKN nur Normalfolgen) definiert wurden, erfolgt in der **Vorwärtsrechnung** die Berechnung der frühestmöglichen Anfangs- und Endzeitpunkte und in der **Rückwärtsrechnung** die der spätest-notwendigen Anfangs- und Endzeitpunkte. Die Vorgehensweise wird im folgenden Beispiel erläutert:

Vorwärtsrechnung:

Zum FAZ_1 wird die $Dauer_1$ addiert, Ergebnis ist der $FEZ_1=FAZ_2$, dazu wird $Dauer_2$ addiert, usw. Dies wird für alle Verzweigungen bis zum Ende durchgeführt.

$$FEZ = FAZ + D$$

Rückwärtsrechnung:

Der $FEZ_5=SEZ_5$, vom SEZ_5 wird die $Dauer_5$ subtrahiert, Ergebnis ist der $SAZ_5=SEZ_3$, davon wird $Dauer_3$ subtrahiert, usw. Dies wird für alle Verzweigungen bis zum Anfang durchgeführt.

$$SAZ = SEZ - D$$

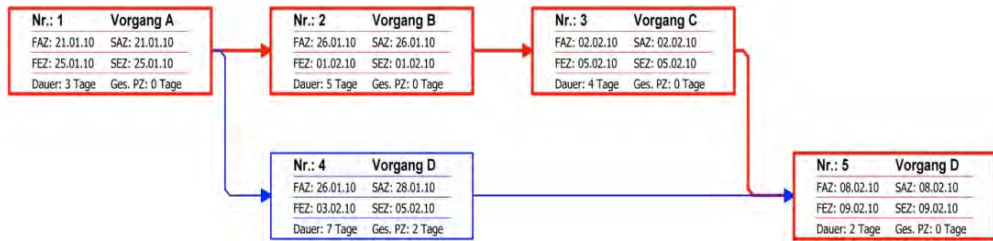


Abb. 2.3-19 Rechenbeispiel VKN

Am **kritischen Weg** liegen jene Vorgänge, bei denen FAZ und SAZ bzw. FEZ und SEZ gleich sind. Die **gesamte Pufferzeit** ergibt sich aus der Differenz zwischen dem SAZ und dem FAZ bzw. dem SEZ und dem FEZ. Jeder Vorgang **mit einem GP=0** ist ein kritischer Vorgang.

Bei der Erstellung von Netzplänen ist kritisch anzumerken, dass die Simulation der Terminalsituation nur so genau wie ihre Eingabeparameter sein kann. Die Dauern der Vorgänge und damit die Gesamtdauer können daher differieren. Es besteht auch die Möglichkeit, die Berechnung mittels der Fuzzy-Netzplantechnik durchzuführen, bei der unscharfe Zahlen zum Einsatz kommen und folglich unscharfe Ergebnisse mit einer Bandbreite resultieren.

Ein wesentlicher Vorteil der Netzplantechnik liegt in der Darstellung und Berechnung des kritischen Weges und der Pufferzeiten, welche Potential für Optimierungen liefern.

2.3.5. Detaillierungsgrade der Ablaufplanung

Der erforderliche und auch verfügbare Detaillierungsgrad einer Terminplanung ist immer abhängig von der Projektphase und damit vom entsprechenden Stand der Planung. Die nachfolgende Ebene baut jeweils auf die vorhergehende auf bzw. muss diese dann überarbeitet werden.

Die Ebenen der Ablaufplanung sind in Bild 5 der ON B1801-1:2015 [163] wie folgt definiert:

Die einzelnen Gliederungen als Basis für die Ablaufplanung können der Abb. 2.3-20 entnommen werden. Es ist auch unbedingt darauf hinzuweisen, dass die Übergänge zwischen den Ebenen fließend verlaufen und es auch zu einer Verschiebung zwischen den Gliederungen Detaillierungsstufen kommen kann.

		Entwicklungsphase	Vorbereitungsphase	Vorentwurfsphase	Entwurfsphase	Ausführungsphase	Abschlussphase
Qualität	Qualität	Qualitätsziel	Qualitätsrahmen	Vorentwurfsbeschreibung	Entwurfsbeschreibung	Ausführungsbeschreibung	Qualitätsdokumentation
	Quantität	Quantitätsziel	Raumprogramm	Vorentwurfsplanung	Entwurfsplanung	Ausführungsplanung	Planungsdokumentation
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			
Baugliederung		1. Ebene					
		2. Ebene					
		3. Ebene					
		Elementtyp					
Leistungsgliederung		Leistungsposition					

Abb. 2.3-20: Terminplanung im Planungssystem der ON B 1801-1:2015 vgl. [163; S. 12]

2.3.5.1. Terminziel:

Im Terminziel wird eine erste grobe Abschätzung der Terminalsituation eines Projektes getroffen. Die Basis dazu liefern die vorhandenen Unterlagen, die in einem sehr frühen Stadium nicht über Konzepte oder Raumprogramme hinausgehen. Das Ergebnis kann auch lediglich ein Start- und Endtermin sein. Die Zeitskala kann, abhängig von der Projektgröße von Jahren bis hin zu Quartalen gliedert werden.

¹⁶³ Vgl. ÖNORM B 1801-1, Bauprojekt- und Objektmanagement-Teil 1: Objekterrichtung, 01.12.2015

2.3.5.2. Terminrahmen (Rahmenterminplan):

Meist wird hier der gesamte Projektablauf beginnend mit der Projektentwicklung dargestellt. Er dient der Orientierung der Projektbeteiligten in der Frühphase und wird für die Abschätzung von Ressourcen und bei der Erstellung der Finanzierung eine wesentliche Rolle spielen. Die zeitliche Gliederung geht von Quartalen bis hin zu Monaten.

Alle wesentlichen Vorgänge und Meilensteine müssen bereits darin enthalten sein (z.B. Projektstart, Planungsphase, Baubeginn, Bauphase, etc.). Im *Anhang 2.14* ist ein Beispiel eines Rahmenterminplanes enthalten.

2.3.5.3. Grobterminplan:

Ziel ist es, einen Überblick über die gesamte Baumaßnahme zu geben. Es müssen die Planungs- und Ausführungsphasen bereits detaillierter dargestellt werden. Relevante Meilensteine wie Übergaben oder Inbetriebnahmen müssen enthalten sein. Auch eine Gliederung in Bauteile muss bereits enthalten sein. Zeitliche wird eine Tiefe von Wochen angewendet.

2.3.5.4. Genereller Ablaufplan (Generalablaufplan):

Hier muss in die generelle Ablaufplanung der Planung und der Bauausführung unterschieden werden. Aus diesen Plänen müssen jeweils die Vertragstermine und die Eckdaten für den Ressourceneinsatz hervorgehen. Die Genauigkeit der Zeitskala sollte bereits der von Tagen entsprechen.

2.3.5.5. Ausführungsterminplan:

Auch hier wird in Planung und Ausführung unterschieden. Diese Pläne dienen bereits zur Optimierung der Kapazitäten und zur Terminsteuerung. Die Arbeitsprozesse selbst müssen im Detail dargestellt und verknüpft werden.

Im Bereich der Ausführung kann als weiterer Detaillierungsgrad noch unterschieden werden in:

- Ausführungsplanung
- Werksplanung
- Montageplanung.

Die letzten beiden Punkte werden meist nicht vom Planer, sondern vom Unternehmer durchgeführt. Die Ausführungsterminplanung ist im Bauablauf das Steuerungs- und Optimierungselement und dient als Grundlage für Korrekturmaßnahmen bei Terminabweichungen.

2.3.5.6. Terminfeststellung:

Diese wird in der Abschlussphase erstellt und wird für die Dokumentation verwendet. Für Planende und Ausführende liefert die Terminfeststellung wichtige Daten für zukünftige Projekte.

2.3.6. Kapazitätsplanung

Um die Vorgänge eines Projektablaufes durchführen zu können, müssen verschiedene Ressourcen zur Verfügung stehen. Demzufolge wird eine **Ressource** als Mittel bezeichnet um einen Vorgang ablaufen zu lassen, z.B. Mannschaften, Geräte etc. Der Begriff **Kapazität** beschreibt die Leistungsfähigkeit von Mannschaften oder Geräten. Für die Unternehmensführung bzw. Projektleitung im Besonderen ist die Kapazitätsplanung wichtig, da die Ressourcen meist begrenzt sind. Zudem treten in der Praxis Terminüberschreitungen häufig aufgrund von Kapazitätsmängeln auf, die nicht frühzeitig erkannt wurden. Bei der Planung von Kapazitäten sind für jeden Vorgang zu ermitteln vgl. [¹⁶⁴; S. 100 ff.]:

- Art der erforderlichen Arbeitskräfte, Maschinen und Materialien
- Höhe des Bedarfes dieser Einsatzmittel
- Zeitpunkt
- Ort

Es ist jedoch ein Trugschluss, davon auszugehen, dass mit steigender Höhe der Kapazitäten die Bauzeit linear abnimmt. Der Zusammenhang zwischen Kapazität, Bauzeit und Baukosten wird in Abb. 2.3-21 dargestellt:

¹⁶⁴ Vgl. Huber, Gernot; Leitner, Wolfgang; Mauerhofer, Gottfried, 2005

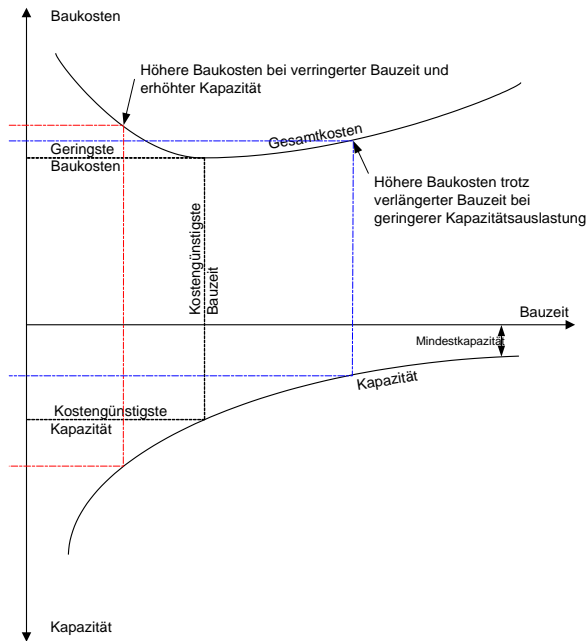


Abb. 2.3-21: Zusammenhang Kapazität, Bauzeit und Baukosten vgl. [165; S.100]

Vorgehensweise in der Kapazitätsplanung:

- **Zuordnung von Kapazitäten zum Terminplan**

Im ersten Schritt erfolgt die Ermittlung des Bedarfes an Personal und Sachmittel für die einzelnen Vorgänge bzw. Workpackages nach den Kriterien Qualifikation der Personen und vorhandene Partien, erforderliche Sachmittel (Maschinen, Geräte, Hilfsmittel) – Art, Menge und Verfügbarkeit der Sachmittel

- **Ermittlung der Kapazitäten**

Nachdem die Kapazitäten zugeordnet sind, müssen diese der Höhe nach bemessen werden und der zeitliche Einsatzrahmen geklärt werden. Dabei ist die Kontinuität der Einsatzmittel innerhalb eines Vorganges zu berücksichtigen.

¹⁶⁵ Vgl. Huber, Gernot; Leitner, Wolfgang; Mauerhofer, Gottfried, 2005

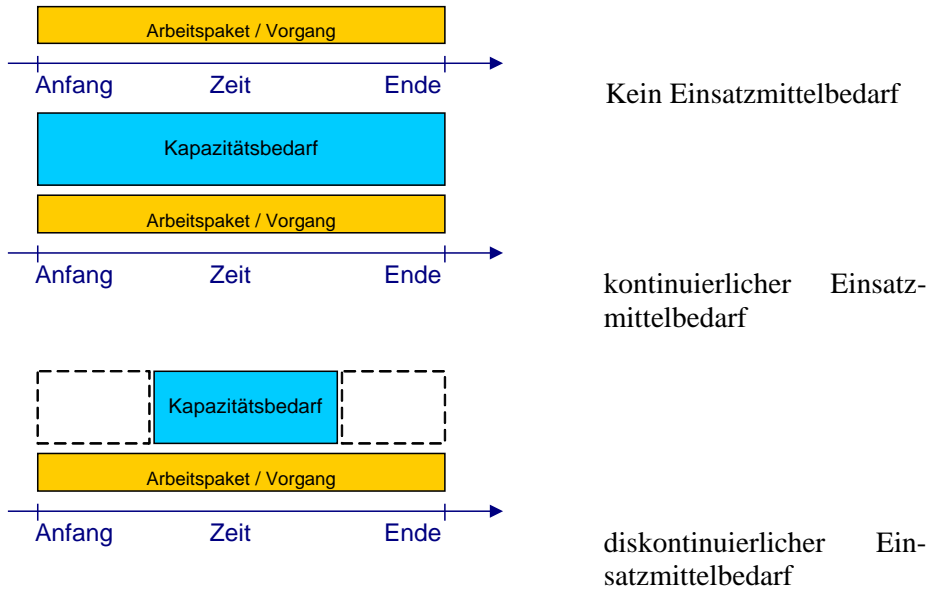


Abb. 2.3-22: Arten des Einsatzmittelbedarfes

○ **Aufstellen des Gesamtkapazitätsplanes**

Im nächsten Schritt erfolgt die Aufstellung des Gesamtkapazitätsplanes durch die Zuordnung der ermittelten Kapazitäten zum Terminplan. Darin werden die Ganglinien und Summenlinien der Kapazität kenntlich gemacht.

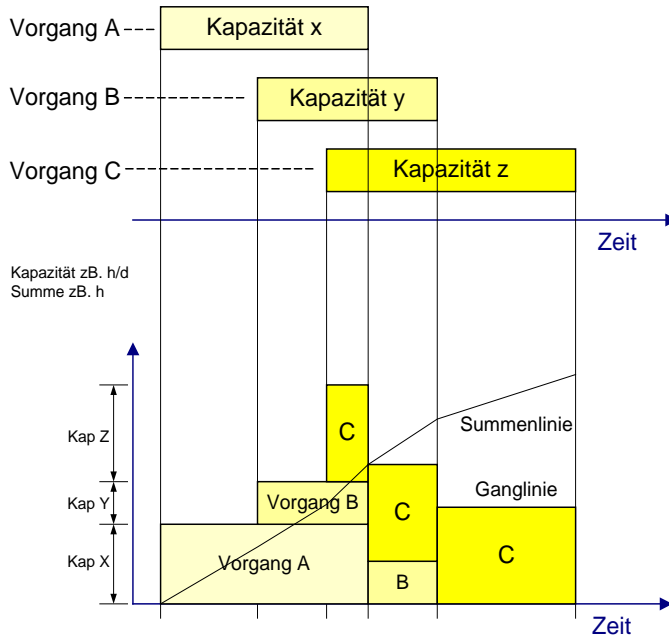


Abb. 2.3-23 Beispiel Gesamtkapazitätsplan

○ **Kapazitätsabgleich und Optimierung**

Im letzten Schritt wird eine Optimierung vorgenommen, um eine maximale Auslastung der Kapazitäten bei minimaler Bauzeit zu erreichen. Dabei werden die Kapazitätsspitzen unter Rücksichtnahme auf die zugeordneten Vorgänge angepasst.

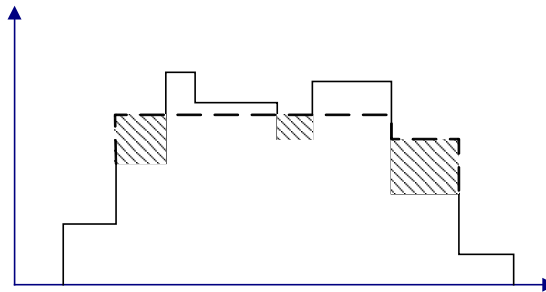


Abb. 2.3-24 Kapazitätsabgleich und Optimierung

2.3.7. Terminkontrolle und Steuerung

Bauprozesse und damit auch Bauprojekte sind aufgrund der zahlreichen Beteiligten und der Vielschichtigkeit der Bauaufgabe selbst sehr komplex. Allein aus diesem Grund ist mit Abweichungen vom geplanten Ablauf zu rechnen, auch wenn dieser noch so gewissenhaft geplant wurde.

Die Terminplanung liefert die Soll-Termine, während die Durchsetzung der Termin mit Hilfe der Terminkontrolle und Steuerung erfolgt. Die Ursachen für Abweichungen von den Soll-Terminen sind sehr vielfältig und spielen spätestens bei der Abrechnung des Bauprojektes eine Rolle:

- Kapazitäten ungenügend
- Nicht berücksichtigte Aufgaben
- Leistungs- oder Mengenänderungen
- Terminverschiebungen aus Vorgängern
- Mangelnde Vorbereitung

Die Punkte dieser Aufzählung sind lediglich beispielhaft zu sehen und können jeweils der Auftragnehmer- oder der Auftraggeberseite zugeordnet werden.

Zentrales Thema jeglicher Terminkontrolle ist die Ermittlung des Standes der Arbeiten (in Planung oder Ausführung) und der Gegenüberstellung dieser zu den geplanten Terminen.

Die Vorgehensweise erfolgt prinzipiell nach folgendem Schema vgl. [¹⁶⁶; S. 201]:

- Regelmäßiger Soll-Ist-Vergleich durch Datenerhebung in Besprechungen, Begehungen, Informationsplattformen
- Bericht an den Bauherrn sowie an verantwortliche Projektbeteiligte
- Fortlaufende Aktualisierung der Terminplanung nach Abstimmung mit beispielsweise Fachplanern, Behörden, etc.
- Bei erkennbaren oder eingetretenen Abweichungen Entwicklung von Terminsteuerungsmaßnahmen sowie deren Abstimmung und Bewertung beispielsweise im Hinblick auf Vertrag, Kosten und Termine
- Dokumentation der Terminentwicklung

Bevor der Soll-Ist-Vergleich durchgeführt werden kann, müssen die entsprechenden Daten erhoben werden. Möglichkeiten hierzu bieten regelmäßige Besprechungstermine (Planungs- oder Baubesprechungen), Baustellenbesuche, Abfragen bei Zulieferern oder dergleichen oder speziell in der Planungsphase die Projektplattform, in der sich das Datum der eingelagerten Unterlagen einfach nachvollziehen lässt.

¹⁶⁶ Vgl. Kalusche, Wolfdietrich, 2012

Die erhobenen IST-Daten werden nun den geplanten SOLL-Daten gegenübergestellt. Die Form der Gegenüberstellung kann in Listenform, in einem Balkenplan oder als Meilensteintrendanalyse erfolgen.

- **Terminlisten und Berichte:** In Listenform werden die Soll-Ist-Daten mit Zusatzinformationen festgehalten.

Nr.	Vorgang	Dauer Soll [d]	Beginn		Ende		Stand [%]	Rest- dauer	Kommentar
			Soll	Ist	Soll	Ist			
1	Vorgang A	130	16.06.2008	16.06.2008	05.09.2008		90	13	Verzug
2	Vorgang B	25	08.09.2008	08.09.2008	10.10.2008		15	38	

Tabelle 2-6: Beispiel Terminliste

- **Balkenplan:** Der jeweilige Stand der Vorgänge wird im Balkenplan gekennzeichnet. Zusätzlich kann eine **Fortschrittslinie** dargestellt werden, die den Stand zu einem bestimmten Datum wieder gibt. In der jeweiligen Software ist es möglich, entsprechende Berichte zu generieren, *Anhang 3.12*.

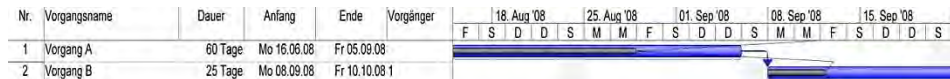


Abb. 2.3-25: Terminverfolgung und Fortschrittslinie im Balkenplan

- **Meilensteintrendanalyse (MTA):** Um die Vorgänge mit diesem Verfahren überwachen zu können, müssen diese mittels Meilensteinen definiert werden. Horizontal und vertikal wird eine Zeitskala aufgetragen. Die Meilensteine werden entsprechend dem Berichtszeitpunkt eingetragen. Durch verbinden der einzelnen Meilensteine kann ein Verlauf der Terminänderung entnommen werden.

Wenn der Soll-Ist-Vergleich durchgeführt wurde und Terminrückstände festgestellt sind, so müssen entsprechende Steuerungsmaßnahmen ergriffen werden. Diese sind in einem Maßnahmenplan oder Liste einzutragen. Selbstverständlich ist die Terminplanung jeweils anzupassen um auch den Erfolg der Maßnahmen zu dokumentieren.

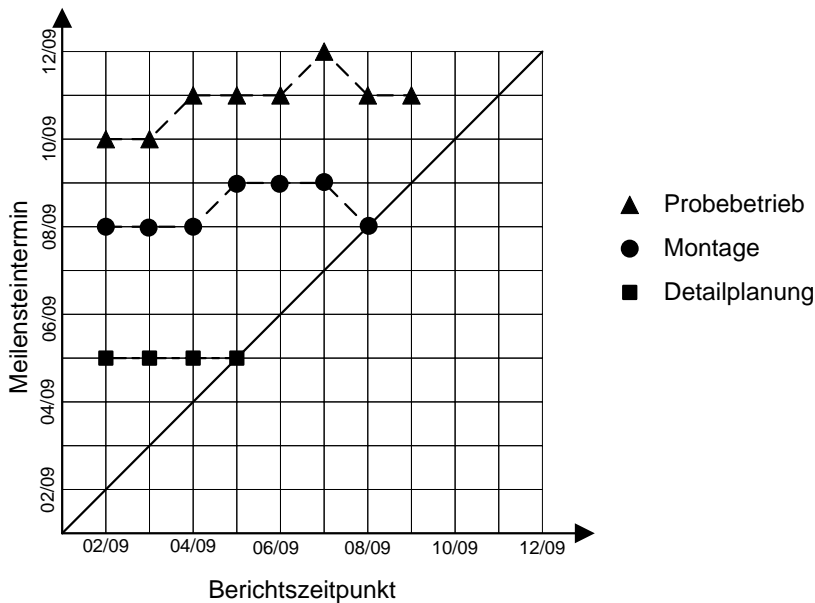


Abb. 2.3-26: Beispiel Meilensteintrendanalyse

Unterschieden wird die Terminsteuerung in jene der Planung und der Ausführung:

○ **Steuerung der Planung:**

Je nach Situation und Eskalationsgrad bzw. je nach Dringlichkeit sind nach den vorlaufenden Bearbeitungsschritten gestaffelte Maßnahmen erforderlich:

- Aufdecken von Schwachstellen (z.B. mangelnde Personalkapazität)
- Diskussion mit dem Verursacher des Verzuges, Überzeugungsarbeit
- Erste schriftliche Mahnung (=Verzugsanzeige)
- Zweite schriftliche Mahnung mit Androhung von vertraglichen Konsequenzen (=Verzugssetzung)
- Vollzug der vertraglichen Konsequenzen

Um Eskalationen vorbeugend zu vermeiden, sind regelmäßige Ablaufbesprechungen mit den wesentlichen Planungsbeteiligten zu führen und zu protokollieren.

Bewährt haben sich dabei sog. „*Ewigenprotokolle*“, d.h., jeder Erledigungspunkt wird mit eindeutiger Nummer versehen und bleibt in einer Datenbank während des gesamten Projektablaufes erhalten. Durch Setzen von Filtern können die offenen von den erledigten Punkten getrennt und gelistet werden. Entsprechende EDV-Tools erfüllen diese Funktionen.

○ **Steuerung der Ausführung:**

In Abstimmung mit den Beteiligten (ÖBA bzw. OÜ, Bauherr, Planer, beteiligte Firmen) sind bei überschrittenen und nicht mehr reparablen Verzügen Anpassungsmaßnahmen und Terminanpassungen durchzuführen. Solche können sein:

- Verkürzung von geplanten Dauern (=Forcierung)
- Stärkere Vorgangsüberlappungen
- Intensitätsanpassungen (Mobilisierung von Leistungsreserven)
- Kapazitätsanpassung (Aufstockung von Kolonnenstärken, zweite Schicht etc.)
- Erhöhung der täglichen Arbeitszeit
- Änderung von Bauverfahren (Achtung auf Planungsfolgen u. Kosten!)

Bei allen Maßnahmen ist zu überprüfen, ob diese „*Anordnungen*“ des AG darstellen, daher von diesem zu vertreten sind und entsprechende Vergütungsansprüche der Unternehmer wegen der Beschleunigungsaufforderung auslösen, oder ob diese vom AN (wegen selbst verschuldeten Verzuges) zu tragen sind. Weiters ist zu beachten, ob die Beschleunigungsmaßnahmen zwar von einem AN ausgelöst wurden, jedoch bei anderen – nicht unmittelbar verantwortlichen Firmen – Kosten verursachen. In diesem Fall wird sich der AG beim Verursacher schadlos zu halten haben.

2.4. Kostenplanung und Kostenkontrolle ^[167]

Die Abwicklung von Bauprojekten ist in der Regel immer mit hohen Investitionen und damit für den Bauherrn mit hohen Kosten verbunden. Diese sind – speziell im Hinblick auf renditeorientierte Projekte – maßgeblich für den Projekterfolg verantwortlich. Die in der Projektentwicklung ermittelten Kosten bilden die Grundlage für alle weiteren Schritte der Kostenplanung und Kontrolle. Darüber hinaus sind sie eine Entscheidungsgrundlage für Bauherrn und Investoren. Zu berücksichtigen ist in der Frühphase auch die Schwankungsbreite der Kosten, da diese aufgrund von nur unzureichend quantifizierbaren Faktoren nicht mit absoluter Genauigkeit angegeben

¹⁶⁷ Vgl. Mathoi, Thomas, 2005

werden können. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen wird immer öfter eine deterministische Kostenermittlung durch eine Probabilistische ergänzt, welche die Schwankungsbreiten der Kostenstellen definiert und zu einer Gesamtunschärfe aggregiert.

Der Stellenwert der Kostenermittlung in der Anfangsphase von Bauprojekten wird auch in Abb. 2.4-1 deutlich. Zu Beginn des Projektes kann auf sehr viele Faktoren Einfluss genommen werden z.B. auf Bauverfahren oder Dimensionen. Zum Zeitpunkt der Ausschreibung sind jedoch die Möglichkeiten der Beeinflussung schon sehr begrenzt.

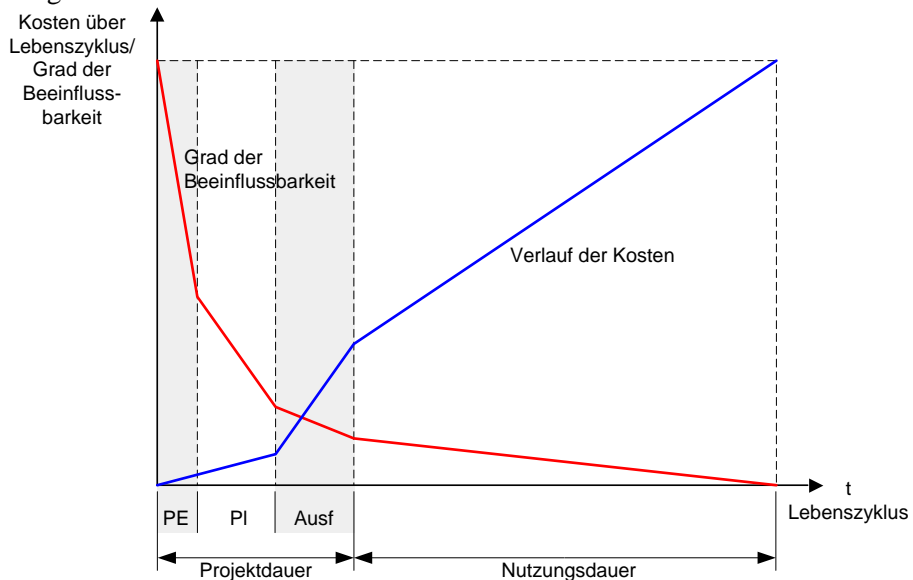


Abb. 2.4-1: Grad der Beeinflussbarkeit von Kosten über die Dauer des Lebenszyklus

Ziele (ökonomischer) Kostenermittlung und -planung, vgl. [168]

- Ein Bauprojekt mit dem geringsten, vertretbaren Aufwand entsprechend den Anforderungen hinsichtlich Nutzung, Ästhetik, Komfort, Standort etc. zu erstellen und zu betreiben.
- Durchgängiges Kostenmanagement ist in allen Phasen erforderlich – je früher desto effektiver.
- Kostenplanung darf nicht zur Dominante in der Projektabwicklung werden, sie soll funktionelle, ästhetische und technische Aspekte ergänzen.

¹⁶⁸ Vgl. Mahlkecht, J., 1995

2.4.1. Begriffsbestimmungen und Normierung

Für die Kostenplanung und –kontrolle sind indirekt einige Normen relevant. Direkten Bezug zum Thema haben folgende ÖNORMEN:

ÖNORM B 1801-1:2015	Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil 1 Objektterrichtung
ÖNORM B 1801-2:2011	Kosten im Hoch- und Tiefbau - Objektdaten – Objektnutzung

Begriffsbestimmungen (in Anlehnung an die ÖNORM B 1801:2015):

Kosten:	Werteinsatz zur Leistungserstellung
Kostenplanung:	Ermittlung, Vorgabe und Feststellung von Daten und Informationen
Kostenmanagement:	Gesamtheit aller Maßnahmen der Kostenermittlung und Kostensteuerung
Kostenermittlung:	Vorausberechnung entstehender Kosten bzw. Feststellung tatsächlich entstandener Kosten
Kostenkontrolle:	Soll / Ist-Vergleich einer aktuellen mit einer früheren Kostenermittlung
Kostensteuerung:	gezielte Eingriffe in die Entwicklung der Kosten, insbesondere bei Abweichungen
Kostenprognose:	Ermittlung der voraussichtlichen Kosten auf einen Stichtag in der Zukunft
Kostenkennwerte:	Wert, der das Verhältnis von Kosten zu einer Bezugseinheit darstellt (z.B. Grundfläche etc.)
Kostengliederung:	Ordnungsstruktur, nach der Kosten einer Baumaßnahme in Kostengruppen unterteilt werden
Kostengruppierung:	Zusammenfassung einzelner Kostengruppen
Kostengruppe:	Kosten, die sich als Summe eindeutig einem Punkt der Baugliederung zuordnen lassen (Kostenbereiche)

2.4.2. Kostengliederung

Im Planungssystem der ON B-1801:2015 behandelt der Punkt 4.3 die Kostenplanung als eines der drei Hauptthemen „Qualität – Termine – Kosten“. Der Inhalt der Norm umfasst nur die Kosten der Objektterrichtung und nicht jene der Objektnutzung.

Die Gliederung der Kosten (=Baugliederung) erfolgt nach Bild 4 – Kostengruppierung.

Baugliederung	Abk.	Bauwerkskosten BWK	Baukosten BAK	Errichtungskosten ERK	Gesamtkosten GEK
0 Grund	GRD				
1 Aufschließung	AUF				
2 Bauwerk-Rohbau	BWR	100 %			
3 Bauwerk-Technik	BWT				
4 Bauwerk-Ausbau	BWA				
5 Einrichtung	EIR				
6 Außenanlagen	AAN				
7 Planungsleistungen	PLL				
8 Projektnebenleistungen	PNL				
9 Reserven	RES				

Abb. 2.4-2: Kostengruppierung nach ON B 1801-1:2015, Bild 4

Das Gliederungssystem nach Punkt 5 der ON B 1801:2015 dient der systematischen Gliederung, Bezeichnung und Zuordnung von Informationen und Daten [vgl.¹⁶⁹; S. 12].

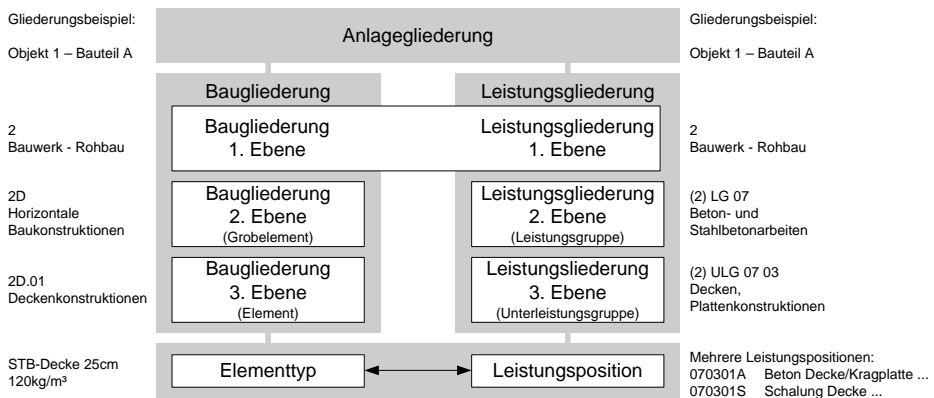


Abb. 2.4-3: Gliederungssystem in Anlehnung an [169; S.13]

¹⁶⁹ Vgl. ÖNORM B 1801-1, Bauprojekt- und Objektmanagement-Teil 1: Objekterrichtung, 01.12.2015

Die **Anlagegliederung** ist der Bau- bzw. Leistungsgliederung übergeordnet. Es wird in Grundstücke, Objekte, Bauteile, Teilobjekte etc. unterschieden.

Die **Baugliederung** geht von einer Gliederung nach Elementen aus. Diese Gliederungsart ist eher planungsorientiert und sollte auf der Ebene der Elementtypen in Leistungspositionen übersetzt werden können.

Bei der **Leistungsgliederung** wird die Basis durch die Leistungspositionen gebildet. Aufgrund der Ausführungsorientierung wird diese Gliederung vor allem ab der Ausführungsvorbereitung eingesetzt.

Hinweis: Für Baukostenkennwerte vor allem aus der Literatur gibt es nur wenige rein österreichische Quellen. Daher können deutsche Angaben, welche nach der DIN 276 Ausgabe 12.2008 - Kosten im Bauwesen - Teil 1: Hochbau [¹⁷⁰] gegliedert sind, mittels Übersetzungstabellen in die Gliederung nach der ÖNORM konvertiert werden.

2.4.3. Kostenermittlung

Die Ermittlung der Kosten ist als Basis für die Erstellung von Budgets und für die nachfolgende Kostensteuerung ein essentieller Vorgang.

2.4.3.1. Methodik der Kostenermittlung

Das Grundprinzip bei der Ermittlung von Kosten, unabhängig von Gliederungsstufe, Objekt (-art) oder Baugliederung, ist immer das Folgende:

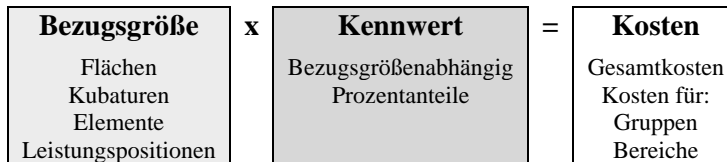


Abb. 2.4-4: Methodik Kostenermittlung

Eine Bezugsgröße, welche eine charakteristische Information über die zu bestimmenden Kosten angibt (z.B. BRI in m³, Stückzahl, Massen von Elementen, etc.), wird mit einem Kennwert, welcher auf die Bezugsgröße abgestimmt ist (z.B. Bauwerkskosten pro m³ BRI, Einheitspreise, etc.), multipliziert. Das Ergebnis sind die jeweiligen Kosten eines Objektes, Bereiches, etc.

¹⁷⁰ Vgl. DIN 276-1, Kosten im Bauwesen - Teil 1: Hochbau, 12-2008

2.4.3.2. Massenermittlung

Der Wert einer Bezugsgröße wird mittels Massenermittlungen bestimmt. Das Ergebnis sind Angabe von Soll-Massen lt. Plan z.B. in Stk, m², m³ etc. auf 2 Kommastellen gerundet. Weitere Informationen sind in der ON B 1800:2013 (Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken, [171] enthalten.

Wenn die Bezugsgrößen auf der Basis von Elementen oder Leistungspositionen ermittelt werden so kann unter Umständen auch die Kenntnis der Werkvertragsnormen der Serie ON B 22xx erforderlich sein.

2.4.3.3. Kennwerte, siehe Anhang 2.23.

Baukostenkennwerte dienen in der Kostenplanung zur Ermittlung der zu erwartenden Kosten des geplanten Projekts. Sie werden in der Regel im Zuge der Kostenfeststellung am Ende eines Projektes ermittelt und in geeigneter Form dokumentiert, damit sie für zukünftige Projekte als Vergleichswerte herangezogen werden können.

Im Wesentlichen können sechs verschieden Arten von Baukostenkennwerten, die im Nachfolgenden kurz umrissen werden sollen, unterschieden werden:

- **Nutzungseinheitenbezogene Baukostenkennwerte**
- **Flächen- und Kubatur-bezogene Baukostenkennwerte**
- **Prozentanteile als Baukostenkennwerte**
- **Leistungsgruppenbezogene Baukostenkennwerte**
- **Leistungspositionsbezogene Baukostenkennwerte**
- **Elementbezogene Baukostenkennwerte**

Als Referenzgröße für Baukostenkennwerte werden in der Regel die Bauwerkskosten, also die Summe der Kostengruppen (=Baugliederungsteile) Rohbau, Technik und Ausbau verwendet werden, da diese auch für unterschiedliche Projekte am ehesten vergleichbar sind.

Nutzungseinheitenbezogene Baukostenkennwerte

Auf Nutzungseinheiten bezogene Baukostenkennwerte beziehen sich immer auf eine spezielle Nutzungseinheit, wie zum Beispiel Hotelbetten, Tiefgaragenstellplätze, Büroarbeitsplätze, etc. Im Tiefbau sind meist auf Längeneinheiten bezogene Kostenkennwerte üblich. Ein einfaches Beispiel dazu liefert ein geplantes Hotel. Der Auftraggeber möchte darin 200 Betten und eine Tiefgarage für 60 Pkw-Stellplätze (Stpl)

¹⁷¹ Vgl. ÖNORM B 1800, Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken, 01.08.2013

unterbringen. Das Hotel soll in der gehobenen Vierstern-Kategorie erbaut werden, wodurch die Qualität und damit die Kostenkennwerte definiert sind. Über diese Baukostenkennwerte können die zu erwartenden Kosten ermittelt werden.

Beispiel 1: Bauwerkskosten Hotel = 200 Stk x 55.000€/Stk + 60Stpl x 17.000 €/Stk = 12.020.000 €

Beispiel 2:

Finanzierung und Kosten der Umfahrung Landeck - mit 6955m langem Tunnel

Tunnelrohbau Nord und Süd und sonstige Objekte	Gesamtkosten	Kosten pro km
Baustelleneinrichtung	€27.887.880	€4.009.759
Untertägige Bauabschnitte mit Unterflurtrassen	€37.928.315	€5.453.388
Innenausbau Tunnel	€17.848.980	€2.566.353
Abdichtung Tunnel	€4.462.245	€641.589
Entwässerung Tunnel	€2.342.410	€336.794
Sonstige Baukosten und Gleitung	€9.340.475	€1.342.987
	€99.810.305	€14.350.870
Tunnelausstattung, Betriebseinrichtungen ohne Straßen-ausrüstung	Gesamtkosten	Kosten/km
Energieversorgung	€4.821.435	€693.234
Lüftungseinrichtung	€5.404.735	€777.100
Beleuchtung	€1.332.380	€191.571
Sicherheitseinrichtungen	€2.611.035	€375.418
Verkehrslenkung	€1.091.385	€156.922
Fernwirkung und Steuersystem	€1.567.235	€225.340
Tunnel- und Zentralinstallation	€311.605	€44.804
Brandschutzmaßnahmen	€532.645	€76.584
Ausbau + Einbindung der Tunnelwarte ABM Imst	€1.789.810	€257.341
ABSA - Notruf - LWL und Übertragungseinrichtung	€524.970	€75.481
Inbetriebnahme und Sonstiges	€486.595	€69.964
Wasserversorgung und Entsorgung	€1.327.775	€190.909
Beschichtungsarbeiten	€535.715	€77.026
	€22.337.320	€3.211.693

Tabelle 2-7: Kostenkennwerte bezogen auf km Tunnellänge (Stand 2000, valorisiert auf II/2015)

Quelle: Alpen Straßen AG: Südumfahrung Landeck Baudokumentation zur Verkehrsfreigabe, 2000

Flächen- und Kubatur-bezogene Baukostenkennwerte

Bauwerkskosten können auf das gesamte Bauwerk, also auf seine gesamte Brutto-Grundfläche (BGF) oder den gesamten Brutto-Rauminhalt (BRI) bezogen werden. Es können aber auch BGF und BRI für jeden Nutzungsbereich (z.B.: Erschließung, Büro, Tiefgarage, Lagerräume, Sanitärbereiche, etc.) innerhalb eines Gebäudes getrennt ermittelt und so die jeweils dem Nutzungsbereich zugeordneten Bauwerkskosten auf diese Nutzungs-BGF und -BRI bezogen werden. Die Einheit dieser Baukostenkennwerte ist in jedem Fall €(meist Bauwerkskosten) je m² BGF oder m³ BRI, z.B. €280,- / m³ BRI für die Bauwerkskosten im Wohnbau, mittlerer Qualitätsstandard.

Prozentanteile als Baukostenkennwerte

Kosten für Kostengruppen oder Kosten für Leistungsgruppen innerhalb eines Kostenbereichs können als Prozentansätze dargestellt werden, z.B.: Prozentanteil der Rohbauarbeiten an den Bauwerkskosten mit 33 bis 35% der Bauwerkskosten, je nach Konstruktionsart.

Prozentanteile sind aber in jedem Fall immer nur grobe Näherungswerte und lassen daher eine Kostenaussage nur in frühen Projektphasen zu. Sie können jedoch auch als Indikator für die Plausibilitäts-Überprüfung des Ergebnisses von Kostenschätzung und -berechnung, sowohl auf Kostenbereichs- als auch auf Leistungsgruppen-ebene herangezogen werden.

Leistungsgruppenbezogene Baukostenkennwerte

Darunter sind Baukostenkennwerte zu verstehen, die die Abrechnungssumme einer Leistungsgruppe bezogen auf eine sinnvolle Einheit darstellen z.B. Dachdeckerarbeiten €45,- /m² auf die Dachfläche bezogen.

Bei der Verwendung von leistungsgruppenbezogenen Baukostenkennwerten muss beachtet werden, dass immer nur relativ grobe Leitmengen aus der Planung abgelesen werden können und somit eine reine Kostenermittlung mit dieser Art von Baukostenkennwerten auf jeden Fall noch mit einer anderen Methode überprüft werden muss. Genauso können leistungsgruppenbezogene Baukostenkennwerte als Plausibilitätsprüfung für eine Kostenermittlung mit anderen Baukostenkennwerten verwendet werden.

Leistungspositionsbezogene Baukostenkennwerte

Grundsätzlich entsprechen diese Baukostenkennwerte den Einheitspreisen einer Leistungsposition aus einem Leistungsverzeichnis bezogen auf ihre jeweilige Einheit (= Dimension des „Vordersatzes“).

Die Anwendung von Baukostenkennwerten, die sich auf einzelne Positionen eines Leistungsverzeichnisses beziehen, kann unter Umständen problematisch sein. Fehlerquellen können die unten aufgeführten (Markt-) Einflüsse sein, sowie die Problematik der Gemeinkosten, die einmal – je nach Ausschreibung oder Gepflogenheit der Firmen - in die Einheitspreise einzurechnen sind oder nicht. Die Fehleranfälligkeit, die sich aus der Massenermittlung für die einzelnen Positionen ergibt, ist relativ hoch, da in einem Vorentwurf noch kein ausreichender Detaillierungsgrad in der Planung vorhanden ist, um für einzelne Leistungspositionen genaue Massen ermitteln zu können.

Ein weiterer Problempunkt ist der Umstand, dass in einer Kostenermittlung nie Nebenpositionen aufscheinen. Dies sind untergeordnete Positionen, die zwar in einem LV vorkommen, nicht aber in einer Kostenberechnung (z.B. Sockelleisten, Ausschnitte für Revisionstüren, Glattstriche etc.). Dennoch müssen diese Kosten in der Kostenberechnung erfasst werden, was durch sog. „Blindpositionszuschläge“ auf die Preise der Hauptpositionen geschieht. Diese Zuschläge bewegen sich je nach Gewerk zwischen 5 und 20% (!). Die Verwendung von reinen Positionspreisen für Kostenschätzungen /-Berechnungen ist daher nicht richtig, sondern es müssen die Positionspreise mit dem „Blindpositionszuschlag“ beaufschlagt werden.

Elementbezogene Baukostenkennwerte

Elementbezogene Baukostenkennwerte beschreiben die Baukosten pro Einheit des Elementes z.B. Kosten pro STB-Decke 25cm mit 100kg/m³ Bewehrungsanteil = € 120,- / m². Dabei bestehen Elemente aus Summen von erforderlichen Leistungspositionen, die einem bestimmten Element eindeutig zugeordnet sind (z.B. STB-Decke: Schalen, Bewehren, Betonieren). Damit ist die direkte Verknüpfung zur Leistungsposition der ausführungsorientierten Kostengliederung gegeben. Schon in der Entwurfsphase für ein Bauwerk können bei entsprechender Planung seine Elemente mengenmäßig erfasst werden. Bei der TGA kann meist eine verursachungsgerechte waagrechte oder senkrechte Bezugsfläche nicht gefunden werden und man muss sich mit anderen Bezugsgrößen behelfen. Im Allgemeinen wird in der TGA zwischen „Erzeugung“ und „Verteilung“ zu unterscheiden sein. Die Erzeugung erfordert Anlagen, die als Elemente per se gelten, während die Verteilung meist durch lineare Elemente (=Leitungen) am besten beschrieben werden. Es ist daher sinnvoll, die TGA-Kosten „Verteilung“ z.B. auf Flächenkennwerte zu beziehen (z.B. €/m² BGF etc.). Nicht zuordenbare (Baustelleneinrichtung) oder einzurechnende kleine Bauleistungen müssen über den so genannten "Blindpositionsanteil" (s.o.) auf die direkten Elementkosten aufgeschlagen werden.

Quellen und Aussagekraft von Baukostenkennwerten:

Es gibt eine Fülle an Quellen für Baukostenkennwerte, die in Form von Büchern, Datenträgern oder auch über das Internet bezogen werden können. Genau so vielfältig wie das Angebot an Baukostenkennwerten sind auch ihre unterschiedlichen Zusammensetzungen. Stellvertretend wird hier auf die Publikationen des *BKI – Baukosteninformationszentrum Deutscher Architekten* verwiesen.

Teilweise können für einen Projekttyp sehr große Schwankungen beobachtet werden und der Anwender muss daher abwägen, welcher Kennwert sein Projekt entsprechend beschreibt.

Grundsätzlich sind beim Arbeiten mit Kostenkennwerten vier wesentliche Faktoren zu beachten, die die Aussagefähigkeit von Baukostenkennwerten beeinflussen:

- Markteinflüsse
- Vertragsbedingungen und Kalkulationstechnik
- Aktualität
- Vergleichbarkeit

Markteinflüsse

Alle Kostenkennwerte, die aufgrund festgestellter Baukosten am Ende eines Projektes ausgewertet werden, beruhen letztlich auf den Preisen, die für Bauleistungen am Markt gefordert und in Bauverträgen vereinbart werden. Sie unterliegen verschiedensten konjunkturellen Einflüssen und eine Vorhersage der Entwicklung ist nur schwer möglich.

Vertragsbedingungen und Kalkulationstechnik

Je nach Vertragsvereinbarung können in Preisen unterschiedlichste Nebenbedingungen einkalkuliert sein. Daher ist Vorsicht bei der unkritischen Übernahme von Baukostenkennwerten für neue Projekte geboten. Zu beachten ist auch, aus welchem Abwicklungsmodell der Baukostenkennwert resultiert. Kennwerte bei Einzelvergaben sind oftmals um 10 bis 12 % niedriger als bei GU-Vergaben (GU-Zuschlag!)

Preiskalkulationen sind auch „Risiko-Abschätzungen“, daher ist zu berücksichtigen, ob bei einem verwendeten Kennwert nicht außerordentliche Risiken einkalkuliert wurden.

Neben den Einzelkosten der Teilleistung gibt es in jedem Unternehmen eine Vielzahl von Kosten allgemeiner Art, die durch die Betriebsbereitschaft des Unternehmens verursacht sind, nicht aber durch einen bestimmten Auftrag.

Es sind dies so genannte „Gemeinkosten“, im Konkreten die "Geschäfts-Gemeinkosten".

Kalkulationspraktisch setzen sich Einheitspreise also immer aus Einzelkosten (der Teilleistung), aus den Gemeinkosten und aus sonstigen Zuschlägen (W&G, Bauzinsen) zusammen.

Daraus lässt sich ableiten, dass eine Kostenberechnung über Positionspreise allein i.d.R. keine seriöse Kostenaussage bringen wird, da die Einflüsse auf diese Art von Kostenkennwerten sehr umfangreich sein können und somit die Qualität der Kostenaussage verzerren. Wichtig ist daher immer die Plausibilitätsprüfung mit „kumulierten Kostenkennwerten“ (€m^2 BGF, €m^2 BRI etc.), da diese Werte wesentlich geringer schwanken.

Aktualität, Indizes

Kostenkennwerte sind grundsätzlich vergangenheitsbezogen und beinhalten zunächst keine marktbezogenen Veränderungen seit dem Bauende des Vergleichsobjekts. Um sie an die aktuelle Situation anzupassen bedarf es sog. „Indizes“, die als statistische Werte im Internet zur Verfügung stehen.

So z.B. vom Statistischen Zentralamt in Österreich, wobei zwischen „Baukosten- und Baupreisindizes“ zu unterscheiden ist. Während der Baukostenindex die Preiserhöhungen für die Bauunternehmen darstellt bzw. die Preiserhöhung von in Arbeit befindlichen Verträgen, gibt der Baupreisindex die Preissteigerungen für die Auftraggeber wieder.

Vergleichbarkeit

Baukostenkennwerte entstehen durch das Auswerten der Kostenfeststellung abgerechneter, also anderer Projekte. Darin sind alle Einflüsse und projekt-situationsbedingten Parameter implizit enthalten.

Diese gesamthaft zu kennen, ist nur einem involvierten Bearbeiter möglich. „Fremde“ Kostenkennwerte sind also grundsätzlich mit Vorsicht zu beurteilen.

Hinsichtlich der Vergleichbarkeit gehören neben den bereits erwähnten Markteinflüssen und Einflüssen aus der Kalkulationstechnik und den Vertragsbedingungen noch vier weitere, sehr wesentliche, projektbedingte Aspekte:

- Einfluss der Nutzungsart
- Einfluss des Standorts
- Einfluss der Bauwerksgeometrie
- Einfluss des Ausbaustandards

2.4.3.4. Detaillierungsstufen der Kostenplanung und Vorgehensweise bei der Ermittlung

Den einzelnen Phasen des Projektablaufes sind die Detaillierungsstufen in der Kostenplanung zugeordnet. Als Anhaltspunkt dient dabei das Bild 3 – Kostenplanung der ON B 1801-1:2015 [172].

In der Praxis werden zumeist die nachfolgend angeführten Detaillierungsstufen verwendet, wobei die Übergänge zwischen den Stufen fließend zu interpretieren sind. Allgemein kann postuliert werden, dass die **projektabhängig** aktuell verfügbaren Informationen in möglichst detaillierter Form für die Kostenermittlung verwendet werden sollen, um die Schwankungsbreite der Kosten gering zu halten. Für jede Stufe sind auch die Aspekte aus den Handlungsbereichen Qualität und Termine einzubeziehen, da die Kosten letzten Endes wesentlich davon abhängen. Um die Größenordnung der Schwankungsbreiten besser fassbar zu machen kann Abb. 2.4-6 herangezogen werden.

			Entwicklungsphase	Vorbereitungsphase	Vorentwurfsphase	Entwurfsphase	Ausführungsphase	Abschlussphase	
Qualität	Qualität	Einbeziehung	Qualitätsziel	Qualitätsrahmen	Vorentwurfsbeschreibung	Entwurfsbeschreibung	Ausführungsbeschreibung	Qualitätsdokumentation	
	Quantität		Quantitätsziel	Raumprogramm	Vorentwurfsplanung	Entwurfsplanung	Ausführungsplanung	Planungsdokumentation	
Termine	Termine		Terminziel	Terminrahmen	Grobterminplan	Genereller Ablaufplan	Ausführungsterminplan	Terminfeststellung	
	Ressourcen		Ressourcenziel	Ressourcenrahmen	Ressourcenplan				
Kosten	Kosten		Vorgabe	Kostenziel	Kostenrahmen	Kostenschätzung	Kostenberechnung	Kostenanschlag	Kostenfeststellung
	Finanzierung			Finanzierungsziel	Finanzierungsrahmen	Finanzierungsplan			
Baugliederung			1. Ebene						
			2. Ebene						
			3. Ebene						
			Elementtyp						
Leistungsgliederung			Leistungsposition						

Abb. 2.4-5: Kostenplanung im Planungssystem der ON B 1801-1:2015 vgl.[172; S.11]

¹⁷² Vgl. ÖNORM B 1801-1, Bauprojekt- und Objektmanagement-Teil 1: Objektterrichtung, 01.12.2015

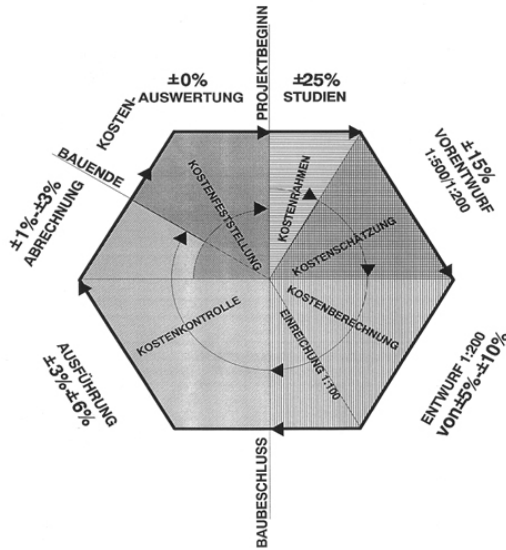


Abb. 2.4-6: Kostenkreislauf mit Schwankungsbreiten

Kostenziel

Bei der Festlegung des Kostenziels wird in der ÖN B 1801-1:2015 zwar nicht die Bezugsgröße definiert, jedoch ist eine Ermittlung nach Nutzungseinheiten meist praktikabel. Für die nachfolgende Kostensteuerung ist das Kostenziel bzw. der Kostenrahmen wesentlich, da auf diesen Daten der Soll/Ist-Vergleich aufbaut.

Kostenrahmen

Als Grundlage dienen Nutzungseinheiten, Flächen, Kubaturen etc. Über Flächen- bzw. Kubaturbezogene Kennwerte im Hochbau bzw. über längenbezogene Kennwerte im Tiefbau von Referenzobjekten ergibt sich aus der Multiplikation dieser Werte mit den ermittelten Massen der Kostenrahmen. Meist werden dabei die Bauwerkskosten ermittelt und die restlichen Kostengruppen über prozentuale Anteile hinzugefügt. Um eine größtmögliche Einschränkung der Schwankungsbreiten zu ermöglichen werden oft Mittelwerte aus mehreren verschiedenen Ermittlungsarten gebildet.

Kostenschätzung

Die Kosten werden auf Basis der Elemente 2. Ebene ermittelt, wobei Kostenkennwerte für diese aus abgerechneten Objekten übernommen werden. Falls entsprechende Kostenkennwerte vorhanden sind, können einzelne Elementvarianten objektbezogen neu berechnet werden. Die Ermittlung der Massen wird aufgrund der Vorentwurfsplanung, der Anlagenbeschreibung und eines Rahmenterminplans erarbeitet und stellt eine erste konkrete Aussage über die zu erwartenden Kosten des Bauvorhabens dar.

Kostenberechnung

Hier bietet die Baugliederung nach ÖN B 1801-1:2015 eine Möglichkeit, um die Kosten auf der Basis des Entwurfes zu ermitteln.

Es werden die einzelnen Elemente in verschiedene Elementtypen gegliedert, die sich aus Hauptpositionen zusammensetzen, für die die meisten Planer bereits Kostenkennwerte verfügbar haben. Solche Hauptpositionen werden auch als „**Leitpositionen**“ bezeichnet.

Die Kostenberechnung basiert auf einer Entwurfsplanung, einer Objektbeschreibung mit Qualitätsangaben und dem generellen Ablaufplan. Sie dient unter anderem als Grundlage für die Entscheidung, ob eine Baumaßnahme wie geplant durchgeführt werden soll. Sie ist im Normalfall der letzte Kostenplanungsschritt vor der behördlichen Einreichung einer Baumaßnahme.

Kostenanschlag

Der Kostenanschlag wird entweder durch die Ermittlung der Kosten über die Elementtypen oder durch das Auspreisen der vom Planer erstellten Leistungsverzeichnisse mit „ortsüblichen Richtpreisen“ erstellt. Da die Ermittlung der Elementkosten letztlich auf den Leistungspositionen beruht wird spätestens zu diesem Zeitpunkt auf die Leistungsgliederung übergegangen.

Kostenfeststellung

Hier werden die aufgrund von tatsächlich erbrachten Leistungen angefallenen Kosten für die Objekterstellung erfasst. Grundsätzlich ist die Kostenabrechnung ein laufender Prozess während der Objekterrichtung, der mit der ersten Rechnung beginnt und mit der Gesamt-Schlussabrechnung beendet wird.

2.4.3.5. Objektnutzungskosten

Die Kostenstruktur von Objektnutzungskosten ist in der DIN 18960:2008 genormt. In Österreich findet sich die Kostenstruktur in ÖN B 1801-2:2011 im Wesentlichen wie folgt:

- Verwaltung
- Technischer Gebäudebetrieb
- Ver- und Entsorgung
- Reinigung und Pflege
- Sicherheit
- Gebäudedienste
- Instandsetzung, Umbau
- Sonstige Kosten
- Objektbeseitigung, Abbruch

Die in der Praxis wichtigsten, am ehesten durch den Betrieb beeinflussbaren und von der Höhe her besonders relevanten Objektnutzungskosten sind:

- Betriebskosten und
- Erhaltungskosten

Die **Betriebskosten** eines Gebäudes werden zum einen von der Instandhaltungspolitik – also der Wartung und Erhaltung des Gebäudes – und zum anderen vom Zweck und dem (Be-) Nutzen des Gebäudes beeinflusst.

Die **Erhaltungskosten** können durch regelmäßige Instandhaltungsarbeiten (Service) über die Lebensdauer des Gebäudes gesehen, geringer gehalten werden, als durch reines Reagieren auf Schäden mit teuren Einzelreparaturen. Letztere verursachen die sog. „Instandsetzungskosten“.

Die Ermittlung der Objektnutzungskosten beruht auf empirischen Funktionen, mit denen über Vergleichswerte analog den Baukostenkennwerten die laufenden Kosten für Betrieb und Erhaltung während der Objektnutzung hochgerechnet werden können. Spätestens bei dieser Frage wird sich der Bauherr oft an den „Facility Manager“ wenden, der auf Grund seiner Erfahrungen beim Betrieb von Gebäuden entsprechende Kennwerte zur Verfügung hat. Zu beachten ist dabei, dass je nach Nutzungsart die während einer 7 bis 10-jährigen Betriebsdauer kumulierten Betriebs- und Instandhaltungskosten die Anschaffungskosten bereits übersteigen (!) können. Den Betriebskosten wird daher von den Bauherrn bereits in der Errichtungsphase bei der Auswahl von Anlagen und Materialien mehr und mehr Beachtung geschenkt.

Abb. 2.4-14 zeigt beispielhaft die Relation von Nutzungskosten im Verhältnis zu den Bauwerkskosten. Kumuliert ergibt der Nutzungskostenanteil ca. 10%, wodurch - bezogen auf die Bauwerkskosten (!) - nach 10 Jahren die Nutzungskosten die

Bauwerkskosten bei „statischer Betrachtung“ erreicht haben. Nicht berücksichtigt wurde dabei die Teuerung, die nur durch eine Barwertbetrachtung berücksichtigt werden kann. Bei einem Kapitalisierungszinssatz von 4% p.a. würden sich die Nutzungskosten erst in ca. 14 Jahren zu den Baukosten akkumuliert haben. Die für einen selbst nutzenden Investor maßgeblichen Errichtungs- und Nutzungskosten zusammen ergeben die „Lebenszykluskosten“, *siehe Kap. 2.4.6.*

2.4.4. Kostenkontrolle

2.4.4.1. Baukostenkontrolle und Baukostensteuerung

Unter den Begriffen Kostenkontrolle und Kostensteuerung verstehen sowohl die Ö-Norm B 1801-1 [¹⁷³] als auch die DIN 276 [¹⁷⁴] den Vergleich (Soll-/Ist- Vergleich) einer aktuellen mit einer früheren Kostenermittlung desselben Objektes sowie das gezielte Eingreifen in die Kostenentwicklung, insbesondere bei Abweichungen, die durch die Kostenkontrolle festgestellt worden sind.

2.4.4.2. Spezielle Definitionen aus der Baukostenkontrolle und -steuerung

Budget

Das Budget sind die vom Bauherrn frei gegebenen Plankosten. Diese sind die vom Planer je Gewerk oder je Vergabeeinheit ermittelten Kosten, die in weiterer Folge den Basiswert für die Kostenkontrolle (=Ausgangsbudget) darstellen, wenn sie vom Bauherrn frei gegeben wurden.

Projektänderungen

Eine budgetrelevante Projektänderung ist eine vom Bauherrn beschlossene Änderung am Projekt mit möglichen Auswirkungen auf Qualität, Quantität, Kosten und Termine.

¹⁷³ Vgl. ÖNORM B 1801-1, Bauprojekt- und Objektmanagement-Teil 1: Objektterrichtung, 01.12.2015

¹⁷⁴ Vgl. DIN 276-1, Kosten im Bauwesen - Teil 1: Hochbau, 12-2008

Plankostenänderungen (PKA)

Plankostenänderungen sind Änderungen gegenüber den festgesetzten Plankosten, die vom Bauherrn freigegeben sind. Die Voraussetzung für eine Plankostenänderung ist eine beschlossene und freigegebene Projektänderung. Vergessene Leistungen können keine Plankostenänderung bewirken.

Umbuchungen (U)

Umbuchungen sind notwendig, wenn Ausschreibung und Vergaben nicht bei den in der Kostenplanung dafür vorgesehenen Gewerken bzw. Vergabeeinheiten durchgeführt werden. Sie sind kostenneutrale Umschichtungen zwischen Vergabepaketen. Somit muss die Summe der Umbuchungen über das gesamte Projekt Null ergeben ($\sum U = 0$).

Aktualisiertes Budget

Das aktualisierte Budget zum Stichtag ist die vom AG freigegebene Summe aus freigegebenen Plankosten (=Basis-Budget), Umbuchungen und Plankostenänderungen. Im Laufe des Projektfortschritts wird es sich natürlich verändern.

Aktuelles Budget = Plankosten + U + PKA

Hauptauftrag

Ein Hauptauftrag bezieht sich auf ein Gewerk bzw. eine Vergabeeinheit und setzt einen schriftlich fixierten Vertrag zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer voraus, der auf Basis eines Angebotes basierend auf einem Leistungsverzeichnis oder einer Leistungsbeschreibung und sonstigen Vertragsunterlagen zustande gekommen ist.

Nachtragsangebot

Ist eine Projektänderung beschlossen und vom Auftraggeber freigegeben, so wird zur Realisierung dieser Projektänderung von den ausführenden Firmen für gegenüber dem Hauptauftrag geänderte Leistungen ein so genanntes Nachtragsangebot eingeholt. Dieses Nachtragsangebot ist dann von den Vertretern des Auftraggebers (Bauaufsicht, Planer, PS) zu prüfen und bildet die Basis für einen Zusatzauftrag.

Zusatzauftrag

Ein **Zusatzauftrag** ist ein vom Auftraggeber beauftragtes Nachtragsangebot. Zu prüfen ist vom PS, ob der **Zusatzauftrag** im Budget enthalten sein muss (weil er z.B. bei der Ausschreibung vergessene Leistungen betraf), oder ob der **Zusatzauftrag** eine Projektänderung betrifft, für die vom Bauherrn ein Zusatzbudget freigegeben wurde.

Vergabestand (V)

Der **Vergabestand** ist die Summe aller Haupt- und **Zusatzauftragskosten** je Gewerk.

Teuerung (T)

Bei längeren Ausführungszeiträumen (> 12 Monate) wird die **Teuerung** in der Prognose durch einen **Teuerungsprozentsatz** berücksichtigt, welcher je **Hauptauftrag** gesondert anzugeben ist.

Für die Prognoseermittlung kann die **Teuerung** wie folgt abgeschätzt werden, wenn gilt:

p_t = geschätzter mittlerer **Teuerungsprozentsatz** [%] z.B. auf Basis des mittleren **Baukostenindex** für den Zeitraum t

t = Zeitraum zwischen Zeitpunkt der **Kostenplanung** und **Mitte** des geplanten **Ausführungszeitraums** in **Tagen (d)**:

$$T = (1 + p_t / 100)^{(t / 360)}$$

Mehrkosten (MK)

Die **Mehrkosten** eines Projektes setzen sich zusammen aus den

- vorliegenden geprüften und bewerteten, aber noch nicht beauftragten **Nachtragsangeboten**,
- vorliegenden **Projektänderungen** mit **Bewertung**, die sich im Laufe des Projektes als **Nachtragsangebote** äußern,
- noch zu beauftragenden **Zusatzaufträgen** und sonstigen zu erwartenden **Mehrkosten** (inkl. eines vom **Prognoseverantwortlichen** bzw. von der **Projektsteuerung** festzulegenden **Auf- oder Abschlags** für die **Prognose**).

Die Bewertung erfolgt durch die Projektleitung dem Grunde und der Höhe nach in zwei Stufen:

- Stufe 1 - dem Grunde nach: sind die Mehrkosten überhaupt gerechtfertigt, dass sie in der Prognose berücksichtigt werden müssen? wenn ja:
- Stufe 2 - der Höhe nach: in welcher Größenordnung sind die Mehrkosten zu berücksichtigen?

Prognose (PR)

Die Prognose ist die zu einem bestimmten Zeitpunkt prognostizierte Abrechnungssumme (aufgerundeter Wert).

$$\text{Prognosesumme} = (V + MK) \times T$$

Rechnungsstand

Der Rechnungsstand ist die Summe aller zum Stichtag freigegebenen Rechnungen je Auftrag bzw. Gewerk. Er wird i.a. mit dem tatsächlichen Zahlungsstand nicht übereinstimmen weil die Zahlungen naturgemäß den gelegten Rechnungen nachhinken.

Zahlungsstand

Der Zahlungsstand sind die kumulierten, effektiv durchgeführten Zahlungen je Auftrag, die aus der Projektbuchhaltung übernommen werden.

Einbehalte und Abzüge

Unter Einbehalten und Abzügen versteht man jene Kosten, welche aus Gründen mangelnder Qualität der Ausführung einer Leistung o.ä. von der aushaftenden Schlussrechnungssumme abgezogen und bis auf weiteres vom Bauherrn einbehalten werden. Dies betrifft auch Deckungsrücklass, Hafrücklass, ev. Pönale (= Konventionalstrafe) und etwaige Fremdleistungen.

2.4.4.3. Ablauf der Baukostenkontrolle

Die nachstehende Grafik veranschaulicht die einzelnen Bestandteile einer Baukostenkontrolle und die daraus resultierenden Kostenberichte und Prognosen.

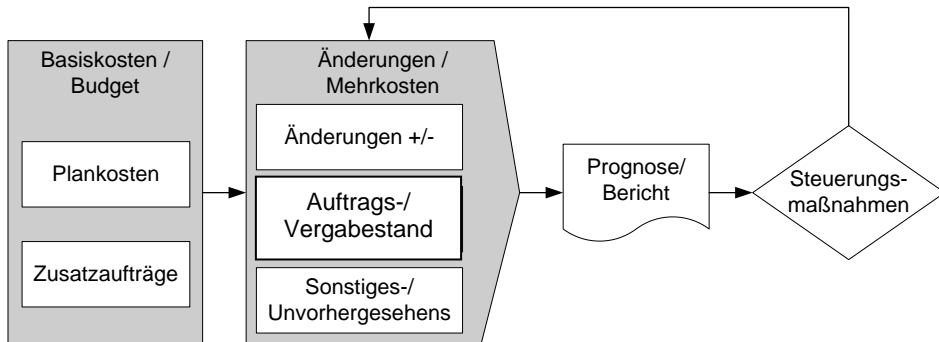


Abb. 2.4-7: Methodik der Baukostenkontrolle

Die einzelnen Arbeitsschritte sind im Einzelnen hier genauer erklärt:

Plankosten

Von den einmal ermittelten und vom Bauherrn frei gegebenen Plankosten kann während des gesamten Projekts nur nachvollziehbar durch die Erfassung von Projektänderungen abgewichen werden.

Es kann im Zuge der Gliederung der Ausschreibungen zu Umverteilungen der in der Kostenplanung ermittelten Kosten kommen. Diese Umverteilungen werden durch Umbuchungen erfasst.

Erfassen und Verwalten von Projektänderungen

Nach Freigabe der Plankosten durch den Auftraggeber müssen sämtliche Änderungen am Projekt und insbesondere an den Plankosten entsprechend dokumentiert werden. Die Verwaltung dieser Projektänderungen muss die Zuordnung von diesbezüglichen Kosten zu einem Gewerk bzw. einer Vergabeeinheit sowie die Einordnung der Projektänderung in eine Kategorie (z.B.: Bauherrenwunsch, Nutzerwunsch, etc.) ermöglichen.

Erfassen und Verwalten von Umbuchungen

Die Umbuchung von ganzen Gewerken bzw. Teilen von Gewerken auf andere Gewerke ist ebenfalls entsprechend zu erfassen und zu dokumentieren.

Verwaltung der Aufträge

Hierbei ist immer zwischen Haupt- und Zusatzaufträgen zu unterscheiden, da sich Zusatzaufträge immer auf einen Hauptauftrag beziehen müssen.

Weiters sollen auch Regieaufträge mit erfasst und verwaltet werden. Diese können sich entweder auf einen Haupt- oder Zusatzauftrag beziehen oder eigenständige Aufträge darstellen. In jedem Fall sind die Aufträge immer einem Gewerk und einer Firma zuzuordnen. Weiters müssen die relevanten Auftragsdaten wie

- Vertragsdatum,
- Auftragssumme,
- Teuerungsprozentsatz für längere Ausführungszeiten,
- Nachlass,
- Skonto,
- Mehrwertsteuer,
- Haftungsrücklass,
- Deckungsrücklass,
- Prüffristen,
- Zahlungsfristen

zu jedem Auftrag erfasst und elektronisch verwaltet werden.

In diesen Schritt fallen auch die noch zu vergebenden Leistungen als noch zu beauftragende Aufträge.

Rechnungsverwaltung

In der Rechnungsverwaltung werden alle eingegangenen Rechnungen erfasst. Zu jeder Rechnung müssen die nachfolgend aufgeführten Informationen vorhanden sein:

- Nummer der eingegangenen Rechnung
- zugehöriger Auftrag (Gewerk) mit Auftragsnummer
- ausstellende Firma
- Bezeichnung der Rechnung
- Externe Rechnungsnummer
- Datum der Rechnung
- Eingangsdatum
- Rechnungssumme ungeprüft (Zahlungsanforderung)
- Rechnungssumme geprüft
- Termin für Abschluss der Rechnungsprüfung
- Fälligkeit für Zahlung
- Rechnungsprüfer (Name des Mitarbeiters, der die Rechnung prüft)
- Stichtag zur Retournierung/Weiterleitung an den Auftraggeber

- Bisher freigegebener Betrag (bei Eingabe der Vertragsnummer wird diese Summe von der Software automatisch ermittelt; entspricht dem Rechnungsstand)

Erfassen und Verwalten von Gegenverrechnungen

Gegenverrechnungen stellen Forderungen gegenüber auf der Baustelle tätigen Firmen dar, wenn sie Verunreinigungen, Beschädigungen von Leistungen Dritter oder sonstige Mehraufwendungen verursacht haben. Sämtliche Gegenverrechnungen sollen laufend in einer Gegenverrechnungsevidenz erfasst werden. Dabei werden die Gegenverrechnungen stets dem Auftrag zugeordnet, dessen Schlussrechnungssumme gemindert werden soll.

Rechnungsprüfung

Die Rechnungsprüfung erfolgt durch das dafür verantwortliche Mitglied der örtlichen Bauaufsicht des Auftraggebers bzw. seines Planers. In diesem Arbeitsschritt müssen alle abgerechneten Positionen einer Rechnung einer eingehenden Prüfung unterzogen werden. Zu prüfen sind die abgerechneten Massen (Vergleich mit den Aufmaßblättern), die angesetzten Einheitspreise und die Korrektheit der Berechnung insgesamt. Grundsätzlich sind immer der Werkvertrag mit seinen Beilagen und das Auftrags-LV die Basis der Rechnungsprüfung. Dies erfolgt im Normalfall elektronisch unterstützt mit einer Abrechnungssoftware. Mit dieser werden alle Positionen, welche in der Rechnung abgerechnet werden, hinsichtlich ihrer Massen und Einheitspreise auf LV-Konformität kontrolliert und so die geprüfte Rechnungssumme ermittelt. Für die Zahlungsanweisung an den Auftraggeber sind ferner noch Einbehalte und Abzüge wie

- Haftungsrücklass (bei Schlussrechnungen),
- Deckungsrücklass (bei Abschlagsrechnungen),
- Gegenverrechnungen aufgrund der oben erwähnten Zuordnungen,
- eventuellen Vertragsstrafen (z.B. Pönalen, Qualitätsabzüge, etc.),
- Bauwesenversicherung,
- gemeinsame administrative Aufwendungen der Baustelle (z.B. Baureinigung, Kosten für kollektive Anzeige in Tageszeitung bei Projektfertigstellung, etc.) zu berücksichtigen.



Abb. 2.4-8: Systematik der Berechnung einer Prognose

2.4.5. Finanzierung

Der Projektsteuerer wird in klassische Finanzierungsfragen kaum eingebunden. Die Frage der Finanzierung ist also originär durch den Auftraggeber (wenn er selbst investiert) bzw. durch den Investor (der vom Bauherrn bzw. Auftraggeber unterschiedlich sein kann) oder vom Nutzer (für den von ihm zu finanzierenden Teil, z.B. Einrichtung) zu klären.

Jedoch ist es oft erforderlich, dass der Projektsteuerer oder der Projektleiter bei der Aufbereitung der Unterlagen für die Finanzierung mitwirkt. Somit übernimmt er gegebenenfalls Teilaufgaben aus der Projektentwicklung wie zum Beispiel Berechnungen von Renditen oder Ermittlung von Benchmarkwerten.

2.4.6. Lebenszykluskosten (LZK)

Die Berechnung der Lebenszykluskosten spielt zunehmend eine bedeutendere Rolle, da durch die Ermittlung der LZK langfristige und kostengünstige Varianten für ein nachhaltiges Bauen und Wirtschaften geschaffen werden können.

Die Berechnung der LZK ist in Österreich in der ÖNORM B 1801-4 geregelt. Weiters gibt es Empfehlungen für die Berechnung der LZK seitens der GEFMA (German Facility Management Association) und in der ISO 15686-5. Auch die DGNB gibt einen vereinfachten Ansatz für die Berechnung der LZK vor.

In den folgenden Kapiteln wird auf die Definitionen der LZK nach der ÖNORM und der GEFMA eingegangen, um einen Überblick über die LZK zu schaffen.

2.4.6.1. Definitionen in Anlehnung an ÖNORM B1801-2 [175, S 4]

Folgekosten; Objekt-Folgekosten (OFK)

„Summe (der Barwerte¹⁷⁶) aller Kosten, die sich aus dem Betrieb und der Nutzung während der Nutzungsphase eines Objektes zuzüglich der Objektbeseitigungs- und Abbruchkosten ergeben und dem Objekt oder einem oder mehreren Elementen der Baugliederung gemäß ÖNORM B 1801-1 direkt zuordenbar sind.“

Der Kapitalwert¹⁷⁷ - englisch: „*net present value*“ (NPV) – berücksichtigt die Summe aller Barwerte und errechnet sich wie folgt [178]:

¹⁷⁵ Vgl. ÖNORM B 1801-2, Bauprojekt- und Objektmanagement - Teil 2: Objekt-Folgekosten, 01.04.2011

¹⁷⁶ Der Barwert (z. T. Gegenwartswert oder aus dem Englischen: *present value* = *PV*) ist ein Begriff aus der Finanzmathematik. Der Barwert ist der Wert, den zukünftige Zahlungen in der Gegenwart besitzen. Er wird durch Abzinsung der zukünftigen Zahlungen und anschließendes Summieren ermittelt. Daneben gibt es noch den Begriff des versicherungsmathematischen Barwerts, welcher eine Verallgemeinerung des finanzmathematischen Barwerts darstellt [178]

¹⁷⁷ Vgl. URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/54502/kapitalwert-v7.html> [01.09.2015]

¹⁷⁸ Vgl. Kruschwitz, Lutz; Husmann, Sven, 2012

$$C_0(i) = -I + \sum_{t=1}^T \frac{Z_t}{(1+i)^t} + L \cdot (1+i)^{-T} = \sum_{t=0}^T (1+i)^{-t} \cdot Z'_t$$

Der *Kapitalwert* C_0 ist abhängig vom *Kapitalisierungszinssatz* (langfristiger, jährlicher Zinssatz, zu dem Kapital am Markt platziert werden kann) und basiert auf der Annahme des vollkommenen Kapitalmarktes.

Legende:

- C_0 : Kapitalwert bezogen auf den Zeitpunkt $t=0$
- i : Kapitalisierungszinssatz
- Z_t : Zahlungsstrom (Cashflow) in Periode t , wobei $Z_t = E_t - A_t$ (Einnahmen – Ausgaben in Periode t) darstellt, bzw. Z_t ganz allgemein für einen Zahlungsvektor steht
- I : Investitionsausgabe zum Zeitpunkt $t=0$ (kann auch als Z_0 aufgefasst werden)
- L : Liquidationserlös/Resterlös zum Zeitpunkt $t=T$ (kann auch als Z_T aufgefasst werden)
- T : Betrachtungsdauer (in Perioden)

Fallen während der Nutzungsdauer pro Periode **stets gleiche Zahlungen** an, kann der Kapitalwert auch einfach mit Hilfe der Rentenbarwertformel ermittelt werden:

$$C_0 = -I + Z_T \cdot \frac{(1+i)^T - 1}{(1+i)^T \cdot i} + L \cdot (1+i)^{-T}$$

Z_T : Zahlung pro Periode

Gebäudebasiskosten (GBK)

„Summe (der Barwerte) der Objekt-Errichtungskosten gemäß ÖNORM B 1801-1 und der Kosten des Gebäudebetriebes bezogen auf einen bestimmten Zeitraum.“

Kosten des Gebäudebetriebes (KGB)

„Summe (der Barwerte) aller Kosten der Verwaltung, des technischen Gebäudebetriebes und Betriebsführung, der Ver- und Entsorgung, der Reinigung sowie der Sicherheitsdienste.“

Die GEFMA definiert die LZK wie folgt:

„Die LZK stellen die Summe aller über den Lebenszyklus von Facilities anfallenden Kosten dar. LZK entsprechen dem englischen Begriff Life Cycle Cost (LCC). Nach ISO 15686-5 (2008) beinhalten die LCC die Planung und Realisierung, den Betrieb, die Instandhaltung und die Prozesse am Ende des Lebenszyklus.“
[GEFMA 220, p3]

Lebenszyklusphasen (LzPh) nach GEFMA:

- LzPh. 1: Konzeption
- LzPh. 2: Planung
- LzPh. 3: Errichtung
- LzPh. 4: Vermarktung
- LzPh. 5: Beschaffung
- LzPh. 6: Betrieb & Nutzung
- LzPh. 7: Umbau & Sanierung
- LzPh. 8: Leerstand
- LzPh. 9: Verwertung.

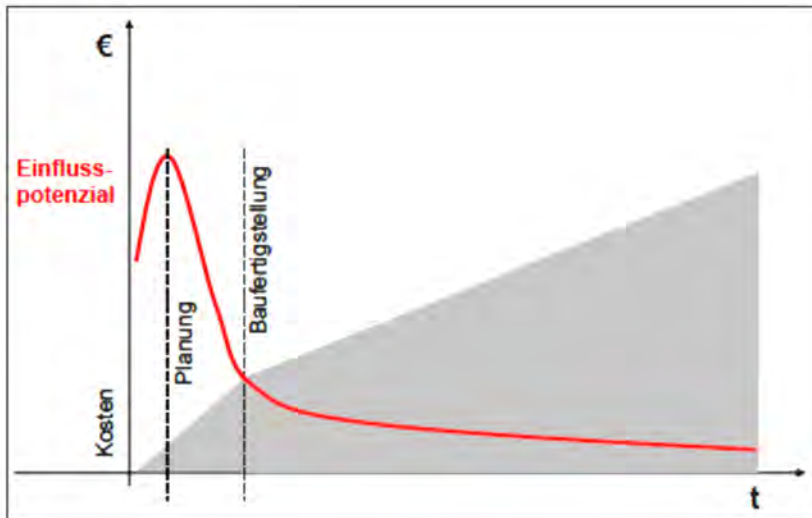


Abb. 2.4-10: Beeinflussbarkeit der LZK im Lebenszyklus ^[179]

¹⁷⁹ Vgl. Richtlinie GEFMA 220-1, „Lebenszykluskostenermittlung im FM, Einführung und Grundlagen, 09-2010

2.4.6.3. Berechnungsmethoden nach GEFMA

○ **Statische Methoden**

Die statischen Methoden verwenden einperiodische betriebswirtschaftliche Kennzahlen (Kosten, Erträge), die den tatsächlichen Zeitpunkt des Zahlungsanfalls wegen der i.d.R. kurzen Periode nicht extra berücksichtigen, d.h. es werden weder Preissteigerungen noch Finanzierung oder Diskontierung berücksichtigt. [¹⁸⁰, S.4]

○ **Dynamische Methoden**

Die dynamischen Methoden bilden den Zeitwert des Geldes durch Diskontierung (Abzinsung) künftiger Zahlungen auf den Betrachtungszeitpunkt ab. Der sogenannte Barwert (auch: Kapitalwert, Kapitalbarwert) einer Zahlung Z im Jahr n gibt an, welchen Betrag man zum Betrachtungszeitpunkt (z. B. Jahr der Investition) bei einer Verzinsung von i (=Kapitalisierungszinssatz) anlegen muss, um im Jahr n die Zahlung Z leisten zu können. (Beispiel: für die Zahlung von 100 Euro im Jahr 10 des Lebenszyklus muss man bei einem Kapitalisierungszinssatz von 5% im Jahr 0 des Lebenszyklus einen Barwert in Höhe von 61 Euro vorhalten.) Durch die Barwertermittlung wird der Zeitwert des Geldes in die LZK-Berechnung integriert. [¹⁸⁰, S.4]

○ **Moderne Methoden**

Als moderne Methode wird der „Vollständige Finanzplan“ (VoFi) bezeichnet. Er bildet das Vermögen des Investors ab (Endvermögen, Einkommen durch laufende Entnahme) mit expliziter Annahme jeder einzelnen Zahlung für jedes Jahr des Betrachtungszeitraums. Wegen der Unterscheidung zwischen Eigen- und Fremdkapital, Finanzierungslaufzeiten u.a. eignet sich der VoFi zur Einbeziehung von Finanzierungsszenarios in die LZK-Berechnung. Die modernen Methoden differenzieren also die dynamischen Methoden weiter und unterscheiden sich von letzteren insbesondere durch die Bezugnahme auf den Endpunkt des Betrachtungszeitraumes (daraus ergibt sich dann ein „Endwert“ anstelle eines Barwertes). [¹⁸⁰, S.4]

¹⁸⁰ Vgl. Richtlinie GEFMA 220-1,, Lebenszykluskostenermittlung im FM, Einführung und Grundlagen, 09-2010

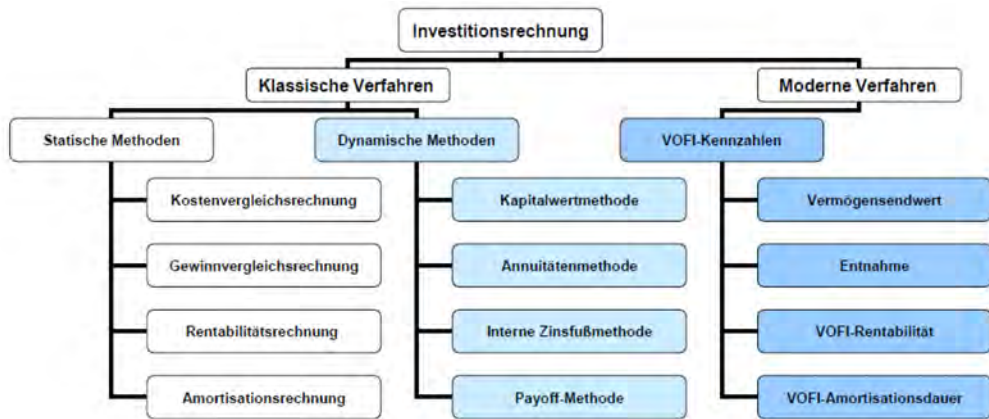


Abb. 2.4-11: Übersicht der Berechnungsmethoden von LZK [181]

Ein Beispiel für die Ermittlung von LZK nach der GEFMA220-1.2010-09 ist im Anhang 2.25 angeführt.

2.4.6.4. Kennzahlen der LZK [GEFMA 220-1, 220-2, 250]

Um bei der Lebenszykluskosten Modellierung eine langfristige Nutzung und eine Vergleichbarkeit zu schaffen ist erforderlich, die Kosten und erlösverursachenden Prozesse so transparent wie möglich zu gestalten. Dies wird mit Hilfe von Kennzahlen und Benchmarks ermöglicht. Für die Erstellung von Kennzahlen der LZK sollte auf die Auswertung von eigenen Gebäudedaten zurückgegriffen werden. Es besteht jedoch ebenfalls die Möglichkeit, auf Benchmarkpools wie z.B. BKI, den Benchmarkreport der GEFMA oder auf Leitfäden für nachhaltiges Bauen zurückzugreifen.

Vergleiche können z.B. in folgenden Bereichen angestellt werden

- LZK im engeren oder weiteren Sinne (Kosten/ LZ-Erfolg/ Vermögen)
- Verzinsung
- Annuität
- Amortisationsdauer

Durch den Bezug auf eine funktionale Einheit ist es möglich, daraus weitere Kennzahlen (Benchmarks) abzuleiten, wie z.B.

¹⁸¹ Vgl. Richtlinie GEFMA 220-1., Lebenszykluskostenermittlung im FM, Einführung und Grundlagen, 09-2010

- LZK / m² Mietfläche oder LZK / Arbeitsplatz
- Annuität der LZK / m² Mietfläche (oder je Arbeitsplatz)

Aus den Kostenanteilen verschiedener Lebenszyklusphasen lassen sich weitere Kennzahlen generieren:

- Anteil der Investitionskosten an den LZK
- Anteil der Nutzungskosten an den LZK
- Verhältnis der Nutzungskosten zu den Investitionskosten.

In den unten dargestellten Grafiken werden Beispiele für Kennzahlen und Benchmarks angeführt

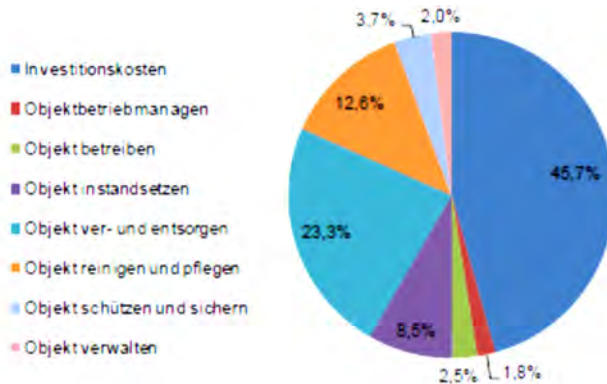


Abb. 2.4-12: Beispiel für ein Bürogebäude aus GEFMA 220-2

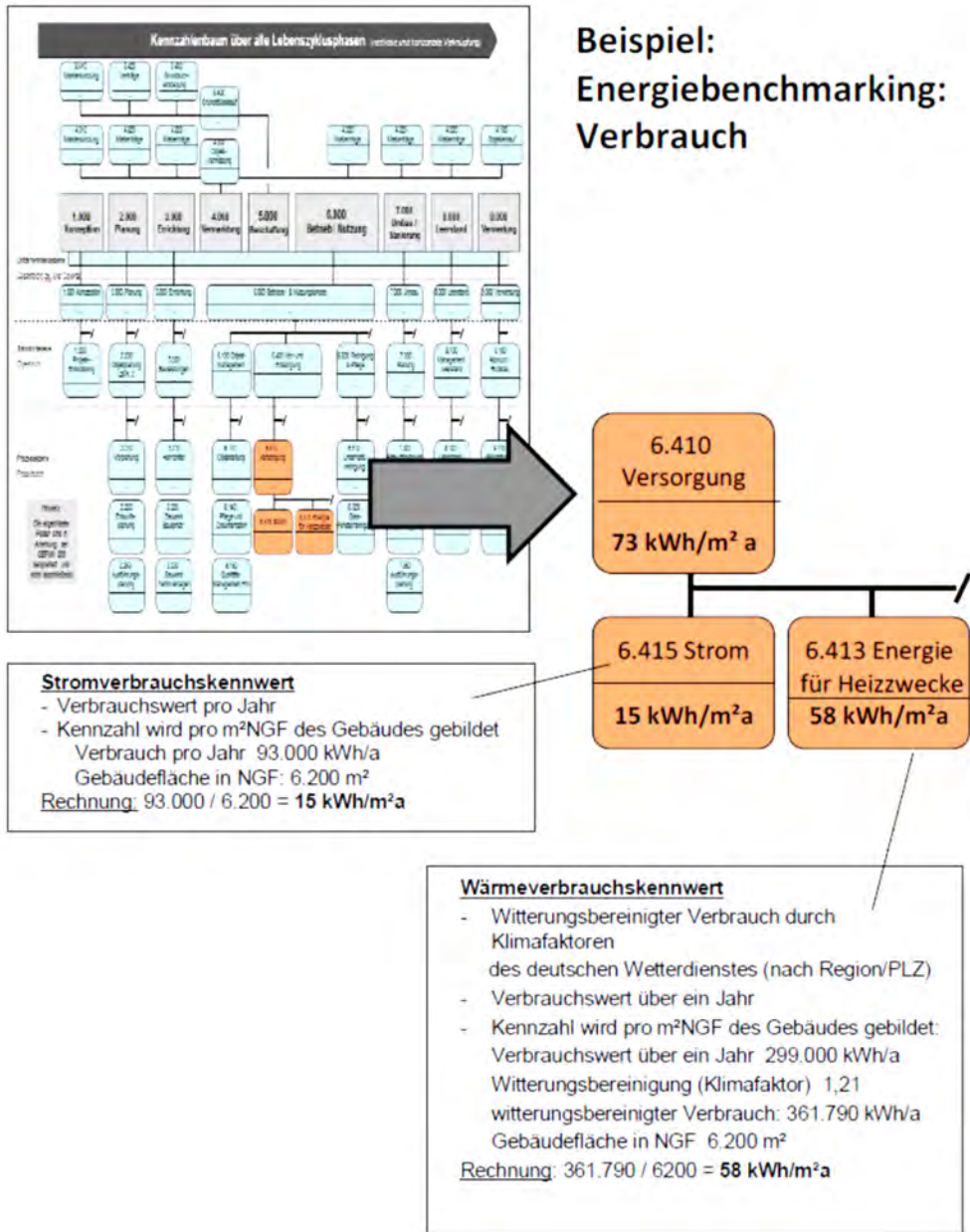


Abb. 2.4-13: Beispiel für Energie-Benchmarking [GEFMA 250]

Nutzungskosten (NUK)		Nutzungskosten in Relation zu Bauwerkskosten	
nach GNKR M+P Solutions			
Kaufmännisches Gebäudemanagem. (KGM)		3,65%	
1	Management		0,69%
2	Kaufmännische Verwaltung		0,25%
fiktive mittlere, jährliche Kapitalkosten			
3	(nur Zinsen! bei 5%)		2,62%
5	Gebäudeversicherung		0,10%
6 Infrastrukturelles Gebäudemanagem.		2,96%	
7	Reinigung		2,17%
8	Sicherheitsdienste		0,14%
9	Hausmeister- und Winterdienste etc.		0,41%
10	Entsorgung		0,24%
11 Technisches Gebäudemanagement		2,82%	
12	Betriebsführung		0,50%
13	Instandhaltung		1,20%
14	Heizenergie		0,29%
15	Elektroenergie		0,77%
16	Wasser/Abwasser		0,07%
17	Nutzungskosten gesamt p.a.		9,44%
Statische Akkumulation der NUK zu den Bauwerkskosten in Jahren		10,6	
Barwertbezogene Akkumulation der NUK zu den Bauwerkskosten in Jahren bei Kapitalisierung von 4% p.a.		13,6	

Berechnung gemäß GNKR - m+p-Gruppe, Braunschweig (www.baunetz.de)

Abb. 2.4-14: Beispiel für Kostenrelationen von Nutzungskosten

2.5. Verträge & Versicherungen

2.5.1. Verträge [s.a.¹⁸²]

2.5.1.1. Arten von Verträgen

Grundsätzlich wird unterschieden, ob es sich um öffentliche oder private Projekte handelt. Ist in Österreich oder auch in der EU die öffentliche Hand Auftraggeberin, werden Projekte auf Basis des Bundesvergabegesetzes (BVerG) samt ihren Novellen abgewickelt [¹⁸³]. Als Richtlinien, welche gesetzlich verpflichtend erklärt werden, dienen Normen wie beispielsweise die ÖNORM B 2110 „Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen – Werkvertragsnorm“, in der geregelt ist, welche Vertragsbestimmungen in Bauverträgen zur Anwendung kommen [¹⁸⁴]. Diese können unter Begründung auch abgeändert werden.

Im privaten Bereich kann der AG die Spielregeln festlegen und somit seine Verträge selbst definieren. An die Normen muss er sich dabei nicht halten, er kann sie aber verwenden bzw. für gültig und vertragsrelevant erklären.

Vertragliche Bestimmungen sind in folgenden Gesetzen geregelt: [s.a.¹⁸²]

- **Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch (ABGB):** Werkvertragsrecht, Leistungsstörungsrecht, Schadenersatzrecht und allgemeine Grundsätze des Vertragsrechtes, Gewährleistung, Warnpflicht des Werkunternehmers
- **Unternehmensgesetzbuch (UGB):** für Verträge zwischen Unternehmern
- **Konsumentenschutzgesetz (KSchG):** Konsumenten (Letztverbraucher, Verbrauchergeschäfte) dürfen durch Vertragsklauseln (z.B. AGB) nicht schlechter gestellt werden als durch das KSchG definiert. Zwischen Unternehmern gilt grundsätzlich Vertragsfreiheit, welche nur durch das ABGB begrenzt wird

2.5.1.2. Leistung der PS in Bezug auf Verträge

Die vorrangige Aufgabe der PS ist es, den Bauherrn in Bezug auf Verträge und Vertragsbestimmungen zu beraten und auch bei Streitigkeiten zwischen Planern beratend zur Seite zu stehen [¹⁸⁵, S. 4ff].

¹⁸² Türtscher, Matthias; Tautschnig, Arnold; Gschösser, Florian; Baldauf, Philipp, 2016

¹⁸³ Vgl. Bundesvergabegesetz 2018 - BVerG 2018, 2018

¹⁸⁴ ÖNORM B 2110, Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen, 15.03.2013

¹⁸⁵ Vgl. Lechner, Hans, 2014

Die Rolle eines Rechtsanwalts kann und darf die PS aber nicht übernehmen, daher berät sie den AG im Regelfall nur hinsichtlich sog. Muster- bzw. Standardverträge und -Vertragsbestimmungen. Regelmäßig kommt es bei Bauprojekten aber zu einer engen Zusammenarbeit zwischen dem oder den Anwälten des Bauherrn und der PS.

In der **Projektvorbereitungsphase (PPH 1)** beginnt dies bei der Festlegung des Abwicklungsmodells und der daraus resultierenden Erstellung der Vergabe- und Vertragsstruktur für das Gesamtprojekt. In weiterer Folge werden die Inhalte abgestimmt, die in den Vertrag aufgenommen werden sollen. Die Auswahl der Projektbeteiligten und Verhandlungen mit diesen werden von der PS begleitet aber nicht abschließend entschieden. Letzteres bleibt dem Bauherrn vorbehalten. Von diesem werden auch die Vertragstermine und die Vertragsfristen auf Vorschlag der PS festgelegt, speziell für Planerverträge.

In der **Planungsphase (PPH 2)** muss die PS bei der Durchsetzung der Vertragspflichten der einzelnen Beteiligten sowie am Realisierungsbeschluss mitwirken und die Vergabestruktur der einzelnen Gewerke bzw. Baulose vorbereiten.

In der Phase der **Ausführungsvorbereitung (PPH 3)** muss die PS einerseits die Termin- und Organisationsunterlagen für das Vergabeverfahren und die Bau- und Lieferverträge vorbereiten. Beim Vorgeben der Vertragstermine und –fristen für die Ausführungs- und Lieferleistungen wirkt er aktiv mit. Die von den Planern erstellten Leistungsbeschreibungen sind laufend zu analysieren und zu bewerten und deren Versandfertigkeit fest zustellen. Bei den Vergabeverhandlungen wirkt die PS bis zur Unterschriftsreife mit.

Kommt es zur **Ausführung (PPH 4)**, muss der PS den AG bei der Abwendung von Forderungen von Nicht-Projektbeteiligten wie nicht zufriedenen Nachbarn oder Bürgerinitiativen unterstützen. Nachtragsaufträge sind auf Vertragskonformität zu prüfen. Die sachliche und bauwirtschaftliche Richtigkeit von MKF haben Planer und ÖBA zu prüfen. Gegen Ende des Projektes ist der PS auch bei den Abnahmevorbereitungen aktiv beteiligt. Er hat auch die von der ÖBA vorzulegenden Abnahmedokumente zu analysieren, zu bewerten und Abnahmeempfehlungen abzugeben.

Beim **Projektabschluss (PPH 5)** wirkt der PS schließlich bei der rechtsgeschäftlichen Abnahme der Planungsleistungen und der Schlussfeststellungen mit.

2.5.2. Versicherungen

2.5.2.1. Relevante Versicherungen für Bauprojekte

Grundsätzlich ist zu betonen, dass alle Projekt- oder Bau-relevanten Versicherungen vom Bauherrn abgeschlossen werden. Teilweise können Versicherungen auch von mehreren am Projekt Beteiligten abgeschlossen werden. Der PS berät den Bauherrn dabei und zeigt Vor- und Nachteile auf.

Bauherrn-Haftpflichtversicherung:

Diese ist freiwillig und sichert den Bauherrn ab, falls durch das Bauvorhaben Dritte geschädigt werden. Falls sich beispielsweise durch unzureichende Baustellenabgrenzung jemand Außenstehender verletzt, gewährt die Bauherren- Haftpflichtversicherung zunächst Deckung. Sie wird sich aber an jenem Unternehmen regressieren, das schuldhaft die Abgrenzung unterlassen oder mangelhaft ausgeführt hat.

Bauwesenversicherung:

Diese deckt das Risiko, dass während der Bauausführung am Bauobjekt ein Schaden entsteht. Neben Mängeln und Schäden, die während der Bauzeit auftreten, sind auch Schäden durch Unwetter, Hochwasser oder Stürme gedeckt. Je nach Versicherungsgesellschaft sind auch Schäden durch Vandalismus versichert. Die Bauversicherung endet automatisch mit der Fertigstellung des Bauwerks. [¹⁸⁶]

CAR / Contractor-All-Risk-Versicherung:

Die CAR stellt eine Bauleistungsversicherung dar. Dabei sind alle Bauleistungen, Baustoffe und Bauteile, teilweise auch feste Einrichtung sowie Außenanlagen sowie auch die Planung versichert. Oft wird eine CAR von allen am Bau Beteiligten abgeschlossen, beispielsweise von ARGE-Partnern. [¹⁸⁷]

Versicherung auf 1. Risiko:

Wenn die Versicherung auf 1. Risiko in Anspruch genommen wird, deckt diese im Schadensfall bis zu einem vorab vereinbarten Limit. Darüber hinaus gehende Schadensbehebungskosten müssen vom Bauherrn selbst getragen werden. Beispielsweise kann die *Versicherung auf 1. Risiko* für Schäden am Bestand von benachbarten Gebäuden abgeschlossen werden.

¹⁸⁶ Vgl. URL: <http://www.bauwesenversicherung.org> [06.03.2015]

¹⁸⁷ Vgl. URL: <http://www.sam-consultant.de/versicherungssparten> [06.03.2015]

2.5.2.2. Aufgaben der PS in punkto Versicherungen

Wie auch bei Verträgen ist die vorrangige Aufgabe der PS, den Bauherrn hinsichtlich in Frage kommender Versicherungen zu beraten und auch bei Streitigkeiten zwischen Planern beratend zur Seite zu stehen, sofern Interessen des Bauherrn betroffen sind.

In der **PPH 1** muss die PS bei der Erstellung des Versicherungskonzepts mitwirken, immer in Bezug auf das Gesamtprojekt.

Kommt es zur konkreten Planung und somit zur **PPH 2**, ist die PS gefordert, an der Umsetzung des Versicherungskonzepts aktiv mitzuwirken.

In den Projektphasen **PPH 3 – 5** wirkt der PS unterstützend mit, falls Versicherungsleistungen in Anspruch genommen werden müssen [¹⁸⁸, S. 4ff].

¹⁸⁸ Vgl. Lechner, Hans, 2014

3. Projektablauf vs. Handlungsbereiche

3.1. Allgemeines

In Abb. 3.2-1 ist der Zusammenhang zwischen dem Projektablauf und den Handlungsbereichen gemäß [189] dargestellt.

3.2. Projektentwicklung

Als Projektentwicklung wird in Anlehnung an [190] eine ökonomisch- und ökologisch-verträgliche Verknüpfung der Komponenten *Standort*, *Projektidee*, *Kapital* und *Qualität* definiert. Projektentwicklung funktioniert unter diesen Aspekten nur dann, wenn ein ökonomisches Interesse der Projektbetreiber dahintersteht. Dies bedeutet, dass das Projekt wirtschaftlich errichtet und mit Erfolg (Gewinn) betrieben werden können muss.

3.2.1. Arten der Projektentwicklung

- Spekulative Projektentwicklung im privaten Bauherrenbereich
- „Projektentwicklung“ der öffentlichen Hand

Spekulative Projektentwicklung findet fast ausschließlich im Hochbau statt und setzt voraus, dass mindestens einer der 3 Faktoren

- **Standort**
- **Idee**
- **Kapital** festgelegt sein muss.

Umgekehrt kann Projektentwicklung von jedem der 3 Faktoren ihren Ausgangspunkt nehmen. Spekulative Projektentwicklung heißt damit aber gleichzeitig, dass die beiden zu Projektbeginn nicht definierten Faktoren jeweils ein entsprechend abzuschätzendes Risiko für die Projektentwicklung darstellen. Diese Risikobereitschaft kennzeichnet grundsätzlich die spekulative Projektentwicklung im privatwirtschaftlichen Bereich. Sehr oft ist der **Standort** der alles entscheidende Faktor der Projektentwicklung. Der Standort entscheidet einerseits über die spätere Akzeptanz der Nutzer, andererseits entscheidet er durch seine Flächen-Widmung über den kommerziellen Erfolg für den Investor. Daher sind für die Evaluierung des Standorts meist Studien notwendig, die durch entsprechende Fachleute oder eigene Projektentwicklungsgesellschaften erstellt werden. Auch der Architekt kann sich der Standortbeurteilung aus funktionaler Sicht nicht entziehen und wird in die Diskussionen darüber eingebunden sein.

¹⁸⁹ Vgl. ÖNORM B 1801-1, Bauprojekt- und Objektmanagement-Teil 1: Objekterrichtung, 01.12.2015

¹⁹⁰ Vgl. DVP, 1996

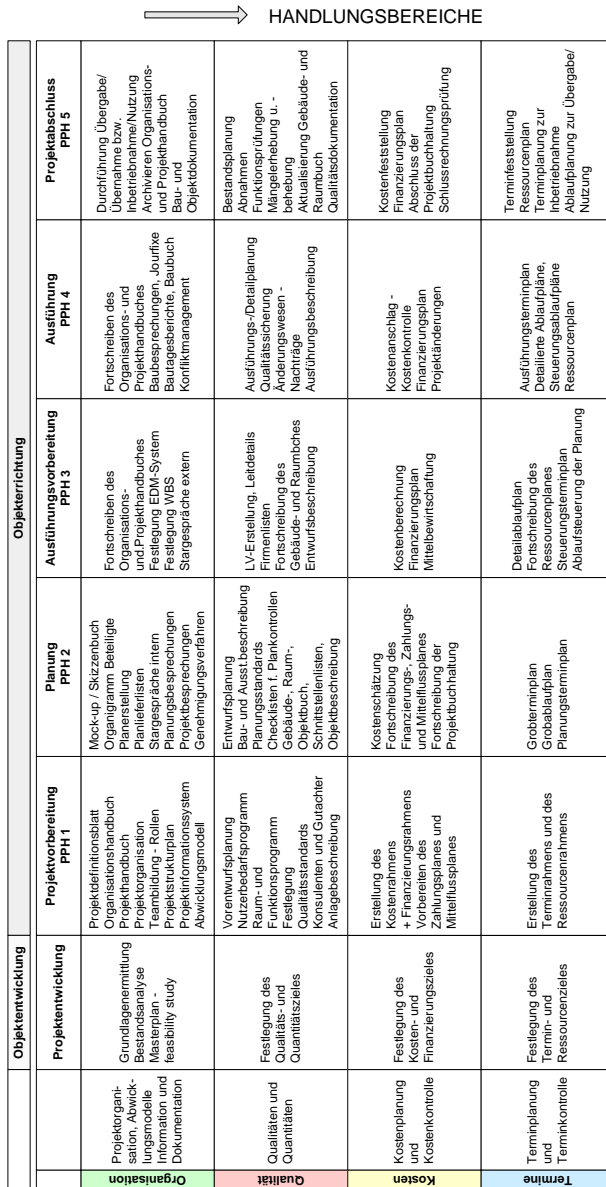


Abb. 3.2-1 Zusammenhang zwischen Projektablauf und Handlungsbereichen

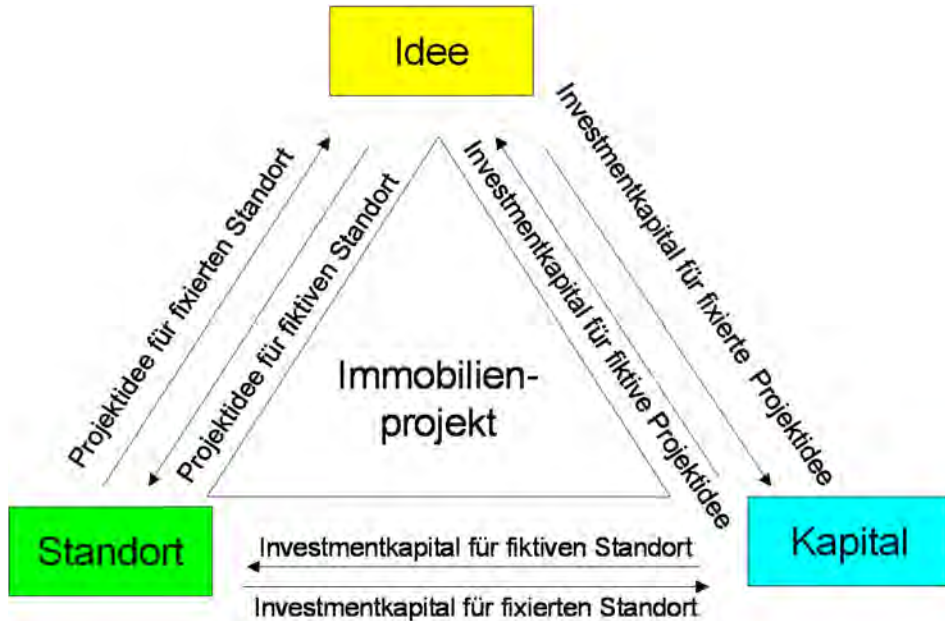


Abb. 3.2-2 Komponenten Projektidee – Standort – Kapital

3.2.2. „Öffentliche Projektentwicklung“

Im Normalfall sind bei der so genannten „öffentlichen Projektentwicklung“ die Nutzung (d.h. die Projekt-Idee) und meistens auch der Standort des geplanten Objektes definiert. Auch der Fall, dass nur der Standort definiert ist, wird häufig angetroffen. Die dritte Komponente „das Kapital“ stellt meistens den Engpass dar.

Eine eigentliche, spekulative Projektentwicklung findet bei der „öffentlichen Hand“ nur dann statt, wenn die spekulative Komponente von der privatwirtschaftlichen Partner-Seite getragen wird. Sehr oft stellt z.B. die „öffentliche Hand“ das Grundstück bereit, der private Partner bringt meist zumindest einen Teil des Kapitals und die spekulative Projektidee mit ein.

Eine Risikoübernahme durch die „öffentliche Hand“ erfolgt im allgemeinen Fall nicht oder nur dann, wenn die Nutzung im allgemein- öffentlichen Interesse ist. Dies ist bei allen Verkehrs- und Infrastrukturprojekten, bei denen die „öffentliche Hand“ beteiligt ist, der Fall. Hier ist gleichzeitig der Ansatz für viele „PPP“-Projekte (*Public Private Partnership*) gegeben, bei denen das Kapital i.d.R. vom privaten Partner aufgebracht wird.

- **Projektarten der öffentlichen Projektentwicklung**
- Verwaltungsgebäude
- geförderte Wohnungen
- Sicherheitsobjekte
- Veranstaltungs- und/oder Kongresszentren
- Verkehrsbauten/-anlagen
- Kunst- und Kulturbauten
- Objekte für Schulung, Aus- und Weiterbildung
- oder eine Kombination der oben angeführten gemeinsam mit privaten Partnern; der private Partner errichtet im Normalfall jene Flächen, mit denen Renditen erwirtschaftet werden können.

Die zuletzt genannte Art der „Projektentwicklung“ wird meist unter dem Titel „Public-Private-Partnership“ geführt und bedeutet, dass sowohl die „öffentliche Hand“ als auch ein privater Investor oder Ideenlieferant an der Projektentwicklung beteiligt sind und, dass der private Partner das Risikokapital einbringt.

- Vorhandene Flächenwidmung des Standortes
- Aktuelle Marktsituation für die vorgesehenen Nutzungsarten
- Funktionalität und Flexibilität des Objekts
- der Nutzer- bzw. Branchenmix (insbesondere bei Retail- (Einzelhandel) und Einkaufszentren)
- die Qualität des Ausstattungsstandards

3.2.3. Mögliche Projektarten der kommerziellen Projektentwicklung

Als Projektarten kommen alle Immobilien in Frage, die nicht der Eigennutzung durch einen Investor unterliegen und die geeignet sind, durch ihre Nutzung bzw. Verwertung eine Rendite zu erwirtschaften:

- Wohnungen und Verwaltungsgebäude
- Hotels
- Tiefgaragen
- Freizeit- und Entertainmentparks
- Gewerbeparks
- oder eine Kombination der oben angeführten Arten z.B. Multifunktionalen Zentren

3.2.4. Rendite

Wesentliche Triebfeder für den kommerziellen (spekulativen) Projektentwickler ist die Möglichkeit, mit der Immobilie eine Rendite durch Verwertung zu erwirtschaften, d.h.:

$$r = \frac{e}{I} = \frac{\text{jährlicher Ertrag}}{\text{Investition}} \quad \text{in \% p.a.} > k_e \text{ (Kapitalmarktzinssatz)}$$

(!)

Man kann auch definieren

$$r = \frac{R}{K} = \frac{\text{jährlicher Rückfluss}}{\text{eingesetztes Kapital}} \quad \text{in \% p.a.}$$

Die Höhe des eingesetzten Kapitals bzw. die Investition müssen auf Basis der in der PE-Phase verfügbaren Informationen ermittelt werden. Üblicherweise wird eine Kostenermittlung nach Nutzungseinheiten durchgeführt, *siehe Kap. 2.4.3.4*

„r“ wird auch als „**Anfangsrendite**“ bezeichnet, weil sich die Rendite im Laufe der Nutzungsdauer durch Ersatzinvestitionen bzw. Reparatur- und Instandhaltungsaufwand, der nicht an die Mieter verrechenbar ist, reduziert. Nähere Informationen betreffend Rendite-Definitionen können der Richtlinie „Rendite-Definitionen-Real Estate Investment Management“¹⁹¹ der Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung entnommen werden.

Professionelle Projektentwickler besitzen ganze Portfolios von Immobilien, *vgl. Kap. 1.5*, welche im Rahmen des „Real Estate Management“ verwaltet werden.

Jeden Kapitalgeber, der für oder mit einem Projektentwickler ein Projekt finanziert, interessiert primär die „Soll-Rendite“ d.h. der Kapitalgeber investiert nur, wenn die **Rendite** > k_e (*Kapitalmarktzinssatz für veranlagtes, eigenes Kapital, abhängig vom EURIBOR*¹⁹²) ist.

Diese **Soll-Rendite** muss also im Normalfall immer höher als jene Rendite sein, die man bei langfristiger Veranlagung von eigenem Kapital am Kapitalmarkt bekommt,

¹⁹¹ „Rendite-Definitionen Real Estate Investment Management“, Seite 29ff, Juni 2007, gif Gesellschaft für immobilienwirtschaftliche Forschung e.V., Arbeitskreis 14 Real Estate Investment Management

¹⁹² EURIBOR steht für Euro Interbank Offered Rate und ist der Zinssatz für Termingelder in Euro im Interbankengeschäft. Er ersetzt den FIBOR (Frankfurt Interbank Offered Rate) als Referenzzinssatz bei Krediten und Anlageprodukten seit 1. Jänner 1999. In Österreich ist dies im 1. Euro-Justiz-Begleitgesetz (BGBl. 1 Nr. 125/1998) geregelt.

weil darin auch entsprechende Risiken der Projektentwicklung „eingepreist“ sein müssen.

Naturgemäß schwankt daher diese „Soll-Rendite“ abhängig vom Kapitalmarkt, aber auch in Relation zum Entwicklungsrisiko. Derzeit liegt diese Soll-Rendite bei Projekten in bester Lage > 3,5 bis 5,5% p.a. „Schlechte“ Immobilien, also risikoreichere Standorte liegen bei 8,0 bis 9% und darüber. Mehr als 9% ist aber durch Verwertung von Immobilien kaum zu erwirtschaften, weil die Mieten nicht im selben Maß wie der Kapitalmarkt schwanken.

Die Anfangs-Renditeberechnung ist ein statisches Verfahren der Investitionsrechnung, bei der der zeitliche Ablauf vernachlässigt wird. Im Gegensatz dazu finden in der Praxis häufig dynamische Investitionsrechnungen, wie z.B. die DCF-Methode Anwendung, bei denen der zeitliche Ablauf der Ausgaben und Einnahmen exakt berücksichtigt wird.

3.2.5. Verwertung

Verwertung von Immobilien erfolgt durch

- Vermietung
- Verkauf
- Verpachtung
- Einhebung von Benützungsgebühren (z.B.: Maut)

Für eine Verpachtung kommt im Allgemeinen nur ein Betrieb (z.B.: Hotel) in Frage, während Wohnungen oder Geschäftslokale vermietet oder verkauft werden.

Maßgeblich für die Verwertbarkeit eines Objekts ist primär dessen Standort. Der Standort mit seiner Infrastruktur, seinen Verkehrsanbindungen und seiner Erreichbarkeit ist die wesentliche Messgröße der Verwertbarkeit. Daneben sind für die Verwertung entscheidend:

- Vorhandene Flächenwidmung des Standortes
- Aktuelle Marktsituation für die vorgesehenen Nutzungsarten
- Funktionalität und Flexibilität des Objekts
- Der Nutzer- bzw. Branchenmix (insbesondere bei Retail- (Einzelhandel) und Einkaufszentren)
- Die Qualität des Ausstattungsstandards

3.2.6. Mögliche Investoren

Investoren als Partner für kommerzielle Projektentwickler können sein:

- Banken

- Versicherungen
- Private, leistungsfähige Investoren
- Konzerne mit den verbundenen Tochtergesellschaften
- Öffentliche Hand gemeinsam mit Privaten (*PPP = Public Private Partnership*)

Besonders institutionelle Investoren (Banken, Versicherungen) legen auf die Nutzbarkeit der Immobilie besonderen Wert.

3.2.7. Zeitliche Aspekte der Projektentwicklung, Phasenmodelle

Development-Projekte durchlaufen dabei im Normalfall die so genannte "Development Pipeline", wobei die Geschwindigkeit wesentlich vom Standort, von der Marktsituation, von baulichen Faktoren, der Anzahl, den Zielen und den Kompetenzen der Projektbeteiligten abhängt.

So beträgt z.B.: die mittlere Durchlaufzeit von Projekten in Deutschland 3 bis 5 Jahre. Bei großen Projekten kann die Durchlaufzeit aber 10 Jahre und mehr betragen. Das Phasenmodell des PE-Prozesses nach Bone-Winkel unterscheidet 5 Phasen, *vgl. Abb. 3.2-3*).

Der zeitliche Horizont wird bereits in der PE-Phase abgesteckt. Dies erfolgt mittels Terminzielen, *siehe Kap. 2.3.5.1*.

Während in [¹⁹³] zwischen der Projektentwicklung im "engeren" und "weiteren" Sinn unterschieden wird, differenziert das Modell nach Bone-Winkel [¹⁹⁴] hier nicht, sondern schließt das Projekt mit der Umsetzung und Vermietung ab.

Der Prozess der „Vermarktung“ begleitet die vier Hauptprozesse bzw. bildet darüber eine integrierende Klammer.

Wesentliche Begriffe in der Projektentwicklung sind die beiden Aufgabenbereiche „**Masterplanung**“ und „**Feasibility Analyse**“.

3.2.7.1. Masterplanung (MP)

Der Masterplan stellt die Grundlage für die architektonische Planung eines Bauprojektes dar und enthält wesentliche Empfehlungen für eine effiziente und koordinierte Umsetzung von architektonischen Konzepten, *vgl. Anhang 3.1*.

Die Aufgaben der Masterplanung liegen unter anderem in

- der Definition von bebaubaren Flächen
- der Schaffung von städtebaulichen und architektonischen Rahmenbedingungen (Höhen, Kubatur, Funktionen etc.)

¹⁹³ Vgl. DVP, 1996

¹⁹⁴ Vgl. Schulte, Karl-Werner; Bone-Winkel, Stephan, 2002

- der Gestaltung von technischen Gesamtkonzepten
- (Brandschutz, Infrastruktur, Ver- und Entsorgung etc.)

Masterpläne werden häufig für Projekte erstellt, die aus mehreren Objekten bestehen und in mehreren Phasen errichtet werden.

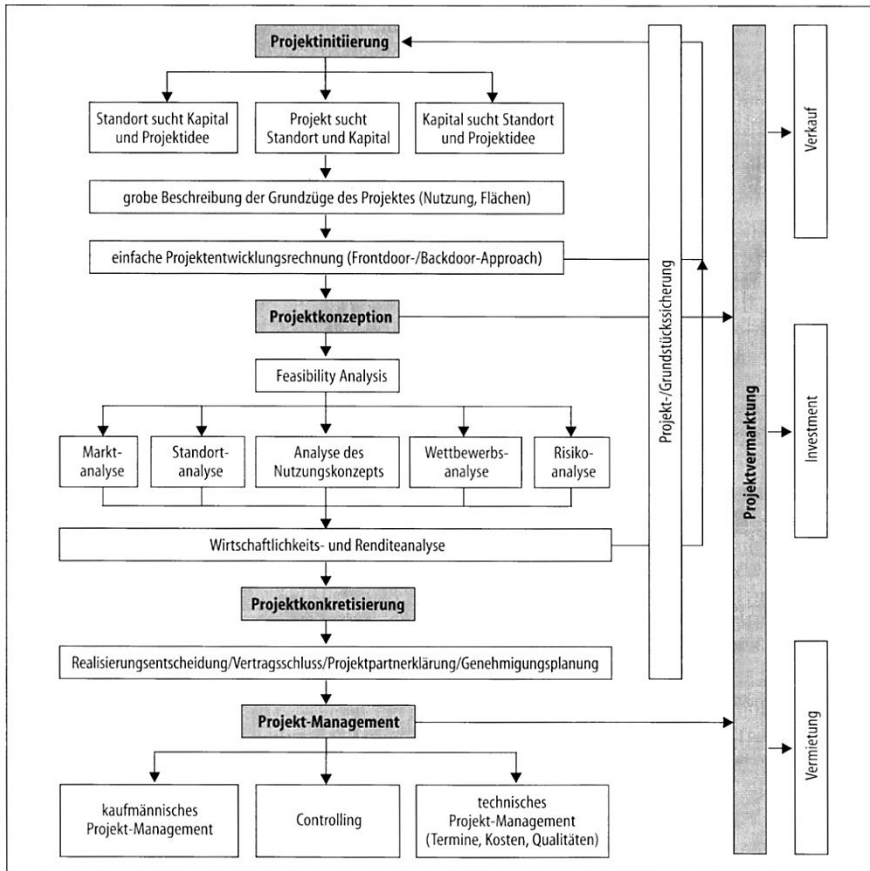


Abb. 3.2-3 Phasenmodell Projektentwicklung, vgl. [195; S.40]

¹⁹⁵ Vgl. Schulte, Karl-Werner; Bone-Winkel, Stephan, 2002

3.2.7.2. Feasibility Study („Machbarkeitsstudie“)

Die *Feasibility-Study* (kurz auch „*Feasibility*“) dient der Überprüfung der Umsetzung von Projekten, insbesondere dann, wenn Risiken ohne nähere Betrachtungen nicht oder nur schwer abgeschätzt werden können und das Erreichen von Projektzielen sonst in Frage gestellt ist. Weiters werden die notwendigen Mittel, Umfang, Zeitrahmen udgl. untersucht, die zur Realisierung eines Projektes erforderlich sind.

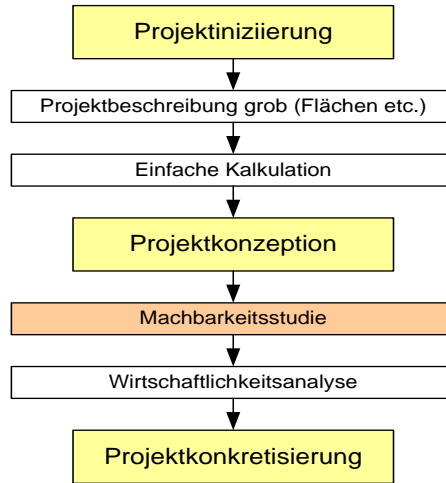


Abb. 3.2-4 Prozesse in der Machbarkeitsstudie

Im Sinne der Projektentwicklung ist die “Machbarkeitsstudie“ die wesentlichste Entscheidungsgrundlage der Phase I auf Grund derer über die Weiterführung oder den Abbruch des Projekts entschieden wird. Die Studie besteht – abhängig vom Projekttyp - immer aus mehreren Teilen wie z.B.:

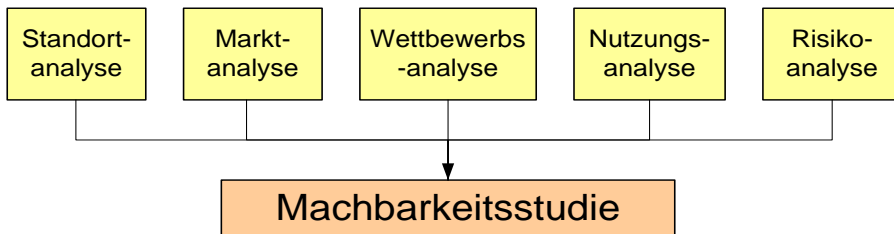


Abb. 3.2-5 Themenbereiche in der Machbarkeitsstudie

Innerhalb dieser Hauptthemen (oder auch getrennt davon) kann unterschieden werden zwischen der:

- technischen Machbarkeit (*technological feasibility*)
- ablaufbezogenen Machbarkeit (*procedural feasibility*)
- rechtlichen Machbarkeit (*legal feasibility*)
- steuerlichen Machbarkeit (*fiscal requirements, commercial feasibility*) etc.

Zusammengeführt werden alle Teilaspekte der Feasibility zum Kernthema, zur **Wirtschaftlichkeits- und Rendite-Analyse**. Insofern ist eine Feasibility immer eine eng verzahnte, interdisziplinäre Aufgabe von äußerster Komplexität, in der alle Fachleute je Themenbereich ihr Know-How einfließen lassen. Der Projektleiter des Projekt-Entwicklers hat die Themen zu einem Ganzen – eben zur Feasibility-Study - zusammenzuführen.

3.2.8. Projektentwicklungsphasen

Didaktisch ist die Unterscheidung zwischen PE- im engeren und weiteren Sinne hilfreich, weil sie darstellt, dass der Projektentwicklungsprozess selbst, also im engeren Sinne, ein sehr langwieriger Prozess sein kann, der es dem Projektentwickler durch eingebaute „Soll-Bruchstellen“ (=Go-Beschlüsse) ermöglicht, seine Entscheidung immer wieder zu überdenken und auch das Projekt noch vor dem Realisierungsbeginn abzubrechen (vgl. Abb. 3.2-6).

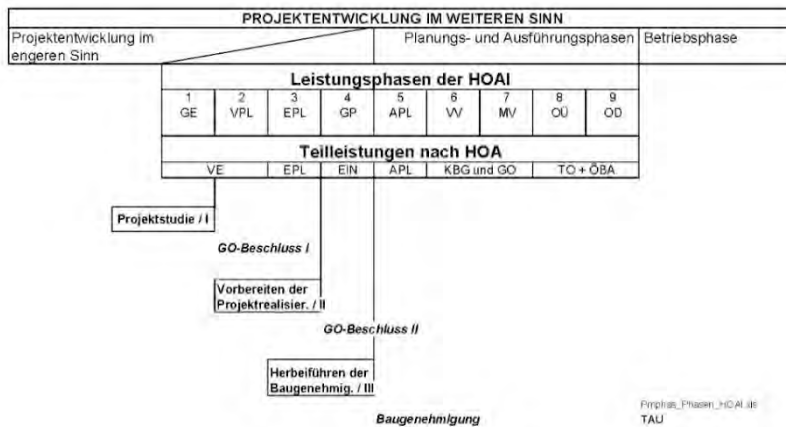


Abb. 3.2-6 Phasen der Projektentwicklung im engeren und weiteren Sinn, vgl. [196], Go-Beschlüsse als „Soll-Bruchstellen“

¹⁹⁶ Vgl. DVP, 1996

Alle weiteren Aspekte der Projektentwicklung werden in Spezialseminaren behandelt und mit Beispielen belegt. In Gruppenarbeiten werden von den Studenten selbst kleine Projektentwicklungsprojekte erarbeitet oder es wird an Studentenwettbewerben teilgenommen.

3.3. Projektvorbereitung PPH 1

3.3.1. Projektorganisation, Information und Dokumentation

3.3.1.1. Projektorganisation und Abwicklungsmodelle

In der operativen Startphase eines Bauvorhabens sind folgende Maßnahmen vorzubereiten:

- Festlegen einer Organisationsstruktur, *vgl. Kap. 2.1.1* und der Organisationsform, *Kap. 2.1.2*
- Definieren einer Projektstruktur, *Kap. 2.1.3* und Aufbauen des Projektteams, *Kap. 2.1.4* (u.a. Erstellen eines Projektdefinitionsblattes, Festlegen des Projektstartprozesses und Vorbereiten eines Projekthandbuches)
- Zuteilung der Rollen und Klärung des Konfliktmanagements, *Kap. 1.6*
- Abklären des Abwicklungs- und Vertragsmodelles, *Kap.2.1.5*
- Gestaltung der Informationsflüsse durch ein Informationsmanagement, *Kap. 2.1.6* (u.a. Wahl des Projektinformations- und Kommunikationssystems, Festlegen der Planliefereschiene und Klärung der Projektdokumentation, z.B. Projekthandbuch, Bautagebuch, Baubuch)
- Klärung der Vorgehensweise bei Projektänderungen, *Kap. 2.1.7*
- Berücksichtigen der Interdisziplinarität in der Projektvorbereitung, *Kap.4*
- In der Projektstartphase muss ein Projektkommunikations- und -informationssystem festgelegt werden, *Kap. 2.1.6*
- Mündliche Kommunikation, Berichtswesen und Dokumentation (Definition des Kommunikationsmodelles, Projektstartsituation, Planungsworkshops, Koordinationssitzungen, Planungs-, Projektbesprechungen, Protokollführung)
- Abklärung des Einsatzes eines EDM-Systems (EDMS)

3.3.1.2. Operative Maßnahmen beim Projektstart

I. Festlegung des Projektnamens und der Projektnummer

Besonders bei projektorientierten Unternehmungen dient die Festlegung eines Projektnamens der einfachen Kommunikation, der internen Orientierung und Ordnungssystematik sowie der Verbesserung des Informationsflusses des Projekts. Bei projektorientierten Unternehmungen läuft eine Vielzahl von Projekten parallel, sodass die Projektbenennung mit einem selbst-erklärenden Projektnamen selbstverständlich ist. Bewährt hat sich bei Bauprojekten die Nennung des Objekttyps, Auftraggebers und Ortes im Projektnamen z.B. *Hochregallager Darbo, Stans*.

II. Projekt definieren

Ziele:

- Definition dessen, was zum Projekt gehört (Ausgrenzung dessen, was nicht Inhalt des Projekts ist)
- Konzentration auf die Projekteinhalte
- Eine klare und verbindliche Vereinbarung zwischen Projektauftraggeber und Projektleiter über die Ziele, den Umfang und die Rahmenbedingungen des Projekts festlegen
- Ein gemeinsames Verständnis über die wesentlichen Projektzusammenhänge innerhalb des Projektteams herstellen
- Eine Informationsgrundlage für später dazukommende Teammitglieder, Auftragnehmer, Lieferanten und andere am Projekt beteiligten Personen zur Verfügung haben. Dadurch wird der Informationsaufwand im Laufe des Projekts verringert.

Vorgehensschritte

- Festlegung des Projektnamens, der Projektnummer
- Ziele schriftlich definieren
- Kennzahlen des Projektes definieren (Errichtungskosten, Bruttorauminhalt, BGF, Projektstart und Projektende)
- Kostenmäßige und zeitliche Abgrenzung durchführen
- Organisatorische Abgrenzung durchführen (Projektleiter festlegen)
- Definition kritischer Erfolgsfaktoren (was kann das Projekt zum Scheitern bringen?)

Tabelle 3-1 Projektdefinition, vgl. [197; S.116]

¹⁹⁷ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

Die Systematik der Projektnummer muss einmal unternehmensintern festgelegt und dann auf Jahre hinaus gleichartig weitergeführt werden. Es empfiehlt sich daher, zu Beginn der Einrichtung einer solchen Systematik einige Zeit zu investieren. Beispiele einer Projektnummernsystematik:

Jahreszahl des Projektstarts/Nummer der Objektart/Fortlaufende Nummer

z.B.: 13-1-110

Eine mögliche Objektartensystematik kann der ÖNORM B1801-1 [¹⁹⁸] entnommen werden, wie folgt:

1. Wohnen
2. Büro- und Amtsgebäude
3. Produktion Hand- und Maschinenarbeit
4. Verkaufen, verteilen, lagern
5. Bildung, Unterricht, Kultur und Sport
6. Heilen und Pflegen
7. Sonder- und Schutzbauten
8. Ver- und Entsorgung
9. Verkehr

II. Projektziele definieren

Projektziele beschreiben den angestrebten Zustand am Projektende. Bei Bauprojekten werden meistens Kosten- und Terminziele die wesentlichen Projektziele darstellen. Maßnahmen zur Zielerreichung sind nicht Teil der Zielformulierung. Mögliche Projektziele sind aber auch das Erreichen von bestimmten Nutzflächenzahlen, die nicht unterschritten werden dürfen. Meist geht diese Nutzflächen-Festlegung mit einer Obergrenze der vorgegebenen Budgetzahl einher.

III. Zeitliche Abgrenzung des Projekts

Investitionsprojekte haben im Normalfall immer enge zeitliche Grenzen, in denen die Planung und Errichtung realisiert werden muss. Erstes Zeitziel ist die Definition des **Projektstartereignisses**. Im Normalfall wird dies der Zeitpunkt der offiziellen Projektbeauftragung (meist mündliche Projektbeauftragung mit nachfolgendem Projektvertrag) oder der Zeitpunkt der gemeinsamen Vereinbarung zwischen

¹⁹⁸ Vgl. ÖNORM B 1801-1, Bauprojekt- und Objektmanagement-Teil 1: Objekterrichtung, 01.12.2015

Projektauftraggeber und Projektleiter über den Projektinhalt sein. Außerdem muss das Projektende definiert werden.

Es ist zu empfehlen, dieses mit einem klar zu erkennenden Ereignis zu bezeichnen; bei Bauprojekten herrscht oft Uneinigkeit darüber, ob das Projektende das Ende aller Bauarbeiten, die tatsächliche Inbetriebnahme oder die mangelfreie Übergabe an den Auftraggeber ist. Es kann jeder der Zeitpunkte sein, nur muss er mit dem AG gemeinsam festgelegt werden.

IV. Kostenmäßige Abgrenzung (Projektbudget)

Im Rahmen der Projektdefinition ist in der Startphase eine grobe Abschätzung der Gesamtkosten aus Sicht des Auftraggebers für das Projekt erforderlich. Trotz fehlender Definition des Projektumfangs in der Startphase sollte ein Kostenrahmen angegeben werden können. Sofern z.B. Nutzflächen festgelegt sind, kann über *Kennwerte* ein Projektbudget definiert werden (z.B. Kosten pro Arbeitsplatz x Anzahl der Arbeitsplätze = Gesamtprojektbudget).

V. Organisatorische Abgrenzung des Projekts

Darunter versteht man die Festlegung der wesentlichen Rollen und Funktionen im Projekt. Besonders die Nominierung des Projektauftraggebers und des Projektleiters (aus der jeweiligen Sicht) ist wichtig. Wenn möglich sollte auch das Projektteam nominiert und in die Projektzieldefinition eingebunden werden.

Unter Projektauftraggeber ist bei internen Projekten der direkte Vorgesetzte des Projektleiters und bei externen Projekten sowohl der direkte Vorgesetzte des Projektleiters in der eigenen Organisation als auch der Auftraggeber oder dessen Projektleiter beim Kunden zu verstehen.

Bei externen Projekten sollten bereits in der Projektstartphase gemeinsam mit dem Auftraggeber die Schlüsselpersonen sowohl beim Auftraggeber als auch beim Auftragnehmer nominiert und festgelegt werden.

VI. Definition der kritischen Erfolgsfaktoren

Kritische Erfolgsfaktoren sind jene Parameter, die das jeweilige Projekt am ehesten gefährden oder zum Scheitern bringen können. Die frühzeitige Definition und Benennung der kritischen Erfolgsfaktoren sollen es ermöglichen, rechtzeitig sowohl von Seiten des Auftraggebers als auch des Auftragnehmers darauf zu reagieren und auch im Projektteam eine entsprechende Sensibilisierung für diese Faktoren zu erwirken.

Bei Bauprojekten können dies z.B. sein:

- Einhalten bzw. Überschreiten der Kostenobergrenze
- Einhalten bzw. Überschreiten der Terminziele
- Bewältigen der Kapazitätsthematik beim Auftragnehmer
- Professionelle, erfolgreiche Personalauswahl
- Einhalten der Qualitätsziele des Auftraggebers

VII. Projektdefinitionsblatt

Zweckmäßiger Weise wird zu Projektstart ein *Projektdefinitionsblatt* erstellt und mit den entsprechenden Daten ausgefüllt. Sinnvollerweise sollte der Projektleiter des Auftragnehmers die wesentlichen Projektziele gemeinsam mit dem Auftraggeber formulieren.

Ein **Muster** für ein Projektdefinitionsblatt ist im *Anhang 3.3* enthalten.

VIII. Projektstartprozess

Ein standardisierter Ablauf für den Start von Projekten in einem Unternehmen reduziert die Gefahr, wichtige Managementprozesse zu vergessen und sichert die Effizienz und Transparenz im Projektablauf. Die Kommunikation mit dem Management und die gegenseitigen Rollenerwartungen zwischen Auftraggeber und Projektleiter werden dadurch erleichtert.

Dabei präsentiert der Projektleiter dem Projektauftraggeber die Ergebnisse und überarbeitet entsprechend den Diskussionsergebnissen den Maßnahmen- und Zielkatalog des gegenständlichen Projektes.

Wesentlich für die Startphase ist das Schaffen eines gleichen Informationsstandes im gesamten Projektteam. In Startgesprächen werden neben den Zielen und Visionen des Projektes auch die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten geklärt.

Für die Startphase haben sich folgende Kommunikationsformen bewährt:

Kick-off-Meeting / Startup-Workshop:

Hierbei werden die wesentlichen Informationen der Know-how-Träger aus der Vorprojektphase an die Projektmitwirkenden weitergegeben. Teilnehmer sind die Projektmitarbeiter und die relevanten Projekt-Umfeldgruppen.

Sehr rasch nach dem Kick-off-Meeting sollte ein „Startup-Workshop“ einberufen werden, bei dem die bisherige Planung detailliert erörtert wird.

Diese Workshops werden auch dann abgehalten, wenn Ziele noch offen bzw. unklar sind. Teilnehmer sind i.d.R. Projekt-Teammitglieder, die bereits erfahren sind, an kreativen Lösungsansätzen arbeiten können und ihr Know-how in das Projekt einbringen.

Ziele des Workshops sind unter anderem:

- Klären der Rahmenbedingungen und des Projektumfanges
- Definieren der Projektziele und Pläne (z.B. grober Termin- und Kostenplan etc.)
- Aufbauen einer effizienten Projektorganisation bzw. Festlegen eines Projektdokumentationssystems

An einem Startup-Workshop nehmen üblicherweise folgende **Rollen** teil:

- Projektmanager
- Projektteam
- Wesentliche Key-Player des Auftraggebers
- Interner Projektauftraggeber, Teilprojektleiter der Planungssparten

Die im Startgespräch gemeinsam erarbeiteten und formulierten Projektstrukturen und Pläne liefern die Grundstruktur für das Projektorganisationshandbuch *vgl. Anhang 3.4*.

3.3.1.3. Dokumentation

Hauptaugenmerk liegt im Aufbau der Organisation, mit Koordinationsaufgaben befasst sich am ehesten der Projektsteuerer. In der Startphase ist die Dokumentation noch nicht bedeutend, allerdings sollten bereits in der Planungsvorbereitung die Richtlinien und Regelabläufe festgelegt werden.

Beispielhaft hierfür:

- Regelablauf für Planung und Optimierung, *siehe Anhang 3.5*
- Regelablauf für Ausschreibung und Vergabe, *vgl. Abb. 3.5-2*
- Regelablauf der Ausführungsplanung, *siehe Anhang 3.11*
- Plancodierung¹⁹⁹ und Namenskonventionen der Ablage²⁰⁰

3.3.2. Qualitäten und Quantitäten

Aufgaben des Projektsteuerers sind gemäß [²⁰¹]:

¹⁹⁹ z.B. ÖNORM A 6240-4, ersetzt durch ÖN A 6241-1:2014)

²⁰⁰ früher in der ÖNORM B 1801-4:1998 geregelt, jetzt jedem Auftraggeber selbst überlassen

²⁰¹ Vgl. Lechner, Hans, 2014

- Mitwirken bei der Zusammenstellung der Grundlagen für das Gesamtprojekt hinsichtlich Bedarf nach Art und Umfang (z.B. Nutzerbedarfsprogramm NBP, Funktionsprogramm),
- Mitwirken beim Zusammenstellen des Raum-, Flächen- oder Anlagenbedarfs und der Anforderungen an Standard und Ausstattung (z.B. Bau- und Ausstattungsbeschreibung), *siehe Anhang 2.3.*
- Mitwirken beim Klären der Standortfragen, Beschaffung der standortrelevanten Unterlagen
- Herbeiführen der erforderlichen Entscheidungen des Auftraggebers
- Aufbau der Projektorganisation, *vgl. Kap. 2*, und die Einbindung des Projektes in die bestehende Unternehmensstruktur
- Festlegen der Regularien für den Informationsfluss im sogenannten „Organisationshandbuch (OHB) *siehe Anhang 3.4*

Grundlagen

Solange in der Projektvorbereitungsphase noch keine Planer beauftragt sind, obliegt die Zusammenstellung der quantitativen und qualitativen Grundlagen dem Projektmanager oder dem Auftraggeber alleine. Üblicherweise ist besonders im Hochbau in dieser Phase bereits der Architekt mit an Bord. Im Tief- und Infrastrukturbau nimmt diese Rolle der hauptverantwortliche Planer ein (z.B. Straßenplaner). Vor allem diesem obliegt dann federführend die Zusammenstellung der Grundlagen hinsichtlich Art und Umfang (Nutzerbedarfsprogramm/Anforderungsprofil o.ä.).

Hier ist der Bauherr besonders intensiv einzubinden, da er in seiner Verantwortung für das Projekt am ehesten beurteilen kann, welchen Flächen- und Raumbedarf bzw. welche Qualitätsstandards er für seinen Zweck benötigt.

Die Qualitätsvorgaben des Auftraggebers sind besonders in der Projektvorbereitungsphase vom PM aber auch vom Planer genauestens abzufragen. Im Tiefbau wird der Standard sehr oft durch Normen, Richtlinien oder Vorgabestandards des Auftraggebers (z.B. ÖBB, HL-AG) definiert. Im Hochbau hingegen muss je Projekt der Qualitäts- und Ausstattungsstandard vom AG abgefragt oder gemeinsam mit diesem festgelegt werden.

Ausnahmen sind im Hochbau z.B. Hotelketten oder andere professionelle Bauherren, die ihre Standards regelmäßig schriftlich in umfangreichen Dokumentationen als Vorgabe für die Planer zusammenstellen.

3.3.3. Terminplanung und Terminkontrolle

Die Terminsituation wird unter Berücksichtigung des Terminzieles in Form eines Terminrahmens (Rahmenterminplan) fixiert, *siehe Anhang 2.14*.

Wichtig ist der Rahmenterminplan für die Termine in der Planung.

3.3.4. Kostenplanung und Kostenkontrolle

Die Kostenplanung wird weiter detailliert und zum Kostenrahmen ausgearbeitet, *siehe Kap. 2.4.3.4*. Besonderes Augenmerk ist auf die relativ großen Schwankungsbreiten der Kosten in den frühen Projektphasen zu legen.

3.3.5. Verträge und Versicherungen

Das Abwicklungsmodell ist gemeinsam mit dem Bauherrn zu definieren, daraus ergibt sich die Gesamt-Vertragsstruktur. In der Praxis geht es meistens um die Frage „GU ja oder nein?“. Die Antwort auf diese Frage legt gleichzeitig die Vertragsstruktur fest.

Ein Versicherungskonzept für den gesamten Projektablauf ist mit dem Bauherrn vorzubereiten. Hinsichtlich notwendiger und allenfalls optionaler Versicherungen (*Kap. 2.5.2*) ist mit dem Bauherrn das Einvernehmen herzustellen, Entscheidungsinstanz ist und bleibt aber der Bauherr selbst. Im Wesentlichen geht es für die PS darum, hier keinen Beratungsfehler durch Unterlassung der Hinweispflicht zu begehen. „Nicht-Beratung“ zu diesem Thema stellt bereits eine grobe Fahrlässigkeit dar, die für den Projektsteuerer möglicher Weise selbst zum Versicherungsfall werden kann.

3.4. Planung PPH 2

3.4.1. Projektorganisation, Information und Dokumentation

3.4.1.1. Projektorganisation und Abwicklungsmodelle

Folgende Leistungen müssen in der Planungsphase erbracht werden:

- Fortschreiben des Organisationshandbuchs, des Organigramms der Projektbeteiligten und der Kapazitätsplanung (=Personalbedarf)
- Dokumentation der wesentlichen projektbezogenen Plandaten im Projekt-handbuch
- Strukturierung der Planung, indem ein Skizzenbuch und das Mockup erstellt und eine Planlieferchiene festgelegt werden, *vgl. Kap.1.6 bzw. Abb. 2.1-23*
- Erhebung, welcher Planer welche Planunterlagen zu erstellen hat, *vgl. Tabelle 1-9*, inklusive Plan-Ein- und -ausgangslisten und der Verteilerliste für Planunterlagen
- Dokumentation der wesentlichen projektbezogenen Plandaten im Projekt-handbuch
- Führen von Abklärungsgesprächen mit den Behörden und interdisziplinäre Bearbeitung der Aufgabenstellungen, (z.B. Belange der Flächenwidmung und Raumplanung etc); in der Genehmigungsphase federführende Behördenbearbeitung durch den Haupt-Planer
- Regelmäßiges Abhalten von Steuerungs- und Projektbesprechungen zur Koordination der Planungsleitungen (Teilnehmer: PL, PS und führender Planer)
- Planungs- oder anlassbezogene Problembesprechungen, die durch den hauptverantwortlichen Planer (im Hochbau der Architekt, im Tiefbau der federführende Ingenieur) einberufen werden (Teilnahme bei Bedarf: PL, PS)
- Aufnahme neuer Planungsmitglieder in das Informationsmanagement-system

3.4.1.2. Information

Neben den notwendigen Planunterlagen und den Leistungsbeschreibungen sind der Dokumentenaustausch, Listen (z.B. Planverteilerlisten) und eine entsprechende Protokollierung der Besprechungen (z.B. Projektbesprechungen) zu bewerkstelligen. Dies gilt im speziellen für das Änderungs-, Mängel- und Nachtragsmanagement für den weiteren Projektverlauf, *siehe Kap. 2.1.7*

Ist ein Generalplaner vorhanden, so hat dieser die gesamte technische und terminliche Koordination des Planungsteams zu organisieren, im Falle des Einzelplaners

obliegt die Gesamtkoordination dem Hauptplaner, die übergeordnete terminliche Koordination dem AG bzw. in seiner Vertretung dem Projektsteuerer.

Wichtig anzumerken ist, dass in der Konzeptions- und Entwicklungsphase der Planer Behördenwege in Vertretung des Bauherrn übernehmen oder Unterlagen dafür zusammenstellen muss. In der Genehmigung hat der Projektsteuerer beim Erlangen von Genehmigungen mitzuwirken, die federführende Behördenbearbeitung erfolgt dabei durch den Haupt-Planer. Da die Behörden nicht nach Planungssparten organisiert sind, ergibt sich bei Behördenfragen jede Menge an interdisziplinären Aufgabenstellungen. Mögliche Einspruchsfristen zu Genehmigungen oder z.B. politische Aspekte können den Projektstart verzögern.

3.4.1.3. Dokumentation

Ziel ist es, die personenunabhängige Verfügbarkeit von Informationen zu gewährleisten. Nicht nur die Ablage, sondern auch die Lenkung der Dokumente gehört zur Dokumentation. Bei der Lenkung von Dokumenten sind entsprechende Angaben über die Schriftstücke bereitzustellen und elektronisch mit zu übertragen, so genannte „Metadaten“.

Im Falle des *Dokumentaushanges* sind diese zum Beispiel:

- Projektname und Nummer

- Titel/Thematik

- Dateiname (nicht unbedingt mit Pfad, da dieser beim Empfänger sicher nicht zutrifft)

- Erstellungsdatum/Stand/Ausdruckdatum

- Version

- Name/Kürzel des Mitarbeiters/Bearbeiters

- Seite/Gesamtseitenzahl

- Ev. Verteilerliste

Erst unter Berücksichtigung dieser Zusatzdaten ist ein geordnetes Ablegen in Projektordnern (auch beim Empfänger) möglich.

Notwendige Angaben bei *eingehenden Dokumenten* sind:

- Absender

- Eingangsdatum

- Thema

- Ablageort (Systematik)

- Kürzel des verantwortlichen Mitarbeiters

- Original/Kopien an wen verteilt/weitergeleitet?

- Erledigungsvermerk

Angaben zur Rückverfolgbarkeit

Die Verwendung von Formularen als Hilfsmittel zur Koordination und Information ist - besonders bei Standardaktivitäten – effektiv und zeitsparend. Solche Formulare können sein:

- Brief-/Fax-/Protokollvorlagen
- Deckblätter
- Mitschriften
- Teilnehmerlisten
- Standard-Tagesordnungen
- Anschreiben /Begleitschreiben (Serienbriefe)
- Telefonnotizen
- Terminverschiebungen
- Einladungen zu Abstimmungsgesprächen etc.

3.4.2. Qualitäten und Quantitäten

In der Planungsphase werden die Planungsergebnisse wie auch die Qualitätsstandards überprüft und die inhaltlichen Qualitätskriterien mittels Checklisten kontrolliert. Die Entscheidungen des AG werden durch Setzen von Eckterminen im Rahmenterminplan, Steuerungsterminplan der Planung und Generalablaufplan festgehalten, ebenso müssen zur Qualitätssicherung wichtige Dokumente für die weitere Projektbearbeitung wie das Objektbuch, Raumbuch und Schnittstellenlisten vorbereitet werden. In den Grundleistungen der Projektsteuerung sind gemäß [202] enthalten:

- Überprüfen der Planungsergebnisse auf Konformität mit den vorgegebenen Projektzielen
- Herbeiführen der erforderlichen Entscheidungen des Auftraggebers

Überprüfung der Planungsergebnisse

Planungsergebnisse schlagen sich nieder in Zeichnungen, Berechnungen, Listendarstellungen, Beschreibungen und Dokumentationen, welche in laufenden Stichprobenkontrollen zu überprüfen sind. Als Projektziele im Zusammenhang mit der Überprüfung von Planungsergebnissen können gelten:

- vorgegebene Renditen
- Baumassen/Flächen/Längen/Neigungen (z.B. Tiefbau)
- Vorgegebene (Kenn-) Zahlen (z.B. Wohnungen, Hotelzimmer)
- Vermietbare/Verwertbare Flächen

²⁰² Vgl. Lechner, Hans, 2014

- Funktionalitäten (Raumzusammenhänge, Wege, etc.)
- Corporate Design
- Wirtschaftlichkeitskennzahlen/ Benchmarks
- andere projektspezifische Anforderungen

Abweichungen von den Vorgabewerten und Widersprüche mit diesen müssen mit dem Auftraggeber unter Führung des Projektsteuerers geklärt und die notwendigen Anpassungen müssen durchgeführt werden. Im Hochbau liegt eine wesentliche Überprüfung im Vergleich zwischen Flächenprogramm-Soll und Flächenprogramm-Ist. Sinnvoll ist diese Überprüfung jeweils nach Abschluss einer Planungsphase (z.B. Entwurf).

Geforderte und angebotene Fläche in der 1. Realisierungsphase
Für die 1. Realisierungsphase sollte eine NBNF von 1800m² erreicht werden.

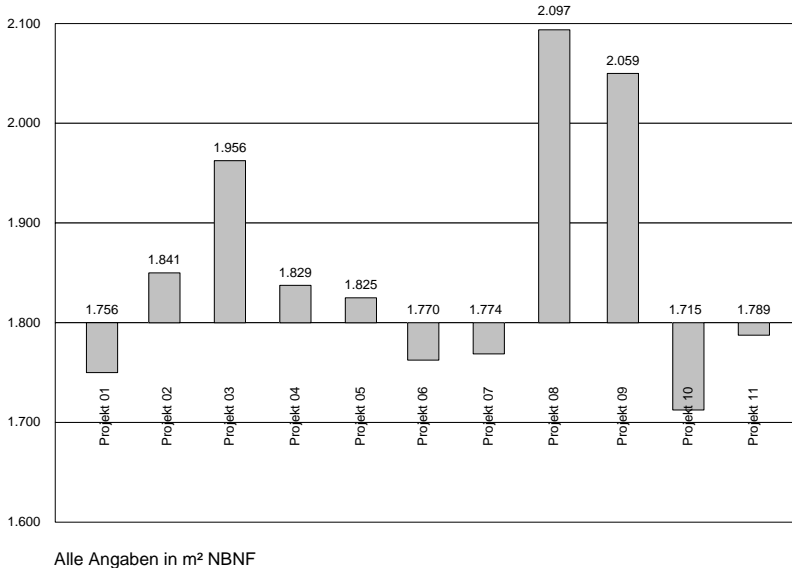


Abb. 3.4-1 Flächenvergleich Soll/Ist in der Vorentwurfsphase (für eine Bruttonutzfläche NBNF) von verschiedenen Wettbewerbsentwürfen

Im Tiefbau wird der Vergleich der Planungsergebnisse mit den Sollwerten hauptsächlich auf die Einhaltung der Normen oder Richtlinien beschränkt bleiben können (z.B. [203]).

²⁰³ Vgl. URL: <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/ohnemotor/recht/rvs.html> [14.04.2015]

Überprüfung der Qualitäten

Die Überprüfung der Qualitäten muss die Übereinstimmung mit den vorgesehenen Bau- und Ausstattungsbeschreibungen beinhalten. Aus Zeitgründen wird bereits sehr oft in der Entwurfsphase mit der Erstellung von Ausschreibungsgrundlagen begonnen (z.B. Funktional-Ausschreibungen, Erstellung von Leistungsprogrammen für GU Ausschreibungen). Es ist daher die Phase der Planung zur Phase der Ausführungsvorbereitung nicht immer scharf abzugrenzen. Aber nicht nur Beschreibungen sind auf ihre Einhaltung der Qualitätsvorgaben zu überprüfen, auch die Planung selbst muss sowohl formal als auch inhaltlich auf Einhaltung von Qualitätsvorgaben kontrolliert werden. Diese Überprüfung schränkt die fachliche Verantwortung des Planers / der Planer nicht ein, *vgl. Anhang 3.10*.

Je Gewerk sind als Basis der Kontrollaktivitäten die Einzeltermine in Listen festzuhalten („Procurement Schedule“), *vgl. Anhang 3.8*.

Formale Qualitätsüberprüfung

Die Ausarbeitung der Planung selbst muss entsprechend Formal-Kriterien genügen (siehe z.B. [204]). Größere Planungsunternehmen oder auch professionelle und/oder öffentliche (Wiederholungs-)Bauherren haben interne Planungsvorschriften (=Planungsstandards), die entsprechende gleich bleibende Planungsqualitäten sicherstellen sollen, *vgl. Anhang 3.9*. Hilfreich für die formale Planungskontrolle sind Qualitätsvorgaben für die Planung selbst, die bereits in der Projektvorbereitung aufgestellt werden müssen. Dazu zählen:

- Vorgabe für Plannummerierungen
- Festlegung von Planköpfen und deren Inhalten
- Festlegung von einheitlichen Planformaten
- (z.B. Zulassung von max. zwei Formaten: A0 und A3)
- Überprüfung der Bauteilstrukturierung (topografische und/oder funktionale Gliederung)

²⁰⁴ Vgl. ÖNORM EN ISO 8560, Zeichnungen für das Bauwesen – Darstellung von modularen Größen, Linien und Rastern, 01.02.2000

In **Normen und Richtlinien** sind Regeln festgelegt, wie Planinhalte formal auszu- sehen haben. Die Einhaltung dieser Regeln (insbesondere für Statikpläne oder auch Einreichpläne) liegt in der Verantwortlichkeit der Planer. Dennoch kann es Anlässe geben, bei denen der PS zumindest stichprobenartig gezwungen ist, die Einhaltung der Planungsregeln zu prüfen oder von befugten Fachleuten prüfen zu lassen.

Inhaltliche Qualitätskriterien für die Planung

Die inhaltliche Planungsqualität ist primär eine Frage der fachlichen Planungsbeur- teilung. Sehr oft hat auch ein Generalplaner eine Abteilung für Projektsteuerung, wobei sich diese bei Planungsinhaltskontrollen der einzelnen Planungssparten des Generalplaners bedient. Für die inhaltliche Planungskontrolle empfiehlt sich die Er- stellung von Checklisten, nach denen Planungen zu kontrollieren sind, vgl. *Anhang 3.10*. Diese Checklisten können nicht für jedes Projekt gleichartig verwendet wer- den. So wird die Planungs- und Qualitätskontrolle einer Tiefbauplanung in der Pla- nungsphase wesentlich andere Schwerpunkte haben müssen als die einer Hochbau- planung. Während im Tiefbau im Normalfall die Komponente der statischen/dyna- mischen Berechnungen und die Konstruktion selbst im Vordergrund stehen, wird im Hochbau u.a. der funktionale Aspekt (die Raumanordnung, das Ineinandergreifen der Gewerke etc.) im Vordergrund stehen.

Planungs-Standards

Besonders im Hochbau empfiehlt sich bei der Planung aber auch bei der Kontrolle der Einsatz von entsprechenden Standards.

Diese werden immer dann zweckmäßig sein, wenn die Konzept-/Entwurfsplanung am Übergang zur Ausführungsplanung steht. Standards empfehlen sich vor allem bei kritischen Gewerken wie z.B. Dachdecker (Dichtheitsproblematik!), Abdichtungs- arbeiten generell, diversen Anschlussdetails, etc. Im Tiefbau sind die Standards meist vom Auftraggeber vorgegeben (z.B. ASFINAG, ÖBB u.a.), an die sich der Planer zu halten hat.

Planungsgrundlagen

Neben den üblichen Planungsunterlagen sind bei mittleren und großen Projekten zu- sätzliche Dokumente seitens der Planer erforderlich, für die vom Projektsteuerer strukturelle Vorgaben gemacht und die von ihm auch geprüft werden müssen.

Dies sind z.B.:

- **Raumbuch** (=Zusammenstellen aller Räume und Raumdaten)
- **Schnittstellenlisten** (=Darstellen von Leistungsgrenzen und Verant- wortlichkeiten)

- **Objektbuch** (=Zusammenstellen von Objektdaten als Basis für das FM)

Raum- und Objektbuch sind gesondert zu vergütende Planerleistungen, Schnittstellenlisten gehören zu den Koordinationsunterlagen, die von den Planern ohne Zusatzvergütung zu erstellen sind.

3.4.3. Terminplanung und Terminkontrolle

In Form eines Grobterminplanes wird der gesamte Bauablauf dargestellt, *siehe Kap. 2.3.5.3*. In dieser Phase beginnt auch schon die Terminkontrolle des PS in der Planung einzusetzen, *siehe Kap. 2.3.7*.

3.4.4. Kostenplanung und Kostenkontrolle

Die Kostenermittlung wird bereits auf der Stufe der Kostenschätzung auf Basis von Elementen durchgeführt, *siehe Kap.2.4.3.4*. Bei größeren Projekten wird auch bereits die Kostenkontrolle u.a. bei den Planern einsetzen.

3.4.5. Verträge und Versicherungen

Die wesentlichste Aufgabe der PS in dieser Phase besteht in der Mitwirkung bei der Durchsetzung der Vertragspflichten gegenüber den Planern.

Auf Grund des enormen Honorardrucks zeigt sich leider, dass auch die Planer versuchen, ihre Leistungen mehr und mehr zu minimieren. Dem ist seitens der PS entsprechend entgegen zu wirken, damit der Bauherr eine abgerundete, vollständige und je Leistungsphase abgeschlossene, integrale und zwischen allen Planungsbeteiligten akkordierte Leistung erhält.

Das in PPH1 beschlossene Versicherungskonzept ist umzusetzen, woran die PS mitzuwirken hat.

3.5. Ausführungsvorbereitung PPH 3

3.5.1. Projektorganisation, Information und Dokumentation

3.5.1.1. Projektorganisation und Abwicklungsmodelle

In dieser Phase müssen für alle Gewerke die ausführenden Firmen für die Ausführung ausgewählt und vertraglich gebunden werden. Es besteht deshalb die

Notwendigkeit, vor Beginn der Auswahl die Arbeitspakete zu definieren, die vergeben werden sollen, vgl. *Kap.2.1.3 Projektstruktur*. Diese sind nicht automatisch identisch mit den am Markt verfügbaren Professionistenleistungen bzw. den Gewerken. Häufig werden dem Baumeister oft Leistungen des Ausbaues übertragen (z.B. Estricharbeiten, Schwarzdeckerarbeiten etc.) oder Leistungen müssen geteilt werden (z.B. Schlosserarbeiten, haustechnische Anlagen etc.). Hinsichtlich des Ablaufes ist zu unterscheiden, ob der Auftraggeber ein öffentlicher (Bund, Länder, Gemeinden) oder ein privater Bauherr ist.

○ **Öffentliche Bauherren**

Öffentliche Bauherren sind hinsichtlich des Beschaffungsvorganges an das Bundesvergabegesetz [²⁰⁵] gebunden, in dem organisatorische Abläufe sowie **exakte Fristen** zwischen den Verfahrensschritten geregelt sind. Zunächst sind Ort und Zeit der Abholung der Angebotsunterlagen und der Abgabe des Angebotes festzulegen und der Submissionstermin (=Angebotseröffnung) unter Teilnahme der Bieter zu organisieren (Führen einer Liste der eingegangenen und eröffneten Angebote, Verzeichnis der Beilagen etc.). Die anschließende Angebotsprüfung erfolgt durch die Planer, danach erhält der Projektsteuerer die geprüften Angebote zur Führung der Aufklärungsgespräche mit den Bietern und zur Erstellung des abschließenden Vergabevorschlages. Formulare und Checklisten, die bei der Prüfung und Bewertung der Angebote eine große Erleichterung bringen, sind in das Organisationshandbuch aufzunehmen. Das Organisationshandbuch als dynamisches Dokument muss den sich laufend ändernden, allgemeinen Randbedingungen angepasst werden.

○ **Private Bauherren**

Private Bauherren sind hinsichtlich des Beschaffungsvorganges an keine bestimmten Fristsetzungen gebunden, die Bieter haben keine Einspruchsmöglichkeit.

Von den Aktivitäten für öffentliche Bauherren bleibt folgendes gleich:

- Festlegen von Ort und Zeit der Abholung der Angebotsunterlagen
- Festlegen von Ort und Zeit der Angebotsabgabe
- Angebotseröffnung (ohne Beisein der Bieter)
- Veranlassung der Angebotsprüfung durch die Planer
- Führen der Bietergespräche (Aufklärungsgespräche) gemeinsam mit den Planern
- Führen der Angebotsverhandlungen (=Preisverhandlungen) durch den Bauherrn mit dem PS bzw. durch den PS

²⁰⁵ Vgl. Bundesvergabegesetz 2018 - BVergG 2018, 2018

- Erstellen des Vergabevorschlages
- Erstellen der Werkverträge

Für private Bauherren existieren **keinerlei Verpflichtungen hinsichtlich der Länge der Fristen** zwischen den o.a. Schritten. Die Fristen richten sich ausschließlich nach technisch-realistischen Gesichtspunkten. Zusätzlich sind vor Abholung der Angebotsunterlagen bzw. deren Versand die **Bieterkreise** je Vergabepaket (=Workpackage) mit dem Bauherren zu akkordieren. Der Projektsteuerer erstellt in Abstimmung mit den Planern einen Bieterkreisvorschlag (=sog. *Firmenliste*), der/die vom Bauherren freizugeben ist.

3.5.1.2. Information

Wesentlichster Teil der Information im Projekt sind die Pläne bzw. die Planung als Gesamtheit und alle mit ihr zusammenhängenden Informationen. Die inhaltliche Steuerung und Koordination der Planung obliegt nicht dem Projektsteuerer, sondern dem Haupt-Planer (im Hochbau ist das der Architekt, im Tiefbau der mit dem wesentlichsten Planungsanteil beauftragte Fachplaner).

Der planungsorientierte Informationsfluss in dieser Phase beschränkt sich weitestgehend auf das Planungsteam, in alle nutzungsrelevanten und sonstigen wesentlichen Entscheidungen (z.B.: Festlegung der Raumaufteilung, Festlegung und/oder Änderung von Standards, Bemusterungen von Ausstattungselementen wie Böden, Wände, Sanitärgegenstände etc.) ist der Bauherr einzubeziehen. Je weiter die Ausführungsplanung fortschreitet, umso mehr werden auch die ausführenden Unternehmen in den Prozess eingebunden. Die Zahl der Pläne, die zwischen den einzelnen Projektteams ausgetauscht werden, erreicht in dieser Phase immer ein Maximum (mittlere Projekte bis zu 3000 Pläne!), wobei zu beachten ist, dass durch die parallel laufenden Vergabevorgänge laufend neue Projektpartner hinzukommen. Um den Informationsfluss zu beherrschen, werden mehr und mehr elektronische Hilfsmittel, sog. „**webgestützte elektronische Plattformen**“, vgl. Kap. 2.1.6.4, eingesetzt.

Wesentlichste Funktion ist die Bereitstellung, nachweisliche Verteilung und Archivierung gleicher Informationsinhalte (Pläne, alphanumerische Dokumente, Listen etc.) für alle (befugten) Projektbeteiligten und die Vermeidung von Redundanzen (Doppelablagen, Doppelverteilungen etc.). Die PS ist für den Auftraggeber die zentrale Anlaufstelle aller projektbezogenen Informationen und hat gemäß LM-VM [²⁰⁶] folgende Leistungen zu erbringen:

- Laufende Information und Abstimmung mit dem Auftraggeber
- Durchführung der Angebotseröffnung

²⁰⁶ Vgl. Lechner, Hans, 2014

- Besondere Berichterstattung in AG- oder sonstigen Gremien

Neben der Planungscoordination, die dem Hauptplaner obliegt, gibt es weitere Projektbeteiligte, deren Aktivitäten auf den geordneten Projektablauf abzustimmen sind (z.B. Beteiligte des Bauherren, Nutzervertreter, Versicherungen etc.). Mit der steigenden Anzahl der Projektbeteiligten und der zunehmenden Komplexität des Projektes wird die Fortschreibung des Organisationshandbuches notwendig, um den geordneten Projektablauf weiterhin gewährleisten zu können. Die Koordination aller Beteiligten ist in der Ausführungsvorbereitung der Schwerpunkt für den Projektsteuerer. Er wirkt beim Durchsetzen von Vertragspflichten mit, holt die erforderlichen Zustimmungen des AG ein und veranlasst besondere Abstimmungsverfahren zur Sicherung der Projektziele und Streitbetreuung einschließlich der dafür notwendigen Unterlagen.

3.5.1.3. Dokumentation

In dieser Phase werden durch den PS das Projekt- und Organisationshandbuch fortgeschrieben. Weitere Schwerpunkte sind:

- Zusammenstellen der Entscheidungsgrundlagen für den AG
- Betreuung des EDM-Systems (u.a. Sicherstellung, dass das System von allen Beteiligten genutzt und mit Inhalten „gefüttert“ wird)
- Erstellen und Übermittlung von Besprechungsprotokollen
- Sicherstellen der Vollständigkeit der Planungsdokumentation

Die Akzeptanz des EDM-Systems hängt in hohem Maße von der professionellen Einführung, Wartung und laufenden Betreuung durch einen Verantwortlichen ab. Eine vollständige und nachvollziehbare Dokumentation der versandten und empfangenen Unterlagen (Dokumente, Pläne etc.) muss vorhanden sein, um Entscheidungsprozesse und Abläufe nachvollziehen zu können. Der Einsatz von elektronisch unterstützten EDMS-Systemen ist bei Errichtungskosten ab 10 bis 15 Mio € notwendig, darunter empfehlenswert.

3.5.2. Qualitäten und Quantitäten

Die planerische und technische Qualität eines Projektes sowie die damit verbundenen Mittel zur Umsetzung werden in einer Leistungsbeschreibung definiert und zusammengefasst. In dieser Phase der Ausschreibung und Vergabe liegt das Hauptaugenmerk auf der Vorgabe der Struktur der Vertragsunterlagen und dem Regelablauf der Leistungsbeschaffung. In der Phase der Ausschreibung und Vergabe („AV“) werden die Qualitäten aus der Planung in die Leistungsbeschreibung umgesetzt.

Diese „Krücke“ birgt viele Gefahren durch die mangelhafte oder überhaupt unterlassene Bewältigung von „Schnittstellen“.

Die Planungsqualität muss durch den Planer sichergestellt werden, der PS hat die Verpflichtung, dies durch Stichproben ggf. zu überprüfen, wenn Zweifel an der inhaltlichen Planungsqualität auftreten. Die technische Qualität (Materialien, Materialübergänge, Schnittstellen von Konstruktionen etc.) liegt in der Verantwortung des Planers. Dem PS als „Sachverständiger“ im Sinne des ABGB obliegt die Prüf- und Warnpflicht in besonderem Maße (!).

○ **Vergabe - Beschaffung**

Bevor eine Leistung ausgeführt werden kann, muss sie beschrieben, vom „Leister“ angeboten und auf der Basis von eindeutigen Vertragsunterlagen vom Auftraggeber vergeben werden. Dies gilt gleichermaßen für Dienstleistungen wie für Ausführungs- oder Bauleistungen. Innerhalb der Dienstleistungen werden die Planungs- und Beratungsleistungen den sog. „geistigen“ Leistungen“ zugeordnet. Die Beschreibung solcher DL erfolgt grundsätzlich in sog. „Leistungsbildern“, vgl. Kap. 1.6 *Leistungsbilder*.

○ **Auftraggeber**

Die Beschaffung geistiger Dienstleistungen unterliegt bei **öffentlichen Auftraggebern** dem Bundesvergabegesetz [²⁰⁷]. Für geistige Leistungen ist das „Verhandlungsverfahren“ vorgesehen. Dies ermöglicht dem Auftraggeber eine Verhandlung über den gesamten Leistungsinhalt (inkl. Preis).

Private Auftraggeber sind bei der Vergabe von geistigen Leistungen genauso frei wie bei der Vergabe von Bauleistungen und sind daher nicht an das Regime des BVergG gebunden (!). I.d.R. werden von privaten Auftraggebern mindestens drei (bei größeren Leistungsumfängen auch wesentlich mehr) Angebote eingeholt und mit dem Billigst- bzw. Bestbieter verhandelt, bis ein für beide Vertragspartner zufriedenstellendes Ergebnis erzielt wird.

Private Auftraggeber wenden grundsätzlich immer das Verhandlungsverfahren an, wobei dieses dann nicht den Regeln des BVergG unterworfen ist. Hauptaufgabe des Projektsteuerers in der Phase PPH3 ist die Vorgabe der Struktur der Verdingungsunterlagen aus vergabetechnischer, rechtlicher und kaufmännischer Sicht, wobei ein Jurist bzw. Anwalt des Auftraggebers unbedingt beigezogen werden sollte. Dabei ist die Reihenfolge der Gültigkeit der Vertragsunterlagen wichtig, wobei „vom Feinen ins Grobe“ gegangen werden soll (umgekehrte „Siebanalogie“), *siehe* Abb. 3.5-1.

²⁰⁷ Vgl. Bundesvergabegesetz 2018 - BVergG 2018, 2018

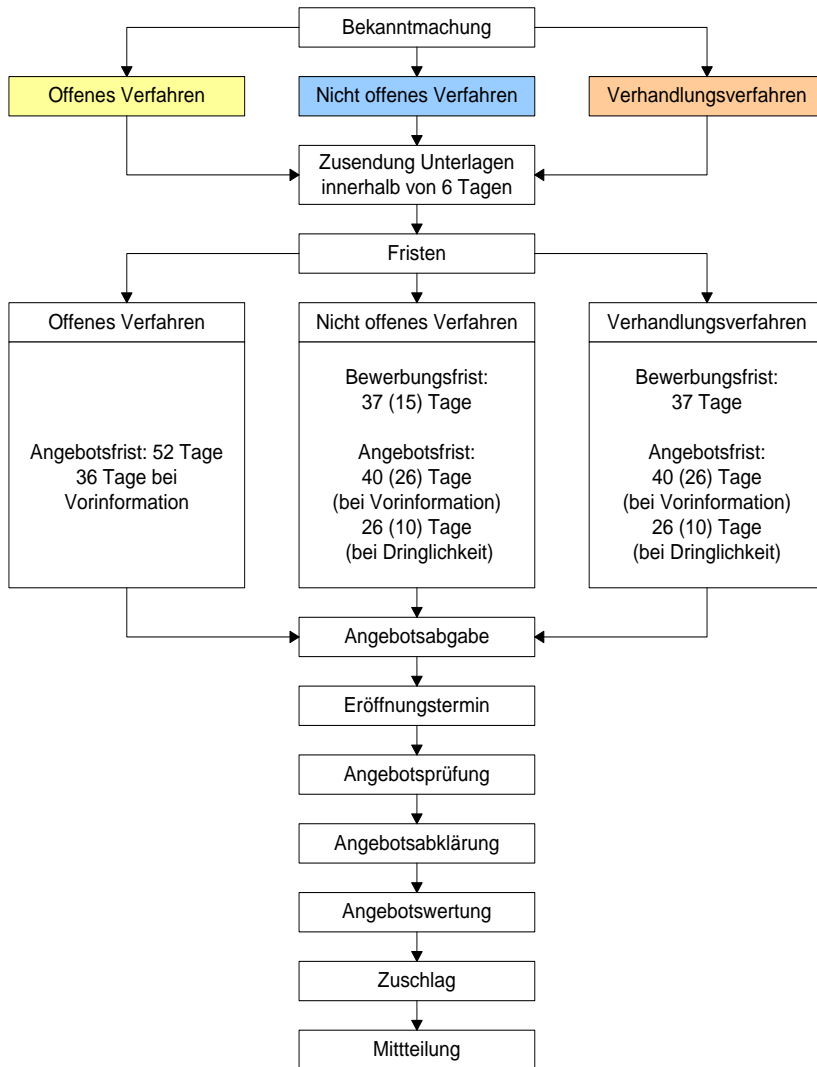


Abb. 3.5-2 Regelablauf für Ausschreibung und Vergabe zum offenen/nicht offenen Verhandlungsverfahren nach dem BVergG, vgl. [208, S.19]

²⁰⁸ Vgl. Burtscher, Daniel, 2006

3.5.5. Verträge und Versicherungen

Auch in dieser PPH 3 besteht eine sehr wesentliche Aufgabe der PS in der Mitwirkung bei der Durchsetzung der Vertragspflichten gegenüber den Planern und auch schon gegenüber den ausführenden Unternehmen. Denn beim Abwicklungsmodell „Einzelvergabe“ zieht sich z.B. die Beschaffungsphase sehr oft in die Länge, so dass während mehr als 50% bis 70% der reinen Bauzeit auch Beschaffungsvorgänge stattfinden.

Analyse, Bewertung und Feststellen der Versandfertigkeit stellen in PPH 3 eine wichtige Aufgabe der PS dar.

Das Führen der Vergabeverhandlungen setzt ein hohes Maß an Vertrauen zwischen AG und PS voraus, das unter keinen Umständen durch Irritationen oder Mangel an Transparenz gefährdet werden darf.

Die ersten Nachträge liegen meist auch auf dem Tisch, bei deren Analyse, Bewertung und Akzeptanz oder allenfalls Ablehnung die PS mitzuwirken hat.

Versicherungen

Sofern erste Schadensfälle auftreten sollten, ist die Unterstützung des Bauherrn bzw. auch der ausführenden Unternehmer durch die PS und vor allem durch die ÖBA erforderlich.

3.6. Ausführung PPH 4

3.6.1. Projektorganisation, Information und Dokumentation

3.6.1.1. Projektorganisation und Abwicklungsmodelle

Die Projektleitung und die Projektsteuerung (= das Projektmanagement) und die örtliche Bauaufsicht beschäftigen sich in der Phase der Ausführung mit dem organisatorisch wohl anspruchsvollsten Teil eines Projekts. Die Komplexität erreicht in dieser Projektphase ein Maximum. Selbst bei einer detaillierten Organisationsstruktur sind Irrtum und Störungen an der Tagesordnung, denn ein Projektablauf ist im Detail nicht exakt vorhersehbar. Daher ist die wichtigste Aufgabe, die Organisation flexibel, einfach (wenige Organisationsebenen) und dennoch zielgerichtet zu gestalten. Wesentlich sind auch die Möglichkeiten der Frühwarnung bei Zielabweichungen, wobei hier der Projektsteuerung eine besonders proaktive Rolle zukommt. Das Fortschreiben und die fortlaufende Adaptierung des Organisationshandbuches sind ein wichtiger Schritt zur Flexibilisierung aber auch zur Lenkung der Projektorganisation. Ziel muss sein, mögliche, rechtzeitig erkannte Fehler zu vermeiden bzw. die Wiederholung bereits gemachter Fehler auszuschließen.

3.6.1.2. Information

Gerade bei hoher Komplexität und intensivem Grad der Zusammenarbeit ist es enorm wichtig, den Informationsfluss unter den Beteiligten zu steuern und zu koordinieren. Im Sinne des Organisationshandbuches sollten die Informationen zielgerichtet vom Sender zum Empfänger gehen. Zum einen auf kürzestem Wege, zum anderen zur richtigen und entscheidungsberechtigten Person oder Stelle. Die Gefahr der Überinformation oder redundanter Information ist sehr schnell gegeben, wenn der Informationsfluss nicht zielgerichtet funktioniert. Als Motto muss hier wieder gelten:

„So wenig Information wie möglich, so viel wie notwendig!“

In dieser Phase müssen EDMS-Systeme bereits eingeführt sein und perfekt funktionieren; sie erst jetzt einzurichten wäre verfehlt und kontraproduktiv. Dazu sind nur die Planungsphase oder spätestens die Phase der Ausführungsvorbereitung geeignet.

Lt. [209; Seite 29ff] obliegen dem Projektsteuerer im Zuge der Ausführung folgende, auch schon in der Phase der Ausführungsvorbereitung wichtige Aufgaben:

- Laufenden Information und Abstimmung mit dem Auftraggeber
- als zusätzliche Leistung die Besondere Berichterstattung in Auftraggeber oder sonstigen Gremien.

In dieser Phase muss die Örtliche Bauaufsicht (ÖBA) die Abläufe des Projekts auf der Baustelle in die Hand nehmen; dem Projektsteuerer obliegen – wie schon in den vorangegangenen Phasen – die delegierbaren, auftraggeberbezogenen Aktivitäten. Die Koordination in der Ausführung liegt hauptsächlich darin, anhand der erhaltenen Informationen im Sinne der Geringhaltung von Zielabweichungen von Terminen, Ressourcen und auch Qualitäten als Projektmanager richtungweisend aufzutreten und eventuelle Zielabweichungen zu minimieren, besser aber zu revidieren. Die Unternehmerleistungen auf einer Baustelle sind ausschließlich durch die ÖBA aufeinander abzustimmen, um den Terminplan durchzusetzen.

Die PS hat gegenüber der ÖBA Kontroll- aber auch Beratungspflichten. Dies betrifft insbesondere die Bearbeitung, sehr oft auch die Abwehr von Nachträgen, die sowohl durch die ÖBA als auch durch die verantwortlichen Planer sachlich zu prüfen sind. Die Letztentscheidung über die Beauftragung trifft der Auftraggeber, beraten durch die PS.

Baubesprechungen als Koordinationsforum unter Teilnahme aller befugten Firmenvertreter, die aus der Situation der Baustelle gerade erforderlich sind, müssen, geleitet von der Objektüberwachung, in regelmäßigen Zeitabständen stattfinden, wobei die Projektsteuerung und die Projektleitung nach Erfordernis anwesend sein müssen. Zweck ist die Koordinierung der ausführenden Unternehmer, die Abstimmung mit der Planung und die Aufbereitung von Informationen für den AG.

Im Zuge der Ausführung hat der Projektsteuerer neben den reinen Organisations- und Informationsaufgaben folgende, sich ebenfalls mit der Ausführungsvorbereitung deckende Aufgaben zu beschäftigen:

- Mitwirken beim Durchsetzen von Vertragspflichten gegenüber den Beteiligten
- Veranlassen besonderer Abstimmungsverfahren zur Sicherung der Projektziele
- Streitbetreuung einschließlich der dafür notwendigen Unterlagen.

²⁰⁹ Vgl. Lechner, Hans, 2014

3.6.1.3. Dokumentation

Die Dokumentation der Vorgänge auf einer Baustelle während eines Projekts bekommt - *neben der Dokumentation und Erfassung des Schriftverkehrs und der Besprechungsprotokolle* - in Form von Bautagesberichten einen eminenten Stellenwert und ist gerade für die Bearbeitung von Nachträgen sehr wichtig. Diese Bautagesberichte, *siehe Anhang 3.13*, vom Polier oder Bauleiter der Unternehmung geschrieben, und/oder das Baubuch (geführt durch die ÖBA) geben täglich Auskunft über Sachverhalte (z.B. Wetter, Temperatur etc.) den Fortschritt des Projekts, die tägliche Mannschaftsstärke und reguläre und unvorhergesehene Ereignisse auf der Baustelle. Auch der Warenfluss (die Bauproduktion) wird im Zuge der Ausführungsphase ein Maximum erreichen. Das Stichwort „Logistik der Güter“ bekommt einen beträchtlichen Stellenwert. Die ÖBA ist bei Einzelvergaben die Hauptkoordinationsstelle der „Baustellenlogistik“.

Dokumentation durch ausführende Unternehmen

Die Vorgänge bezüglich ein- und ausgehender Materialien, Bauhilfsstoffe und Maschinen müssen von den Bauleitungen der ausführenden Unternehmen protokolliert und dokumentiert werden. Lieferscheine und Rechnungen müssen geordnet abgelegt und dokumentiert werden.

Eine erhebliche Erleichterung in der Dokumentation und der späteren Suche ist auch für Unternehmer durch den Einsatz eines elektronischen Dokumentenmanagementsystems gegeben. In Verbindung mit einem Netzwerk (VPN) zum Haupthaus der Unternehmung können alle baustellenrelevanten Informationen und Dokumente schnell aufgefunden und zur Entscheidungsfindung herangezogen werden. Die Arbeit der Bauleitung auf der Baustelle wird dadurch erheblich erleichtert. Die klassische Dokumentationsarbeit des Projektsteuerers [²¹⁰; Seite 29] beschränkt sich im Zuge der Ausführungsphase auf das

- Fortschreiben des Organisationshandbuchs und des Projekthandbuchs
- Führen des vertragsbezogenen Schriftverkehrs
- Protokollierung der bauherrenbezogenen Besprechungen
- laufende Erweiterung des Kreises der Projektbeteiligten

Im Falle eines Generalplaners hat dieser die Dokumentationsarbeit zu erledigen, wozu meistens entweder ein(e) Assistent(in) des Projektleiters als Verantwortliche(r) benannt wird.

²¹⁰ Vgl. Lechner, Hans, 2014

3.6.2. Qualitäten und Quantitäten

Für die Umsetzung der Qualitäten ist die ÖBA zuständig, der Projektsteuerung obliegt eine damit verbundene Prüf- und Warnpflicht.

In der Bauwirtschaft kann die Qualität der Arbeit der am Projekt Beteiligten gesichert werden z.B. durch die EN ISO 9001 [²¹¹] bzw. oder durch akkreditierte Prüfstellen, die befugt sind, die Ausführungsqualität zu überprüfen bzw. zu überwachen. Ein wesentlicher Beitrag des Projektsteuerers in der PPH 4 ist die Mit-Beurteilung und Prüfung von Planungs- und Ausführungsänderungen, die Auftraggeber-, Nutzer-, Ausführungs- oder Planerseitig verursacht sein können. In der Ausführung ist für die Umsetzung der mit dem Bauherrn vereinbarten Qualitäten primär die Objektüberwachung (OÜ-in Deutschland) / Örtliche Bauaufsicht (ÖBA - in Österreich) zuständig. Die PS führt Stichproben durch, ob die ÖBA ihren Verpflichtungen nachkommt und unterliegt der Prüf- und Warnpflicht. Im Hochbau obliegt dem Architekten in der PPH 4 die „Künstlerische Oberleitung“ (KO), die sicherstellen soll, dass der Entwurfsgedanke entsprechend vor Ort umgesetzt wird.

Im Tiefbau gibt es den Begriff der „künstlerischen Oberleitung“ nicht, jedoch hat der Hauptplaner die übergeordnete Qualitätsverantwortung gegenüber dem Auftraggeber wahrzunehmen.

3.6.3. Terminplanung und Terminkontrolle

Das Hauptaugenmerk verlagert sich nun auf die Terminkontrolle. Dafür stehen verschiedene Methoden zur Verfügung, welche in *Kap. 2.3.7* ausführlich beschrieben sind. Die Terminplanung muss ggf. angepasst werden, siehe *Kap. 2.3.5.5 bzw. Anhang 2.20*.

3.6.4. Kostenplanung und Kostenkontrolle

Die entsprechende Detaillierungsstufe ist der Kostenanschlag, *siehe Kap.2.4.3.4*. Für den Bauablauf wesentlich ist die Kostenkontrolle, welche in dieser Phase ihre Hauptanwendung findet, *siehe Kap. 2.4.4*.

3.6.5. Verträge und Versicherungen

Wieder steht in PPH 4 die Mitwirkung bei der Durchsetzung der Vertragspflichten gegenüber Planern und ausführenden Unternehmen im Vordergrund. Bei Forderungen Dritter gegenüber dem Bauherrn muss die PS ebenfalls an dessen Seite stehen

²¹¹ Vgl. EN ISO 9001:2015, Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen, 2015

und in bei der Abwehr unterstützen.

Im Übrigen decken sich die Leistungen mit jenen von Kap. 3.5.5, weil sich Ausführungsvorbereitung und Ausführung im Regelfall massiv überlappen.

Versicherungen

Bei der Abwicklung von Schadensfällen ist in PPH 4 primär die Unterstützung des Bauherrn durch die ÖBA erforderlich. Die PS assistiert in vertragstechnischer Hinsicht.

3.7. Projektabschluss PPH 5

3.7.1. Projektorganisation, Information und Dokumentation

3.7.1.1. Projektorganisation und Abwicklungsmodelle

Der Projektabschluss stellt die heikelste Phase des Projekts, die **Inbetriebnahme, Übergabe** (= *Handover*) und die Nachbearbeitung (Mängelbehebung, Abrechnung, Durchsetzung von Vertragspflichten etc.) dar, ebenso stehen die Abschlussverhandlungen mit den Projektbeteiligten noch bevor. Zwischen Ausführungs- und Abschlussphase gibt es keine exakte Trennung, der Übergang ist fließend. Die Organisation ist gefordert, die Übergabe an den Investor/Bauherrn/Nutzer vorzubereiten, zu organisieren und professionell zu betreuen.

Der spätere Nutzer muss wissen, wie er sein Gebäude später managen wird, der Facility Manager übernimmt die Verantwortung für den Betrieb des Objekts. Die strategischen – also langfristigen – Projektentscheidungen dazu sind bereits in der Projektvorbereitungs- oder spätestens in der Planungsphase gefallen. Der Projektsteuerer hat in dieser Phase die Aufgabe, bei der organisatorischen und administrativen Konzeption und bei der Durchführung der Übergabe/Übernahme bzw. Inbetriebnahme/Nutzung mitzuwirken. Mitwirkung bedeutet, dass die Konzeption der Inbetriebnahme und Übergabe von ÖBA, PS und Bauherr/Nutzer unter Einbindung des Facility Managers gemeinsam erarbeitet wird. Primär gefordert sind in dieser Phase auch die ausführenden Unternehmen.

3.7.1.2. Information

Das Projektmanagement (PL und PS) informiert in dieser Phase den Bauherrn laufend über die Fortschritte in der Mängelbehebung, über den Stand der Abnahmen u.ä.

Die Koordinationsleistung des Projektmanagements liegt in dieser Phase in der übergeordneten Abwicklung der rechtzeitigen Beseitigung von Mängeln (Kontrolle der ÖBA), der Mitwirkung an der Vorbereitung und ggf. Teilnahme an Vorabnahme, an wichtigen Gewerks- und Behördenabnahmen. Darüber hinaus werden natürlich die Bauherrensitzungen weitergeführt und alle Maßnahmen gesetzt, um die Anforderungen für die Übergabe an den Bauherrn erfüllen zu können. Die Projektsteuerung hat gemäß [212; S. 30] die Aufgabe, bei der betrieblichen und baufachlichen Beratung des Auftraggebers zur Übergabe/Übernahme bzw. Inbetriebnahme/Nutzung mitzuwirken.

3.7.1.3. Dokumentation

Es wird zwischen der *laufenden Baudokumentation* und der *betriebsnotwendigen Objektdokumentation* unterschieden:

○ **Baudokumentation**

Die laufende Baudokumentation sollte abgeschlossen sein, das größte Aufkommen an Bau-Dokumenten ist vorüber. Die Aufgabe in dieser Phase besteht nun darin, die gesamte Dokumentation des Bauvorhabens, inklusive allen Schriftverkehrs, der Planversionen, der Besprechungsprotokolle, Rechnungen etc. zusammenzustellen bzw. sie einer Archivierung zuzuführen. Ziel ist die lückenlose Nachvollziehbarkeit des Projekts durch all seine Dokumente.

Im Sinne der Beweispflicht und gemäß Standesregeln müssen alle Berechnungen, Pläne, Protokolle sowie der Schriftverkehr von den Planern 10 Jahre archiviert werden.

○ **Betriebsnotwendige Objektdokumentation, vgl. Anhang 3.2**

Die Betriebsnotwendige Dokumentation des Objekts ist in dieser Phase von den Firmen zusammenzustellen und von den Planern und der ÖBA bzw. den Fachbauleitungen der TGA-Gewerke zu überprüfen. Auch der Letztstand aller Ausführungspläne aller Gewerke ist Bestandteil der betriebsnotwendigen Dokumentation, die dem Bauherrn/ Nutzer zu übergeben ist.

²¹² Vgl. Lechner, Hans, 2014

Der PS ist übergeordnet für die Koordination der Zusammenstellung der Objektdokumentation (u.a. Archivieren der Bauakten, Prüfen der Projektdokumentation der fachlich Beteiligten) verantwortlich. Die technisch-inhaltliche Prüfung der Dokumentationen obliegt den verantwortlichen (Sparten)-Planern (!).

In einem elektronischen Dokumentenmanagementsystem, vgl. Kap. 2.1.6, wächst das Archiv schon während der Dauer des Projekts an und ist zudem chronologisch und lückenlos geordnet. Größter Vorteil ist jedoch das durch Indexierung und Vergabe von Attributen ermöglichte, leichte Wiederauffinden von Dokumenten.

3.7.2. Qualitäten und Quantitäten

Verantwortlich für die Ausführung sind in erster Linie die ausführenden Firmen und als überwachendes Organ die ÖBA, weshalb in der Schlussphase der **Mängelerfassung und –behebung** höchste Bedeutung zukommt.

Für den reibungslosen Ablauf der Prozesse zeichnet der Projektsteuerer verantwortlich.

In diesem Zusammenhang sind für die Projektabschlussphase folgende Kriterien wichtig:

- Abnahme von erbrachten Planungsleistungen und der damit verbundenen Rechtswirkungen
- Prüfen der Gewährleistungsverzeichnisse

Die Grundleistung der PS besteht im

- Veranlassen der erforderlichen Abnahmen und Funktionsprüfungen, vgl. Anhang 1.7 und 1.8
- Prüfen der Gewährleistungsverzeichnisse und Mitwirken bei der rechtsgeschäftlichen Übergabe an den AG
- Aktualisierung des Gebäude- und Raumbuches und Pflichtenheftes
- Überwachung der Mängelbeseitigungsleistungen außerhalb der Gewährleistungsfristen

Wichtigste Aufgabe in der PPH5 hinsichtlich „Qualität“ ist daher das Einfordern und Durchsetzen der Verantwortlichkeiten der Planungs- und Ausführungsbeteiligten. Neben der Qualität der Leistung (Gestaltung) tritt die Ausführungsqualität jetzt in den Vordergrund. Primär verantwortlich für die Ausführung sind die Firmen und als überwachendes Organ die ÖBA bzw. OÜ (Deutschland).

In der Schlussphase kommt daher der Mängelerhebung, der Mängelverwaltung und natürlich der **Mängelbehebung** höchste Bedeutung zu. Der Projektsteuerer hat dafür zu sorgen, dass die Prozesse ordnungsgemäß und im Sinne des Auftraggebers ablaufen. Für die technische Beurteilung und Abwicklung der Mängelbehebung selbst ist er nicht zuständig.

○ **Abnahmen von Planungsleistungen**

Gängige Praxis ist die stillschweigende Übernahme von Planungsleistungen durch vollständige Bezahlung der Schlussrechnung des Planers. Für Planungsleistungen sind Abnahmen jedoch entweder vertraglich zwingend notwendig oder entsprechend den einschlägigen Bestimmungen (z.B. *ÖNORM B 2110:2013, Abschnitt 8, „Rechnungslegung, Zahlung, Sicherstellungen“*) dringend zu empfehlen.

Die Abnahme stellt mit der folgenden Übergabe bzw. Übernahme den Schlusspunkt des „Leistungsbogens“ des Verpflichteten dar. Zur Beurteilung von mangelfrei erbrachten Planungsleistungen gilt, siehe [²¹³; S 117ff]:

Planungsleistungen sind mangelfrei, wenn sie die vereinbarte Beschaffenheiten aufweisen, oder, wenn solche nicht vereinbart sind, wenn sie sich

- für die nach dem Vertrag vorausgesetzte Verwendung oder
- für die gewöhnliche Verwendung eignen und eine Beschaffenheit aufweisen, die bei Planungsleistungen der gleichen Art üblich sind und die der AG nach der Art der Planung erwarten kann.

Zu beachten ist, dass die Abnahme der Übergang zwischen Erfüllungs- (=Ausführungs-) und Gewährleistungsebene ist. Zu überprüfen ist also bei Planungsleistungen vor allem, ob die Leistung nicht nur qualitativ sondern auch quantitativ vollständig erbracht ist. Besonders dann, wenn der Planer auch OÜ-Aufgaben mit übernommen hat, ist die Leistung erst mit dem vollständigen Abschluss der letzten, beauftragten Leistungsphase erbracht (oft erst nach dem letzten, behobenen Gewährleistungsman- gel).

Wichtige Rechtswirkungen der Abnahme bei Planungsleistungen sind vgl. [²¹³; S. 118]:

- Fälligkeit des Honorars
- Wegfallen der bis zur Abnahme bestehenden „Vorleistungspflicht“ des Planers

²¹³ Vgl. Burtscher, Daniel, 2006

- Gefahrübergang auf den Auftraggeber, d.h. die Gefahr der unverschuldeten Beschädigung oder Zerstörung des Werkes (wobei dieses die Planungsleistung und nicht die Ausführung ist) geht auf den AG über
- Umkehr der Beweislast bei Mängeln 6 Monate nach der Übergabe, vorher ist der Planer beweispflichtig, dass er den Mangel nicht verursacht hat und/oder dass der Mangel nicht schon vor der Übernahme vorhanden war
- Der AG verliert Ansprüche aus bei der Abnahme nicht geltend gemachten Rechten auf Nachbesserung, Rücktritt und Schadenersatz oder auf Vertragsstrafe
- Beginn der Verjährungsfrist
- Nach der Abnahme beschränkt sich der Erfüllungsanspruch des AG auf Gewährleistungsansprüche; das Recht auf Schadenersatz auf Grund von Gewährleistungsmängeln bleibt davon unberührt. Vor der Abnahme hat der AG Anspruch auf ein mängelfreies Werk, d.h. auf eine mängelfreie Planungsleistung.

Die Abnahme von Bauleistungen hat sinngemäß zu erfolgen, hierfür ist jedoch in erster Linie die OÜ bzw. die ÖBA verantwortlich.

○ **Prüfen der Gewährleistungsverzeichnisse (GLV)**

Gegenstand und Zielsetzung:

„Ein Gewährleistungsverzeichnis (GLV) enthält die tabellarische Auflistung der Abnahmetermine und der sich aus der jeweilig vereinbarten vertraglichen Gewährleistungsfrist ergebenden Endzeitpunkte des Gewährleistungszeitraumes für jeden AN“, siehe [²¹⁴; S.123 f].

Ziel ist es, dem AG eine übersichtliche Aufstellung aller gewährleistungsrelevanten Zeitpunkte zu übergeben, wobei nach Bedarf und Projektanforderungen auch zusätzliche Informationen enthalten sein können.

Methodisches Vorgehen:

Damit hängen die wesentlichen Prüfverpflichtungen des PS zusammen, besonders dann, wenn viele unterschiedliche Zeiträume der Gewährleistung mit den AN vereinbart wurden. Um den daraus entstehenden Aufwand zu minimieren, empfiehlt sich daher, möglichst für alle AN den gleichen Zeitpunkt für den Beginn der Gewährleistung zu vereinbaren. Sofern dies im Vertrag vereinbart ist, minimieren sich die späteren Probleme.

²¹⁴ Vgl. Burtscher, Daniel, 2006

Folgende Unterlagen sind für die Überprüfung notwendig:

- Zusammenstellung der Gewährleistungsfristen und –termine durch die fachspezifischen Objektüberwachungen
- Die einzelnen Verträge mit den jeweils vereinbarten Gewährleistungsdauern
- Informationen über den Beginn der Gewährleistungsfrist der einzelnen Teilleistungen mit den Abnahmeprotokollen / Fertigstellungsmeldungen / Bestätigungen der IBN
- Zusammenstellung aller bei der Abnahme noch vorbehaltenen Mängel und Pönaleansprüche
- Dokumente über ev. Hemmungen oder den erneuten Beginn der Verjährung der Gewährleistungsansprüche

Prüfvorgänge beziehen sich auf:

- Formale Struktur , Übersichtlichkeit und Klarheit
- Vollständigkeit
- Vergleich der Fristen lt. Vertrag und lt. GLV
- Vollständigkeit der Vorbehalte (Stichproben)
- Vollständigkeit der Dokumente, die dem GLV zugrunde liegen (insbes. Abnahmeprotokolle und Mängellisten)
- Kontrolle der Ablaufdaten der Gewährleistungsverpflichtungen

Zu unterscheiden sind bei aufgelisteten Mängeln:

- Z Zusatzleistung, nicht in der Vertragsleistung enthalten und vom AG zusätzlich zu vergüten
- R Restleistung, noch offene, innerhalb der Vertragsleistung zu erledigende Leistung
- A Abnahmemangel, bei der Abnahme gerügt und innerhalb der Vertragsleistung zu erledigen
- G Gewährleistungsmangel, tritt nach der Abnahme auf und ist innerhalb der Vertragsleistung zu sanieren
- B Behördenforderung, je nach Thema in der Vertragsleistung enthalten oder nicht

3.7.3. Terminplanung und Terminkontrolle

Es erfolgt eine Dokumentation der Termine, die dem PS eine Grundlage für zukünftige Projekte liefert, *siehe Kap. 2.3.5.6.*

Diese Dokumentation stellt darüber hinaus auch bei vertraglichen Unsicherheiten und Streitigkeiten ein Beweismittel dar.

3.7.4. Kostenplanung und Kostenkontrolle

In der Projektabschlussphase sind die Kostenfeststellung und die Abrechnung maßgebend, *siehe Kap.2.4.3.4.*

3.7.5. Verträge und Versicherungen

Die technische Vor-Abnahme der fertig gestellten Ausführungsleistungen erfolgt federführend durch die ÖBA. Der Bauherr nimmt entweder selbst an den Vorabnahmen teil, sodass die Vor-Abnahme nach Unterfertigung des Abnahmeprotokolls zur tatsächlichen Abnahme wird. Oder er lässt sich durch die PS vertreten, sodass formal ein eigener Abnahmeprogang durch den AG erforderlich ist. Dies erfolgt im Regelfall durch nachträgliche Unterschrift des Bauherrnvertreters auf den Abnahmeprotokollen, wenn die Abnahme mängelfrei war.

Hauptleistung der PS in PPH 5 ist also die vertragsrelevante Mitwirkung an der rechtsgeschäftlichen Abnahme der Gewerke und an der Übergabe des fertiggestellten Projekts an den Bauherrn.

Versicherungen

Allfällige Schadensfälle, die in PPH 5 noch anhängig sind, sind von der PS in Zusammenarbeit mit der ÖBA administrativ und vertragstechnisch abzuschließen. Auf die Auslauftermine der verschiedenen abgeschlossenen Versicherungen ist zu achten.

4. Der Interdisziplinäre Planungsprozess

4.1. Planungsprozesse

Bei der Abwicklung von Bauprojekten sind neben dem Auftraggeber und dem hauptverantwortlichen Planer meist noch eine Vielzahl von anderen Projektbeteiligten wie beispielsweise Fachplaner, Behörden etc. im Planungsprozess involviert. Mit zunehmender Größe und Komplexität des Projektes nimmt die Zahl der Beteiligten stark zu.

Für die Planungspartner ist wesentlich, dass ihr jeweiliger Planungsprozess synchron mit jenem des Hauptplaners verläuft. Das bedeutet, dass alle Planungsphasen von allen Planungspartnern durchlaufen werden müssen, *siehe Anhang 4.1*:

in Österreich / Deutschland:

- Grundlagenermittlung (nur in Deutschland als eigene Phase)
- Vorentwurf (mit Grundlagenermittlung in Österreich)
- Entwurf
- Einreichplanung (je nach Projekttyp; z.B. im Wohnbau: Einreichplanung nur für den Hauptplaner, unterstützt durch und mit Beiträgen von den Fachplanern; bei gewerblich genutzten Objekten: zusätzlich zur Baueinreichung ist auch eine gewerbebehördliche Einreichplanung durch die Haustechnik-Fachplaner und den Hauptplaner auszuarbeiten)
- Ausführungsplanung etc.

Beim herkömmlichen, sequenziellen Planungsprozess bauen die Planungsleistungen der Fachplaner und Konsulenten auf jenen des Hauptplaners auf, es ergibt sich somit zwischen den Planungsleistungen des Hauptplaners und jenen der Fachplaner zwangsläufig immer ein gewisser Zeitversatz (2 bis 5 Wochen, je nach Größe des Objekts).

Moderne Planungsprozesse mit BIM-Unterstützung sind so angelegt, dass alle Planungsbeteiligten die Planungsaufgabe z.B. in regelmäßigen Workshops gemeinsam und in interdisziplinär besetzten Teams bearbeiten. Dennoch müssen die zu erarbeitenden Planungsinformationen mit den generellen Projektphasen (PPH 1 bis 5) synchronisiert sein. Beispielsweise ist es zwecklos, vom Bauphysiker eine detaillierte Ermittlung der U-Werte oder die Energiekennzahl des Objekts (kWh/m²,a) zu verlangen, wenn vom Objektplaner die Fassadentypen noch gar nicht festgelegt sind. Im Planungsprozess sind das Projektmanagement und der Projektsteuerer gefordert, die Koordination und Integration aller Beteiligten, die zum Projekterfolg beitragen, zu übernehmen und die Kooperation zu fördern.

Jeder der Beteiligten ist bestrebt, seine persönlichen Ziele bzw. jene seiner Organisation im Rahmen der Planung des Gesamtprojektes zu verwirklichen. Der Bauherr wird bereits in der Planung darauf Wert legen, die Qualität hoch und die Kosten niedrig zu halten, während z.B. ein Fachplaner für TGA für seinen Planungsbereich möglichst viel Fläche zu beanspruchen versucht. Dies steht jedoch im Widerspruch zum Ziel des Bauherrn, die Flächeneffizienz zu optimieren und die Kosten niedrig zu halten, da vom Bauherrn in erster Linie Nutzflächen errichtet werden sollen und größere Flächen auch größere Kosten verursachen.

Die Aufgabe der PS ist es, steuernd und vermittelnd einzugreifen. Die Anforderungen an den gesamten Planungsprozess vergrößern sich ebenfalls mit steigender Anzahl der Beteiligten und fortschreitender Zeitachse.

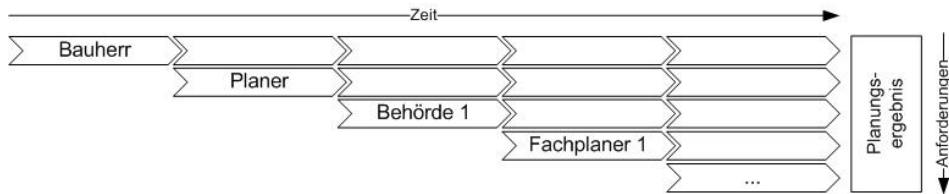


Abb. 4.1-1 Planungsanforderungen und Ergebnis

Der Planungsprozess selbst ist jedoch nicht als linear ablaufend zu sehen, sondern besteht aus iterativen Teilprozessen, in denen jeweils der aktuelle Planstand nach einem Informationsinput - wie zum Beispiel Auflagen aus einem Behördenverfahren oder Anforderungen aus einem Fachplanungsprozess - überarbeitet und auf einen neuen (Plan)-Stand aktualisiert werden muss. Aufgrund einer solchen Unterlage wird vom Bauherrn oder vom gesamtverantwortlichen Planer eine Entscheidung hinsichtlich der Akzeptanz der Änderung/Aktualisierung getroffen und der nächste Teilprozess kann beginnen. Die einzelnen sich wiederholenden Schleifen können auch parallel ablaufen.

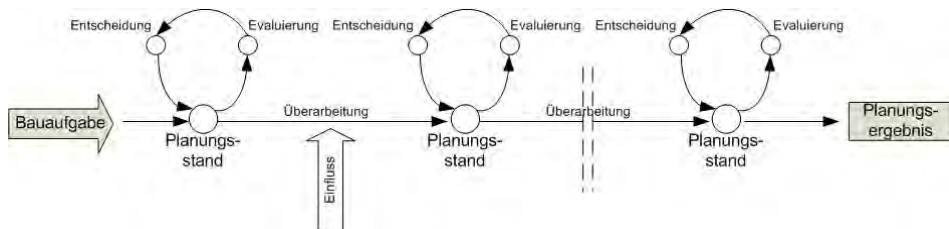


Abb. 4.1-2 Systemablauf des Planungsprozesses

Im *Anhang 3.5 und 3.11* sind Ablaufdiagramme für den Regelablauf des Planungsprozesses, einer Optimierung bzw. einer Ausführungsplanung dargestellt. In diese detaillierten Ablaufbeschreibungen kann jeweils der in Abb. 4.1-2 dargestellte Iterationsprozess als Teilprozess eingefügt werden.

4.2. Integrale Planung - IP ^[215, 216]

Die „Hintereinander-Schaltung“ von Planungsprozessen bezeichnet man als „sequenzielle Planung (SP)“. Aufgrund der hohen Komplexität und der hochgradigen Überschneidung aller Planungsdisziplinen stößt die SP beim Bau von Gebäuden immer öfter an ihre Grenzen. ^[217; S.78]. Folglich müssen die Planungsprozesse parallelisiert werden und zunehmend gleichzeitig ablaufen. Hierzu wurden schon vor Jahren aus der industriellen Fertigung die Grundideen der *dynamischen* - aber zum Teil auch die der *simultanen* Produktentwicklung (z.B. *simultaneous engineering* in der *automotive industry*) aufgegriffen und die Idee der **Integralen Planung (IP)** entwickelt. Wesentlicher Faktor ist dabei die gleichzeitige, interdisziplinäre Zusammenarbeit aller Planungsbeteiligten von Beginn an.

4.2.1. Theoretische Beschreibung alternativer Planungsmodelle

Für die Entwicklung von Serien-Produkten in der stationären Industrie werden genauso Planungsprozesse angewandt wie in der Einzel- und Sonderfertigung des Bauwesens. Im Folgenden wird daher für dieses Kapitel der Einfachheit halber und aus didaktischen Gründen der Begriff des „Produktes“ mit jenem des „Projektes“ gleichgesetzt, obwohl das „Produkt“ des Bauwesens eigentlich das „Objekt“ wäre.

4.2.1.1. Entwurfszentriertes Modell

Das entwurfszentrierte Modell basiert auf der *Design Centered Definition*, die nach Holmes ^[218; S.28] besagt, dass am Anfang des Planungsprozesses ein höherer Aufwand benötigt wird als in den späteren Prozessschritten. Die Idee dieses Modells ist, frühe Prozesse zusammen zu führen und diese Prozessgruppen gesammelt zu iterieren. In Abb. 4.2-1 wird der Planungoutput mit DFX bezeichnet. DFX steht nach Schäppi et al. ^[219; S.313] für „*Design for X*“ und beschreibt die Vorgehensweise, in welcher Wissen und Methoden genutzt werden, um das Produkt an ausgewählte

²¹⁵ Vgl. Jacobs, Ben, 2011

²¹⁶ Vgl. Müller, Christoph, 2011

²¹⁷ Vgl. König, Holger, 2009

²¹⁸ Vgl. Yazdani, Baback; Holmes, Christopher

²¹⁹ Vgl. Schäppi, Bernd, 2005

Kriterien (X) wie Lebenszykluskosten, Transport, Montage, Fertigung usw. anzupassen. Das Ziel ist eine Einsparung von Zeit und Ressourcen in späteren Phasen, trotz des Mehraufwandes in frühen Planungsphasen.

Für das Bauwesen ist dieses Planungsmodell nur bedingt geeignet, da gewisse Projektphasen nicht zusammengelegt und gesammelt bewertet werden können (z.B. kann die Einreichplanung nicht zum Zeitpunkt des Vorentwurfes erstellt werden).

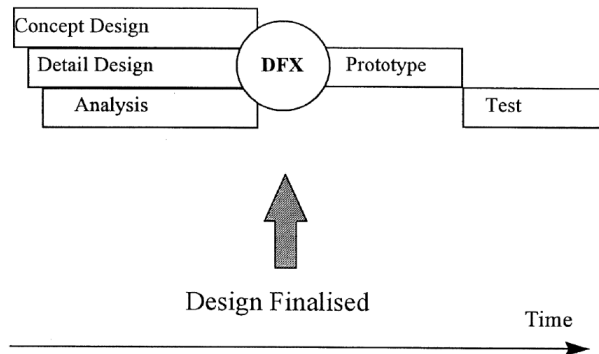


Abb. 4.2-1: Das Entwurfszentrierte Modell [²²⁰; S.29]

4.2.1.2. Simultane Produktentwicklung

Bei der simultanen Produktentwicklung kommt es nach Holmes [²²⁰; S.29 ff.] zu einer Überlappung der einzelnen Planungsphasen mit dem Ziel, das in den vorauslaufenden Phasen erworbene Projektwissen in die nachfolgenden Phasen zu übernehmen und dort nutzbar zu machen, Abb. 4.2-2. Nach dem Abschluss einer Phase kommt es zur Kontrolle des Erarbeiteten, wobei alle beteiligten Fachrichtungen bzw. deren VertreterInnen das Ergebnis akzeptieren müssen, bevor weitergearbeitet werden kann.

Das Funktionieren dieses Modells bedingt den Einsatz interdisziplinär qualifizierter Teammitglieder, die nicht nur das Fachwissen aus ihrem Spezialbereich sondern auch Projektmanagement- und Prozesswissen benötigen.

Dieses Prinzip ist auch Teil des Konzepts der integralen Planung (IP) [²²⁰; S.29 ff.]

²²⁰ Vgl. Yazdani, Baback; Holmes, Christopher

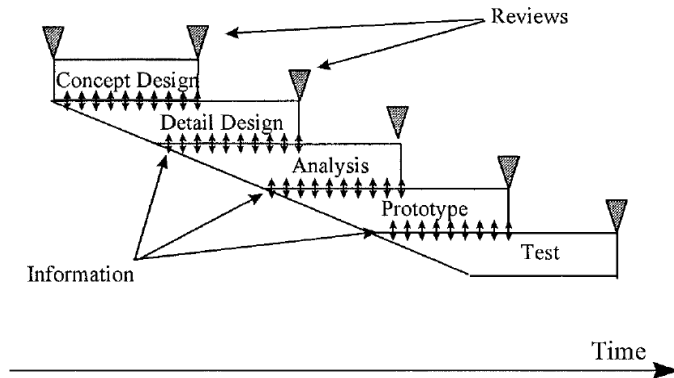


Abb. 4.2-2 Die simultane Produktentwicklung [221; S.31]

4.2.1.3. Das dynamische Modell der Produktentwicklung

Beim dynamischen Modell sollen alle Projektaktivitäten theoretisch zur gleichen Zeit starten, Abb. 4.2-3. Dadurch haben die jeweiligen Experten einen großen Einfluss auf die Entwurfsarbeit, wodurch ein deutlich informellerer und intensiverer Informationsaustausch als in der SP induziert wird, welcher zur Verkürzung der Gesamt-Entwicklungszeit beiträgt. Diese Vorgehensweise wird als Grundidee ebenfalls in die IP übernommen, weil versucht wird, so früh wie möglich eine optimale Zahl von Planungsbeteiligten einzubinden. [221, S.33 ff.]

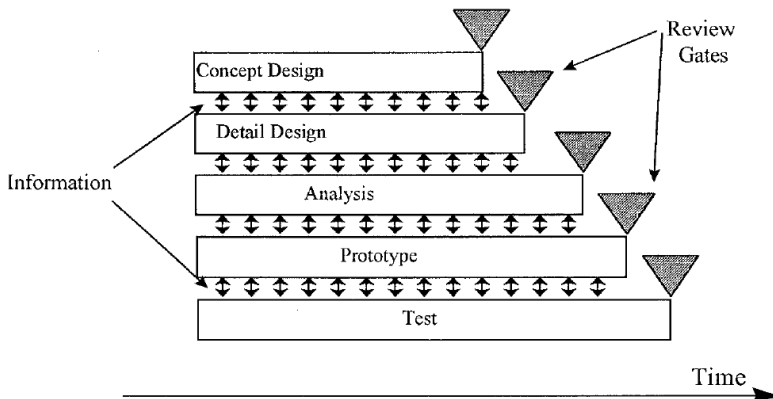


Abb. 4.2-3 Das dynamische Modell der Produktentwicklung [221; S.34]

²²¹ Vgl. Yazdani, Baback; Holmes, Christopher

4.2.2. Definition der integralen Planung

Integrale Planung bedeutet grundsätzlich die frühestmögliche Einbindung aller am Prozess beteiligten Personen/Rollen, um fächerübergreifende und lebenszyklus-optimierte Integration zu ermöglichen. Dies schließt die Planer, den Bauherrn und in manchen Fällen auch bereits ausführende Unternehmen mit ein, welche dann bereits von Beginn an in der Planung involviert sind [222; S.78 f.] [223; S.36].

Integrale Planung bedingt, dass gewisse Planungsleistungen früher als im sequenziellen Prozess zu erbringen sind, woraus automatisch eine Aufwandsersparnis in späteren Phasen resultiert. Es kommt wie bei der simultanen Projektentwicklung zu einer Überlappung oder wie beim dynamischen Modell zum gleichzeitigen Beginn der verschiedenen Planungsphasen. Dadurch ist das Lösen von (nachhaltigen) Planungen von hoher Interaktivität und Interdisziplinarität geprägt. Es muss also immer zu einer Überschneidung der einzelnen Fachdisziplinen kommen, Abb. 4.2-4. Dies ist insbesondere für langfristig wirksame und damit „nachhaltige“ Planungsergebnisse wesentlich.

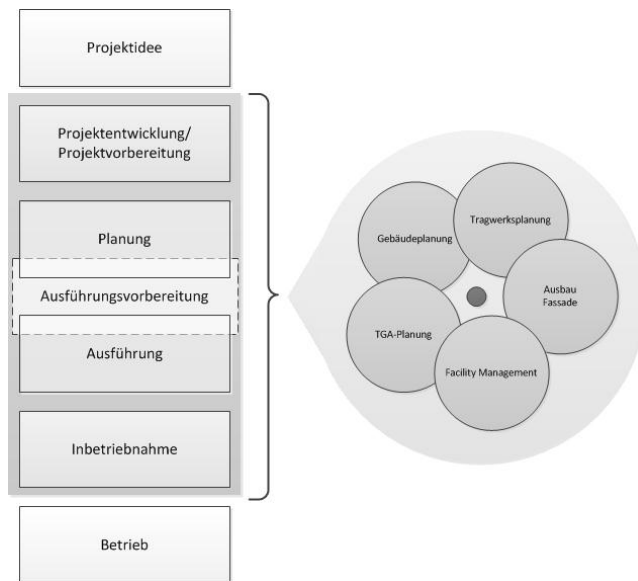


Abb. 4.2-4 Schematische Darstellung der integralen Planung, vgl. [224; S.35]

²²² Vgl. König, Holger, 2009

²²³ Vgl. Schäppi, Bernd, 2005

²²⁴ Vgl. Müller, Christoph, 2011

4.2.3. Ablauf der integralen Planung

Der Ablauf der integralen Planung hängt im Detail von vielen Faktoren wie Zeithorizont, Arbeitsweise und Motivation der Beteiligten, Komplexität des Projekts usw. ab [²²⁵; S.36].

Die methodische Grundlage für integrale Planung ist Teamarbeit. Interdisziplinäre Planungsleistungen in Teamarbeit zu erbringen, kann nach Haid [²²⁶; S.226] eine motivationssteigernde Wirkung haben, was zur Aktivierung von zusätzlichem Entwicklungspotential bei den Beteiligten führt. Durch den erforderlichen, regen Informationsaustausch erhöht sich die Wahrscheinlichkeit zur Lösungsfindung und zum Fehlerausgleich. Zumindest in der Vorentwurfsphase, aber auch in der Entwurfsphase ist dazu eine vertiefte Zusammenarbeit in Form von regelmäßigen, interdisziplinären Team- und Planungssitzungen notwendig.

Angelehnt an Mendler et al. [²²⁷; S.6 f] ist die in Abb. 4.2-5 abgebildete Abfolge von Planungsprozessgruppen für einen integralen Planungsablauf zweckmäßig:

1.	Projektdefinition
2.	Teamauswahl und Teambildung – Schulung/Fortbildung
3.	Anforderungen und Zieldefinition(en)
4.	Evaluierung des Projektumfeldes und des Bauplatzes
5.	Grundlagen-Analyse /Nutzeranforderungen /Benchmarking
6.	Vorentwurfsplanung /Variantenvergleiche/Alternativüberlegungen
7.	Entwurf und Genehmigungsplanung (Einreichung)
8.	Entwurfsoptimierung und Ausführungsplanung
9.	Pflichtenheft und Dokumentation
10.	Ausschreibung und Vergabe
11.	Bauausführung und Qualitätskontrolle
12.	Nutzung /SOLL-IST-Vergleich /Lessons learned

Abb. 4.2-5 Beispielhafte Abfolge eines integralen Planungsprozesses, siehe auch [²²⁷; S.6 f]

²²⁵ Vgl. Müller, Christoph, 2011

²²⁶ Vgl. Haid, Dirk; Böhler, Heymo, 2004

²²⁷ Vgl. Mendler, Sandra; Odell, William; Lazarus, Mary Ann, 2006

In Abb. 4.2-5 ist eine von mehreren Möglichkeiten beispielhaft angeführt. Als besonders wichtig für die IP werden jedoch die ersten drei Prozessgruppen

- Projektdefinition
- Teamauswahl - Teambildung – Schulung
- Anforderungen – Zieldefinition(en)

angesehen. Bei der Projektdefinition sollten bereits die Vertreter aller wesentlichen Planungsdisziplinen mitwirken. Die Teambildung, verbunden mit Schulungs- und Fortbildungsvorgängen, wird als Kernaspekt der IP angesehen.

Die Projektanforderungen und Zieldefinitionen sollen als Team erarbeitet werden [228; S.6 f]. Diese Prozessgruppen sind besonders intensiv von der Projektleitung zu führen, weil sie wesentliche Erfolgsfaktoren für die IP darstellen.

4.2.3.1. Anforderungen an die Beteiligten

Integrale Planung ist von deutlich mehr Team-Integration und näherer Zusammenarbeit in frühen Projektphasen geprägt. Deswegen kommt der Auswahl der Beteiligten eine höhere Bedeutung zu als beim konventionellen Planungsablauf.

Erfahrung und Engagement werden von Mendler et al. [228; S.6 ff] als die wichtigsten Eigenschaften für die Zusammenarbeit in Gruppen genannt.

Nach König [229; S.79 f] müssen die Vertreter aller Fachrichtungen objektiv und unbefangen ihr Wissen austauschen, was in der Praxis auf Grund von wirtschaftlichen Zwängen und unterschiedlichen Interessenslagen aller Beteiligten schwierig genug zu erreichen ist.

4.2.3.2. Koordination in der IP

Der Projektleiter muss die Vertreter der einzelnen Fachrichtungen führen, koordinieren, motivieren und zielgerichtet zu Entscheidungen bewegen [230]. Da die Koordination der Planer zur Sphäre des AG gehört, ist diese Aufgabe vom führenden Planer, der auch den Gesamtprojektleiter der Planung stellt und unter Einbindung des Projektsteuerers – eventuell unterstützt durch einen Moderator - durchzuführen. [231; S.40]

Bei Teamarbeit kommt dem Datenaustausch eine wichtige Rolle zu. Die Datenbasis muss ständig auf dem neuesten aktuellen Stand und für alle Teammitglieder jederzeit abrufbereit sein.

²²⁸ Vgl. Mendler, Sandra; Odell, William; Lazarus, Mary Ann, 2006

²²⁹ Vgl. König, Holger, 2009

²³⁰ Vgl. Kovacic, Iva; Faatz, Stefan; Filzmoser, Michael; Koeszegi, Sabine T., 2011

²³¹ Vgl. Müller, Christoph, 2011

Dies kann über Projektoberflächen (EDMS) geregelt werden, oder in Zukunft auch über *Building Information Modeling* (BIM), [²³¹; S.40].

4.2.3.3. Transparenz der Entscheidungsfindung

Nach Holmes [²³²] liegt die Verantwortung, Entscheidungen zu treffen bei der IP eher beim Team als bei einer einzelnen, vorgesetzten Person. Dadurch ist eine hohe Nachvollziehbarkeit und Transparenz der Entscheidungen zu erwarten. Der nachgeschaltete Planer wird nicht vor vollendete Tatsachen gestellt, sondern ihm ist der Werdegang des vorliegenden Planungsstatus bekannt. Jeder Planer weiß um die Probleme Bescheid, die die Entscheidungen begleitet haben. Die Akzeptanz schwieriger Entscheidungen erhöht sich und das Konfliktpotential wird verringert. [²³³; S.41]

4.2.3.4. Honorierung

Der durch die IP allenfalls entstehende Mehraufwand wird i.d.R. vom Bauherrn nicht zusätzlich vergütet, weil ja das Planungsergebnis insgesamt immer dasselbe bleibt. Im Gegenteil: er setzt die durch die integralen Planungsprozesse erreichbare Qualität der Planung und des Prozesses selbst eigentlich voraus. *Wesentlich ist aber, dass durch eine Verschiebung von Wertigkeiten zwischen Planungsphasen (sog. „Teilleistungsfaktoren“) ein Ausgleich für den Mehraufwand für IP in frühen Planungsphasen erfolgt*, vgl. [²³⁴; S.51.]

4.2.4. BIM- Building Information Modeling

Der umfassende Einsatz integraler Planung erfordert auch neue Planungstools. Der aus aktueller Sicht neueste Ansatz liegt im „Modellieren“ von Objekten, dem sog. „Building Information Modeling“. Denn eine solche Modellierung erfordert ein möglichst gleichzeitiges und daher integrales, interdisziplinäres Zusammenarbeiten aller Planungsbeteiligten.

Im englischsprachigen Ausland schon länger im Einsatz, ist BIM in Europa noch weitgehend ein Stiefkind mit allerdings zunehmendem Anwendungsbereich. Europa versucht derzeit intensiv, hier nachzuholen. Im folgenden Abschnitt soll die Thematik „BIM“ daher näher erläutert werden. Dabei wird erklärt, was unter diesem Begriff in der Wissenschaft verstanden und wie im deutschsprachigen Raum versucht wird, das Thema umzusetzen. Da weltweit unterschiedliche Systeme von

²³² Vgl. Yazdani, Baback; Holmes, Christopher

²³³ Vgl. Müller, Christoph, 2011

²³⁴ Vgl. Jacobs, Ben, 2011

Projektentwicklungssystematiken Anwendung finden und dadurch BIM jeweils anders zur Anwendung kommt, befasst sich dieser Abschnitt primär mit dem Stand der Technik in Europa.

4.2.4.1. BIM – Definition und Historie

Barlish und Sullivan [235] zufolge wurden weltweit bereits bis 2012 über 1.000 Publikationen zum Thema BIM veröffentlicht. Inzwischen dürfte sich nach eigener Einschätzung die Zahl bereits mindestens ver Hundertfacht haben.

Auf der anderen Seite zeigen Studien wie jene der National Building Specification (NBS) [236], dass nur 12% der Planungsbeteiligten der Meinung sind, die Industrie sei sich darüber im Klaren, was BIM ist.

Es ist schwierig, BIM kurz und prägnant zu definieren, da dieses Thema sehr weitreichende Auswirkungen im und auf den Planungsprozess hat und nicht auf wenige Worte beschränkt werden kann.

“Building Information Modeling (BIM) is a digital representation of physical and functional characteristics of a facility. A BIM is a shared knowledge resource for information about a facility forming a reliable basis for decisions during its life-cycle; defined as existing from earliest conception to demolition.” (National Building Information Model Standard United States [236])

“Building Information Modelling (BIM) is a new approach to being able to describe and display the information required for the design, construction and operation of constructed facilities. It is able to bring together the different threads of information used in construction into a single operating environment thus reducing, and often eliminating, the need for the many different types of paper document currently in use.” (buildingSMART [237])

“A Building Information Model is a rich information model, consisting of potentially multiple data sources, elements of which can be shared across all stakeholders and be maintained across the life of a building from inception to recycling (cradle to cradle). The information model can include contract and specification properties, personnel, programming, quantities, cost, spaces and geometry.” (National Building Specification [238])

²³⁵ Vgl. Barlish, Kristen; Sullivan, Kenneth, 2012

²³⁶ Vgl. URL: <http://www.nationalbimstandard.org/faq.php> [22.04.2015]

²³⁷ Vgl. URL: <http://www.buildingsmart.de> [13.02.2015]

²³⁸ Vgl. URL: www.thenbs.com [22.04.2015]

BIM muss als eine Datenbank verstanden werden, die hinsichtlich der Merkmale bzw. Eigenschaften von Bauteilen strukturell auf den sog. „IFC-Classes“²³⁹ aufbaut (s.a. *Anhang 4.5*). Die BIM-Datenbank beinhaltet die Informationen der einzelnen Bauteile, welche im Raum eindeutig platziert sind, wobei planungs- ausführungsg- und nutzungsrelevante Daten integriert sind. Im konkreten *building information model* werden die Daten bereitgestellt und dienen als Entscheidungsbasis während des gesamten Lebenszyklus. Dafür ist eine integrale und keine sequenzielle interdisziplinäre Zusammenarbeit notwendig.

Historie

Der Begriff BIM wurde erstmals 1992 von van Nederveen und Tolman geprägt, Professoren der TU Delft in den Niederlanden. Die grundlegenden Gedankenzüge von BIM erschienen immer wieder in verschiedenen Abhandlungen, sodass es schwierig ist, eine klare Linie in der Entwicklung von BIM zu finden. Neben BIM wurden auch die Begriffe „*Building Description System (BDS)*“, „*Building Product Models*“ und „*Product Information Models*“ verwendet [²⁴⁰]. Das Thema gewann erst 2003 durch die Firma Autodesk an Popularität: Der amerikanische Konzern *Daniel, Mann, Johnson and Mendenhall* sah eine Zukunft in BIM und wollte mit dem Softwarepaket von Autodesk die Idee in der Praxis umsetzen. Dies geschah mit dem Produkt Revit Autodesk, welches im selben Jahr weltweit in 7 Sprachen auf den Markt kam. Aus diesem Grunde wird auch heute noch BIM gern in Zusammenhang mit der Firma Autodesk gebracht. Zwar ist die passende Software eine notwendige Voraussetzung für den Erfolg, jedoch ist an dieser Stelle anzumerken, dass auch andere Softwareanbieter das Thema aufgegriffen haben und so Autodesk nicht mehr eine Monopolstellung auf diesem Gebiet hat.

Dem absoluten Durchbruch von BIM in Europa stehen noch einige Hindernisse und Widerstände im Wege. Eine große Schwierigkeit ist auf dem Software-Markt zu finden: Die einzelnen Produkte stellen nur eine begrenzte Auswahl an Funktionen zur Verfügung. Dies ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass jeder Softwarehersteller sein Programm speziell für eine Benutzergruppe konzipiert. Es werden daher leistungsstarke Schnittstellen zwischen jedem einzelnen der unterschiedlichen Programme benötigt, um mit Hilfe aller notwendigen Funktionen an einem Building Information Model arbeiten zu können. Einen ersten großen Schritt zur Lösung dieses Schnittstellenproblems liefert die Organisation *buildingSMART*. Diese entwickelte eine Möglichkeit des Datenaustausches über IFC (*buildingSMART*, IFC data

²³⁹ IFC – Industry Foundation Classes

²⁴⁰ Vgl. URL: <http://codebim.com> [13.02.2015]

model). Darunter versteht man eine standardisierte und eindeutig strukturierte Beschreibung der BIM-Daten, welche dann zwischen verschiedenen Softwareprodukten ausgetauscht werden können [241]. Das Grundprinzip beruht darauf, das gesamte BIM-Modell in einzelne Kategorien zu unterteilen und darin die notwendigen Eigenschaften zu speichern, die an die Planungspartner weitergegeben werden können.

Inzwischen bietet beinahe jedes Programm die Möglichkeit, das Modell als IFC-Datei abzuspeichern bzw. dieses Dateiformat zu importieren. Damit soll ein „Open BIM“ ermöglicht werden, also das hersteller- und programmunabhängige Arbeiten am Building Information Model.

Allerdings sind im IFC bisher vorrangig Geometriedaten enthalten. Kosten- und Zeit-Faktoren fehlen noch in diesem Austauschformat. buildingSMART ist um ständige Weiterentwicklung bemüht. Die neueste Technologie wird bSDD genannt – buildingSMART Data Dictionary [241]. Dieses Datenwörterbuch soll IFC um weitere Begriffe, Abhängigkeiten und Definitionen erweitern.

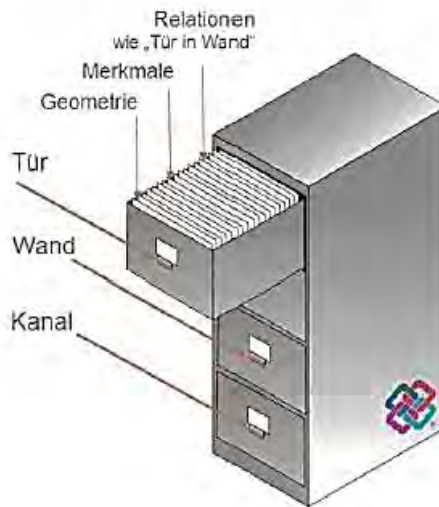


Abb. 4.2-6: IFC als Datenschema mit genormten Datenfeldern (AEC3) [242]

²⁴¹ Vgl. URL: <http://www.buildingsmart.de> [13.02.2015]

²⁴² Vgl. Egger, Martin; Hausknecht, Kerstin; Liebich, Thomas; Przybylo, Jakob, 2013

Das Austrian Standards Institute (ASI) hat dazu die Norm A 6241-1 und -2 entwickelt, die aufbauend auf IFC und bsDD weitere notwendige Informationen für das Building Information Model definiert und so eine einheitliche Basis schafft. Diese Normen sind wie folgt titulierte:

- ÖN A6241-1 „Digitale Bauwerksdokumentation – Teil 1: CAD-Datenstrukturen und Building Information Modeling (BIM) – Level 2“
- ÖN A6241-2 „Digitale Bauwerksdokumentation – Teil 2: Building Information Modeling (BIM) – Level 3-iBIM“

Damit soll gewährleistet sein, dass ein gemeinschaftliches Arbeiten an einem Modell erleichtert und harmonisiert wird.

Ein weiterer Schwachpunkt von BIM entsteht durch die enorme Menge der zu verarbeitenden Daten. Die Datenbank hinter dem Modell benötigt einen ausreichend großen und dementsprechend schnellen Speicher.

Für eine effiziente Arbeitsweise wird daher eine hochleistungsfähige Hardware benötigt, die sowohl das Sichern der Daten als auch eine schnelle Handhabung ermöglicht. Zwar stellt der heutige Hardware-Markt ausreichend Produkte zur Verfügung, allerdings bleibt das Problem des Datenaustausches bestehen: Das Versenden via Mail ist nicht möglich, es müssen also eigene Plattformen zum Transfer der Daten eingerichtet werden.

Viele Unternehmen sehen ein weiteres Problem in der Datensicherheit. Da alle Informationen in einem Modell enthalten sind und jeder Projektbeteiligte darauf Zugriff haben soll, sind Firmengeheimnisse und Firmenstandards schwierig zu wahren. „Gedankenraub“ (Arbeitsweise, Bauteile, Detaillösungen) kann in einem BIM unbemerkt vorstattgehen. Dieses Thema ist bereits in herkömmlichen CAD-Systemen von Bedeutung. Durch BIM spitzt sich allerdings die Situation zu, da die Bandbreite der verfügbaren Informationen enorm ist. Benutzerspezifische Zugriffseinschränkungen würden das Potenzial von BIM wieder entsprechend mindern.

In der Praxis zeigt sich jedoch, dass die zuvor beschriebenen technischen Probleme unbedeutend sind verglichen mit den Vorbehalten der in den Projekten handelnden Personen. Sehr oft verschließen sich Mitarbeiter gegen Neuerungen. Altbewährtes wird Innovationen vorgezogen. Da das Arbeiten in einem Building Information Model aber eine klare Struktur und daher eine zusätzliche Ausbildung erfordert, ist die Bereitschaft zur Zusammenarbeit der Mitarbeiter unbedingt erforderlich.

Aber auch das Thema „Datenverantwortung“ spielt eine wichtige Rolle. Wer ist für welche Aufgaben zuständig, wer darf welche Bereiche bearbeiten? Es gibt

verschiedene Ansätze, wie diese Probleme gelöst werden können, aber noch ist hier sehr viel Forschungs- und Entwicklungsarbeit erforderlich.

Dimensionen von BIM

Es haben sich verschiedene Herangehensweisen an das Thema BIM entwickelt. Abhängig vom Grad des Informationsgehalts wird BIM in nachfolgende Klassen unterschieden [²⁴³; S. 4]:

3D	Gebäudemodell mit allen Bauteilinformationen (Abmessungen udgl.)
4D	3D + Faktor Zeit d.h. Integration Terminzeitplanung
5D	4D + Faktor der Kosten, d.h. Bauteile werden mit Kosten hinterlegt
6D	Der gesamte Bereich des Life-Cycle-Managements (u.a. Nachhaltigkeit, automatisierte Ökobilanz) sowie FM wird damit abgedeckt

Tabelle 4-1 vom 3D bis zum 6D Bereich des BIM

4-D-BIM:

Neben den vorhandenen Koordinaten (X/Y/Z) erhält jedes Bauteil den zusätzlichen Faktor „Zeit“. Idealerweise werden sowohl der Soll- als auch der Ist-Termin dem Bauteil zugewiesen. [²⁴⁴]

5-D-BIM:

Zusätzlich zum 4-D-BIM werden hier die Kosten mitberücksichtigt. Da die Mengen bereits in der Datenbank enthalten sind, werden über die Definition von Kosten pro Einheit die bauteilbezogenen Werte ermittelt. Da die Kosten so bereits im frühen Stadium definiert sind, ist eine effizientere Steuerung und Beeinflussung zu einem frühen Zeitpunkt möglich. [²⁴⁴]

²⁴³ Vgl. Hogge, Anja; Tautschnig, Arnold, 2013

²⁴⁴ Vgl. Egger, Martin; Hausknecht, Kerstin; Liebich, Thomas; Przybylo, Jakob, 2013

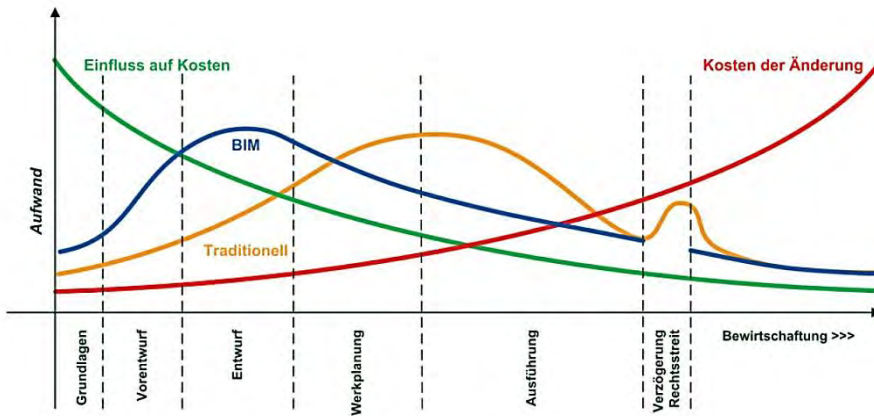


Abb. 4.2-7: Aufwandsverlagerung und Einfluss auf Kostenentwicklung [245]

6-D-BIM:

Das Modell wird um Lebenszyklusaspekte erweitert. Dabei werden der Abriss und die Entsorgung bzw. Wiederverwertung der einzelnen Bauteile betrachtet. Die Integration dieser Parameter in BIM wird aktuell im Forschungsprojekt „BIM SUSTAIN“ der TU Wien behandelt [246].

In einem allumfassenden Building Information Model sind die projektrelevanten Informationen des gesamten Prozessablaufs – Planung, Ausführung, Bewirtschaftung, Nutzung – in einem digitalen Modell enthalten. Das Ziel ist die zentrale Verwaltung aller Daten.

Augmented Reality (AR)

Ein Begriff, der in diesem Zusammenhang erwähnt werden sollte, ist jener der „Augmented Reality“ – zu Deutsch „erweiterte Realität“. Im Unterschied zur „Virtual Reality“ wird die reale Welt nicht nur digital dargestellt sondern durch zusätzliche Informationen (Zeit, Kosten, Änderungen) ergänzt. Diese Daten werden über grafische Darstellungen und Filter visualisiert. Es haben sich verschiedene Herangehensweisen entwickelt, wie BIM umgesetzt werden kann. Man kann eine erste grobe Unterscheidung in folgende Kategorien treffen:

²⁴⁵ Vgl. Liebich, Thomas; Schweer, Carl-Stephan; Wernik, Siegfried, 2011

²⁴⁶ Vgl. Kovacic, Iva; Faatz, Stefan; Filzmoser, Michael; Koeszegi, Sabine T., 2011

Open BIM – Closed BIM

Es wird der Begriff „Closed BIM“ gebraucht– beziehend auf die „geschlossene Softwarelandschaft“ – wenn nur eine beschränkte Softwarepalette verwendet wird. Zwischen diesen Produkten ermöglicht eine direkte Schnittstelle den Datenaustausch. Da die Schnittstelle speziell für die Software konzipiert ist, wird ein optimaler Informationsaustausch ermöglicht. Allerdings birgt „Closed BIM“ den Nachteil, dass der Softwaremarkt stark eingeschränkt wird: Nur jene Produkte, welche mit den notwendigen übrigen Programmen kompatibel sind, können verwendet werden. „Open BIM“ auf der anderen Seite steht für Software-unabhängiges Arbeiten. Wie im Text später beschrieben, wurde hierfür das Dateiformat „IFC“ definiert, welches den Informationsaustausch zwischen beliebigen Programmen ermöglichen soll.

BIG BIM – Little BIM

Der Begriff Little BIM steht für BIM als „Insellösung“ innerhalb eines Unternehmens. Ein Unternehmen erstellt das Modell nur für eigene Zwecke und gibt es nicht an andere Firmen weiter.

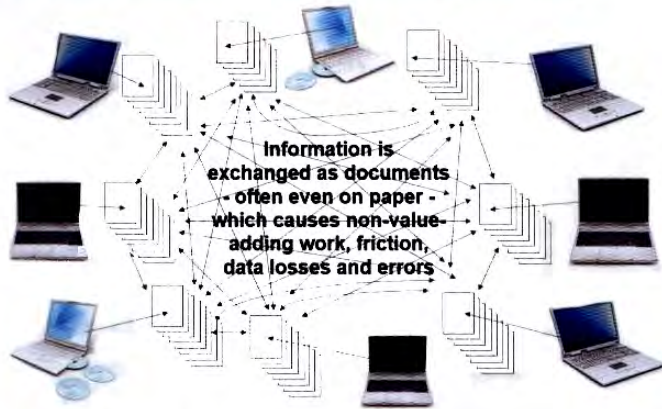
BIG BIM bezeichnet das firmenübergreifende Arbeiten am Modell. Derzeit findet im europäischen Raum BIG BIM deshalb weniger Anwendung, da noch zu wenig Firmen BIM-orientiert arbeiten.

Little BIM bringt den (kurzfristigen) Vorteil, dass Standards und Arbeitsweisen nur innerhalb der Firma umgesetzt werden und nicht mit anderen Unternehmen abgeglichen werden müssen. Auch das Problem der Datensicherheit ist bei Little BIM nicht gegeben. Auf der anderen Seite kann das Modell so nicht voll ausgeschöpft werden. BIM dient nur für den firmenspezifischen Prozess und wird im weiteren Bauablauf nicht verwendet.

Anwendungs-Verpflichtung von BIM?

Schon in naher Zukunft wird sich zeigen, inwieweit BIM zu einem Standard wird. Ohne legislativen Druck wird das aber nicht gehen. So wurde in Großbritannien bereits vor einiger Zeit beschlossen, dass ab 2016 in Genehmigungsverfahren nur mehr BIM-Modelle bei Behörden eingereicht werden dürfen. Solche Maßnahmen tragen sicher zu einer früheren flächendeckenden BIM-Anwendung bei.

Traditional document-based process



© Arto Kiviniemi – SOBE, University of Salford 2013

Integrated BIM process



© Arto Kiviniemi – SOBE, University of Salford 2013

Abb. 4.2-8: Unterschied Arbeitsweise traditionell - BIM, siehe [247]

²⁴⁷ Vgl. Kiviniemi, Arto, 2013

4.3. Beteiligte am Planungsprozess

Die Beteiligten an einem Planungsprozess lassen sich im Allgemeinen in **fünf Gruppen** einteilen, wobei ein Beteiligter auch mehreren Gruppen angehören kann und nicht jede Gruppe (durchgängig) an der Planung beteiligt sein muss:

- Projektentwickler (Bauträger)
- Bauherr (Investor, Auftraggeber)
- Planer und Konsulenten
- Behörden
- Nutzer

Die einzelnen Beteiligten sind nicht unbedingt gleichzeitig und während des gesamten Planungsprozesses involviert, sondern es besteht analog zu einem Terminplan für die Ausführung ein zeitlich gestaffelter Ablauf mit verschiedenen Abhängigkeiten, *siehe Abb. 4.3-1.*

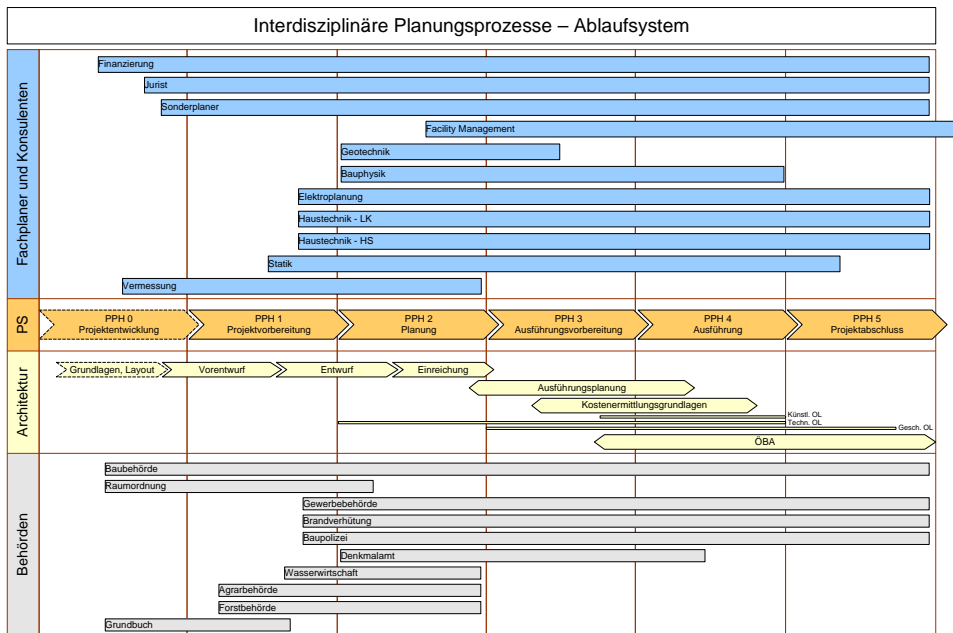


Abb. 4.3-1: Interdisziplinärer Projektprozess nach Phasen

4.3.1. Schnittstellen in verschiedenen Aufbauorganisationen

Mit steigender Anzahl von Projektpartnern wächst auch die Anzahl der zu verwaltenden und zu kontrollierenden Schnittstellen. Um diesen Aufwand und die daraus erwachsenden Fehlerquellen und Koordinationsprobleme möglichst gering zu halten, bringt der Einsatz eines EDM-Systems eine wesentliche Verbesserung (*siehe Kap. 2.1.6.4*).

Auch die Abwicklung der Planung über einen Generalplaner kann hier - zumindest für den Bauherrn – Vorteile und organisatorische Vereinfachungen bringen.

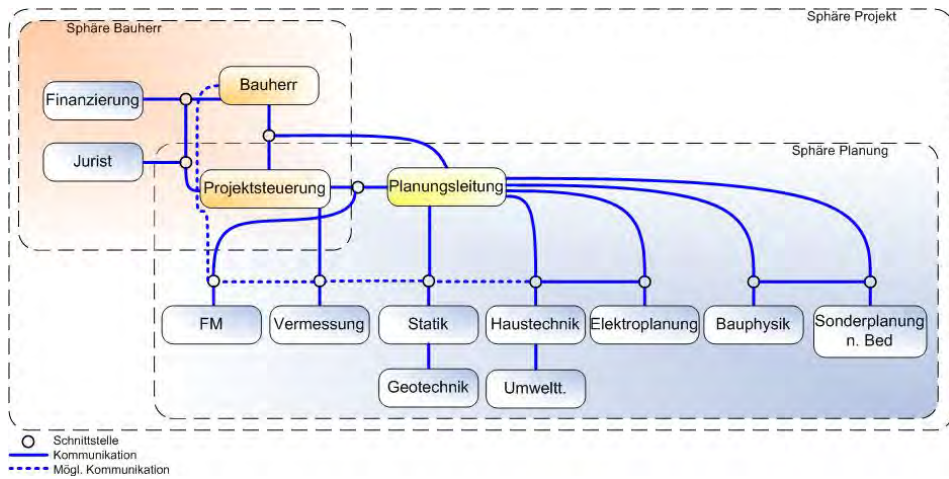


Abb. 4.3-2 Interdisziplinärer Planungsprozess – Schnittstellenschema Einzelplaner

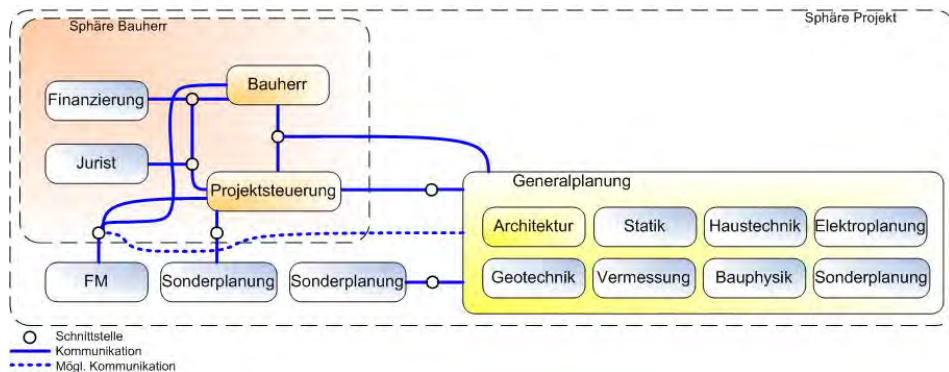


Abb. 4.3-3 Interdisziplinärer Planungsprozess – Schnittstellenschema Generalplaner

4.4. Interdisziplinäre Aufgaben des Projektsteuerers

Der interdisziplinäre Charakter der Arbeit des Projektsteuerers liegt darin, die Rahmenbedingungen zu schaffen bzw. zu unterstützen, dass die Arbeiten aller beteiligten Fachdisziplinen zu einem Gesamtwerk zusammengeführt werden können. Diese Aufgabe des Zusammenführens übernimmt nicht der Projektsteuerer sondern hauptverantwortlich dafür ist der Objektplaner.

Er übernimmt die „**technische Oberleitung**“, also die harmonische Zusammenführung der Planungsergebnisse aller Fachbeteiligten. Eine beispielhafte Aufzählung von möglichen Projektbeteiligten befindet sich im *Anhang 4.1*.

Voraussetzung dafür aber ist, dass der Projektsteuerer die übrigen Fachplaner und Beteiligten zumindest „versteht“, d.h. er muss die wesentlichen Aspekte der Planungsaufgabe überblicken. Er muss Abweichungen zum Planungs- bzw. Bau-Soll in organisatorischer, kostenbezogener und terminlicher Hinsicht erkennen, was umfangreiche Fachkompetenz und auch Erfahrung im Planungsprozess erfordert. Die fachspezifischen Planungsaufgaben und –aspekte haben aber die Fachplaner selbst abzudecken.

5. Zusammenfassung

Im vorliegenden Skriptum werden die grundlegenden Aspekte des Projektmanagements und der Projektsteuerung und die damit zusammen hängenden Fragen der Interdisziplinarität und des integralen Charakters des Planungsprozesses behandelt. Strukturiert ist das Skriptum entlang der Projektphasen der Leistungs- und Vergütungsmodelle (LM-VM). Obwohl die Honorarleitlinien inzwischen aufgehoben sind, wird aus studienpädagogischen Gründen auf die bewährte Struktur und die standardisierten Leistungsbeschreibungen zurückgegriffen.

Das Leistungsspektrum eines Generalplaners als „Königsdisziplin“ aus interdisziplinärer Sicht wird beschrieben.

Auf die nachhaltigen und lebenszyklusorientierten Aspekte des Planungsprozesses wird eingegangen und der integrale Planungsprozess als Voraussetzung für nachhaltige Planungsergebnisse hervorgehoben.

Basisliteratur sind insbesondere die einschlägigen ÖNORMEN, die inzwischen aufgehobenen Honorarleitlinien in Österreich (HO_x), die HOAI in Deutschland, die Lit. [248] von G.Patzak und G.Rattay und schließlich die 4 Bände von Prof. Diederichs für die Handlungsbereiche A,B,C und D des DVP.

Von den Studierenden wird erwartet, dass sie das Skriptum als Ergänzung zur VO und zu den Übungen betrachten und nicht als Ersatz hierfür. Sie werden eingeladen, ihre kritischen aber konstruktiven Anmerkungen an die Verfasser im Rahmen der VO und der UE weiterzugeben, um im Sinne eines Verbesserungsprozesses die Qualität der Unterlagen laufend zu verbessern.

Im Anhang sind Beispielunterlagen zusammengestellt, die von Jahr zu Jahr ergänzt und aktualisiert werden, um die Materie entsprechend zu illustrieren.

²⁴⁸ Vgl. Patzak, Gerold; Rattay, Günter, 2014

6. Abkürzungsverzeichnis

A

ABGB	allgemeines bürgerliches Gesetzbuch (Österreich)
AF	Ausführung (PPH 4)
AFTP	Ausführungsterminplanung
AFVB	Ausführungsvorbereitung
AG	Auftraggeber
AHO	Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e.V. (Deutschland)
AN	Auftragnehmer
APL	Ausführungsplanung
AV	Ausführungsvorbereitung (PPH 3)
AVA	Ausschreibung, Vergabe, Abrechnung
AVB	allgemeine Vertragsbedingungen

B

BAIK	Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten, Österreich
BauK	Planungs- und Baustellenkoordinator
BauKG	Baustellenkoordinationsgesetz
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch (Deutschland)
BGF	Brutto Grundfläche
BK	Begleitende Kontrolle
BMI	Building Information Modeling
BNF	Bruttonutzfläche
BOT	Build – Operate – Transfer (Errichtungs- und Betreibermodell)
BRI	Brutto Rauminhalt
BVB	Besondere Vertragsbedingungen
BVergG	Bundesvergabegesetz
B&A	Bau- & Ausstattungsbeschreibung

C

CAD	Computer Aided Design
CAFM	Computer Aided Facility Management
CD	Conceptual Design
CREM	Corporate Real Estate Management
CM	Construction Management

D

D	Deutschland
DA	Diplomarbeit
DBC	Design Build Contractor
DGNB	Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen
DIN	Deutsche Industrienorm
DL	Dienstleistungen
DMS	Dokumentenmanagementsystem
DVP	Deutscher Verband der Projektmanager in der Bau- und Immobilienwirtschaft e.V

E

E	Elektroplanung /-ausführung
EDMS	Elektronisches Dokumentenmanagementsystem
EP, EHP	Einheitspreis
EIN	Einreichplanung (HOA)
EN	Euro Norm
EP, EPL	Entwurfsplanung
EU	Europäische Union
EUR	Euro

F

f	und der/die folgende
ff	und die folgenden
FM	Facility Management
FT	fast track – Überlappung der Projektphasen

G

GAP	Generalablaufplan
GD	Generaldienstleister
GE	Grundlagenermittlung
GF	Geschäftsführer
GFZ	Geschoßflächenzahl
gif	Gesellschaft für immobilienwirtschaftliche Forschung
GL	Grundlagen
GLV	Gewährleistungsverzeichnis
GMP	Garantierter Maximalpreis (= guaranteed maximum price)
GO	Geschäftliche Oberleitung

GP	Generalplaner
GPL	Genehmigungsplanung (HOAI)
GÜ	Generalübernehmer
GU	Generalunternehmer
GewO	Gewerbeordnung
GWK	Gewerk
H	
HIA	Honorarinformation Architektur
HKLS	Heizung, Klima, Lüftung, Sanitäre
HO	Honorarleitlinie (Österreich)
HOA	Honorarleitlinie für Architekten 2004
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (Deutschland)
HOB	Honorarleitlinie Bauwesen
HO-IT	Honorarleitlinie für Industrielle Technik
I	
i3b	Arbeitsbereich für Baubetrieb, Bauwirtschaft und Baumanagement
IBN	Inbetriebnahme
i.d.R	in der Regel
IP	Integrale Planung
ISO	International Organization for Standardisation
K	
Kap.	Kapitel
KB	Kostenbereich
KEG	Kostenermittlungsgrundlagen (HOA)
KO	Künstlerische Oberleitung
KW	Kalenderwoche
kWh	Kilowattstunde
kWh/m ² ,a	Energiekennzahl eines Gebäudes (kWh pro m ² und Jahr)
L	
LBH	Leistungsbeschreibung Hochbau
LG	Leistungsgruppe
LM-VM	Leistungs- und Vergütungsmodelle
Lph	Leistungsphase nach HOAI
LV	Leistungsverzeichnis / Lehrveranstaltung (je nach Kontext)

LZK Lebenszykluskosten

M

Ma Massenansatz
 MA Mitarbeiter
 MF-B Mietfläche für Büroraum
 Mio Millionen
 MKF Mehrkostenforderung
 MP Masterplanung
 MV Mitwirkung bei der Vergabe
 MW Mitwirkung

N

NBNF Netto-Büronutzfläche
 NBP Nutzerbedarfsprogramm
 NE Nutzungseinheit
 NF Nutzfläche
 NGF Nettogrundfläche
 NNF Nebennutzfläche
 NWA Nutzwertanalyse
 NUK Nutzungskosten

O

o.ä. oder ähnliches
 ÖBA Örtliche Bauaufsicht (Österreich)
 ÖBB Österreichische Bundesbahnen
 OD Objektdokumentation
 ÖGNI Österreichische Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft
 OHB Organisationshandbuch
 ON ÖNORM
 OÜ Objektüberwachung (Deutschland)

P

p.a. per anno (jährlich)
 PA Projektabschluss (PPH 5)
 PC Projektcontroller
 PE Projektentwicklung

PG	Planung (PPH 2)
PKM	Projektkommunikationssystem
PKO	(technische) Projektkontrolle
PL	Projektleiter, Projektleitung
PM	Projektmanagement
PPH	Projektphase
PPP	Public Private Partnership
PS	Projektsteuerer, Projektsteuerung
PSP	Projektstrukturplan
PV	Projektvorbereitung (PPH 1)
Q	
QM	Qualitätsmanagement
QS	Qualitätssicherung
R	
RA	Rechtsanwalt
REIM	Real Estate Investment Management
RFE	ready for equipment
RMIS	Risiko Management Informationssystem
ROI	Return on Investment
RWA	Rauch-Wärme-Abzug
R&F	Raum & Funktionsprogramm
S	
S&D	Schlitz- und Durchbruchplanung
s.a.	siehe auch
SE	Seminarveranstaltung am i3b
SiGe	Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan
SP	Sequenzielle Planung
SR	Schlussrechnung
STP	Steuerungsterminplanung
T	
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
TGO	Technisch geschäftliche Oberleitung
TO	Technische Oberleitung (HOA)
TP	Terminplan
TPL	Teilprojektleiter

TQM	Total Quality Management
TÜ	Totalübernehmer
TU	Totalunternehmer
U	
UE	Übung
V	
VE	Value Engineering oder Vorentwurfsplanung
vgl.	vergleiche
VO	Vorlesung
VOB	Verdingungsordnung für Bauleistungen (Deutschland)
VOF	Verdingungsordnung für freiberufliche Leistungen (Deutschland)
VP	Vorplanung (= Vorentwurfsplanung)
VPN	Virtual Private Network
VV	Vorbereitung der Vergabe
W	
WBS	Work-Break-Down-Structure, Gliederung in Arbeitspaketen
WKO	Wirtschaftskammer Österreich
WV	Werkvertrag
W&G	Wagnis und Gewinn
Z	
Ziff.	Ziffer
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil
ZTV	zusätzliche technische Vertragsbedingungen
ZVB	zusätzliche Vertragsbedingungen

7. Literaturverzeichnis

URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/54502/kapitalwert-v7.html> [01.09.2015].

URL: www.tuv.com/media/germany/60_systeme/event/ISO-9001-Revision_Neuerungen_TUV_Rheinland.pdf [01.09.2015].

URL: <http://www.edms.com/> [01.09.2015].

URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/830359590/generaluebernehmer-v4.html> [31.08.2015].

ABGB (), Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch.

Anleiter GmbH (2015) Bauwesenversicherung URL: <http://www.bauwesenversicherung.org> [06.03.2015].

Bahr, Matthias (1999) Kundenzufriedenheit als Strategieelement in der Bauindustrie, Techn. Univ. Univ.-Bibliothek Abt. Publ.

Barlish, Kristen; Sullivan, Kenneth (2012) How to measure the benefits of BIM — A case study approach, Automation in Construction.

Bauer, Michael; Mösle, Peter; Schwarz, Michael (2007) Green Building, Konzepte für nachhaltige Architektur, Callwey.

BauKG - Baustellenkoordinationsgesetz (2017), Bundesgesetz.

Baukostenplan BKP 2009 (2009).

Brandstätter, Marcus (2002) Simultaneous Engineering, Kooperation zwischen Planung und Ausführung bei Bauprojekten.

BREEAM (2015) Building Research Establishment Environmental Assessment Method URL: <http://www.breeam.org/> [13.02.2015].

buildingSMART International (2015) buildingSMART URL: <http://www.buildingsmart.de> [13.02.2015].

Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten (BAIK) (2007) HIA Honorar Information Architektur.

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2015) Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen (RVS) URL: <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/ohnemotor/recht/rvs.html> [14.04.2015].

Bundesvergabegesetz 2018 - BVergG 2018, 2018

Burtscher, Daniel (2006) Anwendungsmöglichkeiten und Vergleichbarkeit der Angebote bei funktionaler Leistungsbeschreibung beim öffentlichen Auftraggeber.

Busch, Thorsten A. (2003) Risikomanagement in Generalunternehmungen, Identifizierung operativer Projektrisiken und Methoden zur Risikobewertung, IBB.

DGNB Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen URL: <http://www.dgnb-system.de/> [28.02.2017].

Diederichs, Claus Jürgen (2003) Grundleistungen der Projektsteuerung, DVP-Verl.

DIN 276-1 (12-2008), Kosten im Bauwesen - Teil 1: Hochbau.

Drucker, Peter F. (1999) Management im 21. Jahrhundert, Econ.

DVP (1996) Bausteine der Projektsteuerung.

Ebert, Thilo; Eßig, Natalie; Hauser, Gerd (2010, 2010) Zertifizierungssysteme für Gebäude, Nachhaltigkeit bewerten, internationaler Systemvergleich, Zertifizierung und Ökonomie, Inst. für Internat. Architektur-Dokumentation.

Egger, Martin; Hausknecht, Kerstin; Liebich, Thomas; Przybylo, Jakob (2013) BIM-Leitfaden für Deutschland.

EN ISO 9001:2015 (2015), Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen.

Feik, Roland (2006) Elektronisch gestütztes Risikomanagement im Bauwesen, Ein Konzept eines elektronisch gestützten Chancen- und Gefahrenmanagementsystems für Auftraggeber, Books on Demand GmbH.

Förstner, Ulrich (2008) Umweltschutztechnik, Springer.

GEFMA 100-1 (07-2004), Facility Management Grundlagen.

Girmscheid, Gerhard; Lunze, David (2010) Nachhaltig optimierte Gebäude, Energetischer Baukasten, Leistungsbündel und Life-Cycle-Leistungsangebote, Springer-Verlag.

Grober, Ulrich (2013) Urtexte - Carlowitz und die Quellen unseres Nachhaltigkeitsbegriffs, Original texts - Carlowitz and the sources of our concept of sustainability, Natur und Landschaft, Nr. 2.

Hachtel, Günther; Holzbaur, Ulrich D. (2010) Management für Ingenieure, Technisches Management für Ingenieure in Produktion und Logistik ; mit 73 Tabellen, Vieweg + Teubner.

Haid, Dirk; Böhler, Heymo (2004) Corporate Entrepreneurship im strategischen Management, Ansatz zur Implementierung des Unternehmertums im Unternehmen, Dt. Univ.-Verl.

Harrant, Horst; Hemmrich, Angela (2004) Risikomanagement in Projekten, Hanser.

Hirschner, Joachim; Hahr, Henric; Kleinschrot, Katharina (2013) Facility Management im Hochbau, Grundlagen für Studium und Praxis, Springer Fachmedien Wiesbaden.

HOAI 2013 URL: http://www.hoi.de/online/HOAI_2013/HOAI_2013 [22.07.2015].

Hogge, Anja (2011) Sensitivitätsanalyse des ÖGNI Nachhaltigkeitszertifizierungssystems unter Berücksichtigung der internen Zusammenhänge der Bewertungskriterien.

Hogge, Anja; Tautschnig, Arnold (2013) Integration bauwirtschaftlicher Prozesse in ein Building Information Model (BIM).

Huber, Gernot; Leitner, Wolfgang; Mauerhofer, Gottfried (2005) Handbuch der Ablaufplanung, Grundlagen, Darstellungsmethoden, Ressourcenplanung, SiGe-Planung, Books on Demand GmbH.

Jacobs, Ben (2011) Die Idee der Integralen Planung und ihre Honorierung nach der HOAI.

Kalusche, Wolfdietrich (2012) Projektmanagement für Bauherren und Planer, Oldenburg Wissenschaftsverlag.

Kiviniemi, Arto (2013) Challenges and Opportunities of BIM in Lifecycle Assessment, Vortrag im Seminar `BIM for LCS`.

König, Holger (2009) Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung, Grundlagen, Berechnung, Planungswerkzeuge, Inst. f. Internat. Architektur-Dokumentation.

Kovacic, Iva; Faatz, Stefan; Filzmoser, Michael; Koeszegi, Sabine T. (2011) Research Project Cost Benefits Of Integrated Planning: First Experiment-Results, OT-MCJ (Organization, Technology and Management in Construction - An International Journal).

Krcmar, Helmut (2010) Informationsmanagement, Springer.

Kruschwitz, Lutz; Husmann, Sven (2012) Finanzierung und Investition, Oldenburg.

Lechner, Hans (2014) LM.Leistungsmodell VM.Vergütungsmodell Projektsteuerung [PS], ersetzt die HO-PS Honorarleitlinie für Projektsteuerung, Ausgabe 2004, aufgehoben durch den Kammertag mit VO 190/2006, Verlag der Technischen Universität Graz.

Liebich, Thomas; Schweer, Carl-Stephan; Wernik, Siegfried (2011) Die Auswirkungen von Building Information Modeling (BIM) auf die Leistungsbilder und Vergütungsstruktur für Architekten und Ingenieure sowie auf die Vertragsgestaltung.

Link, Doris (1999) Risikobewertung von Bauprozessen, Modell ROAD = Risk and opportunity analysis device.

Macdonald, Jennifer; Mills, Julie (2015) CODEBIM: Collaborative Design Education using BIM URL: <http://codebim.com> [13.02.2015].

Mahlknecht, J. (1995) Die Vorteile einer Anwendung der neuen Kosten Ö-Norm B1801-1 in der Praxis.

Malik, Fredmund (2008) Strategie des Managements komplexer Systeme, Ein Beitrag zur Management-Kybernetik evolutionärer Systeme, Haupt.

Mathoi, Thomas (2005) Durchgängiges Baukostenmanagement, Ein Leitfaden für systematische Kostenplanung und -kontrolle bei Bauprojekten im Hochbau aus der Sicht des Planers bzw. Auftraggebers, Books on Demand GmbH.

Mathoi, Thomas (2006) Maximalpreismethode, Bauprojektentwicklung als integrierter Planungs-, Realisierungs- und Managementprozess unter dem Aspekt einer Maximalpreisvereinbarung in Österreich - Projektphasen, Leistungsumfang, vertragliche Besonderheiten, vergaberechtliche Beurteilung, Books on Demand.

Mendler, Sandra; Odell, William; Lazarus, Mary Ann (2006) The HOK guidebook to sustainable design, J. Wiley.

MINERGIE Schweiz (2015) Beschreibung URL: <http://www.minergie.ch/was-ist-minergie-105/articles/das-wichtigste-1025.html> [13.02.2015].

MINERGIE Schweiz (2015) Homepage URL: <http://www.minergie.ch> [13.02.2015].

Müller, Christoph (2011) Planungsprozesse für nachhaltige Gebäude.

Myers, Isabel Briggs; Myers, Peter B. (1995) Gifts differing, Understanding personality type, Davies-Black Pub.

National Institute of Building Sciences (NIBS) (2015) Frequently Asked Questions About the National BIM Standard-United States URL: <http://www.nationalbim-standard.org/faq.php> [22.04.2015].

Nävy, Jens (2006) Facility Management, Grundlagen Computerunterstützung Systemeinführung Anwendungsbeispiele, Springer-Verlag.

NBS (2015) Homepage URL: www.thenbs.com [22.04.2015].

ÖNORM A 7000 (01.12.2000), Facility Management Grundkonzepte.

ÖNORM B 1800 (01.08.2013), Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken.

ÖNORM B 1801-1 (01.12.2015), Bauprojekt- und Objektmanagement-Teil 1: Objektterrichtung.

ÖNORM B 1801-2 (01.04.2011), Bauprojekt- und Objektmanagement - Teil 2: Objekt-Folgekosten.

ÖNORM B 2110 (15.03.2013), Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen.

ÖNORM EN 15221-1 (01.01.2007), Facility Management, Teil 1: Begriffe.

ÖNORM EN ISO 8560 (01.02.2000), Zeichnungen für das Bauwesen – Darstellung von modularen Größen, Linien und Rastern.

ONR 49002-1:2014 (2014), Risikomanagement für Organisationen und Systeme - Teil 1: Leitfaden für die Einbettung des Risikomanagements ins Managementsystem.

Österreichische Gesellschaft für Geomechanik (2005) Kostenermittlung für Projekte der Verkehrsinfrastruktur unter Berücksichtigung relevanter Projektrisiken, ÖGG.

Österreichische Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI) (2015) Homepage URL: <http://www.dgnb-system.de/de/system/Bewertung/> [28.02.2017].

Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (ÖGNB) (2015) Homepage URL: www.oegnb.net [22.04.2015].

Patzak, Gerold; Rattay, Günter (2014) Projektmanagement, Projekte, Projektportfolios, Programme und projektorientierte Unternehmen, Linde Verlag Ges.m.b.H.

Plümecke, Karl (2008) Preisermittlung für Bauarbeiten, R. Müller.

Richtlinie GEFMA 220-1, (09-2010), Lebenszykluskostenermittlung im FM, Einführung und Grundlagen.

RiskNET GmbH - The Risk Management Network (2015) Homepage URL: <http://www.risknet.de> [11.08.2015].

Romeike, Frank (2005) Modernes Risikomanagement, Die Markt-, Kredit- und operationellen Risiken zukunftsorientiert steuern, Wiley-VCH.

SAM SÜD Assekuranz-Makler GmbH (2015) Versicherungssparten URL: <http://www.sam-consultant.de/versicherungssparten> [06.03.2015].

Schäppi, Bernd (2005) Handbuch Produktentwicklung, Hanser.

Schulte, Karl-Werner; Bone-Winkel, Stephan (2002) Handbuch Immobilien-Projektentwicklung, Müller.

Sommer, Hans (2009) Projektmanagement im Hochbau, 35 Jahre Innovationen bei Drees & Sommer, Springer.

Staud, Josef (2006) Geschäftsprozessanalyse, Ereignisgesteuerte Prozessketten und objektorientierte Geschäftsprozessmodellierung für Betriebswirtschaftliche Standardsoftware, Springer-Verlag.

Steiner, Eberhard (2004) Anreizkompatible Architektenentlohnung, Vorschläge zur Reform der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure, Dt. Univ.-Verl.

The Risk Management Standard AS/NZS 4360:2004 (2004), Australian and New Zealand Standard.

Türtscher, Matthias; Tautschnig, Arnold; Gschösser, Florian; Baldauf, Philipp (2016) Baubetrieb und Bauwirtschaft 1, Vorlesungsskript WS 2016/2017, Teil 2: Bauwirtschaft.

U.S. Green Building Council (USGBC) (2015) Homepage URL: <http://www.usgbc.org> [13.02.2015].

Vereinte Nationen für Umwelt und Entwicklung (2015) Agenda 21 URL: http://www.un.org/Depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf [13.02.2015].

Wiedenmann, Markus (2005) Risikomanagement bei der Immobilien-Projektentwicklung unter besonderer Berücksichtigung der Risikoanalyse und Risikoquantifizierung, Dissertation, Books on Demand.

Wiggert, Marcel (2009) Risikomanagement von Betreiber- und Konzessionsmodellen, Verlag der TU Graz.

WKO (2012) Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen URL: https://www.wko.at/Content.Node/branchen/oe/Geschaeftsstelle-Bau/Leitfaden_zur_Kostenabschaetzung_von_Planungsleistungen1.html [14.04.2015].

WKO (2012) Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungsleistungen, Band 02 - Objektplanung.

Yazdani, Baback; Holmes, Christopher () Four Models of Design Definition: Sequential, Design Centered, Concurrent and Dynamic, Journal of Engineering Design, Vol 10, No. 1.

Zeittechnik - Verlag GmbH (2015) Homepage URL: <http://www.zeittechnik-verlag.de> [13.02.2015].

Projektmanagement und Interdisziplinäres Planen 1

Anhang SS 2020



Univ. Prof. DDI Dr.techn. Arnold Tautschnig

mit Beiträgen von

Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Dr. techn. Georg Fröch

Dipl.-Ing. Bernhard Ebner

Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Anja Hogge

Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Dino Eicher

Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Martin Mösl, M.A.

Univ.-Ass. Till-Heinrich Carstens, M.Eng.



10. Aktualisierte Fassung – März 2020 (V 6.3)
Leopold-Franzens Universität Innsbruck
Fakultät für Technische Wissenschaften
Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften
Arbeitsbereich für Baubetrieb, Bauwirtschaft und Baumanagement
Technikerstrasse 13, 6020 Innsbruck
URL: www.uibk.ac.at/i3b

Nur für Studienzwecke!

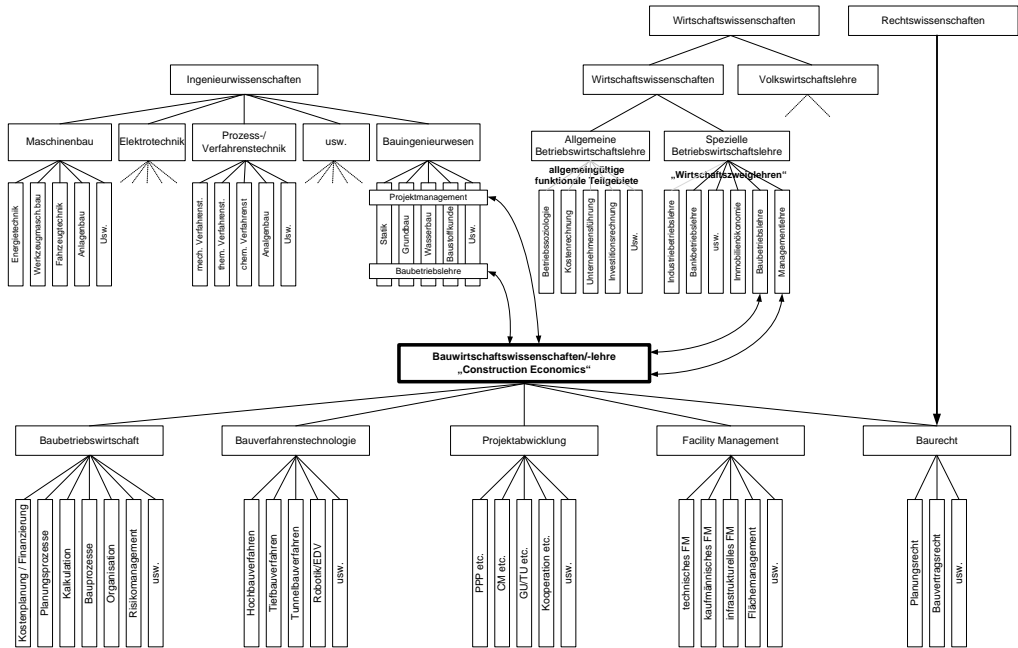
1. GRUNDLAGEN	4
1.1. Baubetriebswissenschaften im Wissenschaftsgefüge	4
1.2. Strukturierter Risikokatalog für Immobilien, i3b	5
1.3. Risikocheckliste - beispielhafte Aufzählung	6
1.4. Prozedere von Planungsänderungen	9
1.5. Prozedere von Planungsänderungen	10
1.6. Muster Änderungsevidenzblatt	11
1.7. Abnahmeprozess der Ausführungsleistungen	13
1.8. Flussdiagramm „Veranlassen der Übergabe und Inbetriebnahme“	14
1.9. Darstellung des Interdisziplinären Projektprozesses nach Phasen	15
2. HANDLUNGSBEREICHE/INSTRUMENTE DES PM	16
2.1. Informationsmanagement	16
2.2. Beispiel Raum- und Funktionsprogramm (R & F).....	17
2.3. Beispiel Bau- und Ausstattungsbeschreibung (B & A).....	18
2.4. Muster Raumbuchblatt	19
2.5. Beispiel Bemusterung	20
2.6. Beispiele für Kapazitätsermittlung	21
2.7. Beispiele mit Aufwandswerten AW.....	22
2.8. Beispiele mit Leistungswerten LW.....	22
2.9. Dauer- und Kapazitätsermittlung mit Hilfe von Lohnkostenanteilen	24
2.10. Beispiele mit Lohnkostenanteilen.....	25

2.11.	Arbeitszeitrichtwerte für Bauleistungen.....	26
2.12.	Kapazitätsanalyse vereinfacht	28
2.13.	Aufwandswerte für Bau-, Ausbau- und Technikleistungen	29
2.14.	Beispiel Rahmenterminplan.....	31
2.15.	Beispiel Planlieferliste	32
2.16.	Flussdiagramm zur Grobablaufplanung für die Planung	33
2.17.	Flussdiagramm zur Grobablaufplanung der Ausführung	34
2.18.	Beispiele für Ausschnitte aus Detailablaufplänen.....	35
2.19.	Beispiel Generalablaufplan.....	37
2.20.	Beispiel Steuerungsterminplan der Ausführung (Auszug)	38
2.21.	Mittelflussplan	39
2.22.	Baukostenkennwerte nach Nutzungsbereichen	40
2.23.	Beispiele von Baukostenkennwerten im Hoch- und Tiefbau	41
2.24.	Diverse Baukostenkennwerte aus der BKI.....	42
2.25.	Ermittlung von LZK aus GEFMA220-1.2010-09 Anhang A	43
3.	PROJEKTABLAUF & HANDLUNGSBEREICHE.....	46
3.1.	Beispiel Masterplanung.....	46
3.2.	Muster – Projektdokumentation	47
3.3.	Muster eines Projektdefinitionsblattes	48
3.4.	Hauptstruktur des Projektorganisationshandbuches.....	49
3.5.	Regelablauf für Planung und Optimierung.....	50

3.6.	Arbeitsanweisung Nutzerbedarfsprogramm	51
3.7.	Arbeitsanweisung Raumprogramm	52
3.8.	Geplante Vergabetermine („Procurement Schedule“)	53
3.9.	Planungsstandards.....	54
3.10.	Beispiel Prüfprotokolle Entwurfsplanung	57
3.11.	Regelablauf Ausführungsplanung.....	59
3.12.	Beispiel Fortschrittskontrolle	60
3.13.	Beispiel Bautagesbericht (BTB) - Muster	61
4.	DER INTERDISZIPLINÄRE PLANUNGSPROZESS	62
4.1.	Projektbeteiligte im Interdisziplinären Projektprozess	62
4.2.	Integraler Planungsprozess.....	65
4.3.	BIM – Building Information Modeling – Prozess und Systematik.....	66
4.4.	BIM-Arbeitsweise	67
4.5.	BIM – Datenstruktur	68
5.	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	69

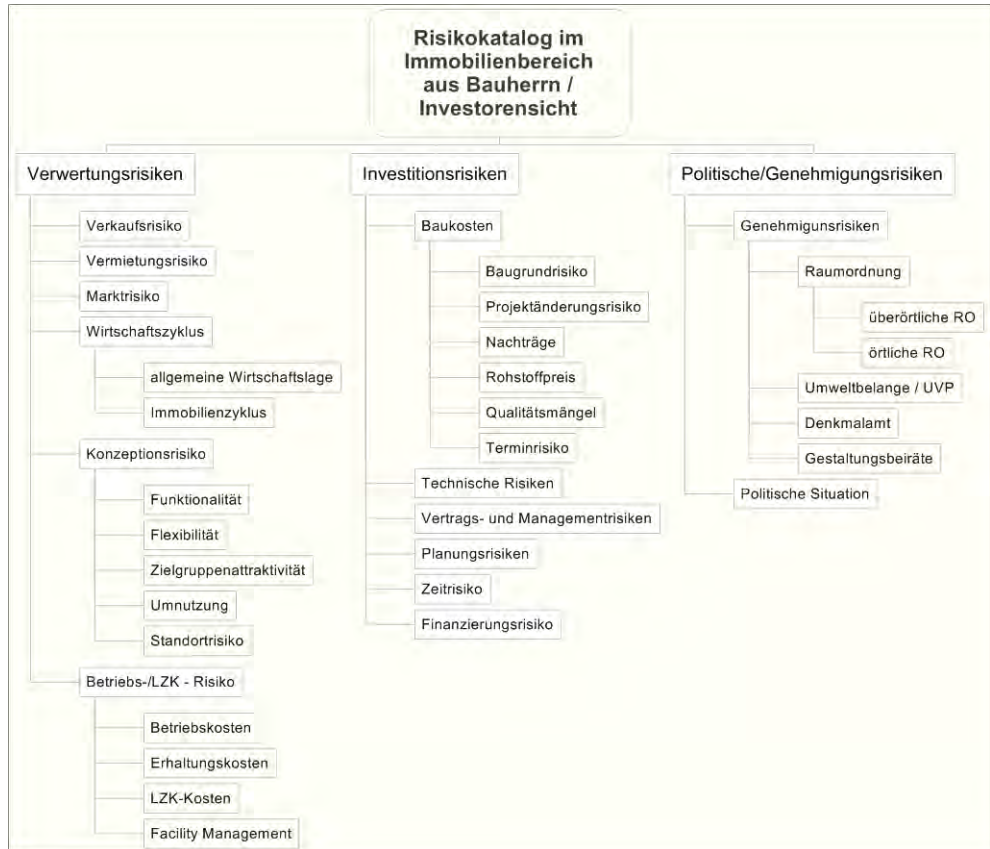
1. Grundlagen

1.1. Baubetriebswissenschaften im Wissenschaftsgefüge ²⁴⁹



²⁴⁹ Girmscheid, G.: Vortrag bei der Konferenz der deutschsprachigen Baubetriebs-Professoren in München, 15.09.2006; adaptiert von Tautschnig, A.: Konferenz der deutschsprachigen BBB-Professoren in Darmstadt, 14.09.2007

1.2. Strukturierter Risikokatalog für Immobilien, i3b



1.3. Risikocheckliste - beispielhafte Aufzählung ²⁵⁰

ÖGG-Richtlinie Kostenermittlung für Projekte der Verkehrsinfrastruktur unter Berücksichtigung relevanter Projektrisiken

Teil 2: Risikocheckliste Beispielhafte Aufzählung in Abhängigkeit der Projektphasen

	Projektentwicklung und Trassenauswahl	PLANUNG Entwurfs- und Einteilplanung	AUSSCHREIBUNG und VERGABE	BAUPHASE
POLITISCHE RISIKEN	Zuständigkeiten Politik und Konzessionär, nicht Inhalt der Richtlinie, nur informativ			
Unklare Zielvorgaben	Änderungen von Zielvorgaben	Änderungen von Zielvorgaben	Änderungen von Zielvorgaben	Änderungen von Zielvorgaben
Verantwortlichkeiten / Wahlen / parteipolit. Vorgaben / ...				
Öffentliche politische Diskussion	Öffentliche politische Diskussion	Öffentliche politische Diskussion	Öffentliche politische Diskussion	Öffentliche politische Diskussion
Widerstände div. Anspruchsgruppen	Widerstände div. Anspruchsgruppen	Widerstände div. Anspruchsgruppen	Widerstände div. Anspruchsgruppen	Widerstände div. Anspruchsgruppen
div. Interventionen (Politik oder Investoren)	Verzögerungen durch polit. Interventionen in der Planung	Verzögerungen durch polit. Interventionen bei der Vergabe	Verzögerungen durch polit. Interventionen während des Baus	Verzögerungen durch polit. Interventionen während des Baus
	Planungsstopp auf Grund pol. Situation	Stop des Vergabeverfahrens	Baustop auf Grund pol. Situation	Baustop auf Grund pol. Situation
Verzögerungen durch fehlende polit. Entscheidungen	Verzögerungen durch fehlende polit. Entscheidungen	Verzögerungen durch fehlende polit. Entscheidungen	Verzögerungen durch fehlende polit. Entscheidungen	Verzögerungen durch fehlende polit. Entscheidungen
Rücknahme Finanzierungszusagen	Rücknahme Finanzierungszusagen	Rücknahme Finanzierungszusagen	Rücknahme Finanzierungszusagen	Rücknahme Finanzierungszusagen
VERFAHRENSRISIKEN	Zuständigkeiten Politik, Konzessionär und Errichter			
Zeitrisko aus Genehmigungsverfahren und Behördenengriffen	Zeitrisko aus Genehmigungsverfahren und Behördenengriffen	Zeitrisko aus Genehmigungsverfahren und Behördenengriffen	Zeitrisko aus Genehmigungsverfahren und Behördenengriffen	Zeitrisko aus Genehmigungsverfahren und Behördenengriffen
Gesamtschuldenlast von Projektzweck	Verzögerungen im typ. Verfahren	Verzögerungen durch Einsprüche der Bauvertragsparteien	Verzögerungen durch Einsprüche der Bauvertragsparteien	Verzögerungen durch Einsprüche der Bauvertragsparteien
Verzögerungen bei der Finanzierung vor dem Baubeginn	Verzögerungen in der Mängelreparaturverfahren	Verzögerungen in der Mängelreparaturverfahren	Verzögerungen in der Mängelreparaturverfahren	Verzögerungen in der Mängelreparaturverfahren
Entscheidungen	Verzögerungen bei der Grundstückszulassung / Mobilisierung	Verzögerungen bei der Grundstückszulassung / Mobilisierung	Verzögerungen bei der Grundstückszulassung / Mobilisierung	Verzögerungen bei der Grundstückszulassung / Mobilisierung
Änderungen bei der Verfahrensabwicklung / Ansprechpersonen	Änderungen bei der Verfahrensabwicklung / Ansprechpersonen	Änderungen bei der Verfahrensabwicklung / Ansprechpersonen	Änderungen bei der Verfahrensabwicklung / Ansprechpersonen	Änderungen bei der Verfahrensabwicklung / Ansprechpersonen
Änderung / Zuständigkeiten	Behörden / Zuständigkeiten	Behörden / Zuständigkeiten	Behörden / Zuständigkeiten	Behörden / Zuständigkeiten
Vergaberisiken	Vergaberisiken	Vergaberisiken	Vergaberisiken	Vergaberisiken
(Art des Vergabeverfahrens, Einsprächen, Fristen, Formale Fehler, Bewertung der Bieter, ...)	(Art des Vergabeverfahrens, Einsprächen, Fristen, Formale Fehler, Bewertung der Bieter, ...)	(Art des Vergabeverfahrens, Einsprächen, Fristen, Formale Fehler, Bewertung der Bieter, ...)	(Art des Vergabeverfahrens, Einsprächen, Fristen, Formale Fehler, Bewertung der Bieter, ...)	(Art des Vergabeverfahrens, Einsprächen, Fristen, Formale Fehler, Bewertung der Bieter, ...)

²⁵⁰ Österreichische Gesellschaft für Geomechanik, ÖGG-Richtlinie Kostenermittlung für Projekte der Verkehrsinfrastruktur unter Berücksichtigung relevanter Projektrisiken

Fortsetzung der Risikocheckliste:

ÖGG-Richtlinie Kostenermittlung für Projekte der Verkehrsinfrastruktur unter Berücksichtigung relevanter Projektrisiken

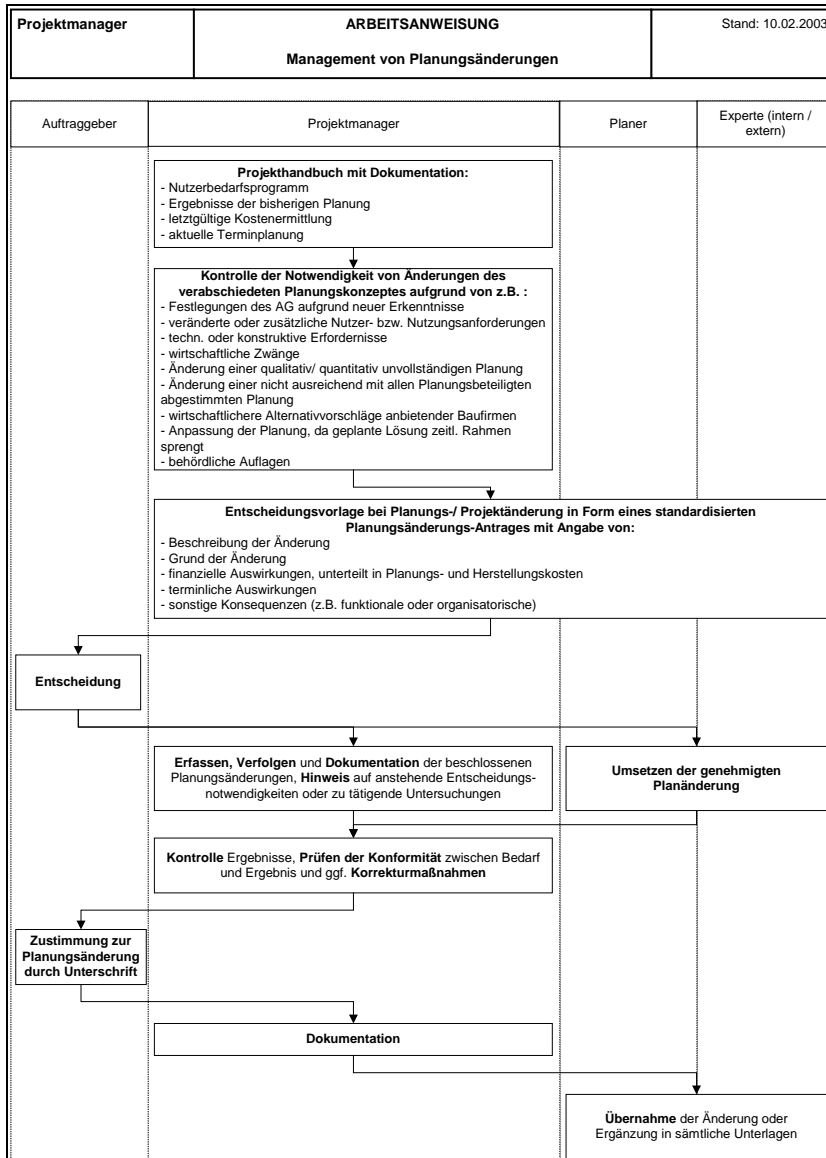
Projektentwicklung und Trassenauswahl	PLANUNG Entwurfs- und Einreichplanung	AUSSCHREIBUNG und VERGABE	BAUPHASE
WIRTSCHAFTLICHE RISIKEN Zuständigkeiten Politik und Konzessionär, nicht Inhalt der Richtlinie, nur Informativ			
Finanzierbarkeit des Projektes (verdiene Kosten) - Projekt nicht realisiert wird, keine projektspez. Kosten	Finanzierbarkeit des Projektes (wie vor)	Finanzierbarkeit des Projektes (wie vor) - Planungsphase, gilt nicht mehr ab Vergabephase	Finanzierbarkeit des Projektes (wie vor) - Planungsphase, gilt nicht mehr ab Vergabephase
generelle Wirtschaftsentwicklung (Valorisierung/Inflation)	generelle Wirtschaftsentwicklung (Valorisierung/Inflation)	generelle Wirtschaftsentwicklung (Valorisierung/Inflation, Marktpreisschwankungen)	generelle Wirtschaftsentwicklung (Valorisierung/Inflation)
WIRTSCHAFTLICHE RISIKEN Zuständigkeit Betreiber und Errichter			
Rücktritt eines Vertragspartners	Rücktritt Vertragspartner / Konkurs Planer	Rücktritt Vertragspartner / Konkurs Auftragnehmer	Rücktritt Vertragspartner / Konkurs Bauunternehmer
	Probleme in der Planung (Ablauf, Schnittstellen, Qualität)	Kostenerhöhung durch div. Auflagen, Änderungswünsche AG	Kostenerhöhung durch div. Auflagen, Änderungswünsche AG (nachträgliche Zusatzleistungen, Änderungen der Art bzw. der Umstände der Leistungserbringung)
	Varianten- wirtschaftliche Optimierung der Planung (Chance)	Alternativen der Bieter (ab Vergabephase) - (Chance)	
TECHNISCHE RISIKEN Zuständigkeit Betreiber und Errichter			
Allgemeine Risiken			
technische Realisierbarkeit nicht gegeben	technische Realisierbarkeit nicht gegeben	Probleme in der Planung (Qualität, Ablauf, Schnittstellen, Planungstiefe ...)	Probleme in der Planung (Qualität, Ablauf, Schnittstellen, Termine ...)
Probleme in der Planung (Qualität, Ablauf, Schnittstellen, Planungstiefe ...)	Probleme in der Planung (Qualität, Ablauf, Schnittstellen, Planungstiefe ...)	Probleme in der Planung (Qualität, Ablauf, Schnittstellen, Planungstiefe ...)	Probleme in der Bauteilen-organisation / m Bauablauf
			Unfälle in der Bauphase
			Hohere Gewalt (Überflutung, Terror, Streik, Erdbeben,...)

Fortsetzung der Risikocheckliste:

ÖGG-Richtlinie Kostenermittlung für Projekte der Verkehrsinfrastruktur unter Berücksichtigung relevanter Projektrisiken

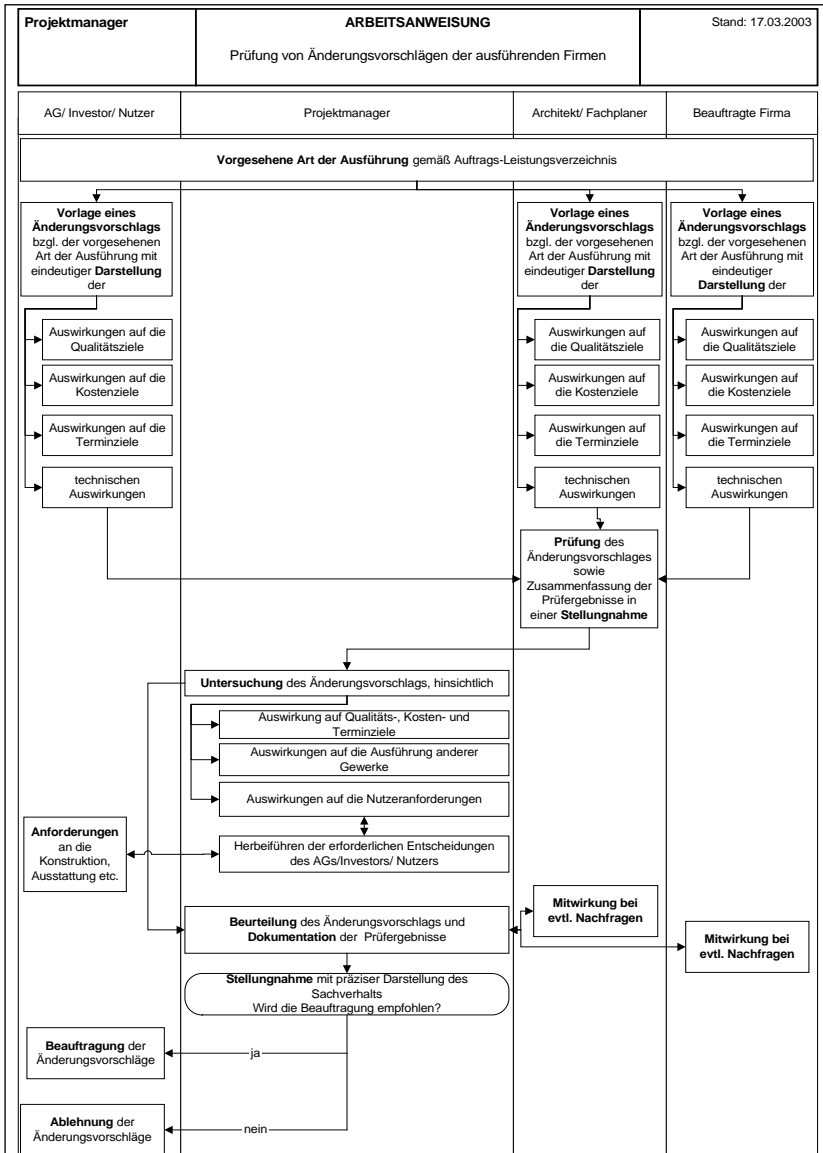
Projektentwicklung und Trassenauswahl	PLANUNG Entwurfs- und Einreichplanung	AUSSCHREIBUNG und VERGABE	BAUPHASE
Baugrund und Geologie Baugrundrisiko / Bodenverhältnisse (geologisches Risiko)	Baugrundrisiko / Bodenverhältnisse (geologisches Risiko)	Baugrundrisiko / Bodenverhältnisse (geologisches Risiko)	Baugrundrisiko / Bodenverhältnisse (geologisches Risiko)
Datengrundlagen Projekt	Datengrundlagen Projekt Interaktion Baugrund - Bauwerk	Datengrundlagen Projekt Interaktion Baugrund - Bauwerk	Datengrundlagen Projekt Interaktion Baugrund - Bauwerk
Methode	erforderliche Änderung des Bauverfahrens auf Grund von Auflagen oder geänderten Baugrundverhältnissen	erforderliche Änderung des Bauverfahrens auf Grund von Auflagen oder geänderten Baugrundverhältnissen	erforderliche Änderung des Bauverfahrens auf Grund von Auflagen oder geänderten Baugrundverhältnissen
Technologieentwicklungen (Chance)	Wahl einer ungeeigneten Baumethode Konstruktion / Statik	Wahl einer ungeeigneten Baumethode Konstruktion / Statik	Wahl einer ungeeigneten Baumethode Konstruktion / Statik
Änderung (Weiterentwicklung) von Normen, Richtlinien, Sicherheitsstandards etc.	Technologieentwicklungen (Chance) Änderung (Weiterentwicklung) von Normen, Richtlinien, Sicherheitsstandards etc.	Technologieentwicklungen (Chance) Änderung (Weiterentwicklung) von Normen, Richtlinien, Sicherheitsstandards etc.	Technologieentwicklungen (Chance) Änderung (Weiterentwicklung) von Normen, Richtlinien, Sicherheitsstandards etc.
Umfeld und Umwelt	Änderung (Weiterentwicklungen) der Umweltstandards	Änderung (Weiterentwicklungen) der Umweltstandards	Änderung (Weiterentwicklungen) der Umweltstandards
zus. geforderte Umweltauflagen (Zusatz- und Ausgleichsmaßnahmen) - Behörden, Bürger etc.	zus. geforderte Umweltauflagen (Zusatz- und Ausgleichsmaßnahmen) - Behörden, Bürger etc. zu geringer Umfang der Umwelterforschungen mit Auswirkungen auf die Umwelt- planung	zus. geforderte Umweltauflagen (Zusatz- und Ausgleichsmaßnahmen) - Behörden, Bürger etc. zu geringer Umfang der Umwelterforschungen mit Auswirkungen auf die Umwelt- planung	zus. geforderte Umweltauflagen (Zusatz- und Ausgleichsmaßnahmen) - Behörden, Bürger etc.
			Unfälle mit Auswirkungen auf die Umwelt in Bauphase
			zusätzliche Maßnahmen auf Grund erhöhter Emissionen durch Baubetrieb (Lärm, Staub, Erschütterungen,...), die nicht vom AN zu vertreiben sind

1.4. Prozedere von Planungsänderungen ²⁵¹



²⁵¹ Diederichs, C.J.: Grundleistungen der Projektsteuerung – Beispiele für den Handlungsbereich B – Qualitäten und Quantitäten, DVP-Verlag Wuppertal, 2003, S. 67, Bild 5-1

1.5. Prozedere von Planungsänderungen ²⁵²



²⁵² Diederichs, C.J.: Grundleistungen der Projektsteuerung – Beispiele für den Handlungsbereich B – Qualitäten und Quantitäten, DVP-Verlag Wuppertal, 2003, S. 101, Bild 11-1

1.6. Muster Änderungsevidenzblatt

ÄNDERUNGSEVIDENZBLATT Nr. 001

MSR, Fettabscheider Küche

Erstellt / Datum der letzten Aktualisierung: 02.07.2007

1. Beschreibung der geänderten Leistung nach HG-OG-LG	
Fettabscheider mit Hochdruck Innenreinigung	
2. Beilagen	
1. Nachtragsangebot von xxx 14.3.2007 Angebot FM-RW21-0002228 von xxx 18.5.2007	
3. Begründung / Verursacher	
Anfrage des Bauherren	
4. Terminauswirkung	
KEINE Auswirkungen	
5. Kostenauswirkung	
lt. 1. Nachtragsangebot von xxx 14.3.2007	
Pos. 01 Fettabscheideranlage mit Hochdruck Innenreinigung	EUR 26.815,00
abzüglich Nachlass aus Preisblatt -4%	EUR 1.072,60
Zwischensumme	EUR 25.742,40
zuzüglich 4% Generalpl.	EUR 1.029,70
SUMME	EUR 26.772,10
6. Kostenauswirkung „Betrieb“	
lt. Angebot FM-RW21-0002228 von xxx 18.5.2007	
1x jährliche Wartung und Inspektion	EUR 528,90
7. Kostengruppe	
Maximalpreis <input type="checkbox"/>	Pauschale <input checked="" type="checkbox"/>
8. Funktions- / Qualitätsauswirkung	
9. Stellungnahme AG / TC	

Fortsetzung der Übersicht Änderungsevidenzblätter

10. Änderungsevidenzblätter Übersicht					
Nr.	Beschreibung	Datum		Auswirkungen	Auswirkungen
		Einreichung	Genehmigung	Kosten €	Termin tage
001	Projektleiter	22.03.2007		135.000,00	
002	Entfall der Bürotrennwände im NB2	22.03.2007		-228.759,34	
003	Fußbodenaufbau 4. OG NB1 Altbau	22.03.2007		0,00	
004	Bussteuerungsvarianten (Jalousien ,Fan-Coils ,Beleuchtung)	13.06.2007		27.548,00	
005	EDV-LWL Verbindung, WLAN	02.07.2007		88.088,15	
006	Ansteuerung Feststellvorrichtung mit Brandfallauslösung	02.07.2007		63.976,97	
007	Gebäudeansteuerungen	02.07.2007		166.755,39	
008	Videoüberwachungsanlage u. Gegensprechanlage	02.07.2007		29.557,59	
009	MSR, Fettabscheider Küche	02.07.2007		26.772,10	
			SUMME:	306.938,86	0

11. Genehmigt (Datum / Zeichen)

Datum:

.....
NPM/ TC

.....
AG

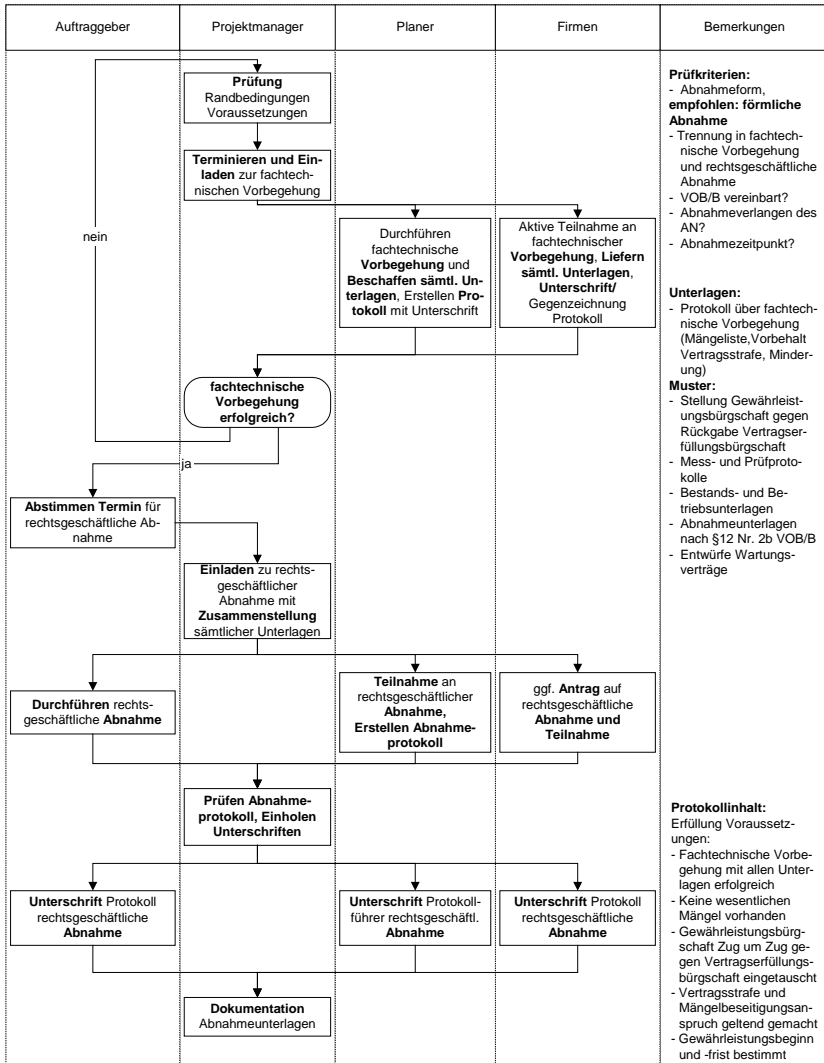
12. Einverstanden (Datum / Zeichen)

Datum:

.....
AN

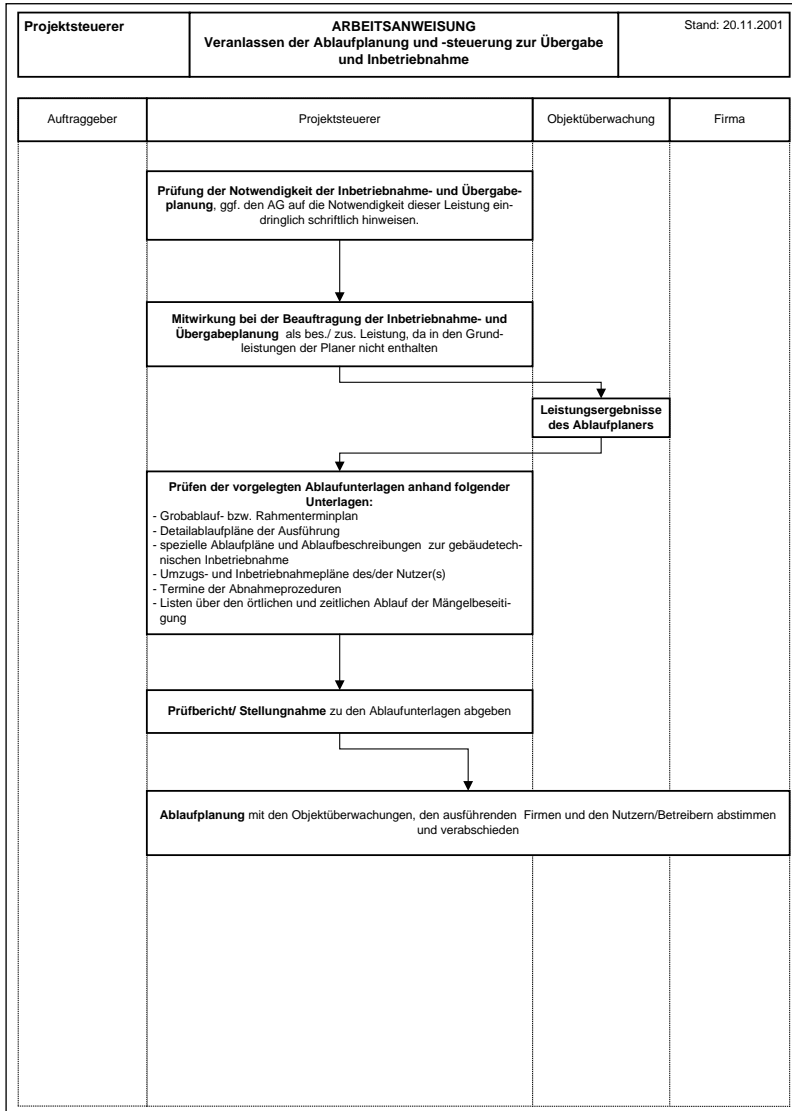
1.7. Abnahmeprozess der Ausführungsleistungen ²⁵³

Projektmanager	ARBEITSANWEISUNG Vorbereitung und Organisation der fachtechnischen und rechtsgeschäftlichen Abnahme der Ausführungsleistungen	Stand: 24.03.2003
----------------	---	-------------------



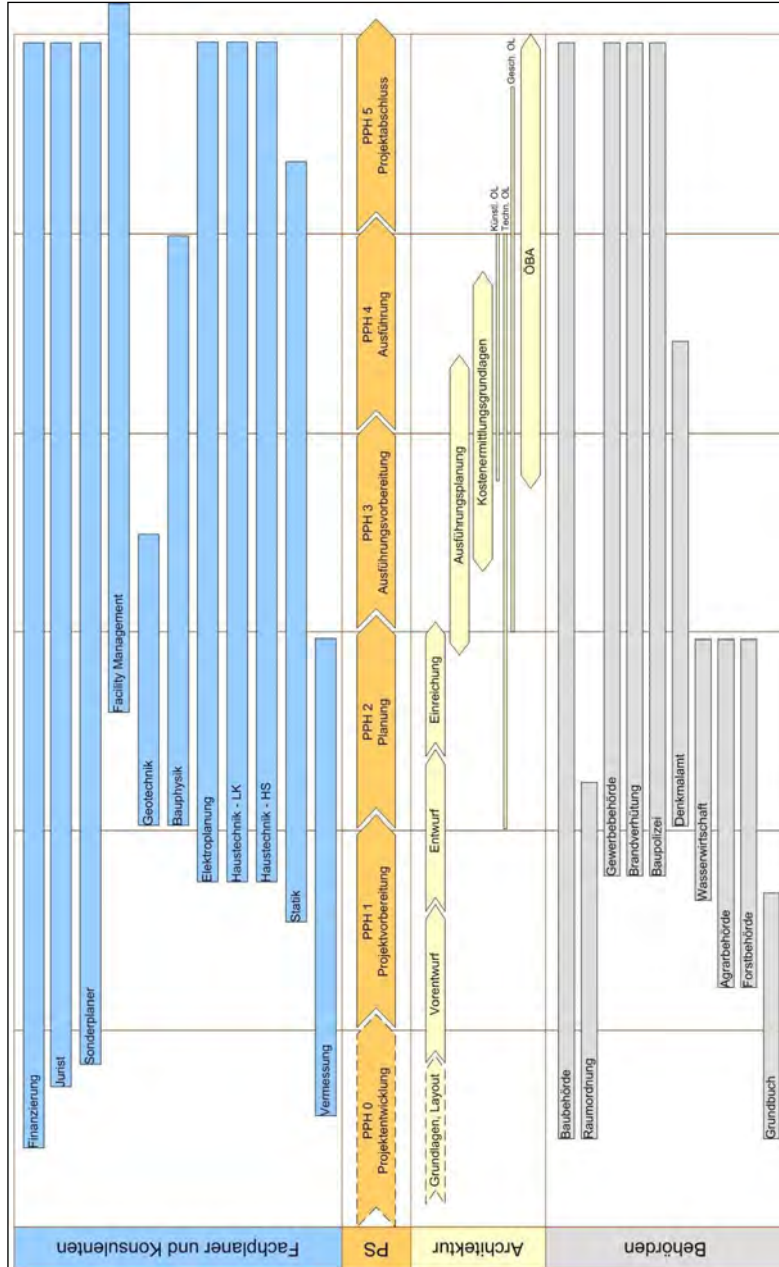
²⁵³ Diederichs, C.J.: Grundleistungen der Projektsteuerung – Beispiele für den Handlungsbereich B – Qualitäten und Quantitäten, DVP-Verlag Wuppertal, 2003, S. 109, Bild 12-1

1.8. Flussdiagramm „Veranlassen der Übergabe und Inbetriebnahme“²⁵⁴



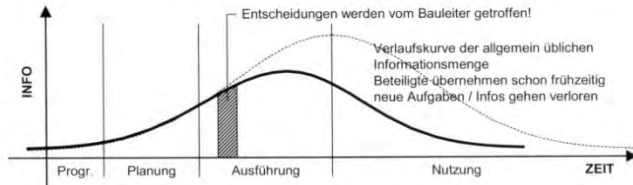
²⁵⁴ Diederichs, C.J.: Grundleistungen der Projektsteuerung – Beispiele für den Handlungsbereich D – Termine und Kapazitäten, DVP-Verlag Wuppertal, 2002, S. 94

1.9. Darstellung des Interdisziplinären Projektprozesses nach Phasen

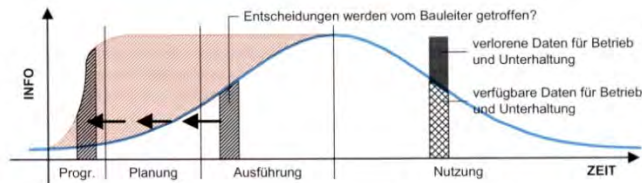


2. Handlungsbereiche/Instrumente des PM

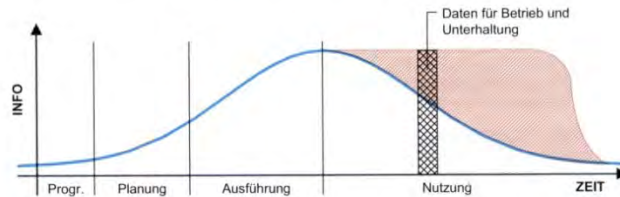
2.1. Informationsmanagement ²⁵⁵



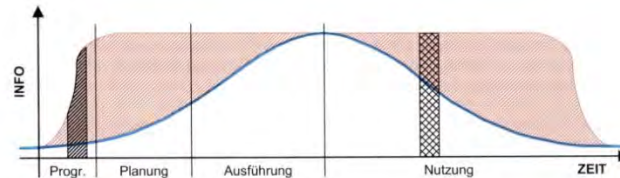
1. **Herkömmliche Planung**
Die Informationsmenge wächst im Laufe der Planungszeit - dann fällt sie ab, weil die Beteiligten neue Aufgaben wahrnehmen.



2. **Projektsteuerung 1**
Anheben der Informationsmenge auf das verfügbare Höchstmaß vor Planungsbeginn



3. **Projektsteuerung 2**
Die erreichte INFO-Menge verfügbar halten



4. **Ganzheitliche Projektführung**
Frühe Anhebung der INFO-Menge und Verfügbarhalten aller INFO's ermöglicht ganzheitliche Projektführung

²⁵⁵ Volkmann, W.: Projektentwicklung für Architekten und Ingenieure, Verlag für Wirtschaft und Verwaltung Hubert Wingen, Essen, 2003, S. 101

2.2. Beispiel Raum- und Funktionsprogramm (R & F)

Nr.	Bereich	Fläche [m ²]	Anzahl	Ges.Fl [m ²]	Höhe [m]
1	Öffentlicher Bereich				
1.1	Eingangsbereich, inkl. Kassen, Garderoben etc.	1.600	1	1.600	5
1.2	Zuschauerraum für 750 Personen		1		
2	Bühnenbereich				
2.1	Orchestergraben	130	1	130	12
2.2	Bühne und Vorbühne	440	1	440	15
2.3	Unterbühne	180	1	180	6
2.4	Requisiten	30	1	30	3
3	Technische Anlagen				
3.1	Licht- und Tonregie	20	2	38	3
3.2	Dimmer und Verstärker	18	1	18	3
4	Garderoben				
4.1	Solo	16	12	192	3
4.2	Gruppe	80	2	160	3
4.3	Maske	40	2	40	3
4.4	Orchester	100	2	200	3
5	Probierräume				
5.1	Solo / Stimmzimmer	25	3	75	3
6	Lager				
6.1	Bühnenbild	200	1	200	9
6.2	Kostüme	120	1	120	3
6.3	Instrumente	60	1	60	3
6.4	Material Haus / Werkstatt	70	1	70	9
7	Werkstätten				
7.1	Holz	100	1	100	6
7.2	Metall	70	1	70	6
7.3	Elektro- und Haustechnik	25	1	25	3
7.4	Schneiderei, Wäscherei etc.	100	1	100	3
7.5	Maske	20	1	20	3
7.6	Montageraum	140	1	140	9
8	Administration				
8.1	Büro Dirigent inkl. Durchs/WC	30	1	30	3
8.2	Inszenanz	20	1	20	3
8.3	Direktion	20	1	20	3
8.4	Orchesterbüro	20	1	20	3
8.5	Technische Leitung und Bühnenmeister	20	1	20	3
8.6	Beleuchtungs- Tonmeister	20	1	20	3
9	Personalräume				
9.1	Umkleiden	20	2	40	3
9.2	Aufenthalts mit Teeküche	30	1	30	3
10	Nach Erfordernissen				
10.1	Nebenräume				
10.2	Sanitäranlagen				
10.3	Haustechnische Anlage				

2.3. Beispiel Bau- und Ausstattungsbeschreibung (B & A)

PROJEKT X-STRASSE / BAU- UND AUSSTATTUNGSBESCHREIBUNG / Top Nr. 05			
BAUSTRUKTUR			
Stiege	Bauteil	Anzahl der Geschosse	Anzahl Tops - Nutzung
1, 2	Strassentrakt	EG 1.OG 2.OG bis 6.OG	Foyer, Lager Büro 43 Wohnungen
3, 4	Hoftrakt	EG / 1.OG	Büros
1, 2, 3, 4		Untergeschosse 1 und 2	Lager, Garage
<ul style="list-style-type: none"> Tiefgarage mit 100 Stellplätzen / Flachdach begrünt zur allgemeinen Benützung / Gemeinschaftsraum im Erdgeschoß Kleinkinderspielplatz, Kinderwagen- und Fahrradstellraum / Lagerraum je Wohnung im Kellergeschoß zentrale Wohnraumbelüftung / Fernwärmeheizung, etc 			
AUSSTATTUNG DER WOHNUNGEN			
Fenster		Holzfenster mit Abi-Clip	
Türen		<u>Eingangstüren:</u> Vollbautüren, einbruchhemmend, mit Zylinderschloß, Türdrücker, Langschild, Türspion, etc <u>Innentüren:</u> Holztafelblätter sperbar, beschichtet weiss, stumpfeinschlagend <u>Zargen:</u> Stahlnormzargen, weiss lackiert mit eingel. Dichtung <u>Schiebetüren:</u> lt. Plan	
Elektroinstallationen		Lieferumfang von Schaltern, Steckdosen etc lt. beliegendem Plan zu entnehmen. Geringfügige Lageänderungen bleiben vorbehalten. Bei sämtlichen Wand- und Deckenauslässen wird die Verdrahtung hergestellt (ohne Beleuchtungskörper, ohne Geräte), für Telefon und E-Strahler 1 Leerrohr	
Heizungsinstallationen		Radiatoren (weiss) mit Thermostatventilköpfen, thv. Mit gedämmter Fischlufteinführung. Teilweise Unterflurkonvektoren, teilweise Hoval Radiatoren	
WAND- UND BODENBELÄGE; EINRICHTUNG			
Wohnräume		Boden: Fertigparkett lt. Muster; Schallsch.sockelleisten Wände/Decken: Leimfarbe gebrochen / weiss	
Bad und WC		<u>Boden:</u> Bodenfliesen (20/20) lt. Muster; Fugen weiss <u>Wände:</u> Fliesen glasiert (20/20) lt. Muster; Fugen weiss <u>Decke:</u> Innendispersion gebrochen weiss <u>Einrichtung Bad:</u> Doppelwaschtisch, weiss – Einbauwanne, weiss; mit Ab- und Überlaufgarnitur <u>Einrichtung WC:</u> Hänge-WC, Porzellanschale weiss mit Kunststoffsitzbrett und Deckel (weiss)	
Küche / Kochnische		<u>Boden:</u> Bodenfliesen (20/20) lt. Muster, grau <u>Wände/Decke:</u> Innendispersion gebrochen weiss	
Vorraum / Gang / Flur / Abstellraum		<u>Boden:</u> Fertigparkett lt. Muster; Schallsch.sockelleisten <u>Wände/Decke:</u> Leimfarbe, gebrochen weiss	
Loggia / Wintergarten		<u>Boden:</u> Naturstein lt. Muster <u>Wände:</u> einfache, klare Verglasung; teilw. Transluzent und verschiebbar bzw. seitlich offenbar lt. Plan; <u>Decke:</u> Untersicht Betonoberfläche	

2.4. Muster Raumbuchblatt

RAUMBUCH Projekt: Wohnanlage X	Geschoss	Raumbezeichnung	Plannr.: EG_071005_01.dwg	
	EG	Büroraum	Raumbhöhe 2,8 m	Rauminhalt 175m ³
	Datum:	Raumnr.:	Nutzfläche	Umfang
	05.10.2009	00-01-A	62 m ²	26 m
Ausstattung				
Fussboden	Stein, Sockelleiste: ja			
Bodenkonstruktion	Estrich			
Decke/Abhängung	GK – Dispersionsanstrich			
Wände	Gipskarton; Glas Sichtbeton			
Fenster	ja			
Sonnenschutz	ja			
Blendschutz	ja			
Verdunkelung	Nein			
Türen	Alu-Glastüren, natureloxiert mit integriertem Türschliesser Beschlag: Drücker/Knopf; Schloss: Sperrbeschlag			
Haustechnik				
Heizung	Fußbodenheizung			
Temperatur	20°C			
Sanitär	1 Hänge-WC und Waschbecken (Standard weiss)			
EDV	2			
Lüftung	xx			
TV	SAT-/Kabelanschluss, Antenne			
Schuko-Steckdosen	5 Stück			
EDV-Dosen	2 Stück			
Telefondosen	2 Stück			
Wandmontage	ja			
Möblierung				
Einrichtung lt. Mieter (Planung Fa. Bene)				
Le Corbusier Lounge				
Bemerkung				
Akustikmaßnahmen in Abklärung				
Beleuchtungskonzept durch Mieter				
xx noch nicht festgelegt				
x noch nicht eingetragen				

2.6. Beispiele für Kapazitätsermittlung

Dauerermittlung mit Aufwandswerten

$$D = [(Ma \times AW) / (KB \times AT)] \times P \alpha_i$$

$$KB = [(Ma \times AW) / (D \times AT)] \times P \alpha_i$$

Dauerermittlung mit Leistungswerten

$$D = [(Ma / LW) / (KB \times AT)] \times P \alpha_i$$

$$KB = [(Ma / LW) / (D \times AT)] \times P \alpha_i$$

D	=	Vorgangsdauer (Arbeitstage)
Ma	=	Massenansatz
AW	=	Aufwandswert (z.B. Personenstunden / m ²)
LW	=	Leistungswert (z.B. m ³ / Geräte- oder Kolonnenstunde)
KB	=	Kapazitätsbedarf (z.B. Personen = P)
AT	=	Tägliche Arbeitszeit (z.B. 8 Std. / Arbeitstag)
α_i	=	Aufwandsbestimmende Einflussfaktoren (dimensionslose Beiwerte)
$P\alpha_i$	=	Produkt aus den 4 aufwandsbestimmenden Einflussfaktoren

Einteilung von α_i in vier Gruppen

1. Allgemeine Baustellenbedingungen (stochastische Größen)
2. Allgemeine Betriebsbedingungen (bedingt beeinflussbare Größen)
3. Spezielle Bauwerksbedingungen
4. Spezielle arbeitsprozessspezifische Bedingungen (z.B. Art der Schalung)

$$i = 4$$

$$P\alpha_i \quad \text{schwankt in der Praxis etwa zwischen 0,9 und 1,5}$$

$$I = 1$$

2.7. Beispiele mit Aufwandswerten AW

Errichten von $M_a = 20.000 \text{ m}^3$ BRI Rohbau mit $AW = 1,5 \text{ Personen-Std./m}^3$ und
 $AT = 8 \text{ Std. / Arbeitstag}$; $P \alpha_i = 1,0$

Dauer (bei $KB = 20 \text{ Personen (=P)}$) = ??

$$D = [(M_a \times AW) / (KB \times AT)] \times P \alpha_i$$

$$D = [(20.000 \text{ m}^3 \times 1,5 \text{ Std. / m}^3) / (20 \text{ P.} \times 8 \text{ Std. / Arbeitstag})] \times 1,0$$

$$D = 30.000 \text{ P.-Std.} / (160 \text{ P.-Std. / Arbeitstag})$$

$$D = 187,5 \text{ Arbeitstage}$$

Kapazitätsbedarf (bei 200 Arbeitstagen)=??

$$KB = [(M_a \times AW) / (D \times AT)] \times P \alpha_i$$

$$KB = [(20.000 \text{ m}^3 \times 1,5 \text{ P.-Std.} / \text{m}^3) / (200 \text{ Arbeitstage} \times 8 \text{ Std. / Arbeitstag})] \times 1$$

$$KB = 30.000 \text{ P.-Std.} / 1.600 \text{ Std.}$$

$$KB = 18,8 = 19 \text{ Personen}$$

2.8. Beispiele mit Leistungswerten LW

Errichtung von $M_a = 20.000 \text{ m}^3$ BRI Rohbau mit $LW = 2,8 \text{ m}^3 \text{ BRI Rohbau} / \text{Kolonnen-Std.}$ à 4 Personen und $AT = 8 \text{ Std. / Arbeitstag}$ (Arbeitszeit/Tag);
 $(P \alpha_i = 1)$

Dauer (bei $KB = 5 \text{ Kolonnen á 4 Mann} = 20 \text{ Mann}$) = ??

$$D = [(M_a / LW) / (KB \times AT)] \times P \alpha_i$$

$$D = [(20.000 \text{ m}^3 / (2,8 \text{ m}^3 / \text{K.-Std.})) / (5 \text{ K.} \times 8 \text{ Std. / Arbeitstag})] \times 1$$

$$D = 7.143 \text{ K.-Std.} / 40 \text{ K.-Std./ Arbeitstag}$$

$$D = 178,6 \text{ Arbeitstage}$$

Kolonnenbedarf (bei 230 Arbeitstagen) = ??

$$KB = [(Ma / LW) / (D \times AT)] \times P \alpha_i$$

$$KB = [(20.000 \text{ m}^3 / (2,8 \text{ m}^3 / \text{K.-Std.})) / (230 \text{ Arbeitstage} \times 8 \text{ Std.} / \text{Arbeitstag})] \times 1$$

$$KB = 7143 \text{ K.-Std.} / 1.840 \text{ Std.} \times 1$$

$$\underline{KB = 3,9 = 4 \text{ Kolonnen}}$$

Quelle: Diederichs, C.J.: Grundleistungen der Projektsteuerung – Beispiele f. d. Handlungsbereich D –Termine und Kapazitäten, DVP-Verlag Wuppertal, 2002, Seite 16 und 17(mit Änderung + Berechnung).

Im Anhang 2.3.6.4 sind Aufwandswerte für Roh- und Ausbauleistungen angegeben.

2.9. Dauer- und Kapazitätsermittlung mit Hilfe von Lohnkostenanteilen

Stehen von einer Leistung die reinen Lohnkostenanteile zur Verfügung, kann mit Hilfe des mittleren Stundensatzes (bei Planungsleistungen) bzw. durch Ansatz des MLP = Mittellohnpreises für Bauleistungen die Dauer bzw. erforderliche Kapazität ermittelt werden wie folgt:

Dauerermittlung mit Lohnkostenanteilen KL

$$D = [(KL / (KB \times SVS \times AT))] \times P \alpha_i$$

$$KB = [(KL / (D \times SVS \times AT))] \times P \alpha_i$$

D = Vorgangsdauer (Arbeitstage)

KL = Lohnkosten für die Ausführung des jeweiligen Vorgangs (€)

KB = Kapazitätsbedarf (z.B. Personen)

SVS = Stundenverrechnungssatz (€/ Personal-Std. = Mittellohnpreis (MLP) für Bauleistungen bzw. Kalkulatorischer Planstundensatz (PSS) für Planungsleistungen)

AT = tägliche Arbeitszeit (z.B. 8 Std. / Arbeitstag)

α_i = Aufwandsbestimmende Einflussfaktoren (dimensionslose Beiwerte)

$P\alpha_i$ = Produkt aus den 4 aufwandsbestimmenden Einflussfaktoren

2.10. Beispiele mit Lohnkostenanteilen

Errichten von $Ma = 20.000 \text{ m}^3$ BRI Rohbau mit $KL = 1.800.000,- \text{ €}$ $SVS = 40 \text{ €}$
/ Personen-Std., $AT = 9 \text{ Std. / Arbeitstag}$ und $P \alpha_i = 1$

Dauer (bei $KB = 30$ Personen)

$$D = [KL / (KB \times SVS \times AT)] \times P \alpha_i$$

$$D = [1.800.000,- \text{ €} / (30 \text{ P.} \times 40 \text{ €} / \text{P.-Std.} \times 9 \text{ Std. / Arbeitstag})] \times 1$$

$$D = 1.800.000,- \text{ €} / 10,800 \text{ €} / \text{Arbeitstag}$$

$$D = 166,7 \text{ Arbeitstage}$$

Kapazitätsbedarf (bei 200 Arbeitstagen)

$$KB = [KL / (D \times SVS \times AT)] \times P \alpha_i$$

$$KB = [1.800.000,- \text{ €} / (200 \text{ Arbeitstage} \times 40 \text{ €} / \text{P.-Std.} \times 9 \text{ Std. / Arbeitstag})] \times 1$$

$$KB = 1.800.000,- \text{ €} / (72.000 \text{ €} / \text{P.})$$

$$KB = 25 \text{ Personen}$$

Quelle: Diederichs, C.J.: Grundleistungen der Projektsteuerung – Beispiele für den Handlungsbe-
reich D – Termine und Kapazitäten, DVP-Verlag Wuppertal, 2002., Seite 18

2.11. Arbeitszeitrichtwerte für Bauleistungen

In der Literatur sind zahlreiche Arbeitszeitrichtwerte (=Zeitbedarfswerte/Aufwandswerte) verfügbar, jedoch beziehen sich diese zumeist auf Rohbauleistungen. Für Ausbauleistungen ist in der Literatur kaum Vergleichbares vorhanden. Es werden daher an dieser Stelle Arbeitszeitrichtwerte angegeben, die sich in der Praxis bewährt haben.

Arbeitszeit-Richtwerte Hochbau																	
Bauteil	Schal-system	Menge	Höhe	Schalarbeiten								Zulagen					
				einmaliger Einsatz				mehrmaliger Einsatz				Bretter-schalung	einseitig-geschalt	Vorsatz-schalung	Sicht-beton, Bretter-schalung	Außen-schalung	
				trans-portieren	ein-schalen	aus-schalen	Summe	trans-portieren	ein-schalen	aus-schalen	Summe						
				(Std./m ²)								(Std./m ²)					
Wände	Schal-platten auf Schal-träger	bis 50 m ²	bis 2,50 m	0,05	0,60	0,20	0,85	0,05	0,50	0,20	0,75	0,26	0,15	-	-	0,08	
			2,50 bis 3,25 m	0,65	0,22	0,92	0,55	0,22	0,82								
			3,25 bis 5,00 m	0,80	0,25	1,10	0,70	0,25	1,00								
		über 50 bis 100 m ²	bis 2,50 m	0,05	0,55	0,18	0,78	0,05	0,45	0,18	0,68	0,26	0,15	-	-	0,08	
			2,50 bis 3,25 m	0,60	0,20	0,85	0,50	0,20	0,75								
			3,25 bis 5,00 m	0,75	0,25	1,05	0,65	0,25	0,95								
		über 100 m ²	bis 2,50 m	0,05	0,45	0,15	0,65	0,05	0,35	0,15	0,55	0,26	0,15	-	-	0,08	
			2,50 bis 3,25 m	0,50	0,17	0,72	0,40	0,17	0,62								
			3,25 bis 5,00 m	0,65	0,20	0,90	0,55	0,20	0,80								
		Verbund-platten auf Schal-träger	bis 50 m ²	bis 2,50 m	0,05	0,55	0,20	0,80	0,05	0,45	0,20	0,70	0,26	0,15	-	-	0,08
				2,50 bis 3,25 m	0,60	0,22	0,87	0,50	0,22	0,77							
				3,25 bis 5,00 m	0,75	0,25	1,05	0,65	0,25	0,95							
	über 50 bis 100 m ²		bis 2,50 m	0,05	0,50	0,18	0,73	0,05	0,40	0,18	0,63	0,26	0,15	-	-	0,08	
			2,50 bis 3,25 m	0,55	0,20	0,80	0,45	0,20	0,70								
			3,25 bis 5,00 m	0,70	0,25	1,00	0,60	0,25	0,90								
	über 100 m ²		bis 2,50 m	0,05	0,40	0,15	0,60	0,05	0,30	0,15	0,50	0,26	0,15	-	-	0,08	
			2,50 bis 3,25 m	0,45	0,17	0,67	0,35	0,17	0,57								
			3,25 bis 5,00 m	0,60	0,20	0,85	0,50	0,20	0,75								

Abbildung Arbeitszeitrichtwerte ²⁵⁶

²⁵⁶ Zentralverband des Deutschen Baugewerbes, Dreieich 2001

Anhang - Projektmanagement und interdisziplinäres Planen 1

Arbeitszeit-Richtwerte Hochbau														
Bewehrungsarbeiten - Kranbetrieb														
Betonstabstahl/Betonstahlmatten														
Material		Schneiden und Biegen [Std/t]	Verlegen [Std/t]						Zulagen					
Ø	Gewicht		Flächige Bauteile		Stabförmige Bauteile		Fundamente		Auf- und Abladen mit Kran [Std/t]		Abladen von Hand [Std/t]		Schneiden [Std/m]	Abkanten [Std/Kante]
			waager.	senkr.	waager.	senkr.	Einzel- u. Streifen	Platten	bearbeitet	unbearbeitet	bearbeitet	unbearbeitet		
6	0,222 kg/m	-	31,5	34,5	35,5	37,0	25,0	22,5	0,70	0,50				
8	0,395 kg/m	-	27,0	30,5	31,5	33,0	22,0	19,0						
10	0,617 kg/m	-	22,0	25,5	26,5	28,0	18,0	14,0						
12	0,888 kg/m	-	19,5	23,0	24,0	25,5	16,5	12,5						
14	1,210 kg/m	-	18,0	20,5	21,5	23,0	15,0	11,0						
16	1,580 kg/m	-	16,5	19,0	20,0	20,5	13,5	9,5						
20	2,470 kg/m	-	13,5	16,0	16,5	17,5	10,0	7,5						
25	3,850 kg/m	-	11,0	12,5	13,5	14,0	7,5	6,0						
28	4,830 kg/m	-	10,0	11,0	11,5	12,5	6,5	5,0						
6 bis 28	vorgeflochtene Bewehrungskörbe einbauen	-	-	-	2,0	2,0	2,0	-						0,70
Betonstahlmatten	bis 2,0 kg/m ²		28,0	31,5	-	-	-	-	0,70	0,50			0,02	0,02
	über 2,0 bis 3,0 kg/m ²		19,0	21,5	-	-	-	-						
	über 3,0 bis 4,0 kg/m ²		15,0	16,5	-	-	-	-						
	über 4,0 bis 6,0 kg/m ²		11,5	12,5	-	-	-	-						
	über 6,0 bis 10,0 kg/m ²		9,0	10,0	-	-	-	-						
	über 10,0 kg/m ²		7,5	8,5	-	-	-	-						

Abbildung Arbeitszeitrichtwerte ²⁵⁷

²⁵⁷ Diederichs, C.J.: Grundleistungen der Projektsteuerung – Beispiele für den Handlungsbereich D – Termine und Kapazitäten, DVP-Verlag Wuppertal, 2002, S. 23

2.12. Kapazitätsanalyse vereinfacht

Beispiel: Bauhauptarbeiten

Bruttorauminhalt (BRI)	65.000 m ³
Kosten/m ³ BRI	EUR 67.-/m ³
Bauzeit maximal	14 Monate

Gesucht: erforderliche Personalkapazität

Ermittlung

Aus Richtwerttabellen von ATP/i3b (siehe 3.4.7) 1,4 h/m³ BRI*

65.000 m³ x 1,4 h/m³= 91.000 Stunden

91.000 : 173 = 526 : 14= ca. 38 Mann
 Monats Monate
 Stunden Bauzeit
 pro Mann maximale zulässige Bauzeit in Monaten

Kontrolle

65.000 m³ x 67 EUR/m³= EUR 4.420.000.
 4.420.000 x 1,97h* / 100 EUR = ca. 87.100 Stunden
 87.100 : 173 = 503 : 14 = ca. 36 Mann

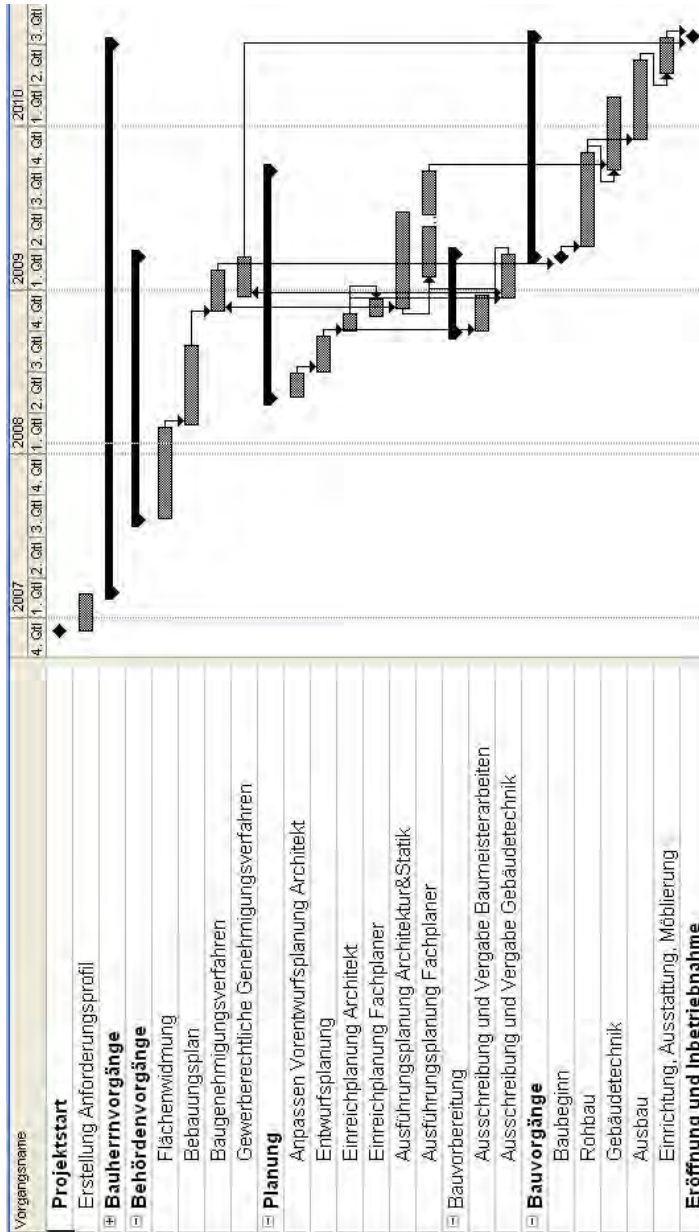
Erforderliche Belegschaft: zwischen 36 und 38 Mann

* aus Richtwerttabellen von ATP/i3b, siehe Anhang 2.13 - Aufwandswerte

Fortsetzung der Liste „Aufwandswerte für Bau-, Ausbau- und Technikleistungen“

BKG Nr.:	Gewerk/ Aktivität	Ausführungs- Art / Bemerkung	EH Anteil (%)	Lohn- Anteil €	Mann je Partie	Leistung je Zeit- und Partie		MannSTD/ m³ BR		MannSTD/ Mengeneinheit		MannSTD/ 100.-€ Umsatz (auf der Baustelle)
						min	max	min	max	min	max	
		Wandflächen	m²	52, 29,8	2	40	60	m²/d		0,3	0,3	0,4
		Verbundestrich Industr.	m²	60, 27,6	6	300	700	m²/d		0,1	0,1	0,2
		Asphaltfeinb.F. (masch.)	m²	40, 27,6	8	600	1000	m²/d		0,1	0,1	0,1
3326	Asphaltboden, Betriebsb.	Asphaltfeinb.F. (händ.)	m²	50, 27,6	8	300	560	m²/d		0,1	0,2	0,2
		Gußasphalt	m²	40, 27,6	8	300	500	m²/d		0,1	0,2	0,2
		Latexfalt	m²	40, 25,4	5	500	700	m²/d		0,1	0,1	0,1
		IX-DUR	m²	40, 26,9	5	500	700	m²/d		0,1	0,1	0,1
3327	Kunststein-u. Terrazzo	Flächen	m²	60, 30,5	2	40	45	m²/d		0,4	0,4	0,4
		Stiegen	m²	70, 30,5	2	15	17	m²/d		1,0	1,1	1,1
		Flächen	m²	60, 30,5	2	30	35	m²/d		0,5	0,5	0,6
3328	Steinmetzarb., Naturstein	Stiegen	m²	70, 30,5	2	15	17	m²/d		1,0	1,1	1,1
3329	Fenster	Stk.	45, 32,0	2	14	16	Stk./d		1,1	1,1	1,2	
3331	Schlosserarbeiten	Stk.	70, 28,3	3					0,05	0,075	0,1	
3333	Metallüren	einflügelig	Stk.	40, 33,4	2	3	4	Stk./d		4,3	4,9	5,7
3334	Metallbore u. Industriebore	Stk.	40, 36,6	3	1,5	1,5	Stk./d		17,0	17,0	17,0	
3336	Bautischlerarbeiten	m²	20, 28,3	2			m²/d				0,7	
		Wände (1-fach bepl.)	m²	47, 26,9	2	15	25	m²/d		0,7	0,9	1,1
		Wände (2-fach bepl.)	m²	48, 26,9	2	10	20	m²/d		0,8	1,1	1,7
3339	Trockenbau	Decken abgehängt	m²	49, 26,9	2	20	30	m²/d		0,8	0,7	0,8
		Decken-Direktmon.	m²	50, 26,9	2	25	40	m²/d		0,4	0,5	0,7
3344	Glasfassaden/Glaskonstr.	m²	37, 37,1	4	12	15	m²/d			2,3	2,5	2,8
3346	Maler- Anstricherarbeiten	m²	75, 27,6	1	70	80	m²/d	0,02	0,11	0,2	0,1	0,1
3347	Tapezierarbeiten	Glasfaser inkl. Anstrich	m²	70, 27,6	1	22	25	m²/d		0,3	0,4	0,4
		Rauhfaser	m²	80, 27,6	1	32	35	m²/d		0,2	0,3	0,3
3350	Boden-u. Wandbeläge	m²	29, 23,6	2	50	70	m²/d		0,2	0,3	0,3	
		WC-Trennwände	m²	30, 35,0	2	28	32	m²/d		0,5	0,6	0,8
3353	Mobile Trennwände	m²	40, 26,2	2	8	8	m²/d		2,1	2,1	2,1	
3355	Abgehängte Decken	m²	50, 28,3	2	50	200	m²/d		0,1	0,1	0,3	
		Gipskartondecken	Stk.	60, 26,9	2	50	200	m²/d		0,1	0,1	0,3
3356	Schließanlagen	Stk.	40, 25,4	1	40	60	Stk./d		0,1	0,2	0,2	
41. AUSSENANLAGEN												2,08 außen
4103	Erdbearbeiten, Geländebearb.	Modellierung	m²	55, 26,9	1	2400	2400	m²/d		0,0	0,0	0,0
		Verbundpflaster	m²	60, 26,9	3	400	800	m²/d		0,0	0,0	0,1
4113	Straßen u. Hofflächen	Gehwegplatten 50x50	m²	60, 26,9	3	60	80	m²/d		0,3	0,4	0,4
		Kleinpflaster	m²	60, 26,9	3	12	12	m²/d		2,1	2,1	2,1
		Stiegen	m²	65, 30,5	2	15	17	m²/d		1,0	1,1	1,1
4328	Steinmetzarb., Naturstein	m²	50, 26,9	3	330	390	m²/d		0,1	0,1	0,1	
4358	Begrünung u. Bepflanzung	m	50, 26,9	2	60	70	m/d		0,2	0,3	0,3	
4359	Einfriedungen											1,9

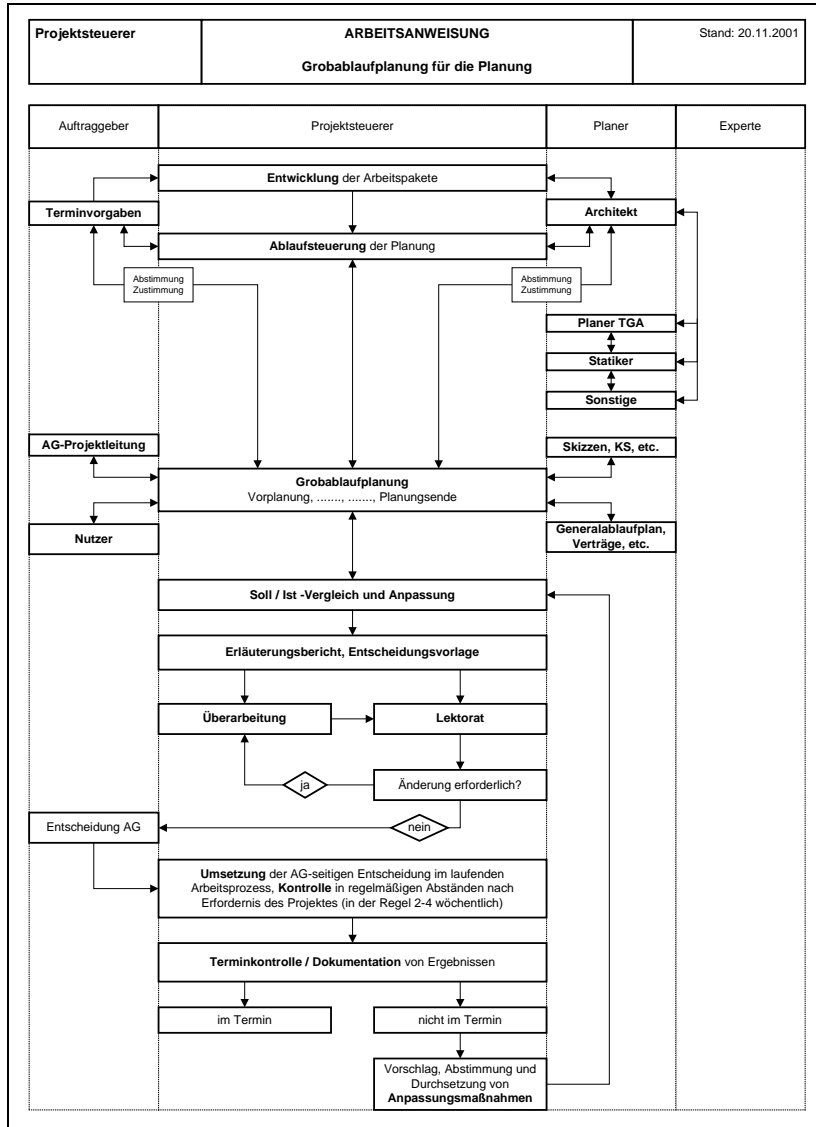
2.14. Beispiel Rahmenterminplan



2.15. Beispiel Planlieferliste

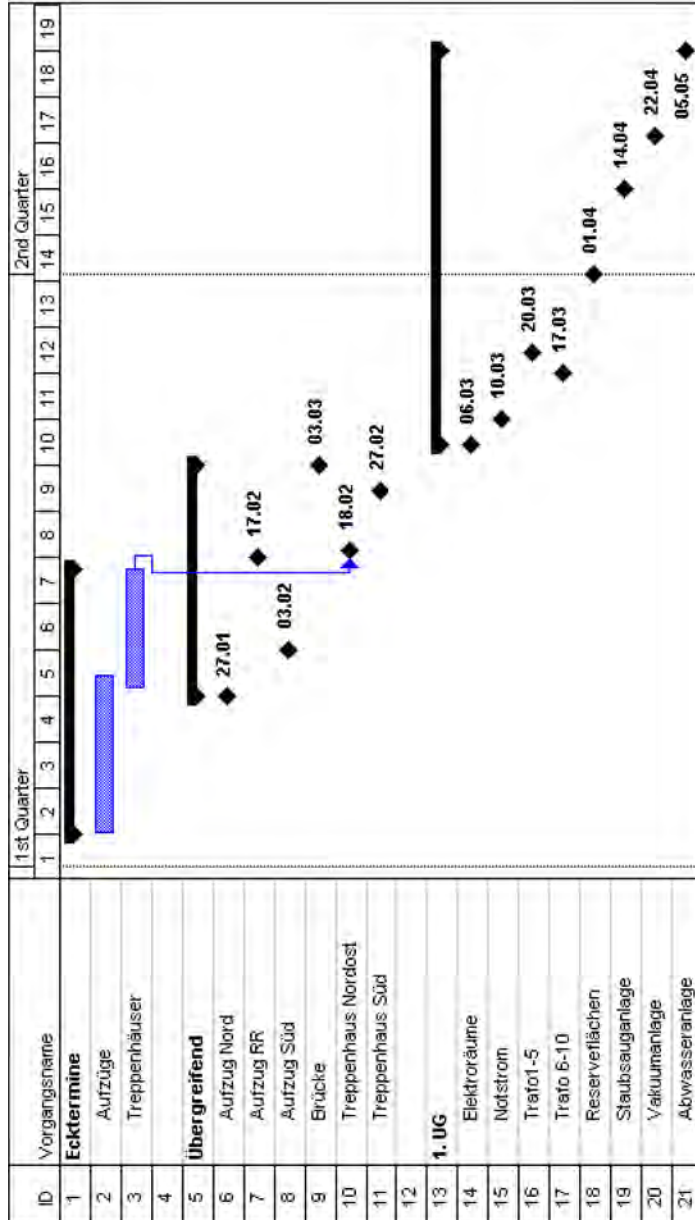
PLANUNGSTERMINPLAN/PLANLIEFERLISTE													05.03.13	
Version: BA / LB / ST / ZOL / UK / STE - RPAW / FAU													AUSDRUCK:	
Bau- teil	Thema	Ach.-Plan wird verteilt am		Entwurf am		Kontrolle und Zusammenführung durch DP-RPAW erledigt am		Vorlage Koordnierter Plan am		GP-Freigabe am		Tage	Anmerkung	
		Ende - Soll	Ende - Ist	Soll	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist			
R	Turm-Kabellösungen, Reinigungsanlage	13.09.01	12.09.01	5 18.09.01	16.09.01	5 23.09.01	25.09.01	5 28.09.01	30.09.01	5 03.10.01	05.10.01	5 08.10.01		
R	Raissaal	10.09.01	11.09.01	5 15.09.01	18.09.01	5 20.09.01	25.09.01	5 25.09.01	28.09.01	5 30.09.01	08.10.01	5 05.10.01		
M	Mail-wesentliche Detailschnitte	07.10.01	08.10.01	5 12.10.01	15.10.01	5 17.10.01	19.10.01	5 22.10.01	27.10.01	5 27.10.01	24.10.01	5 01.11.01	Montage Sprinkler	
M	Müller-Glasdach	07.10.01	07.10.01	5 12.10.01	12.10.01	5 17.10.01	17.10.01	5 22.10.01	22.10.01	5 27.10.01	27.10.01	5 01.11.01		
MT	Innenhofdach	18.10.01	18.10.01	5 23.10.01	23.10.01	5 28.10.01	28.10.01	5 02.11.01	02.11.01	5 07.11.01	07.11.01	5 12.11.01	RWA-Verkabellung	
R	Wesentl. Fassadenschnitte Rathaus	13.09.01	13.09.01	5 18.09.01	18.09.01	5 23.09.01	23.09.01	5 28.09.01	28.09.01	5 03.10.01	03.10.01	5 08.10.01		
H	Wesentl. Fassadenschnitte Hotel	21.09.01	21.09.01	5 26.09.01	26.09.01	5 01.10.01	01.10.01	5 06.10.01	06.10.01	5 11.10.01	11.10.01	5 16.10.01	Beleuchtungsanpassung Barrenbach?	
MT	Detailschnitte Shops Rathaus MT (Bestand)	27.09.01	27.09.01	5 02.10.01	02.10.01	5 07.10.01	07.10.01	5 12.10.01	12.10.01	5 17.10.01	17.10.01	5 22.10.01		
M	Deckenspiegeplane EG, Mail	08.10.01	08.10.01	5 13.10.01	13.10.01	5 18.10.01	18.10.01	5 23.10.01	23.10.01	5 28.10.01	28.10.01	5 02.11.01		
M	Deckenspiegeplane JG, Shopbereich	06.11.01	06.11.01	5 11.11.01	11.11.01	5 16.11.01	16.11.01	5 21.11.01	21.11.01	5 26.11.01	26.11.01	5 01.12.01		
M	Unterkonstruktion Shopportale	07.10.01	07.10.01	5 12.10.01	12.10.01	5 17.10.01	17.10.01	5 22.10.01	22.10.01	5 27.10.01	27.10.01	5 01.11.01		
M	Unterkonstruktion Shopportale Anschluss Wall	07.10.01	07.10.01	5 12.10.01	12.10.01	5 17.10.01	17.10.01	5 22.10.01	22.10.01	5 27.10.01	27.10.01	5 01.11.01		
M	Unterkonstruktion Shopportale, Fußpunkte	07.10.01	07.10.01	5 12.10.01	12.10.01	5 17.10.01	17.10.01	5 22.10.01	22.10.01	5 27.10.01	27.10.01	5 01.11.01		
Alle	Sockeldetails Noltreppenhaus	06.11.01	06.11.01	5 11.11.01	11.11.01	5 16.11.01	16.11.01	5 21.11.01	21.11.01	5 26.11.01	26.11.01	5 01.12.01	Kabelührung Beleuchtung, Noltbeleuchtung, Schnittstelle Liftbauer/Portale inkl. Anschluss Treppe	
R	Metallverkleidung Campanile	19.11.01	19.11.01	5 24.11.01	24.11.01	5 29.11.01	29.11.01	5 04.12.01	04.12.01	5 09.12.01	09.12.01	5 14.12.01		
Alle	Details Sprossenleitungen Fassade	21.10.01	21.10.01	5 26.10.01	26.10.01	5 31.10.01	31.10.01	5 05.11.01	05.11.01	5 10.11.01	10.11.01	5 15.11.01		
H	Eingänge Hotel Skybar	21.10.01	21.10.01	5 26.10.01	26.10.01	5 31.10.01	31.10.01	5 05.11.01	05.11.01	5 10.11.01	10.11.01	5 15.11.01		

2.16. Flussdiagramm zur Grob Ablaufplanung für die Planung ²⁵⁸



²⁵⁸ Diederichs, C.J.: Grundleistungen der Projektsteuerung – Beispiele für den Handlungsbereich D – Termine und Kapazitäten, DVP-Verlag Wuppertal, 2002, S. 36

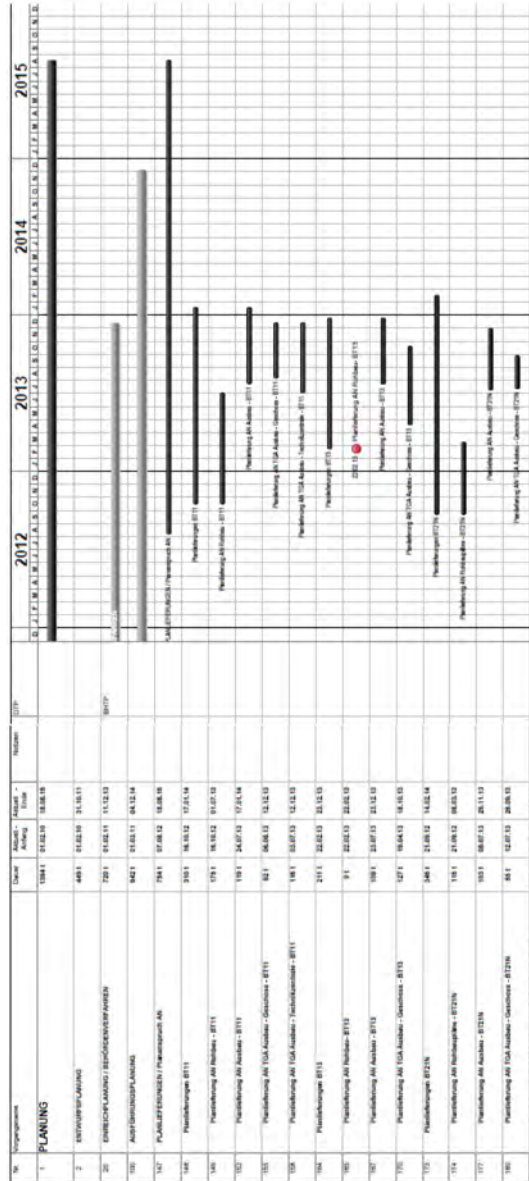
2.18. Beispiele für Ausschnitte aus Detailablaufplänen



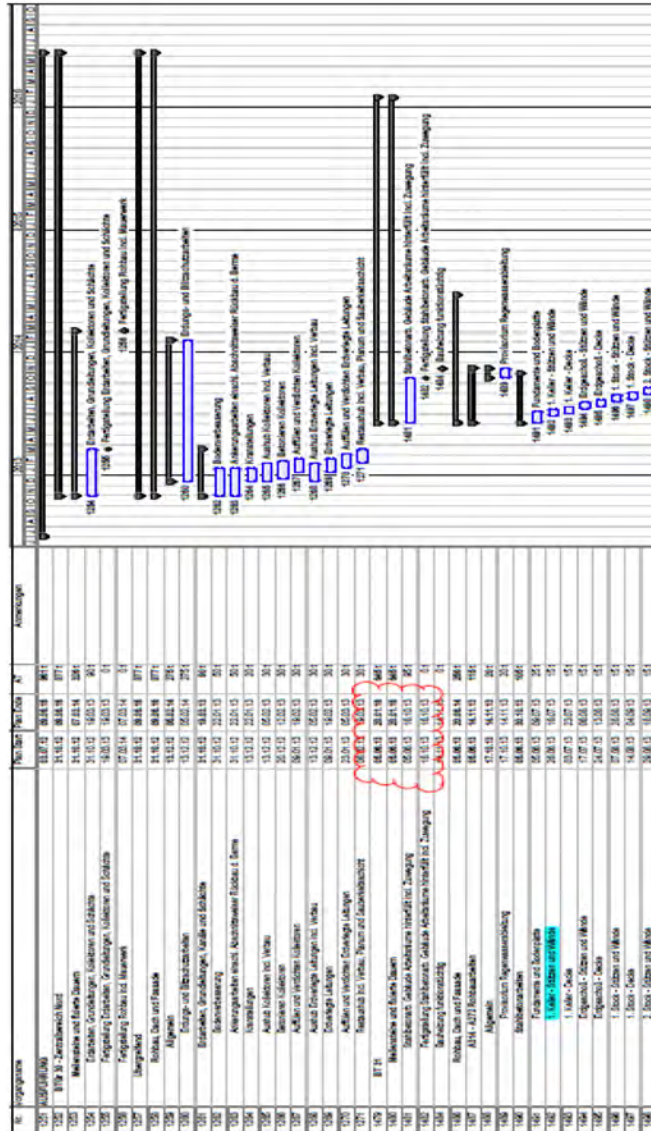
Anhang - Projektmanagement und interdisziplinäres Planen 1

Nr.	Vorgangname	Dauer	Anfang	Termin	Freigabe	Abgesch. %
1	Baubeginn/ Vorarbeiten	4 Tage	Di 10.04.12	Fr 13.04.12	0%	
2	Bauvermittlung	4 Tage	Di 10.04.12	Fr 13.04.12	0%	
3	Bauvermittlung	1 Tag	Di 10.04.12	Di 10.04.12	0%	
4	Baustelle einrichten	1 Tag	Mi 11.04.12	Mi 11.04.12	0%	
5	Beweissicherung	1 Tag	Mi 11.04.12	Mi 11.04.12	0%	
6	Baustromkasten, Bauwasser	1 Tag	Do 12.04.12	Do 12.04.12	0%	
7	Abschließungen abschließen	1 Tag	Fr 13.04.12	Fr 13.04.12	0%	
8	Abschließungen abschließen	104 Tage	Mo 16.04.12	Do 08.09.12	0%	
9	Abbruch und Entsorgung	16 Tage	Mo 16.04.12	Mo 07.05.12	0%	
10	Abbruch und Entsorgung	1 Tag	Mo 16.04.12	Mo 16.04.12	0%	
11	Oberschindeln	1 Tag	Di 17.04.12	Di 17.04.12	0%	
12	Fenster und Fensterläden ausführen	2 Tage	Mi 18.04.12	Do 19.04.12	0%	
13	Fenster und Fensterläden ausführen	1 Tag	Do 19.04.12	Do 19.04.12	0%	
14	Holzschalungen	2 Tage	Fr 20.04.12	Fr 20.04.12	0%	
15	Zwischenwände	4 Tage	Mo 23.04.12	Do 24.04.12	0%	
16	kompletter Fußbodenaufbau	4 Tage	Mi 25.04.12	Mo 30.04.12	0%	
17	Mauwerkabbruch bei Pergola	1 Tag	Di 01.05.12	Di 01.05.12	0%	
18	Mauwerkabbruch bei Eingang	2 Tage	Mi 02.05.12	Do 03.05.12	0%	
19	Dachkonstruktion	2 Tage	Fr 04.05.12	Mo 07.05.12	0%	
20	Wände aufmauern	2 Tage	Di 08.05.12	Mi 09.05.12	0%	
21	Wände aufmauern	6 Tage	Do 10.05.12	Do 17.05.12	0%	
22	OG aufmauern	2 Tage	Do 10.05.12	Fr 11.05.12	0%	
23	Kamin aufmauern	1 Tag	Mo 14.05.12	Mo 14.05.12	0%	
24	Decke im Gefälle betonieren	3 Tage	Di 15.05.12	Do 17.05.12	0%	
25	Erarbeiten	2 Tage	Fr 18.05.12	Mo 24.05.12	0%	
26	Aushub für Baumstümpfe	1 Tag	Fr 18.05.12	Fr 18.05.12	0%	
27	Material bei Terrasse deponieren	1 Tag	Mo 21.05.12	Mo 21.05.12	0%	
28	Robbau Carport u AR	5 Tage	Di 22.05.12	Mo 28.05.12	0%	
29	Streifenfundament und Platte AR	1 Tag	Di 22.05.12	Di 22.05.12	0%	
30	Sichtbetonwände	2 Tage	Mi 23.05.12	Do 24.05.12	0%	
31	Sichtbetonwände	2 Tage	Fr 25.05.12	Mo 28.05.12	0%	
32	Robbau Pergola	4 Tage	Di 29.05.12	Fr 01.06.12	0%	
33	Streifenfundament	1 Tag	Di 29.05.12	Di 29.05.12	0%	
34	Sichtbetonwände	3 Tage	Mi 30.05.12	Di 01.06.12	0%	
35	Dachfensterabdichtung	20 Tage	Di 08.06.12	Di 01.07.12	0%	
36	fensterbänke (erfolgt)	1 Tag	Di 08.06.12	Di 08.06.12	0%	
37	Deckenbänke	4 Tage	Fr 08.06.12	Di 08.06.12	0%	
38	Deckendurchführungen, Installateur	1 Tag	Fr 08.06.12	Mi 23.05.12	0%	
39	Deckengeländerarbeiten	1 Tag	Mo 21.05.12	Di 22.05.12	0%	
40	Dachabdichtung	3 Tage	Mi 23.05.12	Fr 25.05.12	0%	
41	Fenster setzen	5 Tage	Mi 06.06.12	Di 12.06.12	0%	
42	Innenbau	74 Tage	Fr 18.05.12	Mi 28.08.12	0%	
43	Trockenbauarbeiten	10 Tage	Fr 18.05.12	Do 31.05.12	0%	
44	Deckendurchbrüche / Wandschlitze	1 Tag	Fr 18.05.12	Fr 18.05.12	0%	
45	Stiegleitung HSL	2 Tage	Mo 21.05.12	Di 22.05.12	0%	
46	HSL Roh	5 Tage	Mi 23.05.12	Di 29.05.12	0%	
47	Heizungsrauminstallation	5 Tage	Mi 30.05.12	Di 05.06.12	0%	
48	Stiegleitung Elektro	2 Tage	Mi 23.05.12	Do 24.05.12	0%	
49	Elektroninstallation Roh	4 Tage	Fr 25.05.12	Mi 30.05.12	0%	
50	Stahlgittern setzen	2 Tage	Do 31.05.12	Fr 01.06.12	0%	
51	Vormauerungen	1 Tag	Mo 04.06.12	Mo 04.06.12	0%	

2.19. Beispiel Generalablaufplan



2.20. Beispiel Steuerungsterminplan (Auszug)



2.21. Mittelflussplan

Prinzip eines Mittelflussplanes

Aktivität / Gewerk	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Mio €											
Baumlesterarbeiten																					
Erdarbeiten	0,1	0,15								0,25											
Beton / Stahlb.			0,2	0,1	0,2	0,3	0,25			1,05											
Mauerarbeiten			0,05	0,05						0,65											
Fertigteile					0,1	0,1	0,2	0,15		0,5											
Restarbeiten				0,1	0,2	0,05	0,05	0,05		0,55											
TGA										0											
HKLS					0,4	0,4	0,4			1,2											
Elektro				0,2	0,2	0,3		0,1		0,7											
Schwachstrom									0,2	0,3											
										0											
Ausbauarbeiten										0											
Dachdecker					0,2	0,3				0,5											
Fenster						0,3	0,5			0,8											
Schlosser							0,1	0,1	0,15	0,35											
Abgehängte Decken							0,1	0,1	0,17	0,37											
Rest. Arbeiten									0,1	0,28											
Aussenanlagen										0											
								0,2	0,27	0,47											
Honorare	0,05	0,07	0,08							0											
							0,05	0,08	0,1	1,07											
										0											
Gebühren (NK)									0,1	0,41											
			0,2							0											
Summe	0,15	0,15	0,27	0,1	0,28	0,55	0,42	0,2	0,33	0,65	1,03	0,6	1,15	0,63	0,75	0,7	0,85	0,22	0,32	0,1	9,45

2.22. Baukostenkennwerte nach Nutzungsbereichen ²⁶⁰

Nutzungsbereich	WF m ²	m ² BGF	m ² BRI	BRI/G	WF-G	BWK	BWK m ²	BWK m ²
Büro I	511,58	543,74	2.174,87	4,00	0,94	0,00	0,00	0,00
Erschließung I	1.689,35	2.026,91	9.410,30	4,64	0,93	1.081.672,96	114,96	533,66
Erschließung II (Mall Foyer)	2.507,75	2.719,61	16.066,74	5,91	0,92	2.769.078,57	171,87	1.015,11
Gänge I (Tiefgarage)	9.076,49	9.468,72	34.560,84	3,66	0,96	4.466.132,14	129,23	471,67
Gastropompe	1.019,16	1.083,23	7.690,97	7,10	0,94	0,00	0,00	0,00
Platz I	7.160,00	7.610,15	3.806,07	0,50	0,94	892.867,14	234,65	117,32
Technik I	1.920,47	2.006,75	7.309,04	3,64	0,96	912.992,36	124,91	456,19
Verkauf I	16.562,76	17.936,86	97.040,34	5,41	0,92	6.166.673,47	64,36	456,40
Summe	40.647,46	43.392,97	176.048,27	4,10	0,94	16.299.206,63	859,96	3.049,34

Hüllfläche:	30.689,15	m ²	HÜL-01 = 0,71	HÜL-02 = 0,17
Fläche des Baugrundstückes:	24.905,00	m ²		BF-0 = 0,49
Bebaute Fläche:	12.110,00	m ²		
Nicht Bebaute Fläche:	12.795,00	m ²		
Unbebaute Fläche:	126,00	m ²		

²⁶⁰ Quelle. ATP Achammer Architekten und Ingenieure – Kostenplanung - webgestützt
40

2.23. Beispiele von Baukostenkennwerten im Hoch- und Tiefbau

Baukostenkennwerte im Hochbau nach Nutzungseinheiten

Kostenkennwert	von	EUR/Einheit Mittelwert	bis	Bezugsgröße
€Büroarbeitsplatz (€AP)	29.000	42.000	57.000	Anz. Arbeitsplätze
€Tiefgaragenstellplatz (€Stpl)	14.200	20.400	25.500	Anz. Pkw Stellplätze
€Parkplatz oberirdisch ohne Gebäude (€Stpl)	1.800	2.350	2800	Anz. Pkw Stellplätze
€Hotelzimmer (€Zi)	44.300	49.400	55.600	Anz. Hotelzimmer

Baukostenkennwerte im Tiefbau

Kostenkennwert	von	EUR/Einheit Mittelwert	bis	Bezugsgröße/Dim
Landesstraße	75	83	89	m ² Straßenfläche
Bundesstraße	85	95	110	m ² Straßenfläche
Stützmauer (inkl. Fundierung)	170	200	220	m ² Ansichtsfläche
Brücken (inkl. Fundierung)	1.900	2.500	3500	m ² Brückenfläche
Lawingalerie		12.000		Laufmeter
Straßentunnel		23.000		Laufmeter

2.24. Diverse Baukostenkennwerte aus der BKI²⁶¹

Diverse Beispielhafte Kennwerte BKI

	Einheit	von	netto Ø	bis
Estricharbeiten				
Schwimmender Estrich	m ²	€ 13	€ 14	€ 16
Fließestrich (bis 80mm)	m ²	€ 15	€ 17	€ 19
Nutzestrich schwimmend (ohne weiteren Bodenbelag)	m ²	€ 12	€ 13	€ 18
Trockenestrich	m ²	€ 27	€ 33	€ 39
Schnellzementestrich (kunstharzvergütet)	m ²	€ 23	€ 26	€ 34
Bodenbeläge				
Fertigparket (Ahorn Nutzschrift)	m ²	€ 54	€ 62	€ 78
Dielenbodenbelag	m ²	€ 70	€ 88	€ 126
Textiler Belag (Kunstfaser)	m ²	€ 29	€ 34	€ 45
Bodenfliesen 20x20	m ²	€ 47	€ 51	€ 60
Linoleumbelag (Stärke bis 2,5mm)	m ²	€ 21	€ 24	€ 27
Türen				
Türelement innen (Holz), einflügelig, Türblatt und Zarge	st	€ 407	€ 456	€ 588
Fenster und Außentüren				
Holzfenster einflügelig bis 0,7m ²	m ²	€ 271	€ 319	€ 398
Kunststofffenster einflügelig bis 0,7m ²	m ²	€ 196	€ 221	€ 259
Holz-Alu-Fenster einflügelig bis 0,7m ²	m ²	€ 395	€ 428	€ 452
Kunststofffenster einflügelig, Passivhaus	m ²		€ 361	
Fassade				
Vorgehängte Fassade, Holz (Stülpchalung)	m ²	€ 66	€ 75	€ 100
Vorgehängte Fassade mit Faserzementplatten	m ²	€ 70	€ 84	€ 100
Vorgehängte Fassade mit Metall (Bandblech)	m ²	€ 64	€ 76	€ 97
Pfosten-Riegel-Fassade (Metall)	m ²	€ 467	€ 572	€ 769
Sonnenschutz				
Vorbaurolläden mit Aluminiumkasten	st	€ 256	€ 299	€ 350
Jalousien, -Raffstore, -Lamellen außen, elektr. betrieben	st	€ 382	€ 452	€ 585
Schiebeläden manuell betrieben	st	€ 795	€ 858	€ 978

²⁶¹ BKI Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern, BKI Baukosten 2017, Teil 3- Statistische Kostenkennwerte für Positionen

2.25. Ermittlung von LZK aus GEFMA220-1.2010-09 Anhang A

Seite A.4 – Anhang A – GEFMA/IFMA 220-1 : 2010-09

A.3 Ermittlung der Vorteilhaftigkeit einer werterhaltenden Maßnahme mittels dynamischer Lebenszykluskosten (LzK)-Berechnung

a) Vertragliche Regelung (ohne Berücksichtigung von Erträgen)

Eine vertragliche Verpflichtung zur Durchführung der werterhaltenden Maßnahme (M) kann vereinbart werden, wenn:

$$K_M < K_0$$

mit
 K_M = Barwert der LzK des Objektes mit Durchführung der Maßnahme

$$K_M = I_M + B_{Betr. M} + B_{Inst. M} + B_{RM}$$

mit:
 I_M = Investitionskosten der Maßnahme zum Zeitpunkt t_0
 $B_{Betr. M}$ = Barwert der Betriebskosten ($Betr_{t_0}$) bei Durchführung der Maßnahme für die Jahre t_0 bis t_n
 n = Jahr des Vertragsendes
 i = Kalkulationszinssatz

$$B_{Betr. M} = \sum_{t=0}^n Betr_{t_0} * (1+i)^{-t}$$

$B_{Inst. M}$ = Barwert der Instandhaltungskosten ($Inst_{t_0}$) bei Durchführung der Maßnahme für die Jahre t_0 bis t_n

$$B_{Inst. M} = \sum_{t=0}^n Inst_{t_0} * (1+i)^{-t}$$

B_{RM} = Barwert des Restwertes im Jahr t_n bei Durchführung der Maßnahme (R_{t_n}).

$$B_{RM} = R_{t_n} * (1+i)^{-n}$$

und:
 K_0 = Barwert der LzK des Objektes ohne Durchführung der Maßnahme

$$K_0 = B_{Betr. 0} + B_{Inst. 0} + B_{R0}$$

Ermittlung von $B_{Betr. 0}$, $B_{Inst. 0}$, B_{R0} analog zu $B_{Betr. M}$, $B_{Inst. M}$, B_{RM} .

$Inst_M =$ jährl. Instandhaltungskosten der Maßnahme M im Jahr t ($0 \leq t \leq n$)

$Betr_M =$ jährl. Betriebskosten der Maßnahme M im Jahr t ($0 \leq t \leq n$)

Achtung: $t_0, t_n =$ Jahreszahlen, während der laufende Index t zwischen 0 und n variiert

Anzahl der Jahre $n = t_n - t_0$ (in der GEFMA – Unterlage missverständlich als „Jahr des Vertragsendes“ bezeichnet)

Für den Fall, dass die Betriebskosten jährlich konstant sind errechnet sich der Barwert der BK wie folgt:

$$PV = PV_{\text{ewig}} \cdot \left(1 - \frac{1}{(1+z)^N} \right) = \frac{C}{z} - C \frac{1}{z(1+z)^N} = C \cdot \left(\frac{1}{z} - \frac{1}{z(1+z)^N} \right)$$

$$PV = B_{\text{Betr, M}}; \quad C = \text{Betr, M}; \quad z = i [\%], \quad N = n$$

Fortsetzung des Beispiels LZK

GEFMA/IFMA 220-1 : 2010-09 – Anhang A – Seite A.5

b) Berechnungsbeispiel für o.g. vertragliche Regelung

Zur Verdeutlichung folgt ein idealisiertes Beispiel ohne Produktbezug. Annahmen: ein mehrstöckiges Bürogebäude wird mit einer Heizungsanlage betrieben, deren Restnutzungsdauer mit ca. 5 Jahren angegeben wird. Auf dem Markt wird eine neue Generation von Heizungsanlagen angeboten, deren Verbrauch (in kWh) bei gleicher Wärmeleistung um 20% geringer ist. Diese Anlage hat eine voraussichtliche Lebensdauer von ca. 20 Jahren. Nach o.g. Vertragsmuster ist zu prüfen, ob der sofortige Austausch der Heizungsanlage (Var. M) unter dem Aspekt der LZK vorteilhaft wäre. In der Beispielrechnung wird keine separate Betrachtung von Betriebsstrom vorgenommen. Für die Var. O, d.h. „momentan nichts tun“, wird im Jahr 5 ein Ersatz der alten Anlage durch die auch in Var. M einzusetzende Heizungsanlage mit entsprechenden Folgekosten geplant. Die Kosten werden „real“ angesetzt, d.h. ohne Prognose von Inflation. Analog ist auch der Kalkulationszinssatz real, ohne Inflationsanteil gewählt worden, vgl. Tabelle 6.

Annahmen (Preisstand Jahr 1)	Var. O	Var. M
Investition, incl. Demontage/ Entsorgung Altgerät	(nach ca. 5 Jahren: 10.000,00 €)	10.000,00 €
Betrieb		
kWh/a	100.000	80.000
€/ kWh	0,06 €	0,06 €
Wartung/a	250,00 €	250,00 €
Betriebskosten/a	6.250,00 €	5.050,00 €
Instandhaltungskosten		
Austausch von verschleißanfälligen Bauteilen/a	500,00 €	200,00 €
Restwert im Jahr 20 bei linearer Abschreibung	2.500,00 €	- €

Berechnungsparameter

Betrachtungszeitraum/Dauer bis zum Vertragsende: n	20	Jahre
Kalkulationszinssatz real (exkl. Inflation): i	3%	

Berechnungsergebnisse

I	- €	10.000,00 €
$B_{\text{Betr.}}$	81.979,52 €	77.385,19 €
$B_{\text{Inst.}}$ (incl. Nachinvestition Var. O)	13.364,76 €	3.064,76 €
B_{R}	1.425,72 €	- €
K	96.769,99 €	90.449,95 €

Tab. 6: Beispielrechnung LZK-Vergleich

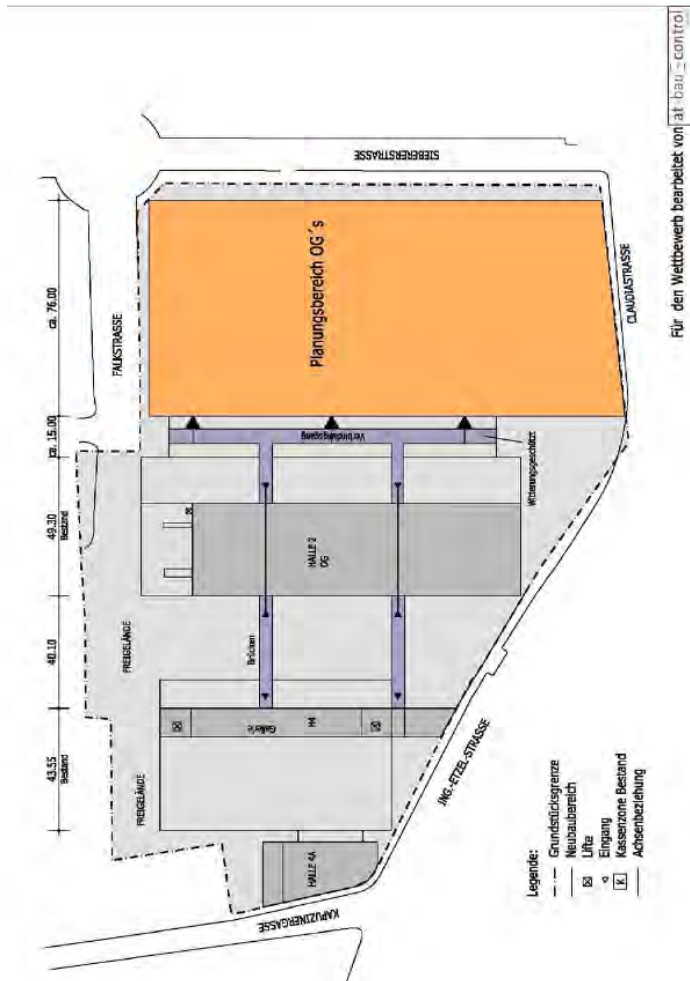
In diesem Beispiel ist K_M kleiner K_O , was eine Verpflichtung zur Durchführung der Maßnahme auslöst. Eine Prognose von über die Inflation hinausgehender, spezifischer Preissteigerung für Energie wurde hier nicht vereinbart bzw. im Berechnungsmodell nicht abgebildet. Überproportional steigende Energiepreise würden die Kostenersparnis einer sofortigen Heizungserneuerung jedoch noch erhöhen.

Analog zu diesem Beispiel ließen sich Überlegungen z. B. zur Erhöhung der Fassadendämmung, zum Einsatz solarthermischer Anlagen, zur Fensterbeschichtung mit Lotuseffekt (Selbstreinigung zwecks Reduktion der Reinigungszyklen), etc. untersuchen.

Hinweis: nach dem Jahr 5 treffen die Betriebs- und Folgekosten der Var. M zu!!

3. Projektablauf & Handlungsbereiche

3.1. Beispiel Masterplanung



Quelle: Masterplanung Messe Innsbruck als Vorgabe für einen Architektenwettbewerb at bau-control (2003)

3.2. Muster – Projektdokumentation

Betriebsnotwendige (Muster-) Projektdokumentation

Projekt-dokumentation	
Abschnitt 0 Gesamtinhaltsverzeichnis	0.0 Inhaltsverzeichnis d. Abschnitts 0.1 Aufbau der Dokumentation 0.2 Gesamtinhaltsverzeichnis
Abschnitt 1 Planungsdokumentation	1.0 Inhaltsverzeichnis d. Abschnitts 1.1 Architekturpläne 1.2 Sonst. Dokumentation Architektur 1.3 Werkpläne 1.4 Pläne und Unterlagen TGA 1.5 Pläne und Unterlagen Stahl 1.6 Sonstige Unterlagen 1.7 Bauwerksdaten
Abschnitt 2 Bauherrenunterlagen	2.0 Inhaltsverzeichnis d. Abschnitts 2.1 Bauentwürfe u. gen. Eingabepäne 2.2 Altlaste, Befunde Abnahme 2.3 Baubescheide, Bau-freigabe 2.4 Endabnahmen 2.5 Brandschutz
Abschnitt 3 Dokumentation Technik	3.0 Inhaltsverzeichnis d. Abschnitts 3.1 Elektrotechnik 3.2 Raumlufttechnische (RLT)-Anlagen 3.3 Versorgungstechnik 3.4 Sprinkler und sonst. brandschutz-techn. Anlagen 3.5 Betriebstechnik (Sonderanlagen)
Abschnitt 4 Firmenunterlagen	4.0 Inhaltsverzeichnis d. Abschnitts 4.1 Firmenverzeichnis mit Leistungsbeschr. 4.2 Gewährleistung 4.3 Werkverträge u. LV 4.4 Ersatzteillisten 4.5 Wartungsverträge

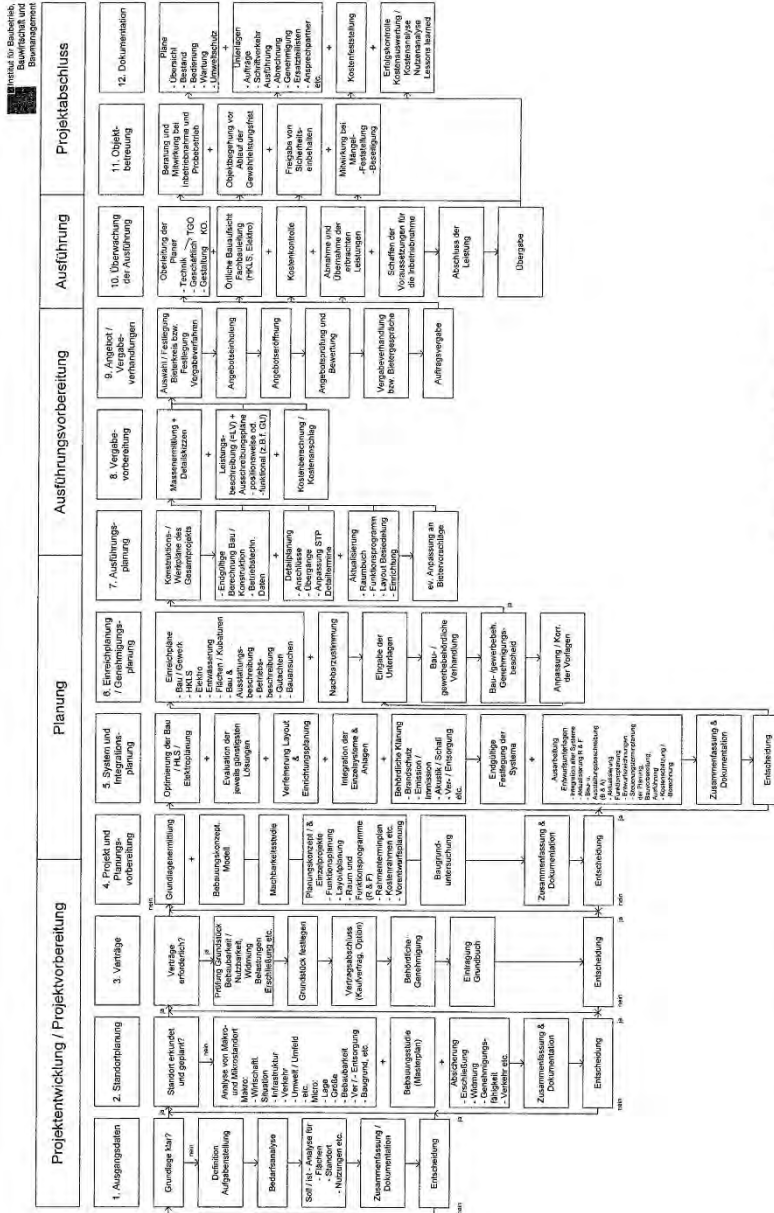
3.3. Muster eines Projektdefinitionsblattes

Beispiel Projektdefinition		
Projektname: <i>Neubau Musterfirma</i>		Proj.Nr.: <i>08-15-Z</i>
Ausgangssituation und Problemstellung für das Projekt: <i>Situation am Standort unbefriedigend, zu wenig Platz, keine Expansion möglich; daher soll am Dorfrand Neubau errichtet werden, jedoch zu günstigsten Konditionen</i>		
Projektziele: Kostenziel bei max € <i>xxx.xxx</i> ,- ; Einzug 10 Monate nach rechtsgültiger Baugenehmigung		
Projektbeschreibung (Hauptaufgaben, Inhalte, Leistungsumfang): Projekt soll möglichst unter Einbeziehung von Schlüsselpersonal der Fa. Musterfirma umgesetzt werden. <i>Standard: wie Vergleichsobjekt A</i> <i>Abwicklungsmodell: ??</i> <i>Fremdvergaben: ...</i>		
Kritische Erfolgsfaktoren: Einhaltung des Kostenziels, Optimierte Einbindung von Schlüsselpersonal der Fa. Musterfirma		
Projektbudget: € <i>xxxxxxx,- intern</i>		
Ereignis	Datum	
Projektstart:	1.5.2008	Projektauftraggeber: Fa. Musterfirma
Meilenstein1: Einreichung	1.7.2008	Projektleiter: Hr. Mustermann
Meilenstein2: Baugenehmigung	1.9.2008	Projektteam: <i>PL, PS extern (?), Arch, Stat, HKLS, E,</i> <i>(GP ev.)</i>
Meilenstein3: Sicherstellg.	15.6.08
Meilenstein4:
Meilenstein5:
Projektende:	1.7.2010

3.4. Hauptstruktur des Projektorganisationshandbuches

- 1. Vorbemerkungen**
 - 1.1 Zweck und Geltungsbereich
 - 1.2 Aufbau und Handhabung
- 2. Projektbeschreibungen**
 - 2.1 Aufgabenstellung
 - 2.2 Lage und Grundstück
 - 2.3 Abwicklungsstrategie und Meilensteine
- 3. Aufbauorganisation gesamt**
 - 3.1 Projektstruktur gesamt
 - 3.2 Aufbauorganisation
 - 3.6 Adressenliste
- 4. Ablauforganisation**
 - 4.1 Ablauf Vergabe, Abrechnungen, Zahlungen
 - 4.2 Planerfassung und Verteilung
 - 4.3 Änderungsverfahren
 - 4.4 Schnittstellenkoordination
- 5. Strukturen und Kennzeichensystem**
 - 5.1 Ebenen
 - 5.2 Leistungspakete und Ausführung
 - 5.3 Kennzeichnung von Dokumenten und Dateien
- 6. Information und Kommunikation**
 - 6.1 Vorbereitung und Durchführung von Besprechungen
 - 6.2 Informationsverteilung
 - 6.3 Projekt-Dokumentation
- 7. Kosten**
 - 7.1 Kostenplanung
 - 7.2 Kostenkontrolle
- 8. Termin- und Ablaufplanung**
 - 8.1 Planungsebenen und Zuständigkeiten
 - 8.2 Anforderungen an Steuerungsablaufpläne (STP)
 - 8.3 Terminkontrolle und Berichtswesen

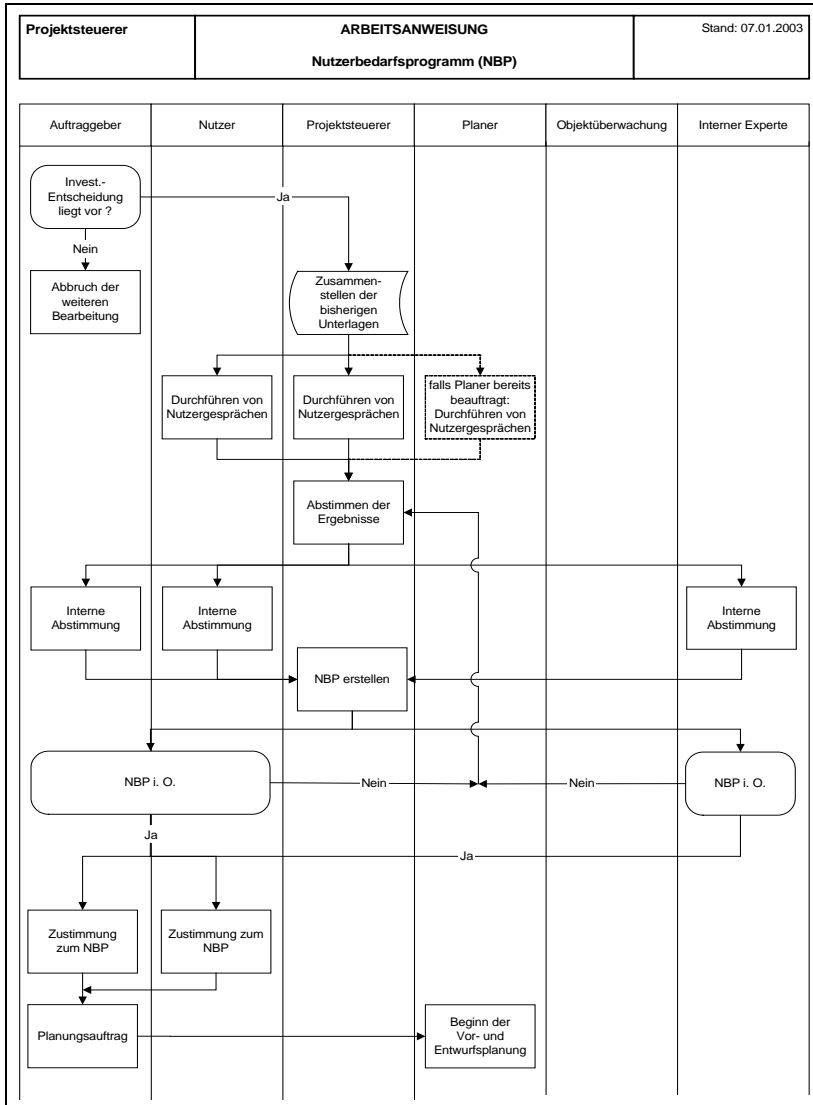
3.5. Regelablauf für Planung und Optimierung



Regelablauf Planung + Optimierung

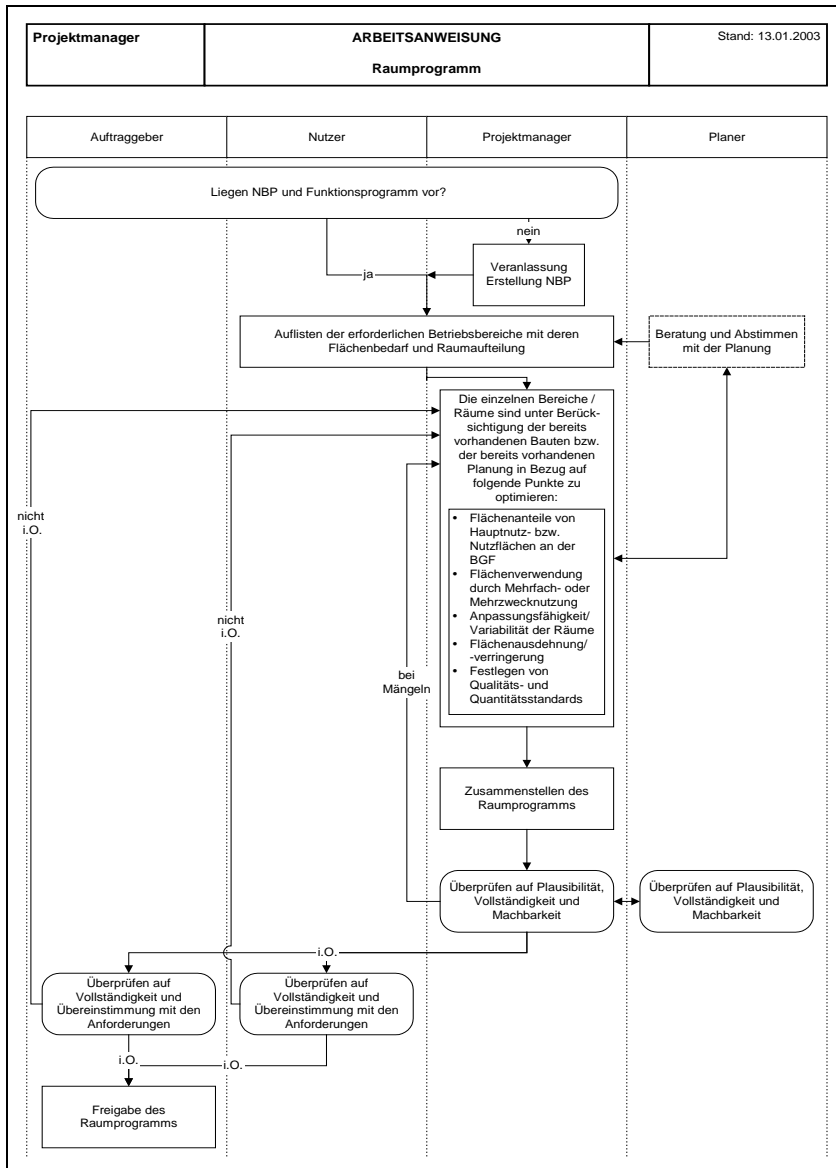
vgl. Diederichs, C.J.: Grundleistungen der Projektsteuerung - Beispiele für den Handlungsbereich A, DVP Verlag Wuppertal, 1. Auflage März 2000

3.6. Arbeitsanweisung Nutzerbedarfsprogramm ²⁶²



²⁶² Diederichs, C.J.: Grundleistungen der Projektsteuerung – Beispiele für den Handlungsbereich B – Qualitäten und Quantitäten, DVP-Verlag Wuppertal, 2003, S. 6, Bild 1-2

3.7. Arbeitsanweisung Raumprogramm ²⁶³



²⁶³ Diederichs, C.J.: Grundleistungen der Projektsteuerung – Beispiele für den Handlungsbereich B – Qualitäten und Quantitäten, DVP-Verlag Wuppertal, 2003, S. 30, Bild 2-2

3.8. Geplante Vergabetermine („Procurement Schedule“)

Legende: ■ Termine überschritten, kein unmittelbarer Handlungsbedarf ■ Termine überschritten, unmittelbarer Handlungsbedarf

FKG-Nr.	Vergabekategorie/VE/Leistungsgegenstand/LV	Bestb.	LV-Prüfungstermin		LV-Versand		Angebotsöffnung		Vergabe		Tag	Baubeginn			
			Soll	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist					
3334	Metalle, Industrieteile UG's	AE	08.06.06	04.05.06	3	11.06.06	03.05.06	25	05.09.06	22.05.06	30	05.10.06	25.10.06	56	30.11.06
3334	Metalle, Industrieteile UG's	AVA	18.06.06	30.07.06	3	21.06.06	30.07.06	25	15.09.06	03.08.06	30	15.10.06	04.09.06	46	20.11.06
3341	Erdarbeiten	EM	19.06.06	28.08.06	3	22.06.06	31.08.06	25	16.09.06	12.09.06	30	16.10.06	22.10.06	24	19.11.06
3341	Erdarbeiten (2.01)	AV	24.06.06	25.10.06	3	27.06.06	03.10.06	25	18.09.06	13.10.06	30	18.10.06	07.02.07	40	11.12.06
3341	Handbohrer, Feulde GCS	PH	19.08.06	17.11.06	3	22.08.06	19.12.06	25	16.09.06	14.11.07	30	15.10.06	11.03.07	40	01.12.06
3341	AV/4	AV/4	15.09.06		3	18.09.06		27	13.10.06		30	12.11.06		38	07.01.07
3343	Schläuche und Ventile	PH	19.08.06	17.11.06	3	22.08.06	19.12.06	25	16.09.06	14.11.07	30	15.10.06	11.03.07	40	01.12.06
3343	AV/4	AV/4	25.09.06	20.11.06	3	26.09.06	13.02.06	25	21.10.06	09.11.07	30	20.11.06	06.02.07	37	15.01.07
3344	Bauliche Brückenteile	USA	22.09.06	05.10.06	3	25.09.06	03.10.06	25	20.10.06	12.10.06	30	19.11.06	19.10.06	56	14.01.07
3344	AV/4	AV/4	28.09.06	20.11.06	3	28.09.06	13.02.06	25	21.10.06	10.02.07	30	20.11.06	06.02.07	37	15.01.07
3357	Inventur-Holz	EM	04.10.06	08.10.06	3	07.10.06	16.10.06	20	27.10.06	06.11.06	30	26.11.06	20.11.06	50	15.01.07
3357	Inventur-Holz, Sonderanw. RH	EM	04.10.06	08.10.06	3	07.10.06	16.10.06	20	27.10.06	06.11.06	30	26.11.06	20.11.06	50	15.01.07
3350	Feldabläge, Treppe/Hotel	AE	15.10.06	05.11.06	3	16.10.06	03.11.06	25	10.11.06	28.11.06	30	10.12.06	15.12.06	53	04.02.07
3345	Maler- und Anstricharbeiten II Hotel and RH	SM	27.10.06	22.11.06	3	30.10.06	26.11.06	25	24.11.06	07.12.06	30	24.12.06		53	21.01.07
3345	Maler- und Anstricharbeiten II Hotel and RH	SM	27.10.06	22.11.06	3	30.10.06	26.11.06	25	24.11.06	07.12.06	30	24.12.06		53	21.01.07
4100	Maler- und Anstricharbeiten Rahmen MT Bestand Aufträgen	AVA	01.11.06	06.11.06	3	04.11.06	29.11.06	25	29.11.06	09.12.06	45	13.01.07	29.01.07	30	04.03.07
3353	Hebelschrauben (SW R3)	AV	03.11.06	03.11.06	3	03.11.06	06.11.06	25	03.12.06	26.11.06	30	31.12.06	23.01.07	56	25.02.07
3326	Gewindestange, Splintbolz	AV	07.11.06	09.04.06	3	10.11.06	03.09.06	25	05.12.06	25.09.06	30	04.01.07	03.12.06	56	01.03.07
3356	Schloßbolzen	AVA	17.12.06		3	20.12.06		25	14.01.07		30	13.02.07		120	13.05.07
3342	Pfeilerbocher	AVA	15.12.06		3	18.12.06		25	12.01.07		30	11.02.07		56	05.04.07
3328	Stammbock- und Nussbockarbeiten	EM	29.12.06	10.12.06	3	01.01.07	13.12.06	25	25.01.07	07.01.07	30	25.02.07	13.02.07	56	22.04.07
3326	Nussbockarbeiten - SW Engenlocher RH	EM	29.12.06	10.12.06	3	01.01.07	13.12.06	25	25.01.07	07.01.07	30	25.02.07	13.02.07	56	22.04.07
3343	Möbel-Trennwand SW RH	AVA	31.12.06	03.02.07	3	03.01.07	09.02.07	25	29.01.07	22.02.07	30	27.02.07	05.04.07	75	13.05.07
3326	Nussbockarbeiten - Nordfassade RH/FA (Gehäl)	AVA	15.01.07	10.12.06	3	15.01.07	13.12.06	15	13.01.07	07.01.07	30	02.03.07	15.02.07	30	01.04.07

3.9. Planungsstandards

CAD-Standard ²⁶⁴

Geregelt werden: Planinhalte hinsichtlich ihrer Darstellungsstandards (ggf. unter Verweis auf Normen)
Layerbezeichnung und –Struktur
Dateinamen der Pläne u.ä.

B.5 Digitale Planarchivierung (Dateiname)

Die Bestimmungen der **ÖNORM A 6240-4** sind mit Ausnahme der Länder- sowie Region- bzw. Clusterkennung anzuwenden.

	Liegenschafts-identifikation			Unterstrich	Objekt-identifikation	Unterstrich	Planinhalt	Unterstrich	Projekt-phase	Unterstrich	Verantwortl-Stelle	Unterstrich	Index
	Katastralgemeinde-nummer	Unterstrich	Einlage-zahl										
Zeichen	1 - 5	6	7 - 11	12	13 -15	16	17 – 20	21	22-23	24	24 – 25	26	26 - 28
Objekte	01101 (13)	-	00184 (13)	-	001 (13)	-	EG01	-	03	-	AR	-	G01
Außen-anlagen	40115 (14)	-	00000 (14)	-	000 (15)	-	AA01	-	08	-	VM	-	G01

Tabelle 1 - Dateinamen Plan

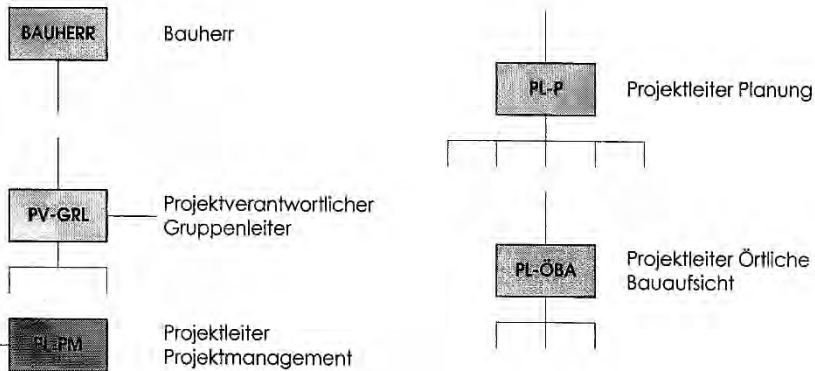
- Die Objektidentifikation erfolgt gemäß Objektnummer der BIG
- Für die Angabe des Planinhalts ist die alphanumerische Kennung gemäß **ÖNORM A 6240-4**, Tabelle E.12 zu verwenden
- Für die Kennung des Index sind die Katalogtabellen der BIG, Abteilung Datenmanagement & CAD zu verwenden

Quelle: BIG-CAD - Teil_2 - Handbuch - G01 – 141201, Tabelle 1

²⁶⁴ Auszug aus dem Planungsstandard der Bundes Immobilien Gesellschaft – weitere Angaben finden sich auf der Homepage der BIG – www.big.at

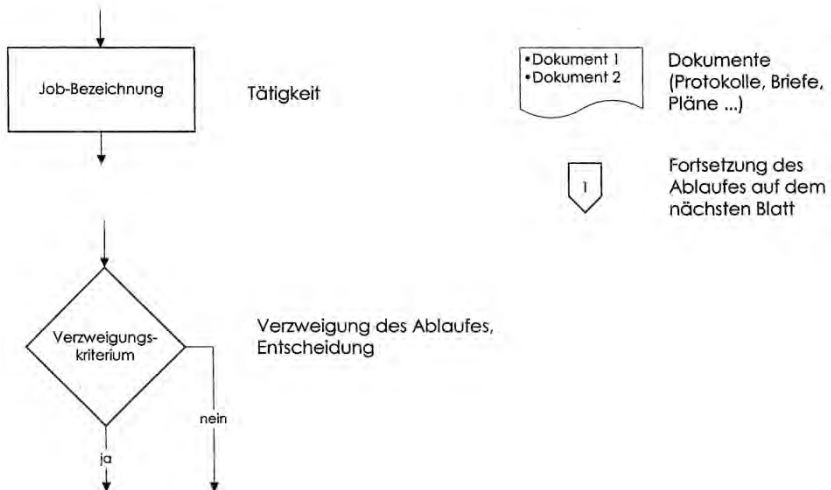
- **Standardregelungen Organigramme**

Die Hierarchie in Organigrammen wird grundsätzlich von oben nach unten dargestellt. Folgende Symbole werden verwendet:




- **Standardregelungen Flow-Charts**

Folgende Symbole werden verwendet:



- **Standardmuster Plankopf Bestandsplan**
(ehem. CAD-Handbuch der BIG)

 BIG Bundesimmobilien Gesellschaft Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. 1031 Wien, Hintere Zollamtsstraße 1					FARBE 											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 25%;">W-EINHEIT</th> <th colspan="3">GRUNDBUCH</th> </tr> <tr> <td>Grundzahl 690001</td> <td>KG-NR 12345</td> <td>EZ 56789</td> <td>Grundstück(e) 002/1</td> </tr> </table>		W-EINHEIT	GRUNDBUCH			Grundzahl 690001	KG-NR 12345	EZ 56789	Grundstück(e) 002/1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">OBJEKT</th> </tr> <tr> <td>LDB 001</td> <td>SAP-Objekt Nr. GE-A-90001-001</td> </tr> </table>			OBJEKT		LDB 001	SAP-Objekt Nr. GE-A-90001-001
W-EINHEIT	GRUNDBUCH															
Grundzahl 690001	KG-NR 12345	EZ 56789	Grundstück(e) 002/1													
OBJEKT																
LDB 001	SAP-Objekt Nr. GE-A-90001-001															
PLANART <h2 style="margin: 0;">09 RAUMBESTANDSPLAN</h2> <p style="margin: 0;">Musterplan für Autocad 2006</p>																
MASSTAB <h3 style="margin: 0;">M = 1 : 100</h3>																
ANSCHRIFT <h3 style="margin: 0;">1111 Musterort</h3> <h3 style="margin: 0;">Musterstraße 01</h3> <p style="margin: 0;">Objekthauptnutzer</p>																
PLANINHALT <h2 style="margin: 0;">EG01 Erdgeschoß</h2>																
CAD-Standard der BIG, CAD & Raummanagement - Stand 30.03.2006																
GRUNDSTÜCKSEIGENTÜMER BIG Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. 1031 Wien, Hintere Zollamtsstraße 1 vertreten durch die			BAUWERBER BIG Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. 1031 Wien, Hintere Zollamtsstraße 01 vertreten durch die													
PLANVERFASSER Name Name Anschrift Im Auftrag von GENERALPLANER Name Anschrift			BAUFÜHRER Name Name Anschrift BAUBEHÖRDE Name Anschrift													
Projektnummer des Auftragnehmers xxxx			Projektnummer des Auftraggebers xxxx													
Plannummer des Auftragnehmers xxxx			Plancode BIG Darstellung Vt-Kürzel Planart Gewerk Lfd. Nr. Index G BIG 09 A 0001 G01													
Index	Änderungen	Datum	GEZ	GEN												
G01	Ersterstellung	03.01.2007	Pichler	PA	CAD-Applikation AutoCAD 2006											
G02					Datenformat DWG											
G03					Planmaße 1,19x0,84=1,00 m²											

3.10. Beispiel Prüfprotokolle Entwurfsplanung ²⁶⁵

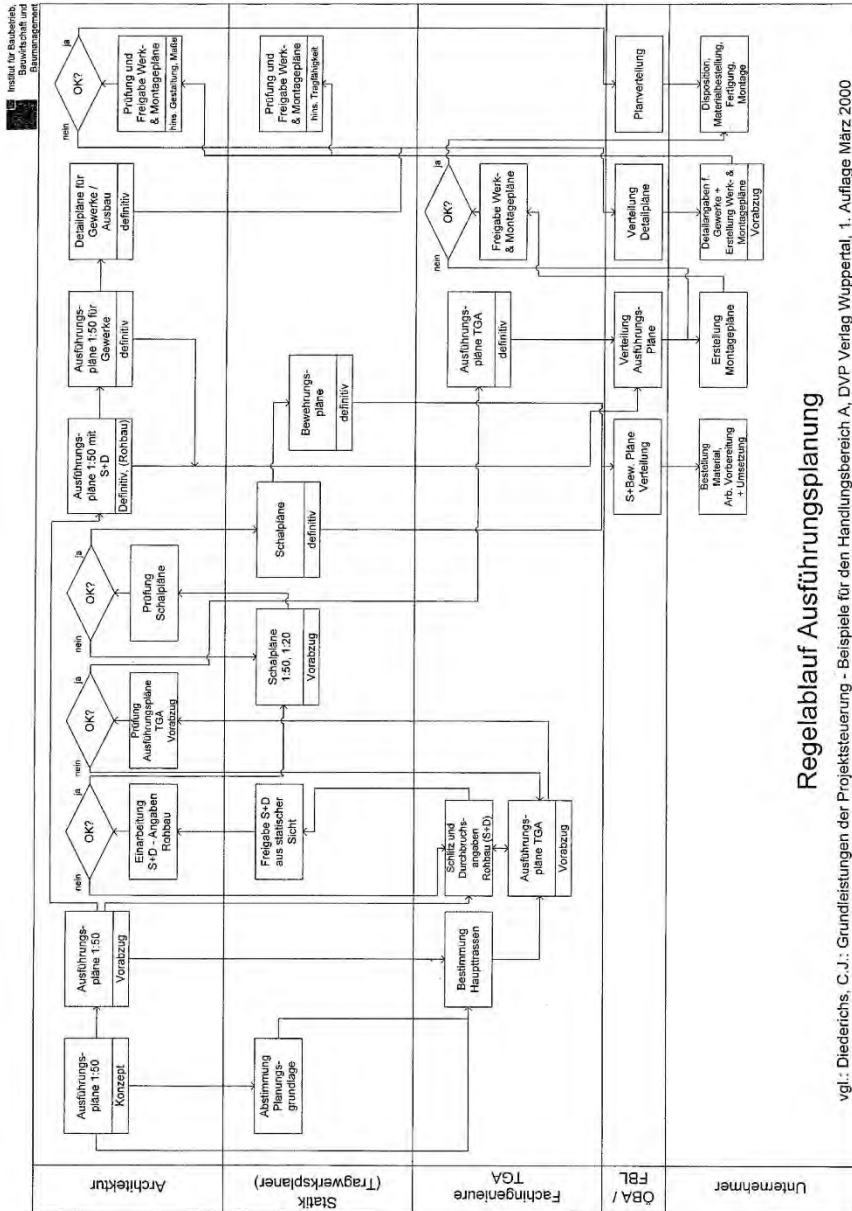
Prüfprotokoll Entwurfsplanung Architektur (E 1)		
PROJEKT	<input type="checkbox"/>	ÖSTERREICH
PROJ.NR.	PROJ.ORT	<input type="checkbox"/> DEUTSCHLAND
PRÜFPUNKT / ANFORDERUNG	gecheckt	ABWEICHUNGSGRUND
Baurecht/Gewerberecht		
Überprüfung auf Übereinstimmung mit:		
Flächenwidmungsplan	<input type="checkbox"/>	
B - Plan	<input type="checkbox"/>	
V + E Plan (Deutschland)	<input type="checkbox"/>	
Technische Bauvorschriften		Gebäudeabstände
	<input type="checkbox"/>	Baugrenzen
	<input type="checkbox"/>	Baufuchtlinien
	<input type="checkbox"/>	Stellplatzverordnung
	<input type="checkbox"/>	Fluchtwege
	<input type="checkbox"/>	Brandabschnitte
Behördengespräche		Baupolizei
	<input type="checkbox"/>	Arbeitsinspektor
	<input type="checkbox"/>	Feuerwehr
	<input type="checkbox"/>	Stadtplaner
	<input type="checkbox"/>	Gewerbeamt
	<input type="checkbox"/>	Wassergut
	<input type="checkbox"/>	Eisenbahn
	<input type="checkbox"/>	Autobahn, Bundesstraße
	<input type="checkbox"/>	Zivilluftfahrt
	<input type="checkbox"/>	Denkmalschutz, Ortsbildschutz
Nachbarrechte	<input type="checkbox"/>	
UVP - Verfahren	<input type="checkbox"/>	
Fachplaner und Konsulenten / Einarbeitung der abgeschl. Vorplanung / Einarbeitung Entwurf in Bearbeitung		
Fachplaner		
HKLS	<input type="checkbox"/>	
Elektro	<input type="checkbox"/>	
Statik	<input type="checkbox"/>	
Konsulenten/Einarbeitung der Konsulentenergebnisunterlagen		
Bauphysiker (Themisch/Schall/Akustik)		
Bodenmechanik	<input type="checkbox"/>	
Brandschutz	<input type="checkbox"/>	
Hydrologe	<input type="checkbox"/>	
Logistik	<input type="checkbox"/>	
Planungskoordinator	<input type="checkbox"/>	
Verkehrsplaner	<input type="checkbox"/>	
Vermessung	<input type="checkbox"/>	
Quantität		
Übereinstimmung mit eventueller Masterplanung	<input type="checkbox"/>	
Funktionsplanung innen	<input type="checkbox"/>	
Funktionsplanung außen	<input type="checkbox"/>	
Flächen/Kubaturberechnung gemäß Bauordnung und Norm	<input type="checkbox"/>	
Gebäudekennwerte vermietbar/nicht vermietbar, BGF, BRI, etc...	<input type="checkbox"/>	
Stellplatzschlüssel	<input type="checkbox"/>	
Baustufen, Erweiterungen, Provisorien	<input type="checkbox"/>	

²⁶⁵ vgl. Intranet Achammer Architekten und Ingenieure, Innsbruck, Formblätter für Planungsabwicklung, Stand 2003

Fortsetzung der Liste „Prüfprotokolle Entwurfsplanung“

Prüfprotokoll Entwurfsplanung Architektur (E 2)			
PRÜFPUNKT / ANFORDERUNG		gecheckt	ABWEICHUNGSGRUND
Qualität			
Standards	Dach	<input type="checkbox"/>	
	Fassade	<input type="checkbox"/>	
	Garage (Richtlinie des ruhenden Verkehrs)	<input type="checkbox"/>	
	Einschaltung Know - How - Träger	<input type="checkbox"/>	
	Gestaltung Architektur	<input type="checkbox"/>	
Gestaltung Bau/Technik	HKLS	<input type="checkbox"/>	
	Elektro	<input type="checkbox"/>	
	Statik	<input type="checkbox"/>	
	Betriebstechnik	<input type="checkbox"/>	
	Miteinbeziehung ökologischer Anforderungen	<input type="checkbox"/>	
Präsentationsunterlagen	Papierform	<input type="checkbox"/>	
	Power Point Präsentation	<input type="checkbox"/>	
	Modell	<input type="checkbox"/>	
	Visualisierung	<input type="checkbox"/>	
interne Projektvorstellung	Intranet	<input type="checkbox"/>	
	Geschäftsleitung	<input type="checkbox"/>	
	CAD-Standard / Zeichenstandard eingehalten?	<input type="checkbox"/>	
	Mockup	<input type="checkbox"/>	
Bauherrenfreigabe Vorentwurf	Architektur	<input type="checkbox"/>	
	Haustechnik	<input type="checkbox"/>	
	Elektro	<input type="checkbox"/>	
	Statik	<input type="checkbox"/>	
	Archivierung Entwurf	<input type="checkbox"/>	
Kosten			
	Kostenberechnung (+/- 5%) gemäß ÖN B1801-1	<input type="checkbox"/>	
	Budgetvorgabe Bauherr/Rahmenbudget eingehalten?	<input type="checkbox"/>	
Termine			
Steuerungsterminpläne	der Planung	<input type="checkbox"/>	
	der Bauvorbereitung	<input type="checkbox"/>	
	der Ausführung	<input type="checkbox"/>	
Genehmigungsverfahren	Flächenwidmung	<input type="checkbox"/>	
	Bebauungsplan	<input type="checkbox"/>	
	UVP	<input type="checkbox"/>	
	Gewerberecht	<input type="checkbox"/>	
	Baurecht	<input type="checkbox"/>	
	Wasserrecht	<input type="checkbox"/>	
	Eisenbahnrecht	<input type="checkbox"/>	

3.11. Regelablauf Ausführungsplanung



Regelablauf Ausführungsplanung

vgl.: Diederichs, C.J.: Grundleistungen der Projektsteuerung - Beispiele für den Handlungsbereich A, DVP Verlag Wuppertal, 1. Auflage März 2000

3.12. Beispiel Fortschrittskontrolle

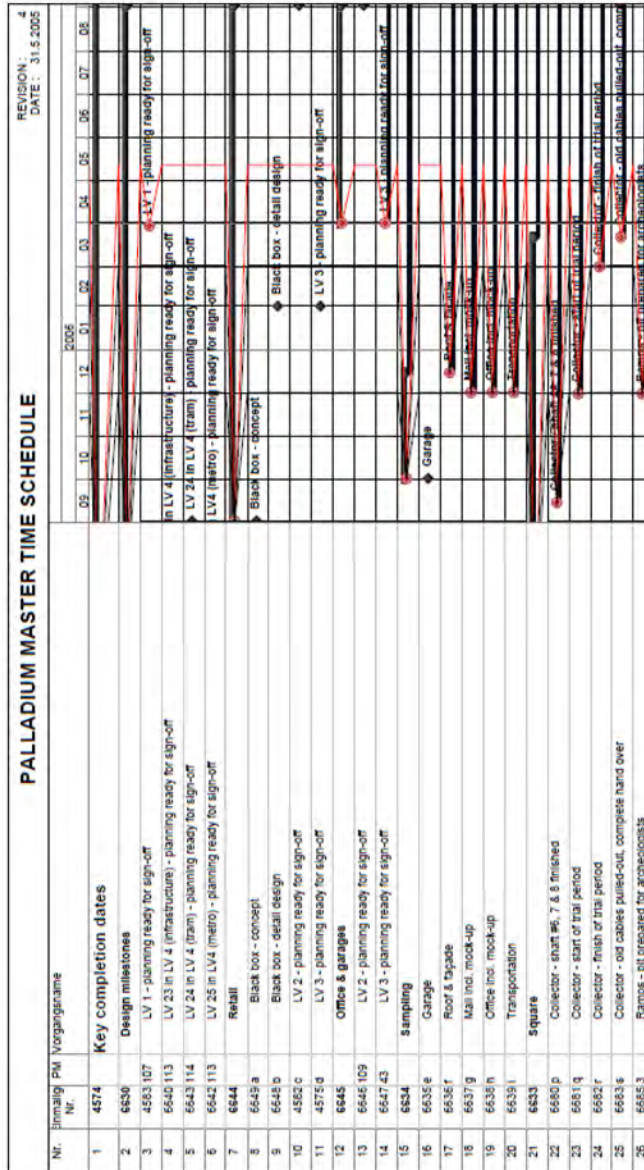


Abb. 3-1 – Fortschrittslinien als Soll-Ist-Vergleich

3.13. Beispiel Bautagesbericht (BTB) - Muster

BAUTAGESBERICHT



NR:	32	WETTER:	Heiter
DATUM:	2014-05-31	TEMPERATUR:	0 - 30
BAUVORHABEN:		ARBEITERSTAND:	5

Besondere Vorkommnisse und Bedenken

Eisen in Achse 40 nicht lt. Plan! – Mehrkosten angekündigt

Besondere Vorkommnisse je Bauteil

0	Basiswand . 526171819	Ausschalen
1	Basiswand . 527458079	Betonieren
2	Basiswand . 525056319	Betonieren

Baufortschritt

	Bauteil	Beginn	Ende	Dauer
0	Basiswand . 526171819	2014-05-31	2013-12-04	1
1	Basiswand . 527458079	2014-05-31		1
2	Basiswand . 525056319	2014-04-22		2

AUSFÜHRUNGSUNTERLAGEN: vollständig BAUBESUCH: Auftraggeber

Unterschriften

Auftragnehmer

oder dessen Beauftragter: BAUHERR ODER DESSEN BEVOLLMÄCHTIGTER VERTRETER:

4. Der Interdisziplinäre Planungsprozess

4.1. Projektbeteiligte im Interdisziplinären Projektprozess

Projektbeteiligte Planer und Konsulenten:

- Architekt
- Statik
- Haustechnik – Heizung und Sanitäre (TGA)
- Haustechnik – Lüftung und Klima (TGA)
- Elektroplanung (Stark- / Schwachstrom)
- Bauphysik (Wärmetechnik, Schallschutz, Raumakustik), oft unterschiedliche Fachleute, weil sehr spezielle Fachgebiete
- Geotechnik und Bodenmechanik
- Hydrologie
- Vermessung
- Facility Management
- Sonderplaner/Sonderfachleute:
 - Verkehr
 - Wasserbau
 - Lawinen- und Wildbachverbauung
 - Brandschutz
 - Umwelttechnik
 - Betriebstechnik
 - Inneneinrichtung etc.
- Jurist
- Etc.

Projektbeteiligte Behörden:

- Baubehörde:
 - Stadt: Bürgermeister, vertreten durch div. Abteilungen des Stadtmagistrats²⁶⁶ (Innsbruck);
 - Gemeinde: Bürgermeister (unterstützt durch Bauamt)
 - Baupolizei
 - Ausschuss nach dem SOG (Innsbruck) – „Beraterfunktion“

- Bezirkshauptmannschaften
 - Gewerbebehörde
 - Lebensmittelpolizei (z.B. für gewerbliche Küchen)
 - Baubezirksämter

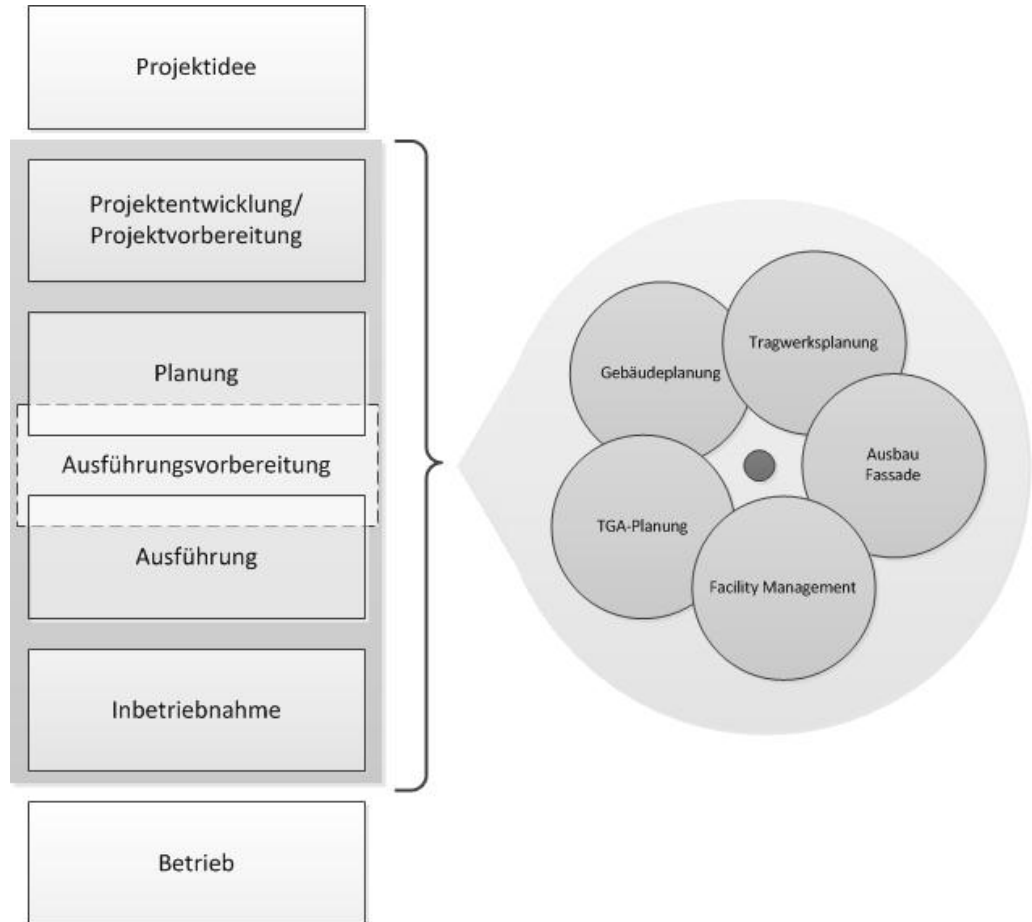
- Landesregierung
 - Raumordnung und Flächenwidmung: überörtlich / örtlich, wahrgenommen durch Landeshauptmann, vertreten durch entsprechende Ämter der Landesregierung
 - Landesstelle für Brandverhütung - Gutachterfunktion
 - Wasserwirtschaftliches Planungsorgan
 - Agrarbehörde
 - Naturschutzbehörde u.a.m

- Bundesministerien / -stellen
 - Arbeitsinspektorat – im Falle von Genehmigung „Gutachterfunktion“ für die BH
 - Bundesdenkmalamt

²⁶⁶ MA # – Magistratsabteilung Nr. #, insbesondere in Wien maßgeblich

- Forstbehörde – funktionell Bundesbehörde, Verwaltung durch Landesbehörde
- Bundesamt für Zivilluftfahrt
- Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen
- zugehörige Ministerien in zweiter oder dritter Instanz, je nach Projekttyp
- Judikative
 - Bezirksgerichte – Grundbuch
 - Landesgerichte – Firmenbuch (außer Wien → Handelsgericht)

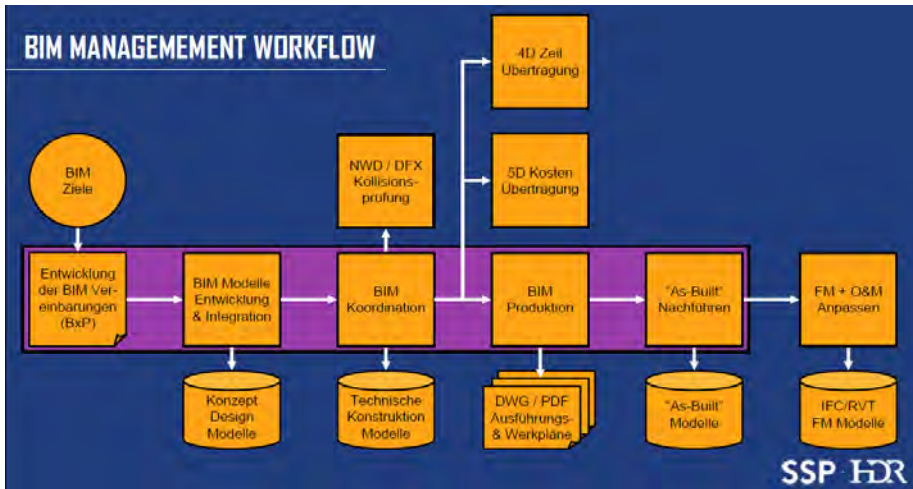
4.2. Integraler Planungsprozess



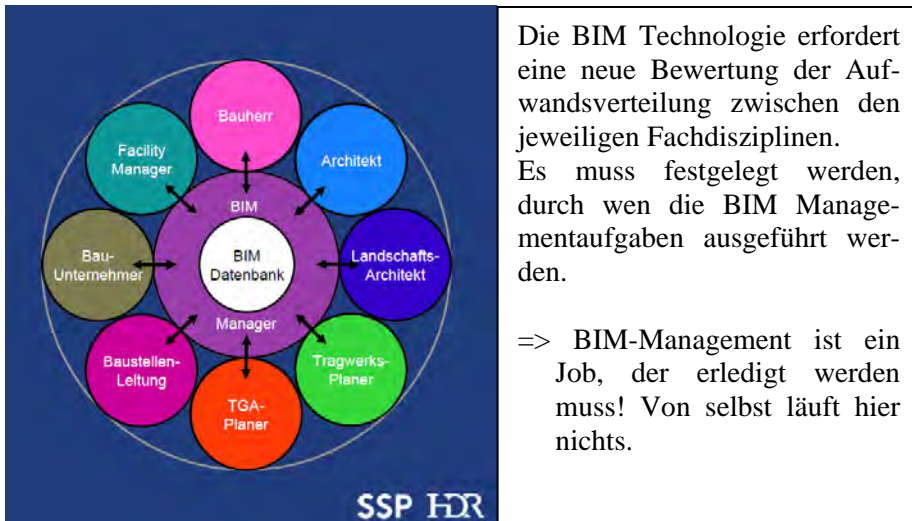
Hinweis:

S.a. Abb. 4.2-4 im Skriptum; Projektentwicklung ist bei spekulativen Projekten im Regelfall ein der Planung vorgelagerter, oft mehrere Jahre dauernder und gesondert zu betrachtender Prozess. Tragwerksplanung, FM-Planung und TGA-Planung sind in dieser Phase nur am Rande – wenn überhaupt – in den Prozess eingebunden, weil es dort darum geht, überhaupt erst einmal Nutzungen zu definieren, die ein erfolgreiches und wirtschaftlich funktionierendes Projekt erst ermöglichen.

4.3. BIM – Building Information Modeling – Prozess und Systematik



Quelle: URL: <http://www.verein-der-ingenieure.de/ak/tga/doc/bim-manager-5.11.2013.pdf> [17.03.2015]

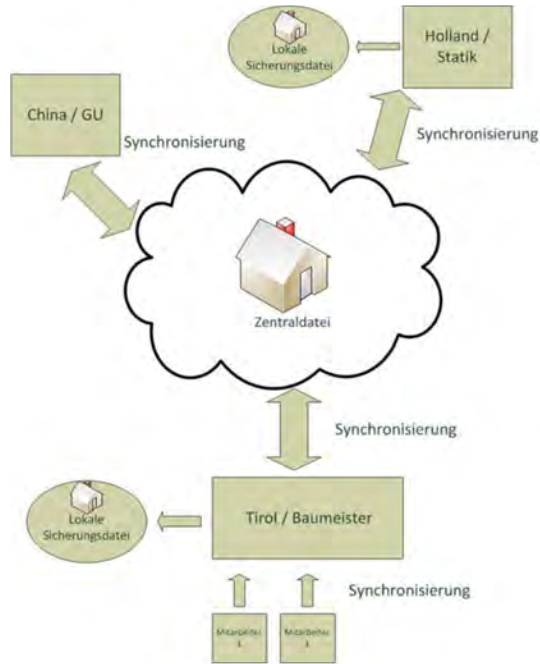


Die BIM Technologie erfordert eine neue Bewertung der Aufwandsverteilung zwischen den jeweiligen Fachdisziplinen. Es muss festgelegt werden, durch wen die BIM Managementaufgaben ausgeführt werden.

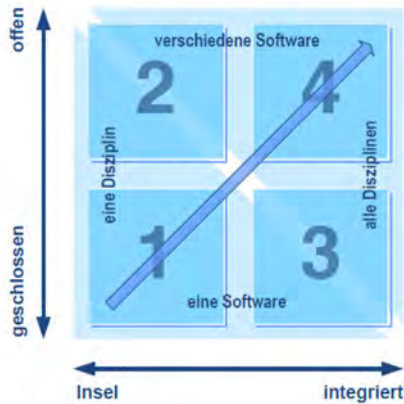
=> BIM-Management ist ein Job, der erledigt werden muss! Von selbst läuft hier nichts.

Quelle: „Die Auswirkungen von Building Information Modeling(BIM) auf die Leistungsbilder und Vergütungsstruktur für Architekten und Ingenieure sowie auf die Vertragsgestaltung“, Schlussbericht Stand 3.Mai 2011

4.4. BIM-Arbeitsweise



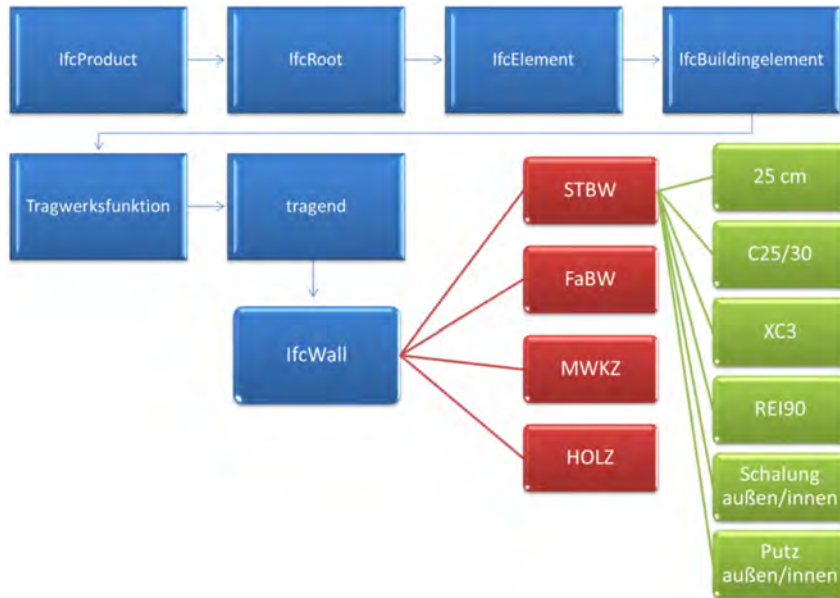
Arbeiten in der Cloud



Closed BIM – Open BIM; Big BIM - little BIM

4.5. BIM – Datenstruktur ²⁶⁷

IFC stellt eine normierte Struktur von Merkmalen dar, die für jedes Bauteil mit konkreten Parametern versehen werden können. Erst die Parameter definieren die tatsächlichen Bau-Element-Eigenschaften (grüne Kästchen).



²⁶⁷ Vgl. URL: <http://www.buildingsmart-tech.org/implementation/implementations> [17.03.2015]

5. Abkürzungsverzeichnis

A

- AF Ausführung (PPH 4)
AP Arbeitsplatz (Büroarbeitsplatz)
AV Ausführungsvorbereitung (PPH 3)

B

- BBB Baubetrieb, Bauwirtschaft, Baumanagement
B&A Bau- & Ausstattungsbeschreibung

C

D

- DVP Deutscher Verband der Projektmanager in der Bau- und Immobilienwirtschaft e.V.

E

- EN Euro Norm
EUR Euro

F

G

- GAP Generalablaufplan
GFZ Geschoßflächenzahl
gif Gesellschaft für immobilienwirtschaftliche Forschung
GLV Gewährleistungsverzeichnis
GP Generalplaner

H

- HOAI Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (Deutschland)

I

- i3b Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft und Baumanagement
IBN Inbetriebnahme

ISO International Organization for Standardisation

K, L

M

Ma Massenansatz

MA Mitarbeiter

MF-B Mietfläche für Büroraum

N

NBP Nutzerbedarfsprogramm

O

ON ÖNORM

P

PA Projektabschluss (PPH 5)

PE Projektentwicklung

PG Planung (PPH 2)

PM Projektmanagement

PPH Projektphase

PV Projektvorbereitung (PPH 1)

Q

R

R&F Raum & Funktionsprogramm

S, T, U

V

vgl. vergleiche

VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen (Deutschland)

W

WBS Work-Break-Down-Structure

Z