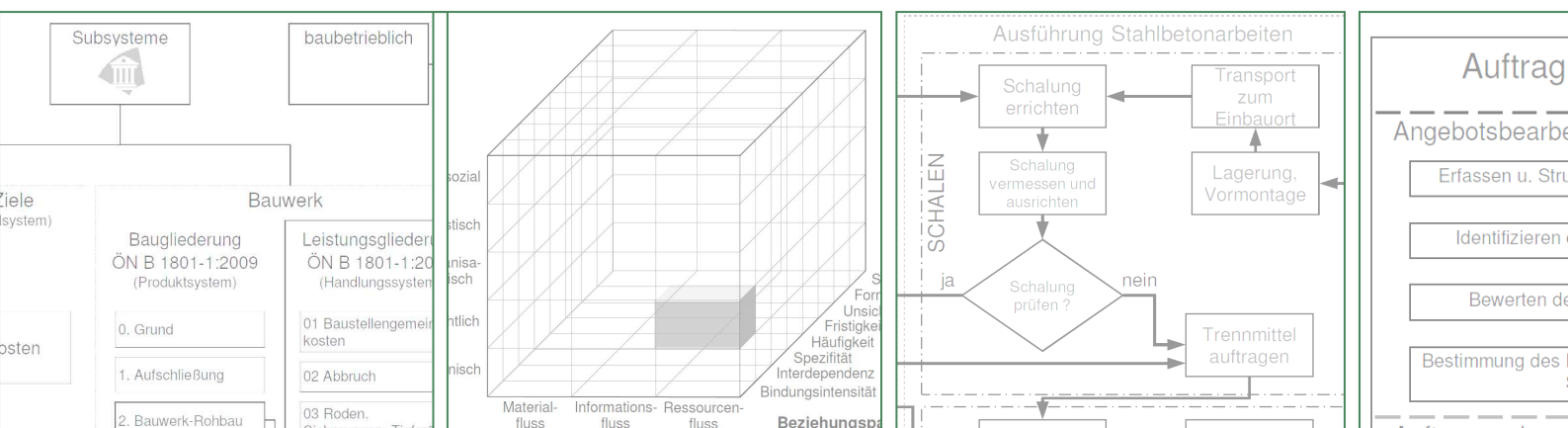


MASTERARBEIT



SCHNITTSTELLENMANAGEMENT IN DER BAUPROJEKTABWICKLUNG - mit spezieller Betrachtung der Stahlbetonarbeiten

Wukonig Thomas

Vorgelegt am
Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft

Betreuer
Assoc.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Christian Hofstadler

Mitbetreuender Assistent
Dipl.-Ing. Wolfgang Lang

Graz am 10. Jänner 2011

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

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

Graz, am

.....

(Unterschrift)

STATUARY DECLARATION

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

Graz,

date

.....

(signature)

Danksagung

An dieser Stelle danke ich allen Personen, die mich während meines Studiums und meiner Diplomarbeit unterstützten.

Für die Betreuung von universitärer Seite bedanke ich mich bei Herrn Assoc.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Christian Hofstadler und bei Herrn Dipl. Ing. Wolfgang Lang.

Besonderer Dank gebührt meinen Eltern für ihre bedingungslose Unterstützung und Förderung während der gesamten Ausbildungszeit. Weiters danke ich meinen Geschwistern und Freunden, die mir immer zur Seite standen.

(Ort), am (Datum)

(Unterschrift des Studenten)

Kurzfassung

In dieser Arbeit werden die Grundzüge des Schnittstellenmanagements dargestellt. Es werden Schnittstellen im Allgemeinen erklärt und verschiedene Schnittstellenarten erläutert. Zu den Grundlagen dieser Arbeit gehören weiters auch verschiedene Arten der Gliederung für ein Bauprojekt. Es werden die Ziele und Zuständigkeiten des Schnittstellenmanagements sowie die Bereiche Information, Kommunikation und Koordination behandelt. Aufgaben des Schnittstellenmanagements sind die Erfassung und Strukturierung der Leistungen sowie die Identifizierung bzw. die Festlegung von Schnittstellen. Außerdem werden diese Schnittstellen bewertet, Vergabeeinheiten festgelegt und die Beziehungen zwischen den Projektbeteiligten geregelt. Zusätzlich gehört die Kontrolle der Schnittstellen zu den Aufgaben. Mögliche Probleme an und mit Schnittstellen und ihre Ursachen werden erläutert. Weiters sollen auch Wege gezeigt werden Schnittstellen überhaupt zu vermeiden.

Die näheren Betrachtungen dieser Arbeit konzentrieren sich auf die Planungs- und Ausführungsleistungen von Stahlbetonarbeiten. Es werden die Beziehungen der Beteiligten untereinander behandelt und das Schnittstellenmanagement bei Stahlbetonarbeiten im Projektverlauf betrachtet. Eine kurze Abschätzung der Auswirkungen dieser Managementaufgaben bildet den Abschluss dieser Arbeit.

Abstract

In this master thesis the main features of Interface Management are shown. Interfaces are described in general terms and different types of interfaces are explained. The basics of this thesis include different ways to structure a building project. The targets and responsibilities of Interface Management as well as the subjects Information, Communication and Coordination are discussed. Tasks of Interface Management are to collect and distribution the workload required as well as identifying or setting down the interfaces. Those interfaces are assessed (according to their importance), the units of procurement are set down and the relationships between the members of the project team are controlled. Additionally, controlling the interfaces is another task. Possible problems on and with interfaces and the reasons for these problems are shown. Furthermore, even ways to avoid interfaces are shown.

The focus of this thesis lies on the design- and building process of reinforced concrete works. The several relationships between those involved are shown and the tasks of Interface Management in the various stages of the project are examined. A short look on the effects of these management tasks is given in the conclusion of this thesis.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen	3
2.1	Definitionen	3
2.1.1	Projekt	3
2.1.2	Bauprojekt	3
2.1.3	Projektmanagement.....	4
2.1.4	Systeme	5
2.1.5	Schnittstelle	5
2.1.6	Definition Schnittstellenmanagement	7
2.2	Funktionen einer Schnittstelle	8
2.3	Systemtheoretische Grundlagen	10
2.3.1	Systemarten	10
2.3.2	System „Bauprojekt“	12
2.3.3	Schnittstellen in Systemen.....	13
2.3.4	Schnittstellen zwischen Systemen	14
2.3.5	Schnittstellen als Systeme	14
2.3.6	Systemisches Projektmanagement	15
2.4	Projektstrukturierung.....	16
2.4.1	Gliederungsarten	17
2.4.2	Projektstrukturplan.....	18
3	Arten von Schnittstellen	20
3.1	Strukturschnittstellen	21
3.1.1	Organisationale Schnittstellen.....	21
3.1.2	Technologische Strukturschnittstellen	23
3.2	Prozessschnittstellen	24
3.2.1	Organisatorische Schnittstellen.....	26
3.2.2	Technologische Prozessschnittstellen	28
4	Gliederung eines Bauprojektes	31
4.1	Zeitliche Gliederung.....	33
4.2	Gliederung in Subsysteme	35
4.2.1	Projektorganisation	36
4.2.2	Projektziele	49
4.2.3	Gliederung des Bauwerks	52
4.3	Baubetriebliche Gliederung.....	57
4.3.1	Dispositive Produktionsfaktoren	59
4.3.2	Elementare Produktionsfaktoren	63
5	Grundlagen des Schnittstellenmanagements	65
5.1	Ziele des Schnittstellenmanagements.....	65
5.2	Wer macht Schnittstellenmanagement?.....	67
5.3	Systematisierung von Schnittstellen.....	68
5.3.1	Transaktionstypen	69
5.3.2	Komponenten der Schnittstelle	70
5.3.3	Beziehungsparameter der Schnittstelle.....	72
5.4	Information und Kommunikation	75
5.4.1	Information	75
5.4.2	Kommunikation	78
5.4.3	Informations- und Kommunikationsmanagement	82

5.5	Koordination	87
5.5.1	Bereiche der Koordination	90
5.5.2	Ablauforganisation	92
5.5.3	Werkzeuge der Koordination.....	97
5.5.4	Integrierte Planung	100
5.5.5	Koordination in der Arbeitsvorbereitung	104
5.5.6	Koordination der Bauarbeiten lt. BauKG	106
5.6	Vermeiden von Schnittstellen.....	109
6	Aufgaben des Schnittstellenmanagements	113
6.1	Erfassen und Strukturieren der Leistungen	114
6.2	Identifizieren/Festlegen von Schnittstellen	115
6.2.1	Identifizieren von Schnittstellen.....	117
6.2.2	Festlegen von Schnittstellen	117
6.3	Bewerten von Schnittstellen.....	118
6.4	Festlegen der Vergabeeinheiten	119
6.5	Bestimmung des Regelungsbedarfs	120
6.6	Regeln von Schnittstellen	122
6.6.1	Regelung durch Verträge.....	123
6.6.2	Organisatorische Regelungen.....	127
6.7	Kontrolle der Schnittstellen	128
6.7.1	Feststellen nicht identifizierter oder unzureichend geregelter Schnittstellen	128
6.7.2	Feststellen nicht identifizierter oder unzureichend geregelter Schnittstellen infolge Leistungsänderungen	129
7	Schnittstellenprobleme	130
7.1	Problembereiche	130
7.1.1	Probleme bei der Planung	130
7.1.2	Probleme mit Behörden	131
7.1.3	Probleme bei der Ausführung	132
7.2	Ursachen für Schnittstellenprobleme	133
7.2.1	Mangelhafte Informations- und Kommunikationsprozesse	133
7.2.2	Kulturdifferenzen	134
7.2.3	Unklare Verantwortungs- und Zuständigkeitsregelungen	136
7.2.4	Soziale bzw. individuelle Barrieren.....	136
8	Schnittstellenmanagement bei Stahlbetonarbeiten	137
8.1	Rechtliche Grundlagen für Stahlbetonarbeiten.....	137
8.1.1	Gesetze, Verordnungen, Erlässe	137
8.1.2	Normen.....	137
8.2	Planungs- und Produktionsprozess.....	138
8.2.1	Planungs- und Produktionsprozess in den Projektphasen.....	140
8.2.2	Projektabschluss	153
8.2.3	Regelkreise in Stahlbetonarbeiten	154
8.3	Schnittstellen zwischen den Beteiligten.....	159
8.3.1	Auftraggeber – Planer.....	159
8.3.2	Auftraggeber – Auftragnehmer.....	160
8.3.3	Auftraggeber - Nachunternehmer.....	161
8.3.4	Auftragnehmer – Lieferanten	161
8.3.5	Architekt – Fachplaner.....	162
8.3.6	Planer – Ausführende	163
8.3.7	Ausführende untereinander	164
8.3.8	Schnittstellen mit Trägern öffentlicher Belange	164

8.3.9	Schnittstellen mit dem Projektumfeld	166
8.4	Schnittstellenmanagement im Projektverlauf.....	166
8.4.1	Schnittstellenmanagement in der Projektvorbereitung	169
8.4.2	Schnittstellenmanagement in der Planungsphase.....	170
8.4.3	Schnittstellenmanagement in der Ausführungsvorbereitungsphase .	172
8.4.4	Schnittstellenmanagement in der Ausführungsphase.....	179
9	Auswirkungen des Schnittstellenmanagements	180
9.1	Aufwand / Kosten	180
9.2	Nutzen.....	180
10	Zusammenfassung	182
11	Literaturverzeichnis	184
11.1	Normen.....	189
11.2	Linkverzeichnis.....	190

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1	Makroskopische/mikroskopische Betrachtung	7
Abbildung 2.2	Interaktionstypen.....	9
Abbildung 2.3	Gliederung von Systemarten aus Sicht der Betriebsorganisation ...	11
Abbildung 2.4	Bauprojekt-Subsysteme	12
Abbildung 2.5	Ebenen einer objektorientierte Gliederung.....	19
Abbildung 3.1	Arten von Schnittstellen	20
Abbildung 3.2	Ebenen interorganisationaler Schnittstellen	22
Abbildung 4.1	Vertikale Prozessgliederung nach REFA	31
Abbildung 4.2	Horizontale Prozessgliederung	32
Abbildung 4.3	Gliederungsarten eines Bauprojektes	33
Abbildung 4.4	Zeitliche Gliederung	34
Abbildung 4.5	Gliederung in Subsysteme	35
Abbildung 4.6	Schnittstellen der Projektorganisation	43
Abbildung 4.7	Einzelplaner/Generalplaner.....	44
Abbildung 4.8	Projektkonstellation: Einzelplaner u. Einzelunternehmer	45
Abbildung 4.9	Vergabezeitpunkt bei Einzelvergabe.....	46
Abbildung 4.10	Projektkonstellation: Generalplaner u. Teil-GU	47
Abbildung 4.11	Projektkonstellation: Totalunternehmer/-übernehmer	48
Abbildung 4.12	Gliederungssystem ÖNORM B 1801-1:2009	53
Abbildung 4.13	Projektstrukturierung/Codierungssystem	56
Abbildung 4.14	Baubetriebliche Gliederung (Stahlbetonarbeiten)	58
Abbildung 5.1	Aufgabenfelder des Schnittstellenmanagements	66
Abbildung 5.2	Ordnungsrahmen zur Beschreibung von Schnittstellen	69
Abbildung 5.3	Transaktionstypen der Schnittstellen	70
Abbildung 5.4	Isolierung spezifischer Teilaspekte an interorganisationalen Schnittstellen mit Hilfe des Analyse-Kubus	74
Abbildung 5.5	Informationsdilemma.....	77
Abbildung 5.6	Sender-Empfänger-Modell - vereinfacht	78
Abbildung 5.7	Sender-Empfänger-Modell menschlicher Kommunikation	79
Abbildung 5.8	Kommunikationsmodell	81
Abbildung 5.9	Komponenten eines Projektinformationssystems	83
Abbildung 5.10	Koordination der Managementbereiche	90
Abbildung 5.11	Bereiche der Koordination.....	90
Abbildung 5.12	Zusammenhang zwischen Projektstrukturplan und Ablaufplanung.	93
Abbildung 5.13	Sequentieller und paralleler Planlauf.....	95
Abbildung 5.14	Ablaufdiagramm Planungsänderungen	97
Abbildung 5.15	Organigramm BauKG.....	108
Abbildung 5.16	Schnittstellenbildung bei der Differenzierung einer Aufgabe	110

Abbildung 5.17	Subunternehmerbeschäftigung	112
Abbildung 6.1	Planungsaufgaben des Schnittstellenmanagements	113
Abbildung 6.2	Steuerungsaufgaben des Schnittstellenmanagements	113
Abbildung 6.3	Kontrollaufgaben des Schnittstellenmanagements	114
Abbildung 6.4	Ablaufschema einer Schnittstellenbewertung	118
Abbildung 6.5	Regelungsbedarf nach Stärke der Interdependenzen.....	121
Abbildung 6.6	Möglichkeiten der Schnittstellenregelung.....	122
Abbildung 8.1	Planungs- u. Produktionsprozess von Stahlbetonarbeiten.....	139
Abbildung 8.2	Prozessablauf Stahlbetondecke - einfach	147
Abbildung 8.3	Prozessablauf Stahlbetondecke – komplex	150
Abbildung 8.4	Prozessablauf Stahlbetonwand - zweihäufig.....	152
Abbildung 8.5	Modell Regelkreis, Beispiel: automatische Temperaturregelung ..	154
Abbildung 8.6	Regelkreis Stahlbetonarbeiten -Schalungsarbeiten	155
Abbildung 8.7	Unvernetzte Regelkreise – Stahlbeton.....	157
Abbildung 8.8	Vernetzte Regelkreise - Stahlbeton.....	158
Abbildung 8.9	Interorganisationales Schnittstellenmanagement im Projektverlauf	167
Abbildung 8.10	Interorganisationales Schnittstellenmanagement in der Projektvorbereitung.....	169
Abbildung 8.11	Interorganisationales Schnittstellenmanagement in der Planungsphase	170
Abbildung 8.12	Überleitung von Bau- zu Leistungsgliederung.....	171
Abbildung 8.13	Interorganisationales Schnittstellenmanagement in der Ausführungsvorbereitung	172
Abbildung 8.14	Ausschreibung von Stahlbetonarbeiten.....	173
Abbildung 8.15	Ausschreibung von Sichtbeton.....	177
Abbildung 8.16	Interorganisationales Schnittstellenmanagement in der Ausführung.....	179

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1	Typologie der Systeme	13
Tabelle 2.2	Möglichkeiten der Gliederung	18
Tabelle 3.1	Ebenen organisatorischer Schnittstellen	27
Tabelle 4.1	Mögliche Projektbeteiligte	37
Tabelle 4.2	Kosten in der Projektabwicklung	50
Tabelle 4.3	Termine in der Projektabwicklung	51
Tabelle 4.4	Qualitäten in der Projektabwicklung	51
Tabelle 4.5	Quantitäten im Projektverlauf	52
Tabelle 4.6	Baugliederung nach ÖNORM B 1801-1:2009	54
Tabelle 5.1	Projektkommunikationsmanagement	85
Tabelle 5.2	Besprechungen	86
Tabelle 5.3	Beispiel des Aufbaus eines Organisationshandbuchs.....	99
Tabelle 5.5	Zusammenwirken der Planungscoordination unter Federführung des Architekten	102
Tabelle 6.1	Schnittstellen der Planungsbeteiligten untereinander	116
Tabelle 6.2	Allgem. Verfahrens- und Werkvertragsnormen für das Bauwesen	127
Tabelle 8.1	Unterlagen für Leistungsverzeichnisse bei Stahlbetonarbeiten.....	174

1 Einleitung

Die Abwicklung eines Projektes ist eine sehr komplexe und herausfordernde Aufgabe. In einem gewachsenen Unternehmen, mit eingelebten Aufgaben, liegen die Prioritäten und die zu behandelnden Bereiche anders, als in einem temporärem Projekt. Jedes Projekt ist in der Kombination seiner Organisationen, der Ziele und Rahmenbedingungen einzigartig. Es bleibt dabei nicht genug Zeit, dass sich die für die Abwicklung benötigten Strukturen und Routinen selbst entwickeln könnten.

Durch das Prinzip der Arbeitsteilung wird eine umfangreiche und komplexe Projektaufgabe beherrschbar gemacht.

Die Gesamtaufgabe wird in kleine, zu bewältigende Teilleistungen zerlegt. In Planung und Ausführung, in fachspezifische Einzelplanungen, in verschiedene Bauabschnitte, ausführende Gewerke und damit auch in mehrere autarke Unternehmen bzw. Organisationen. Die Teilleistungen der Beteiligten werden weiter zerlegt, bis hin zu einzelnen Arbeitsschritten. Damit am Ende alle Einzelteile ein Ganzes ergeben, müssen diese koordiniert und aufeinander abgestimmt werden.

Ein Bauprojekt lässt sich durch die Vielzahl seiner Elemente und Systeme, mit ihren Zielen, Faktoren und den Interaktionen dieser Systeme untereinander, beschreiben. Diese Systeme sind einerseits die verschiedenen Organisationen, die an der Abwicklung des Projektes mitwirken, andererseits aber auch die Bereiche, Abteilungen und Personen innerhalb dieser Unternehmen und Organisationen. Auch das Bauwerk selbst und die angewendeten Bauverfahren lassen sich in unzählige Systeme gliedern, die untereinander in Beziehung stehen. Diese Beziehungen und Interaktionen der Systeme untereinander werden durch Schnittstellen definiert und gesteuert.

Die Schnittstellen sind die Fugen zwischen den Mauersteinen eines Bauprojektes. Eine gut geregelte Schnittstelle gewährleistet ein erfolgreiches Zusammenarbeiten. Umgekehrt führen schlecht oder nicht organisierte Schnittstellen sehr häufig zu teils beträchtlichen Problemen. Die besten Mitspieler taugen nichts, wenn sie nicht mitspielen. So kompetent und effektiv ein Projektteilnehmer auch sein mag, ein entscheidendes Kriterium ist immer wie und ob die Zusammenarbeit mit den anderen funktioniert.

Dieses Zusammenspiel der Elemente und Beteiligten gehört geplant, geregelt und kontrolliert. Diese Aufgaben werden durch ein Schnittstellenmanagement wahrgenommen.

Speziell im Hochbau werden besondere Anforderungen an das Schnittstellenmanagement gesetzt. Es müssen besonders viele Organisationen auf Projektstrukturebene und am Bauwerk selbst koordiniert werden.

In dieser Arbeit wird das Schnittstellenmanagement im Hochbau behandelt. In den Grundlagen wird erklärt, was Schnittstellen sind und welche Funktionen sie haben. Es wird gezeigt, wie Schnittstellen entstehen und welche Arten es gibt. Durch eine systematische Gliederung werden wichtige, in der Bauabwicklung auftretende Schnittstellen gezeigt. Neben den Grundlagen werden, ausgehend von den Stahlbetonarbeiten, die Aufgaben und Werkzeuge des Schnittstellenmanagements behandelt, um abschließend auf die Bedeutung und den Nutzen dieser Managementaufgaben einzugehen.

2 Grundlagen

Neben grundlegenden Definitionen wird zunächst erklärt, was Schnittstellen sind und wie sie definiert werden. Es sollen allgemeine Charakteristika gezeigt werden und welche Funktionen Schnittstellen haben.

2.1 Definitionen

2.1.1 Projekt

Ein Projekt ist ein Vorhaben, das im Wesentlichen durch die Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet ist, wie z.B. der:

- Zielvorgaben,
- zeitlichen, finanziellen, personellen oder anderen Begrenzungen,
- Abgrenzungen gegenüber anderen Vorhaben,
- projektspezifischen Organisation.¹

In der ÖNORM EN ISO 9000:2005 (Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe) wird ein Projekt als ein einmaliger Prozess definiert, der aus einem Satz von abgestimmten Tätigkeiten mit Anfangs- und Endterminen besteht und durchgeführt wird, um unter Berücksichtigung von Zwängen bezüglich Zeit, Kosten und Ressourcen ein Ziel zu erreichen, das spezifische Anforderungen erfüllt.²

2.1.2 Bauprojekt

„Ein Bauprojekt ist eine zeitliche und leistungsmäßig abgegrenzte Aufgabe zur Planung, Projektierung und nutzungsbereiten Erstellung oder Veränderung einer Bauanlage unter den besonderen Bedingungen des Bauwesens:

- *Einzelfertigung*
- *ortsgebunden*
- *große, langlebige Ergebnisse*
- *Auftragsproduktion“³*

Im Gegensatz zu einer stabilen Beziehungs- und Prozessstruktur eines stationären Produktionsbetriebes bilden sich mit jedem Bauprojekt infor-

¹ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 3, Vgl. dazu auch DIN 69901 (08/87)-Projektwirtschaft/Projektmanagement/Begriffe. S 3.

² Vgl. ÖNORM EN ISO 9000:2005, Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe, S. 31.

³ AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 33.

ge der Einzelfertigung und Auftragsproduktion „Ad-hoc“-Organisationen. In der Bauprojektorganisation herrscht eine dynamische Beziehungsstruktur. Nicht standardisierbare Abläufe sind die Regel und dadurch besteht nur ein geringes Lern- und Entwicklungspotenzial der Organisation als Ganzes. Es fehlen außerdem grundsätzliche organisatorische Grundlagen wie z.B. eine einheitliche Gliederung der Projektphasen.⁴

2.1.3 Projektmanagement

„...umfasst die Planung, Steuerung und Kontrolle von Projekten (...) sowie insbes. die Koordination dieser Führungstätigkeiten.“⁵

Projektmanagement ist die Gesamtheit aller:

- Führungsaufgaben,
- Führungsorganisation,
- Führungstechniken und
- Führungsmittel

für die Abwicklung eines Projektes.⁶

Projektmanagement...

“...befasst sich mit komplexen, vielschichtigen Aufgabenstellungen, deren Lösung eine ganzheitliche Betrachtung, als Antwort auf das Zusammenwirken interdisziplinärer Bereiche sowie eine Strukturierung des Projektes, als Voraussetzung für einen arbeitsteiligen Projektablauf verlangt.“⁷

„Das Projektmanagement koordiniert fachbereichsübergreifend die Prozesse der Planung, Steuerung und Kontrolle des Projektes und ist an der Gestaltung wesentlicher Elemente dieser Prozesse direkt beteiligt.“⁸

Das „Führen“ von Bauprojekten steht in erster Linie dem Bauherrn zu. Laut Definition der DIN 69901⁹ nimmt er die Aufgaben der Projektleitung wahr. Kann er diese Aufgaben allein nicht wahrnehmen, so delegiert er einen Teil davon an Dritte.¹⁰

Projektmanagement besteht aus Projektleitung und Projektsteuerung. Die Projektsteuerung ist eine Beratungsleistung ohne Entscheidungsbe-

⁴ Vgl. WIEDEMANN, S.: Kommunikation im Bauprozess, S. 15.

⁵ DIV. AUTOREN: Gabler - Wirtschaftslexikon, Band 3, S. 3115.

⁶ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 3, Vgl. dazu auch DIN 69901 (08/87)-Projektwirtschaft/Projektmanagement/Begriffe.

⁷ DIV. AUTOREN: Gabler - Wirtschaftslexikon, Band 3, S. 3116.

⁸ DIV. AUTOREN: Gabler - Wirtschaftslexikon, Band 3, S. 3116.

⁹ Vgl. DIN 69901 (08/87)-Projektwirtschaft/Projektmanagement/Begriffe.

¹⁰ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 7, Vgl. dazu auch DIN 69901 (08/87)-Projektwirtschaft/Projektmanagement/Begriffe.

fugnis (Stabstelle). Dagegen umfasst die Projektleitung die Auftraggeberfunktionen mit Entscheidungs- und Durchsetzungskompetenz.¹¹

2.1.4 Systeme

Systeme (griech.: syn: zusammen, histanei: stellen, setzen, legen) sind aus einer Vielzahl von Elementen zusammengesetzte Einheiten. Ihre Eigenschaften sind nicht durch schlichte Addition der Eigenschaften ihrer Teile herstellbar.¹²

Systeme sind also mehr als die Summe ihrer Teile.

Ein System ist eine Menge von Elementen, deren Eigenschaften durch verschiedenste Beziehungen untereinander verknüpft sind. Dieses System steht dabei auch mit der Umwelt, durch Austausch von Information, Materie oder Energie in Beziehung. Die Beziehungen der Elemente untereinander können eine natürliche oder eine künstliche Ordnung herstellen. Zum Beispiel bewirken Verträge zwischen Projektbeteiligten eine Organisationsstruktur und einzelne Bauteile (Wände, Decken etc.) bilden zusammen mit ihren Funktionen ein Bauwerk. Die Summe aller Elemente außerhalb eines Systems wird als Umwelt bezeichnet.¹³

2.1.5 Schnittstelle

Allgemein gilt eine Schnittstelle (interface) als Berührungspunkt zwischen verschiedenen Sachverhalten oder Objekten.¹⁴

Bei Viering/Liebchen/Kochendörfer werden Schnittstellen als Verbindungs- bzw. Übergangsstellen zwischen zwei Prozessen oder allgemein, zwischen zwei Bereichen bezeichnet. In der Baupraxis wird die Betrachtung nicht auf zwei Einheiten beschränkt, sondern auf eine Kette von Einheiten erweitert. Solche Einheiten sind Aufgaben, Tätigkeiten, Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten der Beteiligten.¹⁵

Eine Schnittstelle ist eine Verbindung zwischen Systemen. Das Wort „Schnittstelle“ suggeriert unter anderem eine Trennung, einen „Schnitt“ im Sinne von abschneiden. Andere Begriffe dafür wären „Interface“,

¹¹ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 9.

¹² Vgl. SIMON, F. B.: Einführung in Systemtheorie und Konstruktivismus, S. 14.

¹³ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 15.

¹⁴ Vgl. DIV: AUTOREN: Gabler - Wirtschaftslexikon, Band 3, S. 3362.

¹⁵ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 330.

„Nahtstelle“ oder „Verbindungsstelle“, die die Funktionen der Elemente zwischen diesen Systemen besser beschreiben.¹⁶

In der DIN 44300 Teil 1, Informationsverarbeitung (1988 S. 3) wird eine Schnittstelle folgendermaßen definiert:

„Gedachter oder tatsächlicher Übergang an der Grenze zwischen zwei gleichartigen Einheiten wie Funktionseinheiten, Baueinheiten oder Programmbausteinen, mit den vereinbarten Regeln für die Übergabe von Daten und Signalen.“¹⁷

Schnittstellen können immaterieller (abstrakter) Natur sein oder sie können physisch vorhanden und damit angreifbar sein. Beispiele solcher materiellen Schnittstellen sind ISO-Container als Schnittstelle im Gütertransport oder Formulare als standardisierte Formen und Schnittstellenelemente im Informationsaustausch.

In Bauprojekten bilden sich Schnittstellen nicht nur zwischen den projektbeteiligten Unternehmen aus, sondern generell zwischen funktionell getrennten Bereichen und Aufgaben eines Projektes. Sie entstehen unabhängig von der Unternehmenszugehörigkeit an den Berührungspunkten der Träger von Teilaufgaben. Diese Teilaufgaben bestehen aus verschiedenen Planungsleistungen, den Ausführungsleistungen verschiedener Gewerke und Überwachungs- und Steuerungsleistungen.¹⁸

Es kann bei der Behandlung von Schnittstellen in eine makroskopische und mikroskopische Betrachtung unterschieden werden. Bei makroskopischer Betrachtung gehen zwei Einheiten nahtlos ineinander. Der Übergang zwischen den Einheiten verschwindet. Werden die Elemente mikroskopisch betrachtet, so kommt es am Übergang zu einer Unterbrechung. Es ergeben sich zwei getrennte Einheiten.¹⁹

¹⁶ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 88, Vgl. dazu auch HORVATH, P.: Synergien durch Schnittstellencontrolling, Stuttgart: 1991, S. 6; SOLARO, D.: Schnittstellen-Controlling, in: HORVATH, P.; GASSERT, H.; SOLARO, D.: Controllingkonzeptionen für die Zukunft, Stuttgart: 1991, S. 92; ENDRES, E.; WEHNER, T.: Störungen zwischenbetrieblicher Kooperation in: SCHREYÖGG, G.; SYDOW, J.: Empirische Studien, Band 5 der Reihe Managementforschung, Berlin, New York: 1995, S. 18f; FISCHER, T.: Sicherung unternehmerischer Wettbewerbsvorteile durch Prozeß- und Schnittstellenmanagement, in: ZfO, 62, 1993, 5, S. 316.

¹⁷ DIN 44300 Teil1, Informationsverarbeitung, 1988, S. 3, zitiert bei: VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 330.

¹⁸ Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV - gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S.38.

¹⁹ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 331.

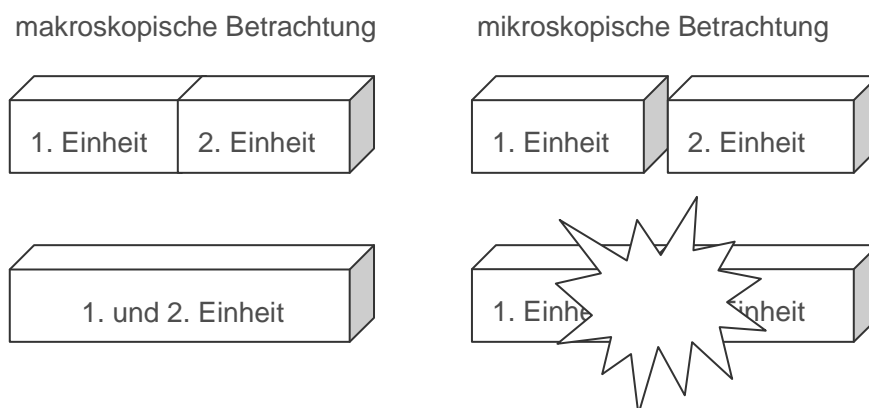


Abbildung 2.1 Makroskopische/mikroskopische Betrachtung²⁰

Ziel ist es, durch frühe Festlegung und durch Sensibilisierung von Schnittstellen, diese Unterbrechungen so gering wie möglich zu halten. Liegt bei mikroskopischer Betrachtung keine Unterbrechung vor, so handelt es sich um den in der Baupraxis vorkommenden Fall der Überlappung. Grundsätzlich wäre eine Überlappung einer Unterbrechung vorzuziehen. Jedoch besteht dadurch die Gefahr der doppelten Vergabe einer Leistung. Das führt zu einem deutlich höheren Koordinationsaufwand und zu höheren Kosten.²¹

2.1.6 Definition Schnittstellenmanagement

Schnittstellenmanagement ist das Planen, Kontrollieren und Steuern von Schnittstellen.

„Schnittstellenmanagement ist als ein Teil des Projektmanagements in den einzelnen Phasen der Abwicklung von Bauprojekten zu verstehen. Es soll für regelmäßig auftretende und für neue Schnittstellen eine sichere und effiziente Handhabung zur Verfügung stellen.“²²

Das Funktionieren einer Organisation wie der in einem Bauprojekt hängt von den einzelnen Beteiligten und von der Koordination derselben ab. Schnittstellenmanagement soll das Zusammenwirken der Elemente und Systeme gewährleisten und optimieren. Es soll eine effektive Zusammenarbeit der Beteiligten, seien es die der Projektorganisation oder die im Verfahrensablauf, sicherstellen und somit zum Projekterfolg beitragen.

²⁰ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 331.

²¹ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 331f.

²² Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 2.

„Aufgabe des Schnittstellenmanagements ist es, Schnittstellen unter Effektivitäts- und Effizienzkriterien zu analysieren, zu planen, zu gestalten sowie zu kontrollieren und auf diese Weise nicht zuletzt ihre Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten.“²³

Dazu gehört auch das Überbrücken von kulturellen Barrieren (z.B. Sprachunterschieden), Zeitdiskrepanzen, Verteilungsproblemen, gegensätzlichen Machtansprüchen und die Vermeidung von Konflikten bzw. das schnelle Lösen von Konflikten.²⁴

2.2 Funktionen einer Schnittstelle

Eine Schnittstelle legt die Beziehungen, Abhängigkeiten (Interdependenzen) und Interaktionen zwischen den Elementen fest. Weiters werden über eine Schnittstelle sogenannte Transaktionen abgewickelt. Transaktionen sind der gegenseitige Austausch von:²⁵

- Informationen,
- Material,
- Ressourcen.

Bei jeder Schnittstelle kommt es zum Austausch von mindestens einer dieser drei Strömungsgrößen. Information hat dabei die größte Bedeutung. Der Austausch von Material und Ressourcen (Energie) selbst wird durch Informationsaustausch gesteuert und kontrolliert.²⁶

Neben der Unterscheidung der Transfergrößen lassen sich auch die Formen der Interaktionen differenzieren:²⁷

- Sequentieller Transfer: Ein Beteiligter übergibt seine Leistung an einen anderen.
- Gepoolter Transfer: Mehrere Transferbeteiligte greifen auf eine gemeinsame Ressource zurück.

²³ HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 90, Vgl. dazu auch SPECHT, G.: Schnittstellenmanagement, in: TIETZ, B.; KÖHLER, R.; ZENTES, J.: Handwörterbuch des Marketing, 2. Aufl., Stuttgart: 1995, S. 2266; KÖHLER, R.; GÖRGEN, W.: Schnittstellenmanagement, in: DBW, 51, 1991, 4, S. 527.

²⁴ HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 90, Vgl. dazu auch HAUSCHILDT, J.: Innovationsmanagement, München: 1997, S. 108; MECKL, R.: Schnittstellenmanagement bei Unternehmenskooperationen, in: IO Management, 65, 1996, 10, S. 85f; MECKL, R.: Schnittstellenmanagement bei unternehmensübergreifender Zusammenarbeit, in: Regensburger Diskussionsbeiträge zur Wirtschaftswissenschaft, Regensburg: 1994, S. 11f.

²⁵ HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 115, Vgl. dazu auch BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2, S. 5.

²⁶ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 46f.

²⁷ Vgl. BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2, S. 15; Vgl. dazu auch THOMPSON, J. D.: Organizations in Action, New York: 1967; RUBENSTEIN, A. H.; Barth, R. T.; DOUDS, C. F.: Ways to Improve Communication between R&D Groups, in: Research Management, 14.Jg, 1971, S. 49-59.

- Reziproker Transfer: Beteiligte stehen in leistungsbezogener Interaktion miteinander.

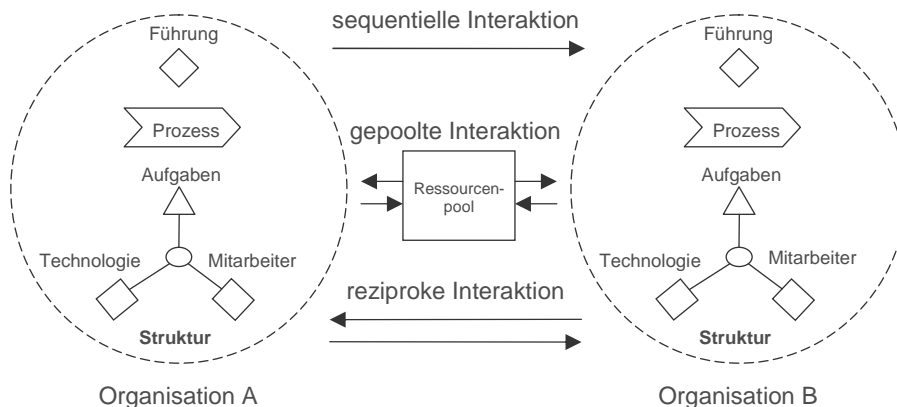


Abbildung 2.2 Interaktionstypen²⁸

Bei einer sequentiellen Interaktion erstellt eine Organisation eine Leistung für eine in einer Wertschöpfungskette nachgelagerten Organisation. Diese kann ihre Leistung erst erbringen wenn die Leistung der vorgelagerten Stufe transferiert wurde. Bei einer gepoolten Interaktion greifen mehrere Organisationen auf eine gemeinsame Ressource zu. Streng genommen kann bei der Interaktion über einen Ressourcenpool von zwei separaten Schnittstellen zwischen Pool und jeder Organisation gesprochen werden. Reziproke Interaktionen ermöglichen die Parallelisierung von Aufgaben und bedürfen einer detaillierteren Abstimmung mit Berücksichtigung komplexer wechselseitiger Abhängigkeiten.²⁹

Diese Abhängigkeiten zwischen den Beteiligten entstehen durch den Übergang einer Transaktionsgröße von einem Teilaufgabenbereich zum anderen und werden Interdependenzen genannt.³⁰

²⁸ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 92.

²⁹ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 93; Vgl. dazu auch SCHLICK, G. H.: Projektmanagement-Gruppenprozesse-Teamarbeit: Wege, Hilfen und Mittel zu schnittstellenminimierter Problemlösungskompetenz, 2. Aufl., Renningen-Mannheim: 1997, S. 43ff.

³⁰ Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV - gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S.38.

2.3 Systemtheoretische Grundlagen

Die Struktur eines Systems wird durch die Menge der Elemente und der Beziehungen gebildet. Es lassen sich grundsätzlich zwei Arten von Strukturen unterscheiden:³¹

- **Aufbaustruktur (hierarchische Gliederung):** Die Aufbaustruktur beschreibt den Aufbau eines Systems, den Inhalt. Sie stellt die Zusammenhänge und Beziehungen des Systems dar. Ein Beispiel dafür ist die Projektstruktur, dargestellt im Projektstrukturplan.
- **Ablaufstruktur (prozessorientierte Gliederung):** Die Ablaufstruktur stellt die Funktionen des Systems, die zeitlich/logische Verkettung der Elemente dar. Der Zweck dieser Systemfunktionen ist eine Zielerreichung. Beispiele im Projektmanagement sind Termin- oder Mittelabflusspläne.

2.3.1 Systemarten

Systeme lassen sich anhand verschiedener Systemmerkmale mit ihren Ausprägungen gliedern:³²

- Art der Entstehung (natürliche oder künstliche Systeme)
- Erscheinungsform (konkrete oder abstrakte Systeme)
- Beziehungen zur Umwelt (geschlossene oder offene Systeme)
- Zeitverhalten (statische oder dynamische Systeme)

Weiters ist eine Strukturierung nach der Art der Elemente und der Merkmale ihrer Beziehungen möglich (siehe Abbildung 2.3).

³¹ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 15, Vgl. dazu auch PATZAK, G.: Systemtheorie und Systemtechnik im Projektmanagement, in: SCHELLE, H.; RESCHKE, H.; SCHNOPP, R.; SCHUB, A.: Projekte erfolgreich managen, Verlag TÜV-Rheinland, Kap. 1.3.

³² Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 16.

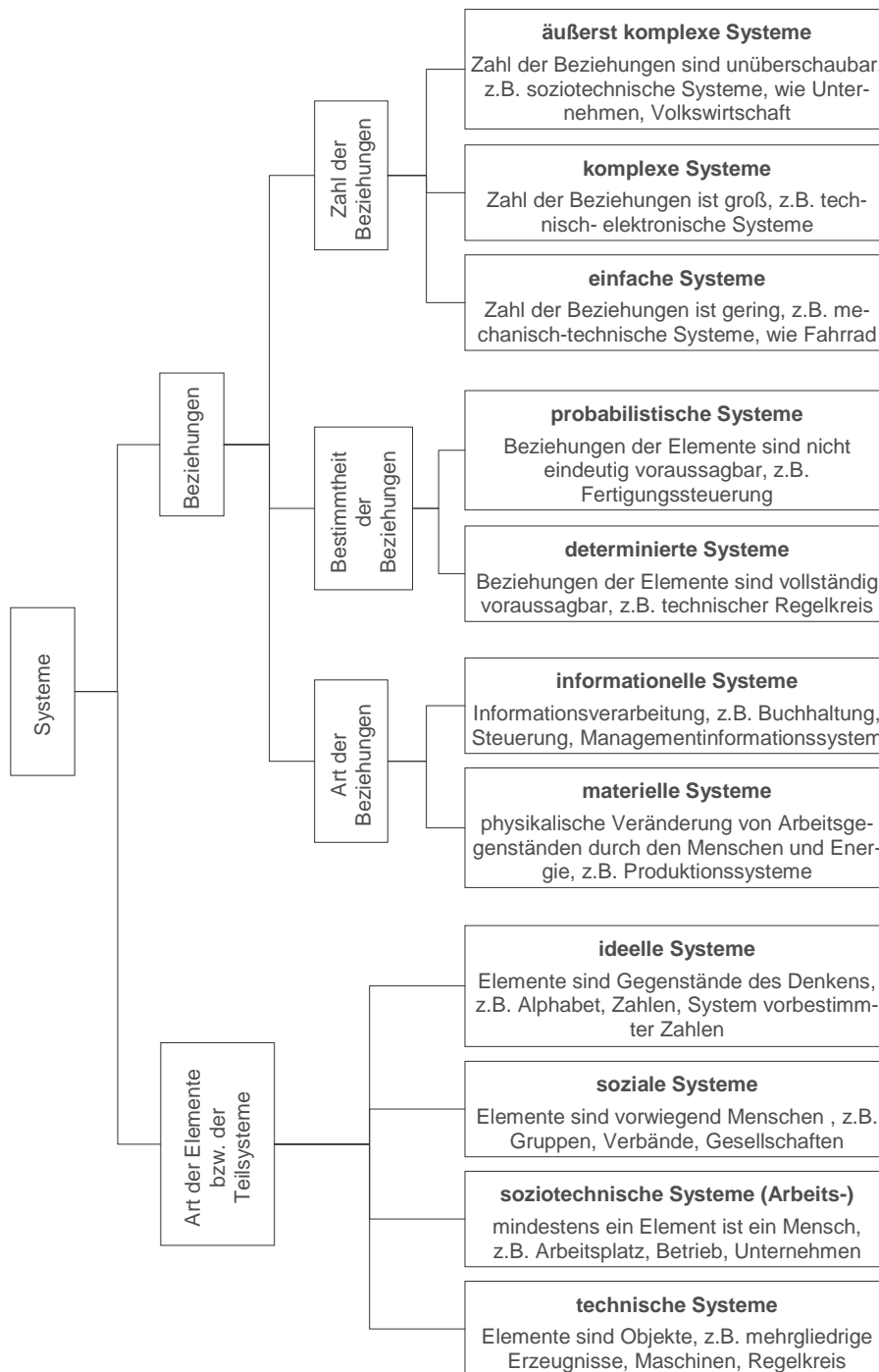


Abbildung 2.3 Gliederung von Systemarten aus Sicht der Betriebsorganisation³³

³³ Vgl. REFA: Methodenlehre der Betriebsorganisation – Planung und Steuerung Teil 1, S. 86.

2.3.2 System „Bauprojekt“

Die vorherrschenden Systeme in der Abwicklung von Bauprojekten sind vorwiegend offen, dynamisch und soziotechnisch.³⁴ Somit sind sie äußerst komplexe Systeme.

Das Gesamtsystem „Bauprojekt“ lässt sich in folgende Subsysteme gliedern:

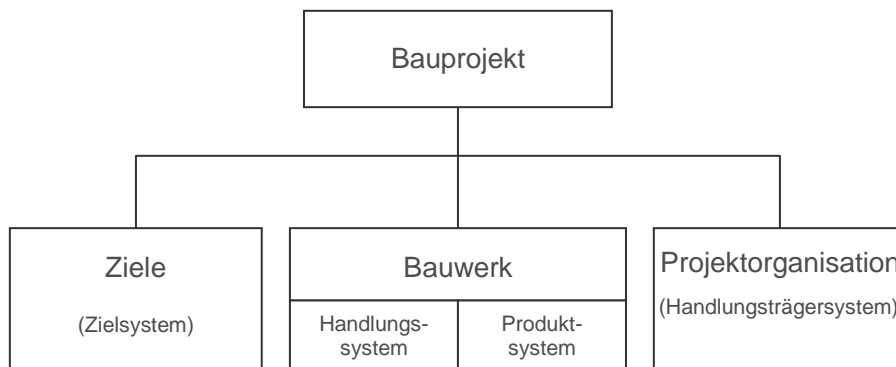


Abbildung 2.4 Bauprojekt-Subsysteme³⁵

Das Bauprojektssystem ist ein Modell einer Organisation, dessen Zweck in der Realisierung eines Bauwerkes besteht. Das Bauprojektssystem besteht aus mehreren Subsystemen. Dem Zielsystem mit den ursprünglichen Zielen des Bestellers und den transformierten Projektzielen, dem erzeugenden System, verstanden als Organisation mit ihren Sachmitteln, und dem erzeugten System, das den jeweiligen Projektzustand, das heißt den Zustand des Bauwerkes darstellt.³⁶

In der folgenden Tabelle sind diese Subsysteme eines Bauprojektes näher beschrieben.

³⁴ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 16.

³⁵ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 17. Vgl. dazu auch SCHMITT, S.: Randbedingungen der projektbegleitenden Zusammenarbeit von Jurist und Projektsteuerer bei der Planung und Realisierung von komplexen Bauvorhaben – unveröffentlichte Diplomarbeit am Lehrstuhl für Baubetrieb und Baumaschinen der TU-Berlin, 1998.

³⁶ Vgl. WIEDEMANN, S.: Kommunikation im Bauprozess, S. 29.

Tabelle 2.1 Typologie der Systeme³⁷

Systemtyp	Erläuterungen	relevante Begriffe
Zielsystem (Bedürfnisse)	Zusammenfassung anzustrebender Zustände, Handlungsergebnis als geplanter Endzustand	Projektziele, Projektdefinition, Leistungsspezifikation
Handlungssysteme (Aufgaben)	Zusammenfassung der zur Zielerreichung erforderlichen Handlungen, erfasst nach Inhalt (Qualität u. Quantität), Zeit und Mittel/Kosten	Projektstruktur, Projektablauf, Termine, Kosten
Handlungsträgersysteme (Organisation)	Träger der Aktivitäten, ausführende Einheit des Handlungssystems zum Erreichen der Ziele	Projektorganisation, Projektteam, Projektausführende
Produktsysteme (Produkte)	Einwirkungsgegenstand, Handlungsergebnis der vom Handlungsträgersystem bei der Durchführung des Aufgabensystems mit Ausrichtung auf das Zielsystem vollzogenen Handlungen	Projektgegenstand, Objekt, Ergebnis (kann beliebige Phasen des Projektzyklus betreffen), Produktqualität, Prozessqualität

Die Elemente des Systems sind funktionell getrennte Aufgabenbereiche. Diese werden an einzelne Projektbeteiligte vergeben. Die Grenzen des Systems sind zugleich die Grenzen der Projektaufgabe.³⁸

„Basierend auf dem Systembegriff (System als begrenzte Anzahl von Elementen, die untereinander in Beziehung stehen) erstreckt sich die Projektarbeit entweder auf die Um- oder Neugestaltung eines Systems.“³⁹

Eine Schnittstelle regelt das Zusammenwirken der Systeme. Sie definiert gegenseitige Abhängigkeiten und sie legt fest, wie sie sich beeinflussen. Diese Abhängigkeiten können wirtschaftlich-sozialer, physikalischer oder chemischer Natur sein. Sie beruhen im materiellen Bereich auf Grundgesetzen, wie z.B. dem Prinzip, dass zwei Körper nicht zur selben Zeit denselben Ort einnehmen können. Allein diese Tatsache führt in der Praxis häufig zu Problemen und Stemmarbeiten.

2.3.3 Schnittstellen in Systemen

Ein System besteht aus Elementen und ihre Beziehungen zueinander. Diese Beziehungen können auch als Austausch von Daten, Material und

³⁷ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 16, Vgl. dazu auch PATZAK, G.: Systemtheorie und Systemtechnik im Projektmanagement, in: SCHELLE, H.; RESCHKE, H.; SCHNOPP, R.: Handbuch Projektmanagement, Band 1, Köln: 1989, S. 27-57.

³⁸ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 42.

³⁹ DIV. AUTOREN: Gabler - Wirtschaftslexikon, Band 3, S. 3116.

Ressourcen dargestellt werden. Diese Transaktionen werden über Schnittstellen abgewickelt.

Schnittstellen in einem Zielsystem entstehen wenn verschiedene Ziele Auswirkungen auf andere haben. So haben Qualitätsziele einen wesentlichen Einfluss auf Kostenvorgaben.

Der Übergang zwischen den Ereignissen in einem Handlungssystem wird durch systeminterne Schnittstellen realisiert. Sie gewährleisten hauptsächlich die Übermittlung von Information (Daten) und Material (Werkstoffe, das Objekt im Herstellungsprozess).

Die wohl größte Bedeutung im Projektablauf haben Schnittstellen zwischen den beteiligten Handlungsträgern. Besonders die Beziehungen zwischen verschiedenen Unternehmen stehen bei einem Schnittstellenmanagement im Vordergrund.

Das System „Bauwerk“ besteht aus vielen einzelnen Bauelementen, die verschiedenste Funktionen erfüllen und über technologische Schnittstellen miteinander in Kontakt stehen. So erfüllt eine Stütze ihre tragende Funktion nur durch den mechanischen Kontakt mit der Decke. Betrachtet man das Auflager und die Berührungsflächen als Schnittstelle, so werden in diesem Fall Kräfte zwischen den Bauelementen übertragen.

2.3.4 Schnittstellen zwischen Systemen

Betrachtet man Systeme wiederum als Elemente eines übergeordneten Systems, so finden auch zwischen diesen Subsystemen Interaktionen über Schnittstellen statt. Solche Schnittstellen findet man zwischen Projektbeteiligten, zwischen Planung und Ausführung, zwischen einzelnen Gewerken und zwischen den Arbeitsschritten im Bauverfahren.

Ein Netzwerk an Systemen lässt sich als übergeordnetes System auffassen. So sind einzelne Unternehmen als abgeschlossene Systeme wiederum Teil des Gesamtsystems „Bauprojekt“.

2.3.5 Schnittstellen als Systeme

Schnittstellen entstehen bei der Teilung von Aufgaben, jedoch haben sie einen verbindenden Charakter. Eine Schnittstelle kann als System grenzübergreifender, koordinierender Regelungen aufgefasst werden.⁴⁰

Schnittstellen selbst lassen sich somit auch als Systeme darstellen. Die Vertragsbeziehung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer bildet

⁴⁰ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 42, Vgl. dazu auch WERMEYER, F.: Marketing und Produktion: Schnittstellenmanagement aus unternehmerischer Sicht, Wiesbaden: DVP, 19994, S. 4.

eine typische Schnittstelle zwischen zwei Projektbeteiligten. Der Vertrag ist durchaus nicht statisch und unverrückbar, sondern er wird in der Regel im Projektverlauf angepasst. Leistungsänderungen und Nachträge sind die Regel und bedeuten eine Änderung des Vertrages. Nachträge werden geprüft, ausgehandelt und in das Vertragswerk übernommen.

Die Vertragsbeziehung ist also einer Veränderung unterworfen und bildet damit selbst ein dynamisches System.

2.3.6 Systemisches Projektmanagement

Im allgemeinen Verständnis von Management geht es um das Gestalten und Lenken von Institutionen und Prozessen. Das Grundproblem ist dabei die Beherrschung von Komplexität. Komplexität beschreibt die Vielzahl an Zuständen von Systemen, die aus Interaktionen der Systemelemente und der Systeme untereinander entstehen. Desto mehr mögliche Zustände ein System annehmen kann, desto komplexer und schwerer beherrschbar ist es. Ziel des Managements ist es, unerwünschte Zustände zu verhindern bzw. erwünschte herzustellen und zu bewahren.⁴¹

Das sogenannte systemische Projektmanagement zeichnet sich aus durch eine:⁴²

- klare Unterscheidung zwischen Projektorganisation als Handlungsträger, Produkt (z.B. Baukörper) als Handlungsobjekt und dem Projekt als Handlungssystem,
- methodische Einbeziehung der Projektumwelt bei der Entwicklung des Projektzielsystems sowie bei der Projektabwicklung,
- Projektorganisation als offenes, dynamisches, selbstorganisierendes System, Projektergebnis und Prozess der Projektabwicklung haben Zielcharakter,
- Auffassung der Managementfunktion als kybernetischer Prozess, Gliederung in die Komponenten Planung, Organisation, Mittelbereitstellung, Führung und Kontrolle,
- Untergliederung der gesamten Projektmanagementaufgabe auf deduktivem Weg nach PM-Phasen und PM-Ebenen, so dass eine vollständige PM-Methodik hergeleitet werden kann.

Der systemisch- evolutionäre Ansatz geht davon aus, dass die Steuerung und Regelung komplexer sozialer Systeme bis ins Detail gar nicht möglich wäre. Regeln bewirken, dass in einem sozialen System, der

⁴¹ Vgl. MALIK, F.: Systemisches Management, Evolution, Selbstorganisation, S. 83.

⁴² Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 21, Vgl. dazu auch PATZAK, G.: Systemtheorie und Systemtechnik im Projektmanagement, in: SCHELLE, H.; RESCHKE, H.; SCHNOPP, R.; SCHUB, A.: Projekte erfolgreich managen, Verlag TÜV-Rheinland, Kap. 1.3.

Ordnung störendes oder gefährdendes Verhalten vermieden wird. Sie fördern ein sinnvolles Verhalten, wo Informationen über Umstände und kausale Zusammenhänge des Systems nicht ausreichend verfügbar sind, um rational und zielgerichtet handeln zu können.⁴³

In diesem Sinne spielen auch im Schnittstellenmanagement Regeln eine zentrale Rolle. Durch Regeln wird das Zusammenwirken der Projektbeteiligten zu lenken versucht.

Nach Patzak/Rattay ist für den speziellen Fall des Projektmanagements ein systemorientierter Zugang eine Voraussetzung, um ein vollständiges Gesamtbild von Projektmanagement zu erhalten. Nur ein systemorientierter Ansatz des Managements wird der Komplexität und der Interdisziplinarität des Projektmanagements gerecht.⁴⁴

In der sog. Baukybernetik wird versucht systemische Denkmuster auf das Bauprojektmanagement zu übertragen. Das Projekt soll nicht isoliert, sondern in ihrem Umfeld und mit Berücksichtigung der Umwelt betrachtet werden. Starre Prinzipien werden hinterfragt und der Information kommt eine zentrale Bedeutung zu.⁴⁵

2.4 Projektstrukturierung

Schnittstellen entstehen durch Aufteilen eines Systems in mehrere Teile. Bei einem Bauprojekt geschieht das auf verschiedene Arten durch Strukturierung. Die Strukturierung des Gesamtprojekts ist erforderlich, um die Schnittstellen erkennen und erfassen zu können bzw. um sie festzulegen.

„Um ein Projekt überschaubar zu machen, wird es in seine Projektteile bzw. -teilaufgaben zerlegt. Diese Gliederung wird ähnlich einem Organigramm aufgezeichnet und Projektstrukturplan (PSP) genannt.“⁴⁶

Die Ziele dieser Strukturierung des Projektes sind:

- die systematische Erfassung aller Aufgaben (durch Zerlegung/Sammlung),
- die Untergliederung des Projekts zu plan- und kontrollierbaren Arbeitspaketen,
- eine übersichtliche Darstellung des Projektinhalts (Kommunikationsinstrument),

⁴³ Vgl. MALIK, F.: Systemisches Management, Evolution, Selbstorganisation, S. 88ff.

⁴⁴ Vgl. PATZAK, G.; RATTAY, G.: Projekt Management – Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios und projektorientierten Unternehmen, S. 22.

⁴⁵ Vgl. PACHLER, M.: Baukybernetik im Vergleich zu herkömmlichen Projektmanagementmethoden – Diplomarbeit, S. B/109.

⁴⁶ Vgl. AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 169.

- Definition einer Struktur für das gesamte Projekt als Basis für: Terminplanung, Aufgabenverteilung, Personal- und Kostenplanung, Sitzungsagenda, Controlling-Checklisten, Archivierung etc.⁴⁷

2.4.1 Gliederungsarten

Die Gliederung des Gesamtprojektes erfolgt nach inhaltlicher Sichtweise, nach Aufgabenbereichen oder funktionalen Gesichtspunkten.⁴⁸ In der Praxis kommen zwei Arten der Gliederung von Strukturplänen zum Einsatz:⁴⁹

- Objekt- oder aufbauorientierte Gliederung: Alle zum Projekt gehörenden Untersysteme werden in Baugruppen oder Bauteile gegliedert.
- Funktionsorientierte Gliederung: Der Strukturplan wird entsprechend den Funktionen, die zur Realisierung des Bauwerks benötigt werden gegliedert (wie z.B. Entwurf, Ausführungsplanung, Ausführung).

⁴⁷ Vgl. PATZAK, G; RATTAY, G.: Projekt-Management– Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios und projektorientierten Unternehmen, S. 152.

⁴⁸ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 73.

⁴⁹ Vgl. AHRENS, H-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 170.

Tabelle 2.2 Möglichkeiten der Gliederung⁵⁰

Funktionsorientierte Gliederung	Objekt- oder aufbauorientierte Gliederung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gewerke/Vergabeeinheiten: Eine klare und gut strukturierte Einteilung ist Voraussetzung für eine einwandfreie Ausschreibung und Vergabe. Lücken lassen sich bei der Prüfung der Ausschreibung leichter finden. ▪ Zuständige Planer 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bauabschnitte/Bauteile: Eine vernünftige Teilung erleichtert die Festlegung und Umsetzung von Termin- und Kostenvorgaben. Eine große Rolle bei der Einteilung spielen auch brandschutztechnische Vorgaben (Brandabschnitte). ▪ Geschosse: Geschossweise Gliederungen sind besonders für Bauverfahren relevant. ▪ Nutzungs- und Funktionsbereiche (Flächen): Eine dahingehende Gliederung erleichtert nicht nur den Betrieb des fertig gestellten Bauwerks sondern ist vor allem auch bei der Planung sehr hilfreich. ▪ Baustoffe/Baugruppen: (z.B. Nachhaltiges Bauen) ▪ Kostengruppen nach ÖNORM B 1801-1 od. DIN 276 ▪ Fertigstellungstermine für die jeweiligen Bauabschnitte

2.4.2 Projektstrukturplan

Projektstrukturpläne (PSP) sind eine Darstellung der Elemente des Projektes und der wesentlichen Beziehungen untereinander. Sie sind entweder objektorientiert (aufbauorientiert) nach formalen und/oder inhaltlichen Merkmalen aufgebaut oder die stellen das Projekt ablauforientiert in Prozessen dar. Projektstrukturpläne sollen das Projekt klar in Teilprojekte bis hin zu einzelnen Arbeitspaketen gliedern, denen jeweils Kosten, Termine und Verantwortungen zugeordnet werden können. Arbeitspakete sind in Bauprojekten z.B. Vergabeeinheiten oder Planerverträge.⁵¹

Anforderungen an einen Projektstrukturplan (PSP):⁵²

- **Gesamte Darstellung des Projektes**

⁵⁰ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 331ff.

⁵¹ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 73.

⁵² Vgl. AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 170.

- Aufdeckung von Unklarheiten in den Projektzielen
- Förderung einer gemeinsamen Sichtweise des Projektes
- Schaffung von Transparenz
- Erkennen, Eingrenzen und Beseitigen von Risiken
- Erkennen von Schwerpunktaufgaben
- Durchgängiges Ordnungsprinzip
- Bestimmung aller kontrollierbaren Arbeitseinheiten
- Ordnen der Arbeitspakete nach Zusammengehörigkeit
- Vergabe von Arbeitspaketen an Planer und Fachplaner

Der Projektstrukturplan besteht aus mehreren Ebenen. Die erste Ebene bildet das Gesamtprojekt und alle weiteren Ebenen stellen eine immer tiefer gehende Gliederung in einer umgekehrten Baumstruktur dar. Die Objekte der untersten Ebene sind die kleinsten, nicht weiter zerlegbaren Teilbereiche. Auf Basis dieser Projektstruktur erfolgt die Planung der Einzelaufgaben und der damit verbundenen Termine und Kosten.⁵³

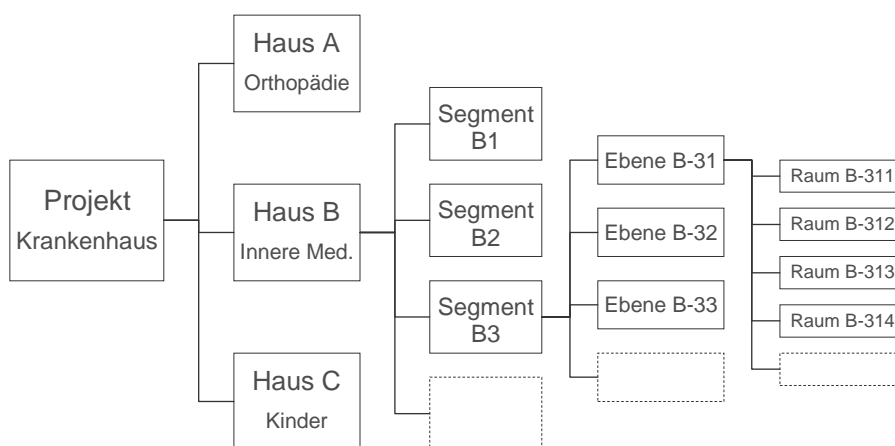


Abbildung 2.5 Ebenen einer objektorientierte Gliederung⁵⁴

Zur eindeutigen Identifizierung der einzelnen Strukturelemente muss eine klare Bezeichnung oder ein Code zugeordnet werden. Für solche Codes bieten sich numerische oder alphanumerische Schlüssel an, die sich durch alle Strukturebenen erstrecken. Besonders bei Plänen die bei großen Projekten eine Anzahl von über 1500 Stück erreichen können ist auch im Hinblick auf Planänderungen und der Aktualität und Gültigkeit der Pläne eine konsistente, in sich schlüssige Codierung erforderlich.⁵⁵

⁵³ Vgl. AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 169.

⁵⁴ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 75.

⁵⁵ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 75.

3 Arten von Schnittstellen

Je nach Gliederung des Bauprojektes lassen sich viele verschiedene Arten von Schnittstellen unterscheiden. Eine Möglichkeit der Unterscheidung ist die in Leitungs- und Ausführungsschnittstellen. An Leitungsschnittstellen werden komplexe Entscheidungs- und Planungsaufgaben behandelt. Ausführungsschnittstellen dienen dagegen rein dem Transfer von Material, Information und Ressourcen.⁵⁶

Schnittstellen lassen sich auch anhand des Zeitverhaltens der Systeme, die sie verbinden unterteilen. Schnittstellen in einem statischen System, einer Struktur, werden hier Strukturschnittstellen genannt. Prozesse sind dynamische Systeme und ihre Schnittstellen werden in weiterer Folge als Prozessschnittstellen bezeichnet.

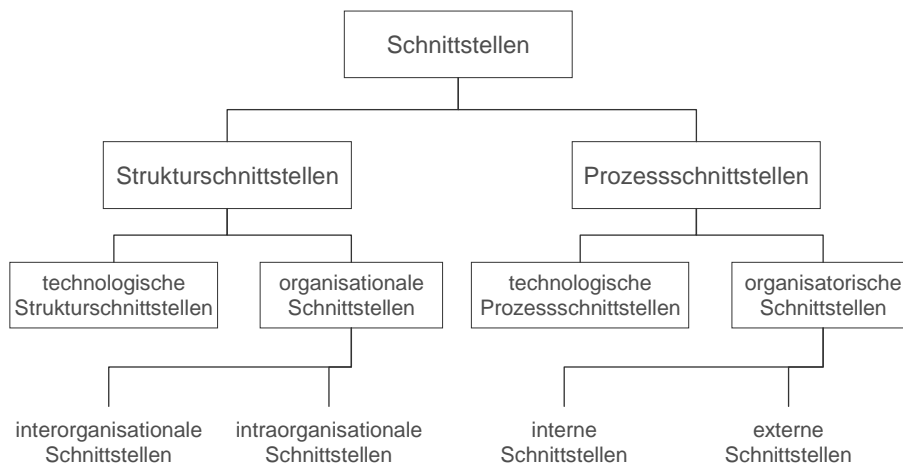


Abbildung 3.1 Arten von Schnittstellen⁵⁷

⁵⁶ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 92, Vgl. dazu auch MECKL, R.: Schnittstellenmanagement bei Unternehmenskooperationen, in: IO Management, 65, 1996, 10, S. 84f; MECKL, R.: Schnittstellenmanagement bei unternehmensübergreifender Zusammenarbeit, in: Regensburger Diskussionsbeiträge zur Wirtschaftswissenschaft, Regensburg: 1994, S. 7ff.

⁵⁷ Die für diese Arbeit entwickelte Gliederung der Schnittstellenarten enthält Begriffe aus der Fachliteratur, unter anderem in: HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61; BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau; FIEDLER, K.; HENSCHEL, W.; BANNIER, G.; PIEHLER, J.: Grundlagen der Bautechnologie; VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien; BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2.

3.1 Strukturschnittstellen

Eine Struktur bezeichnet im Gegensatz zum Prozess einen Zustand. Obwohl Strukturen sich durchaus verändern und dynamisch sein können, spielt für die Struktur selbst, die zeitliche Komponente keine Rolle. Die Struktur beschreibt die Zusammensetzung eines Elementes durch mehrere Teilelemente. Sie beschreibt den momentanen Aufbau eines Systems.

Ein Stein besteht aus vielen Atomen, der Beton aus mehreren Zutaten und ein Bauwerk aus Fundamenten, Wände, Decken, Dach usw. Die Art und Weise sowie die Form zu der sich mehrerer Teile zusammenfügen wird als Struktur bezeichnet. Neben materiellen, physikalischen Strukturen gibt es beispielsweise auch organisatorische, die sich aus Personen oder aus Organisationen zusammensetzen.

Strukturen werden als statische Systeme durch Elemente und ihre Beziehungen gebildet. Diese Beziehungen und ihre Wechselwirkungen werden über Schnittstellen zwischen den Elementen abgewickelt. Über Strukturschnittstellen wird kommuniziert, durch Kräfte, elektrische Spannungen oder durch Sprache in Wort und Schrift.

3.1.1 Organisationale Schnittstellen

Organisationale Schnittstellen sind Berührungspunkte zwischen verschiedenen Organisationen und ihren Strukturen. Diese sich berührenden Elemente können Projektorganisation und eine Organisation im Projektumfeld sein, oder es sind dies die einzelnen Unternehmen und Firmen innerhalb der Projektstruktur. Weiters lassen sich diese Unternehmen in kleinere Organisationseinheiten wie Geschäftsführung, Oberbauleitung, Arbeitsvorbereitung, Bauhof etc. untergliedern.

Bevor Teilaufgaben Aufgabenträgern zugeordnet werden, können diese Berührungspunkte als Fach-Schnittstellen betrachtet werden. Nach einer Zuordnung stellen sie Trägerschnittstellen dar. Fach- und Trägerschnittstellen sollten grundsätzlich deckungsgleich sein. Das heißt, dass fachlich in sich abgeschlossene Teilaufgaben möglichst nicht an mehrere Aufgabenträger vergeben werden sollen, da dadurch zusätzliche, vermeidbare Schnittstellen entstehen.⁵⁸

Organisationale Schnittstellen lassen sich weiter in organisationsinterne und organisationsexterne Schnittstellen unterscheiden. Organisationsinterne Schnittstellen (z.B. innerhalb eines Bauunternehmens oder eines

⁵⁸ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 54f.

Planungsbüros) lassen sich wesentlich einfacher kontrollieren und steuern.

3.1.1.1 Interorganisationale Schnittstellen

Wenn zwischen zwei klar abgegrenzten Systemen bzw. Organisationen gegenseitige Beziehungen existieren, spricht man von interorganisationalen Schnittstellen.

Unter einer interorganisationalen Schnittstelle wird eine organisationale Verbindung zwischen autonomen Einheiten verstanden, die arbeitsteilig eine gemeinsame Leistung erbringen.⁵⁹

Schnittstellen zwischen Organisationen können sich auf verschiedenen Ebenen ausbilden.

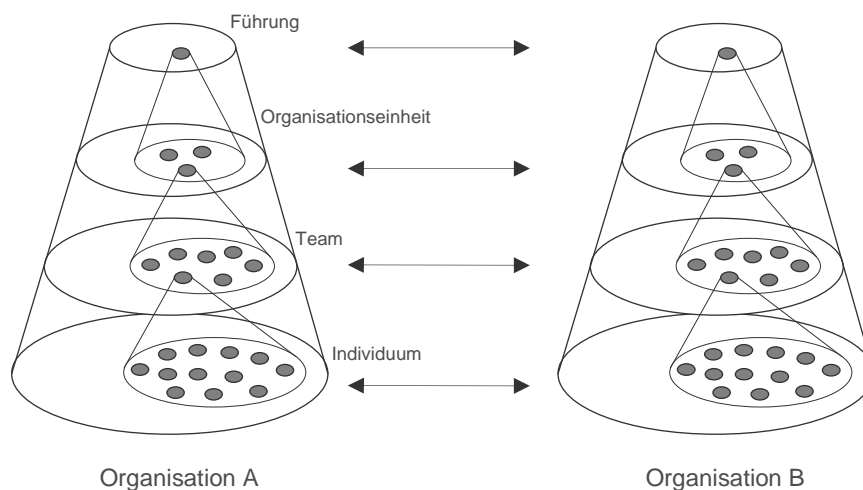


Abbildung 3.2 Ebenen interorganisationaler Schnittstellen⁶⁰

Ist die Zusammenarbeit der Organisationen hierarchisch hoch angesiedelt, so finden im Allgemeinen auch auf den untergeordneten Ebenen Interaktionen statt.⁶¹

Interorganisationale Schnittstellen als Verbindungspunkte bedürfen einer Koordination. Schnittstellenmanagement wird überall dort benötigt, wo

⁵⁹ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 89.

⁶⁰ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 91.

⁶¹ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 92.

autonome Organisationseinheiten, die miteinander interagieren und keinen gemeinsamen Vorgesetzten haben, zu koordinieren sind.⁶²

Man kann die Vernetzungen der Projektorganisation in direkt mittels Vertrag geregelte und indirekte unterteilen. Der Auftraggeber hat z.B. keine vertraglichen Vereinbarungen mit Nachunternehmern des Generalunternehmers oder eines Einzelunternehmers. Er hat nur indirekt Einfluss durch seine direkten Vertragspartner. Dieser Einfluss beschränkt sich meist auch nur auf die vertraglichen Vereinbarungen, beispielsweise auf Anforderungen und Bestimmungen zur Qualifikation der eingesetzten Subunternehmer.

In einem Netzwerk aus Firmen, in den meisten Fällen mit einer Trennung von Planung und Produktion, ist eine durchdachte Organisationsstruktur, aufbauend auf koordinierten Vertragsbeziehungen, Voraussetzung für ihr Funktionieren. Es müssen gut durchdachte Organisationsmuster angewendet werden. Spätere Umstrukturierungen sind schwer umsetzbar und mit großen negativen Folgen verbunden.

Auf die Arbeitsweisen, oder gar die Organisation fremder Unternehmen lässt sich durch das Projektmanagement nicht einwirken. Die Elemente des Systems lassen sich nicht verändern, und ist diese Projektstruktur erst einmal entstanden, sind die Unternehmen auch schwerlich austauschbar. Es bleiben daher die Beziehungen zwischen den Elementen, die es zu managen gilt, die Schnittstellen.

3.1.1.2 Intraorganisationale Schnittstellen

Intraorganisationale Schnittstellen sind Berührungspunkte zwischen teilautonomen Organisationen (Abteilungen) innerhalb eines Unternehmens. Unternehmensintern lassen sich Steuerungs- und Kontrollaufgaben viel direkter und somit unkomplizierter umsetzen.

Diese Schnittstellen können hierarchisch durch einen gemeinsamen Vorgesetzten koordiniert werden, was auf externe Schnittstellen nicht zutrifft.⁶³

3.1.2 Technologische Strukturschnittstellen

Technologische Wechselwirkungen und Interaktionen zwischen Systemen innerhalb einer Struktur können auch Schnittstellen zugeordnet

⁶² Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 90, Vgl. dazu auch HAUSCHILDT, J.: Innovationsmanagement, München: 1997, S. 109; BROCKHOFF, K.; HAUSCHILD, J.: Schnittstellen-Management-Koordination ohne Hierarchie, in: ZfO, 62, 1993, 6, S. 400.

⁶³ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 91.

werden. Die Wirkungen innerhalb der Betonstruktur mit den Bestandteilen Zementstein, Zuschlagstoffe und Poren, die zusammen die erforderlichen tragenden Funktionen erfüllen sind nur ein Beispiel. Weitere solcher Schnittstellen im Bauwesen wären Fugen, Anschlüsse und Verbindungen verschiedener Materialien.

In einer Baukonstruktion ergeben sich durch Wechselwirkungen zwischen Bauelementen und Materialien konstruktive Schnittstellen. Je nach Beschaffenheit treten diese Materialien, geplant oder ungeplant, in physikalischer oder chemischer Interaktion miteinander. Beispiele sind Bauteilanschlüsse, Befestigungsmittel wie Schrauben, Dübel, Kleber, Mörtel, Beschichtungen, Anstriche und Dehnfugen. Die Schnittstelle wird durch die Interaktion bestimmt. Ein Dübel erzielt seine Wirkung durch Reibungskräfte, entstanden durch Normalspannungen aus der Spreizung des Dübels gegen die Bohrlochwand. Je nach Beschaffenheit der interagierenden Materialien, bzw. der Konstruktion, müssen diese aufeinander abgestimmt werden, um die erwünschten Wirkungen zu erzielen. So müssen in Gipskartonkonstruktionen andere Dübel verwendet werden als in massivem Stahlbeton. Das Material eines Anstriches muss auf den Untergrund abgestimmt werden. Weiters soll auch das Verfahren selbst auf Materialien und Anforderungen angepasst werden.

Diese Schnittstellen mit den Beziehungen der Elemente lassen sich wissenschaftlich untersuchen und sind daher (im Rahmen von Vereinfachungen und Modellierungen) berechenbar. Das Zusammenwirken ist vielfach vorhersehbar. Damit sind sie im Gegensatz zu Schnittstellen mit sozialen Komponenten (Faktor Mensch) auch leichter beherrschbar.

3.2 Prozessschnittstellen

Ein Prozess ist ein Satz von in Wechselbeziehung oder Wechselwirkung stehenden Tätigkeiten, der Eingaben in Ergebnisse umwandelt.⁶⁴

„Die Attribute x (Intensität, Konfiguration, Wert) eines beliebigen Phänomens verändern sich (am festen Ort) in der Zeit t .“⁶⁵

Ein Prozess geht immer mit einer Veränderung über die Zeit einher. Prozessschnittstellen sind Schnittstellen zwischen Ereignissen. Sie stellen eine Verbindung (Zusammenhang) zwischen zwei Vorgängen her.

⁶⁴ Vgl. ÖNORM EN ISO 9000, Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe, S.29.

⁶⁵ WUNSCH, G.: Grundlagen der Prozesstheorie- Struktur und Verhalten dynamischer Systeme in Technik und Naturwissenschaft, S. 1.

Prozesse können nach Art des Einwirkens auf die Produktionsmittel Arbeitskraft, Arbeitsgegenstand und Arbeitsmittel gegliedert werden in:⁶⁶

- Fertigungsprozesse: Qualitative und quantitative Veränderungen eines Arbeitsgegenstandes unter Einwirkung von Arbeitskräften und Arbeitsmittel durch technische Mittel oder durch natürliche Prozesse der Umwelt (Abbindevorgang, Korrosion)
- Transportprozesse: Orts- und Lageveränderungen der Arbeitsgegenstände und Arbeitsmittel mittels Transport- bzw. Fördermittel
- Lagerprozesse: Aufbewahrung von Arbeitsgegenständen und Arbeitsmittel zwischen den Etappen des Produktionsprozesses bzw. vor und nach der Fertigung
- Kontrollprozesse: Vergleich von Ist- und Soll-Werten unter Einwirkung von Kontrollmittel (Messtechnik)
- Wartungsprozesse: Erhaltung der Funktionstüchtigkeit der Arbeitsmittel. Sie setzen sich wiederum aus Kontroll-, Fertigungs-, und Transportprozessen zusammen.
- Vorbereitungsprozesse: Planung und Dimensionierung des wechselseitigen Einwirkens der Produktionsmittel. Geistige Vorwegnahme der materiellen Prozesse.

Prozessschnittstellen sind die Grenzflächen zwischen den Teilvorgängen in einem Prozessablauf. Sie markieren den Übergang zwischen den einzelnen Vorgängen und grenzen diese somit voneinander ab. Deutlich wird das im Fertigungsprozess, in dem sich verschiedene Arbeitsschritte aneinander reihen.

Solche Schnittstellen finden sich im Detail, zwischen verschiedenen Arbeitsschritten, zwischen mehreren Bau- od. Fertigungsabschnitten aber auch, im gesamten Projektablauf betrachtet, zwischen den verschiedenen Phasen eines Projektes. Klassische Prozessabläufe und ihre Schnittstellen finden sich in der Ausführung von Stahlbetonarbeiten.

Die zeitlichen Komponenten dieser Schnittstellen werden in der Terminplanung behandelt. Die technologischen und verfahrenstechnischen Bedingungen führen zum Ablauf der Arbeitsschritte. So sind die Ausbau- und Technikgewerbe auf den Fortschritt des Rohbaus angewiesen. Der Übergang von der Rohbauphase zum Ausbau und zur Technikausrüstung ist oft fließend um Zeit zu sparen. So werden z.B. noch Wände und Decken betoniert, während drei Geschosse unterhalb mit dem Ausbau begonnen wird.

An Prozessschnittstellen findet neben der Informationsübermittlung auch eine Übergabe des, dem Prozess unterworfenen Gegenstandes, statt.

⁶⁶ Vgl. FIEDLER, K.; HENSCHEL, W.; BANNIER, G.; PIEHLER, J.: Grundlagen der Bautechnologie, S. 27.

Im Planungsprozess sind das die Planunterlagen, in der Ausführung ist dies das Gebäude oder ein Teil davon. Der auf der Baustelle errichtete Bauteil bleibt dabei natürlich an Ort und Stelle, bei im Werk vorgefertigten Fertigteilen findet ein tatsächlicher Ortswechsel statt.

3.2.1 Organisatorische Schnittstellen

Austauschpunkte zwischen den Elementen von Teilaufgaben werden als organisatorische (von „organisieren“) Schnittstellen bezeichnet.⁶⁷

„Mehrere Personen können zur Erreichung eines gemeinsamen Zieles dadurch zusammenwirken, daß sie Teilaufgaben definieren, diese übernehmen und deren Ergebnisse koordinieren.“⁶⁸

Grundsätzlich entstehen organisatorische Schnittstellen durch Arbeitsteilung. Diese lässt sich allgemein untergliedern in:⁶⁹

- gesellschaftliche Arbeitsteilung: Gliederung der Volkswirtschaft in Wirtschaftszweige
- Arbeitsteilung innerhalb der Wirtschaftszweige: Gewinnung, Aufbereitung, Verarbeitung, ...
- innerbetriebliche Arbeitsteilung: legt den Anteil der verschiedenen Arbeitskräfte und Arbeitsmittel an der Realisierung des betrieblichen Produktionsprozesses fest

Es lassen sich zwei Prinzipien der Teilung von Arbeit unterscheiden. Das subjektive Prinzip der Arbeitsteilung beruht auch die unterschiedlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten der Arbeitskräfte verschiedener Gewerke. Mit ihren beruflichen Qualifikationen bestimmen sie die technologische Struktur des Bauprozesses.⁷⁰ Beim objektiven Prinzip wird die Teilung durch die Produktionstechnik vorgegeben. Das Verfahren ist die Grundlage der Arbeitsteilung. Im Mittelpunkt stehen die objektiv erforderlichen Veränderungen des Arbeitsgegenstandes. Fähigkeiten und Fertigkeiten der Arbeitskräfte richten sich nach der technologisch notwendigen Arbeitsteilung.⁷¹

Anlässe für das Entstehen von organisatorischen Schnittstellen:⁷²

- Gesamtaufgabe stößt an Kapazitätsgrenzen

⁶⁷ Vgl. BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2, S. 7.

⁶⁸ BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2, S. 5.

⁶⁹ Vgl. FIEDLER, K.; HENSCHER, W.; BANNIER, G.; PIEHLER, J.: Grundlagen der Bautechnologie, S. 37.

⁷⁰ Vgl. FIEDLER, K.; HENSCHER, W.; BANNIER, G.; PIEHLER, J.: Grundlagen der Bautechnologie, S. 37f.

⁷¹ Vgl. FIEDLER, K.; HENSCHER, W.; BANNIER, G.; PIEHLER, J.: Grundlagen der Bautechnologie, S. 37f.

⁷² Vgl. BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2, S. 18f.

- „Diseconomies of Scale“
- Zuordnung zur Ausnutzung von Synergien und zur Vermeidung negativer Effekte (personenbezogen)
- Ausnutzung spezieller Kenntnisse und Fähigkeiten
- Optimierung von Lernvorgängen und Wissensnutzung (desto kleiner die Teilaufgabe, desto geringer ist der Lernaufwand für die einzelne Tätigkeit)

Allgemein treten organisatorische Schnittstellen in verschiedenen Ebenen auf. Dementsprechend geeignete Instrumente können für das Schnittstellenmanagement eingesetzt werden.⁷³

Tabelle 3.1 Ebenen organisatorischer Schnittstellen⁷⁴

Ebenen	Charakterisierung
Zwischen Unternehmen	Unternehmenskooperationen, Strategische Allianzen, gemeinsame Tochterunternehmen, Firmennetzwerke, komplementäre Produkte
Innerhalb von Unternehmen, zwischen strategischen Geschäftseinheiten	Gemeinsame Nutzung knapper Ressourcen oder gemeinsame Bedienung gleicher Kunden oder Märkte
Innerhalb strategischer Geschäftseinheiten, zwischen Funktionsbereichen	Abstimmung von Arbeitsschritten und -inhalten
Innerhalb von Funktionsbereichen, zwischen Projekten	Bei gemeinsamer Ressourcennutzung, Programmplanung und Projektmanagement
Innerhalb von Projekten, zwischen verschiedenen Tätigkeiten	Aufgaben- und Rollenspezialisierung
Bei gleichen Aufgaben, verschiedenen Tätigkeitszuweisungen	Übergang zwischen Schichten, Sicherung der „Additionsbedingung“, Summe der Teilergebnisse gleich gewünschtes Gesamtergebnis

In Bauprojekten sind verschiedenste Unternehmen am selben Projekt beschäftigt. Organisatorische Schnittstellen finden sich dabei auf mehreren Ebenen.

Auf ein Projekt bezogen sind interne Schnittstellen Berührungspunkte innerhalb der Projektes und externe Schnittstellen Berührungspunkte nach außen zum Projektumfeld. Ein Beispiel für externe Schnittstellen sind die Vorgaben und Auflagen von Behörden für die Baubewilligung.⁷⁵

⁷³ Vgl. BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2, S. 8ff.

⁷⁴ Vgl. BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2, S. 10.

⁷⁵ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 332.

Berührungspunkte zwischen den Teilbereichen eines Projekts sind projektinterne Schnittstellen. Abhängigkeiten zwischen diesen Bereichen und dem Projektumfeld werden als projektexterne Schnittstellen bezeichnet.⁷⁶

Ebenso lassen sich auf jede Organisationseinheit bezogen (Unternehmen, Teilbereiche eines Unternehmens), interne und externe Schnittstellen unterscheiden.

3.2.1.1 Interne organisatorische Schnittstellen

Unternehmensinterne Schnittstellen können durch die organisatorische Nähe der Elemente (Funktionsbereiche) Planung und Ausführung einfacher kontrolliert werden. Das Steuern der Prozesse funktioniert durch eine hierarchische Befehlskette und ohne Umweg über eine Vertragsbeziehung wesentlich besser.

3.2.1.2 Externe organisatorische Schnittstellen

Organisatorische Schnittstellen zwischen Unternehmen haben bei einer gemeinsamen Leistungserbringung besondere Bedeutung. Die Abstimmung und Koordination der Prozesse verschiedener Organisationen in Planung und Ausführung stellt große Anforderungen an die Schnittstellen.

3.2.2 Technologische Prozessschnittstellen

Schnittstellen im Prozessablauf sind Abgrenzungen zweier Verfahrensschritte. Sie wirken aber gleichzeitig als Verbindungsglied und definieren das Zusammenwirken der Arbeitsschritte. Schnittstellen legen Ordnungsbeziehungen fest. Das betrifft die räumliche Ordnung als auch die zeitliche Reihenfolge der Verfahrensschritte.

Die räumliche Ordnung ergibt sich aus der geplanten Konstruktion aber auch aus räumlichen Anforderungen des Arbeitsverfahrens (Platzbedarf). Ein Beispiel wäre der Platzbedarf von Schalungen und Gerüsten.

Die zeitliche Ordnung ergibt sich aus der konstruktiv-logischen Reihenfolge der Arbeitsschritte. Tragende Wände müssen beispielsweise vor den auf ihnen ruhenden Decken errichtet werden. Bevor betoniert werden kann müssen die Schalung angefertigt und die Bewehrung einge-

⁷⁶ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 42.

bracht worden sein etc. Dieses Prinzip, dass ein Stein auf dem anderen ruht ist nicht immer so trivial und bestimmt den gesamten Bauablauf.

Diese Ordnungsbeziehungen beruhen auf grundlegenden Naturgesetzen und Prinzipien der Statik, der Physik, der Chemie und der allgemeinen Logik.

Die Prinzipien und Gesetze der Statik bestimmen das Wirken von tragenden Konstruktionen. Nach ihnen richten sich die Form und die Dimensionen des Tragwerks laut Bemessung. Jedoch hat auch die Art und Reihenfolge der Ausführung Einfluss auf die Dimensionierung.

Neben den statischen Anforderungen sind Wärmedämmung, Schallschutz und Raumklima Themen, die die Konstruktion und die Verfahren ihrer Ausführung maßgeblich beeinflussen. Es werden z.B. je nach Anforderungen an den Trittschallschutz nichttragende Wände entweder auf, und damit nach der Fußbodenkonstruktion aufgestellt, oder sie werden früher auf der Rohdecke errichtet und eine Körperschallübertragung kann somit durch die Unterkonstruktion des Bodens unterbunden werden.

Chemische Prozesse finden sich auf allen Baustellen und werden teils gezielt genützt oder sind teilweise unerwünscht. Zu den wichtigsten chemischen Vorgängen, die unverzichtbar sind, zählt der Abbindevorgang. Beton, Mörtel, Putze und diverse Kleber sowie aushärtende Suspensionen würden ohne diese chemischen Prozesse nicht funktionieren. Dieser Vorgang wird teilweise gezielt gesteuert, z.B. durch Verzögerungsmittel oder durch das Maß der an der Reaktion beteiligten Komponenten. Ein Beispiel dafür ist die Steuerung des Wasser- und Zementgehalts im Frischbeton. Der Abbinde- oder Aushärtungsvorgang beinhaltet auch einen Zeitfaktor. Dieser bestimmt den Bauablauf, am Beispiel Beton den Ausschaltungszeitpunkt und in weiterer Folge auch die Schalungsvorhaltemenge usw.

Unerwünschte chemische Prozesse sind Korrosion oder beispielsweise die Karbonatisierung des Betons. Solche Vorgänge und ihre Auswirkungen werden, wenn möglich, gering gehalten oder unterbunden.

Bauverfahren selbst bestehen aus mehreren Arbeitsschritten, die über Schnittstellen miteinander in Verbindung stehen. Ein anschauliches und häufiges Beispiel ist das Schalen, Bewehren und Betonieren einer Wand. Diese Arbeiten werden aus Rationalisierungsgründen oft von verschiedenen Arbeitsgruppen ausgeführt. Diese Arbeiten müssen vor allem zeitlich aufeinander abgestimmt werden.

Zuerst wird eine Seite der Schalung aufgestellt. Anschließend kommen die Eisenleger und errichten den Bewehrungskorb. Erst wenn dieser fertig ist, kann die Schalungspartie die zweite Seite der Schalung aufstellen. Danach kann betoniert werden. Es ist Aufgabe der Arbeitsvorbereitung diese Arbeitsschritte so zu koordinieren, dass es möglichst zu kei-

nen Stehzeiten bzw. zu Verzögerungen kommt. Durch die Aufteilung der Aufgabe: Wand errichten in die Teilaufgaben: Schalen, Bewehren und Betonieren, können jeweils spezialisierte Arbeitskräfte höhere Leistungen erbringen. Es entstehen dadurch aber zusätzliche Schnittstellen, die geplant, gesteuert und koordiniert werden müssen.

4 Gliederung eines Bauprojektes

Schnittstellen ergeben sich durch Gliederung des Bauprojektes. Um Schnittstellen zu erkennen und behandeln zu können, muss das Gesamtsystem des Bauvorhabens in Subsysteme unterteilt werden. In diesem Kapitel werden verschiedene typische Arten der Gliederung behandelt, die zum Teil Grundlage weiterer Ausführungen sind.

Der Produktionsprozess im Bauwesen lässt sich vertikal und horizontal gliedern.⁷⁷

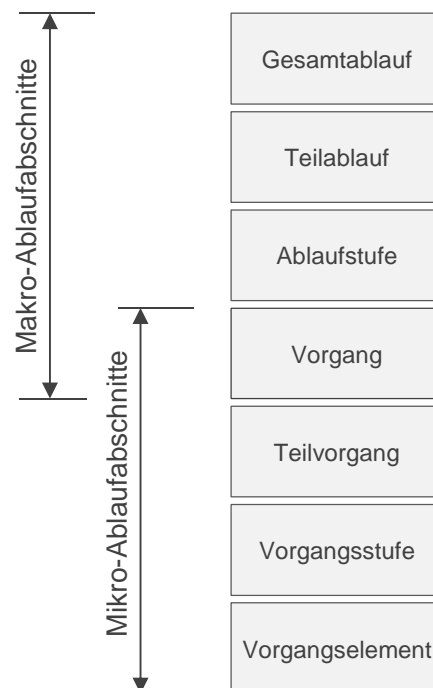


Abbildung 4.1 Vertikale Prozessgliederung nach REFA⁷⁸

⁷⁷ Vgl. FIEDLER, K.; HENSCHER, W.; BANNIER, G.; PIEHLER, J.: Grundlagen der Bautechnologie, S. 28f.

⁷⁸ REFA, Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation, Berg, G.: REFA in der Baupraxis - Teil 1: Grundlagen, S. 57.

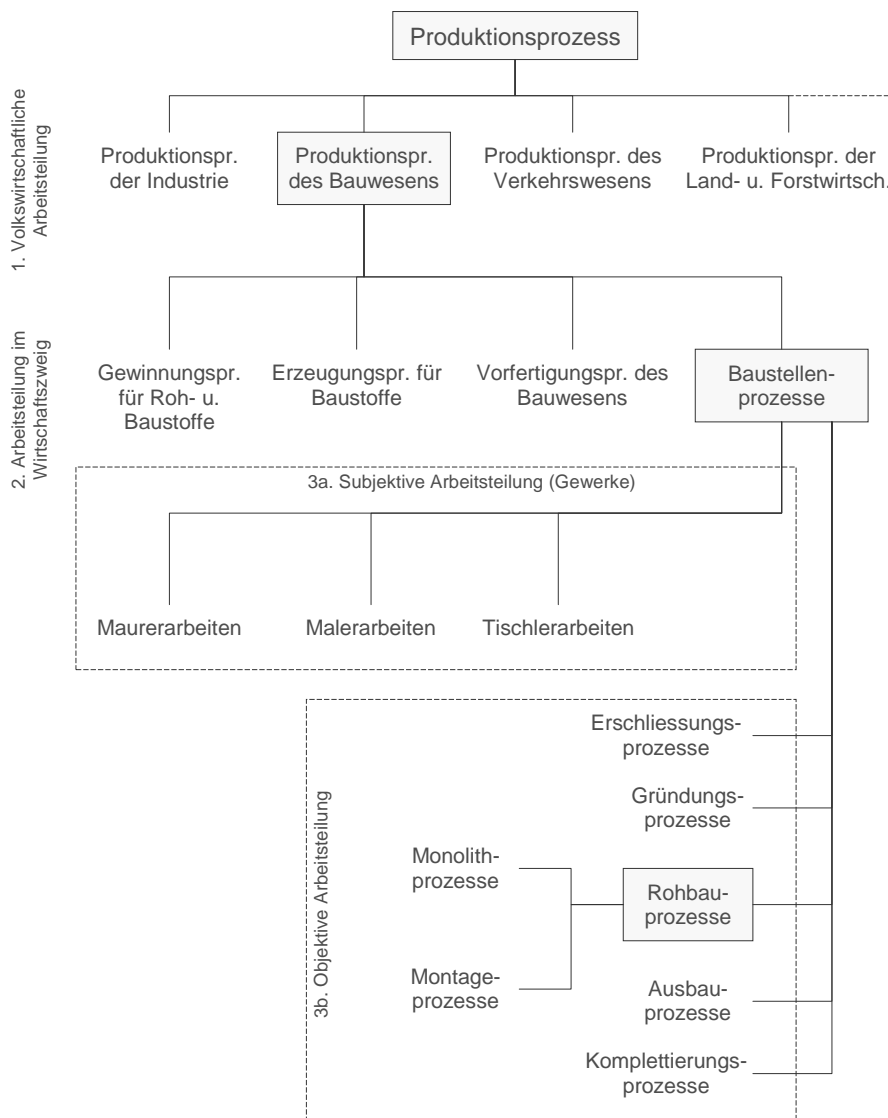


Abbildung 4.2 Horizontale Prozessgliederung⁷⁹

Die subjektive Arbeitsteilung entspricht einer gewerkeorientierten Gliederung. Eine Aufteilung in Bauelemente findet bei einer objektiven Arbeitsteilung statt.

Schnittstellen entstehen durch Teilung. Im Bauprojekt geschieht das durch die Zerlegung des Gesamtprojektes in Teilbereiche. In dieser Arbeit wird das System Bauprojekt in verschiedener Weise gegliedert. Die zeitliche Gliederung teilt das Projekt in Phasen. Bei einer Gliederung in Subsysteme wird das System Bauprojekt in mehrere Untersysteme ge-

⁷⁹ Vgl. FIEDLER, K.; HENSCHEL, W.; BANNIER, G.; PIEHLER, J.: Grundlagen der Bautechnologie, S. 28.

teilt. Baubetrieblich betrachtet gliedert sich ein Projekt in seine Produktionsfaktoren und in Produktionsprozesse.

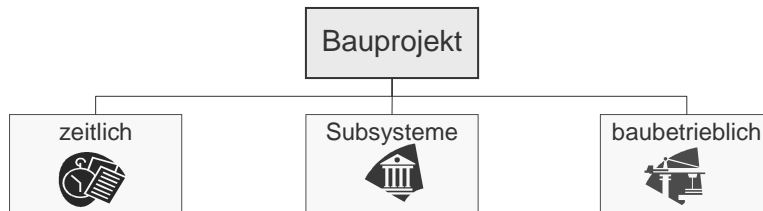


Abbildung 4.3 Gliederungsarten eines Bauprojektes

4.1 Zeitliche Gliederung

Eine einheitliche Gliederung in Projektphasen gibt es nicht. Die Bundeskammer für Architekten und Ingenieurkonsulenten (bAIK) verwendet in ihren Honorarinformationen unterschiedliche Gliederungen für Architekturleistungen (Honorarinformation Architektur, HIA) und Leistungen der Projektsteuerer (Honorarordnung Projektsteuerer, HO-PS). Die ÖNORM B 1801-1:2009, Bauprojekt- und Objektmanagement enthält auch eine Gliederung in Projektphasen, die sich ebenfalls von den anderen unterscheidet.

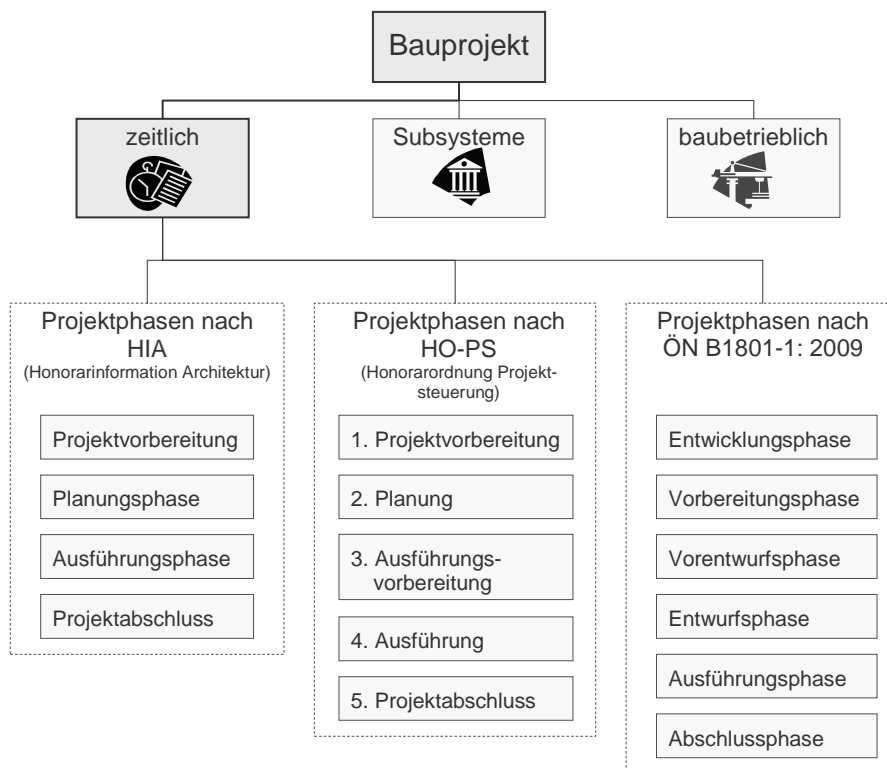


Abbildung 4.4 Zeitliche Gliederung

Die Vorteile einer phasenorientierten Gliederung des Projekts:⁸⁰

- Schaffung abgegrenzter, überschaubarer Projektabschnitte
- Reduktion des Risikos durch die Definition von Abbruchstellen zwischen den Phasen (Phasenübergänge, Projekt-Reviews)
- Zielorientierte, effiziente Vorgehensweise durch die Definition von Zielen und Ergebnissen je Phase
- Flexibilität, Strukturen und Strategien können in jeder Phase spezifisch angepasst werden
- Verringern von Unsicherheiten und Ungenauigkeiten durch systematisches Vorgehen (zunächst grobe, in weiterer Folge detaillierte Planung späterer Phasen)

In den folgenden Erläuterungen wird eine Gliederung nach der Honorarordnung Projektsteuerung (HO-PS) verwendet. Die Phase der Ausführungsvorbereitung ist in den Aufzählungen der Honorarinformation Architektur (HIA) und der ÖNORM B 1801-1:2009 nicht angeführt. Für das

⁸⁰ Vgl. PATZAK, G; RATTAY, G.: Projekt-Management– Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios und projektorientierten Unternehmen, S. 158.

Schnittstellenmanagement haben die Aufgaben dieser Phase jedoch große Bedeutung.

4.2 Gliederung in Subsysteme

Das Gesamtsystem Bauprojekt kann in die Subsysteme Handlungsträgersystem, Zielsystem, Produktsystem und Handlungssystem gegliedert werden. Das Handlungsträgersystem entspricht der Projektorganisation mit allen Aufgabenträgern und Beteiligten. Das Zielsystem besteht aus den Zielen der Handlungsbereiche Kosten, Termine, Qualitäten und Quantitäten. Das Produkt „Bauwerk“ wird in dieser Arbeit durch eine Baugliederung nach ÖNORM B 1801-1:2009 als Produktsystem und durch ein Handlungssystem in Form einer Leistungsgliederung nach dem Standardleistungsbuch Hochbau (LB-HB18) gegliedert.

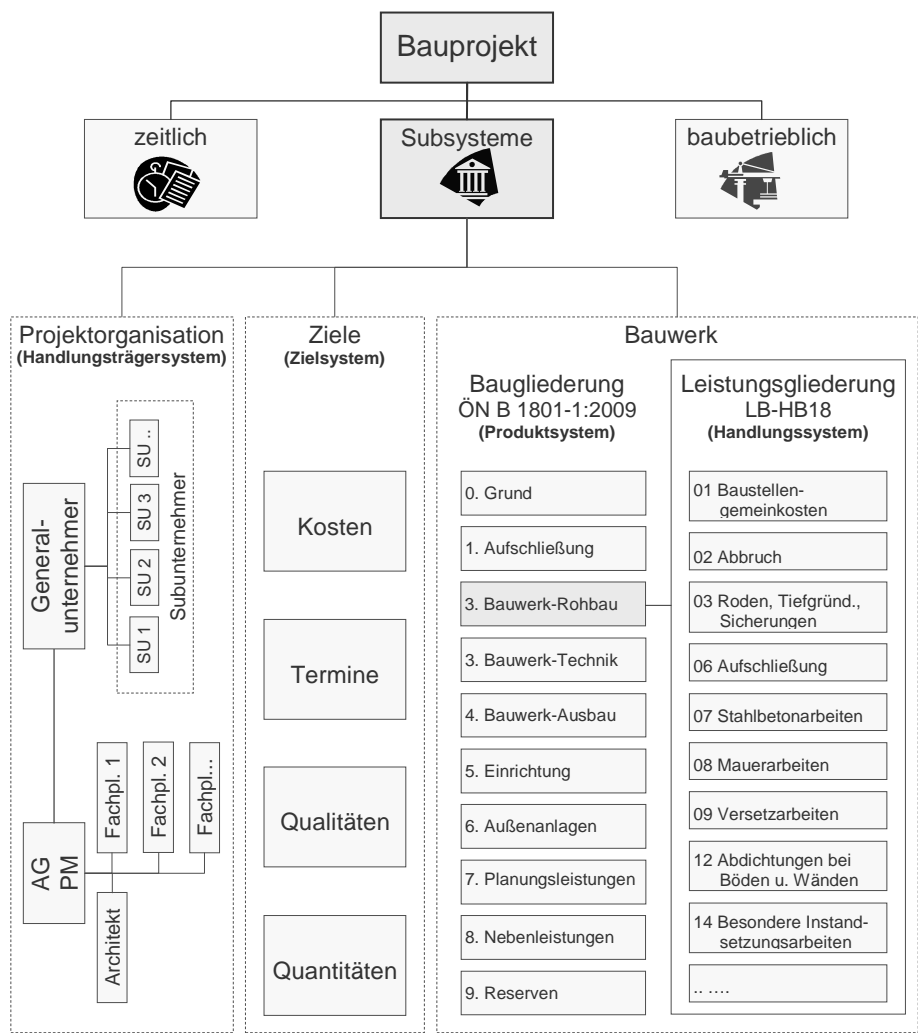


Abbildung 4.5 Gliederung in Subsysteme

4.2.1 Projektorganisation

Unter der Projektorganisation versteht man die Gesamtheit der Organisationseinheiten und der aufbau- und ablauforganisatorischen Regelungen zur Abwicklung eines bestimmten Projektes.⁸¹ Sie bildet das Subsystem der Handlungsträger eines Projektes.

Bis es zu einem fertigen Bauwerk kommt, bedarf es vieler verschiedener Beteiligter. Am Anfang existieren nur der Wunsch und der Bedarf an ein Bauwerk und damit verbunden, der erste und letzte aller Projektbeteiligten, der Bauherr. Um seinen Wünschen und Anforderungen Ausdruck zu verleihen, um sie konkret darzustellen und damit ausführbar zu machen, um seinen Pflichten zur Koordination nachkommen zu können, benötigt der Auftraggeber Erfüllungsgehilfen, die ihn dabei unterstützen und Arbeit abnehmen. Dies sind das Projektmanagement und der Architekt.

In vielen Projekten ist der Architekt nicht in der Lage die gesamten Planungsleistungen bis ins Detail zu erbringen. Es sind weitere spezialisierte Fachplaner, z.B. für die Fassadenplanung, Elektrik- und Sanitärausstattung vonnöten. Weiters sind Ingenieure für die Tragwerksplanung (Statik) oder beispielsweise für die Bauphysik hinzuzuziehen. So kommt man auf eine beträchtliche Zahl an Projektbeteiligten ohne überhaupt die Ausführung selbst zu berücksichtigen. Dort gibt es neben den Baumeisterleistungen des Rohbauunternehmens eine Unzahl an verschiedenen Gewerken und Spezialisten, die das Bauwerk schlussendlich errichten.

Eine Projektorganisation lässt sich in zwei Sphären teilen. Der des Auftraggebers und der Auftragnehmersphäre. Der Auftraggebersphäre gehören der Bauherr, seine Planer und Konsulenten, die mit dem Bauherrn in direkter vertraglicher Verbindung stehen an. Alle weiteren Unternehmen der Ausführung aber auch die Planer eines Generalunternehmers bilden die Auftragnehmersphäre. In vertraglicher Hinsicht bilden diese Sphären den Raum für die Zuordnung von Risiken. Anhand der Zurechenbarkeit werden die Verantwortungen für Bauherr und Bauunternehmen geregelt. Das betrifft auch die Verantwortungen für Schnittstellen.

In folgender Tabelle werden die möglichen Aufgabenbereiche bzw. die Beteiligten in einem Bauprojekt aufgezählt. Jedem Beteiligten ist eine Gewerkenummer zugeordnet. Weiters sind die Codierungen nach ÖNORM B 1801-1:2009 und der DIN 276 angegeben.

⁸¹ Vgl. OBERNDORFER, W.; JODL, H. G.: Handwörterbuch der Bauwirtschaft – Interdisziplinäre Begriffswelt des Bauens, S. 195.

Tabelle 4.1 Mögliche Projektbeteiligte⁸²

Sphäre des Auftraggebers	Gew. Nr.	ÖNORM	DIN
Projektleitung	110	7.A61	7120
Projektentwicklung	111	7.A01	7200
- Standortanalyse			
- Städtebauliche Konzepte etc.			
Planerauswahl, Verfahrensbetreuung	112	7.A01	7250
Öffentlichkeitsarbeit	113	7.A61	7100
Nutzervertretung, Nutzer	114	7.A61	7100
Projektsteuerung	115	7.A61	7120
Begleitende Kontrolle	116	7.A99	7390
Nutzerbetreuung, Raumbuch		7.A99	7390
Behördenleistungen	120	0.X28	2400
- Bundesbehörden	122	0.X28	2400
- Landesbehörden	123	0.X28	2400
- Gewerberecht (Bezirk)	124	0.X28	2400
- Gemeindebehörde	125	0.X28	2400
- Prüfenieur		7.A99	7390
- Genehmigungen Baurecht etc.	126	0.X28	7390
- UVP	127	7.A70	7490
- BauKG	128	7.A99	7900
Sphäre der klassischen Planer (juristisch ebenfalls Sphäre des AG)	Gew. Nr.	ÖNORM	DIN
Architektenleistungen	130	7.A02	7300
- Architekt Konsumentenprojekte	131	7.A02	7300
- Architekt Objektplanung	132	7.A02	7300
- Architekt Einrichtungsplanung	133	7.A40	7390
- Architekt Garten, Landschaftsplanung	134	7.A50	7320
- Architekt Örtliche Bauaufsicht	135	7.A60	7390
BauIng. Leistungen, Statikerleistungen	140	7.A10	7300
- Ingenieurbauwerke	141	7.A10	7300
- statisch-konstruktive Bearbeitungen	142	7.A10	7300
- Verkehrsplanung	143	7.A99	7340
- Entsorgungsplanung	144	7.A99	7390
- Bodenmechanik	145	7.A11	7430
- Brandschutz	147	7.A32	7410
- Bauphysik	148	7.A30	7410
- Schallschutz	149	7.A30	7410
Sonderfachleute	150	7.A99	7390

⁸² Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Grundlagen BauProjektManagement D.01, S. 85f.

- Beweissicherung	151	7.A70	7490
- Rechtsberatung, Streitbetreuung, Mediation	154	7.A71	7490
- Vermessung	155	7.A12	7440
- FPL Fassade, Dach	156	7.A99	7390
- FPL Farben	157	7.A99	7390
- Kunstwettbewerb	158	7.A99	7510
- Fotodokumentation	159	7.A99	7900
Fachplanung HKLS	160	7.A2_	7390
- Fachplanung Sanitär	161	7.A21	7390
- Fachplanung Heizung	162	7.A21	7390
- Fachplanung Lüftung, Kälte, Klima	163	7.A23	7390
- Gastroplaner	164	7.A24	7390
- Fachbauleitung HKLS	165	7.A25	7390
- FPL Facility Management	168	7.A99	7900
Fachplanung E-Beleuchtung	170	7.A99	7390
- Fachplanung Elektro	171	7.A20	7390
- Starkstrom, Ersatzstromanlagen	171	7.A20	7390
- Installationstechnik	171	7.A20	7390
- Audio, Schwachstrom, Medien, Telefon	172	7.A20	7390
- Regelungstechnik	173	7.A20	7390
- Lichttechnik	174	7.A99	7390
- Fachbauleitung E.	175	7.A20	7390
Fachplanungen Fördertechnik, Logistik	180	7.A99	7390
- Fördertechnik Aufzüge, Rolltreppen, Bänder	181	7.A99	7390
- Anlagentechnik Gepäcksortierung	182	7.A99	7390
Sondertechnik	190	7.A99	7390
- Fachplanung Med. Technik	191	7.A99	7390
- Fachplanung Betriebstechnik	192	7.A99	7390
- EDV Netze	193	7.A99	7390
- Sicherheitstechnik	194	7.A99	7390
- Betriebsorganisation	195	7.A99	7390
- Fachplanung FM	196	7.A99	7390
- Übersiedlungsplanung	197	7.A99	7390
- Inbetriebnahmeplanung	198	7.A99	7390
Sphäre Ausführung	Gew. Nr.	ÖNORM	DIN
Grundstück, Erschließung Außenanlage	200	0.X00	1000
- Vorbereitungsarbeit	210	0.X01	2000
- Baugrundbohrungen	211	1.X55	2190
- Altlastenuntersuchung	212	1.X99	2190
- Archäologie, Grabungen	215	1.X99	2190
- Grundstückskauf, Finanzierung	220	0.X11	1100
- Finanzierung	225	0.X11	1100
- Abbruch, Freimachung, Entsorgung	230	1.H02	2120

- Erschließung, Anschlussgebühren	240	8.A11	2200
- Verkehrsbauten	250	6.S00	5220
- Ver- und Entsorgung	260	1.X99	2200
- Spezialgründungen, Grundbau, Brunnenbau	270	2.H15	3200
- Außenanlagen, Straßen, Wege	280	6.H13	5000
- Gartenbau, Pflanzen	290	6.H58	5140
Rohbauarbeiten	300	2.H+4.H	3000
- Baustelleneinrichtung, Gerüstung, Winterbau	310	2.H01	3910
- Erdarbeiten, Baugrubensicherung	320	2.H03	3110
- Kanalarbeiten	330	2.H06	4110
- Beton- und Stahlbetonarbeiten	340	2.H07	3000
- Fertigteile	350	2.H16	3000
- Maurer- und Verputzarbeiten	360	2.H09	3000
- Versetzarbeiten	370	2.H09	3000
- Abdichtung, Dämmung	380	2.H12	3000
- Stundenlohn, Regie	390	2.H20	3000
Gebäudeabschluss, Fassade, Dach	400	2.H+4.H	3000
- Stahlbau – Gewichtsschlosser	410	2.H32	3000
- Zimmermann, Holzbau	420	2.H36	3000
- Dachdecker, Spengler	430	4.H22	3600
- Stein- und Klinkerfassaden	440	4.H28	3350
- Metallfassade-Fenster	450	4.H33	3350
- Holz-Kunststoff-Fenster	460	4.H56	3340
- Verglasungsarbeiten	470	4.H42	3340
- Verdunkelungen, Sonnenschutz	480	4.H57	3340
- Sicherheitstechnik, Schutzraumbau	490	4.H90	4560
Konstruktiver Innenausbau	500	4.H00	3000
- Estricharbeiten	510	4.H11	3520
- Gipskarton, Trockenbau	520	2.H39	3000
- Fertigwände, Mobilwände, Doppelböden	530	4.X99	3000
- Abhängendecken	540	4.X99	3530
- Schlosser, Metallbau	550	4.H31	3000
- Bautischlerarbeiten	560	4.H37	3000
- Kunststoffkonstruktionen	570	4.H34	3710
- Beschläge Schließanlage	580	5.X71	3340
- Spezialisierungen, Schall- Brandschutz	590	4.H47	3450
Innenausbau, Beläge, Oberflächen	600	4.H00	3450
- Natursteinarbeiten	610	4.H28	3350
- Kunststeinarbeiten	620	4.H27	3000
- Fliesen- und Plattenleger	630	4.H24	3520
- Boden- Holz, Parkett	640	4.H38	3520
- Boden- PVC, Kunststoff, Kautschuk, Linoleum	650	4.HSO	3520
- Boden- Textil, Teppich	660	4.H50	3520

- Wandbeschläge- Beschichtungen	670	4.H50	3450
- Malerarbeiten	680	4.H46	3450
- Tapetenarbeiten	690	4.H47	3450
TGA- Haustechnik	700	3.T00	4000
- Sanitärtechnische Anlagen	710	3.T62	4120
- Gase	720	3.T84	4130
- Heiztechnische Anlagen	730	3.T40	4200
- Lüftungstechnische Anlagen	740	3.T50	4300
- Zentrale Leittechnik	750	3.T86	4830
- Elektrotechnische Anlagen	760	3.T06	4400
- Beleuchtung, E-Geräte	770	3.T11	4450
- Schwachstromanlagen, Audiovision	780	3.T06	4450
Spezialtechnik (Medizin)	800	3.X99	4740
- Röntgen	810	5.X71	4740
- Med. Elektronik	820	3.T22	4740
- OP-Einrichtungen	830	3.T22	4740
- Med. Einrichtungen	840	3.T22	4740
- Laboratorien, Desinfektion, Sterilisation	850	5.X70	4740
- Versuchstier- und Übungslabors	860	5.X70	4750
- Medizinische Gase	870	5.X70	4740
- Sondergeräte	880	5.X70	4740
- Küchen- und Wäsccheinrichtungen	890	5.X70	4710
Einrichtung, Ausstattung, Beschilderung	900	5.X00	6100
- Möbeltischler	910	4.H37	6110
- Metallmöbel	920	5.X71	6110
- Loses Mobiliar	930	5.X72	6110
- Vorhänge	940	5.X73	6110
- Hausrat, Geräte, Ausstattung	950	5.X74	6110
- Pflanzen, Gefäße	960	5.X75	4190
- Künstlerische Objekte, Dekorationen	970	5.X77	6200
- Beschriftung, Leitsystem	980	5.X99	6190
- Baureinigung, Inbetriebnahme, FM	990	4.H19	5980

Damit die Zusammenarbeit der vielen Beteiligten zufriedenstellend funktioniert, müssen die Glieder dieser Projektstruktur organisiert und koordiniert werden. Jeder Beteiligte sollte seine Aufgaben kennen und sie in Abstimmung mit allen Anderen ausführen.

Die Aufgabe der Projektorganisation als Tätigkeit besteht in der Koordination des Gesamtprojektes. Es ist durch zielgerichtetes Abstimmen von

Absichten, Maßnahmen, Aufgaben und Tätigkeiten, die zueinander in Beziehung stehen, der Projekterfolg herbeizuführen. Die Aufgaben im Einzelnen sind:⁸³

- Festlegen der Aufbauorganisation damit die Zuordnung der einzelnen Aufgaben Kompetenzen und Verantwortungen
- Aufstellen der Projektstruktur
- Sicherstellen zielgerichteter Informationsflüsse
- Festlegen von rationellen Arbeits- und Entscheidungsabläufen (Ablauforganisation)

In solch komplexen Systemen ist es unmöglich, alles und jedes Detail zu planen und zu organisieren. Selbst wenn dies gelänge, würden die vielen Änderungen, seien es die kleinen im Detail, oder die grundlegenden, dieses Management überfordern. Trotzdem gelingt es fast immer, mit gutem oder weniger gutem Ergebnis das Ziel (das Bauwerk) zu erreichen. Eine mögliche Antwort darauf liefert die systemische Managementlehre mit der Theorie der Selbstorganisation von Systemen bzw. Unternehmen.

Ein vergleichendes, anschauliches Beispiel liefert ein Fußballspiel. Die Mannschaften gelten als weitgehend selbstorganisierende Systeme. Ihr individuelles Verhalten resultiert aus dem gemeinsamen Ziel das Spiel zu gewinnen, den allgemeinen taktischen Vorgaben des Trainers, der augenblicklichen Situation am Spielfeld und aus den anerkannten Regeln des Fußballs. Es ist nicht möglich alle individuellen Handlungen jedes Spielers zu planen oder zu steuern. Die Spielregeln, seien es bewusste oder unbewusste, geben die Rahmenbedingungen vor und sind das steuernde Element im Verhalten der Individuen. Viele Regeln des Verhaltens werden unabhängig von den konkreten Zielen befolgt. Es wird vermieden unpünktlich, unhöflich oder unehrlich zu sein (zumindest sollte es das).⁸⁴

Es gilt also Regeln der Zusammenarbeit aufzustellen und zu vereinbaren. Diese konkreten, projektspezifischen Regeln sind in den Vertragswerken festgeschrieben. Sie geben vor, was zu tun ist und viel mehr, was nicht getan werden darf. Ein guter ausgewogener Vertrag, der die Risiken und Anforderungen angemessen verteilt ist somit ein wichtiger Grundstein für die funktionierende Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer.

Die Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten sind interorganisatorische Strukturschnittstellen. Im Projektablauf bilden sich im Laufe der Pla-

⁸³ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 49.

⁸⁴ MALIK, E.: Systemisches Management – Evolution, Selbstorganisation, S. 257ff.

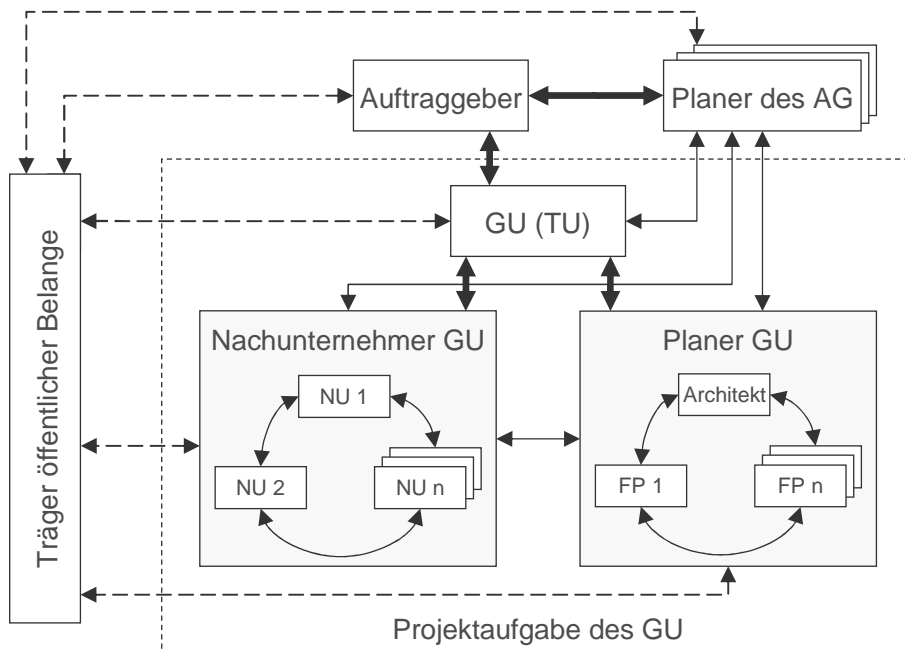
nungs- und Ausführungsprozesse organisatorische Prozessschnittstellen zwischen den Beteiligten.

Schnittstellenelement und gleichzeitig wichtigstes Steuerungselement dieser Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten ist der Vertrag. Er steuert die Wechselwirkungen zwischen den Systemen, in diesem Fall sind das Rechte und Pflichten der Vertragsparteien. Die Verträge im Bauwesen sind meist Werkverträge. Hierbei wird gegen Entgelt ein entsprechendes Werk gefordert. Der Auftraggeber erwartet ein Produkt und der Auftragnehmer erstellt bzw. liefert dieses gegen eine vereinbarte Entlohnung. Es gibt daneben auch Dienstleistungsverträge, die bei diversen Beratungsleistungen oder Gutachten zur Anwendung kommen.

Die Beteiligten an einem Bauprojekt bilden mit ihren Beziehungen (Vertragsbeziehungen) zueinander eine Projektstruktur. Diese Struktur nimmt verschiedene Formen an und ergibt sich aus der Art der Vergaben der gesamten Leistungen. Vor der Ausschreibung besteht sie nur aus Bauherr, Architekt und dem Projektmanagement. Je nach Art der Vergabe kommen Schritt für Schritt Fachplaner, Generalunternehmer (bzw. Generalübernehmer, Totalunternehmer od. Totalübernehmer) und Nachunternehmer hinzu. Die Organisation wächst also mit dem Projekt und löst sich nach Fertigstellung des Bauwerks wieder auf. Das Zusammenwirken aller Glieder bestimmen die Vertragsverhältnisse.

In Abbildung 4.6 sind die Schnittstellen in einer Projektorganisation mit Vergabe an einen Generalunternehmer und bei einer Einzelvergabe dargestellt. Es wird dabei in vertraglich geregelte, indirekte und projektexterne Schnittstellen unterschieden.

Projektorganisation mit Generalunternehmer:



- ↔ vertraglich geregelte Schnittstellen
- ↔ indirekt geregelte Schnittstellen
- ↔ projektexterne Schnittstellen

Projektorganisation mit Einzelvergabe:

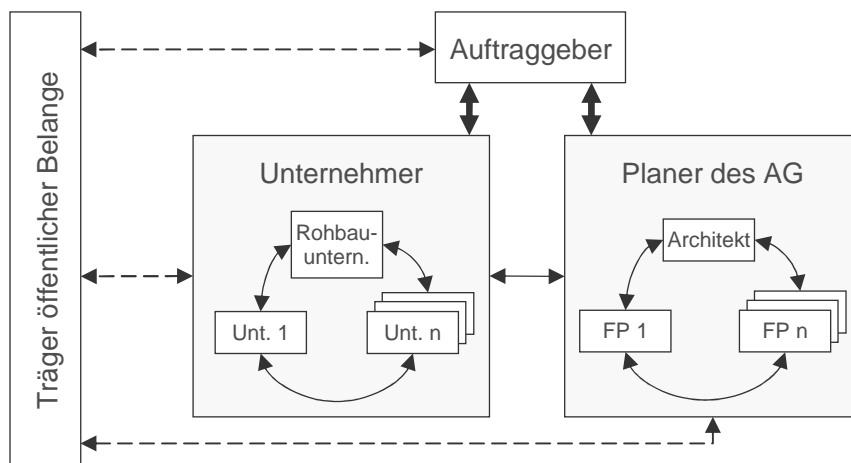


Abbildung 4.6 Schnittstellen der Projektorganisation⁸⁵

⁸⁵ Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV - gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S.40.

4.2.1.1 Generalplaner/Einzelplaner

Ein Generalplaner (GP) übernimmt die gesamte Planung eines Projektes bis zur Baureife. Teile der Planungsleistungen können jedoch an externe Planer und Sonderfachleute (Statiker, Bodengutachter) weitervergeben werden. Die Koordination aller Planungsleistungen und die Verantwortung gegenüber dem Bauherrn obliegen in jedem Fall dem Generalplaner.⁸⁶

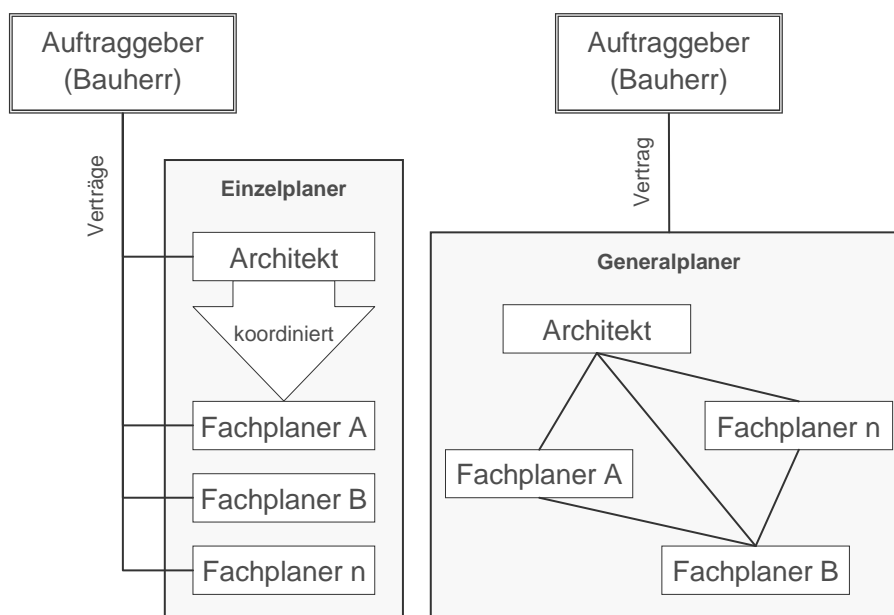


Abbildung 4.7 Einzelplaner/Generalplaner⁸⁷

Schnittstellen innerhalb von langfristig bestehenden Organisationen (wie Unternehmen) sind mit der Zeit gewachsen und haben sich etabliert. Bei einer Projektorganisation mit Beteiligten verschiedener Unternehmen, die zum ersten Mal zusammenarbeiten müssen diese Schnittstellen erst eingerichtet und definiert werden. Sie müssen mit ihren Regelungen und Anforderungen klar vorgegeben werden. Große Generalplanerbüros erbringen zum Teil umfangreichere Planungsleistungen mehrerer Fachbereiche im eigenen Haus. Dies erleichtert die Koordination und Zusammenarbeit der Bereiche wesentlich.

⁸⁶ Vgl. OBERNDORFER, W.; JODL, H. G.: Handwörterbuch der Bauwirtschaft – Interdisziplinäre Begriffswelt des Bauens, S. 106.

⁸⁷ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 55.

4.2.1.2 Einzelvergabe

Als klassische Vergabeform wird die gewerkespezifische Einzelvergabe an mehrere Unternehmen angesehen. Es besteht für den Auftraggeber zu jedem Gewerk ein direktes Vertragsverhältnis und eine eigene Schnittstelle. Für das Projektmanagement bedeutet diese Vergabeform ein Maximum an zu koordinierenden Schnittstellen.

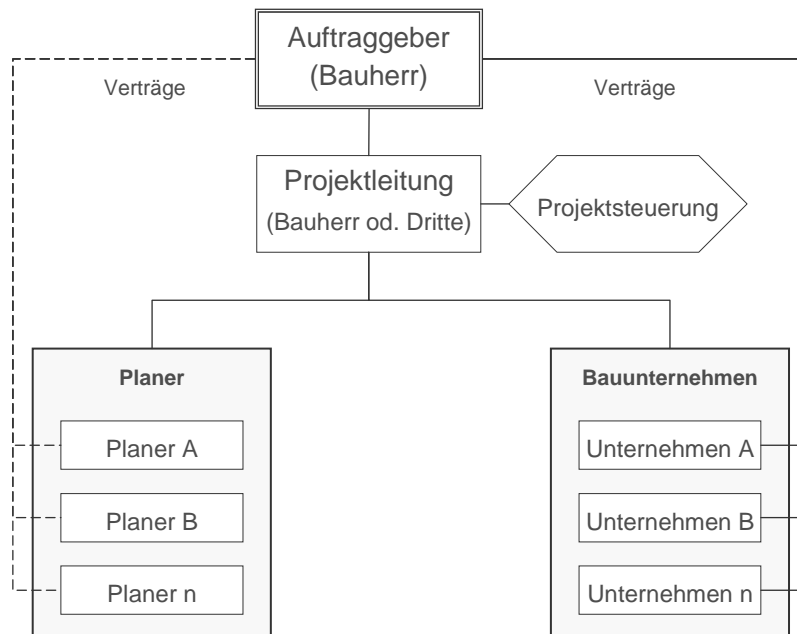


Abbildung 4.8 Projektkonstellation: Einzelplaner u. Einzelunternehmer⁸⁸

Vorteil dieser Vergabeart ist die große Flexibilität hinsichtlich der Ausschreibungszeitpunkte und der größtmögliche Einfluss des Auftraggebers auf Kosten und Qualitäten. Teileleistungen die erst im späteren Projektverlauf erbracht werden müssen, z.B. Malerarbeiten, müssen nicht schon vor Beginn der Rohbauarbeiten ausgeschrieben werden. Durch Verschachtelung der Vergaben lässt sich Zeit sparen, indem sich Planungs- und Ausführungsphase überlappen.⁸⁹

⁸⁸ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 59.

⁸⁹ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 58ff.

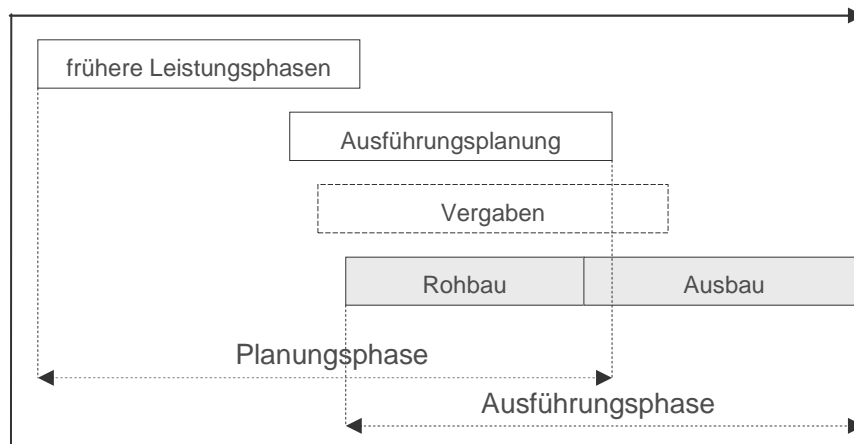


Abbildung 4.9 Vergabezeitpunkt bei Einzelvergabe⁹⁰

Ein zentrales und damit einheitliches Schnittstellenmanagement für sämtliche Beziehungen im Projekt ist nur durch eine Einzelvergabe zu erreichen. Dazu müssten aber auch alle Auftragnehmer ihre Leistungen zur Gänze selbst übernehmen und ohne die Beauftragung von Subunternehmen auskommen.

4.2.1.3 Generalunternehmer

Ein Generalunternehmer (GU) übernimmt die vollständige Herstellung eines Werkes nach einer vorliegenden Planung. Er trägt die Verantwortung für die gesamte Bauausführung gegenüber dem Auftraggeber. Im Gegensatz zu einem Alleinunternehmer werden Teile der versprochenen Leistung nicht im Rahmen seines eigenen Unternehmens erbracht, sondern werden an Professionisten weitervergeben.⁹¹

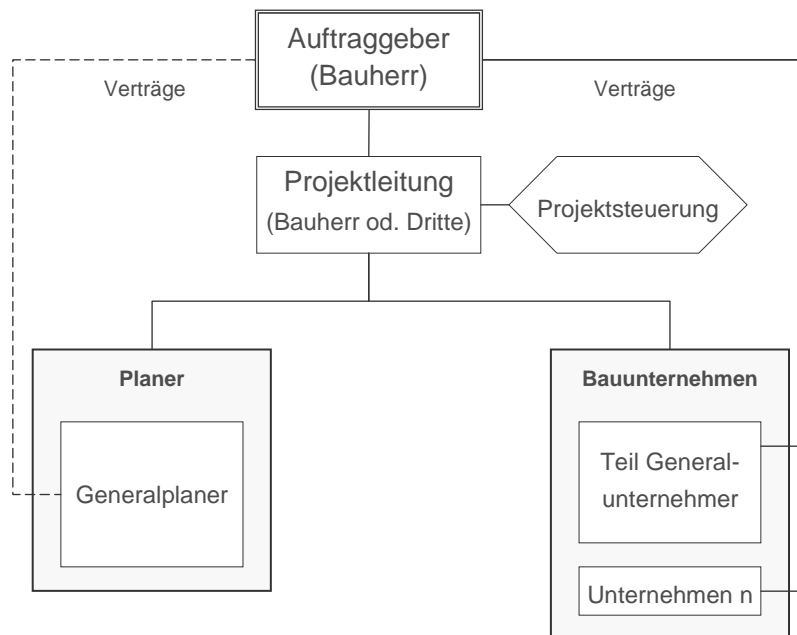
Durch die Vergabe an einen Generalunternehmer, der mehrere Gewerke übernimmt reduzieren sich für den Auftraggeber die direkten Schnittstellen und damit auch der Aufwand. Zum Zeitpunkt der Ausschreibung muss die Planung jedoch mindestens im Stadium der abgeschlossenen Genehmigungsplanung sein.⁹²

Der Auftraggeber muss sich in diesem Fall in Fragen des Ausbaus und der Haustechnik früh festlegen und entscheiden da spätere Änderungswünsche meist nur mit teuren Nachträgen realisierbar sind.

⁹⁰ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 59.

⁹¹ Vgl. OBERNDORFER, W.; JODL, H. G.: Handwörterbuch der Bauwirtschaft – Interdisziplinäre Begriffswelt des Bauens, S. 106.

⁹² Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 60.

Abbildung 4.10 Projektkonstellation: Generalplaner u. Teil-GU⁹³

Übernimmt der Generalunternehmer Planungsleistungen, so verringert sich der Regelungsbedarf bezüglich der vom Auftraggeber beigestellten Planunterlagen. Gleichzeitig nimmt aber der Abstimmungsbedarf der GU-Planung mit dem Bauherrn zu.⁹⁴

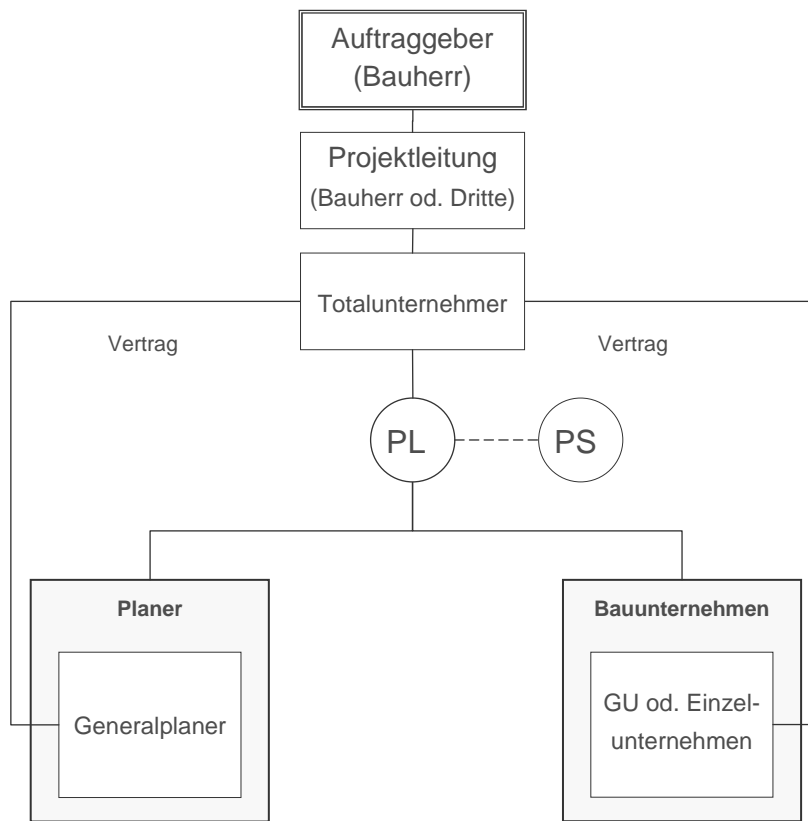
4.2.1.4 Totalunternehmer

Ein Totalunternehmer übernimmt im Vergleich zum Generalunternehmer zusätzlich noch die gesamten Planungsleistungen und gegebenenfalls auch noch die Finanzierung und eine etwaige Grundstücksbeschaffung.⁹⁵

⁹³ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 60.

⁹⁴ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 67f.

⁹⁵ Vgl. OBERNDORFER, W.; JODL, H. G.: Handwörterbuch der Bauwirtschaft – Interdisziplinäre Begriffswelt des Bauens, S. 229.

Abbildung 4.11 Projektkonstellation: Totalunternehmer/-übernehmer⁹⁶

Totalunternehmer übernehmen sowohl die Planung als auch die Ausführung. Dem Projektmanagement des Bauherrn bleibt bei dieser Vergabeart lediglich die Prüfung des vereinbarten Leistungsumfanges und der vereinbarten Abschlagszahlungen. Der Bauherr hat dabei nach der Vergabe kaum Einfluss auf das Projekt. Aus diesem Grund werden Totalunternehmer meist bei reinen Investorenprojekten eingesetzt.⁹⁷

Bei Projektorganisationen mit Subunternehmern sind die Verantwortungsbereiche für die Koordination der Schnittstellen aufgeteilt. So ist jeder Auftragnehmer für das Zusammenwirken seiner Nachunternehmer verantwortlich. Der Bauherr hat aufgrund der fehlenden Vertragsbeziehungen keinen direkten Einfluss auf sie.

4.2.1.5 Generalübernehmer/Totalübernehmer

Im Gegensatz zum Generalunternehmer und dem Totalunternehmer delegiert ein Generalübernehmer bzw. ein Totalübernehmer sämtliche

⁹⁶ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 64.

⁹⁷ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 63.

Arbeiten an Subunternehmer und erbringt selbst nur Managementaufgaben.⁹⁸

Sie erbringen also keine direkt für die Errichtung erforderlichen Leistungen sondern vergeben alles an Dritte.

4.2.1.6 Arbeitsgemeinschaften

Ein Sonderfall sind Arbeitsgemeinschaften (ARGE). Hier schließen sich zwei oder mehrere Unternehmen als Partner für die Dauer eines Projekts zusammen, um als gemeinsamer Auftragnehmer anzubieten und auszuführen. Diese Partnerschaft wird durch einen ARGE-Vertrag geregelt.

Die Unternehmen bilden durch diesen Zusammenschluss die Rechtsform einer Gesellschaft bürgerlichen Rechts. Sie verpflichten sich dem Auftraggeber gegenüber solidarisch zur vertragsgemäßen Erbringung einer Leistung auf dem Gebiet gleicher oder verschiedener Fachrichtungen.⁹⁹

4.2.2 Projektziele

Die primären Ziele für Kosten, Termine, Qualitäten und Quantitäten stehen durch allgemein bekannte Wechselwirkungen in Beziehung zueinander. Je größer der Umfang der Leistungen, desto höher werden die Gesamtkosten. Nicht immer jedoch verlaufen die Abhängigkeiten in diesem Schema. Werden beispielsweise die Arbeitskapazitäten erhöht, so verkürzt sich die Bauzeit und es entstehen höhere Kosten.

Diese idealisierten und einfachen Beziehungen werden auch durch komplexe Einflüsse und soziale Komponenten verzerrt bzw. aufgehoben. So muss sich z.B. die Qualität einer Leistung nicht zwangsläufig verbessern wenn sie mehr kostet.

Besonders im Bauwesen wird versucht diese Komponenten der Leistung zum eigenen Gunsten zu manipulieren. Bauunternehmen melden Behinderungen an und fordern Bauzeitverlängerungen, da sie meist unter großem Zeitdruck stehen. Auftraggeber versuchen durch Risikoübertragungen bei den Verträgen potentielle Mehrkosten bei gleichbleibenden Qualitäten und Bauzeiten dem Auftragnehmer zu überlassen. Diese Schnittstellen lassen sich also durchaus beeinflussen.

⁹⁸ Vgl. OBERNDORFER, W.; JODL, H. G.: Handwörterbuch der Bauwirtschaft – Interdisziplinäre Begriffswelt des Bauens, S. 106 bzw. S.229.

⁹⁹ Vgl. OBERNDORFER, W.; JODL, H. G.: Handwörterbuch der Bauwirtschaft – Interdisziplinäre Begriffswelt des Bauens, S. 21.

Eine gezielte Steuerung der Komponenten ist nicht über ihre Wechselwirkungen sondern nur direkt durch Manipulation von Bauzeit, Mengen, Qualitäten und indirekt über Kapazitäten möglich.

4.2.2.1 Kosten

Für viele Bauherren stehen bei der Projektentwicklung die Gesamtkosten im Vordergrund. Es steht ihm meist ein fixes Budget zur Verfügung. Das „Design to Cost“-Prinzip geht beispielsweise von diesem fixen Budget aus und versucht die Leistungen darauf auszurichten und die Kostenvorgaben zu erreichen.

Im Gliederungssystem der ÖNORM B 1801-1:2009 sind die Elemente zur Erreichung der Projektziele für jede Projektphase angeführt (Tabelle 4.2,

Tabelle 4.2 Kosten in der Projektabwicklung¹⁰⁰

Bedarfsplanung	Kostenziele	Objektentwicklung
Grundlagenermittlung	Kostenrahmen	Objektterrichtung
Vorentwurf	Kostenschätzung	
Entwurf	Kostenberechnung	
Ausführung	Kostenanschlag	
Inbetriebnahme	Kostenfeststellung	
Nutzung	Nutzungskosten	Objektnutzung

4.2.2.2 Termine

Der Fertigstellungstermin ist für die Investoren eines Bauwerkes von großer Bedeutung. Je früher das Bauwerk genutzt werden kann, desto früher kann sich das Projekt amortisieren. Besonders bei Projekten für Handel und Gewerbe spielt der Zeitpunkt der Inbetriebnahme daher eine große Rolle. Auch für die Bauausführenden bedeutet eine schnellere Abwicklung, dass die betriebseigenen Ressourcen früher für ein neues Projekt verfügbar sind.

¹⁰⁰ Vgl. ÖNORM B 1801-1:2009: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil1: Objektterrichtung, S.14.

Tabelle 4.3 Termine in der Projektabwicklung¹⁰¹

Bedarfsplanung	Terminziele	Objektentwicklung
Grundlagenermittlung	Terminrahmen	Objektterichtung
Vorentwurf	Grobterminplan	
Entwurf	Genereller Ablaufplan	
Ausführung	Ausführungsterminplan	
Inbetriebnahme	Bezugsterminplan	
Nutzung	Nutzungsterminplan	Objektnutzung

4.2.2.3 Qualitäten

Anforderungen an die Qualität der Leistungen und der verwendeten Materialien und Ausstattungen haben starke Auswirkungen auf die Kosten. Qualitäten können nicht direkt beziffert, sondern müssen beschrieben werden. Durch Angabe von bestimmten Anforderungen und Referenzen sollten die Qualitäten eindeutig definiert werden.

Tabelle 4.4 Qualitäten in der Projektabwicklung¹⁰²

Bedarfsplanung	Qualitätsziele	Objektentwicklung
Grundlagenermittlung	Qualitätsrahmen	Objektterichtung
Vorentwurf	Anlagebeschreibung	
Entwurf	Objektbeschreibung	
Ausführung	Leistungsbeschreibung	
Inbetriebnahme	Ausstattungs- bzw. Raumbuch	
Nutzung	Inventarbeschreibung	Objektnutzung

¹⁰¹ Vgl. ÖNORM B 1801-1:2009: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil1: Objektterichtung, S.14.

¹⁰² Vgl. ÖNORM B 1801-1:2009: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil1: Objektterichtung, S.14.

4.2.2.4 Quantitäten

Quantitäten ergeben sich aus dem Flächen- und Raumbedarf des Bauherrn. Dieser Bedarf muss am Beginn eines Projektes festgelegt werden.

Tabelle 4.5 Quantitäten im Projektverlauf¹⁰³

Bedarfsplanung	Quantitätsziele	Objektentwicklung
Grundlagenermittlung	Raum- und Funktionsprogramm	Objektterrichtung
Vorentwurf	Vorentwurfsplanung	
Entwurf	Entwurfsplanung	
Ausführung	Ausführungsplanung	
Inbetriebnahme	Bestandsplanung	
Nutzung	Inventarverzeichnis	Objektnutzung

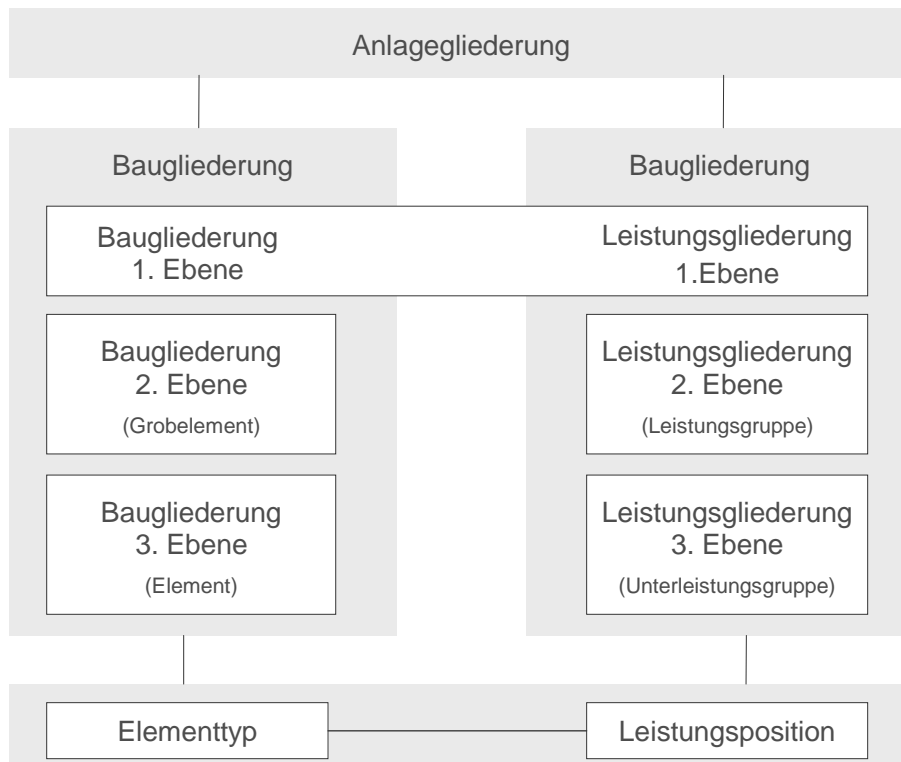
4.2.3 Gliederung des Bauwerks

Das Bauwerk selbst wird einerseits als Produkt und andererseits als Summe von Aufgaben (Handlungssystem) betrachtet.

In der ÖNORM B 1801-1:2009 (Bauprojekt- und Objektmanagement)¹⁰⁴ wird ein Gliederungssystem vorgeschlagen, welches eine Baugliederung und eine Leistungsgliederung beinhaltet. Die Baugliederung dient der Bezeichnung und Zuordnung von Informationen und Daten der Handlungsbereiche Qualität, Kosten und Termine. Die Leistungsgliederung ist eine Gliederung nach Leistungsgruppen, Unterleistungsgruppen und Leistungspositionen, vor allem für die Ausführungs- und Abschlussphase des Projekts.

¹⁰³ Vgl. ÖNORM B 1801-1:2009: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil1: Objektterrichtung, S.14.

¹⁰⁴ Vgl. ÖNORM B 1801-1:2009: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil1: Objektterrichtung, S.13ff.

Abbildung 4.12 Gliederungssystem ÖNORM B 1801-1:2009¹⁰⁵

Die Baugliederung in Elemente stellt das Bauwerk als Produktsystem dar. Die Gliederung in Leistungen bis hin zu einzelnen Leistungspositionen entspricht der Darstellung als Handlungssystem.

4.2.3.1 Baugliederung nach ÖNORM B 1801-1:2009

Schnittstellen im Produktsystem Bauwerk werden durch die Gliederung des Gesamtbauwerks in Bauelemente dargestellt. Eine mögliche Gliederung findet sich in der Baugliederung der ÖNORM B 1801-1:2009 (Bauprojekt- und Objektmanagement). Sie dient neben der systematischen Gliederung, der Bezeichnung und Zuordnung von Informationen und Daten der Handlungsbereiche Qualität, Kosten und Termine.¹⁰⁶

Ein Nachteil dieser Gliederung nach der ÖN B1801-1 ist, dass dieses System ursprünglich nur für Kosten konzipiert wurde und daher für die anderen Handlungsbereiche Qualität, Quantität oder Termine / Ressourcen nicht entsprechend geeignet ist. Weiters ist die Darstellung mnemotechnisch ungünstig. Die Kombination von Ziffern und Buchstaben ist

¹⁰⁵ Vgl. ÖNORM B 1801-1:2009: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil1: Objekterrichtung, S.13.

¹⁰⁶ Vgl. ÖNORM B 1801-1:2009: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil1: Objekterrichtung, S.13.

schwer lesbar und nicht merkfremdig.¹⁰⁷ In Tabelle 4.6 sind die ersten zwei Ebenen dieser Gliederung aufgelistet.

Tabelle 4.6 Baugliederung nach ÖNORM B 1801-1:2009¹⁰⁸

0 Grund	0A Allgemein
	0B Grunderwerb
	0C Grunderwerb-Nebenleistungen
	0D Spezielle Maßnahmen
1 Aufschließung	1A Allgemein
	1B Baureifmachung
	1C Erschließung
	1D Abbruch, Rückbau
	1E Provisorien
2 Bauwerk-Rohbau	2A Allgemein
	2B Erdarbeiten, Baugrube
	2C Gründungen, Bodenkonstruktion
	2D Horizontale Baukonstruktionen
	2E Vertikale Baukonstruktionen
	2F Spezielle Baukonstruktionen
	2G Rohbau zu Bauwerk-Technik
3 Bauwerk-Technik	3A Allgemein
	3B Fördertechnik
	3C Wärmeversorgungsanlagen
	3D Klima-/Lüftungsanlagen
	3E Sanitär-/Gasanlagen
	3F Starkstromanlagen
	3G Fernmelde- und informationstechnische Anlagen
	3H Gebäudeautomation
	3I Spezielle Anlagen
4 Bauwerk-Ausbau	4A Allgemein
	4B Dachverkleidung
	4C Fassadenhülle
	4D Innenausbau
5 Einrichtung	5A Allgemein
	5B Betriebseinrichtungen
	5C Ausstattungen
6 Außenanlagen	6A Allgemein
	6B Geländeflächen
	6C Befestigte Flächen
	6D Bauteile Außenanlage
7 Planungsleistungen	7A Allgemein
	7B Bauherrenleistungen
	7C Planungsleistungen
8 Nebenleistungen	8A Allgemein
	8B Baunebenleistungen
	8C Planungsnebenleistungen
9 Reserven	9A Allgemein
	9B Reservemittel Budget
	9C Reservemittel Steuerung

¹⁰⁷ Vgl. LECHNER, H.; LIEBENAU, S.; STEFAN, G.: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft-D.05 strukt. Projektbearbeitung, integr. Projektorganisation, S. 18ff.

¹⁰⁸ Vgl. ÖNORM B 1801-1:2009: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil1: Objekterrichtung, S.14.

4.2.3.2 Leistungsgliederung nach LB HB18

Schnittstellen im Handlungssystem werden durch die Gliederung der Gesamtaufgabe in Teilleistungen festgelegt. Durch die Aufgabenteilung entstehen Abhängigkeiten und Beziehungen zwischen den Aufgabenträgern.

Solch eine Gliederung wird durch Leistungsverzeichnisse verwirklicht. Dies entspricht einer ausführungsorientierten Gliederung und erlaubt die direkte Zuordnung zu einzelnen Aufgabenträgern (Gewerke etc.).

Jedes Projekt braucht Stabilität in den Strukturen. Jeder Projektteilnehmer braucht eine Darstellung seiner Position im Projekt. Jedes Dokument braucht eine Darstellung seiner Suchpfade und der Stellung im Dokumentenmanagementsystem.¹⁰⁹ Daher bietet sich eine gewerkeorientierte Strukturierung des Projektes an. Sie ermöglicht eine Verwaltung aller Projektbeteiligten (Adressen, Ansprechpartner), die Gliederung der Leistungen, die Zuordnung der Kosten (Kostengliederung) und eine strukturierte Einordnung aller Dokumente durch Angabe von Quellen und Ziele. Eine mögliche Gewerkegliederung mit zugehöriger Codierung ist in Abbildung 4.13 dargestellt.

¹⁰⁹ Vgl. LECHNER, H.; LIEBENAU, S.; STEFAN, G.: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft-D.05 strukt. Projektbearbeitung, integr. Projektorganisation, S. 115.

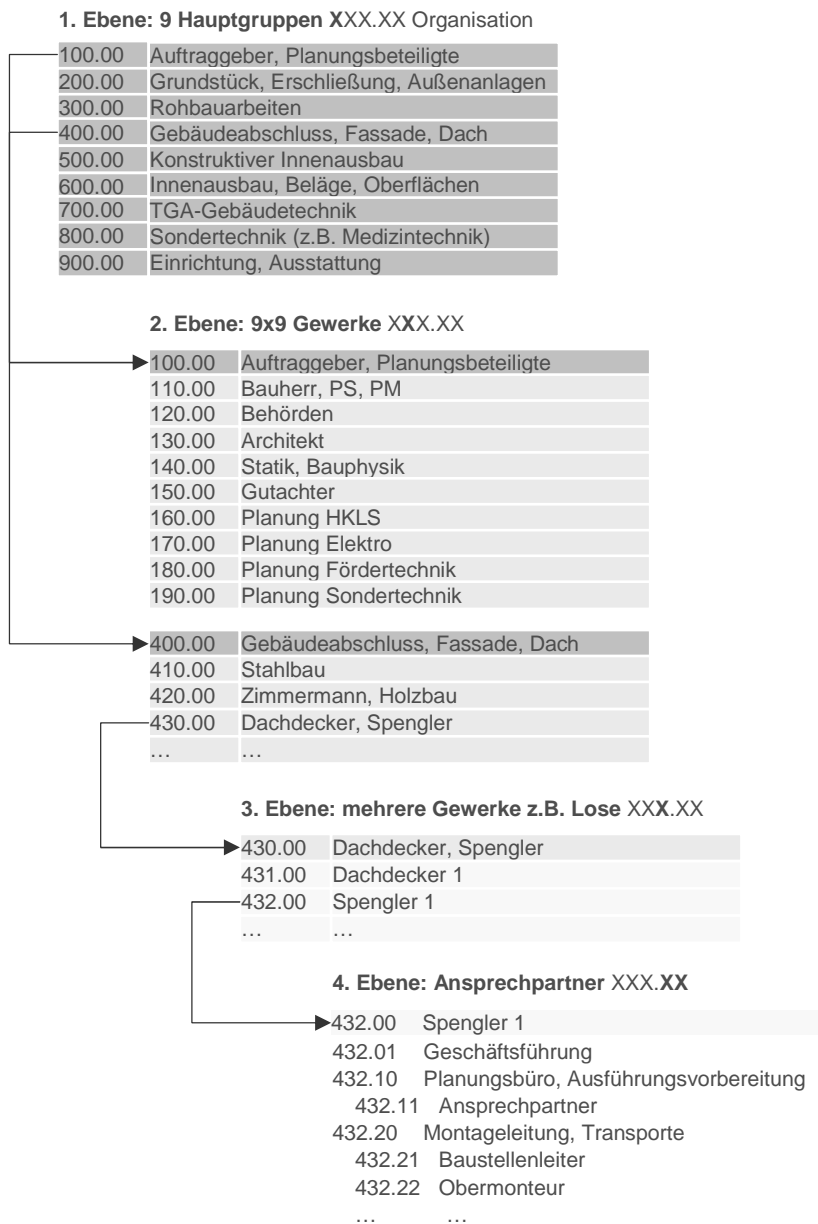


Abbildung 4.13 Projektstrukturierung/Codierungssystem¹¹⁰

¹¹⁰ Vgl. LECHNER, H.; LIEBENAU, S.; STEFAN, G.: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft-D.05 strukt. Projektbearbeitung, integr. Projektorganisation, S. 80.

Vorteile einer Gewerkegliederung:¹¹¹

- Gewerke bieten Andockstellen für Informationen (auch wenn das jeweilige Gewerk noch nicht belegt ist)
- Gewerke sind mit Bauteilen verknüpfbar (z.B. 432 für Spengler im Bauteil 1, 433 für Spengler im Bauteil 2).
- Gewerke haben Ansprechpartner, die namentlich angesprochen werden können.
- Eine Codierung anhand der Gewerkegliederung lässt sich auf alle Dokumente, Aufgaben, Aufträge, Rechnungen und Pläne anwenden.

Für die Abwicklung eines Bauprojektes sind besonders Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten und ihre Beziehungen von Interesse. Bei einer elementorientierten Gliederung nach Bauteilen und Bauteilgruppen sind diese Schnittstellen nicht eindeutig feststellbar. Mit der Gliederung in Aufgaben und Gewerke, sind diese jedoch automatisch festgelegt. Um alle Schnittstellen frühzeitig erkennen zu können, empfiehlt sich daher schon im frühen Projektstadium die Gewerkegliederung einzuführen.

4.3 Baubetriebliche Gliederung

In einer baubetrieblichen Gliederung werden einzelne Produktionsfaktoren unterschieden. Diese elementaren und dispositiven Faktoren werden im Leistungsprozess kombiniert.

Alle Waren und Dienstleistungen die erforderlich sind, um andere wirtschaftliche Waren und Dienstleistungen hervorzubringen, werden als Produktionsfaktoren bezeichnet. Die Volkswirtschaftslehre benennt die Faktoren Arbeit, Boden und Kapital. In der Betriebswirtschaftslehre werden die Elementarfaktoren Arbeit, Werkstoffe und Betriebsmittel, sowie der dispositive Faktor der Geschäftsführung unterschieden. Zusätzlich wird der Information als zweckbezogenes Wissen, um Zustände und Abläufe, als auch der Kommunikation als Austausch dieses Wissens, die Bedeutung eines eigenständigen Produktionsfaktors zugemessen. Die bauwirtschaftlichen Produktionsfaktoren setzen sich demnach aus Arbeit, Werkstoffe, Betriebsmittel, dem Kapital, Boden sowie der Information und Kommunikation zusammen.¹¹²

In Abbildung 4.14 ist die baubetriebliche Gliederung in dispositive und elementare Produktionsfaktoren dargestellt.

¹¹¹ Vgl. LECHNER, H.; LIEBENAU, S.; STEFAN, G.: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft-D.05 strukt. Projektbearbeitung, integr. Projektorganisation, S. 95.

¹¹² Vgl. DIEDERICHS, C. J.: Führungswissen für Bau- und Immobilienfachleute 1. Grundlagen, S. 51.

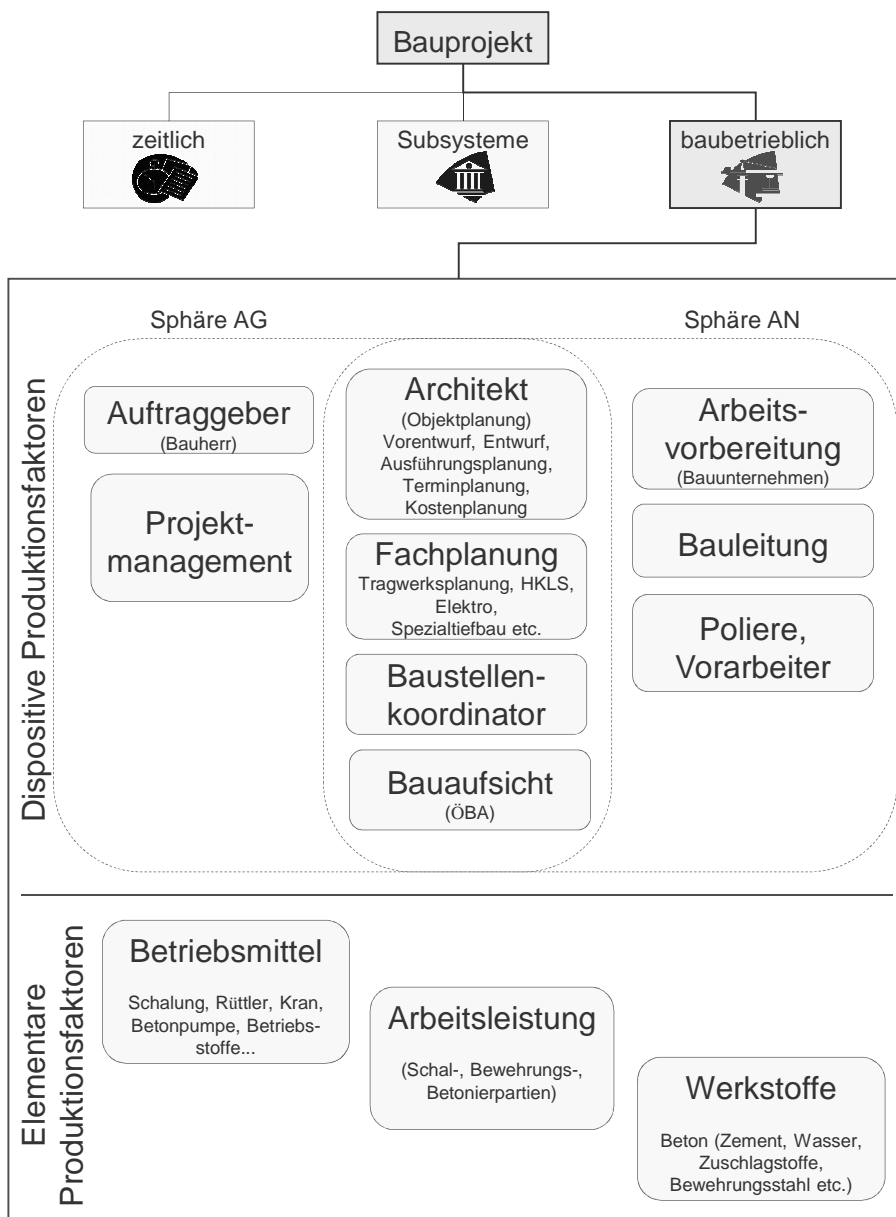


Abbildung 4.14 Baubetriebliche Gliederung (Stahlbetonarbeiten)

Der Produktionsprozess wird als Kombination der elementaren Produktionsfaktoren unter Einwirkung der Leistungen der dispositiven Produktionsfaktoren betrachtet.

4.3.1 Dispositive Produktionsfaktoren

Die dispositiven Produktionsfaktoren steuern planend und gestaltend das gesamtbetriebliche Geschehen.¹¹³ Sie planen, steuern und koordinieren vor allem die elementaren Faktoren und den Produktionsprozess.

Sie lassen sich je nach Projektorganisation der Auftraggebersphäre oder der Auftragnehmersphäre zuordnen. Bei einer Einzelvergabe zählen Architekt, Fachplaner, Baustellenkoordinator und die Bauaufsicht zu den Erfüllungsgehilfen des Bauherrn. Wird ein Totalunternehmer oder ein Totalübernehmer beauftragt, gehören diese Beteiligten der Auftragnehmersphäre an.

Zu den dispositiven Faktoren gehören der Bauherr, das Projektmanagement, die Objektplanung (Architekt), alle Fachplaner, Spezialisten und die örtliche Bauaufsicht (ÖBA).

4.3.1.1 Auftraggeber

Der Auftraggeber bzw. der Bauherr ist der erste Beteiligte im Bauprojekt. Seine Wünsche und Bedürfnisse bilden die Grundlage für das Projekt. Von seinen Entscheidungen hängt der gesamte Projektverlauf ab.

4.3.1.2 Projektmanagement

Das Projektmanagement unterstützt den Auftraggeber und übernimmt einen Teil seiner Pflichten. Dazu gehört die übergeordnete Koordination aller Projektbeteiligten. Das Projektmanagement besteht aus der Projektleitung und der Projektsteuerung.

4.3.1.3 Architekt

Der Architekt hat die künstlerische und technische Leitung in einem Bauprojekt. Er setzt die Vorgaben des Bauherrn in seinen Entwürfen, er koordiniert die verschiedenen Planungsbeteiligten und integriert alle Fachplanungen in die Gesamtplanung.

4.3.1.4 Fachplaner

Fachplaner sind Spezialisten für die Tragwerksplanung, Installationstechnik für Heizung, Lüftung, Klima, Wasser- und Gasversorgung, Abwasser, Holzbau, Stahlbau, Fassadenplanung, Bauphysik etc. Ihre Bei-

¹¹³ Vgl. BAUER, H.: Baubetrieb, S. 523.

träge müssen untereinander angepasst und in das Gesamtsystem integriert werden.

4.3.1.5 Baustellenkoordinator

Der Baustellenkoordinator ist für die sicherheitstechnische Koordination auf der Baustelle zuständig und vom Bauarbeitenkoordinationsgesetz (BauKG) vorgeschrieben (siehe Kapitel: Koordination der Bauarbeiten lt. BauKG).

4.3.1.6 Bauaufsicht

Die Bauaufsicht überwacht die Leistungen und Arbeiten der Auftragnehmer und koordiniert ihren Einsatz. Bauteile die später nicht mehr zugänglich und damit kontrollierbar sind, sollten zeitnah zu den Ausführungen überprüft werden. Das Selbe gilt auch für die Abnahme fertiger Leistungen.

Die Aufgaben der örtlichen Bauaufsicht (ÖBA) umfassen:¹¹⁴

- örtliche Überwachung der Herstellung des Werkes
- örtliche Koordinierung aller Lieferungen und Leistungen
- Überwachung auf Übereinstimmung mit den Plänen, Angaben und Anweisungen der Planer
- Überwachung der Einhaltung technischer Regeln, der behördlichen Vorschriften und des Zeitplans
- direkte Verhandlungstätigkeit mit den ausführenden Unternehmen
- Abnahme der Teilleistungen
- Kontrolle der für die Abrechnung erforderlichen Abmessungen
- Führung des Baubuches
- Prüfung aller Rechnungen auf Vertragsmäßigkeit und Richtigkeit
- Schlussabnahme des Bauwerkes im Einvernehmen mit der Oberleitung
- örtliche Vertretung der Interessen des Bauherrn einschließlich der Ausübung des Hausrechtes auf der Baustelle

¹¹⁴ Vgl. HABISON, R.: Baubetriebslehre 2 Ausmaßermittlung – Kostenschätzung – Baugerät – Organisation - Projektmanagement, S. 238.

4.3.1.7 Arbeitsvorbereitung

Arbeitsvorbereitung ist der ingenieurwissenschaftliche Oberbegriff für die Produktionsprozessplanung und die Produktionsprozesssteuerung. Sie wird gegliedert in Auftragsvorbereitung, Beschaffung der technischen Unterlagen, Arbeitszeitermittlung, Lagervorbereitung (Materialbereitstellung), Werkstattvorbereitung, Transport- und Versandvorbereitung und Rechnungsvorbereitung. Arbeitsvorbereitung ist das Zusammenwirken von technischem und wirtschaftlichem Denken bei Festlegung des optimalen Arbeitsverfahrens. Ihre Aufgabe ist die Festlegung der Reihenfolge der Bearbeitungsgänge. Je nach Schwierigkeitsgrad der Arbeitsoperationen werden Arbeitsanweisungen mit verschiedener Ausführlichkeit angeführt.¹¹⁵

„Ziel der Arbeitsvorbereitung ist es, die elementaren durch die dispositiven Produktionsfaktoren zeitlich, räumlich, quantitativ und qualitativ in jeder Art und Weise miteinander zu kombinieren, um damit die optimalen Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Umsetzung der internen und externen Projektvorgaben zu schaffen.“¹¹⁶

Arbeitskräfte, Betriebsmittel und Baustoffe (Mensch, Maschine, Material) müssen zur richtigen Zeit, in der notwendigen Menge und Qualität und am richtigen Ort verfügbar sein. Die systematische Analyse des Vorhabens und die Kenntnis aller Randbedingungen sind für eine gründliche Arbeitsvorbereitung erforderlich. Dabei sind zu berücksichtigen:¹¹⁷

- Projektunterlagen (Ausführungszeichnungen, Baubeschreibung)
- Leistungsverzeichnis (Umfang, Art und Qualität aller Bauleistungen, gegebenenfalls mit Nebenarbeiten)
- Bauvertrag und Schriftverkehr (Auftraggeber – Bauunternehmer), insbesondere die besonderen Vertragsbedingungen der AG (inkl. Terminangaben und Ausführungsfristen, gegebenenfalls Vertragsstrafen)
- Angebotskalkulation
- Lieferung der Ausführungspläne (Schal- und Bewehrungspläne)
- Nach- oder Subunternehmer, deren Leistungen und Termine
- besondere Auflagen von Behörden oder Auftraggeber für die Bau-durchführung
- Unfallverhütungsvorschriften

¹¹⁵ Vgl. Gabler-Wirtschaftslexikon, Band 3, S. 256.

¹¹⁶ Vgl. HOFSTADLER, C.: Monte-Carlo Simulation in der Arbeits-/Projektvorbereitung in: HECK, D.; LECHNER, H.; HOFSTADLER, C. (Hrsg.): Arbeitsvorbereitung für Bauprojekte – 8. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium, S. 150.

¹¹⁷ Vgl. OLK, U.: Arbeitsvorbereitung und Ablaufplanung in: HOFFMANN, M.: Zahlentafeln für den Baubetrieb, S. 547f.

- Standortbedingungen der Baustelle (verfügbarer Arbeitsraum, Lager- und Verkehrsflächen, Zufahrtsmöglichkeiten, Anschlüsse für Wasser, Telefon, Strom und Abwasser)
- Boden- und Grundwasserverhältnisse
- besondere Witterungsbedingungen
- Sondermaßnahmen (z.B. für Winterbau)
- verfügbares Potenzial der Baufirma (Arbeits- und Führungskräfte, Maschinen, Geräte und Einrichtungen etc.)

In der Praxis steht für die wichtige Arbeitsvorbereitung, im Verhältnis zur Planung und zur Bauausführung, meist sehr wenig Zeit zur Verfügung. Zusätzlich wird auch immer weniger Personal dafür eingesetzt. Das führt oft zu einer unzureichenden Vorbereitung und zu negativen Folgen betreffend der Kosten, Bauzeit und Qualitäten. Für dieses Dilemma gibt es zwei Lösungsansätze:¹¹⁸

- Mehr Zeit und Ressourcen für die Arbeitsvorbereitung: Dies bleibt nach der allgemeinen Entwicklung wohl ein Wunschdenken.
- Schaffung von Instrumenten zur Steigerung der Effektivität der Arbeitsvorbereitung: z.B. durch Computerprogramme für eine vernetzte Planung der Schalungs- Bewehrungs- und Betonierarbeiten oder Bauzeitplanungsprogramme.

4.3.1.8 Bauleitung

Die Bauleitung des Auftragnehmers ist verantwortlich für die Leistungserbringung seines Unternehmens im Bauprojekt. Er disponiert die Produktionsfaktoren und kontrolliert die Ausführungen.

4.3.1.9 Poliere, Vorarbeiter

Poliere und Vorarbeiter zählen zu den dispositiven Produktionsfaktoren, da sie die zu erbringenden Leistungen durch direkte Arbeitsanweisungen anordnen. Nehmen sie an den Arbeiten selbst teil, haben sie zusätzlich die Funktion eines elementaren Produktionsfaktors.

¹¹⁸ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb, S. 34f.

4.3.2 Elementare Produktionsfaktoren

4.3.2.1 Betriebsmittel

Zu den Betriebsmitteln zählt das technische Inventar, das zum betrieblichen Leistungsprozess beiträgt aber nicht Bestandteil der erzeugten Güter wird. Dazu zählen:¹¹⁹

- Maschinen, Werkzeuge und Einrichtungen
- Betriebsgrundstücke und Gebäude
- Transport- Förder- und Verkehrsmittel
- Büroeinrichtungen, Informations- und Kommunikationsanlagen

Dem wachsenden Kostendruck ist man im industriellen Bereich mit Optimierungen und Rationalisierung durch Automation begegnet. In der Bauwirtschaft steht diese Entwicklung noch am Anfang (Fertigteile etc.). Auf den Kostendruck reagiert man hier mit verstärkter Nachunternehmervergabe.¹²⁰

4.3.2.2 Arbeitsleistung

Unter Arbeit versteht man alle zielgerichteten, planmäßigen, körperlichen und geistigen menschlichen Tätigkeiten zur Erreichung bestimmter Ziele. Das Ergebnis dieses Prozesses ist die Arbeitsleistung. Die Arbeitsleistung hängt von mehreren Faktoren ab.¹²¹

- geistige und körperliche Anlagen
- Ausbildung
- Leistungspotenzial
- Arbeitsbedingungen
- Leistungsbereitschaft

Die Bereitschaft zur Leistung und der Leistungswille hängen vor allem von der richtigen Personalwahl und der Zuordnung, dem Betriebsklima, der Angemessenheit des Verdienstes, den Aufstiegsmöglichkeiten und der sozialen Anerkennung ab.¹²²

¹¹⁹ Vgl. DIEDERICHS, C. J.: Führungswissen für Bau- und Immobilienfachleute 1. Grundlagen, S. 54.

¹²⁰ Vgl. DIEDERICHS, C. J.: Führungswissen für Bau- und Immobilienfachleute 1. Grundlagen, S. 53f.

¹²¹ Vgl. DIEDERICHS, C. J.: Führungswissen für Bau- und Immobilienfachleute 1. Grundlagen, S. 51.

¹²² Vgl. DIEDERICHS, C. J.: Führungswissen für Bau- und Immobilienfachleute 1. Grundlagen, S. 51.

4.3.2.3 Werkstoffe

Werkstoffe sind alle Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, aber auch Halb- und Zwischenfabrikate, die zur Herstellung der Erzeugnisse benötigt werden.¹²³

- Rohstoffe: Hauptbestandteile der Erzeugnisse
- Hilfsstoffe: wert- und mengenmäßig untergeordnete Bestandteile (z.B. Betonverflüssiger)
- Betriebsstoffe: bei der Produktion verbrauchte Stoffe (Diesel etc.)

Große Bedeutung hat die Beschaffung von Werkstoffen sowie dessen Optimierung. Auch Zins- und Lagerkosten können durch Optimierungen verringert werden (just in time).¹²⁴

Der Boden bzw. der Standort ist als Gegenstand der Bebauung, als Standort des Unternehmens und als Werkstoff (Zuschlagstoffe etc.) in dreifacher Hinsicht ein Produktionsfaktor.¹²⁵

¹²³ Vgl. DIEDERICHS, C. J.: Führungswissen für Bau- und Immobilienfachleute 1. Grundlagen, S. 55f.

¹²⁴ Vgl. DIEDERICHS, C. J.: Führungswissen für Bau- und Immobilienfachleute 1. Grundlagen, S. 55f.

¹²⁵ Vgl. DIEDERICHS, C. J.: Führungswissen für Bau- und Immobilienfachleute 1. Grundlagen, S. 56f.

5 Grundlagen des Schnittstellenmanagements

In den weiteren Betrachtungen stehen organisationale und organisatorische Schnittstellen im Vordergrund. Die Beziehungen zwischen den Unternehmen in Projekten sind besonders wichtig und Gegenstand des Schnittstellenmanagements in der Literatur. Diese Beziehungen treten als organisationale und organisatorische Schnittstellen gleichermaßen in Erscheinung.

In diesem Kapitel werden wichtige Grundlagen und Bereiche des Schnittstellenmanagements erörtert. Zunächst werden die Ziele dieser Managementaufgaben und die Zuständigkeiten geklärt. Die Systematisierung mit Hilfe eines Ordnungsrahmens soll bei der Analyse und Bewertung der Schnittstellen helfen. Anschließend werden die Bereiche Information und Kommunikation sowie die Koordination behandelt. Diese Aufgabenbereiche sind maßgebend für das Management organisatorischer Beziehungen im Bauprojekt.

5.1 Ziele des Schnittstellenmanagements

Das bewusste Planen, Steuern und Kontrollieren der Interaktionen der Projektbeteiligten hat zum Ziel, die Probleme, die eine Aufgaben- und Arbeitsteilung mit sich bringt zu vermeiden. Es soll das Projektziel mit wirtschaftlichem Erfolg und möglichst ohne Konflikte erreicht werden. Durch das Schnittstellenmanagement soll Zeit und Geld gespart werden indem das Zusammenwirken der Beteiligten optimiert wird.

„Schnittstellenmanagement hat das Ziel, aus Schnittstellen Nahtstellen zu machen.“¹²⁶

Ziel des Schnittstellenmanagements ist es, projektbedingte Reibungsverluste zu minimieren. Es gilt das Problemfeld möglichst frühzeitig zu betrachten und einen sicheren Umgang mit Schnittstellen zu gewährleisten.¹²⁷

Um eine Zusammenarbeit von spezialisierten Funktionen zu erreichen sind Sachgüter, Finanzmittel und vor allem Informationen (auch Rechte etc.) auszutauschen. Diese Transfers dienen der Erreichung gemeinsamer Ziele und müssen koordiniert werden.¹²⁸

¹²⁶ BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 42.

¹²⁷ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 330.

¹²⁸ Vgl. BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2, S. 5.

Schnittstellenmanagement umfasst mehrere Aufgabenfelder:¹²⁹

- Schnittstellen erfordern eine konsequente Integration in beide Organisationen, um eine effiziente Abwicklung der Transfers zwischen den beteiligten Akteuren zu ermöglichen.
- Aus diesen Transfers sollte ein möglichst hoher Nutzenbeitrag erzielt werden. Dabei spielen die Qualifikationen der beteiligten Personen (auch soziale Kompetenzen), als auch verschiedene Mechanismen z.B. zur Konfliktlösung eine wichtige Rolle.
- Die Koordinationsmechanismen eines Schnittstellenmanagements sollten auf ihren Nutzen und die Kosten, die sie verursachen hin untersucht werden, um die Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten.
- Um die gegebene Komplexität zu bewältigen, bedarf es eines flexiblen Instrumentariums, welches den Anforderungen gerecht wird.
- Transparenz wird geschaffen dadurch, dass alle Sachverhalte und Eigenschaften der Schnittstelle in einem sog. Ordnungsrahmen zusammengefasst und vernetzt dargestellt werden.

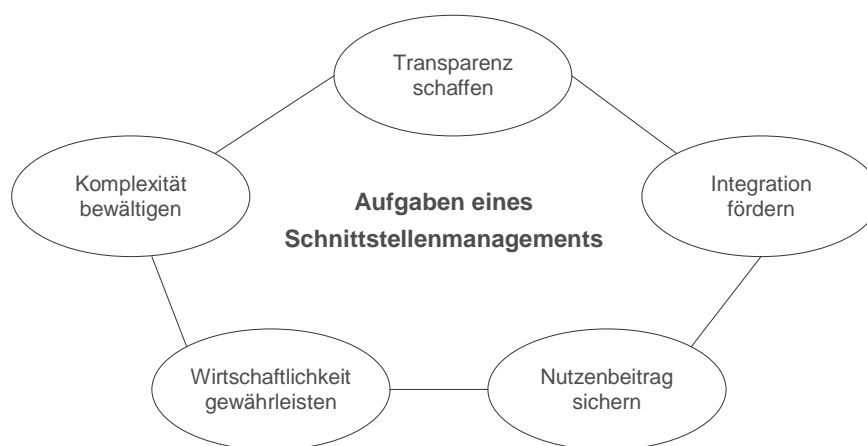


Abbildung 5.1 Aufgabenfelder des Schnittstellenmanagements¹³⁰

¹²⁹ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 112f.

¹³⁰ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 112.

5.2 Wer macht Schnittstellenmanagement?

Grundsätzlich obliegt dem Auftraggeber die Pflicht der Koordination seiner Auftragnehmer. Dementsprechend hat er auch seine Schnittstellen zu behandeln. Dies gilt auch für Unternehmen, die Subunternehmer beauftragen (z.B. Generalunternehmer).

Der Bauherr hat sicherzustellen, dass personelle Schnittstellen zwischen den Wissens- und Leistungsträgern nicht zu Qualitätsverlusten führen. Er ist als einziger Projektbeteiligter von Anfang bis zum Ende dabei und muss deshalb alle Akteure einbinden.¹³¹

Der Bauherr wird bei entsprechender Größe des Bauvorhabens diese Aufgaben an das Projektmanagement delegieren. Bei kleineren Projekten kann das auch der Architekt sein.

Schnittstellen, die in der Planung auftreten, werden vom Architekten behandelt. Der Architekt fungiert als Mastermind über die Gesamtplanung. Er hat die Ergebnisse der einzelnen Fachplaner (Haustechnik, Tragwerksplanung etc.) in die Ausführungsplanung zu integrieren. Er muss die verschiedenen Bereiche zusammenfügen, damit ein funktionierender Gesamtplan entsteht. Dazu sind den Fachplanern entsprechende Vorgaben zu machen. Der Entwurf bildet dazu den Rahmen für die verschiedenen Detailplanungen. Innerhalb der Fachbereiche ist der jeweilige Planungsbeauftragte selbst für seine Planung verantwortlich.

Jedes Unternehmen ist für seine betriebsinternen Schnittstellen selbst verantwortlich. Zusätzlich haben sie die Beziehungen zu den von ihnen beauftragten Nachunternehmern zu steuern. Besonders Generalunternehmer übernehmen somit die Verantwortung für einen großen Teil der interorganisationalen Schnittstellen in einem Bauprojekt.

¹³¹ Vgl. KLEINHANSS. K.: Der Prüfmgenieur und die Qualitätssicherung von Ingenieurbauwerken, Der Prüfmgenieur, Zeitschrift der Bundesvereinigung der Prüfmgenieure für Bautechnik, 37, Oktober 2010, S. 36.

5.3 Systematisierung von Schnittstellen

Schnittstellen sind situationsbedingt und von individuellen Gegebenheiten abhängig. Dementsprechend muss ein Schnittstellenmanagement auf die jeweilige Situation eingehen und anpassbar sein.¹³²

„Um eine Schnittstelle an unterschiedliche Gegebenheiten anpassen zu können und so die Erfolgswahrscheinlichkeit einer Zusammenarbeit zu erhöhen, ist es notwendig, die Strukturen der Schnittstelle zu kennen, zentrale Zusammenhänge an der Schnittstelle zu klären sowie wichtige Gestaltungsmerkmale herauszuarbeiten. Erst dann kann ein Schnittstellenmanagement greifen, das die Performance einer Schnittstelle erheblich verbessert.“¹³³

Zur systematischen Erfassung wurde von Herbst ein Ordnungsrahmen konzipiert. Dieser Ordnungsrahmen dient dazu Schnittstellen besser zu erfassen und damit zu verstehen. Es sollten die wichtigsten Aspekte übersichtlich gegliedert und beschrieben werden. Dieses Instrument soll dabei helfen Schnittstellenbeziehungen zu planen und zu gestalten bzw. zu optimieren.¹³⁴

Das Schnittstellenmanagement und damit auch ein Ordnungsrahmen zur Systematisierung von Schnittstellen muss folgende wichtige Gestaltungsgrundsätze erfüllen:¹³⁵

- Ganzheitlichkeit (Der Ordnungsrahmen muss sämtliche wesentlichen Aspekte an der Schnittstelle berücksichtigen.)
- Vieldimensionalität (nicht nur Betrachtungen aus finanzieller oder technischer Sicht, sondern auch in sozialer Hinsicht etc.)
- Erweiterbarkeit (Weitere Elemente sollen in das Konzept aufnehmbar sein.)
- Modularität (modularer Aufbau des Systems)
- Verständlichkeit (Schnittstellenmanagement muss als Handwerkszeug umsetzbar bleiben.)

Das Grundgerüst des Ordnungsrahmens wird dabei dreidimensional als Würfel dargestellt. Die drei Dimensionen bilden Transaktionstypen, die Komponenten und die Beziehungsparameter der Schnittstelle.¹³⁶

¹³² Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 111.

¹³³ HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 109.

¹³⁴ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 111ff.

¹³⁵ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 113f, Vgl. dazu auch MALIK, F.: Management-Systeme, in: Die Orientierung, 1981, 78, S.13.

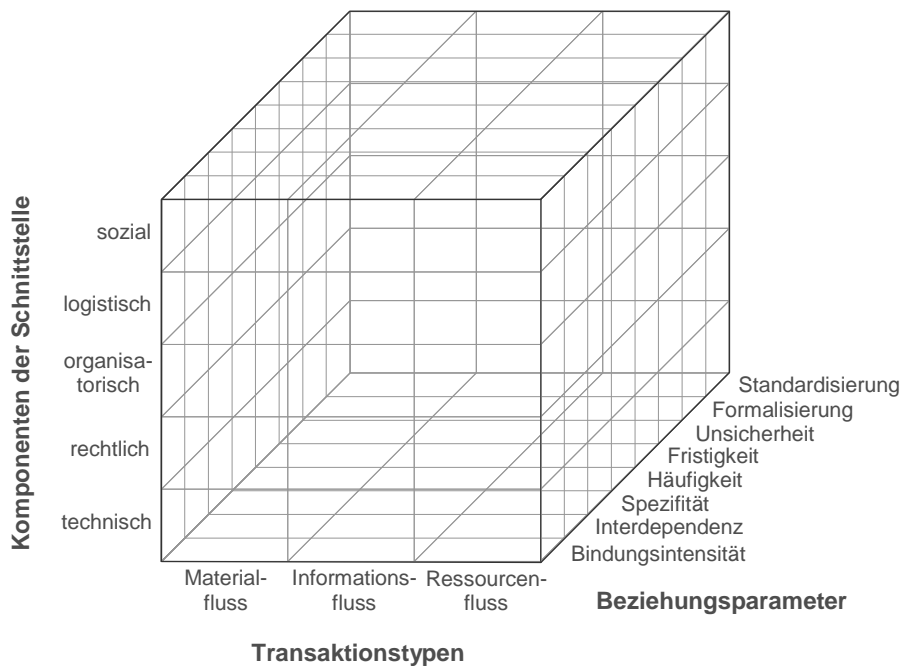


Abbildung 5.2 Ordnungsrahmen zur Beschreibung von Schnittstellen¹³⁷

5.3.1 Transaktionstypen

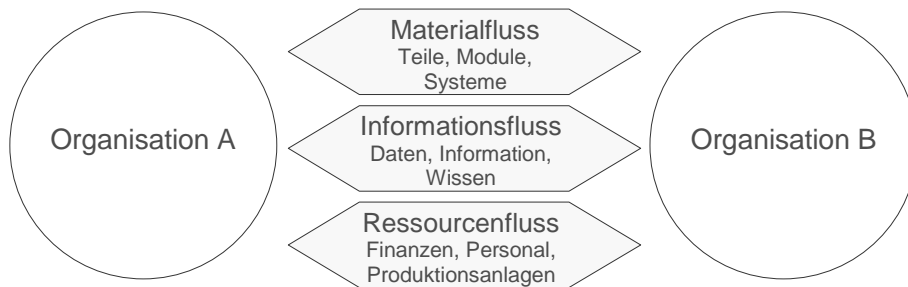
Folgende Transaktionstypen lassen sich an Schnittstellen unterscheiden:¹³⁸

- **Materialfluss:** Fluss von Betriebsmittel und Betriebsstoffe (Baumaterial, Schalung, Beton etc.), Übergang des Produktes (Bauteil, Bauwerk) in anderen Verantwortungsbereich
- **Informationsfluss:** Besprechungen, Pläne, Leistungsbeschreibungen, Korrespondenzen (Rechnungen, Nachtragsforderungen etc.)
- **Ressourcenfluss:** Finanzflüsse, gemeinsame Nutzung von Gerüsten, Kran etc.

¹³⁶ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 114, Vgl. dazu auch ZAHN, E.; HERBST, C.; HERTWECK, A.: Management vertikaler Wertschöpfungspartnerschaften – Konzepte für die Umsetzung und Integration, in: Industrie Management, 15, 1999, 5, S. 11f.

¹³⁷ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 115.

¹³⁸ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 115.

Abbildung 5.3 Transaktionstypen der Schnittstellen¹³⁹

5.3.2 Komponenten der Schnittstelle

Unter fünf Komponenten lassen sich die Eigenschaften, Merkmale und Fähigkeiten von Organisationen zusammenfassen, die eine entscheidende Rolle an einer Schnittstelle spielen:

5.3.2.1 Soziale Komponente¹⁴⁰

- Vertrauen
- Kultur, Normen, Werte
- Konflikte: Aufgrund von Spannungszuständen können an interorganisatorischen Schnittstellen leicht Konflikte entstehen. Diese wirken sich negativ auf die Effizienz der Schnittstelle aus und die Folge sind erhöhte Kosten, eine verringerte Interaktionsintensität und ein gestörtes Vertrauen.¹⁴¹ Ein Mindestmaß an Konfliktlösungsfähigkeit vorausgesetzt, können Unternehmen aber auch aus Konflikten bzw. aus der Konfliktlösung lernen und so davon durchaus profitieren. Das Ziel sollte aber sein, anbahnende Konflikte möglichst früh zu identifizieren und zu lösen bevor es zu Eskalationen kommt.¹⁴²
- Kooperationsfähigkeit
- Lernen

¹³⁹ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 115.

¹⁴⁰ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 120ff.

¹⁴¹ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 131. Vgl. dazu auch LOOSE, A.; SYDOW, J.: Vertrauen und Ökonomie in Netzwerkbeziehungen – Strukturtheoretische Betrachtungen, in: SYDOW, J.; WINDELER, A.: Management interorganisationaler Beziehungen – Vertrauen, Kontrolle und Informationstechnik, Opladen: 1994, S.163ff.

¹⁴² Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 132f, Vgl. dazu auch BRONDER, C.: Kooperationsmanagement, Frankfurt a. M., New-York: 1993, S. 110.

5.3.2.2 Logistische Komponente¹⁴³

Die logistische Aufgabe an einer Schnittstelle ist die Gewährleistung eines reibungslosen Ablaufs der Transaktionen. Ein „Bruch“ an der Schnittstelle ist zu vermeiden.

- Planung, Steuerung und Kontrolle (Koordination)
- Handhabung von Reibungsverlusten
- Informations- und Kommunikationsprozesse: Der Informationslogistik ist besondere Bedeutung beizumessen. Deren Aufgabe ist es, die vollständige und rechtzeitige Verfügbarkeit relevanter Informationen sicherzustellen. Informationsasymmetrien und Informationsverlusten soll entgegengewirkt, das verteilte Wissen soll koordiniert werden. Strategische Informationen sollen gesammelt, aufbereitet und ausgewertet werden.¹⁴⁴

5.3.2.3 Organisatorische Komponente¹⁴⁵

Die organisatorische Komponente betrifft die aufbauorientierten Aspekte. Sie stellen die notwendigen Infrastrukturen für die ablauforganisatorischen Prozesse der logistischen Komponenten.

- Infrastruktur des Materialflusses (Lager, Transport)
- Informations- und Kommunikationssysteme (Systeme zur Datenübertragung, Datenverarbeitungsnetzwerke, Client-Server-Architekturen)
- Anreizsysteme

5.3.2.4 Rechtliche Komponente¹⁴⁶

Die rechtliche Komponente einer interorganisationalen Schnittstelle bezieht sich auf die vertraglichen und gesetzlichen Grundlagen der Kooperation.

- Regelungsdichte
- Sanktionsmechanismen
- Opportunismus

¹⁴³ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 133.

¹⁴⁴ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 134, Vgl. dazu auch KLEIN, S.: Interorganisationssysteme und Unternehmensnetzwerke, Wiesbaden:1996, S. 242ff; SZYPERSKI, N.; KLEIN, S.: Informationslogistik und virtuelle Organisation, in: DBW, 53, 1993, 2, S.188.

¹⁴⁵ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 136.

¹⁴⁶ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 139.

- Gewährleistungs- und Haftungsregeln

5.3.2.5 Technische Komponente¹⁴⁷

Die technische Komponente betrifft die Technologie der Transferprodukte. Einer Austauschbeziehung hinderlich sind in dieser Hinsicht eine hohe Komplexität, niedrige Kompatibilität (Vereinbarkeit der Technologien der Partner), geringe Demonstrierbarkeit (Vermittlungsmöglichkeit der Funktionsweise) oder eine schwache Ausreifung der Technologie.

- Kompatibilität (technische Transferhindernisse, Kompatibilität der Informations- und Kommunikationssysteme)
- Kompetenzen (fachlicher Art)

5.3.3 Beziehungsparameter der Schnittstelle

Die Gestaltung der Beziehungsparameter bestimmt die Form einer Zusammenarbeit. Anhand der spezifischen Ausprägungen dieser Parameter sollen interorganisationale Schnittstellen besser klassifiziert und beschrieben werden. Dabei kann eine Vielzahl an Parameter, Größen und Variablen, die eine Rolle spielen herangezogen werden. Einige bedeutende sind:¹⁴⁸

- Bindungsintensität: Sie beschreibt die Intensität der Zusammenarbeit von locker bis intensiv.
- Interdependenz der Transaktionspartner: Die Interdependenz ist ein Maß der Abhängigkeiten der Partner untereinander. Dabei können diese Abhängigkeiten auch asymmetrisch verteilt sein (z.B. durch Markt- und Wettbewerbsstellungen der Partner). Das führt zu Verschiebungen der Machtstrukturen an der Schnittstelle. Es besteht die Gefahr opportunistischen Verhaltens.
- Spezifität der Transferleistung: Durch hohe Investitionen durch spezifische Transferleistungen sind starke Abhängigkeiten die Folge und damit wird ein kooperatives Verhalten gefördert. Ein Partnertausch ist dabei unwahrscheinlicher als bei unspezifischen Leistungen.

¹⁴⁷ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 141, Vgl. dazu auch BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, Hamburg: 1994, S. 7.

¹⁴⁸ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 142ff, Vgl. dazu auch EVERS, M.: Strategische Führung mittelständischer Unternehmensnetzwerke, München: 1998, S.57; MUCH, D.: Charakterisierung von Unternehmenskooperationen und -vereinigungen, Sonderdruck des FIR an der RWTH Aachen, 1998, S. 18ff; REISS, M.: Unternehmensübergreifende Integration, in: HANSSEN, R.A.; KERN, W.: Integrationsmanagement für neue Produkte, zfbf Sonderheft, 1992, S.121; CHUNG, W.-H.: Spezifität und Unternehmenskooperation: eine institutionenökonomische Analyse unter besonderer Berücksichtigung dynamischer Aspekte, Berlin: 1998, S. 65; LASSMAN, A.: Organisatorische Koordination: Konzepte und Prinzipien zur Einordnung von Teilaufgaben, Wiesbaden: 1992, S. 77ff; KIESER, A.; KUBICEK, H.: Organisation, 3. Aufl., Berlin: 1992, S. 159ff.

- Dauer (Fristigkeit) der Partnerschaft: Eine langfristige Partnerschaft wäre für die Gestaltung und Optimierung der interorganisationalen Schnittstellen vorteilhaft. In einer Projektorganisation ist die Zusammenarbeit der Beteiligten jedoch maximal auf das Projekt beschränkt und somit von relativ kurzer Dauer.
- Unsicherheit: Unsicherheiten entstehen aus Veränderungen des Umfeldes und aus der Komplexität der Transaktionsabläufe. Aus nicht vorhersehbaren Wahrscheinlichkeiten entstehen zwangsweise Vertragslücken. In Bauprojekten sind solche Unsicherheiten besonders ausgeprägt. Besonders der Baugrund birgt viele Risiken.
- Formalisierungsgrad der Beziehungen: Er beschreibt den Umfang an Regeln, Vereinbarungen, Anweisungen und Verfahren, die schriftlich fixiert werden. Ein hoher Formalisierungsgrad unterbindet zwar opportunistisches Verhalten, er reduziert aber auch die Anpassungsfähigkeit einer Schnittstelle. Der Grad der Formalisierung reicht von „streng formell“ bis zu „vollständig informell“.
- Standardisierungsgrad der Transferobjekte und -abläufe: Hier geht es um des Ausmaß, inwieweit Tätigkeiten durch Routineverfahren bestimmt sind. Vorteil einer hohen Standardisierung durch Routinen ist eine effiziente Abwicklung des Austausches an der Schnittstelle. Ein Nachteil ist die dadurch begrenzte Flexibilität.

Der vorgestellte Ordnungsrahmen in Form eines Kubus, soll es nun erlauben die für eine konkrete Zusammenarbeitsform wichtigsten Schnittstellenaspekte zu isolieren, um sie danach näher zu analysieren. Damit soll die Komplexität an Schnittstellen handhabbar werden. Dieser „Analyse-Kubus“ ist dabei in seinen Aspekten anpassbar (z.B. durch neue oder andere Beziehungsparameter). Er ermöglicht einen Blick auf das Ganze sowie das spezifische Herausheben und die Fokussierung auf besonders relevante und kritische Bereiche.¹⁴⁹

Der Kubus besteht aus einer Vielzahl von kleinen Würfeln, die Teilaspekte einer Schnittstelle darstellen.¹⁵⁰ In Abbildung 5.4 wurden beispielsweise die Aspekte Bindungsintensität, Ressourcenfluss und rechtliche Komponente isoliert. Hierbei könnte z.B. die vertragliche Gestaltung der Beziehung in Bezug auf den Finanzfluss und ihre Auswirkungen auf die Intensität der Bindung der Vertragspartner untersucht werden.

¹⁴⁹ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 147f

¹⁵⁰ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 147, Vgl. dazu auch ZAHN, E.; HERBST, C.; HERTWECK, A.: Management vertikaler Wertschöpfungspartnerschaften – Konzepte für die Umsetzung und Integration, in: Industrie Management, 15, 1999, 5, S. 12.

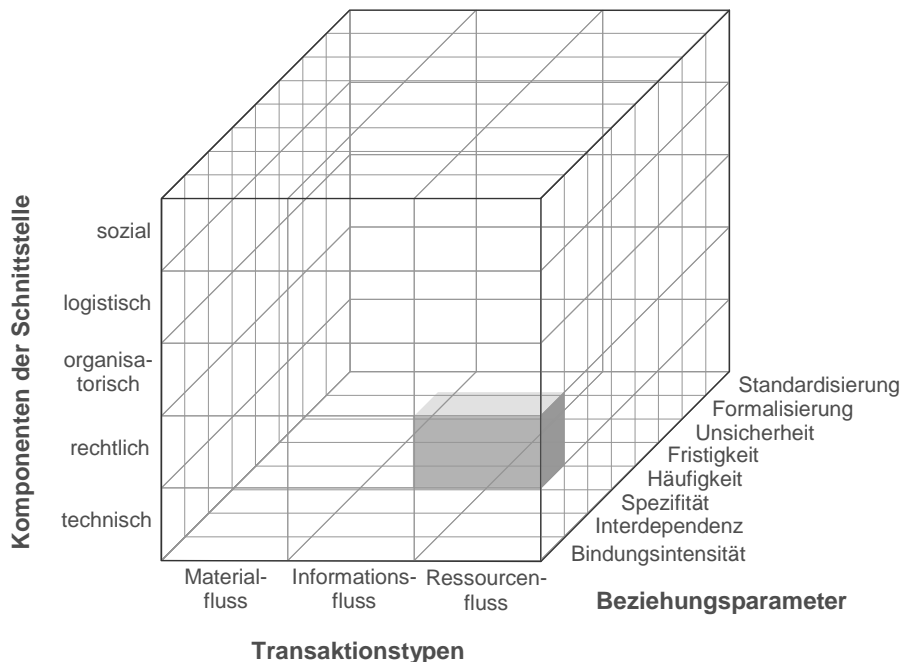


Abbildung 5.4 Isolierung spezifischer Teilaspekte an interorganisationalen Schnittstellen mit Hilfe des Analyse-Kubus¹⁵¹

In der Praxis der Bauprojektentwicklung ist man mit sehr vielen unterschiedlichen und teils sehr komplexen Typen von Schnittstellen konfrontiert. Weiters sind diese Kooperationen und Beziehungen auf die Dauer des Projektes limitiert. Es kann dabei kaum der Aufwand aufgebracht werden, jede Schnittstelle einer genauen Betrachtung und Konfiguration mittels Analyse-Kubus zu unterziehen. Weiters wird von vielen besonders kleinen Unternehmen, dem Management von Schnittstellen kaum Beachtung geschenkt.

Es wäre jedoch denkbar, diese Methode einer allgemeinen Betrachtung der wichtigsten und kritischsten Schnittstellen zugrunde zu legen.

¹⁵¹ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 148.

5.4 Information und Kommunikation

5.4.1 Information

Schnittstellenmanagement ist entscheidend auf Informationen und Informationsprozesse angewiesen. Der Informationsprozess ist das Objekt welches es zu managen gilt.¹⁵²

Der Bedarf einer Information definiert sich an den vier Faktoren:¹⁵³

- Inhalt: Dies ist der Kern der Information, die eigentliche Aussage. Der Inhalt sollte relevant sein, also den Empfänger unterstützen, er sollte verlässlich, widerspruchsfrei, vollständig und vor allem verständlich sein.
- Zeitpunkt: Der Zeitpunkt der Information ist entscheidend für die Bedeutung und Aktualität.
- Form (E-Mail, Telefax, Telefon, Brief): Sie hat Einfluss auf die Schnelligkeit der Informationsverbreitung, den Umfang der Information und auf die Person, welche die Information erhält.
- Kontext: Mit welchen Bereichen die Information im Zusammenhang steht und die Zuordbarkeit entscheidet auch über die Relevanz der Information (z.B. hat das Spaltmaß für den Architekt nur Relevanz wenn er weiß welche Tür mit welchen Anforderungen es betrifft).

Der Austausch von Information in Projekten geschieht in Form von Plänen, Berichten und Besprechungen. Aufgrund der Vielzahl an Schnittstellen und Informationen ist es erforderlich den Informationsaustausch zu strukturieren.¹⁵⁴

Der Austausch von Informationen (Daten), Material und Ressourcen (Arbeitskraft, Geld) ist zentrale Funktion einer Schnittstelle. Um diese Transaktionen zu optimieren, müssen die Transaktionspartner durch einheitliche Regelungen koordiniert werden. So gilt es fachübergreifende einheitliche Definitionen der Begriffe und der Bauwerkselemente einzuführen. Der technische Austausch von Daten, Materialien und Ressourcen muss durch eine Kompatibilität der Systeme (z.B. EDV-Datenformate) gewährleistet sein.

¹⁵² Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 349.

¹⁵³ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 349f, Vgl. dazu auch SCHWARZE, J.: Informationsmanagement, 1998, S. 90f.

¹⁵⁴ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 81.

5.4.1.1 Informationsinhalte

Eine Gliederung der Informationen nach ihren Inhalten entspricht auch den Abstimmungsinhalten zwischen den Beteiligten einer Schnittstelle.¹⁵⁵

- Technik: umfasst alle Inhalte, die eine Bauleistung in ihren Kennwerten und physischen Eigenschaften beschreiben (Farbe, Oberfläche, Belastungs- und Anschlusswerte)
- Leistungsumfang: umfasst alle quantitativen und qualitativen Angaben zu einer Leistung (Mengen, Einbauorte, Randbedingungen, Vergütung etc.)
- Termine: betreffen Beginn, Dauer und Fertigstellungszeitpunkte von Leistungen
- Organisation: umfasst alle Informationen, die das Zusammenwirken (Ort und Art und Weise) der Projektbeteiligten beschreiben

5.4.1.2 Anforderungen an Informationen

Brauchbare Informationen sind an bestimmte Anforderungen gebunden.¹⁵⁶

- Relevanz: Die Information muss den Empfänger bei der Erfüllung seiner Aufgabe unterstützen.
- Rechtzeitigkeit: Die Information muss zum Zeitpunkt des Bedarfs verfügbar sein.
- Aktualität: Der Empfänger muss jederzeit die für die aktuelle Situation gültige Information besitzen.
- Verlässlichkeit: Die Information muss eindeutig sein, sowohl in der Sprache als auch gemessen am Bestimmtheitsgrad.
- Vollständigkeit: Die Information muss umfassend sein.
- Verständlichkeit: Die Information muss so aufbereitet sein, dass der Empfänger sie problemlos und zweifelsfrei aufnehmen kann.
- Operationalität: Die Information muss so verfasst sein, dass sie direkt für den vorgesehenen Zweck verwendet werden kann.

¹⁵⁵ Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV - gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S.52, Vgl. dazu auch AITA, R.; VEIT, W.; SCHILCHEGGER, W.: Bauablauf, 1976, S. 2ff; BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 56.

¹⁵⁶ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 47, Vgl. dazu auch SCHWARZE, J.: Informationsmanagement: Planung, Steuerung, Koordination und Kontrolle der Informationsversorgung in Unternehmen, Herne/Berlin: Neue Wirtschaftsbriefe, 1998, S. 94f.

5.4.1.3 Informationsdilemma

Der Informationsbedarf ist die für eine optimale Erfüllung der Aufgaben erforderliche Menge an brauchbaren Informationen. Da einem Aufgabenträger häufig der Überblick über die Gesamtaufgabe fehlt, kann er alle relevanten Informationen nicht ausmachen und daher auch nicht seinen objektiven Informationsbedarf ermitteln.¹⁵⁷

Durch die Diskrepanzen von vorhandener Information, nachgefragter Information und der objektiv notwendigen Information entsteht ein sogenanntes Informationsdilemma (Abbildung 5.5).

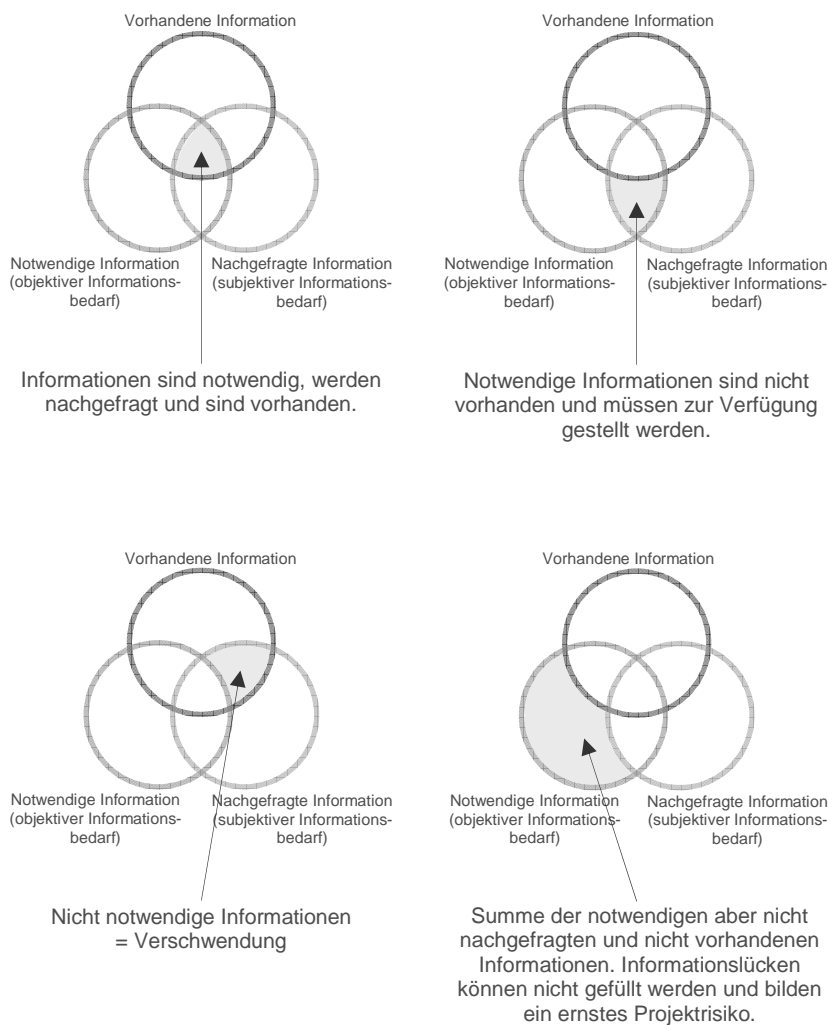


Abbildung 5.5 Informationsdilemma¹⁵⁸

¹⁵⁷ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 48.

¹⁵⁸ Vgl. LECHNER, H.; LIEBENAU, S.; STEFAN, G.: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft-D.05 strukt. Projektbearbeitung, integr. Projektorganisation, S. 53.

5.4.2 Kommunikation

In der Welt des Bauwesens gibt es unzählige Begriffe, die nicht einheitlich definiert sind und oft unterschiedlich interpretiert werden. Viele in speziellen Fachgebieten verwendeten Fachtermina sorgen oft für Verwirrung.

Ziele von Kommunikationsprozessen sind in erster Linie die Verteilung von Information aber auch die Aufdeckung von Informationslücken und die Generierung von Wissen. Kommunikationsprozesse bilden eine Brücke über Schnittstellen indem sie die Teilaufgaben miteinander vernetzen.¹⁵⁹

Ein Element der Interaktion zwischen den Systemen ist die Sprache. Im optimalen Fall ist es eine gemeinsame Sprache, die auch von allen gleich verstanden wird. Diese gemeinsame Sprache ist Grundlage der Kommunikation. Sie umfasst nicht nur das gesprochene und geschriebene Wort, sondern außerdem Zeichnungen und Pläne (die Sprache der Techniker). Bei der digitalen Übermittlung von Daten setzt sich diese Notwendigkeit der gemeinsamen Sprache fort. Voraussetzung, um die Daten lesen zu können sind kompatible Computersysteme bzw. lesbare und verarbeitbare Datenformate. Als Paradebeispiel sei das CAD-Dateiformat angeführt.

5.4.2.1 Sender-Empfänger-Modell

Bei einem vereinfachten Sender-Empfänger-Modell der Kommunikation wird die Logik technischer Geräte auch dem Menschen zugeschrieben. Kommunikation scheint nach einem geradlinigen Ursachen-Wirkungs-Prinzip abzulaufen. Der Sender übermittelt dem Empfänger eine Information (z.B. eine Anordnung) und legt damit das Verhalten des Empfängers fest.¹⁶⁰

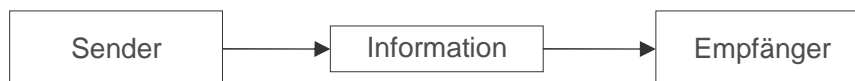


Abbildung 5.6 Sender-Empfänger-Modell - vereinfacht¹⁶¹

Betrachtet man die Besonderheiten der menschlichen Kommunikation, ist dieses Modell jedoch falsch. Wir haben es mit einer Kommunikation zweier nichttrivialer Systeme zu tun. Der Empfänger nimmt nicht nur die

¹⁵⁹ Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV - gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S.55, Vgl. dazu auch KNICKEL, V.: Gestaltung, 1997, S.14ff.

¹⁶⁰ Vgl. SIMON, F.: Einführung in Systemtheorie und Konstruktivismus, S. 56.

¹⁶¹ Vgl. SIMON, F.: Einführung in Systemtheorie und Konstruktivismus, S. 56.

Botschaft des anderen wahr, sondern er schreibt dieser Information aktiv eine spezifische Bedeutung zu. Er interpretiert die Signale, die er erhält und ist somit selbst an der Erschaffung der Botschaft beteiligt.¹⁶²

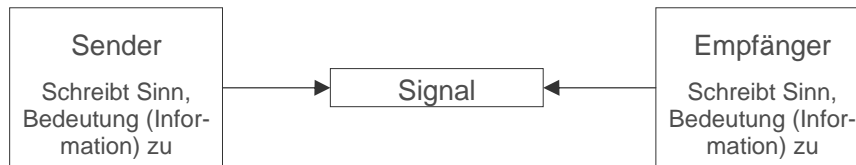


Abbildung 5.7 Sender-Empfänger-Modell menschlicher Kommunikation¹⁶³

Der menschliche Empfänger ist in seinem Verhalten nicht passiv vom Sender bestimmt, sondern nimmt aktiv an der Kommunikation teil. Das übermittelte Signal und die Bedeutungen, die ihm vom Empfänger und Sender zugeordnet werden, können getrennt betrachtet werden. Diese Bedeutung, der eigentliche Inhalt der Information, kann dabei von beiden Akteuren durchaus unterschiedlich interpretiert und verstanden werden.¹⁶⁴

Schnittstellen sollten so beschaffen sein, dass eine einwandfreie Informationsübertragung zwischen den Elementen stattfindet und die Interpretationsspielräume möglichst eng gehalten werden. Der Informationsfluss sollte gesteuert werden. Man legt fest welche Daten, von wem, und an wen übertragen werden. Dadurch sollen widersprüchliche Informationen von verschiedenen Beteiligten vermieden werden. Es gilt auch darauf zu achten, dass der Informationsfluss nicht überhand nimmt und die Büros an Daten und Nachrichten ersticken. Die eigentlichen, produktiven Tätigkeiten dürfen unter der Verarbeitung der Informationen nicht in Mitleidenschaft gezogen werden. Besonders im E-Mailverkehr sollte darauf geachtet werden.

Gesteuert werden kann der Informationsfluss durch Festlegungen zu den Sendern, den Empfängern und der Form der Information. Ein Beispiel für geregelte Formen sind Pläne mit ihren genormten Darstellungsregeln. Üblich sind auch Formulare für den Schriftverkehr. Weiters gibt es Listen (Checklisten), Tabellen und (Brief-) Vorlagen als Mittel zur Regelung des Informationsaustausches.

¹⁶² Vgl. SIMON, F.: Einführung in Systemtheorie und Konstruktivismus, S. 56.

¹⁶³ Vgl. SIMON, F.: Einführung in Systemtheorie und Konstruktivismus, S. 56.

¹⁶⁴ Vgl. SIMON, F.: Einführung in Systemtheorie und Konstruktivismus, S. 56.

5.4.2.2 Kommunikationsstrukturen

Das Projektmanagement legt zu Beginn die sog. Kommunikationsstruktur fest. Diese beinhaltet Kommunikationswege und Kommunikationsmittel. Folgende Kriterien sind bei der Betrachtung von Kommunikationsbeziehungen zu beachten:¹⁶⁵

- Inhalt der Aufgabe in deren Rahmen die Kommunikation durchgeführt wird: Einzelfallbezogene (individualisierte), sachfallbezogene oder routinefallbezogene (programmierte)
- Formale Regelungen des Kommunikationsweges: Ungebunden oder prozessgebunden
- Organisatorische Gliederung der Kommunikationspartner: Innerorganisatorisch oder organisationsübergreifend
- Auslösendes Kriterium: Formell (nach einem Organisationsplan bestimmt) oder informell (im Rahmen zwischenmenschlicher Kontakte)
- Empfänger: Individualkommunikation oder Massenkommunikation
- Richtung des Informationsflusses: Einseitig oder wechselseitig
- Zeitliche Abstimmung der Kommunikationspartner und der damit verbundenen Erfordernis der Zwischenspeicherung: Synchron oder asynchron
- Organisatorische Ebenen: Horizontal und vertikal (Befehlsweg)

Bei den Kommunikationsmodellen unterscheidet man Netz- und Sternstrukturen und eine Kombination der beiden. Bei Bauprojekten empfiehlt sich eine Kombination der Strukturen.

¹⁶⁵ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 221, Vgl. dazu auch MOOS, B.: ISO 9000/2000-Grundsätze des Qualitätsmanagements, DQS Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen, 2001.

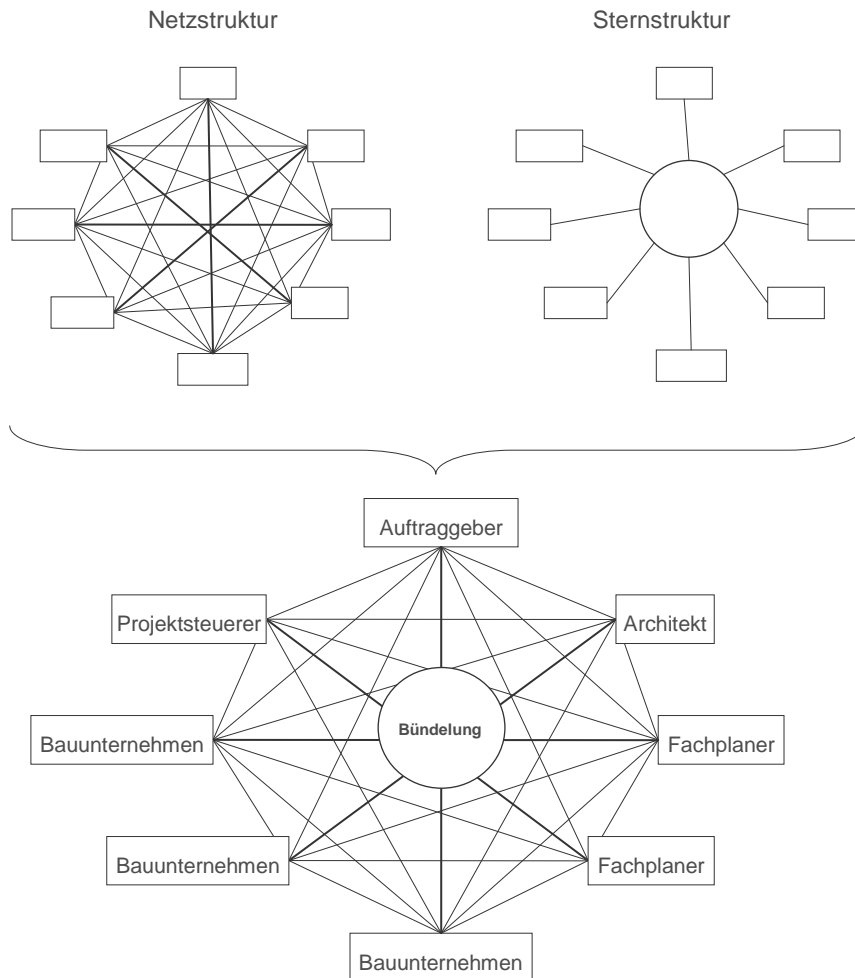


Abbildung 5.8 Kommunikationsmodell¹⁶⁶

Eine reine Netzstruktur wäre aufgrund der vielen Informationswege (Schnittstellen) und der fehlenden Hierarchie nicht beherrschbar. Bestimmte Informationen werden daher von der jeweils zuständigen Organisationseinheit (Architekt, Projektsteuerer etc.) durch Bündelung in einer Sternstruktur zur Verfügung gestellt. Regelungen zu den einzelnen Kommunikationsprozessen sind im sog. Organisationshandbuch dokumentiert.¹⁶⁷

Bei länderübergreifenden Projekten sind EDV-gestützte Projektinformations- und Kommunikationssysteme unerlässlich. Diese weisen eine kla-

¹⁶⁶ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 222, Vgl. dazu auch GREINER, P.; MAYER, P.; STARK, K.: Baubetriebslehre Projektmanagement, Vieweg-Verlag, 2000.

¹⁶⁷ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 222.

re Sternstruktur auf und werden von der Projektsteuerung oder von Dritten gesteuert und verwaltet.¹⁶⁸

5.4.3 Informations- und Kommunikationsmanagement

Ingenieurbüros zählen zu den sogenannten „wissensintensiven Unternehmen“. Diese Unternehmen sind dadurch gekennzeichnet, dass die Ressourcen Arbeit und Kapital vor allem Wissen verkörpern. Der Erfolg dieser Unternehmen wird durch eine entsprechende Organisation dieses Wissens entscheidend mitbestimmt. Dieses Wissen unterteilt sich in personenabhängiges Expertenwissen (Ressource Arbeit) und allgemein verfügbares in Datenbanken gespeichertes Wissen. Wissensintensive Unternehmen sind vermehrt auf Expertenwissen und damit auf ihre Experten angewiesen. Es wird daher versucht, dieses personengebundene Wissen von der Person loszulösen, es zu speichern und allgemein zugänglich zu machen.¹⁶⁹

Informationen werden in der Industrie als Ressource bzw. als Wirtschaftsgut angesehen. Das Informationsmanagement hat die Aufgabe Informationen für die Planung, die Organisation und die Kontrolle zielgerichtet und wirtschaftlich (effizient) zur Verfügung zu stellen. Sogenannte Informations- und Kommunikationssysteme (I. und K.- Systeme) sollen die rechtzeitige Versorgung der Handlungsträger mit allen notwendigen und relevanten Informationen zur Entscheidungsfindung und Entscheidungsdurchsetzung sicherstellen.¹⁷⁰

¹⁶⁸ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 223.

¹⁶⁹ Vgl. SYDOW, J.; VAN WELL, B.: Wissensintensiv durch Netzwerkorganisation, in: SYDOW, J.: Management von Netzwerkorganisationen, S. 109.

¹⁷⁰ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 223, Vgl. dazu auch DIV. AUTOREN: Gabler Wirtschaftslexikon, Gabler-Verlag, 1997.

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

Abbildung 5.9 Komponenten eines Projektinformationssystems¹⁷¹

Das Projektmanagement muss im Vorhinein festlegen, wer an welchen Entscheidungen teilzunehmen hat und wer welche Informationen erhält. Somit erhält jeder Projektbeteiligte zu jeder Zeit die für ihn wichtigen Unterlagen, Informationen, Entscheidungen und Anordnungen und wird andererseits nicht mit für ihn irrelevanten Daten überhäuft.¹⁷²

Um zu verhindern, dass Beteiligte sich gegenseitig mit unwichtigen Informationen versorgen und sich dabei in ihrer Arbeit behindern, sind für alle Medien Vorgaben zu treffen, die den Informationsfluss regeln. Dies geschieht in der Regel im Projekt-/Organisationshandbuch.¹⁷³

Informations- und Kommunikationssysteme beinhalten folgende Funktionen:¹⁷⁴

- Visualisierung von Bauwerksdaten (Bilder, Zeichnungen)
- Darstellung von Projektorganisation (Aufbau- und Ablauforganisation analog dem Projekt- und Organisationshandbuch)
- Unterstützung des Berichtswesen (Termin- und Kostensituation)
- Austausch und Verteilung von Dokumenten (Zeichnungen, Terminpläne, Protokolle, sonstige Schriftstücke) nach beliebig definierbaren

¹⁷¹ Vgl. PATZAK, G.; RATTAY, G.: Projekt-Management– Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios und projektorientierten Unternehmen, S. 257.

¹⁷² Vgl. AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 176.

¹⁷³ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 82.

¹⁷⁴ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 223ff.

Verteilerschlüsseln einschließlich der Protokollierung der Zeitpunkte von Einlieferung und Abholung aus den „Postfächern“

- Verwaltung und Archivierung der Dokumente mit definierbarem Zugriff für Projektbeteiligte
- Suchfunktion für Dokumente

Vorteile solcher I. u. K.-Systeme sind die Automatisierung und Beschleunigung vieler Abläufe. Vorgegebene Eingabemasken, die oft eine vollständige Dateneingabe verlangen, gewähren ein einheitliches Informationsniveau. Weiter sind diese Daten permanent und bei internetgestützten Systemen, ortsunabhängig verfügbar. Ein großer Nutzen besteht in der automatischen Archivierung aller Dokumente. Nach Projektabschluss erhält der Bauherr somit alle projektrelevanten Daten zur Weiterverwertung in der Gewährleistungsphase und für die Nutzung.¹⁷⁵

Besonders bei großen, komplexen Projekten ist wegen der Vielzahl an Beteiligten ein leistungsfähiges Projektkommunikationssystem von Nutzen. Solche webbasierte Systeme laufen auf zentralen Servern, auf denen die Daten ausgetauscht, verwaltet und archiviert werden. Für alle Projektbeteiligten ergibt sich dadurch ein Mehrwert durch:¹⁷⁶

- ein komplettes Projektarchiv,
- hohe Qualität der Dokumentation,
- hohe Verfügbarkeit,
- maximale Transparenz,
- Prozessoptimierung.

¹⁷⁵ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 225.

¹⁷⁶ Vgl. SOMMER, H.: Projektmanagement im Hochbau, S. 155.

Tabelle 5.1 Projektkommunikationsmanagement¹⁷⁷

Funktionalitäten eines Projektkommunikationsmanagementsystems	
Information	Informationssystem für komprimierte Informationsbereitstellung
Dokumentenmanagement	Zentrale Ablage aller relevanten Dokumente, Pläne und Zeichnungen
Nachrichtenverwaltung	Automatische Benachrichtigungen der Projektbeteiligten über neue Dokumente, Aufgaben, Nachrichten
Aufgabenmanagement	Aufgaben- und Terminüberwachung
Terminmanagement	Projektterminkalender inkl. Verknüpfungen mit Einladungen und Protokolldateien
Planmanagement	Abbildung und Organisation von Planläufen auf Basis von Sollplanlisten
Mängelmanagement	Mängelerfassung, -verwaltung und -verfolgung
Nachtragsmanagement	Abbildung von Prozessen als Folge von Behinderungsanzeigen, Mehrkosten, Bedenken
Datenaustausch	Schnittstellen zu anderen Systemen, E-Mail-Multiupload, Datenaustausch mit FTP-Servern
Projektcontrolling	Komprimierte Ansicht verspäteter Aufgaben, Nachrichten oder Dateien der Projektbeteiligten, Abbildung von Freigabeprozessen
Suche	Modular aufgebaute Suchmaschine mit Schnellsuche
Mehrsprachigkeit	Einstellbare Benutzeroberflächen für verschiedene Sprachen
Teil- und Mehrprojektfähigkeit	Unterteilung des Gesamtprojektes in Teilprojekte mit Rechtezuweisung für unterschiedliche Projektteams; Zusammenfassung verschiedener Projekte zu einem Multiprojekt
Mobile Nutzbarkeit	Anbindung mobiler Endgeräte (Mobiltelefon etc.)

5.4.3.1 Besprechungen

Mit zunehmender Größe und Komplexität eines Projektes nimmt die Bedeutung von Besprechungen als Werkzeug des Informationsaustausches zu. Diese Besprechungen bedürfen einer gezielten Auswahl der Beteiligten und gewissenhafter Vorbereitungen. Aufgrund der Kapazitäten, die zeitlich gebunden werden, sind Besprechungen sehr kostenintensive Instrumente.¹⁷⁸

Besprechungen finden regelmäßig und auf allen Ebenen der Projektorganisation statt. In fachtechnischen Besprechungen geht es um Planungs- und Ausführungsdetails sowie dessen Abstimmung. In projekt-

¹⁷⁷ Vgl. SOMMER, H.: Projektmanagement im Hochbau, S. 155.

¹⁷⁸ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 81.

übergreifenden Besprechungen werden Termine, Kosten und Standards abgestimmt.¹⁷⁹

Tabelle 5.2 Besprechungen¹⁸⁰

Gremium	Aufgaben	Leitung	Teilnehmer	Rhythmus
Bauherrenbesprechung	Bauherrenbesprechungen, Bauherrenentscheidungen, Statusberichte	PM	Bauherr, PM	kombiniert alle 14 Tage
Projektbesprechung	Projektkoordination	PM	Bauherr, PM, Planer	
Planungsbesprechung	Planungskoordination	Planer	Planer	wöchentlich bis 14-tägig
Bauleitungsbesprechung	Objektüberwachung, Koordination der Firmen	Bauleitung	Bauleitung ausführende Firmen	wöchentlich bis 14-tägig
Behördenabstimmungen	Abstimmung Genehmigungsfragen			nach Bedarf

Nachfolgende Punkte sind bei der Organisation von Besprechungen zu beachten:¹⁸¹

- Besprechungszyklus / Besprechungsort
- Wer führt das Protokoll?
- Teilnehmerkreis so klein wie möglich
- Festlegung der Tagesordnung, aufbauend auf bisherige Besprechungen
- Vorabverteilung von Arbeitsergebnissen
- Protokollieren der Ergebnisse, dann klare Terminvorgaben für abgestimmte Aktivitäten
- Einladung zu neuer Besprechung, eventuell auch zusätzliche Dritte

¹⁷⁹ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 81.

¹⁸⁰ Vgl. AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 475.

¹⁸¹ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 81.

5.5 Koordination

„Koordination ist die Regelung von Interaktion und Information zur zielgerichteten Erfüllung der Gesamtaufgabe bei Arbeitsteilung.“¹⁸²

Koordinieren (lat.: Ordo = Ordnung, Co = zusammen) bedeutet zusammenordnen oder zuordnen. In der Praxis wird darunter die Zusammenführung unterschiedlicher Teilziele zu einer gemeinsamen übergeordneten Zielstellung verstanden.¹⁸³

Koordination lässt sich allgemein hierarchisch und nicht-hierarchisch umsetzen. Da es bei interorganisationalen Schnittstellenbeziehungen keine gemeinsamen Vorgesetzten gibt, ist eine hierarchische (vertikale) Koordination nicht möglich.

Koordination setzt keine Zielidentität aller Personen voraus sondern es genügt, dass alle Personen überzeugt sind ihre Ziele durch Koordination besser zu erreichen.¹⁸⁴ Somit kann auch auf hierarchische oder legale Macht und auf Zwangsmaßnahmen zur Koordination verzichtet werden.¹⁸⁵

Es stehen grundsätzlich mehrere Mechanismen zur Auswahl, um eine Schnittstelle zu behandeln. Zum einen sind dies Maßnahmen, die den Koordinationsbedarf reduzieren und zum anderen solche, die diesen Bedarf abdecken und die Schnittstelle koordinieren.¹⁸⁶

Schnittstellenmanagement ist ein Sonderfall von Koordination. Im Gegensatz zur Teamkoordination gibt es hier unterschiedliche Zielvorstellungen. Weiters wird die Lage der Schnittstelle von den Beteiligten unterschiedlich wahrgenommen. Sie kann an der Grenze jeder Stelle oder auf einer dazwischen liegenden Austauschstrecke wahrgenommen werden.¹⁸⁷

Es ist zunächst Bauherrenaufgabe, die Planungsbeteiligten und ihre Leistungen zu koordinieren und zu integrieren. Diese Aufgabe wird in der Regel vom planenden Architekten wahrgenommen.¹⁸⁸

¹⁸² BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2, S. 5.

¹⁸³ Vgl. AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 461.

¹⁸⁴ Vgl. BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2, S. 7; Vgl. dazu auch POENSGEN, O.H.: Koordination, in: Handwörterbuch der Organisation, 2.A., Stuttgart: 1980, Sp. 1130-1141.

¹⁸⁵ Vgl. BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2, S.7f.

¹⁸⁶ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E. (Hrsg.): Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 98, Vgl. dazu auch SCHULTE-ZUHAUSEN, M.: Organisation, München: 1995, S. 190ff.

¹⁸⁷ Vgl. BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2, S.7f.

¹⁸⁸ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 54.

Koordination wird weiters erbracht von:¹⁸⁹

- **Projektmanager:** Er erarbeitet mit dem Auftraggeber zunächst die wesentlichen Ziele. Die Verträge mit ihren Zielen als Koordinationsinstrument werden erarbeitet und deren Einhaltung kontrolliert. Er disponiert mit dem AG die Art und Intensität der Planerbeteiligungen und die Gewerkezusammenstellung (wer, was, wann, warum so?). Weiters gehören die Koordinierung des Gesamtprogramms, der Verträge, wesentlicher Termine und der Leistungsfortschritte zu seinen Aufgaben.
- **Architekt:** Ihm sind die Koordination der planerischen und technischen Inhalte und damit auch die der anderen Planungsbeteiligten überlassen. Jedes Einzelergebnis der Planer kann für sich positiv bewertbar sein, alle zusammen können sich aber negativ beeinflussen. Der Architekt ist verantwortlich für das rechtzeitige Erarbeiten und zur Verfügung stellen von Unterlagen für die anderen Planer. Er koordiniert den Planungsablauf (Freigabe) und die Leistungsverzeichniserstellung (LV). Diese Leistungen in den LV's müssen eindeutig und erschöpfend beschrieben sein (eindeutige Schnittstellen zwischen Leistungen und Gewerken). Er ist verantwortlich für die Abstimmung der Kosten mit der finanziellen Basis des Auftraggebers (schrittweise Kostenplanung). Die Koordinationsaufgaben des Architekten erfordern umfassende Kenntnisse der Normen und der technischen Regelwerke und umfassen die Koordination der Ausführungsplanungen und LV's aller Planer, sowie die zeitliche Koordination der Vergaben (Ausschreibungskalender).
- **Bauaufsicht:** Die örtliche Bauaufsicht (ÖBA) koordiniert die an der Errichtung beteiligten Firmen über Firmenbauleitungen in Bezug auf wesentliche Einsatzorte und -punkte. Wichtig ist dabei die Abgrenzung zu der Koordination des Projektmanagers und des Architekten. Die Leistungen von Bauaufsicht, Planung und Projektleitung sollen sich ergänzen.
- **Firmen:** Die einzelnen Firmen koordinieren nicht nur ihre eigene Leistungserbringung, sondern auch ihre eigenen Leistungen mit den anderen an der Ausführung beteiligten, z.B. bei der Abfolge von Montagen, Arbeitseinsätzen, Lagerflächen etc. zur Vermeidung von gegenseitigen Behinderungen. Sie beobachten und kontrollieren die Vorlieferleistungen. Die Ressourcen und der Aufwand dafür (Firmenbauleitung, Arbeitsvorbereitung) sollten im Leistungsverzeichnis explizit ausgeschrieben werden.

¹⁸⁹ Vgl. LECHNER, H.; LIEBENAU, S.; STEFAN, G.: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft-D.05 strukt. Projektbearbeitung, integr. Projektorganisation, S. 108f.

Mit zunehmender Komplexität des Projektes erfolgt eine Spezialisierung in Fachdisziplinen. Die Anzahl der Planungsbeteiligten nimmt zu und damit auch die Schnittstellen. Wird der steigende Koordinationsbedarf vom Bauherr und Projektmanagement nicht im erforderlichen Umfang wahrgenommen, entstehen beträchtliche Risiken. Diese betreffen nachträgliche Planungsänderungen und Fehlplanungen. Die Folge sind Behinderungsanzeigen und Nachträge in der Ausführungsphase.¹⁹⁰

Ein Weg diese Risiken für den Auftraggeber zu minimieren ist die Beauftragung eines Generalplaners. Dieser erbringt die gesamten Planungsleistungen eigenverantwortlich oder durch Hinzuziehung externer Planer.¹⁹¹ Die Koordinierung der Schnittstellen der Planung liegt somit in der Verantwortung des Generalplaners. Die Schnittstellenproblematik ist jedoch die selbe. Sie liegt nur in einem anderen Verantwortungsbereich und außerhalb des Einflusses des Bauherrn.

Die Koordination von Organisationen und Prozessen untereinander ist grundlegende Aufgabe des Schnittstellenmanagements. Die einzelnen Komponenten eines Netzwerkes können noch so gut arbeiten, sind sie untereinander nicht abgestimmt, so kann das Netzwerk als solches nicht funktionieren.

In einem Bauprojekt müssen die Beteiligten und ihre Aufgaben koordiniert werden. Dies geschieht in erster Linie durch die Vertragsbeziehungen untereinander. Durch Verträge werden die Rechte und Pflichten jedes einzelnen geregelt. Die Vertragswerke mit den Beteiligten müssen daher aufeinander abgestimmt werden. Sind sie das nicht, kommt es zu Problemen. In den Verträgen werden in der Regel Normen wie die Werkvertragsnorm ÖNORM B 2110 (Allgemeine Vertragsbedingungen für Bauleistungen) integriert. Um die Maßnahmen der Koordination auch umsetzen zu können, müssen in den Verträgen entsprechende Pflichten des Auftragnehmers bzw. Rechte des Auftraggebers festgelegt werden. Ein Beispiel dafür ist das Änderungsrecht des Bauherrn.

Das Managen selbst sollte ebenfalls koordiniert werden. Das Planen, Kontrollieren und Steuern muss aufeinander abgestimmt sein und geregelt werden (Abbildung 5.10).

¹⁹⁰ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 55.

¹⁹¹ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 55.

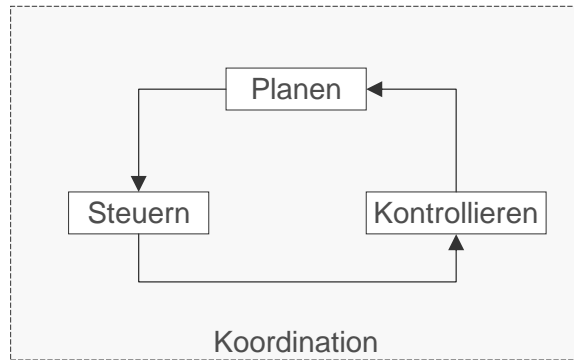


Abbildung 5.10 Koordination der Managementbereiche

5.5.1 Bereiche der Koordination

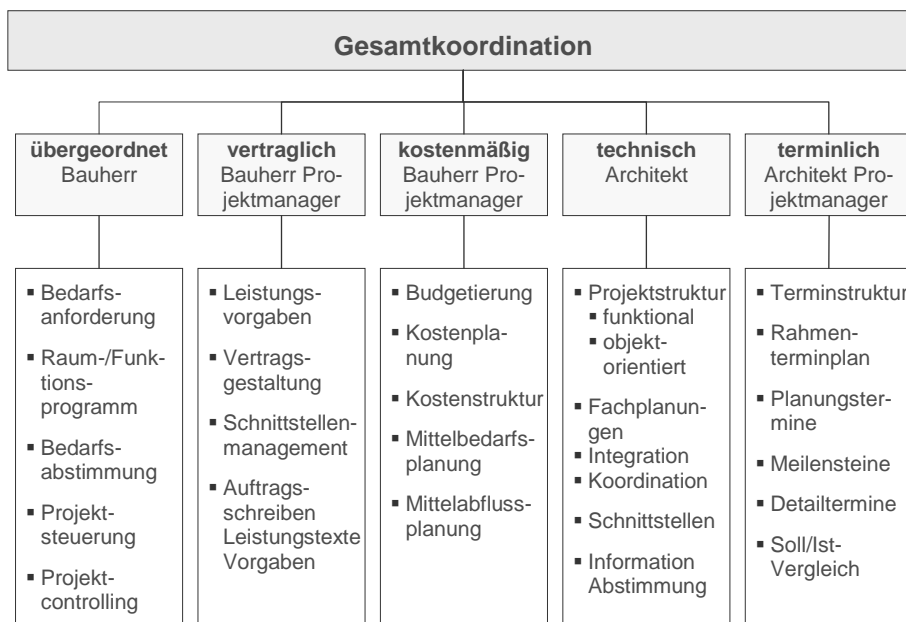


Abbildung 5.11 Bereiche der Koordination¹⁹²

5.5.1.1 Übergeordnete Koordination

In einer übergeordneten Koordination werden Programme erstellt, verabschiedet und fortgeschrieben. Die Teilsysteme werden definiert und

¹⁹² Vgl. AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 465.

untereinander abgestimmt. Es wird das Gesamtprojekt gesteuert, indem Ziele gesetzt und verfolgt werden. Entscheidende Fragen müssen dabei direkt vom Bauherrn geklärt werden. Er allein ist in der Lage, Einzelentscheidungen in den großen Zusammenhang einzuordnen. Übergeordnete Koordination findet aber auch innerhalb jeder Ebene (Objektplanung, Bauleitung, Ausführung) durch die jeweiligen Teilverantwortlichen statt. Diese Aufgaben sollten genau spezifiziert werden, um Missverständnisse zu vermeiden.¹⁹³

5.5.1.2 Vertragliche Koordination

Es handelt sich bei der vertraglichen Koordination um die Verteilung der vertraglichen Leistungen an die Projektbeteiligten und um die Definition der Schnittstellen bei der Vertragsabwicklung. Es soll bei der Vergabe möglichst zu keinen Lücken oder Überlappungen (Doppelbeauftragungen) kommen. Zeitpunkte, zu denen bestimmte Vereinbarungen getroffen werden müssen (Versorgungsverträge, Entsorgung, Brunnen- und Nachbarrechte etc.), Haftungsfragen und Textgestaltung (Vorbemerkungen, Leistungsbeschreibungen) werden geregelt und koordiniert, um Unklarheiten und Widersprüchen vorzubeugen.¹⁹⁴

5.5.1.3 Kostenmäßige Koordination

Darunter versteht man die Ermittlung aller kostenrelevanten Institutionen (Zahler und zu bezahlende), die Festlegung des Mittelbedarfs und die Erarbeitung eines Finanzplanes. Es sollte vor allem eine einheitliche Gliederung entwickelt werden, mit klaren Inhalten und Abgrenzungen. Im Regelfall beschäftigt sich der Bauherr oder dessen Stellvertreter mit dieser Koordination.¹⁹⁵

5.5.1.4 Technische Koordination

Hier werden die Systeme gegliedert und ebenenweise immer feiner differenziert. Es werden dabei auch die Schnittstellen unter den Teilsystemen festgelegt. Es werden alle Funktionen koordiniert, sodass ein optimales Zusammenwirken sichergestellt ist. Die technische Koordination bezieht sich auf das Produkt. Sie ist hauptsächlich die Aufgabe des Architekten, der dabei von der Projektsteuerung unterstützt wird.¹⁹⁶

¹⁹³ Vgl. AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 464f.

¹⁹⁴ Vgl. AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 465.

¹⁹⁵ Vgl. AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 466f.

¹⁹⁶ Vgl. AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 466.

5.5.1.5 Terminliche Koordination

Alle Beteiligte erarbeiten im Idealfall für ihren Aufgabenbereich eine detaillierte Arbeitsplanung. Dabei sollte dies im Rahmen vorgegebener Phasen und Meilensteine geschehen. Alle Beteiligten haben dadurch gemeinsame Schnittstellen und Ecktermine. Zusammen mit der ebenfalls vorgegebenen Objektstruktur sind damit die Voraussetzungen für eine gute Zusammenarbeit gegeben.¹⁹⁷

5.5.2 Ablauforganisation

Ab einer gewissen Projektgröße sind die Abläufe in den Projekten nicht mehr ohne klare Regelung und Ordnung beherrschbar. Aufgaben, die bei einem Einfamilienhaus noch alle vom Architekten übernommen werden können, müssen bei größeren Dimensionen auf mehrere Beteiligte aufgeteilt werden. Dadurch entstehen zahlreiche Schnittstellen und die Organisation wird dadurch komplexer. Ein effizienter Ablauf mit mehreren Schnittstellen erfordert klare Ablaufstrukturen und Anweisungen.¹⁹⁸

Eine Ablauforganisation steuert die Arbeitsschritte in einem Prozessablauf. Sie definiert das Zusammenwirken der Prozessbeteiligten, um diesen Prozess zu optimieren. Dazu wird das Gesamtprojekt möglichst früh in kleinere Arbeitspakete unterteilt und es werden klare Regelungen bezüglich Zuständigkeiten, Abstimmungsprozeduren, Ergebnissen von Bearbeitungsstufen und dem Informationsaustausch getroffen.¹⁹⁹

In Form von Flussdiagrammen oder Organisationsmatrizen wird dargestellt wer welche Leistungen zu erbringen hat bzw. wer welche Leistungen prüft und freigibt.²⁰⁰

Beispiele für Ablaufstrukturen:²⁰¹

- Planungsablauf der einzelnen Planungsstufen
- Ausschreibungsvorgänge
- Planverteilung, gilt auch für Terminpläne
- Nachtragsprüfung

¹⁹⁷ Vgl. AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 466.

¹⁹⁸ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 78.

¹⁹⁹ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 78, Vgl. dazu auch GREINER, P.; MAYER, P.; STARK, K.: Baubetriebslehre Projektmanagement, Vieweg-Verlag, 2000.

²⁰⁰ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 78.

²⁰¹ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 78.

In Abbildung 5.12 ist der Zusammenhang dieser Ablaufplanung mit dem Projektstrukturplan dargestellt. Die Abläufe der verschiedenen Aufgabenbereiche in der Projektstruktur sind wie die Aufgabenträger selbst über Beziehungen miteinander verbunden. Diese Schnittstellen sollten in den jeweiligen Aufgabenbeschreibungen geregelt werden.

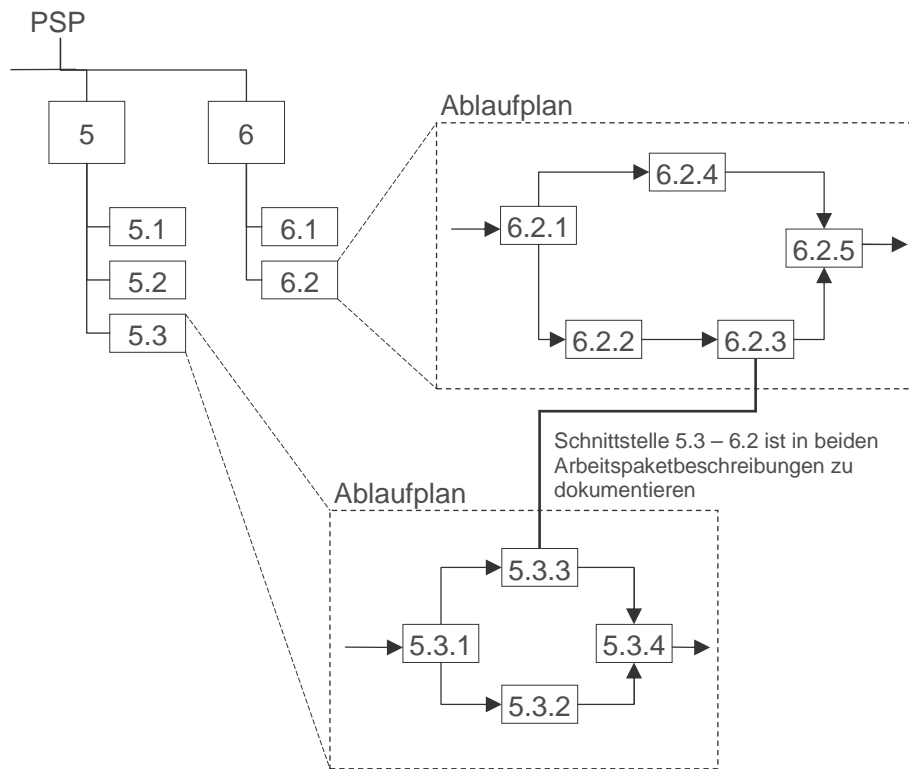


Abbildung 5.12 Zusammenhang zwischen Projektstrukturplan und Ablaufplanung²⁰²

Bei der Planung und Koordination der Abläufe ist zu beachten wann, welche Gewerke ihre Teilleistungen zu erfüllen haben und in welcher Reihenfolge diese Arbeiten erledigt werden müssen. Die Zusammenhänge und Anforderungen der Leistungen an vorangegangene und nachfolgende Arbeitsschritte müssen erfasst und berücksichtigt werden. So kommt es, dass bereits vor der Ausschreibung Details über die Verfahren und Reihenfolge der Ausführungen bekannt sein sollten um die Schnittstellen, die sich beispielsweise bei einer abgehängten Decke mit ihren Installationen ergeben, optimal planen zu können. Dieses Wissen lässt sich in den immer kürzer werdenden Planungsphasen nicht zusammentragen und schon gar nicht verarbeiten. Sollte es doch möglich

²⁰² Vgl. MARK MEYER, M.: Projektablaufplanung, in: BERNECKER; ECKRICH (Hrsg.): Handbuch Projektmanagement, S.298, Vgl. dazu auch RACKELMANN, G.: Ablauf- und Terminmanagement, in: GPM- Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement (Hrsg.): Projektmanagement Fachmann, Band 2, 5. Auflage, Eckborn, S. 519-572.

sein, alles bis ins Detail durchzuplanen, so können selbst kleine nachträgliche Änderungen dazu führen, dass die Planung wieder verworfen werden muss.

Als Beispiele der Ablauforganisation wird folgend auf den Planlauf und das Änderungsmanagement eingegangen.

5.5.2.1 Planlauf

Der Planungsablauf wird heutzutage fast ausschließlich auf CAD-Basis (Computer Aided Design) abgewickelt. Die Layer-Struktur der digitalen Pläne erlaubt dabei eine wesentlich einfachere Integration der verschiedenen Fachplaner als bei händisch gezeichneten Plänen. Layer sind Schichten oder Ebenen in einem CAD-Plan, die wie transparente Folien übereinander liegen und denen gezeichnete Objekte zugeordnet werden. Durch ein- und ausblenden von Layer lassen sich damit ganze Teile der Planung sichtbar bzw. unsichtbar machen. Der Austausch von Planinformationen geschieht meist digital. Zur Steuerung und Koordinierung dieses Austausches sollten nicht nur einheitliche Dateiformate, sondern auch eine geregelte einheitliche Verwendung der Layer erfolgen. So können z.B. den Fachplanern bestimmte Farben und Layer zugeordnet werden, um dessen Einträge im Gesamtplan erkennbar zu machen.²⁰³

Es wird allgemein zwischen sequentiellen und parallelen Planläufen unterschieden (Abbildung 5.13).

²⁰³ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 72.

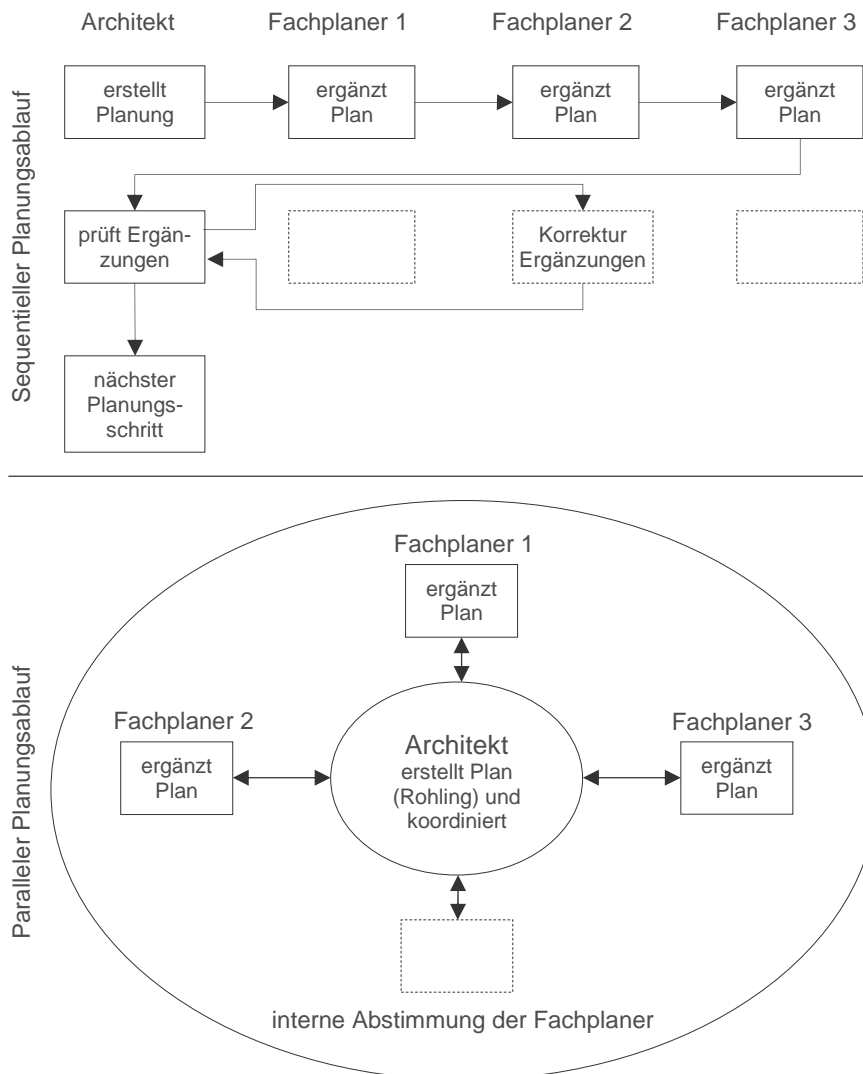


Abbildung 5.13 Sequentieller und paralleler Planlauf²⁰⁴

In diesen Prozessen werden viele Überlegungen des Architekten nicht dokumentiert und gehen verloren. Nur die Schlussfolgerungen daraus werden in den Plänen abgebildet. Die Bedeutung und Wichtigkeit einzelner Plandetails sind für den Ausführenden schwer nachzuvollziehen. Vom Entwurf bis zur Ausführung gehen viele Informationen verloren. Viele Überlegungen werden in den Plänen verdichtet dargestellt. Die meisten dieser Informationen sind für den Ausführenden unwesentlich und würden ihn nur aufhalten. Für den Arbeiter auf der Baustelle ist die Frage nach dem „warum“ unwesentlich, während die für den Architekten Grundlage seiner Entscheidung ist.

²⁰⁴ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 178, Vgl. dazu auch DIEDERICHS, Kostensicherheit im Hochbau, 1984.

5.5.2.2 Änderungsmanagement

Planung ist ein iterativer Prozess. Änderungen in späteren Projektphasen resultieren aus einer nicht abgeschlossenen Planung oder durch den Bauherrn aufgrund neuer Erkenntnisse und Anforderungen. Dabei handelt es sich nicht um eine Fortschreibung, sondern um eine bewusst erneuerte und stark veränderte Planung.²⁰⁵

In der Praxis bieten sich für den Umgang mit veränderten Randbedingungen mehrere Möglichkeiten:²⁰⁶

- Einführung einer einheitlichen Entscheidungsdokumentation über alle Planer und Planungsphasen
- Verwendung von Planungsanträgen und Leistungsanordnungen
- Genaue Untersuchung der Planungsänderungen
- Kontrolle der Ausführungsplanung durch Dritte
- Kontrolle der Werk- und Montageplanung durch Dritte
- Kontrolle der Ausführung

Durch eine frühzeitige Erkennung und Untersuchung von Alternativen können Auswirkungen von Planungsänderungen gering gehalten werden.²⁰⁷

Änderungsevidenzen dokumentieren Projektänderungen in mehrstufigen Verfahren und beinhalten Kosten und Termine der Planung und Ausführung dieser Änderungen sowie ihre Ursachen und Verursacher.²⁰⁸

²⁰⁵ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B. (Hrsg.): Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 355

²⁰⁶ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B. (Hrsg.): Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 355.

²⁰⁷ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B. (Hrsg.): Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 355.

²⁰⁸ Vgl. LECHNER, H.: Skriptum Projektmanagement – Integrierte Planung, S. 76.

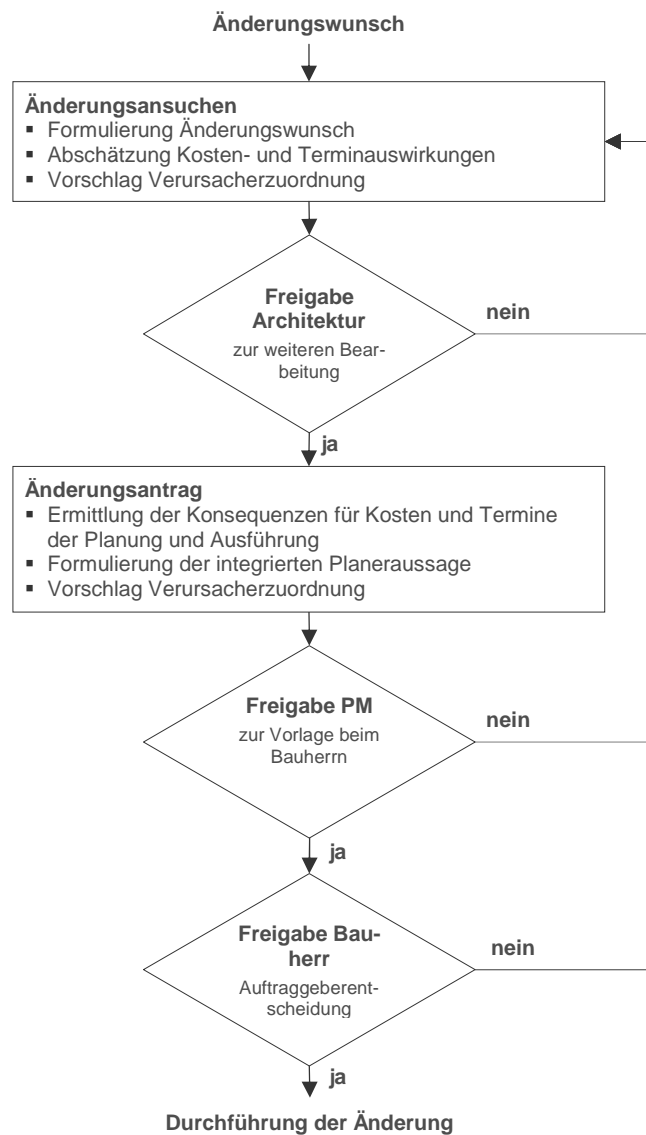


Abbildung 5.14 Ablaufdiagramm Planungsänderungen²⁰⁹

5.5.3 Werkzeuge der Koordination

Projekt- und Organisationshandbuch sind die erforderlichen Werkzeuge für ein projektbezogenes Qualitätsmanagement. Diese Dokumente können im weiteren Sinne als Qualitätsmanagementhandbücher angesehen werden. In ihnen werden die Kundenanforderungen hinsichtlich der Nutzung (Funktion, Gestaltung, Standards, Dauerhaftigkeit), der Kosten

²⁰⁹ Vgl. LECHNER, H.: Skriptum Projektmanagement - Integrierte Planung, S. 76.

(Investitions- und Folgekosten) und der Termine (Planungsdauer, Bauzeit und Nutzungsdauer) definiert. Die Aufbau- und Ablauforganisation gibt weiters klare Angaben zur Erreichung dieser Ziele.²¹⁰

Organisationshandbuch (OHB) und Projekthandbuch dienen:²¹¹

- der interdisziplinären Zusammenarbeit vieler Spezialisten in informationsgestützten und Information produzierenden Organisationen,
- der Sicherung kundengerechter Qualität der Leistungen,
- der Optimierung betriebsinterner Abläufe durch überlegten und effizienten Einsatz von Ressourcen,
- der verkürzten Durchlaufzeit der Projekte.

5.5.3.1 Organisationshandbuch

Im Projektablauf hat das Organisationshandbuch eine wichtige steuernde Schnittstellenfunktion. Es werden Verfahrens- und Ablaufroutinen, sowie Verantwortlichkeiten geregelt.

Es ist das erste und wesentlichste Ordnungswerkzeug im Bauprojekt. Es beinhaltet die niedergeschriebenen organisatorischen „Spielregeln“ für das Projekt.²¹²

²¹⁰ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 155.

²¹¹ Vgl. LECHNER, H.; LIEBENAU, S.; STEFAN, G.: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft-D.05 strukt. Projektbearbeitung, integr. Projektorganisation, S. 65.

²¹² Vgl. LECHNER, H.; LIEBENAU, S.; STEFAN, G.: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft-D.05 strukt. Projektbearbeitung, integr. Projektorganisation, S. 64.

Tabelle 5.3 Beispiel des Aufbaus eines Organisationshandbuchs²¹³

Einleitung:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inhaltsverzeichnis ▪ Vorwort der Unternehmensleitung ▪ Benutzungshinweise / Anleitung
Allgemeiner Teil:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projekt, Fakten, Unternehmensziele des AG ▪ Führungsgrundsätze, bei AG Satzung des Unternehmens (Statut) etc. ▪ Grundsätze der Projektorganisation
Aufbauorganisation:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organisationsplan (Organigramm) ▪ Geschäftsordnung, Unterschriftenregelungen, Vollmachten ▪ Arbeitsordnung ▪ Darstellung von Geschäftsstellen ▪ Gewerkegliederung /Codierung ▪ Kostenstellenplan
Ablauforganisation:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arbeitsanweisungen (Rechnungsprüfung...) ▪ Ablaufbeschreibungen, Diagramme (Flow-Charts) ▪ Checklisten, Formulare, Muster ▪ Regelungen IT-Bereich, Dienstautos,... ▪ Reisekosten- und Spesenregelungen
Anhang:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Begriffsdefinitionen ▪ Allgemeine Geschäftsbedingungen ▪ Organisationsmittel-Verzeichnis

5.5.3.2 Projekthandbuch

Das Projekthandbuch enthält neben allgemeinen Projektinformationen, Regelungen zur Aufbau- und Ablauforganisation und zur Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten. Es wird zu Projektbeginn von der Projektsteuerung erstellt und wird im Projektverlauf erweitert, gepflegt und unter den Beteiligten verteilt. Der rein organisatorische Teil wird im Organisationshandbuch zusammengefasst.²¹⁴

Es enthält die Zusammenstellung der aktuellen Inhalte der Projektarbeit. Dazu gehören inhaltliche Ergebnisse und Veränderungen im Projekt. Im Projektablauf müssen eine Vielzahl an neuen Beteiligten ins Projekt ein-

²¹³ Vgl. LECHNER, H.; LIEBENAU, S.; STEFAN, G.: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft-D.05 strukt. Projektbearbeitung, integr. Projektorganisation, S. 64.

²¹⁴ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 82.

geführt werden. Dazu zählen technische Planer, Gutachter, Behördenmitarbeiter und in der Abwicklung die Mitarbeiter aller ausführenden Firmen. Durch ein konsequent geführtes Projekthandbuch ist es möglich diese Projektpartner ohne großen, individuellen Betreuungsaufwand schnell und umfassend zu informieren.²¹⁵

Ein Projekthandbuch besteht üblicherweise aus:²¹⁶

- dem Organisationshandbuch,
- dem Nutzerbedarfsprogramm,
- einer Liste der vorhandenen und noch zu erstellenden Planungsunterlagen,
- einen Überblick über den Stand sowie die weitere Entwicklung sämtlicher Genehmigungsverfahren,
- einer Zusammenstellung der Flächen und Kubaturen,
- Qualitätsbeschreibungen durch Erläuterungsbericht zur Planung, die Projekt-/ Baubeschreibung und gegebenenfalls das Gebäude- und Raumbuch,
- der jeweils aktuellen Kostenermittlung mit zugehörigem Erläuterungsbericht,
- den jeweils aktuellen Terminplänen mit Erläuterungsberichten,
- dem Maßnahmen- und Entscheidungskatalog sowie
- einer Liste der maßgeblichen Entscheidungen mit den jeweiligen Konsequenzen für Qualitäten, Kosten und Terminen unter Einbeziehung der jeweiligen Trends bis zum Projektende.

„Die im Projekthandbuch aufgeführten Reglements unterstützen die interdisziplinäre Zusammenarbeit aller Beteiligten.“²¹⁷

5.5.4 Integrierte Planung

Je mehr Beteiligte aufeinander abgestimmt werden müssen und je größer die konkurrierenden Forderungen, desto schwieriger wird die Koordination und desto länger wird sie in der Regel dauern. Die typischen Koordinationsaufgaben treten in der Ausführungsplanung auf. Oft wird dort aber Koordination versäumt oder übersehen. Damit wird der Konflikt auf die Ausführung auf der Baustelle verlagert und es kann zu harten und folgenreichen Auseinandersetzungen kommen. Eine ausgereifte

²¹⁵ Vgl. LECHNER, H.; LIEBENAU, S.; STEFAN, G.: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft-D.05 strukt. Projektbearbeitung, integr. Projektorganisation, S. 64f.

²¹⁶ Vgl. AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 46.

²¹⁷ Vgl. AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 502.

Planung führt mit Sicherheit zu einem qualitativ besseren Ergebnis als eine improvisierte Behandlung zuvor versäumter Koordination auf der Baustelle.²¹⁸

Zu den Grundleistungen im Architektenvertrag gehört, falls vereinbart, die Aufgabe: „Erarbeiten von Grundlagen für die anderen an der Planung fachlich beteiligten und Integration ihrer Beiträge“. Sie enthält die zwei Teilleistungen:

- Erarbeitung von Grundlagen für andere Planungsbeteiligte und
- Integration der Planung von Dritten.²¹⁹

Um Komplexität beherrschen zu können, ist eine Zerlegung in Teilbereiche erforderlich. Integration ist das danach folgende Zusammensetzen der einzelnen Teile.²²⁰

Der Architekt sollte bei seinem Entwurf schon auf die zu erwartenden Anforderungen der Fachplanungen Rücksicht nehmen. Dabei ist ein entsprechendes Wissen zu den Fachbereichen erforderlich. Es sind beispielsweise Installationsschächte und -ebenen oder Rastermaße für die Befestigung einer Fassadenbekleidung vorzusehen.

Ein anschauliches Beispiel ist das Thema der Durchbrüche. Der Architekt liefert mit seinem Entwurf die Grundlage für die Fachplanungen. Weiters hat er diese zu koordinieren und in die Gesamtplanung einzufügen. Die Fachtechnik und die Tragwerksplanung liefern dazu ihre Anforderungen für die Gestaltung der Durchbrüche.²²¹

Folgende Bereiche müssen bei der integrierten Planung beachtet werden:²²²

- Koordination der Trassenführungen, Abstimmung zwischen Architekt/Freilandplanung und Haustechnik
- Festlegung der Schlitz- und Durchbruchplanung, Abstimmung zwischen Architekt, Tragwerksplanung und Haustechnik
- Planung und Abstimmung zu den Schächten und Technikräumen, Abstimmung zwischen Architekt und Haustechnik
- Dimensionierung der Unterzüge und Deckenvorsprünge, Abstimmung zwischen Architekt und Tragwerksplanung

²¹⁸ Vgl. AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 463.

²¹⁹ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B. (Hrsg.): Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 343

²²⁰ Vgl. LECHNER, H.; LIEBENAU, S.; STEFAN, G.: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft-D.05 strukt. Projektbearbeitung, integr. Projektorganisation, S. 107.

²²¹ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B. (Hrsg.): Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 343.

²²² Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B. (Hrsg.): Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 343.

- Abstimmung der Gesamtplanung mit der Brandschutzplanung (z.B. Brandschutz in Schächten, Feuerschutztüren, Rettungswege, Notausstiege, Fluchtwege)
- Abstimmung der Gesamtplanung mit der Bauphysik (Schall- und Wärmeschutz etc.)

Bei der Integration in die Planung werden die auf Basis des Architektenentwurfes erstellten Beiträge aller anderen Planungsbeteiligten (Statik, HKLS, ElektroT etc.) wieder in die Architektenlayouts eingefügt. Dies geschieht meist am Computer (CAD) durch den Architekten. Die Aufgabe ist es dabei, in einem iterativen Prozess (Regelkreis) die einzelnen Beiträge und ihre Kombination zu einem Ganzen zu überprüfen und zu verbessern. Es muss darauf geachtet werden, dass Teile von verschiedenen Planern nicht an selber Stelle situiert werden und darauf, dass sie z.B. unter statischen und bauphysikalischen Gesichtspunkten zusammenpassen. Dieser Regelkreis wird in allen Phasen mehrfach durchlaufen, um zu einem technisch und wirtschaftlich ausführbaren Ergebnis zu kommen.²²³

Tabelle 5.4 Zusammenwirken der Planungskoordination unter Federführung des Architekten²²⁴

Planungsphasen	Architekt	Tragwerksplaner	Gebäudetechnik
Leistungsphase 1 Grundlagenermittlung	Ermittlung der Voraussetzung zur Lösung der Bauaufgabe durch die Planung	Klären der Aufgabenstellung	Ermittlung der Voraussetzung zur Lösung der Bauaufgabe durch die Planung
→Ergebnis freigeben	Koordination, Integration	↙	↙
Leistungsphase 2 Vorentwurf	Erarbeiten der wesentlichen Teile einer Lösung der Planungsaufgabe (Varianten)	Erarbeiten eines statisch- konstruktiven Konzeptes des Tragwerkes	Erarbeiten der wesentlichen Teile einer Lösung der Planungsaufgabe (Varianten)
→Freigabe Vorentwurf	Koordination, Integration	↙	↙
Leistungsphase 3 Entwurfsplanung	System- und Integrationsplanung: Erarbeiten der endgültigen Lösung der Planungsaufgabe, ausführungsfähig, noch nicht ausführungsfähig	Erarbeiten der Tragwerkslösung mit statischer Berechnung	System- und Integrationsplanung: Erarbeiten der endgültigen Lösung der Planungsaufgabe
→Freigabe Entwurf	Koordination, Integration	↙	↙

²²³ Vgl. LECHNER, H.; LIEBENAU, S.; STEFAN, G.: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft-D.05 strukt. Projektbearbeitung, integr. Projektorganisation, S. 110.

²²⁴ Vgl. LECHNER, H.; LIEBENAU, S.; STEFAN, G.: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft-D.05 strukt. Projektbearbeitung, integr. Projektorganisation, S. 110.

Leistungsphase 4 Einreichplanung	Erarbeiten der Vorlagen für die erforderlichen Genehmigungen oder Zustimmungen	Ergänzen und Zusammenstellen der statischen Berechnungen für die Einreichung	Einarbeiten der Vorlagen für die erforderlichen Genehmigungen oder Zustimmungen
→Einreichung	Koordination, Integration	↩	↩
Leistungsphase 5 Ausführungsplanung	Erarbeiten und Darstellen der ausführungsfähigen Planungslösung	prüffähige stat. Berechnung, Anfertigen d. Tragwerksausführungszeichnungen	Einarbeiten und Darstellen der ausführungsfähigen Planungslösung
	Koordination, Integration	↩	↩
Leistungsphase 6a Vorbereitung der Vergabe	Ermitteln der Mengen und Aufstellen von Leistungsverzeichnissen	Beitrag zur Mengenermittlung und zum Leistungsverzeichnis	Ermitteln der Mengen und Aufstellen von Leistungsverzeichnissen
→Versand LV's	Koordination, Integration	↩	↩
Leistungsphase 6b Mitwirkung bei der Vergabe	Prüfen der Angebote und Mitwirkung bei der Auftragsvergabe	evtl. Beratung konstruktiver Varianten	Prüfen der Angebote und Mitwirkung bei der Auftragsvergabe
→Vergabe	Koordination, Integration	↩	↩
Leistungsphase 8 Objektüberwachung, örtliche Bauaufsicht	Überwachung der Ausführung des Objekts	evtl. Bewehrungsabnahmen	Überwachung der Ausführung des Objektes
→Abnahme	Koordination, Integration	↩	↩
Leistungsphase 9 Dokumentation und Objektbetreuung	Dokumentation des Gesamtergebnisses und Überwachung der Beseitigung von Mängeln		Überwachung der Beseitigung von Mängeln und Dokumentation des Gebäudetechnik-ergebnisses

Die Koordinierung der Planungsbeteiligten und eine integrale Planung lassen sich innerhalb eines Generalplanerunternehmens mit mehreren Fachabteilungen sukzessive verbessern und optimieren, da viele Beteiligte über die Dauer eines Projektes hinaus, miteinander zusammenarbeiten. Die Organisation und Koordination aller Planer bei einer Einzelvergabe an verschiedenste Planungsbüros muss für das behandelnde Projekt neu aufgebaut und etabliert werden.

Entscheidend für eine erfolgreiche Koordination der Projektbeteiligten und ihrer Teilaufgaben ist nicht nur die Information die übermittelt wird, sondern auch die Abstimmung der Informationsinhalte untereinander.

Das Ergebnis muss nach Integration aller Teilaufgaben mehr sein als die Summe dieser Elemente.²²⁵

Regeln für besser koordinierte Planungsergebnisse:²²⁶

- Alle wesentlichen Fragen, die andere Disziplinen berühren, müssen im Team besprochen werden.
- In der Ausführungsplanung treffen sich Fachplaner und Architekten regelmäßig (vierzehntägig bis wöchentlich).
- Zielgerichtete Vorgaben in überschaubaren Abschnitten erleichtern den Überblick und den Planungsfortschritt (möglichst tief gegliederte Aufgabenlisten).
- Eine systematische Gliederung des Projekts in mehreren Ebenen ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Koordination.
- Alle Entwurfsergebnisse (Zeichnungen, Berechnungen, Texte) sind einheitlich zu strukturieren und zu codieren.
- Ein übersichtlicher Terminplan muss für jede Planung erarbeitet und gemeinsam verabschiedet werden (Meilensteinplan).
- Der Planungsfortschritt (Soll, Ist) wird ständig abgefragt und auf das Terminziel hochgerechnet.
- Koordination funktioniert nur dann, wenn alle sich in andere Disziplinen hineindenken können.
- Koordination ist die gleichberechtigte Zusammenarbeit der Beteiligten (anforderungsgemäße Verteilung der Planungsdauer).
- An der Koordination müssen sich alle beteiligen (nur Leistungen, die bekannt sind können auf gemeinsamen Nenner gebracht werden).

5.5.5 Koordination in der Arbeitsvorbereitung

5.5.5.1 Planung der Ausführungen

Mehrere Beteiligte (Unternehmen, Gewerke) wirken an der Erbringung der Gesamtleistung mit. Es gilt nicht nur die Ausführung selbst, sondern auch die daran beteiligten Ausführenden zu koordinieren. Diese Abstimmung hat nicht nur in ihren Material- und Konstruktionsanforderungen, sondern auch in räumlicher und vor allem in zeitlicher Hinsicht zu erfolgen. Die zeitliche Abfolge von Arbeiten ergibt sich aus den Prozessabläufen der Bauverfahren. In vielen Detailausführungen wechseln sich

²²⁵ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 48f.

²²⁶ Vgl. AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 467ff.

mehrere Gewerke zeitlich ab, da ihre Arbeiten voneinander abhängig sind. Beispiele sind der Fußbodenaufbau oder eine abgehängte Decke mit integrierten Haustechnikleitungen.

Weiters werden die Abfolgen der Verfahrens- und Arbeitsschritte, die Anforderungen und Spezifikationen der Teilausführungen und die erforderlichen Ressourcen festgelegt. Die Abfolge und die Eigenschaften der Arbeiten definiert das Bauverfahren selbst. Die Festlegung der Ressourcen betreffen die Zahl der Arbeitskräfte, die Menge der Materialien und Hilfsstoffe sowie die Anzahl und die Eigenschaften der benötigten Geräte und Maschinen. Weiters werden für eine ökonomische Abwicklung, diese Ressourcen aufeinander abgestimmt und untereinander koordiniert. Verschiedene Arbeitskolonnen müssen untereinander koordiniert werden. Ebenso ist der Einsatz der Hebezeuge mit den Arbeitskräften abzustimmen. So kann z.B. ein Baukran nur eine gewisse Anzahl an Arbeiter mit Material versorgen und bedienen.

Die Leistungen werden dabei auch in sinnvolle Abschnitte geteilt (z.B. Betonierabschnitte).

So werden bei Stahlbetonarbeiten die Schalarbeiten, Bewehrungsarbeiten und Betonierarbeiten miteinander vernetzt geplant. Dies stellt das optimale Ergebnis (z.B. Anzahl der Fertigungsabschnitte bei der sich das Kostenminimum einstellt) für das jeweilige Projekt sicher. Durch eine vernetzte Planung ist weiters die Möglichkeit gegeben, die Empfindlichkeit (z.B. von Zeit, Kosten) des geplanten Fertigungsablaufs für das Bauwerk, das Geschoss oder den Fertigungsabschnitt auf mögliche Störeinflüsse zu untersuchen. Somit können bereits vor der Ausführung der Arbeiten Risiken erkannt und Szenarien für die Behebung von Störungen entwickelt werden.²²⁷

Die einzelnen Teilaufgaben Schalen, Bewehren und Betonieren gilt es zu optimieren und aufeinander abzustimmen. Für diese Leistungsabstimmung können neben Erfahrungs- und Richtwerten z.B. sogenannte Interaktionsdiagramme nach Hofstadler²²⁸ herangezogen werden.

Bei Bauwerken aus vorwiegend Stahlbeton, mit einem höheren Gesamtschalungsgrad, liegend die Schalarbeiten am kritischen Weg und bestimmen somit das Baugeschehen. Alle anderen Arbeiten werden an die optimierten Schalarbeiten angepasst. Bei der Leistungsabstimmung der Schalarbeiten sollten jedoch auch Bewehrungs- und Betonierarbeiten mit einbezogen werden. Eine isolierte Betrachtung ist nicht zielführend.²²⁹

²²⁷ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb, S. 36.

²²⁸ Vgl. HOFSTADLER, C.: Schalarbeiten.

²²⁹ Vgl. HOFSTADLER, C.: Schalarbeiten, S. 5.

5.5.5.2 Baulogistik

Ein weiterer Bereich, der in der Arbeitsvorbereitung zu behandeln ist, bildet die Baulogistik. Man unterscheidet zwischen Versorgungslogistik, Baustellenlogistik und Entsorgungslogistik.

Die Versorgung beinhaltet das Anliefern aller Materialien und Geräte auf die Baustelle. Dort wird die Ware abgeladen und übernommen. Diese Übernahme bildet die Schnittstelle zwischen Versorgungs- und Baustellenlogistik. Wichtigste Schnittstelle der Baulogistik ist die Übernahme der Ware. Das Gut geht vom einen in den anderen Verantwortungsbereich über. Dies ist ein rechtlicher Akt und wird meist schriftlich, z.B. auf einem Lieferschein, festgehalten.

Als Baustellenlogistik bezeichnet man die Disposition der Güter auf der Baustelle, z.B. vom Lagerplatz zur Einbaustelle. Dafür werden meist Turmdrehkräne und andere Hebezeuge eingesetzt. Die Kräne sind im Hochbau maßgebend für den Baufortschritt, da von ihrer Leistung und Kapazität viele Arbeiten abhängen. Somit kommt der Planung und Dimensionierung der Kräne große Bedeutung bei der Arbeitsvorbereitung und der Baustelleneinrichtungsplanung zu.

Ein nicht zu unterschätzender Bereich ist die Entsorgungslogistik. Dabei spielen gesetzliche Vorgaben (z.B. das Abfallwirtschaftsgesetz) eine wesentliche Rolle. Besonders bei Abbrucharbeiten und bei Erdarbeiten fallen große Mengen an Material an, das entsprechend entsorgt, gelagert oder aufbereitet werden muss.

Die Baulogistik liegt meist im Verantwortungsbereich des Auftragnehmers bzw. des Rohbauunternehmers. Es gibt jedoch Dienstleistungsbüros, die Planung und Organisation von Logistik und Baustelleneinrichtung für große, komplexe Baustellen anbieten.

5.5.6 Koordination der Bauarbeiten lt. BauKG

Das Bauarbeitenkoordinationsgesetz (BauKG) enthält die Mindestanforderungen der europäischen Richtlinie 92/57 EWG (Baustellenrichtlinie). Es regelt Sicherheitsmaßnahmen in der Entwurfsphase, bei der Baustellenplanung und Vergabe, bei den Ausführungsarbeiten und bei späteren Arbeiten am Bauwerk.²³⁰

Ziel des BauKG ist die Senkung der Unfälle auf Baustellen durch Verbesserung der Koordination im Rahmen der geltenden Sicherheitsbestimmungen. Diese Sicherheitsbestimmungen resultieren aus dem Ar-

²³⁰ Vgl. HOFER, R.: Skriptum Bauarbeitenkoordinationsgesetz, S. 9f.

beitnehmerInnenschutzgesetz (ASchG), der Bauarbeiterschutzverordnung (BauV) und weiterer Verordnungen.²³¹

Neben Pflichten für den Bauherrn und für ausführende Unternehmen regelt dieses Gesetz die Bestellung von Planungs- und Baustellenkoordinatoren, die Erstellung und Aktualisierung von Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGe-Plan) sowie der Unterlage für spätere Arbeiten.

Der SiGe-Plan (Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan) beinhaltet:²³²

- Baugrund, Baugelände, Umfeld
- Auflistung der Arbeiten, zeitlicher Umfang
- baustellenspezifische Schutzmaßnahmen
- Koordinierungsmaßnahmen
- kollektive Schutzmaßnahmen
- Maßnahmen bei Arbeiten mitbesonderen Gefahren
- Personen / Namen der für diese Punkte Zuständigen

Die Unterlage für spätere Arbeiten ist Grundlage für die Sicherheit bei späteren Arbeiten am Bauwerk bei der Nutzung, Wartung und Instandhaltung, sowie bei Umbau und Abbruch. Sie beinhaltet Angaben über:²³³

- Statik
- Gas-, Wasser-, Stromleitungen
- Zugänge, Anschlagpunkte
- Gerüstankerpunkte

²³¹ Vgl. HOFER, R.: Skriptum Bauarbeitenkoordinationsgesetz, S. 3.

²³² Vgl. HOFER, R.: Skriptum Bauarbeitenkoordinationsgesetz, S. 22.

²³³ Vgl. HOFER, R.: Skriptum Bauarbeitenkoordinationsgesetz, S. 27.

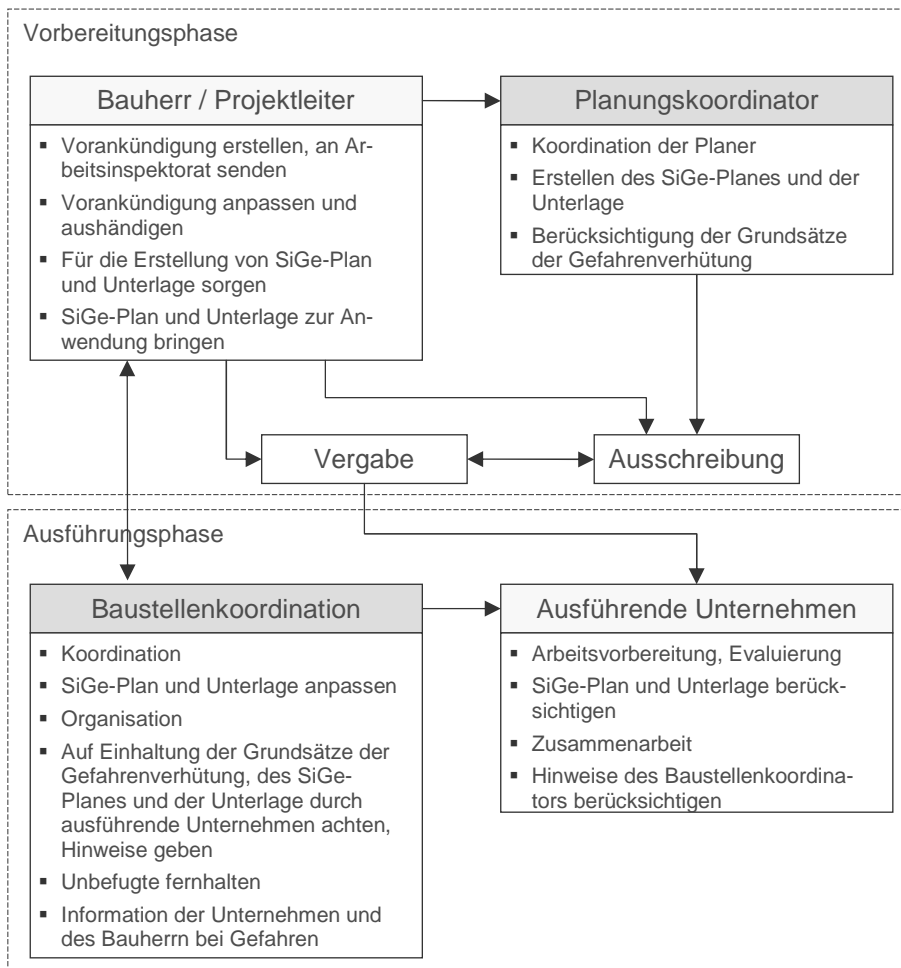


Abbildung 5.15 Organigramm BauKG²³⁴

Der Planungskordinator wirkt in der Vorbereitungsphase des Bauprojektes. Seine Aufgaben sind:²³⁵

- Grundsätze der Gefahrenverhütung (§7 ASchG) beachten
- SiGe-Plan ausarbeiten
- Unterlage für spätere Arbeiten ausarbeiten (lassen)
- darauf achten, dass SiGe-Plan und Unterlage vom Bauherrn (Projektleiter) beachtet werden
- Analyse der Vorplanungen
- Koordination der Fachplaner
- Baustelleneinrichtung (sicherheitstechnische Belange)

²³⁴ Vgl. PETRI, P.; STEINMAURER, R.: Baukoordination, S. 98.

²³⁵ Vgl. HOFER, R.: Skriptum Bauarbeitenkoordinationsgesetz, S. 18.

- Ausarbeitung der Baustellenordnung
- Prüfen der Angebote auf Arbeitssicherheit
- Einflussnahme auf Ausschreibungsunterlagen und LV-Positionen, Abhaltung von Planungssitzungen

Der Baustellenkoordinator wirkt in der Ausführungsphase und koordiniert die Umsetzung der Grundsätze der Gefahrenverhütung (§7 ASchG) bei der Planung, die Umsetzung der Sicherheitsbestimmungen und die Überwachung der Arbeitsverfahren. Zu seinen Aufgaben gehören:²³⁶

- Organisation der Zusammenarbeit
- Informieren der Beteiligten
- Maßnahmen gegen Zutritt Unbefugter veranlassen
- Bekanntmachen und Aushändigen des SiGe-Plans
- Anpassung von SiGe-Plan und Unterlage
- Einfluss auf Bauzeitplan, zeitliche Abläufe
- Durchsetzen der Baustellenordnung
- Erfassen der Sub-Unternehmer
- Achten auf technische Schutzmaßnahmen;
- Baustellenbegehungen und Besprechungen
- Kontrolle der Zutrittsbeschränkungen

5.6 Vermeiden von Schnittstellen

Der einfachste Weg Probleme mit Schnittstellen zu verhindern ist Schnittstellen selbst zu vermeiden. Schnittstellen innerhalb eines Projektes entstehen durch Aufgabenteilung. Desto weniger die Gesamtaufgabe geteilt wird, desto weniger Schnittstellen entstehen dadurch. Diese Zerlegung in Teilaufgaben ist jedoch notwendig und ein Schritt zur Optimierung der Leistungserstellung. Es ist jedoch besonders bei kleineren Projekten überlegenswert, wieweit eine Gliederung der Aufgaben noch wirtschaftliche Vorteile bringt. Es ist der Aufwand für Schnittstellen bei einer steigenden Zergliederung zu berücksichtigen.

Bei gleicher Zahl an Teilaufgaben kann die Zahl der Schnittstellen variieren. Die Anzahl der bei einer Arbeitsteilung entstehenden Schnittstellen hängt dabei von der Art der Differenzierung ab (siehe Abbildung 5.16). Entscheidend sind dabei die Abhängigkeiten zwischen den Teilaufgaben.

²³⁶ Vgl. HOFER, R.: Skriptum Bauarbeitenkoordinationsgesetz, S. 19f.

Bei entsprechender Kenntnis über diese Abhängigkeiten kann die Schnittstellenzahl minimiert werden.²³⁷

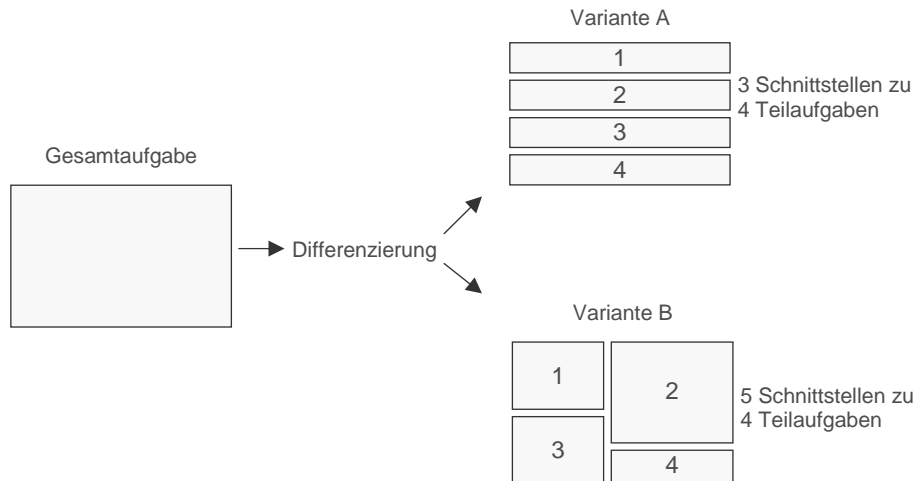


Abbildung 5.16 Schnittstellenbildung bei der Differenzierung einer Aufgabe²³⁸

Eine Möglichkeit erst gar keine Schnittstellen entstehen zu lassen wäre es, Interaktionsbeziehungen zwischen den Teilbereichen zu vermindern. Dadurch sollen Rückwirkungen durch Planung und darauf folgende Handlungen verhindert werden. Ohne Wechselbeziehungen zwischen den Systemen entstehen auch keine Schnittstellen. Ein spezifisches Schnittstellenmanagement ist dann nicht erforderlich. Dabei können Ähnlichkeiten bei der Güterverwendung oder funktionale Ähnlichkeiten als Organisationsprinzip herangezogen werden. Durch diese Trennung werden Schnittstellen gering gehalten.²³⁹

In unternehmensübergreifenden Organisationen lässt sich dieses Prinzip nur bedingt anwenden. Die funktionale Trennung und Trennung nach Güterverwendung wird im Bauwesen durch die Leistungsteilung in Gewerken umgesetzt. Die fachlichen Teilbereiche der Planung und Ausführung werden von verschiedenen Unternehmen übernommen.

Viele ausführende Unternehmen des Ausbaus und der Haustechnik sowie der Stahlbauer oder Fassadenbauer betreiben zusätzlich eine Planungsabteilung. Durch Übernahme von Werkstatt- und Montageplanung oder sogar Teile der Ausführungsplanung, lassen sich unternehmensübergreifende Schnittstellen vermeiden. An ihrer Stelle treten jeweils unternehmensinterne Schnittstellen zwischen Planung und Ausführung.

²³⁷ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 44f.

²³⁸ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 44f.

²³⁹ Vgl. BROCKHOFF, K.: Schnittstellen-Management: Abstimmungsprobleme zwischen Marketing, Forschung und Entwicklung, S. 7.

Der andere Weg wäre die strikte Trennung von Planung und Ausführung. Ein einzelner Architekt wird die gesamten Planungsleistungen meist nicht übernehmen können. Fachplanungen für die einzelnen Gewerke werden an spezialisierte Fachplaner weitervergeben.

Die Gestalt der Projektorganisation hat maßgebenden Einfluss auf das Schnittstellenmanagement. Bei Vergaben an Generalunternehmer oder Totalunternehmer sowie die Beauftragung eines Generalplaners reduzieren sich die Schnittstellen für den Bauherrn erheblich und damit auch das damit verbundene Risiko von Problemen. Auf der anderen Seite reduziert sich dadurch der Einflussbereich des Bauherrn.

Vom Auftraggeber (Bauherr, Unternehmen die Nachunternehmer beauftragen) sollten Überlegungen angestellt werden, welche Vergabeform (Einzelvergabe, Generalunternehmer etc.) die optimale für ihn ist. Wichtige Kriterien sind neben dem Umfang und der fachlichen Vielfalt der Leistungen auch die eigenen Kompetenzen und Ressourcen im Umgang mit Schnittstellen.

Durch die technische Spezialisierung vieler Unternehmen kommt es in Projekten zu mehreren Ebenen an Subvergaben. Zum Beispiel können Nachunternehmer eines Generalunternehmers ihre übernommenen Leistungen an weitere Nachunternehmer weitervergeben, die ihrerseits wieder Nachunternehmer beschäftigen usw. Jede Ebene von Subunternehmen bedeutet eine weitere Ebene von Verträgen. Mit der Spezialisierungstiefe steigen die Mehrkosten wegen erhöhter rechtlicher und kaufmännischer Bearbeitung. Weiters verliert Information auf ihren Weg durch diese Ebenen an Schärfe und es kommt zu Mehrkosten durch Kommunikationsprobleme. Somit wird ab einer gewissen Zahl an Subunternehmen das Einsparungspotenzial der Spezialisierung durch diese Mehrkosten aufgehoben.²⁴⁰

²⁴⁰ Vgl. KURBOS, R.: Baurecht in der Praxis, S. 26.

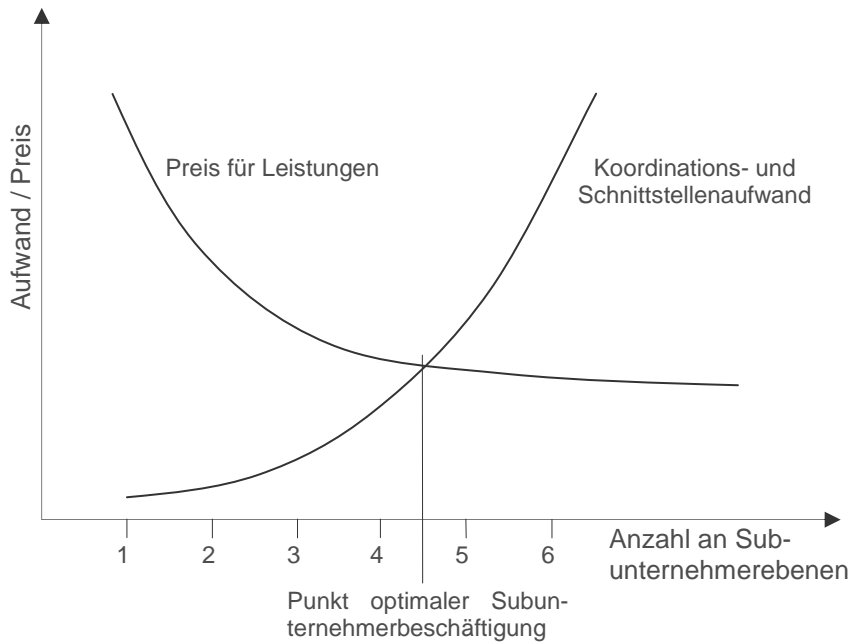


Abbildung 5.17 Subunternehmerbeschäftigung²⁴¹

Durch entsprechende Regelungen im Vertrag kann die Aufteilung einer Leistung durch den Auftragnehmer an mehrere Nachunternehmer eingeschränkt bzw. verhindert werden. So werden zusätzliche organisationale Schnittstellen vermieden.

Weniger Schnittstellen bedeuten weniger Aufwand und Risiken, aber auch weniger Einfluss und Steuerungsmöglichkeiten. In der Regel sind Vergaben an Generalunternehmer oder an Generalplaner auch mit höheren Kosten für den Auftraggeber verbunden. Im Grunde ändert sich die Zahl der Schnittstellen mit der Vergabe an Generalunternehmer oder Generalplaner kaum. Es werden nur die Zuständigkeiten für diese verschoben.

²⁴¹ Vgl. KURBOS, R.: Baurecht in der Praxis, S. 27.

6 Aufgaben des Schnittstellenmanagements

Das Schnittstellenmanagement lässt sich wie viele andere Managementbereiche in die Aufgaben Planen, Steuern und Kontrollieren gliedern.

Zu den Planungsaufgaben zählen das Erfassen und Strukturieren der Leistungen, das Festlegen bzw. Identifizieren der Schnittstellen, die Bewertung nach Prioritäten und das Festlegen der Vergabeeinheiten. Spätestens mit dem Beginn der Ausschreibung wird entschieden, welche Schnittstellen übernommen werden und welche durch Vergabepakete an andere Beteiligte übertragen werden sollen.

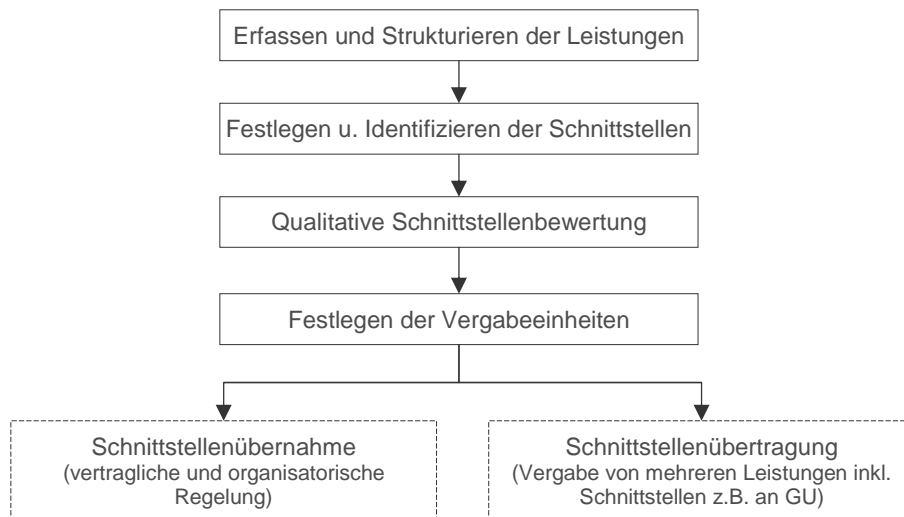


Abbildung 6.1 Planungsaufgaben des Schnittstellenmanagements²⁴²

Das Steuern der Schnittstellen geschieht meist durch Regelungen in den Verträgen. Zuvor sollte jedoch der erforderliche Regelungsbedarf bestimmt werden.

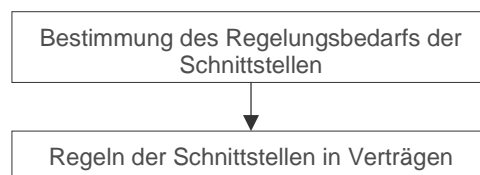


Abbildung 6.2 Steuerungsaufgaben des Schnittstellenmanagements²⁴³

²⁴² In Anlehnung an BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 73.

²⁴³ In Anlehnung an BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 90.

Bei der Kontrolle der Schnittstellenbeziehungen gilt es vor allem nicht identifizierte und unzureichend geregelte Schnittstellen festzustellen. Besonders infolge von Leistungsänderungen können neue Beteiligte und zusätzliche Beziehungen entstehen, die nachträglich zu regeln sind.

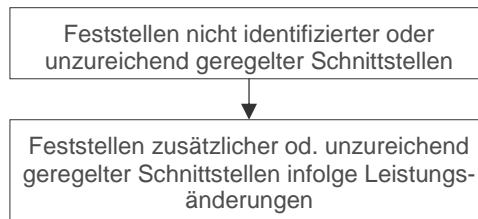


Abbildung 6.3 Kontrollaufgaben des Schnittstellenmanagements²⁴⁴

6.1 Erfassen und Strukturieren der Leistungen

Um Schnittstellen zu verschiedenen Leistungsträgern erfassen zu können, müssen die Leistungen feststehen und entsprechend strukturiert werden. Die Gliederung erfolgt entweder elementorientiert oder ausfüh- rungsorientiert nach Gewerken. Bei einer Gliederung in Bauelemente lassen sich im frühen Projektstadium auch wenig detaillierte Leistungen systematisch erfassen und zuordnen. Damit wird auch die Basis zur Identifizierung der Schnittstellen gelegt. Für die Gliederung der Leistung ist eine vollständige, systematische Erfassung erforderlich. Somit laufen die Leistungsbestimmung und die Gliederung parallel ab. Spätestens bei der Ausschreibung und Vergabe empfiehlt es sich diese gebäudeorien- tierte Gliederung in eine ausfühungsorientierte (gewerkeorientiert) über- zuleiten.²⁴⁵

Bei einer funktionalen Ausschreibung wird diese Aufgabe dem Auftrags- nehmer überlassen. Wird konstruktiv ausgeschrieben, müssen die Leis- tungen naturgemäß schon gegliedert sein (z.B. nach Standardleistungs- buch). Der Auftragnehmer muss in diesem Fall die übernommenen Leis- tungen in den Ausschreibungsunterlagen analysieren und auf Vollstän- digkeit und Funktionsfähigkeit der Elemente und ihrer Übergänge über- prüfen.²⁴⁶

Planungsleistungen werden nach entsprechenden Leistungskatalogen gegliedert. In Österreich ist dies die Honorarinformation für Architektur (HIA), veröffentlicht von der Bundeskammer für Architekten und Ingeni- eurkonsulenten (bAIK).

²⁴⁴ In Anlehnung an BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 90.

²⁴⁵ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 73f.

²⁴⁶ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 92.

6.2 Identifizieren/Festlegen von Schnittstellen

Für die Koordination und Steuerung aller Projektbeteiligten ist es erforderlich, alle Berührungspunkte und Abhängigkeiten zu erfassen. Bei der Komplexität größerer Projekte ist dies nur durch eine systematische Schnittstellenerfassung möglich.²⁴⁷ Die identifizierten Schnittstellen sind gerade bei komplexen Projekten zu dokumentieren. Es gilt, die Wechselbeziehungen und Abhängigkeiten der Projektbeteiligten darzustellen. Eine solche Darstellung erfolgt z.B. über:²⁴⁸

- Schnittstellenlisten: Für die Darstellung der Schnittstellen eines Gewerkes sind meist standardisierte Listen ein sinnvolles Hilfsmittel. Sollen jedoch alle Schnittstellen eines komplexen Hochbauprojektes dargestellt werden, so sind Listen meist unübersichtlich.
- Projektstrukturplan: Eine Darstellung der Beteiligten und ihrer Schnittstellen als Organigramm wird mit steigender Komplexität ebenfalls schnell unübersichtlich und wenig praktikabel.
- Schnittstellenmatrix: Sie ermöglicht eine möglichst kompakte Darstellung auf einer Seite oder in einem Plan. Ein Verweis der Schnittstellenmarkierung zu entsprechenden Informationen ermöglicht auch die Dokumentation einzelner Interdependenzen der Schnittstellen (Kombination Matrix – Listen).

Listen oder Schnittstellenmatrizen tragen dazu bei, dass sich die einzelnen Projektbeteiligten mit ihren Schnittstellen identifizieren und bewusst auseinandersetzen. Mit ihnen können Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten geregelt werden.²⁴⁹

In Tabelle 6.1 ist ein Beispiel solch einer Schnittstellenmatrix dargestellt. In diesem Fall werden vertikal und horizontal die Planungsbeteiligten aufgelistet und ihre Schnittstellen untereinander markiert.

²⁴⁷ Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV - gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S. 54.

²⁴⁸ Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV - gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S. 59ff.

²⁴⁹ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 350.

Tabelle 6.1 Schnittstellen der Planungsbeteiligten untereinander²⁵⁰

	Architekt	Bodenmechanik	Vermessung	Statik	Prüfstatik	Heizung	Lüftung, Klima	Entwässerung	Gas u. Wasser	Starkstrom	Schwachstrom	Masch., Anlagen	Bauphysik	Akustik	Außenanlagen	Einrichtung
Architekt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bodenmechanik	X	X	X	X				X							X	
Vermessung	X	X	X	X				X							X	
Statik	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Prüfstatik	X	X	X	X									X			
Heizung	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Lüftung, Klima	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Entwässerung	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X		X
Gas u. Wasser	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Starkstrom	X			X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Schwachstrom	X			X		X	X	X	X	X	X	X		X		X
Masch., Anlagen	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Bauphysik	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X		X
Akustik	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Außenanlagen	X	X	X					X	X	X						
Einrichtung	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Die Informationen über die Interaktionen und Interdependenzen zu den Schnittstellen können zum Teil sehr umfangreich sein. Sie können dann nicht in einer Matrix allein dargestellt werden. Es empfiehlt sich diese Schnittstelleninformationen parallel zur Matrix zu dokumentieren. Durch Verweise von den Schnittstellenmarkierungen in der Matrix zu den jeweiligen Informationen werden die Vervollständigung, die Aktualisierung und Überprüfung dieser Daten im weiteren Projektverlauf erleichtert.²⁵¹

Mit EDV-Unterstützung werden die Sammlung von Schnittstellendaten und die Verknüpfung von Matrix und Dokumentation (Schnittstellenlisten) erleichtert (z.B. durch Verlinkungen). Auch die anschließende Bewertung lässt sich auf diesem Wege vereinfachen.

²⁵⁰ In Anlehnung an MARTIN, J.: Betriebsorganisation in: HOFFMANN, M.: Zahlentafeln für den Baubetrieb, S. 759.

²⁵¹ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 78.

6.2.1 Identifizieren von Schnittstellen

Um Schnittstellen behandeln zu können, müssen sie erst erkannt und erfasst werden. Schnittstellen treten erst nach und nach im Projektverlauf in Erscheinung und sind auch von Projekt zu Projekt verschieden. Erst wenn die Projektidee in den Plänen konkrete Formen annimmt, lassen sich die erforderlichen Beteiligten und damit auch die Schnittstellen zu ihnen identifizieren. Bei der Vergabe werden die Berührungspunkte (auch mit der Vergabeart) festgelegt.

Die Identifizierung sollte bereits in der Entwurfsphase beginnen, um Schnittstellen noch vor ihrem Auftreten, oder bevor sie wirksam werden, berücksichtigen zu können.²⁵²

Auftragnehmer erfassen ihre Schnittstellen durch Analyse des Vertragstextes und der Leistungsbeschreibung bzw. des Leistungsverzeichnisses. Dadurch lassen sich unter anderem auch Beziehungen zu den späteren Lieferanten und Konsulenten etc. identifizieren. Durch Analyse der Leistungen auf ihre erforderlichen Vorleistungen, Nachfolgeleistungen und Abhängigkeiten zu anderen Leistungen und ihrer Leistungsträger lassen sich Schnittstellen zwischen den Aufgabenträgern identifizieren.

Schnittstellen mit dem Projektumfeld werden viel leichter übersehen als projektinterne. Diese hängen nicht nur vom Projekt selbst, sondern auch vom Projektstandort mit seinem Umfeld ab. Aus speziellen Anforderungen des Standorts können sich zusätzliche Schnittstellen mit Trägern öffentlicher Belange ergeben.

6.2.2 Festlegen von Schnittstellen

Ein wesentlicher Punkt zum Festlegen von Schnittstellen ist die durchgehende, klare Gliederung der Baumaßnahmen.²⁵³

Ist die gesamte Leistung ausführungsorientiert gegliedert, kann sie den einzelnen Beteiligten zugeteilt werden. Dies geschieht in der Vorbereitung zur Ausschreibung. Auftragnehmer unterteilen ihre übernommenen Leistungen in Eigenleistungen und weiter zu vergebende Leistungen. Mit der Ausschreibung selbst und der anschließenden Vergabe werden die Schnittstellen schließlich festgelegt.

²⁵² Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV - gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S. 56f.

²⁵³ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 333.

6.3 Bewerten von Schnittstellen

Aufgrund der Vielzahl und Komplexität der Schnittstellen ist es erforderlich, diese nach Prioritäten einzustufen und zu ordnen. Die Reihung nach ihrer Bedeutungen erfolgt im Gesamtkontext und für die Einzelbetrachtung.²⁵⁴ Für eine genauere Betrachtung müssen die bedeutendsten und wesentlichsten unter ihnen herausgefiltert werden.

Die Bedeutung von Schnittstellen steigt zunächst mit der Intensivität der Interaktionen. Das bedeutet, dass Schnittstellen mit gepoolten Interaktionen weniger bedeutend sind als solche mit sequentiellen Interaktionen. Schnittstellen mit reziproken Interaktionen sind als die bedeutendsten einzustufen. Die Auswirkungen der Schnittstellen auf das Gesamtprojekt und der Projektziele Kosten, Termine und Qualität stehen bei einer Bewertung im Vordergrund.²⁵⁵

In einer Diplomarbeit von Höfeler²⁵⁶ zu diesem Thema wurde ein EDV-gestütztes Verfahren zur Bewertung von Schnittstellen entwickelt (Abbildung 6.4).

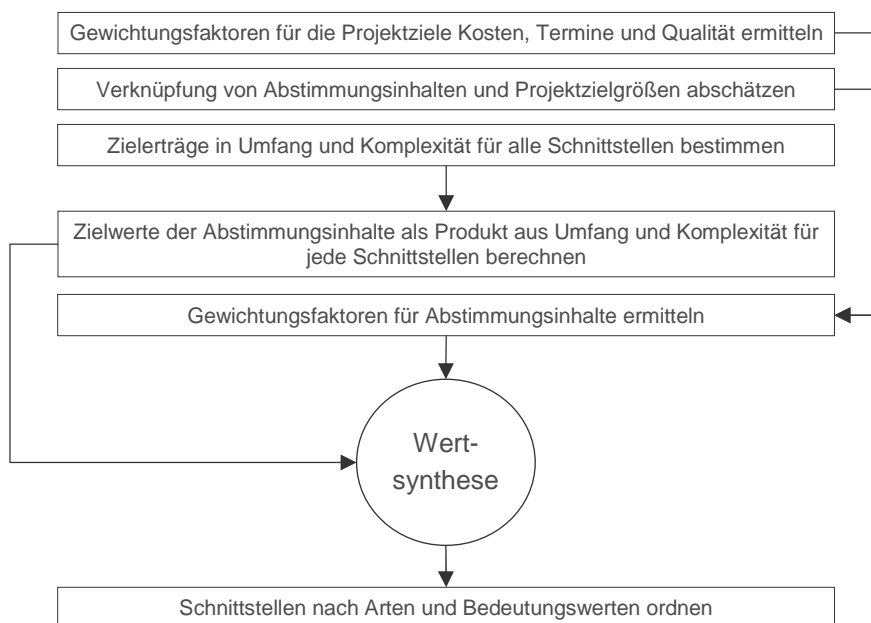


Abbildung 6.4 Ablaufschema einer Schnittstellenbewertung²⁵⁷

²⁵⁴ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 350.

²⁵⁵ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 79f.

²⁵⁶ Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV - gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte.

²⁵⁷ Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV - gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S. 82.

Auf Basis der Projektunterlagen werden zuerst die Gewichtungsfaktoren für die Zielgrößen Kosten, Termine und Qualität festgelegt. Danach werden die Auswirkungen fehlerhafter Abstimmungen, getrennt nach den Abstimmungsinhalten Technik, Leistungsabgrenzung, Termine und Organisation auf diese Zielgrößen abgeschätzt. Dadurch lassen sich Gewichtungsfaktoren für die Abstimmungsinhalte generieren. Für jeden Abstimmungsinhalt werden anschließend Zieelerträge für die Faktoren Umfang und Komplexität bestimmt. Dies ergibt acht Zieelerträge pro Schnittstelle. Aus dem Produkt aus Umfang und Komplexität werden für jede Schnittstelle aus den acht Zieelerträgen, vier Zielwerte berechnet. Die anschließende Aggregation von Zielwerten und Gewichtungsfaktoren ergibt in der Wertsynthese die Schnittstellenwerte. Mit ihnen kann eine Rangfolge der Schnittstellen erstellt werden, bzw. eine Klassifizierung nach ihrer Bedeutung erfolgen.²⁵⁸

6.4 Festlegen der Vergabeeinheiten

Bei der Aufteilung der Leistungen sind gewisse Kriterien zu berücksichtigen:

- Know-how: Firmen müssen technisch in der Lage sein, die Arbeiten auch auszuführen
- Ressourcen: Firmen müssen über die nötigen Kapazitäten verfügen
- Zeitpunkt/Zeitfenster der Ausführungen: Berücksichtigung zwingend vorangehender Arbeiten
- Zugänglichkeit des Leistungsortes: In Kombination mit Zeitfenster
- Synergieeffekte: Durch Zusammenlegung von Leistungen und gemeinsame Nutzung von Ressourcen
- Planungs- Ausschreibungsaufwand/-zeitpunkt: Es muss rechtzeitig geplant und entschieden werden um Leistungen ausschreiben und vergeben zu können
- Koordinierungsaufwand: Mehr Beteiligte bedeuten mehr zu koordinierende Schnittstellen

Aus den vorgenannten Kriterien ergeben sich je nach Leitungsaufteilung für die Gesamtausführung teils unterschiedliche Kosten. Die Aufteilung der Leistungspakete hat auch Einfluss auf die Ausführungsdauern und damit eventuell auch auf die Gesamtbauzeit

Mit einer geschickten Wahl der Vergabeeinheiten können nicht nur Schnittstellen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer, sondern auch

²⁵⁸ Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV- gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S. 85.

Schnittstellen zwischen verschiedenen Auftragnehmern vermieden werden.

Wesentlich ist bei Vergabe die Abstimmung der Leistungsinhalte einzelner Vergabepakete. Durch eine deutliche Abgrenzung der Leistungsbilder der Planungsbeteiligten sollen Überschneidungen und Kompetenzprobleme verhindert werden.²⁵⁹ So ist auch bei den Vergabeeinheiten der Bauleistungen auf eine klare Abgrenzung der Aufgaben untereinander und mit den Aufgaben des Auftragnehmers oder seiner Erfüllungsgehilfen zu achten.²⁶⁰ Sowohl Unterbrechungen als auch Überlappungen sind zu vermeiden. Überlappungen in der Leistungsvergabe führen zu Doppelvergaben. Umgekehrt führen Leistungslücken dazu, dass sich niemand zuständig fühlt und die fehlenden Leistungen im Nachhinein beauftragt werden müssen. Zusätzlich zum damit einhergehenden, zusätzlichen Koordinationsaufwand unterliegen diese nachträglichen Aufträge keinem Wettbewerbsdruck und sind somit ohnehin teurer.²⁶¹

6.5 Bestimmung des Regelungsbedarfs

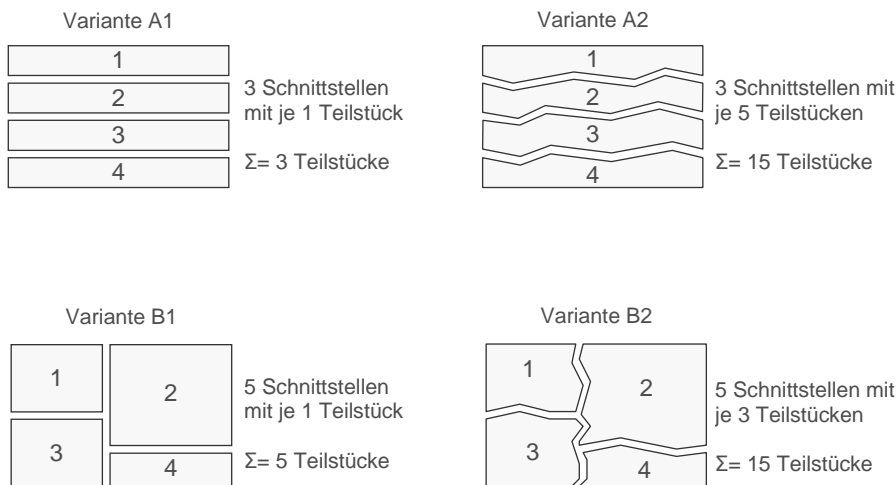
Der Regelungsbedarf ist nicht nur durch die Anzahl der Schnittstellen bestimmt, sondern hängt auch vom Differenzierungsgrad und der Stärke der Abhängigkeiten ab. Trotz gleicher Anzahl kann durch die Komplexität der Schnittstellen und ihrer Interdependenzen der Regelungsbedarf variieren.²⁶²

²⁵⁹ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 8.

²⁶⁰ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 96.

²⁶¹ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 333.

²⁶² Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 48f.



Die Anzahl der Berührungslinien stellt das Maß für die Stärke der Interdependenzen dar.

Abbildung 6.5 Regelungsbedarf nach Stärke der Interdependenzen²⁶³

Der Regelungsbedarf richtet sich an Technik, Leistungsumfang, Organisation und Termine. Desto größer und komplexer ein Projekt:²⁶⁴

- desto stärker die Differenzierung,
- desto größer die Anzahl an Schnittstellen,
- desto stärker die Interdependenzen,
- desto größer der Regelungsbedarf.

Regelungen lassen sich nach ihrer Verbindlichkeit in Zwangsregelungen, vertragliche und organisatorische Regelungen einteilen:²⁶⁵

- Zwangsregelungen: Damit sind Vorschriften und gesetzliche Regelungen gemeint. Sie sind durch die Projektbeteiligten nicht zu beeinflussen. Ihr Inhalt ist oft Anlass für weitere Schnittstellen, z.B. mit diversen Behörden.
- Vertragliche Regelungen: Verträge werden von den Partnern erstellt und ausgehandelt. Sie lassen sich unter Umständen nach Vertragsabschluss noch anpassen (z.B. Nachträge).
- Organisatorische Regelungen: Dies sind konkrete Anweisungen und Regelungen zur Umsetzung allgemeiner vertraglicher Pflichten. Sie werden meist von der Projektleitung vorgegeben und können jederzeit an Anforderungen der Beteiligten oder an Veränderungen angepasst werden. Solange nicht gegen vertragliche Pflichten verstoßen wird,

²⁶³ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 50.

²⁶⁴ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 50.

²⁶⁵ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 53.

sind sie unverbindlich und ihre Akzeptanz hängt damit wesentlich von der Zielidentität der Beteiligten ab.

Der Bedarf an Regelung an einer Schnittstelle richtet sich nach den gestellten Anforderungen der Teilleistungen (Leistungsumfang, Leistungsart, Schwierigkeitsgrad etc.) und dem Grad der Interdependenzen (Abhängigkeiten) mit dem Vertragspartner und anderen Beteiligten. Er lässt sich direkt aus einer Bewertung und Analyse der Beziehung ableiten.

Beim Feststellen des Regelungsbedarfs sind auch alle technischen und rechtlichen Vorschriften sowie alle anderen Randbedingungen zu berücksichtigen. Regelungsbedürftige Punkte ergeben sich zum Teil auch aus Unklarheiten, die bei der Bestimmung von Leistungsumfang und Leitungsinhalt aufgedeckt werden.²⁶⁶

6.6 Regeln von Schnittstellen

Es werden im Schnittstellenmanagement vertragliche und organisatorische Regelungen unterschieden. Regelungen durch einen Vertrag sind bedeutend wirkungsvoller als unverbindliche Regelungen organisatorischer Art. Wenn davon ausgegangen werden kann, dass Vereinbarungen sich während des Projektes nicht wesentlich ändern, sind vertragliche Regelungen vorzuziehen. Lassen sich Regelungsinhalte jedoch vor Vertragsabschluss noch nicht im Detail festlegen, so müssen nachträgliche Ergänzungen oder unverbindliche organisatorische Regelungen vereinbart werden.²⁶⁷

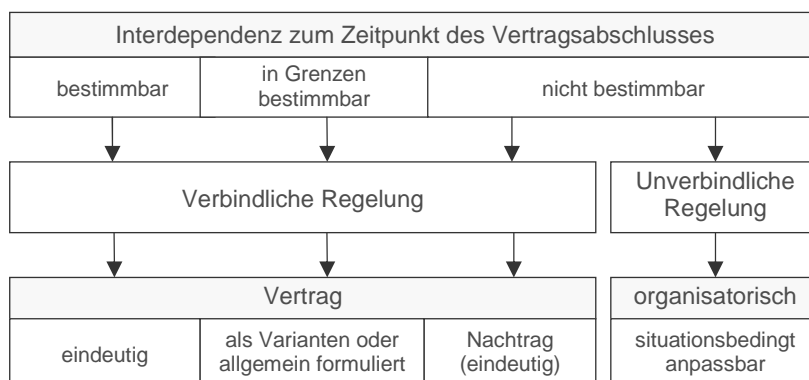


Abbildung 6.6 Möglichkeiten der Schnittstellenregelung²⁶⁸

²⁶⁶ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 118.

²⁶⁷ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 86f.

²⁶⁸ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 87.

Wird eine Schnittstelle nicht gezielt geregelt, so regelt sie sich in gewissem Umfang selbst. Es kommt zu einer situativen Aufgabenerfüllung der Beteiligten innerhalb ihrer Kompetenzen. Ist das Ergebnis nicht befriedigend, kann nachträglich nur eingeschränkt geregelt werden.²⁶⁹

6.6.1 Regelung durch Verträge

Schnittstellen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer werden vor allem durch Verträge geregelt. Ein Vertrag legt die Rechte und Pflichten der Partner fest. Verträge sind somit das wichtigste Werkzeug eines Schnittstellenmanagements im Bauprojekt. Es werden verbindliche Regeln der Zusammenarbeit festgelegt, welche die Schnittstellenbeziehungen zwischen den Vertragsparteien, aber zum Teil auch die Beziehungen zu Dritten, definieren.

„Vertragliche Regelungen in einer Partnerschaft sollten einer schnellen und mit wenig Aufwand verbundenen Anpassung zugänglich sein (Flexibilität), die in der Kooperation verfolgten Ziele unterstützen (Funktionalität), die Ressourcenaufwendungen minimieren, die aus den Vereinbarungen resultieren (Ressourceneffizienz), klar und eindeutig verständlich sein (Transparenz) sowie Schutz vor opportunistischen Verhalten geben bzw. Sanktionsmechanismen berücksichtigen (Rechtssicherheit).“²⁷⁰

Vertraglich vereinbarte Bestimmungen betreffen nicht nur den Leistungsaustausch, Bezahlung und diverse Sanktionen, sondern auch teils detaillierte Regelungen zu den Bereichen Kommunikation (Formgebundenheiten, Schriftverkehr, Datenaustauschformate etc.).

Bei der Vertragsgestaltung sollten folgende Punkte berücksichtigt werden.²⁷¹

- Einleitung: Auftraggeberfunktion (z.B. in eigenem Namen oder im Vollmachtsnamen), Auftragnehmerfunktion (z.B. Generalunternehmer etc.)
- Vertragszweck
- Vertragsgrundlagen und deren Rechtsfolge ihrer Gültigkeit bei Widersprüchen
- Bestimmung der Leistung (z.B. Leistungsverzeichnisse, Pläne, behördliche Auflagen, Terminpläne, Pönalbestimmungen)
- Änderung der Leistung (z.B. Einschränkungen, Erweiterungen, Sonderwünsche Dritter)

²⁶⁹ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 51.

²⁷⁰ HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E. (Hrsg.): Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 141, Vgl. dazu auch MECKL, R.: Schnittstellenmanagement bei Unternehmenskooperationen, in: IO-Management, 65, 1996, 10, S. 690f.

²⁷¹ Vgl. HABISON, R.: Baubetriebslehre 1 Projektablauf – Baurecht – Bauvertrag, S. 110f.

- Bestätigung der geprüften Unterlagen
- Warnpflicht
- Entgelt (z.B. Abrechnung, Preisart, Preisumrechnung, Preisänderung bei Änderung der Leistung oder der Mengen, Fälligkeit, Anzahlung, Haftungsrücklass, Deckungsrücklass, Verzugszinsen)
- Eventuelle Bankgarantien
- Übergabe
- Risikoverteilung
- Gewährleistung
- Haftung für Dritte und gegenüber Dritten
- Bauaufsicht
- Schadenersatz
- Versicherung
- Rücktritt vom Vertrag
- Sonstige Rechte und Pflichten (z.B. Bautagebuch, Eigentumsvorbehalt, Bautafel)
- Streitigkeiten (z.B. Schiedsgericht, Gerichtsstand)
- Schriftlichkeit (z.B. für Abänderungen des Vertrages)

Weiters empfiehlt es sich das Organisationshandbuch vertraglich zu verankern und damit einheitliche Strukturen und Abläufe für alle Beteiligten umzusetzen.

„Bauverträge sind immer unvollständige Verträge. Auch wenn dies manche Kontrollinstanzen nicht gerne hören mögen, es ist objektiv unmöglich, einen vollständigen Bauvertrag in dem Sinn abzuschließen, dass die Antwort auf alle Fragen, die sich bei der Durchführung des Vorhabens auftun, aus dem Text des Vertrages gewonnen werden kann oder womöglich gar das Ergebnis jeder Auslegung immer vorhersehbar wäre.“²⁷²

Um in einem Vertrag die Wechselwirkungen von zehn verschiedenen Bedingungen vollständig zu beschreiben, sind dafür $10! = 3.628.800$ Kombinationen festzuhalten. Wird für jede dieser Möglichkeiten eine Zeile im Vertrag aufgewendet, so hat dieser Vertrag einen Umfang von ca. 65.700 Seiten. Wird jede Klausel innerhalb einer Minute ausgehandelt, bräuchte man dafür 60.480 Stunden bzw. 32 Dienstjahre. Es sollte trotzdem ein idealer Vertrag angestrebt werden, der in den wesentlichen Punkten vollständig ist.²⁷³

²⁷² KURBOS, R.: Baurecht in der Praxis, S. 249.

²⁷³ Vgl. KURBOS, R.: Baurecht in der Praxis, S. 25.

Durch das Festlegen von Regeln zur Interaktion zweier Elemente werden diese in ihrem Verhalten und ihren Vorgängen gesteuert. Ein Vertragswerk als Schnittstellenelement zweier Vertragsparteien beeinflusst in erheblicher Weise ihr Handeln. Diese festgeschriebenen Vereinbarungen steuern das jeweilige und das gemeinsame Vorgehen der Vertragspartner.

6.6.1.1 Leistungsbeschreibung

Die Beschreibung der Leistung ist ein elementarer Bestandteil des Vertrages. Es wird zwischen funktionalen und konstruktiven Beschreibungen unterschieden.

Eine funktionale Leistungsbeschreibung ist eine Beschreibung des gewünschten Ergebnisses. Dazu gehören Nutzungsanforderungen, Quantitäts- und Qualitätsangaben. Aus dieser Ergebnisbeschreibung muss vom Auftragnehmer eine Prozessbeschreibung generiert werden. Es müssen Konstruktionen und in weiterer Folge Arbeitsanweisungen entwickelt werden, die, ausgeführt, zum beschriebenen Ergebnis führen.

Konstruktive Leistungsbeschreibungen sind ausführungorientierte Leistungsaufstellungen in Form von Leistungsverzeichnissen. Dazu werden meist standardisierte Texte verwendet (Standardleistungsbuch).

6.6.1.2 Normen

Einen wesentlichen Beitrag zur Regelung von Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten steuern Normen mit vornormierten Vertragsinhalten und Verfahrensnormen bei. Werkvertragsnormen regeln die Rechte und Pflichten der Beteiligten und können auch in abgeänderter Form oder auszugsweise vereinbart werden. Allgemeine Bestimmungen und eine Art Vertragsvorlage bildet die ÖNORM B 2110 Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen. Ins Detail gehen die sog. Handwerksnormen, die Normen der Serien B 22xx und H 22xx. Sie können in den Verträgen mit den einzelnen Gewerken verwendet werden und regeln fachspezifische Bereiche wie Nebenleistungen, Aufmassfeststellung, Abrechnung und Toleranzen. Diese Normen spielen eine entscheidende Rolle im Schnittstellenmanagement, bilden sie doch ein effektives Werkzeug zur Koordinierung und Steuerung der Schnittstellen durch entsprechende Abstimmungen der Fachnormen untereinander.

Gemäß ÖNORM EN 45020 werden folgende Normenarten unterschieden:²⁷⁴

- Grundnorm: Norm, die allgemeine Festlegungen für ein bestimmtes Gebiet enthält (Basisnorm)
- Terminologienorm: Norm, die sich mit Fachausdrücken beschäftigt (Definitionen, erläuternden Bemerkungen, Beispiele etc.)
- Prüfnorm: Festlegungen für Prüfverfahren (Probenentnahme, Anwendung statistischer Methoden, Reihenfolge der Prüfungen etc.)
- Produktnorm: Norm, die Anforderungen an ein Erzeugnis oder eine Gruppe von Erzeugnissen festlegt (Gebrauchstauglichkeit)
- Verfahrensnorm: Anforderungen an Verfahren (Gebrauchstauglichkeit)
- Dienstleistungsnorm: Anforderungen an Dienstleistungen
- Schnittstellennorm; Interfacenorm: Anforderungen an die Kompatibilität von Erzeugnissen oder Systemen an Verbindungsstellen
- Norm für anzugebende Daten; Deklarationsnorm: Enthält eine Liste von Charakteristika, für die Werte oder andere Daten anzugeben sind, um das Erzeugnis, das Verfahren oder die Dienstleistung zu beschreiben

²⁷⁴ Vgl. HABISON, R.: Baubetriebslehre 1 Projektablauf – Baurecht – Bauvertrag, S. 92f.

Tabelle 6.2 Allgem. Verfahrens- und Werkvertragsnormen für das Bauwesen²⁷⁵

Normen zum Vergabeverfahren:	Normen für allgemeine Vertragsbestimmungen:	Besondere Vertragsnormen:	Normen zur Preisermittlung und Preisumrechnung:
ÖNORM A 2050 Vergabe von Aufträgen über Leistungen (Verfahrensnorm)	ÖNORM B 2110 Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen	ÖNORM B 2114 Vertragsbestimmungen bei automationsunterstützter Abrechnung von Bauleistungen	ÖNORM B 2061 Preisermittlung für Bauleistungen (Verfahrensnorm)
ÖNORM A 2051 Vergabe von Aufträgen über Leistungen im Bereich der Wasser-Energie- und Verkehrsversorgung sowie im Telekommunikationssektor	ÖNORM B 2118 Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen unter Anwendung des Partnerschaftsmodells, insbesondere bei Großprojekten (Werkvertragsnorm)		ÖNORM B 2111 Umrechnung veränderlicher Preise von Bauleistungen (Werkvertragsnorm)
ÖNORM A 2060 Allgemeine Vertragsbestimmungen für Leistungen (Werkvertragsnorm)			
ÖNORM B 2062 Aufbau von standardisierten Leistungsbeschreibungen unter Berücksichtigung automationsunterstützter Verfahren (Verfahrensnorm)			
ÖNORM B 2063 Ausschreibung, Angebot und Zuschlag unter Berücksichtigung automationsunterstützter Verfahren (Verfahrensnorm)			

Weiters gibt es noch zahlreiche Normen der Serien B 22xx und H 22xx, die vornormierte Vertragsinhalte für Handwerksarbeiten und für Leistungen der Haustechnik zum Inhalt haben.

6.6.2 Organisatorische Regelungen

Organisatorische Vereinbarungen sind unverbindlich und nur dann wirkungsvoll, wenn die Ziele der Beteiligten sich entsprechend decken oder einer der Beteiligten eine starke Marktposition einnimmt. Sie sind daher

²⁷⁵ In Anlehnung an HABISON, R.: Baubetriebslehre 1 Projektablauf – Baurecht – Bauvertrag, S. 94.

nur für untergeordnete Regelungen geeignet.²⁷⁶ Vorteile solcher Regelungen sind die Flexibilität und die einfache Anpassbarkeit bei Bedarf, ohne in bestehende Verträge eingreifen zu müssen.

6.7 Kontrolle der Schnittstellen

Verträge und besonders Leistungsverzeichnisse können lückenhaft sein. Dadurch entstehen Regelungslücken an organisationalen bzw. an organisatorischen Schnittstellen.

Für die Kontrolle von Schnittstellen stehen folgende Werkzeuge zur Verfügung:²⁷⁷

- Überwachungslisten für:
 - ◆ Behinderungsverfolgung
 - ◆ Bedenkenkontrolle
 - ◆ Verzugsübersicht
 - ◆ Mängelverfolgung
- Turnusmäßige Abstimmungsgespräche
- Checklisten zur Leistungsabgrenzung
- Schnittstellenmatrizen

6.7.1 Feststellen nicht identifizierter oder unzureichend geregelter Schnittstellen

Der exakte Leistungsinhalt wird vom Auftragnehmer meist nach Vertragsabschluss bei der baubetrieblichen Analyse im Zuge der Arbeitsvorbereitung festgestellt. Auch rechtliche und technische Vorschriften werden oft nachträglich erkannt. Das betrifft auch die damit verbundenen Schnittstellen. Vom Zeitpunkt der Feststellung hängt es nun ab, ob diese Schnittstellen noch in die Verträge mit den Nachunternehmern übernommen werden können oder ob sie nachträglich geregelt werden müssen. Werden sie erst kurz vor oder während der Ausführung festgestellt, ist ihr Regelungsbedarf zu bestimmen und sie sind durch Ergänzungen zu den Verträgen oder durch organisatorische Maßnahmen zu berücksichtigen.²⁷⁸

²⁷⁶ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 87.

²⁷⁷ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 352.

²⁷⁸ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 139.

6.7.2 Feststellen nicht identifizierter oder unzureichend geregelter Schnittstellen infolge Leistungsänderungen

In Hochbauprojekten ergeben sich nicht selten Leistungsänderungen durch den Auftraggeber und durch veränderte Umstände der Leistungserbringung. Die Folge sind veränderte oder zusätzliche Schnittstellen.

Um diese Änderungen zu erkennen, sind Leistungsinhaltskontrollen für die vom Auftraggeber erstellten Planunterlagen durch den Auftragnehmer erforderlich. Aktuelle Pläne sind mit den Vertragsunterlagen zu vergleichen. Zusätzliche oder veränderte Schnittstellen ergeben sich auch aus Anforderungen der Träger öffentlicher Belange an die Leistungsdifferenz und veränderten Abhängigkeiten zu anderen Projektbeteiligten. Der zusätzliche Regelungsbedarf wird über Nachträge abgewickelt, die den Vertrag ergänzen.²⁷⁹

²⁷⁹ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 141.

7 Schnittstellenprobleme

Probleme entstehen dann, wenn eine Schnittstelle nicht geregelt wird. Es treten Störungen auf, wenn die Systeme durch ihre Schnittstellen nicht miteinander interagieren können oder wenn die Interaktion nicht die gewünschte ist. Die Ursachen können an den Systemen selbst liegen, oder am Schnittstellenelement, durch das die Systeme miteinander in Verbindung stehen. Beispielsweise ist die Sprache ein solches Verbindungselement mit einer Fülle von Regeln (Grammatik, Rechtschreibung, Aussprache etc.). Wird diese Sprache nicht von beiden Seiten beherrscht, so funktioniert die Kommunikation nicht.

Ein Netzwerk ist nur dann effektiv, wenn seine Schnittstellen funktionieren.

7.1 Problembereiche

7.1.1 Probleme bei der Planung

Viele der bei der Ausführung festgestellten Mängel haben ihre Ursache in der Planung. Die meisten Probleme bei der Errichtung gehen also auf die Planungsphase zurück. Umgekehrt kann man annehmen, dass viele Fehler der Planung erst bei der Ausführung zutage treten. Gerade deshalb ist auf die Planung besonderes Augenmerk zu legen. Hier liegt auch das wahrscheinlich größte Potenzial um Probleme und Mehrkosten zu vermeiden.

Probleme zwischen Projektbeteiligten können schon sehr früh auftreten. Schon in der Beziehung des Auftraggebers mit dem Architekten kann es zu Störungen kommen. Häufig sind es Probleme mit der Verständigung. Die Ziele und Erwartungen des Bauherrn an sein Projekt werden dem Planer oft nicht ausreichend übermittelt. Ein Problem ist auch eine mangelnde Entscheidungsfindung des Bauherrn. Er ist sich selbst über seine Ziele und Vorstellungen oft nicht ganz im Klaren und lässt wichtige Entscheidungen offen bzw. überlässt sie dem Architekten. Mit der Entwicklung des Projektes wird ihm allmählich klar, was ihm nicht gefällt und ordnet grundlegende Änderungen an. Geschieht das zu einem Zeitpunkt, zu welchem diese Änderungen einen Rückschritt im Planungsverlauf bedeuten, so sind damit ein hoher Aufwand und Kosten verbunden. Im Extremfall entscheidet sich der Bauherr erst während der Ausführung für eine andere Variante. Neben mangelnder Entscheidungsfindung sind abweichende Zielvorstellungen von Bauherr und Architekt ein wesentliches Problem. Es besteht die Gefahr, dass der Architekt sich in seinen Entwurf verliebt und versucht sich selbst darin zu verwirklichen, ohne

dabei ausreichend auf die Anforderungen des Auftraggebers einzugehen.

Häufige Probleme in der Planung sind:²⁸⁰

- Planungsleistungen entsprechen nicht den Anforderungen (des AG, des Standorts, der Träger öffentlicher Belange)
- Planungsleistungen und Beiträge sind technisch und räumlich unzureichend koordiniert
- Planungsleistungen und Beiträge sind im Umfang fehlerhaft abgegrenzt (Planungslücken)
- Verspätete Planungsleistungen, ungenügende terminliche Koordination
- Unzureichende Aufgaben- und Kompetenzzuordnung (Unvollständigkeiten, Widersprüche) etc.

Die Probleme liegen einerseits in den Schnittstellen der Planenden zum Auftraggeber, andererseits in den Schnittstellen der Planer untereinander. Die Planungsleistungen der Architekten und Fachplaner sollten sich zu einer in sich schlüssigen, konsistenten Gesamtplanung ergänzen. Probleme entstehen wenn diese Planungen nicht koordiniert werden. Schnittstellenkonflikte entstehen dann, wenn beispielsweise im Entwurf zuwenig Raum für Leitungsführungen und Installationen vorgesehen wird, wenn sich Leitungssachsen überschneiden oder kreuzen, wenn Wand- und Deckendurchbrüche falsch oder zu klein angeordnet werden usw.

7.1.2 Probleme mit Behörden

Baugenehmigungen und erforderliche Bewilligungen sind rechtliche Grundvoraussetzungen für ein Bauprojekt. Sie sind bauentscheidend. Es ist möglichst früh sicherzustellen, dass diese Bedingungen auch erfüllt werden können. Es empfiehlt sich schon vor der Einreichung mit den Behörden in Kontakt zu treten und gemeinsam die Genehmigungsfähigkeit festzustellen. Wird eine Einreichung abgewiesen, kann dies sehr schnell zu einer Verzögerung des Baubeginns führen. Durch frühe Zusammenarbeit mit den Behörden lassen sich solche Fälle vermeiden. Dabei ist rechtzeitig festzustellen, welche Genehmigungen für das Projekt überhaupt erforderlich sind.

²⁸⁰ Vgl. LECHNER, H.; LIEBENAU, S.; STEFAN, G.: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft-D.05 strukt. Projektbearbeitung, integr. Projektorganisation, S. 107.

7.1.3 Probleme bei der Ausführung

Durch Fehler in der Ausschreibung kann es zu Unklarheiten und Missverständnissen mit dem Auftragnehmer kommen. Solche Fehler führen meist zu Nachträgen und erhöhten Kosten. Gerade die Beziehungen des Bauherrn zu den Auftragnehmern sind häufig sehr angespannt. Beide versuchen oft nur finanziell am meisten herauszuschlagen und das primäre Ziel, das zu erstellende Bauwerk, tritt immer mehr in den Hintergrund.

Häufige Probleme bei der Ausführung sind:²⁸¹

- Bauleistungen sind in der Ausführung wegen unzureichend durchgeplanter Details behindert
- Bauleistungen können nicht ausgeführt werden, weil Randbedingungen von der Planung nicht berücksichtigt wurden (keine fertigungsorientierte Planung)
- Lücken in den Gesamtleistungen mehrerer Gewerke, weil Leistungen in den Ausschreibungen unklar/fehlerhaft abgegrenzt sind
- Abfolgekoordination der Bauleistungen ist mangelhaft abgestimmt
- Ausführung nach veralteten Planunterlagen, aktuelle Informationen wurden nicht rechtzeitig übermittelt
- Bauleistungen sind mangelhaft, weil Vorleistungen mangelhaft waren und nicht überprüft wurden
- ...

Ab einem fortgeschrittenen Bauzustand sind besonders viele Gewerke und Arbeiter auf der Baustelle. Dabei kann es zu gegenseitigen Behinderungen kommen. Problematisch wird es dann, wenn Arbeiten in Terminrückstand geraten und davon abhängige Folgearbeiten nicht wie geplant beginnen können. Liegen diese Verzögerungen noch dazu auf dem kritischen Weg, kann der Fertigstellungstermin unter Umständen nicht eingehalten werden.

Jedes Gewerk hat vor Beginn seiner Ausführungen die betreffenden Vorarbeiten hinsichtlich seiner Qualität und der Toleranzen zu überprüfen. Zeigen diese Mängel, so müssen diese erst behoben werden. Verzögerungen und Mehrkosten sind die Folge.

Häufige Ursachen für Probleme bei der Bauabwicklung kommen auch aus dem Bauumfeld. Anrainer, Nachbarn und vor allem außergewöhnliche Witterungsverhältnisse sowie unvorhersehbare Ereignisse bergen Risiken, die meist der Auftraggeber zu tragen hat und nur schwer abschätzbar sind. Schäden an Nachbargebäuden, Lärm- und Staubent-

²⁸¹ Vgl. LECHNER, H.; LIEBENAU, S.; STEFAN, G.: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft-D.05 strukt. Projektbearbeitung, integr. Projektorganisation, S. 107.

wicklungen führen zu Beschwerden und Schadenersatzforderungen. Werden die betroffenen Anrainer nicht früh in das Projekt mit eingebunden und informiert, so wird die Grundhaltung dem Projekt gegenüber leichter negativ sein. Durch Informationsveranstaltungen und engagierte Öffentlichkeitsarbeit lassen sich Akzeptanz und Verständnis für ein Vorhaben erhöhen.

7.2 Ursachen für Schnittstellenprobleme

Als Ursachen der Problemfelder an Schnittstellen gelten:²⁸²

- mangelhafte Informations- und Kommunikationsprozesse
- Kulturdifferenzen
- unklare Verantwortungs- und Zuständigkeitsregelungen
- soziale bzw. individuelle Barrieren

7.2.1 Mangelhafte Informations- und Kommunikationsprozesse

„Fehlende Informationen führen zu einem Verzehr anderer betrieblicher Produktionsfaktoren ohne Nutzenstiftung und damit zu Verlusten.“²⁸³

Häufig auftretende Probleme sind:²⁸⁴

- Beteiligte reden aneinander vorbei, weil sie unter gleichen Begriffen Verschiedenes verstehen oder Situationen unterschiedlich interpretieren.
- Es werden Entscheidungen getroffen, die nicht mit den betreffenden Personen abgestimmt wurden.
- Beteiligte sind verunsichert oder verfolgen eigene Ziele aufgrund mangelnder Informationen über den Projektstatus und zukünftige Strategien.
- Alle Beteiligten werden mit umfangreichen Berichten überschüttet. Es ist für den Einzelnen nahezu unmöglich, die für ihn relevanten Informationen zu selektieren.

Der Informationsaustausch zwischen den Projektbeteiligten ist Grundlage für ein Funktionieren der Schnittstellen und damit der ganzen Projektorganisation. Ursache fehlender oder mangelnder Kommunikation liegen im fehlenden Verständnis und in der mangelnden Bereitschaft dazu. Auf-

²⁸² Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 95ff.

²⁸³ DIEDERICHS, C. J.: Führungswissen für Bau- und Immobilienfachleute 1. Grundlagen, S. 58.

²⁸⁴ Vgl. PATZAK, G; RATTAY, G.: Projekt-Management– Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios und projektorientierten Unternehmen, S. 255.

traggeber und Auftragnehmer sehen sich oftmals nicht vorrangig als Partner sondern als Konkurrenten um den wirtschaftlichen Erfolg. Als Kontrahenten nutzen sie vielmehr Informationslücken und Informationsdefizite des anderen zum eigenen Vorteil und sind an offener Kommunikation oft gar nicht interessiert. Es ist z.B. Gang und Gebe, dass Bieter Fehler in der Ausschreibung, anstatt sie mit dem Ausschreibenden richtigzustellen, verschweigen und sie für Spekulationen und Nachträge nutzen. Auftragnehmer lassen sich meist nicht in ihre Preisermittlung blicken und kalkulieren nicht immer kostengerecht.

Ein triviales aber häufiges Problem ist, dass oft gebrauchte Begriffe und Fachtermina unterschiedlich verstanden werden. Dies kann Ursache sein für eine fehlerhafte Abgrenzung der Leistungsbereiche und für Probleme mit Schnittstellen.²⁸⁵

Besonders in der Planung wirken sich mangelnde Kommunikation und Information fatal aus. Kann der Bauherr dem Architekten nicht seine Wünsche und Ziele vermitteln, dass dieser sie versteht und umsetzen kann, wird das Ergebnis für ihn kaum befriedigend sein. Für viele Probleme in den Schnittstellenbereichen zwischen Rohbau – Ausbau – Technik ist mangelnde Information und Kommunikation unter den verschiedenen Planungsbeteiligten verantwortlich. Die entstehenden Probleme setzen sich auch in der Ausführungsphase fort. Werden Störungen im Bauablauf dem Auftraggeber nicht mitgeteilt und erfährt dieser erst durch Nachtragsforderungen davon, kann es auch leicht zu Streitigkeiten kommen.

Mangelnde Kommunikation führt im Allgemeinen zu Unklarheiten und Missverständnissen. Es kommt zu unterschiedlichen Zielvorstellungen und zu einer Distanzierung unter den Beteiligten. Problematisch ist aber auch, wenn Beteiligte mit Informationen überhäuft werden. Zuviel Information überlastet und behindert die eigentlichen Kerntätigkeiten. Werden beispielsweise Pläne zur Durchsicht vorsichtshalber an alle Personen geschickt, Mails an möglichst viele Subadressaten versendet und dauernd Besprechungen einberufen, so ist man schnell vor großteils irrelevanter Information überlastet und findet kaum Zeit für seine eigentlichen Aufgaben. Es geht darum, relevante Informationen zielgerichtet zu steuern.

7.2.2 Kulturdifferenzen

Personen handeln nicht völlig frei und ungebunden, sondern sie werden von bewussten und unbewussten Verhaltensregeln beeinflusst. Diese Regeln hängen z.B. von der Organisation, der Aufgabe selbst oder von

²⁸⁵ Vgl. KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management, S. 3.

den Umweltbedingungen ab und werden auch als sog. „Unternehmenskultur“ zusammengefasst. Schnittstellen können somit als Grenze von Subkulturen auftreten.²⁸⁶ Diese Kulturunterschiede zeigen sich auch innerhalb eines Prozesses oder innerhalb einer gemeinsam zu erfüllenden Aufgabe.²⁸⁷

Wert- und Orientierungsmuster des Denkens, Fühlens und Handelns variieren häufig. Daraus können Verständigungsprobleme, Zieldifferenzen oder Fehlinterpretationen entstehen.²⁸⁸

Ein Beispiel für Probleme durch Kulturdifferenzen sind unterschiedliche Zielfunktionen der Beteiligten.²⁸⁹

Die Verfolgung von verschiedenen Strategien in einem Bauprojekt liegt auf der Hand und ist Ursache für viele Probleme. Es werden oft nicht einmal die selben Ziele angestrebt. Die verschiedenen Unternehmen streben nach wirtschaftlichem Erfolg, dem Gewinn. Dieses Streben nach Gewinn ist unternehmensrechtlich sogar vorgeschrieben. Als Folge eines harten Konkurrenzkampfes und dem dadurch entstehenden Preisdruck wird versucht, um jeden Preis Aufträge zu akquirieren und nach Erhalt des Auftrages durch ein Claim-Management einen positiven Erfolg zu erwirtschaften. Dadurch driften die Ziele von Auftragnehmer und Bauherr weiter auseinander. Ziel des Bauherrn ist ein möglichst gutes Bauwerk, möglichst schnell und günstig errichtet zu bekommen. Es gilt wieder die Ziele von Auftragnehmer und Bauherr in Einklang zu bringen. Dies kann nur durch die Aussicht auf eine Win-Win-Situation beider Beteiligten gelingen. Erst wenn die primären Ziele in Einklang gebracht werden, kann an einer Abstimmung der Strategien zur Erreichung dieser Vorgaben gearbeitet werden. Der Idealfall wäre eine Projektorganisation, die wie ein einziges Unternehmen funktioniert.

Doch auch innerhalb eines Unternehmens entwickeln sich in den verschiedenen Funktionsbereichen unterschiedliche Teilstrategien. Um eine erfolgreiche Unternehmensstrategie zu bilden müssen diese untereinander abgestimmt werden. Darin liegt ein bedeutendes Problem eines internen Schnittstellenmanagements.²⁹⁰

Eine mögliche Abhilfe für Kulturunterschiede wäre eine Distanzminde- rung. Zum einen betrifft das die räumliche Entfernung, zum anderen die

²⁸⁶ Vgl. BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2, S. 9.

²⁸⁷ Vgl. BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2, S. 13.

²⁸⁸ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 95f, Vgl. dazu auch PODSIADLOWSKI, A.: Interkulturelle Kompetenz, in: IO-Management, 65, 1996, 1/2, S. 74; BROCKHOFF, K.: Schnittstellenmanagement, Stuttgart: 1989, S. 73ff.

²⁸⁹ Vgl. BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2, S. 7.

²⁹⁰ Vgl. BROCKHOFF, K.: Schnittstellen-Management: Abstimmungsprobleme zwischen Marketing, Forschung und Entwicklung, S. 8.

organisatorische Entfernung zwischen den Bereichen.²⁹¹ Es macht z.B. keinen Sinn, auf der Baustelle die Container, nach Auftraggeber und Auftragnehmer getrennt und möglichst weit voneinander zu platzieren. Auch private Gespräche zwischen den Mitarbeitern verschiedener Projektbeteiligter helfen der allgemeinen Kommunikation und tragen zum beidseitigen Verständnis bei.

7.2.3 Unklare Verantwortungs- und Zuständigkeitsregelungen

Unklare Regelungen zu Verantwortungen und Zuständigkeiten der Beteiligten führen zu langen Entscheidungszeiten und dadurch bedingten Verzögerungen und/oder zu einer mangelnden Entscheidungskontinuität. Unstimmigkeiten führen auch zu einer Frustration der Partner.²⁹²

Es gilt, solche typischen Problembereiche schon bei der Vertragsgestaltung zu berücksichtigen. Unklare Zuständigkeiten und Verantwortungen können die beteiligten Personen unnötig verunsichern.²⁹³ Zuständigkeiten und Verantwortungen lassen sich durch entsprechende Regelungen bzw. Vertragsgestaltungen definieren.

7.2.4 Soziale bzw. individuelle Barrieren

Auch der Faktor „Mensch“ spielt bei Schnittstellen eine entscheidende Rolle. Positive und negative Eigenschaften der handelnden Personen wirken sich natürlich auch bei den Beziehungen aus. Soziale und individuelle Ursachen an Schnittstellen lassen sich grob in Willensbarrieren und Fähigkeitsbarrieren gliedern. Willensbarrieren resultieren aus grundsätzlichen Einstellungen, Motiven und Ängsten einer Person. Fähigkeitsbarrieren entstehen, wie der Name schon sagt, aus mangelnden individuellen Fähigkeiten.²⁹⁴

Gute Voraussetzungen für funktionierende Schnittstellen sind kommunikationsfähige und den Aufgaben entsprechend qualifizierte Beteiligte.²⁹⁵

²⁹¹ Vgl. BROCKHOFF, K.: Schnittstellen-Management: Abstimmungsprobleme zwischen Marketing, Forschung und Entwicklung, S. 77f.

²⁹² Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 96; Vgl. dazu auch JÜRGENS, U.; LIPPERT, I.: Schnittstellen des deutschen Produktionsregimes, in: NASCHOLD, F., SOSKICE, D., HANCKE, B., JÜRGENS, U.: Ökonomische Leistungsfähigkeit und institutionelle Innovation. Das deutsche Produktions- und Politikregime im globalen Wettbewerb. WZB-Jahrbuch 1997, Berlin: 1997, S. 84f.

²⁹³ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 96f.

²⁹⁴ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 97; Vgl. dazu auch SPECHT, G.: Schnittstellenmanagement, in: TIETZ, B.; KÖHLER, R.; ZENTES, J.: Handwörterbuch des Marketing, 2. Aufl., Stuttgart: 1995, S. 2269f.

²⁹⁵ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 97.

8 Schnittstellenmanagement bei Stahlbetonarbeiten

In diesem Kapitel wird auf das Management von Schnittstellen in der Planung und Ausführung von Stahlbetonarbeiten eingegangen. Neben allgemeiner Betrachtung der rechtlichen Grundlagen und des Planungs- und Produktionsprozesses werden Schnittstellen zwischen den Beteiligten und anschließend das Management der Schnittstellen in den verschiedenen Projektphasen behandelt.

8.1 Rechtliche Grundlagen für Stahlbetonarbeiten

Bei der Planung, Ausführung und der Abnahme von Bauleistungen müssen Gesetze, Verordnungen, Erlässe, Normen, Richtlinien und Merkblätter beachtet werden.

8.1.1 Gesetze, Verordnungen, Erlässe

Neben den allgemeinen gesetzlichen Grundlagen des ABGB (Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch) spielt eine Reihe von weiteren spezifischen Rechtsbereichen eine Rolle für Stahlbetonarbeiten.²⁹⁶

- Arbeitsrecht: Kollektivverträge, Allgemeiner Arbeitnehmerschutz, Bauarbeiterschut, Jugendschutz etc.
- Gewerberecht
- Baurecht: Grundkataster, Grundbuch, Bauordnungen, Eisenbahnrecht, Wasserrecht, Straßenrecht, Energierecht, Naturschutzrecht, Denkmalschutz etc.
- Vergaberecht: Bundesvergabegesetz (BVergG 2006)
- Ziviltechnikerrecht etc.

8.1.2 Normen

Neben den Verfahrensnormen und allgemeinen Werkvertragsnormen gibt es viele speziell den Stahlbetonbau betreffende Normenwerke.

Die ÖNORM B 4710-1:2007²⁹⁷ gilt für Normal- und Schwerbeton (nicht für Leichtbeton) und legt Anforderungen fest an:

- Betonausgangsstoffe
- Eigenschaften von Frischbeton und Festbeton und deren Nachweise

²⁹⁶ Vgl. HABISON, R.: Baubetriebslehre 1 Projektablauf – Baurecht – Bauvertrag, S. 90ff.

²⁹⁷ Vgl. ÖNORM B 4710-1:2007, Beton – Teil1, S. 11f.

- Einschränkungen für die Betonzusammensetzung
- Festlegung des Betons
- Lieferung von Frischbeton
- Verfahren der Produktionskontrolle
- Konformitätskriterien und Beurteilung der Konformität

Die ÖNORM B 2211:2009 (Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonarbeiten) ist die Werkvertragsnorm für Stahlbetonarbeiten. Sie behandelt die Besonderheiten bei der Ausschreibung, der Vergabe und bei den Vertragsbeziehungen. Sie ist somit ein wichtiges Regelwerk für die Schnittstellenbeziehung zwischen dem Rohbauer und dem Auftraggeber für die Ausführungen in Beton. Neben dieser Norm gibt es noch eine Reihe anderer, die im Bereich Beton und Stahlbeton Anwendung finden und berücksichtigt werden müssen.

Weitere Normen für den Stahlbetonbau betreffen die Bemessung von Tragwerken, die Herstellung und Prüfung von Beton, Spannbetontragwerke und vieles mehr.

8.2 Planungs- und Produktionsprozess

Der Planungsprozess für Stahlbetonarbeiten beginnt schon in der Projektvorbereitung, mit der Entscheidung, Bauteile in Ortbeton auszuführen. Neben dem Auftraggeber, dem Architekten und den Fachplanern wirken auch die Ausführenden mit der Arbeitsvorbereitung am Planungsprozess mit.

Am Produktionsprozess wirken, neben dem Rohbauunternehmen und seinen Nachunternehmern, die Lieferanten, diverse Gewerke (Ausbau, Technik), die örtliche Bauaufsicht, der Statiker und der Baustellenkoordinator mit.

In Abbildung 8.1 ist der grobe Ablauf dieser Prozesse in den Projektphasen nach der Honorarordnung für Projektsteuerer dargestellt. Für diese Darstellung wurde eine Einzelvergabe vorausgesetzt. Die Beteiligten wurden dabei nach ihrer Beziehung zum Rohbauunternehmen aufgeteilt. Planer, die örtliche Bauaufsicht und die verschiedenen Gewerke haben keine direkte Vertragsbeziehung mit dem Rohbauer, seine eigenen Nachunternehmer und Lieferanten dagegen schon.

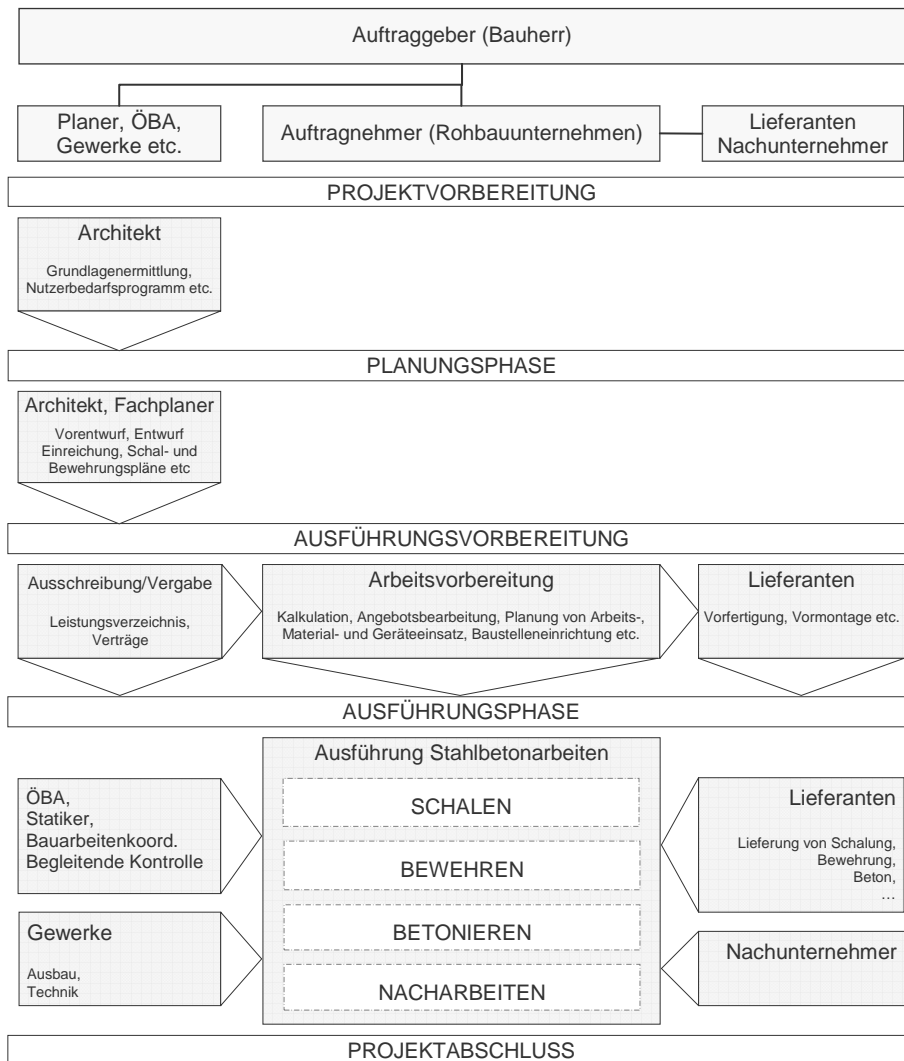


Abbildung 8.1 Planungs- u. Produktionsprozess von Stahlbetonarbeiten

Organisationale Schnittstellen (im Sinne von „Organisationen“) finden sich zwischen Unternehmen und innerhalb des Unternehmens zwischen den einzelnen Trägern von Teilaufgaben. Diese Aufgabenträger lassen sich baubetrieblich in elementare und dispositive Produktionsfaktoren gliedern. Die Aufgabe selbst, die Ausführung der Arbeiten, kann dabei als Kombination der Produktionsfaktoren, als betrieblicher Leistungsprozess betrachtet werden.

Organisatorische Schnittstellen (im Sinne von „organisieren“) treten zwischen den einzelnen Arbeitsgängen (-schritten) auf. Über diese Verbindungspunkte (Nahtstellen) werden gegenseitige Abhängigkeiten und Einflüsse wirksam. So ist ein Arbeitsgang von vorangehenden Schritten abhängig und beeinflusst. Mit dem Betoniervorgang kann (soll) erst begonnen werden, wenn Schalung und Bewehrung fertig gestellt und über-

prüft worden sind. Der Betoniervorgang selbst besteht aus einer fertigungstechnischen, logischen Vorgangskette.

8.2.1 Planungs- und Produktionsprozess in den Projektphasen

8.2.1.1 Projektvorbereitung

Schon in der Projektvorbereitung treten die ersten Schnittstellen auf. Die Beziehungen des Auftraggebers zu seinem Projektmanagement und dem Architekten müssen in entsprechenden Verträgen geregelt werden.

Diese Schnittstellen sind im Vorfeld vom Bauherrn zu definieren und festzulegen. Es sind die Leistungsgrenzen und Zuständigkeiten, sowie die Übergabepunkte zu bestimmen.²⁹⁸

Eine frühzeitige Abstimmung und Festlegung der Leistungsbestandteile von großer Bedeutung. Folgende Fragestellungen sollten geklärt werden:²⁹⁹

- Wo endet die Leistung des Architekten?
- Wer knüpft an die Leistungsgrenze des Architekten an?
- Welche Voraussetzungen müssen für ein Anknüpfen gegeben sein?
- Sind diese Voraussetzungen zeitgerecht erfüllbar?
- Gibt er weitere Beteiligte, die an die Leistungsgrenze des Architekten anknüpfen? Wenn ja, wie viele?

Mit der Projektstrukturierung und der Zieldefinition für Schnittstellen werden die Grundsteine für ein erfolgreiches Management der zukünftigen Schnittstellen gelegt.

Vom Projektmanagement wird in einem frühen Projektstadium ein Planungsterminplan erstellt. Dieser wird im Laufe der Planungen und mit Beauftragung der Fachplaner fortgeführt und verfeinert. Werden diese Terminvorgaben für die Planung vertraglich verankert, so können planungsbedingte Verzögerungen reduziert werden. Mit dem dadurch entstehenden, zusätzlichen Zeitdruck würden sich jedoch Planungsfehler häufen, die sich besonders negativ auf die Ausführung auswirken.

²⁹⁸ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 342.

²⁹⁹ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 342.

8.2.1.2 Planung

Nachträgliche Änderungen an Betonbauteilen sind nur bedingt möglich und verbunden mit unverhältnismäßig hohem Aufwand und Kosten. Daher wäre eine vollständig abgeschlossene und fehlerlose Planung besonders wichtig. In der Praxis ist dies jedoch kaum erreichbar. Dementsprechend bedeutend ist ein Funktionieren der Schnittstellen in der Planung. Dies beginnt mit der rechtzeitigen Beauftragung aller Fachplaner. Die Ergebnisse aller Fachplanungen sind erforderlich, um diese in die Schal- und Bewehrungspläne einfließen lassen zu können. Unter Federführung des Architekten werden alle Planungen koordiniert. Er erstellt zuerst die Vorlage auf Basis seines Entwurfes für alle Fachplaner. In einem iterativen Prozess werden Schritt für Schritt alle Gewerke integriert und aufeinander abgestimmt. So werden Durchbrüche, Schlitzte und dergleichen, wenn möglich, gemeinsam genutzt. Es werden Leitungstrassen zusammengelegt und Kreuzungen mit Betonteilen vermieden.

Bei der späteren Ausführung des Bauwerkes treten Schnittstellen vor allem auf der Baustelle auf. Zwischen den Bereichen Rohbau-Ausbau-Technik finden sich besonders viele Berührungspunkte. Mit dem Beginn der Ausbau- und Technicarbeiten kommt besonders reges Treiben auf die Baustelle. Vielen dieser Arbeiten sind voneinander abhängig und beeinflussen sich gegenseitig. Diese Wechselwirkungen und Abhängigkeiten müssen bereits in der Planungsphase erkannt und berücksichtigt werden, um eine Schnittstelle zu planen.

Der Tragwerksplaner ermittelt mit der Bemessung die statisch erforderlichen Querschnitte und Bewehrungen. Am Ende des Planungsprozesses zeichnet er schließlich die Schalungspläne und Bewehrungspläne. Meist wird bei der Konstruktion nicht auf die Abmessungen von Serienschalungen geachtet. Die Folge sind Sonderlösungen und viele Passflächen. Die Schalungsplanung und die Bemessung der Schalung werden den Baufirmen überlassen, die diese Leistungen wiederum teilweise an Schalungshersteller vergeben.³⁰⁰

Schal- und Bewehrungspläne sind die für Stahlbetonarbeiten erforderlichen Ausführungsunterlagen, nach denen gebaut wird. Sie enthalten die auszuführenden Bauteile mit ihren erforderlichen Maßangaben und den detaillierten Angaben zur Bewehrung. Diese Pläne sind Ergebnis einer integrierten Ausführungsplanung. Es fließen dabei alle Fachplanungen mit ihren Teilergebnissen ein. Daraus ergeben sich Aussparungen, Durchbrüche, Nischen und diverse Einbauten, wie Ankerschienen und –platten oder Verrohrungen (z.B. für Betonkernaktivierung).

³⁰⁰ Vgl. HOFSTADLER, C.: Schalarbeiten, S. 6.

Nach vollständiger Fertigstellung der Planunterlagen, sind diese der Projektsteuerung zur Plausibilitätsprüfung und dem Bauherrn (bzw. der Projektleitung) zur Planfreigabe vorzulegen. Durch diese Prüfung wird die Haftung der Planer für die Richtigkeit und Vollständigkeit ihrer Leistungen nicht eingeschränkt. Die Plausibilitätsprüfung und die Freigabe zur Ausführung werden durch Stempel und Unterschriften auf der Planunterlage vermerkt. Alle Kopien dieser Unterlagen erhalten einen Stempel „Zur Ausführung freigegeben“ durch den Fachplaner bzw. den Architekten. Über Planverzeichnisse und Planeingangs-, Planausgangslisten wird das Projektmanagement wöchentlich über den Stand der Planung und über die Abstimmung der Planer und ausführenden Firmen untereinander in Kenntnis gesetzt.³⁰¹

Nach Kontrolle und Freigabe der Pläne werden sie an das ausführende Unternehmen übermittelt. Der Planungsprozess sollte vom Entwurf bis zu den ausführungsfähigen Unterlagen gesteuert und koordiniert werden.

Die Verantwortung für diese integrierte Planung und für die Koordination trägt, wenn nicht anders vereinbart, der Architekt. Ist dieser als Generalplaner beauftragt worden, so hat er durch seine unternehmensinternen Planer und durch Verträge mit Subplaner mehr Einfluss und Mittel zur Steuerung dieses Planungsablaufes. Als Einzelunternehmer hat er keine Vertragsbeziehung zu den Fachplanern und dadurch keine direkten rechtlichen Mittel, um seine Vorstellungen umzusetzen. Er ist auf seinen Auftraggeber und dessen Vertragsbeziehungen angewiesen. Eine Möglichkeit dem Architekten mehr Einfluss zu gewähren, sind Vollmachten bzw. Weisungsbefugnisse, die vom Auftraggeber erteilt werden können. Diese müssen aber in allen Verträgen des Auftraggebers entsprechend verankert sein.

In der täglichen Projektabwicklung spielen Vollmachten eine wichtige Rolle. Zu einer Erteilung und Entgegennahme von Aufträgen, Anweisungen und rechtlich verbindlichen Erklärungen sind nur der Bauherr und der Bauunternehmer persönlich unmittelbar berechtigt. Bei Firmen sind im Handelsregister eingetragene Geschäftsführer und Prokuristen vertretungsbefugt. Alle anderen Personen benötigen eine ausdrückliche oder stillschweigende Vollmacht. Es sollte so früh wie möglich klar gestellt werden, welche Personen zu welchem Umfang Vertretungsrecht und Zeichnungsbefugnis haben.³⁰²

³⁰¹ Vgl. AHRENS, H.-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 225.

³⁰² Vgl. KURBOS, R.: Baurecht in der Praxis, S. 111f.

8.2.1.3 Ausführungsvorbereitung

Als Ausführungsvorbereitung werden in dieser Arbeit alle Tätigkeiten, von der Vorbereitung der Vergabe, der Vergabe selbst, bis hin zur Arbeitsvorbereitung der Auftragnehmer verstanden.

Besondere Bedeutung für das Schnittstellenmanagement hat die Aufteilung der Leistungen in Teilpakete und die Vergabe dieser Aufgaben an die ausführenden Unternehmen. Mit diesem Schritt wird der Großteil der organisationalen Schnittstellen des Projekts festgelegt. Mit den Verträgen werden die Beziehungen untereinander geregelt. Über die Schnittstelle zum Auftragnehmer gibt der Auftraggeber in Form von Plänen und Beschreibungen seiner Pläne und durch seine vorgegebenen Anforderungen das Ausführungsziel vor. Ergebnis der Planung sind Schalungs- und Bewehrungspläne sowie die Leistungsbeschreibung, nach denen die Arbeiten ausgeschrieben werden.

Die Grundlagen des Produktionsprozesses sind damit die Ausführungsvorbereitung (Leistungsverzeichnis, Ausführungspläne, Schal- und Bewehrungspläne etc.), die Arbeitsvorbereitung des Auftragnehmers (Kalkulation, Arbeits-, Material-, Geräteeinsatz, Baustelleneinrichtung, Terminpläne etc.) und die Produktion von Material (Baustoffe) und Betriebsmittel (Baugeräte etc.) durch diverse Lieferanten.

Zu den Aufgaben des Auftraggebers in dieser Phase werden die Ausschreibung der Leistungen und die Vergabeverfahren mit den Beauftragungen gezählt. Aufgaben der Auftragnehmerseite sind die Angebotskalkulation, die Angebotserstellung und die gesamte Arbeitsvorbereitung.

Mit der Vergabe der Leistungen und den Vereinbarungen in den Verträgen werden die wichtigen Schnittstellen der Ausführung festgelegt und geregelt.

Die Planung der Bauausführung durch die Auftragnehmer hat indes große Bedeutung für seine unternehmensinternen Schnittstellen im Produktionsprozess.

Die Arbeitsvorbereitung des Bauunternehmens lässt sich unterteilen in:

- Kalkulation
- Verfahrenswahl
- Bauablaufplanung
- Logistik
- Baustelleneinrichtung

Diese Elemente beeinflussen sich gegenseitig und sind daher gemeinsam zu behandeln.

Der ausführende Auftragnehmer muss dafür sorgen, dass alle Produktionsfaktoren in ausreichender Menge und Qualität, sowie zur rechten Zeit

zur Verfügung gestellt werden und ihre Kombination effektiv gesteuert und koordiniert werden kann. Im Falle der Stahlbetonarbeiten müssen Schalung und Bewehrung rechtzeitig bestellt und entsprechend den Schalungs- und Bewehrungsplänen montiert werden. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Lagerung und Disposition von Material und Betriebsmittel. Weiters gehört neben der Baustellenlogistik, die Baustelleneinrichtung geplant.

Das Unternehmen muss in dieser Phase seine Schnittstellen zu Lieferanten und Nachunternehmer planen und gestalten. Es sind anhand der erhaltenen Projektunterlagen (Leistungsverzeichnis etc.) die Leistungen und Ressourcen, die extern beschafft werden müssen zu evaluieren. Die weiter zu vergebenden Teilleistungen sind aufzustellen und werden ausgeschrieben. Dabei werden nicht nur Ausführungsleistungen, sondern auch Risiken weitergeleitet. Von Lieferanten werden Angebote zu Schalungssystemen, Bewehrung, Lieferbeton und anderen erforderlichen Ressourcen eingeholt.

Während Schalung, Rüstung und Bewehrungsstahl meist auf Lager verfügbar sind, wird der Beton erst kurz vor seinem Einbau hergestellt und geliefert.

In der Arbeitsvorbereitung werden vor allem die betriebsinternen Schnittstellen im Bauablauf behandelt. Durch Auswahl der Bauverfahren und der Planung von Arbeits-, Material- und Geräteeinsatz werden die organisatorischen Beziehungen zwischen den Produktionsfaktoren geregelt. Das möglichst effektive und wirtschaftliche Zusammenwirken der Arbeitskräfte ist Ziel der Arbeitsvorbereitung.

Die Wahl des Fertigungsverfahrens (Takt- oder Fließfertigung) und die Größe der Arbeitstakte hat Einfluss auf die Vorhaltemengen der Schalung und der Bewehrung. Auch die einzubringende Betonmenge hängt davon ab. Daraus ergibt sich die erforderliche Betonierleistung, welche wiederum meist bei der Krandidimensionierung (bei Betontransport mittels Krankübel) eine Rolle spielt.

In der Feinterminplanung werden die zu erbringenden Arbeiten in Arbeitsschritte gegliedert und in der erforderlichen Reihenfolge und Dauer dargestellt. Wesentlich sind dabei die Ablaufbeziehungen der einzelnen Schritte. Man unterscheidet zwischen Ende-Anfang-, Anfang-Anfang-, Ende-Ende- und Anfang-Ende-Beziehungen. Diese Arbeitsschritte werden einzelnen Arbeitsgruppen zugewiesen (z.B. Schalungs-, Bewehrungs- und Betonierpartien bei Fließfertigung). Aufgabe der Arbeitsvorbereitung ist es auch, den Bauablauf und die erforderlichen Ressourcen so zu planen, dass es zu möglichst geringen Schwankungen des Arbeitskräftebedarfs kommt. Weiters müssen Faktoren wie die Einarbeitungszeit und vor allem Einflüsse der Umwelt (Witterungsbedingungen, Baustellen in großer Höhe, beengte Platzverhältnisse etc.) berücksichtigt werden.

Die Dauer von Stahlbetonarbeiten wird bei Hochbauten meist von der Leistung der Schalarbeiten bestimmt. Diese wird wiederum wesentlich von der Produktivität der Arbeitskräfte (Anzahl, Qualifikation, Motivation etc.) geprägt.³⁰³

Es gilt auch alle anderen an der Erstellung der Stahlbetonbauteile mitwirkenden Beteiligten in der Planung mit einzubeziehen. Neben den Kontrollorganen des Auftraggebers und seiner Planung (Statiker, ÖBA) sind eventuell auch andere Gewerke zu berücksichtigen. Sind beispielsweise Anschlüsse von Stahl- oder Holzbaugewerken vor dem Betonieren anzubringen oder Verrohrungen in Bauteilen von Installationsunternehmen zu verlegen (z.B. bei einer Betonkernaktivierung etc.), so sind diese Arbeitsschritte einzuberechnen und vor allem mit den jeweils Beteiligten abzusprechen. Die betroffenen Gewerke müssen rechtzeitig darüber informiert werden, wann ihre Leistung zu erbringen ist, um die Arbeiten zeitgerecht durchführen zu können.

8.2.1.4 Ausführung

In der Ausführung zeigt sich, ob die Schnittstellen funktionieren. Es gilt diese zu kontrollieren und Anpassungen bzw. Korrekturen zu veranlassen. Ein großer Teil dieser Aufgabe übernimmt die Objektüberwachung, die örtliche Bauaufsicht (ÖBA).

Der Leistungsumfang der ÖBA muss festgelegt und bekannt sein, um die Aufgaben im Bereich der Schnittstellen herauszuarbeiten.³⁰⁴

Die Bauaufsicht ist direkter Ansprechpartner für die ausführenden Firmen auf der Baustelle und hat somit selbst eine Art Schnittstellenfunktion zwischen dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer sowie zu diversen Behörden. Sie erfüllt Kontroll- und Koordinationsaufgaben in den Schnittstellenbereichen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer sowie zwischen Planung und Ausführung. Weiters kontrolliert und koordiniert sie Schnittstellen zwischen den verschiedenen ausführenden Gewerken und Schnittstellen zum Projekt- und Baustellenumfeld, sei es zu Behörden, Nachbarn oder dem Arbeitsinspektorat. Werkzeuge der ÖBA sind vor allem Baubesprechungen, Mängellisten, die Fotodokumentation und ein Bautagebuch auf Grundlage der Wochen- oder Tagesberichte der Firmen.³⁰⁵

³⁰³ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb, S. 15.

³⁰⁴ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 345.

³⁰⁵ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 346.

Alle für die Errichtung erforderlichen Gewerke kommen auf der Baustelle direkt oder indirekt, durch ihre erbrachten Leistungen miteinander in Kontakt. Alle Unternehmen des Ausbaus und der Technik sind auf die Leistungen des Rohbauers angewiesen. Auf der Baustelle finden sich die Schnittstellen in der Konstruktion und in den ausgeführten Leistungen. Dabei treten die Einzelleistungen der Ausführenden in fertigungstechnischer, physikalischer und chemischer Wechselwirkung miteinander.

In den folgenden Abbildungen sind die Prozessabläufe der Stahlbetonarbeiten in der Phase der Ausführung dargestellt. In einer Darstellung der Prozesse sind nicht nur Schnittstellen zwischen den verschiedenen Unternehmen und Projektbeteiligten, sondern auch betriebsinterne Schnittstellen zwischen einzelnen Teilschritten und Aufgaben bei der Leistungserstellung erkennbar. Kenntnisse über diese Prozesse und über die Zusammenhänge sind besonders in der Arbeitsvorbereitung des ausführenden Unternehmens erforderlich, aber auch in der Planung von Vorteil.

Abbildung 8.2 behandelt den Ablauf der Herstellung einer einfachen Stahlbetondecke. Das Rohbauunternehmen erbringt in diesem Beispiel sämtliche Ausführungsleistungen selbst und beschafft Schalung, Bewehrung und Beton von externen Lieferanten.

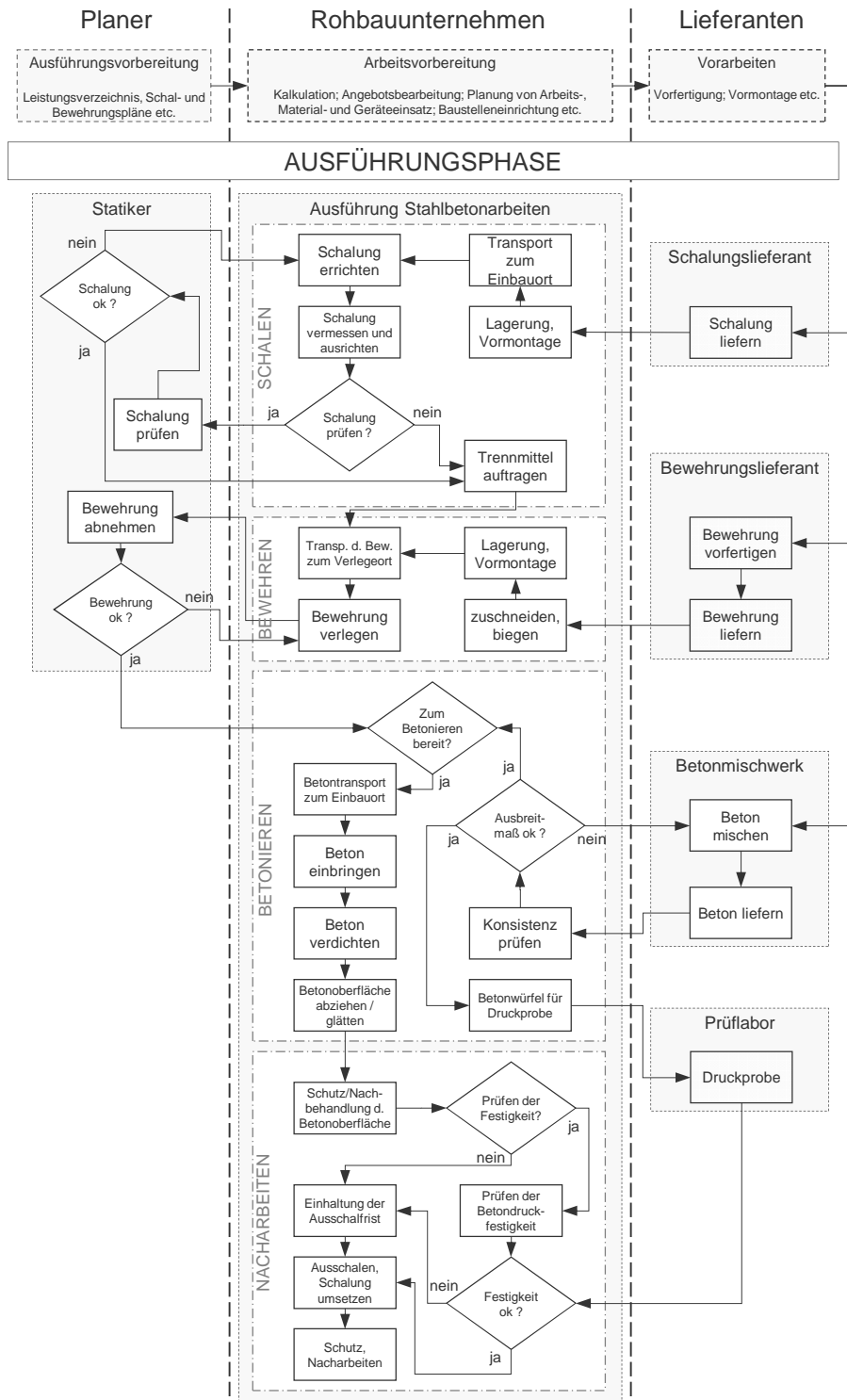


Abbildung 8.2 Prozessablauf Stahlbetondecke - einfach

Die Grundlagen werden in den vorangehenden Phasen gelegt. Das Rohbauunternehmen verwendet die Unterlagen der Ausschreibung und der Ausführungsplanung, um die geforderten Leistungen zu kalkulieren und anzubieten. Voraussetzung für den Beginn der Arbeiten ist das Vor-

handensein ausführungsreifer Pläne. Entweder werden fixe Planlieferzeiten vertraglich fixiert oder die Pläne müssen unter Berücksichtigung geregelter Planvorlaufzeiten angefordert werden.

Schalung und Rüstung werden entweder vom betriebseigenen Bauhof besorgt oder sie müssen extra angekauft oder gemietet werden. Die Bewehrung wird in diesem Beispiel als Stab- und Mattenware vom Stahlhandel bezogen und selbst weiterverarbeitet.

Mit der Lieferung von Schalung und Bewehrung können die Arbeiten beginnen. In diesem Beispiel wird von der Verwendung von Lieferbeton aus einem Betonwerk ausgegangen. Dieser Beton wird erst angefordert und ausgeliefert, wenn Schalung und Bewehrung fertig gestellt und vom Statiker (wenn erforderlich) überprüft und abgenommen wurden.

Bei der Errichtung von Gerüsten, die nicht der vom Hersteller geprüften Systemlösungen entsprechen, ist eine statische Überprüfung und Abnahme durch einen Statiker erforderlich. Vor dem Betonieren eines Abschnittes ist ebenso die Bewehrung (Verlegung laut Bewehrungsplan) vom Statiker abzunehmen. Diese Abnahmen sind zeitlich mit den Arbeitsabläufen zu koordinieren, sodass keine unnötigen Verzögerungen entstehen.

Erst nach der Prüfung der Konsistenz des Betons, kann mit dem Betoniervorgang begonnen werden. Zur genaueren Beurteilung der Betoneigenschaften (besonders der Eigenschaften nach dem Aushärten), werden vom Frischbeton Proben in Form von Würfeln entnommen. Von diesen Betonwürfeln werden später in einem Prüflabor die Festigkeitskennwerte ermittelt und von diesen auf die Festigkeit des eingebauten Betons auf der Baustelle geschlossen.

Von der aktuellen Festigkeit hängt der Ausschalzeitpunkt der Betondecke ab. Festigkeiten können auch direkt am Bauteil durch zerstörungsfreie Prüfmethode wie z.B. mittels Rückprallhammer ermittelt werden. Schalung und Rüstung dürfen erst entfernt werden, wenn sich der verantwortliche Bauleiter davon überzeugt hat, dass der Beton eine ausreichende Festigkeit erreicht hat.³⁰⁶ Weiters gibt es im Normenwerk festgelegte Mindestausschalfristen. In der ÖNORM B 4710-1³⁰⁷ werden Fristen in Abhängigkeit der mittleren Tagestemperatur, der Festigkeitsentwicklung und der Betonfestigkeitsklasse angegeben.

Nach dem Ausschalen bzw. dem Umsetzen der Schalung in den nächsten Fertigungsabschnitt werden oftmals Stützen des verwendeten Schalungssystems als Unterstützung der Decke verwendet. Dadurch lässt

³⁰⁶ Vgl. ÖNORM B 4710-1:2007, Beton – Teil 1, S.121.

³⁰⁷ Vgl. ÖNORM B 4710-1:2007, Beton – Teil 1.

sich die Ausschallfrist verkürzen und somit an der Vorhaltemenge der Schalung sparen.

In Abbildung 8.3 ist wieder der Ablauf der Herstellung einer Stahlbetondecke, aber diesmal komplexer und unter schwierigeren Bedingungen dargestellt. In diesem Beispiel sind zusätzlich Ausbaugewerke sowie Unternehmen für den Stahlbau und den Holzbau im Herstellungsprozess involviert. Diese zusätzlichen Beteiligten montieren Verankerungen, Anschlusspunkte und Verrohrungen, die in ihren Leistungsbereich fallen. So müssen beispielsweise Rohrleitungen für eine Betonkernaktivierung, bei der Betonbauteile als Heizungselement genutzt werden, in den Herstellungsprozess einer Stahlbetondecke integriert werden. Es gilt, die dabei entstehenden reziproken Interaktionen zu erfassen und den Prozess und seine Beteiligten entsprechend zu steuern.

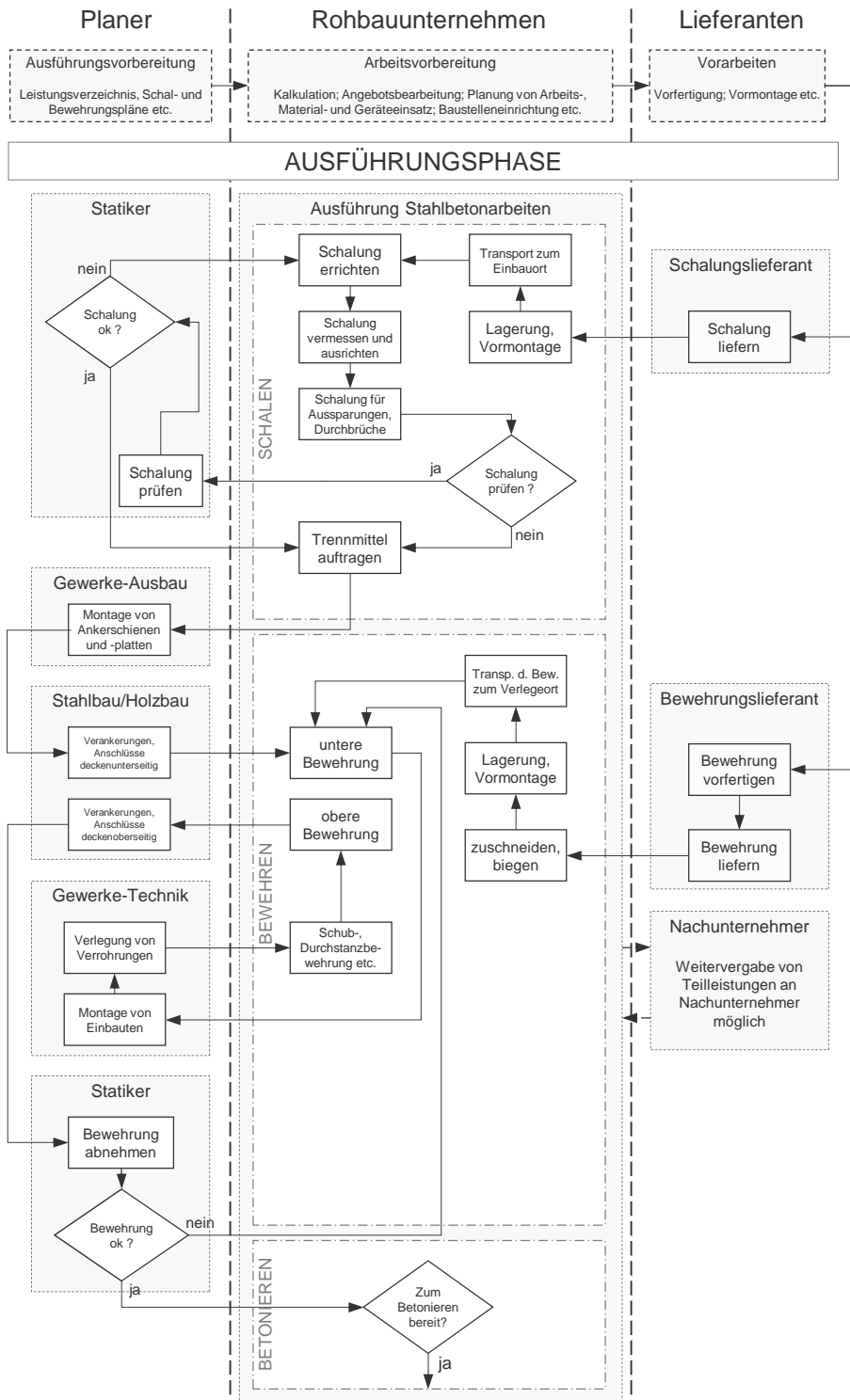


Abbildung 8.3 Prozessablauf Stahlbetondecke – komplex

Prinzipiell besteht für ein Unternehmen die Möglichkeit, jedwede Ausführungsleistung an ein Nachunternehmer weiter zu vergeben, sofern er nicht vertraglich daran gehindert wird. In der Praxis werden bei größeren Projekten die Bewehrungsarbeiten oft an spezialisierte Unternehmen

weitervergeben. Diese Spezialisten sind in ihrem Bereich effizienter in der Ausführung als es einem klassischen Rohbauer als „Allrounder“ möglich ist. Durch diese zusätzliche organisationale Schnittstelle ist jedoch auch zusätzliche Koordination erforderlich. Der Einsatz spezialisierter, externer Bewehrungskolonnen muss natürlich auf den Fertigungsablauf des Schalens und des Betonierens abgestimmt werden.

Da das System dieser Fertigung nur als Gesamtes optimal geplant werden kann, sollten Bewehrungsunternehmen schon bei der Arbeitsvorbereitung des Rohbauunternehmens (speziell bei der Bauablaufplanung) miteinbezogen werden.

Auch Schararbeiten werden vermehrt ausgelagert. Dabei können die Arbeitsvorbereitung, die Schararbeiten selbst oder Arbeitsvorbereitung inklusive Schararbeiten weitervergeben werden. Werden solche Teilleistungen ausgegliedert, besteht einerseits die Möglichkeit Kostenvorteile zu erzielen, andererseits aber auch das Risiko, die vorgegebenen Kostenvorgaben nicht zu erreichen.³⁰⁸ Eine organisationale Trennung von Arbeitsvorbereitung und Ausführung bedeutet dabei höhere Anforderungen an die Schnittstellen zwischen den Unternehmen.

Durch Rationalisierungsmaßnahmen werden die Aufgaben Schalen, Bewehren und Betonieren immer häufiger an mehrere Unternehmen vergeben. In diesem Beispiel ist eine mögliche Subvergabe an Nachunternehmer angedeutet.

In Abbildung 8.4 ist dieser Prozessablauf am Beispiel einer Stahlbetonwand dargestellt. Im Gegensatz zur Fertigung einer Decke, bei der Bewehrungspartie und Schalungspartie sequentiell interagieren, stehen diese bei der Herstellung einer zweihäufig geschalteten Wand aus Ortbeton in reziproker Interaktion.

Nach dem Aufstellen der ersten Schalseite wird die Bewehrung gefertigt. Erst danach kann die zweite Seite aufgestellt und die Schalung geschlossen werden. Schal- und Bewehrungspartie sind also wechselseitig abhängig von ihren Leistungen. Beim Betoniervorgang von vertikalen Bauteilen ist auf die Betoniergeschwindigkeit zu achten, da der Frischbetondruck sonst zu stark zunimmt und die Schalung sich unter Umständen zu stark verformt.

³⁰⁸ Vgl. HOFSTADLER, C.: Schararbeiten, S. 20f.

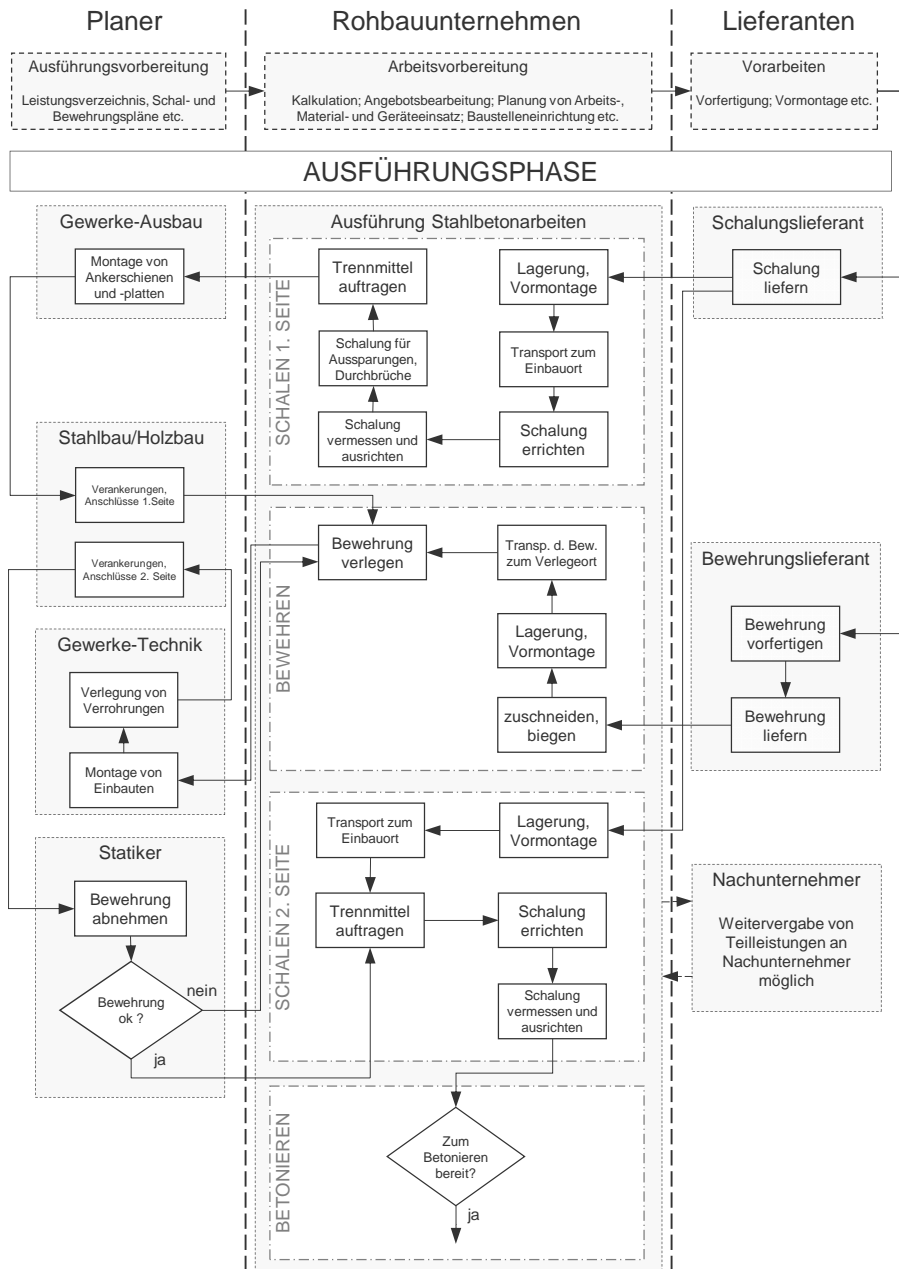


Abbildung 8.4 Prozessablauf Stahlbetonwand - zweihäufig

8.2.2 Projektabschluss

Auch in der Inbetriebnahmephase sind weitere und liegengebliebene, aus vorangehenden Phasen stammende, Schnittstellen zu behandeln. Bei der Vorbereitung der Übernahme des Bauwerkes gilt es spätestens drei Wochen vor Übernahmetermin die erforderlichen Dokumentationsunterlagen von den Firmen vorzulegen. Gegebene Auflagen vom Bauherrn sind einzuhalten. Die Abnahme der Sachverständigen/Gutachter und der Baubehörde sollte möglichst vor der vertraglichen Übernahme durch den Bauherrn erfolgen, um auftretende Leistungslücken und Mängel noch zuvor von den zuständigen Unternehmen richten zu lassen.³⁰⁹

Ein weiterer, wichtiger Punkt in dieser Phase ist die Dokumentation aller Unterlagen und Pläne als Voraussetzung für einen wirtschaftlichen und effektiven Betrieb der Immobilie. Dazu sollten frühzeitig Vereinbarungen bezüglich des Dokumentationsstandes und der Qualität der Dokumentation getroffen werden.³¹⁰

³⁰⁹ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 348.

³¹⁰ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 348ff.

8.2.3 Regelkreise in Stahlbetonarbeiten

Stahlbetonarbeiten bilden ein komplexes dynamisches System. Sie sind gekennzeichnet durch eine starke Vernetzung, dynamische Wechselwirkungen der Arbeitsschritte und durch viele verschiedene Einflussgrößen. Durch Einführung von Regelkreisen in die Planung und Ausführung von Stahlbetonarbeiten kann der Produktionsprozess nachhaltig verbessert werden.³¹¹

Die Kommunikation und Interaktion durch Schnittstellen macht aus einer Ansammlung von Vorgängen einen Prozess. Bildet sich eine Schleife, d. h. ein rückwirkender Einfluss eines Vorganges auf vorangegangene Ereignisse, so entsteht ein Regelkreis.

Schnittstellen in Regelkreisen transportieren Steuergrößen (Stellgrößen), Messgrößen (Istwert der Regelgröße), Basisinformationen und das in den Regelstrecken behandelte Objekt selbst (Eingabe, Ausgabe).

In Abbildung 8.5 ist das Prinzip eines Regelkreises anhand des Beispiels einer automatischen Temperaturregelung dargestellt.

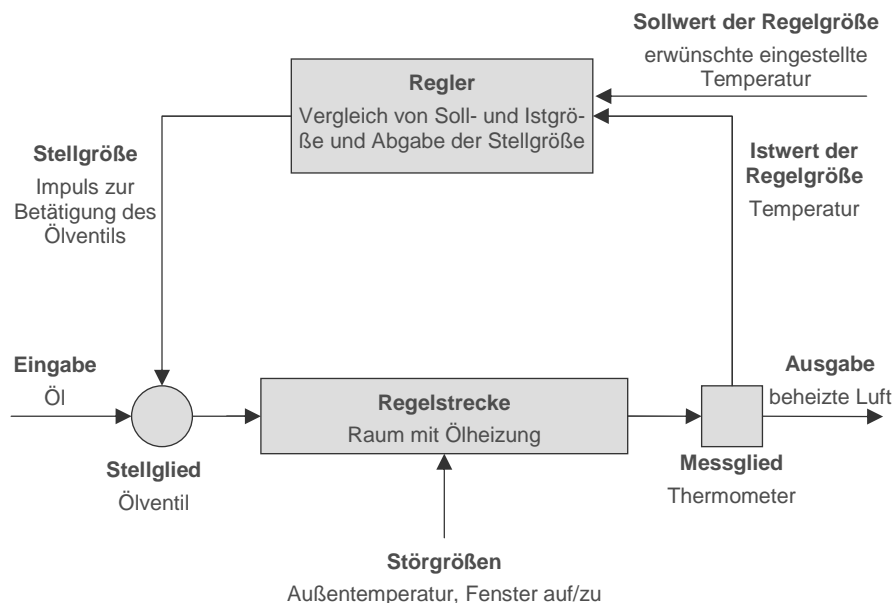


Abbildung 8.5 Modell Regelkreis, Beispiel: automatische Temperaturregelung³¹²

³¹¹ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb, S. 434ff.

³¹² Vgl. REFA: Methodenlehre der Betriebsorganisation – Planung und Steuerung Teil 1, S. 45.

Dieses Modell des Regelkreises lässt sich, neben der Anwendung bei technischen Systemen, auch auf Arbeitssysteme (soziotechnische Systeme) und auf biologische Systeme jeder Art übertragen.³¹³

Somit sind Regelkreise auch für die Planung und Ausführung von Stahlbetonarbeiten anwendbar (siehe Abbildung 8.6 für Schaluarbeiten). Hier entsprechen Arbeitsanweisungen den Sollwerten, das Führungsglied entspricht dem Regler und das Steuerglied ist dem Stellglied gleichzusetzen. Als zusätzliches Element wird ein Wissensspeicher zugefügt.

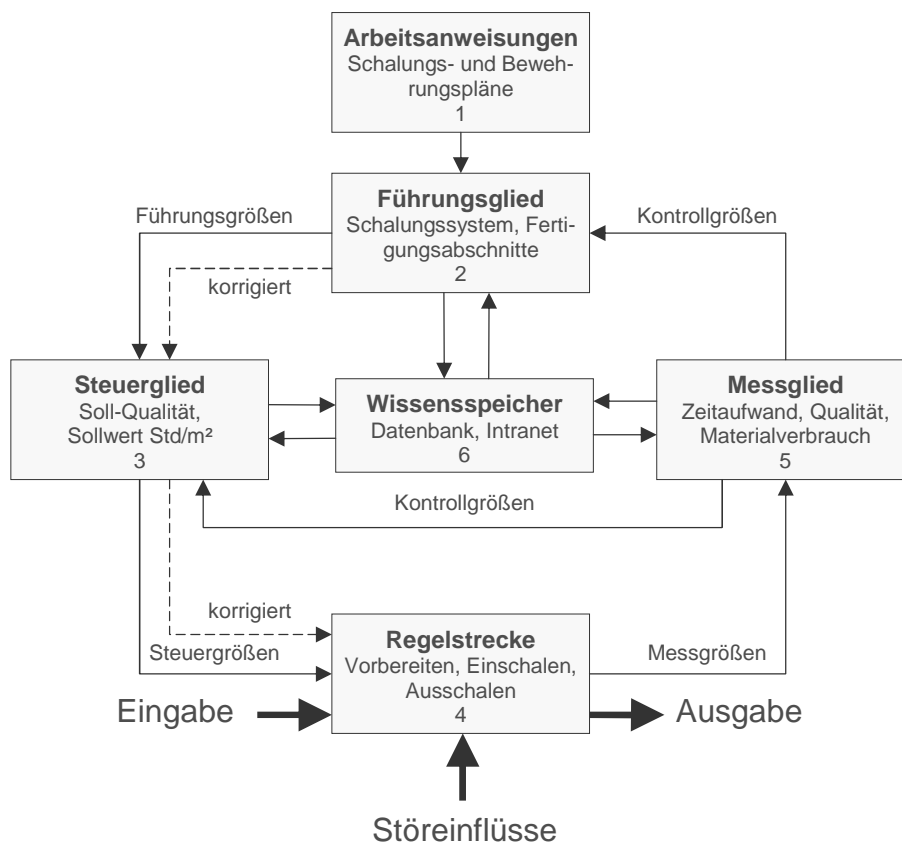


Abbildung 8.6 Regelkreis Stahlbetonarbeiten -Schalungsarbeiten³¹⁴

Solche Regelkreise können an die verschiedensten Prozesse angepasst werden und bestehen aus den Elementen:³¹⁵

- Arbeitsanweisungen: Die Grundlagen für das Führungsglied (Qualität, Güte, Arbeitsfugen, Schalungssystem etc.) leiten sich aus dem Vertrag und aus Vorschriften ab.

³¹³ Vgl. REFA: Methodenlehre der Betriebsorganisation – Planung und Steuerung Teil 1, S. 44.

³¹⁴ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb, S. 435.

³¹⁵ Vgl. HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb, S. 435f.

- Führungsglied: Die Führungsgrößen werden vom Führungsglied (Projektleiter, Bauleiter) durch vernetzte Betrachtungen ermittelt und an das Steuerglied weitergegeben (z. B. Sollstunden, Schalpläne, Takteinteilung etc.).
- Steuerglied: Die Führungsgrößen werden vom Bauleiter bzw. dem Polier in Form von Anweisungen an die Regelstrecke weitergeleitet.
- Regelstrecke: Sie ist das wichtigste Glied des Regelkreises und Träger des eigentlichen Produktionsprozesses. Die Anweisungen werden von den Arbeitern mit den Arbeitsmitteln umgesetzt.
- Messglied: Ist-Werte der Ergebnisse der Regelstrecke werden im Idealfall laufend mit den vorgegebenen Sollwerten verglichen. Es werden beispielsweise der Stundenaufwand, Gerätekosten, Mengen und Qualität gemessen.
- Wissensspeicher: Im Wissensspeicher werden alle Erkenntnisse und relevanten Daten aus den Regelkreisen gesammelt. Dieser Speicher sollte im Rahmen eines Wissensmanagementsystems allen Beteiligten zugänglich sein.

Dieses Prinzip des Regelkreises lässt sich auf die verschiedensten Aufgaben und Prozesse anwenden. In folgender Abbildung sind einzelne Regelkreise als Teilsysteme der Stahlbetonarbeiten dargestellt.

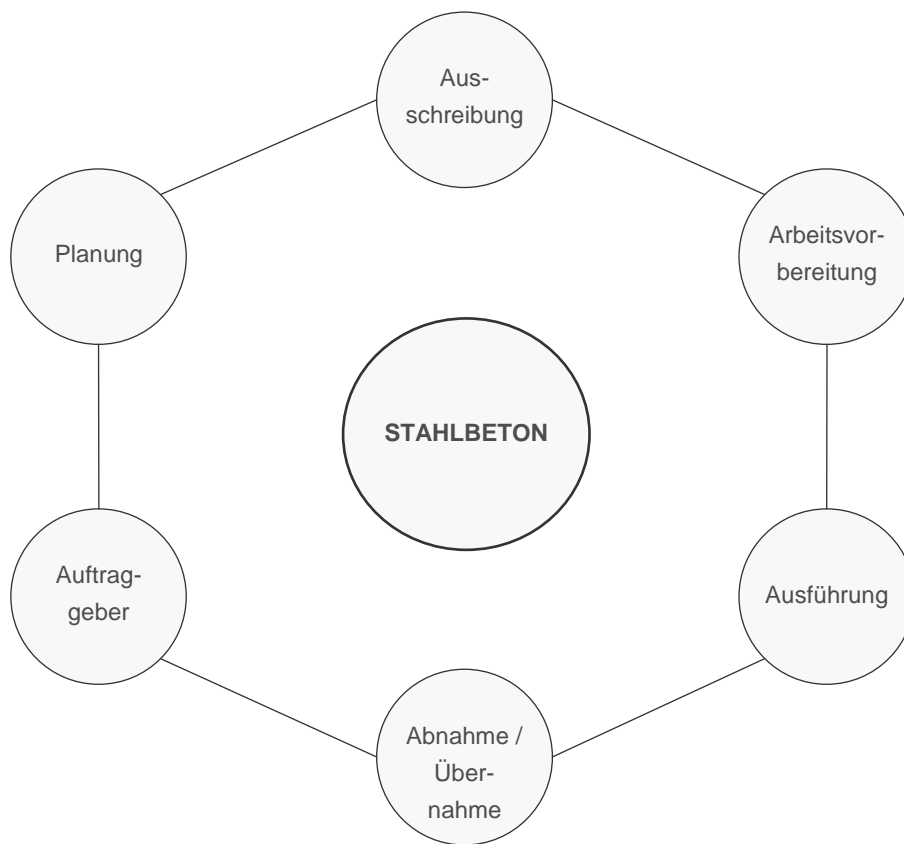


Abbildung 8.7 Unvernetzte Regelkreise – Stahlbeton³¹⁶

Unvernetzte Regelkreise funktionieren jeder für sich aber nicht zwangsläufig miteinander. Probleme werden dadurch einzeln betrachtet und erst dann behandelt, wenn sie auftreten.³¹⁷

In Abbildung 8.8 sind die einzelnen Regelkreise miteinander vernetzt. Es findet Information und Kommunikation zwischen den Teilsystemen statt. Wird z.B. bei der Planung auf die Möglichkeiten und Besonderheiten der Ausführung Rücksicht genommen, können Planungsfehler minimiert werden. Ausgabe eines Regelkreises ist Eingabe des nächsten oder mehrerer folgender Regelkreise. Zusätzlich kann durch Rückkoppelungen das Ergebnis durch neuerliche Bearbeitungen optimiert werden.³¹⁸

³¹⁶ In Anlehnung an HOFSTADLER, C.: Schalarbeiten, S. 250.

³¹⁷ Vgl. HOFSTADLER, C.: Schalarbeiten, S. 250.

³¹⁸ Vgl. HOFSTADLER, C.: Schalarbeiten, S. 251f.

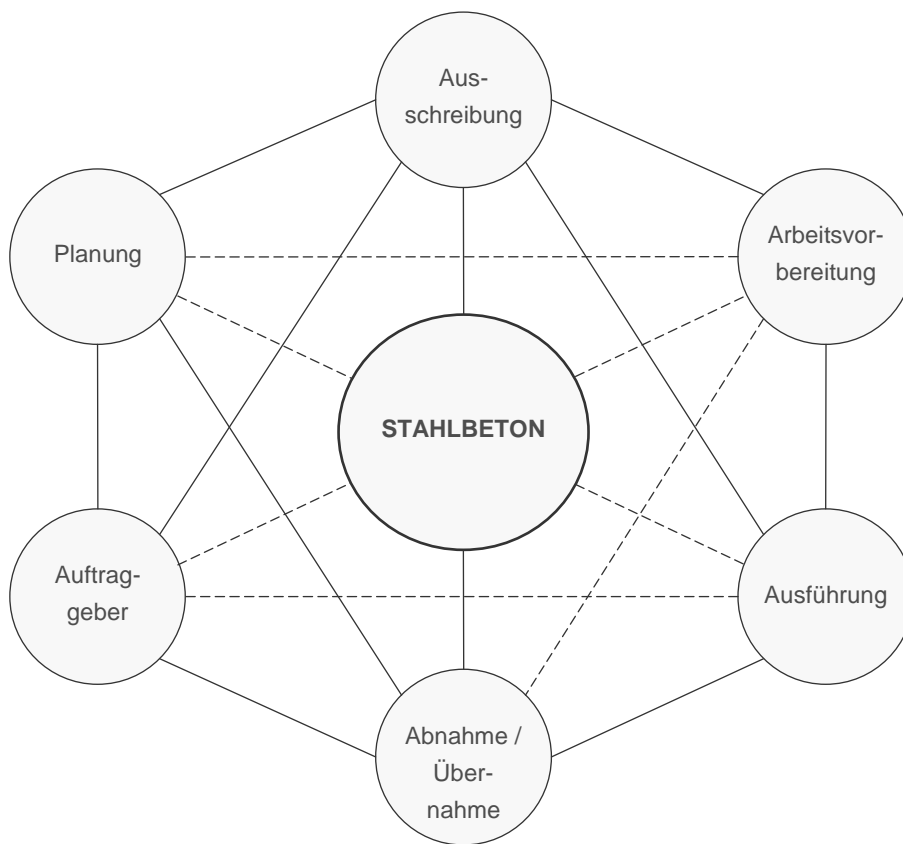


Abbildung 8.8 Vernetzte Regelkreise - Stahlbeton³¹⁹

Besonders bei Sichtbeton ist eine Vernetzung aller Beteiligten Voraussetzung, um notwendige Information und Kommunikation zu gewährleisten. Betrachten sich die einzelnen Beteiligten als Solisten und beschränken sich in ihrer Betrachtungsweise nur auf ihren Aufgabenbereich, kann sich dies nachteilig für die Ausführungsqualität auswirken.³²⁰

„Die Planung ist die Ursache – die Bauausführung die Wirkung. Wann immer die Wirkung der Ursache folgt, gibt es wenig Fortschritt. Wird aber die mögliche Wirkung bereits in die Planung und Vorbereitung der Ursache miteinbezogen, kommt es zu einer permanenten Fehlerausmerzung und somit zu einer Ergebnisverbesserung.“³²¹

³¹⁹ In Anlehnung an HOFSTADLER, C.: Schararbeiten, S. 251.

³²⁰ Vgl. HOFSTADLER, C.: Schararbeiten, S. 207.

³²¹ HOFSTADLER, C.: Schararbeiten, S. 252.

8.3 Schnittstellen zwischen den Beteiligten

An der Planung und Ausführung der Stahlbetonarbeiten wirken mehrere Beteiligte mit. Die Beziehungen untereinander und die Koordination ihrer Leistungen spielt eine entscheidende Rolle für den Erfolg ihrer Arbeiten.

8.3.1 Auftraggeber – Planer

Die Schnittstelle Planer – Auftraggeber ist meist die erste auftretende Schnittstelle im Projektverlauf. Umso entscheidender ist es, dass sie optimal funktioniert. Eine zufriedenstellende Planung als Produkt dieser Zusammenarbeit ist Grundlage für alle weiteren Schritte und Aufgaben im Bauprojekt.

Besonders wichtig ist die Kommunikation der beiden. Der Bauherr muss seine Wünsche und Erwartungen klar und vollständig vermitteln. Dazu gehören Nutzungsanforderungen, mit den Qualitäten und Quantitäten sowie Budget- und Terminvorgaben. Voraussetzung ist, dass sich der Auftraggeber über seine Wünsche und Ziele im klaren ist und möglichst früh endgültige Entscheidungen trifft. Dabei hat der Architekt ihn zu unterstützen.

Besonders im Bezug auf Sichtbeton ist der Bauherr über die zu erzielenden Ergebnisse und ihre Kosten zu informieren. Es gilt, die Wünsche und Vorstellungen des Bauherrn zu erkennen und mit den Möglichkeiten abzustimmen.

Im Vertrag als Schnittstellenelement, sind vom Auftraggeber auch Anforderungen an die Planung selbst zu berücksichtigen. Darunter fallen die Qualität des Entwurfs, der Erfüllungsgrad der Vorgaben und nicht zuletzt Planliefertermine.

Der Architekt ist werkvertraglich an den Bauherrn gebunden und gilt rechtlich als sein Erfüllungsgehilfe. Er ist meist vertraglich verpflichtet, alle Planungsbeteiligte zu koordinieren und ihre Planungsleistungen zu integrieren.³²²

Bei Verträgen mit Planern wird bei der Leistungsbetrachtung, analog zur Honorarordnung (HOAI, HOA), zwischen Grundleistungen und besonderen Leistungen unterschieden. Bei diesen besonderen Leistungen treten meist vielfältige Schnittstellen zu weiteren Planern und Beratern auf.³²³

Wird vom Auftraggeber ein Totalunternehmer/-übernehmer beauftragt, der die Planungsleistungen mit übernimmt, so ist dieser dem Bauherrn

³²² Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 336.

³²³ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 336.

gegenüber für die Planung verantwortlich. Die Planer selbst haben keine direkte, vertragliche Beziehung zum Bauherrn sondern nur zum Totalunternehmer. Dadurch ist bei dieser Vergabeart der Einfluss des Bauherrn auf die Planung geringer. Alle Wünsche und Anforderungen müssen über den Totalunternehmer/-übernehmer als Vertragspartner abgewickelt werden. Dementsprechend sind Regelungen für die Auftraggeber – Planer – Beziehung im Vertrag mit dem Totalunternehmer/-übernehmer zu berücksichtigen.

8.3.2 Auftraggeber – Auftragnehmer

Bereits im Vorfeld sind Maßnahmen und Randbedingungen für die ausführenden Firmen vom Bauherrn vorzugeben. Der Abstimmungs- und Koordinationsbedarf kann durch frühzeitig abgestimmte, einheitliche Verfahrensabläufe und Vertragsbedingungen (AVB's, BVB's) gering gehalten werden. Es empfiehlt sich schon vor Ausschreibungsbeginn festzulegen, wo die jeweiligen Schnittstellen der Gewerke liegen sollen.³²⁴

Neben den direkten Abhängigkeiten zwischen AG und AN sind auch die Beziehungen ihrer Erfüllungsgehilfen (PM, Planer, Nachunternehmer) über diese Schnittstelle abzuwickeln.³²⁵

Die zu erbringenden Leistungen sind aber nicht nur im Vertrag, sondern auch durch Präzisierungen der vertraglichen Leistungen während der Planung und der Ausführung zu beschreiben und abzugrenzen.³²⁶

Bei getrennter Vergabe von Planung und Bauleistung ist die Schnittstelle Auftraggeber – Auftragnehmer Dreh- und Angelpunkt der gesamten Projektleistungen. Dementsprechend viel Aufmerksamkeit ist ihr zu widmen. Neben den allgemeinen Vertragsbestimmungen ist die Beschreibung der Leistungen das maßgebende Schnittstellenelement. Die konstruktive Beschreibung der Leistung durch ein Leistungsverzeichnis sollte klar, verständlich und vor allem vollständig sein. Es empfiehlt sich für die Ausschreibung standardisierte Leistungstexte, wie die Leistungsbeschreibung Hochbau (LB-HB) zu verwenden. Durch diese einheitlichen und häufig verwendeten Texte werden Unklarheiten durch Eigendefinitionen vermieden.

Durch Weitergabe von übernommenen Leistungen in Teilbereichen an weitere Unternehmen entstehen Schnittstellen, die in den Nachunter-

³²⁴ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 341.

³²⁵ Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV - gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S. 43.

³²⁶ Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV - gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S. 42.

nehmerveträgen geregelt werden.³²⁷ Der Generalunternehmer hat darauf zu achten, dass die übernommenen Leistungen, die er selbst nicht ausführt, möglichst vollständig an seine Subunternehmer weitergegeben werden. Mit diesen Leistungen werden auch Pflichten und Risiken weitergeleitet.

Bei kostenintensiven oder besonders anspruchsvollen Leistungen hat der Generalunternehmer die Möglichkeit seine Nachunternehmer schon in der Angebotsphase der Gesamtleistung einzubinden. Damit kann er bei der Kalkulation und der Angebotsbearbeitung von Spezialisten unterstützt werden.³²⁸

8.3.3 Auftraggeber - Nachunternehmer

Da der Bauherr keine direkten Vertragsbeziehungen zu den Nachunternehmern hat, ist auch sein Einfluss auf sie geringer. Er muss also in seinen Verträgen mit den Unternehmen auch eventuelle Nachunternehmer berücksichtigen.

8.3.4 Auftragnehmer – Lieferanten

Schnittstellenbeziehungen zu Lieferanten (Schalungslieferant etc.) sind relativ unkompliziert zu handhaben. Es handelt sich dabei um normale Lieferanten-Kunden-Beziehungen, bei denen die Interaktionen und Abhängigkeiten meist relativ gering sind. Die benötigten Ressourcen können je nach Marktsituation von mehreren Alternativen bezogen werden, während in einer Projektorganisation die Beteiligten für die Dauer eines Projektes aneinander gebunden sind.

Dennoch sollte vor allem bei Bewehrungs- und Betonlieferanten auf eine reibungslose Abwicklung geachtet werden. Dies gilt vor allem bei Just-In-Time Lieferungen, wie sie bei der Verwendung von Fertigbeton notwendig sind.

Mit dem Empfang der Ware und dessen Bestätigung geht auch die Verantwortung auf das Bauunternehmen über. Daher ist dieser rechtliche Akt der Übernahme von besonderer Bedeutung in der Lieferanten-Kunden-Beziehung.

³²⁷ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 64f.

³²⁸ Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV - gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S. 46.

8.3.5 Architekt – Fachplaner

Planungsleistungen für Hochbauvorhaben umfassen, durch den zunehmenden Fortschritt der Technik, mehrere Fachgebiete und Technikbereiche. Architekten beschränken sich in ihren Entwürfen und Planungen meist auf das gestalterische Element, auf die Struktur des Tragwerks und die räumliche Gliederung des Bauwerks. Detaillierte Planungen der Installationstechnik und der Fassadenkonstruktion werden oft an spezialisierte Planungsbüros vergeben. Die fortschreitende Technisierung der Bauwerke macht dies erforderlich. Bei größeren komplexen Bauten wird zunehmend auch die Architektenleistung auf mehrere Büros aufgeteilt. Das liegt zum Teil an beschränkten Personalressourcen der Büros und teils an einer zunehmenden Spezialisierung auf bestimmte Bereiche der Architekten.

Schnittstellen innerhalb der Planung sind besonders bedeutsam. Die Übergänge zwischen den Planungsbereichen sind in Technik und Leistungsumfang aufeinander abzustimmen. Diese Koordination der Fachplaner und die Integration ihrer Planungsleistungen ist meist Aufgabe des Architekten. Grundlage dieser Koordination sind die Planerverträge. Interdependenzen zwischen den Planern bestehen nicht nur aus baulicher und technischer Sicht, sondern auch aus organisatorisch terminlicher Betrachtungsweise.³²⁹

Zunächst müssen die Planungsleistungen und Aufgaben geteilt und definiert werden. Dabei soll es zu keinen Überschneidungen und Lücken in der Gesamtplanung kommen. Das Mittel dazu sind entsprechend konsistente Planerverträge, die sich in ihren Leistungen optimal ergänzen.

Die Planung des Architekten ist Grundlage und Vorleistung für die verschiedenen Fachplanungen. Bei Vertragsbearbeitungen mit den Planungsbeteiligten sind die zu erbringenden Grundleistungen, die besonderen oder zusätzlichen Leistungen und die Leistungsabgrenzungen gegenüber anderen Beteiligten zu klären.³³⁰

Zusätzlich sind vor allem die Zuständigkeiten der Planer für einzelne Bauleistungen zu regeln. Schnittstellen zwischen den Planenden werden entweder indirekt über die Planerverträge mit dem Auftraggeber, oder bei Beauftragung eines Generalplaners, über dessen Verträge mit den Subplanern geregelt.³³¹

Neben der Leistungsabgrenzung spielt im Planungsverlauf die Kommunikation zwischen Architekt und Fachplaner eine entscheidende Rolle.

³²⁹ Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV - gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S. 48.

³³⁰ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 338.

³³¹ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 61f.

Maßgebend ist dabei die Datenübermittlung. Ein einheitliches, von allen Planern lesbares und bearbeitbares Datenformat für die Pläne ist zwingend notwendig.

Bei der Planung von Stahlbetonbauteilen sind auch alle anderen Gewerke mit einzubeziehen. Schal- und Bewehrungspläne sind das Ergebnis einer Integration nahezu aller Fachbereiche des Ausbaus und der Technik. Damit es zu keinen Problemen in der Ausführung kommt, müssen Schal- und Bewehrungspläne, Planungen für Heizung, Klima, Lüftung, Sanitär, Wasser, Gas und Fassadenpläne koordiniert werden, da sie sich über ihre Schnittstellenbeziehungen gegenseitig beeinflussen. Dieses Anpassen und Integrieren findet iterativ und mit zunehmender Detaillierung statt.

8.3.6 Planer – Ausführende

Zwischen Planer und Ausführenden werden Ausführungsdetails abgestimmt und es werden Planunterlagen übergeben. Weiters werden vom Planer während der Ausführung und bei der Abnahme der erbrachten Leistungen, diese auf Übereinstimmung mit der Planung überprüft.³³²

Es können zwei Fälle unterschieden werden, die bedeutend für die Schnittstellen sind:

- Planung und Ausführung einer Leistung werden getrennt an ein Planungsbüro und ein ausführendes Bauunternehmen vergeben. Die prägenden Schnittstellenelemente sind die Verträge beider Unternehmen mit dem Bauherrn bzw. dem Auftraggeber. Zwischen Planer und Ausführendem besteht keine Vertragsbeziehung. Schnittstellen zwischen Planer und Ausführende werden indirekt in den jeweiligen Planer- und Bauverträgen mit dem jeweiligen Auftraggeber (Bauherr, Generalunternehmer od. Einzelunternehmer) geregelt.³³³
- Wird die Planung gemeinsam mit der Ausführung an ein Unternehmen vergeben, so liegt die Verantwortung über die Schnittstellen zwischen Planung und Ausführung beim Auftragnehmer. Dadurch reduziert sich der Aufwand für das Schnittstellenmanagement für den Auftraggeber. Die Schnittstelle ist für das planende und ausführende Unternehmen (z.B. Totalunternehmer) leichter beherrschbar. Der Auftraggeber hat aber keinen Einfluss mehr darauf.

³³² Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV- gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S. 49.

³³³ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 63.

8.3.7 Ausführende untereinander

In der Ausführungsphase entstehen Schnittstellen zwischen den Ausführenden, wenn ihre Leistungen aufeinander aufbauen oder ergänzen. Vermehrte Probleme kann es dabei geben, wenn diese Anbindung nicht standardisiert bzw. im Vorhinein ausreichend geregelt wird. In einigen Fällen können die Abstimmungsprobleme sehr komplex sein und nur durch direktes Zusammenwirken der Unternehmen gelöst werden.³³⁴

Die physische Anbindung der Leistungen verschiedener Aufgabenträger muss in der Planung festgelegt und berücksichtigt werden. Die Ausführung, die Abfolge und die Übergabe der Leistungen gehören geregelt. Weiterer Regelungsbedarf besteht, wenn mehrere Nachunternehmer auf gemeinsame Ressourcen (Kräne, Lagerflächen etc.) zugreifen. Besonders zu behandeln sind Schnittstellen, die durch eine wechselseitige Leistungserstellung zweier oder mehrerer Ausführenden entstehen (reziproke Interaktion). Eine Leistung fußt auf die Vorleistung eines anderen und ist selbst die Vorleistung für nachfolgende Arbeiten. Die Gesamtleistung kann nur durch eine koordinierte Zusammenarbeit der Beteiligten entstehen.³³⁵

Geregelt werden diese Schnittstellen durch die jeweiligen Verträge mit dem gemeinsamen Auftraggeber der Ausführenden. Zum Zeitpunkt der Vertragsgestaltung ist dies zum Teil nur durch allgemeine Bestimmungen möglich. Ein detaillierter Arbeitsablauf kann erst nach Fertigstellung von erforderlichen Werkstatt- und Montageplänen festgelegt werden.³³⁶

Der Rohbauunternehmer und seine Leistungen stehen in Interaktionen zu beinahe allen nachfolgenden Gewerken des Ausbaus und der Gebäudetechnik. Direkte vertragliche Beziehungen hat er dabei an Nachunternehmern an die er Leistungen vergibt (z.B. Bewehrungsarbeiten oder Schalarbeiten).

8.3.8 Schnittstellen mit Trägern öffentlicher Belange

Jedes Bauwerk benötigt zumindest eine baurechtliche Bewilligung. Hinzu kommen fallweise erforderliche Bewilligungen im Wasserrecht oder im Sinne des Emissionsschutzgesetzes, eine Umweltverträglichkeitsprüfung sowie feuerpolizeiliche Genehmigungen. Weiters zu beachten sind erforderliche Genehmigungen für Bauarbeiten, z.B. für die Benützung von öffentlichen Flächen für die Bauabwicklung, weitere Bestimmungen des Arbeitnehmerschutzes bzw. Meldungen an das Arbeitsinspektorat.

³³⁴ Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV - gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S. 50.

³³⁵ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 59f.

³³⁶ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 60.

Behörden sind das Bindeglied zwischen Gesetzgeber und den Projektbeteiligten. Sie überprüfen, genehmigen und überwachen die Planung und Ausführung auf die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und Anforderungen.³³⁷

Planer müssen alle Anforderungen und Regelungen der Träger öffentlicher Belange, wie z.B. den Baubehörden erkennen und erfüllen. Bei Unklarheiten und Fragen sind diese entsprechend abzuklären.³³⁸

Genehmigungen die in die Sphäre des Arbeitgebers fallen, wie Baubewilligung und UVP, gehören damit auch zu seinem Aufgabenbereich. Solche, die den einzelnen Gewerken zuzurechnen sind oder die Ausführung betreffen, sind von den betroffenen Unternehmen anzusuchen.

Diese Schnittstellen der Auftragnehmer mit Behörden treten vor und während den Ausführungen auf. Sie betreffen Anzeige-, Genehmigungs- und Abnahmeverfahren. Für die Unternehmen gelten die Pflichten aus den Bauordnungen. Weiters gelten rechtliche und technische Vorschriften welche die jeweiligen Ausführungen betreffen. Der Umfang der Verantwortlichkeiten über Schnittstellen zu Trägern öffentlicher Belange wird auch von den Verträgen und ihren entsprechenden Klauseln bestimmt.³³⁹

Alle erforderlichen Nachweise über die verwendeten Bauprodukte und Bauverfahren sind zu erbringen und auf der Baustelle bereit zu halten.³⁴⁰

Schnittstellen mit Behörden werden von Anträgen und Ansuchen mit allen erforderlichen Unterlagen und von den ausgestellten Bescheiden geprägt. Kennzeichnend ist dabei eine Art Vormachtstellung der Behörde dem Ansucher gegenüber. Die Behörde, bzw. die von ihr vollzogenen Regelungen, geben dabei vor, wie die Einreichung zu erfolgen hat, wie die Unterlagen beschaffen sein müssen und wie sie übermittelt werden sollen. Ein Steuern dieser Schnittstellen ist von Seite der Bewilligungspflichtigen nur schwer möglich. Es empfiehlt sich aber schon im Vorlauf von Ansuchen mit den zuständigen Stellen in Kontakt zu treten und durch eine intensive Zusammenarbeit, die Verfahren möglichst reibungslos abzuwickeln.

³³⁷ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 21.

³³⁸ Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV - gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S. 49.

³³⁹ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 60f.

³⁴⁰ Vgl. HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV- gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, S. 50.

8.3.9 Schnittstellen mit dem Projektumfeld

Zu den projektexternen Schnittstellen zählen auch die Berührungstellen mit der Umwelt. Äußere Einflüsse kommen, abgesehen von Behörden, von der Politik, von Nachbarn und Anrainern des Baugrundstückes sowie anderen Interessensgruppen wie z.B. Bürgerbewegungen und Vereinen. Geregelt werden können diese Schnittstellen durch Verhandlungen und Öffentlichkeitsarbeit in Form von Aussendungen, Informationsveranstaltungen etc.

Wichtig ist auch das infrastrukturelle Umfeld um den Standort des projektierten Bauwerks.

Einen wesentlichen, möglicherweise sogar entscheidenden Einfluss hat die Natur in Form des Baugrundes und seinen Bodenverhältnissen, der Vegetation, der Tierwelt, der Wetterverhältnisse und in Form von eventuellen, besonderen Naturereignissen bis hin zu Naturkatastrophen.

8.4 Schnittstellenmanagement im Projektverlauf

In Abbildung 8.9 sind die Aufgaben des interorganisationalen Schnittstellenmanagements im Projektverlauf dargestellt. Die Projektaufgabe wurde dabei zeitlich in Projektphasen nach der Honorarordnung für Projektsteuerer (HO-PS) gegliedert. Diese Darstellung ist angelehnt an Buysch³⁴¹, der sich in seiner Aufstellung auf die Aufgaben eines Generalunternehmers beschränkt. Hier werden die Schnittstellenaufgaben unabhängig der Vergabeform und um die Auftraggebersphäre erweitert angeführt.

³⁴¹ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 90.

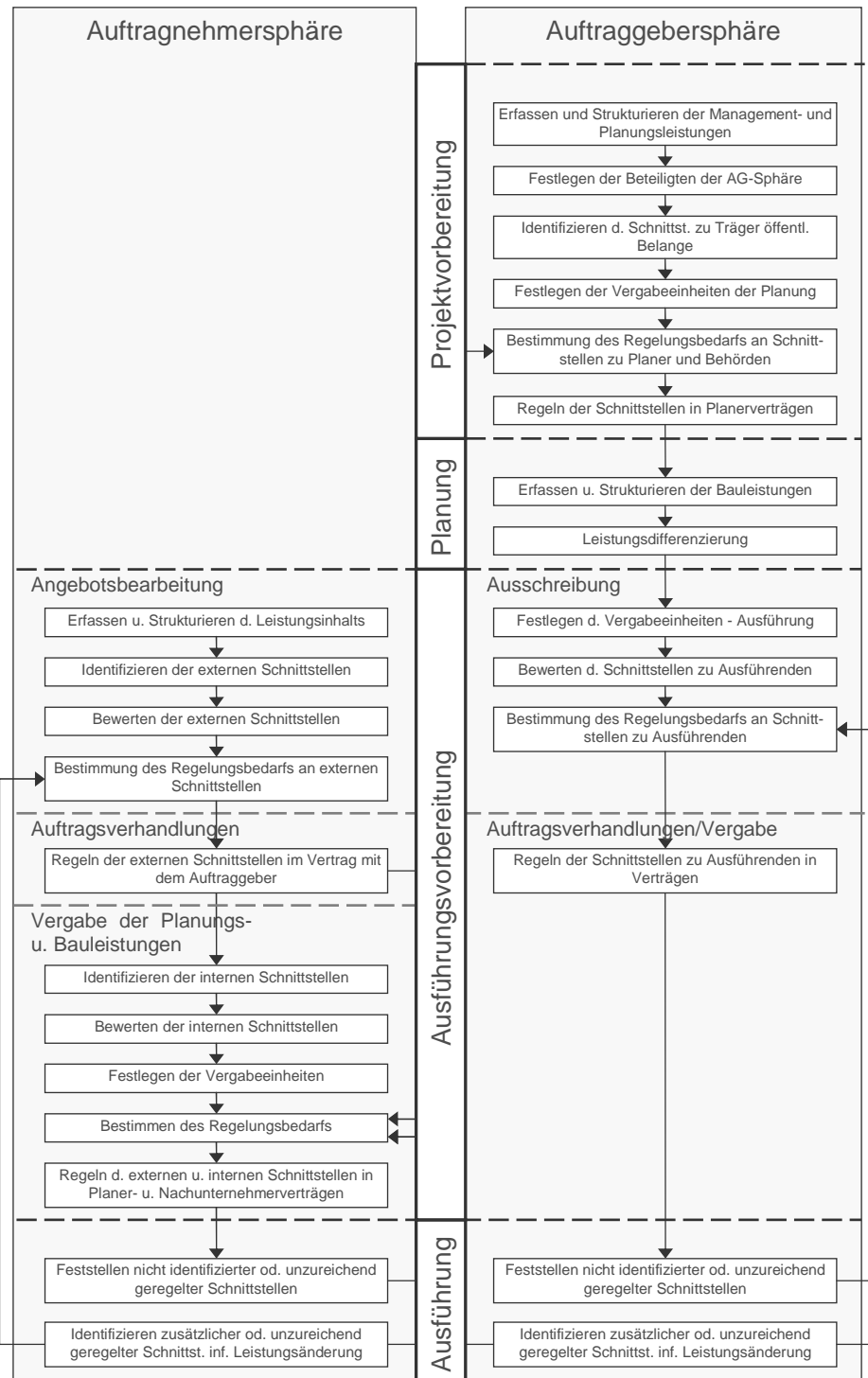


Abbildung 8.9 Interorganisationales Schnittstellenmanagement im Projektverlauf³⁴²

³⁴² In Anlehnung an BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 90.

In der Auftraggebersphäre treten schon in der Projektvorbereitung Schnittstellen zu Planern und zu Behörden auf. In der Ausschreibung werden die Schnittstellen zu den Ausführenden festgelegt und bei den anschließenden Verhandlungen werden diese Beziehungen vertraglich geregelt. Für den Auftragnehmer beginnt das Schnittstellenmanagement erst in der Ausschreibungsphase mit der Angebotsbearbeitung. Nach Abschluss des Vertrages mit dem Auftraggeber, werden Teile der übernommenen Leistungen weitervergeben. Es entstehen damit für den Unternehmer weitere interne Schnittstellen.

Werden in der Ausführung bzw. der Abwicklung des Auftrages neue oder unzureichend geregelte Schnittstellen entdeckt (z.B. durch hinzukommende Beteiligte), so sind diese vom Verantwortlichen nachträglich zu regeln.

Je nach Art der Vergabe der Gesamtleistungen durch den Bauherrn, werden die Verantwortungen für Schnittstellen auf Auftraggeber- und Auftragnehmersphäre verteilt. Bei einer Einzelvergabe sind die meisten Schnittstellen vom Auftraggeber zu regeln. Die Leistungen der einzelnen Auftragnehmer sind dabei schon in kleinere Einheiten strukturiert. Sie erbringen diese Leistungen großteils selbst und haben dadurch wenige interne Schnittstellen in ihrer Verantwortung. Werden Generalunternehmer bzw. -übernehmer oder Totalunternehmer bzw. -übernehmer mit einem Großteil der Gesamtleistungen beauftragt, liegt die Verantwortung für einen Großteil der Schnittstellen beim Unternehmer.

8.4.1 Schnittstellenmanagement in der Projektvorbereitung

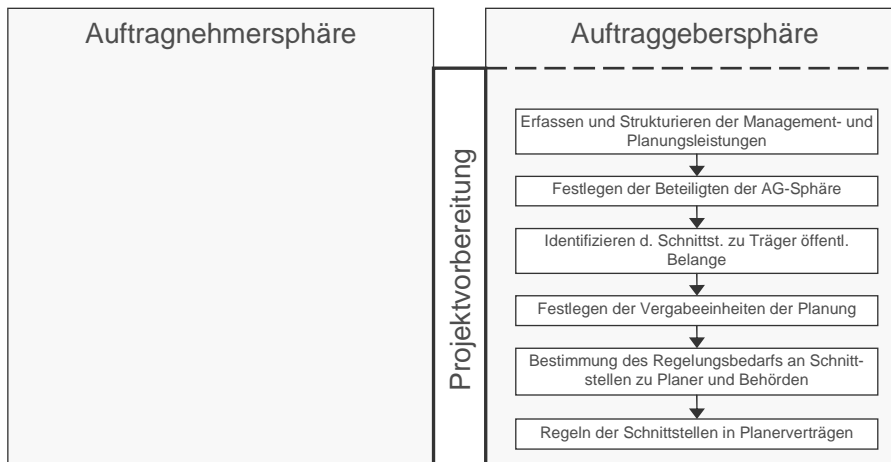


Abbildung 8.10 Interorganisationales Schnittstellenmanagement in der Projektvorbereitung³⁴³

Die Aufgaben des Schnittstellenmanagements beginnen mit dem Erfassen und Strukturieren der erforderlichen Management- und Planungsleistungen. Die Projektstruktur der Auftraggeber-Sphäre wird festgelegt und damit werden die ersten Schnittstellen definiert. Zusätzlich zu den Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten sind die abzusehenden Beziehungen zu Trägern öffentlicher Belange zu identifizieren.

Mit der Festlegung der Projektstruktur einhergehend ist die Entscheidung über die Art der Planervergabe. Eine Einzelvergabe bedeutet, besonders im Bezug auf Sichtbetonbauteile, mehr Einflussmöglichkeiten auf das gewünschte Ergebnis. Bei Beauftragung eines Generalplaners übernimmt dieser die Koordinationsaufgaben für die Planung.

Werden die Planungsleistungen getrennt an Architekt und verschiedene Fachplaner vergeben, so sind die jeweiligen Leistungen zu definieren, abzugrenzen und aufeinander abzustimmen. Einen guten Anhaltspunkt liefern dafür die Leistungsaufstellungen der Honorarinformation für Architektur (HIA) der Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten (bAIK).

Nach dem Erfassen dieser Schnittstellen sollten der Bedarf an Regelungen und ihrer Ziele bestimmt werden. Stehen diese fest, können die Schnittstellen zwischen Bauherrn, seiner Vertreter und Planer in den entsprechenden Verträgen geregelt werden. Planerverträge sollten auf

³⁴³ In Anlehnung an BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 90.

die geregelte Zusammenarbeit aller Planungsbeteiligten im Sinne einer integrierten Planung ausgerichtet sein.

8.4.2 Schnittstellenmanagement in der Planungsphase

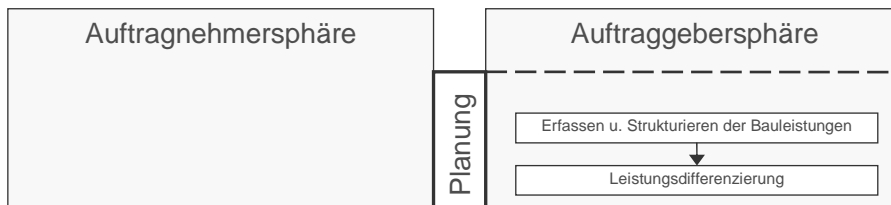


Abbildung 8.11 Interorganisationales Schnittstellenmanagement in der Planungsphase³⁴⁴

Mit den ersten Entwürfen des Architekten sind bereits der Einsatz und der ungefähre Umfang von Stahlbetonarbeiten abschätzbar.

Mit der Planung des Bauwerkes werden seine Bauelemente festgelegt. Aufgrund der Planunterlagen muss das Bauwerk in seine Elemente strukturiert werden. Die Orientierung an Gebäudeelemente unterstützt dabei, anders als eine gewerkeorientierte Gliederung, die vollständige und schlüssige Leistungserfassung.³⁴⁵

Spätestens vor der Ausschreibung sind diese Elemente jedoch leistungsorientiert zusammenzufassen und den einzelnen Gewerken zuzuordnen. Damit erfolgt die Umwandlung in eine ausführungorientierte Leistungsaufstellung (gewerkeorientiert) für die folgenden Vergaben.

Dazu werden bei Verwendung der ÖNORM B 1801-1:2009, der 3. Ebene der Baugliederung frei definierte Elementtypen zugeordnet.³⁴⁶ Diesen Elementtypen wiederum werden Leistungspositionen (z.B. aus dem Standardleistungsbuch) zugewiesen (siehe Abbildung 8.12). Diese Positionen können anschließend, in Unterleistungsgruppen und Leistungsgruppen zusammengefasst, zu Leistungsverzeichnissen zusammengestellt und ausgeschrieben werden. Um eine direkte Verknüpfung der Gliederungen zu erleichtern, können die Elementtypen von vornherein aus einzelnen Leistungspositionen der Leistungsgliederung zusammengesetzt werden.³⁴⁷

³⁴⁴ In Anlehnung an BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 90.

³⁴⁵ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 110.

³⁴⁶ Vgl. ÖNORM B 1801-1:2009: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil1: Objektterrichtung, S.31.

³⁴⁷ Vgl. ÖNORM B 1801-1:2009: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil1: Objektterrichtung, S.31

Baugliederung				Leistungsgliederung
1. Ebene	2. Ebene	3. Ebene	Elementtyp	Leistungsposition
0 Grund				
1 Auf-schließung				
2 Bauwerk - Rohbau	2D Horizontale Baukonstruktionen	2D 01 Deckenkonstruktionen	Decke aus Stahlbeton, C25/30, Dicke: 25cm, Bewehrung: 120kg/m ³	07.03 01 C Beton C25/30 D/Kragpl. b.25cm b.3,2m
				07.03 01 S Schalung D/Kragpl. Untersicht b.3,2m
				07.03 01 W Bewehrung Matten D/Kragpl.
3 Bauwerk - Technik				
4 Bauwerk - Ausbau				
5 Einrichtung				
6 Außenanlagen				
7 Planungsleistungen				
8 Nebenleistungen				
9 Reserven				

Abbildung 8.12 Überleitung von Bau- zu Leistungsgliederung³⁴⁸

Diese Überleitung der Gliederungen funktioniert nicht überall so reibungslos wie hier in Abbildung 8.12 dargestellt. So enthalten Bauelemente der 3. Ebene teilweise Leistungen von verschiedenen Gewerken (z.B. bei Fußbodenaufbauten).

³⁴⁸ In Anlehnung an SOMMER, H.: Projektmanagement im Hochbau, S. 139, mit Baugliederung aus der ÖNORM B 1801-1:2009 und Leistungsgliederung nach LB-HB18.

8.4.3 Schnittstellenmanagement in der Ausführungsvorbereitungsphase

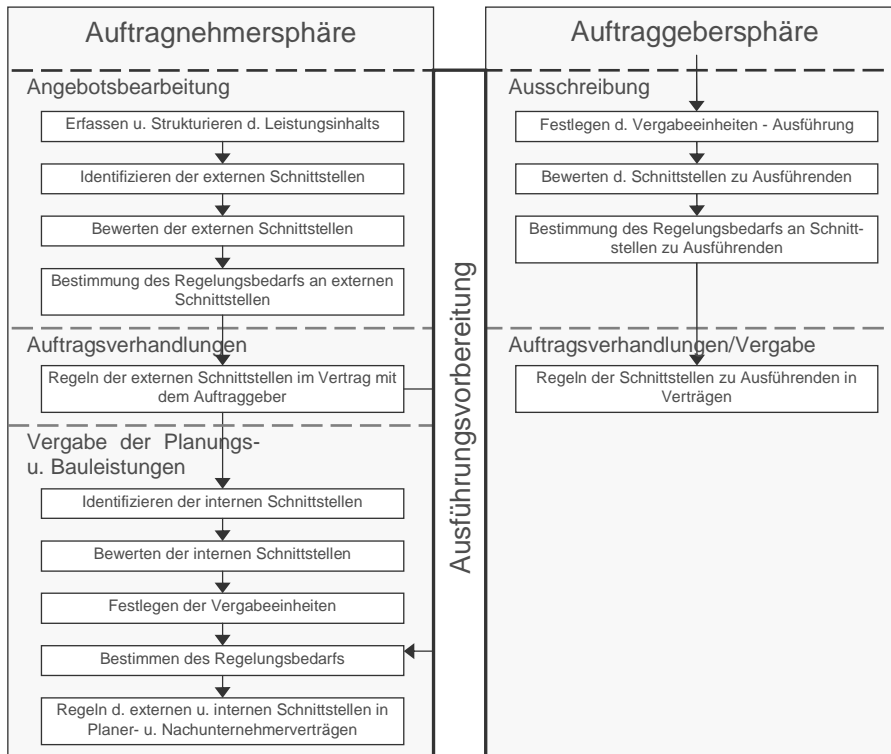


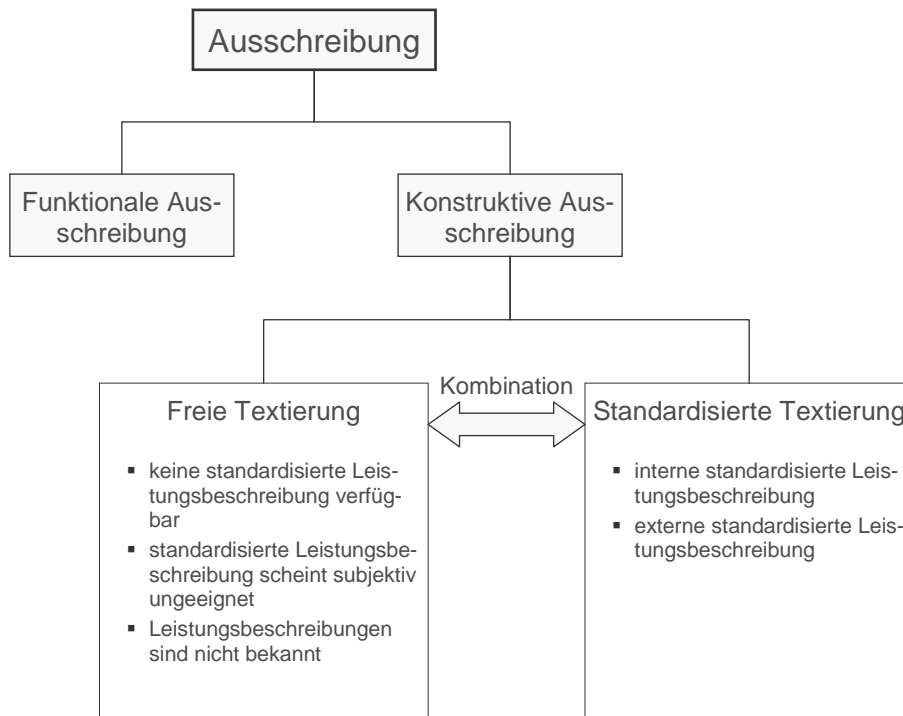
Abbildung 8.13 Interorganisationales Schnittstellenmanagement in der Ausführungsvorbereitung³⁴⁹

In dieser Phase werden die Leistungen auf die ausführenden Beteiligten verteilt und damit ein Großteil der organisationalen Schnittstellen im Projekt festgelegt. Mittels Vertragsgestaltung werden diese Beziehungen geregelt und gesteuert. Verträge müssen sorgfältig geplant und vorbereitet werden. Wichtig ist dabei auch die Abstimmung der Verträge untereinander.

8.4.3.1 Ausschreibung

Grundlage jeder Ausschreibung ist eine ausführungsorientierte Gliederung der Leistungen. Eine gewerkeorientierte Struktur erlaubt eine vernünftige Aufteilung in Vergabepakete, die anschließend ausgeschrieben werden können.

³⁴⁹ In Anlehnung an BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 90.

Abbildung 8.14 Ausschreibung von Stahlbetonarbeiten³⁵⁰

Es kann grundsätzlich konstruktiv oder funktional ausgeschrieben werden. Bei der konstruktiven Ausschreibung können standardisierte Texte verwendet werden oder es werden Positionen frei formuliert. Freie Textierungen werden auch verwendet, wenn standardisierte Texte zur Beschreibung nicht ausreichen.³⁵¹

Bei konstruktiven Ausschreibungen sollten Stahlbetonarbeiten getrennt nach Bauteilen in eigenen Positionen ausgeschrieben werden. Es sollte im Sinne des Grundsatzes der „gleichen Art und Preisbildung“ in Schalbewehrungs- und Betonarbeiten differenziert werden.³⁵²

Für Normalbeton sind die Mindeststandards für die Ausführung in der Beschreibung der Leistung anzugeben. Wie der Ausführende diese Vorgaben erfüllt, bleibt ihm selbst überlassen. Wird Sichtbeton ausgeschrieben, sind jedoch alle Anforderungen eindeutig und vollständig zu beschreiben. Dies kann z.B. auch Anforderungen zur Schalung einschließen.³⁵³

³⁵⁰ Vgl. HOFSTADLER, C.: Schalarbeiten, S. 272.

³⁵¹ Vgl. HOFSTADLER, C.: Schalarbeiten, S. 272.

³⁵² Vgl. HOFSTADLER, C.: Schalarbeiten, S. 271.

³⁵³ Vgl. HOFSTADLER, C.: Schalarbeiten, S. 271f.

Tabelle 8.1 Unterlagen für Leistungsverzeichnisse bei Stahlbetonarbeiten³⁵⁴

Erforderlich Unterlagen im Leistungsverzeichnis

- Umstände, die die Ausführung der Leistung erschweren und/oder die Kalkulation beeinflussen
 - Beton, Schalung und Bewehrung getrennt (außer bei Einheit „Stück“)
 - Wände nach Dicken getrennt
 - Decken nach Belastungen, Dicken und Spannweiten getrennt
 - Betondicke, Feldeinteilung, Fugenausbildung und Bewehrung von Unterlagsbeton, Schutzbeton und Betonpflaster
 - Ergebnisse von Baugrunduntersuchungen
 - Stahlgüten
 - Betongüten
 - Maßtoleranzen
 - Anforderungen an die Betonoberfläche
 - Anforderungen an Hängevorrichtungen
 - Anforderungen an die Schalung
 - Anforderungen an Fugen
 - Voraussetzungen für Rüstungen, ab 3,20 m Höhe getrennt
 - Erfordernisse des Stemmens, Bohrens, FräSENS und Verschleißens von Öffnungen und SchlitzEN
 - Maßnahmen zur Befestigung von Fertigteilen
 - Maßnahmen bei Überlängen der Bewehrung
 - Bestellen von Baustoffen
 - Ausarbeiten von Berechnungen und Plänen
-

Es empfiehlt sich die Verwendung von standardisierten Leistungstexten, um Missverständnisse und Unklarheiten zu vermeiden. Die Standardisierte Leistungsbeschreibung Hochbau (LB-HB18) wird vom Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (BMWFJ) herausgegeben und kann auf ihrer Internetseite heruntergeladen werden. Die Version 18 (2009-11) wurde in einer Zusammenarbeit von Vertretern der Auftraggeber- und Auftragnehmerseite, der Industrie und fachspezifischen Konsulenten aufgestellt.³⁵⁵

³⁵⁴ Vgl. HABISON; R.: Baubetriebslehre 2, S. 24.

³⁵⁵ Vgl. BMWFJ: Information zur StLB-Hochbau, <http://www.bmwfj.gv.at/Tourismus/HistorischeBauten/Documents/PDF-Hochbau/information%20zur%20StLB-Hochbau.pdf>, S. 4.

Die Leistungsgruppe (LG) 07 Beton- und Stahlbetonarbeiten besteht aus den Unterleistungsgruppen (ULG):³⁵⁶

- 07.01 Flachgründungen, Bodenkonstruktionen
- 07.02 Wände, Balken und Stützen
- 07.03 Decken
- 07.04 Dachkonstruktionen
- 07.08 Schächte und Kollektoren
- 07.11 Einbauteile
- 07.21 Fugen

Aufgrund dieser Aufstellung der zu erbringenden Leistungen können die Unternehmen kalkulieren und ihre Angebote erstellen.

Bei der Ausschreibung von Stahlbetonarbeiten sind laut ÖNORM B 2211:2009 zusätzlich zu den Bestimmungen der ÖNORM B 2110 (Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen) folgende Angaben zu machen:³⁵⁷

- Betonsorte
- Verwendung von recycelten Gesteinskörnungen, die durch keine ÖNORM oder ONR abgedeckt sind
- Stahlgüte, Spannstahlgüte in Abhängigkeit vom gewählten Verfahren
- Grundwasser
- erhöhte Anforderungen an Maß-, Form- und Lagetoleranzen
- besondere Anforderungen an den Bauablauf, wie Einbringmethode des Betons
- bei Sichtbeton:
 - ◆ Porigkeit
 - ◆ Struktur
 - ◆ Farbgleichheit
 - ◆ besondere Anforderungen an die Schalung: (besondere Anordnung der Schaltafeln oder der Brettergruppen, besondere Ausbildung notwendiger Arbeitsfugen, Elementfugen oder Stoßfugen, Ankerraster und deren Ausbildung)
 - ◆ Herstellung von und Anforderungen an Musterflächen
- bei monolithischen Platten zusätzlich:

³⁵⁶ Vgl. BMWFJ: StLB-Hochbau LG07 Beton- und Stahlbetonarbeiten: http://www.bmwfj.gv.at/Tourismus/HistorischeBauten/Documents/PDF-Hochbau/LBHB18_LG07.pdf, S. 1.

³⁵⁷ Vgl. ÖNORM B 2211:2009, Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonarbeiten – Werkvertragsnorm, S. 7f.

- ◆ geforderte Tragfähigkeit und Nutzung (z.B. maximale Einzellasten, Lasteinleitung wie Räder, Kettenfahrzeuge u. dgl.)
- ◆ bei faserbewehrten Platten: Tragfähigkeitsklasse gemäß ÖVBB Faserbeton
- ◆ Verschleißbeanspruchung (Abriebklassen) gemäß ÖNORM B 4710-1
- ◆ Art der und entsprechende Anforderungen an die Betonoberfläche z.B. bei Beschichtungen erforderliche Abreißfestigkeit der Bauteiloberfläche (Bauteilprüfung)
- ◆ Oberflächenbearbeitung im nicht erhärteten Zustand (maschinelles Abscheiben, Flügelglätten)
- ◆ Oberflächenbehandlung (Imprägnierung, Versiegelung oder Beschichtung) oder Einarbeiten von Einstreumaterialien
- ◆ Art und Anzahl der Trennschichten zwischen Untergrund und monolithischer Betonplatte
- ◆ Art der Fugenausbildung, Zeitpunkt der Verfugung (z.B. vorzeitige Verfugung)
- ◆ Art und Dicke von Wärmedämmplatten
- ◆ Art der erforderlichen Abdichtungen oder Dampfdiffusionsbremsen
- ◆ maximal zulässiger Versatz
- ◆ Verschließen von Aussparungen
- ◆ bauprovisorisches Verschließen von Fenster-, Tür- und sonstigen Öffnungen
- Höhe der Unterstellung und des für Rüstungen zur Verfügung stehenden Raumes
- Maßnahmen für die Befestigung und Fugenausbildung bei Fertigteilen

Für folgende Leistungen sind erforderlichenfalls, ergänzend eigene Positionen vorzusehen:³⁵⁸

- Abschaltungen, wie für Öffnungen, Aussparungen, Schlitze
- Schalungen für besonders gestaltete Bauteile, z.B. polygonale, gekrümmte Bauteile
- Oberflächenbearbeitung (z.B. gespitzt, gestockt, scharriert, kugel- oder sandgestrahlt, Waschbeton) unter Festlegung der Anforderungen

³⁵⁸ Vgl. ÖNORM B 2211:2009, Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonarbeiten – Werkvertragsnorm, S. 8f.

- Oberflächenbehandlung (z.B. Hydrophobierung, Imprägnierung) unter Festlegung der Anforderungen (z.B. Frost-Taumittelbeständigkeit, Abriebfestigkeit) an die Materialien
- Einbauteile
- Art und Konstruktion von Fugen (z.B. Fugenbänder, Fugenprofile) sowie besondere Anforderungen an diese Fugen
- Überlängen oder Schweißungen der Stahleinlagen

Bei der Ausschreibung ist auf besondere und unübliche Konstruktionen bzw. Anforderungen besonderes Augenmerk zu richten. Sie sind im Leistungsverzeichnis zu kennzeichnen (Z-Positionen).

In der aktuellen Version des Standardleistungsbuches für Hochbau (LB-HB18) sind keine standardisierten Positionen für Ausführungen in Sichtbeton angegeben. Diese Positionen sind daher frei zu formulieren.

Besonders bei Sichtbeton ist eine klare, unmissverständliche Definition der Anforderungen des Bauherrn wichtig. In der ÖNORM B 2211:2009 sind zu diesem Zweck im Bezug auf Struktur, Porigkeit, Farbgleichheit und Arbeitsfugen Anforderungsklassen definiert und beschrieben.

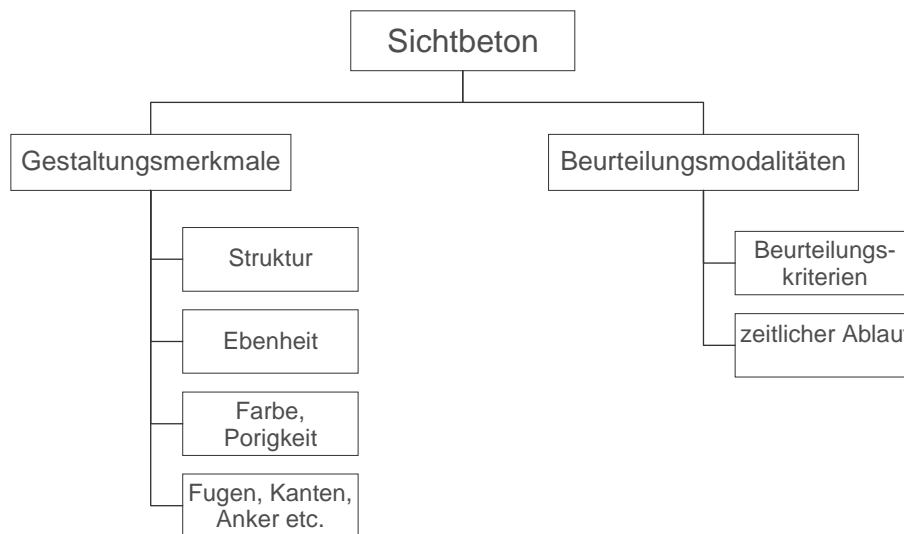


Abbildung 8.15 Ausschreibung von Sichtbeton³⁵⁹

Gute Hilfsmittel um Standards festzulegen und Streitereien zu vermeiden sind Referenzflächen an anderen Projekten oder Bemusterungen an untergeordneten Bauteilen. Bei Sichtbetonbauteilen empfiehlt es sich daher Bemusterungen bzw. Versuche an untergeordneten Bauteilen

³⁵⁹ Vgl. HOFSTADLER, C.: Schalarbeiten, S. 279.

durchführen zu lassen. Entsprechen diese den Wünschen des Bauherrn, können die eigentlichen Sichtbetonflächen hergestellt werden.

8.4.3.2 Angebotsbearbeitung

Auf Auftragnehmerseite gilt es, mit Hilfe der Ausschreibungsunterlagen, die Leistungsinhalte zu erfassen und die damit verbundenen externen Schnittstellen zu identifizieren.

Vorraussetzung für diese Identifizierung sind vollständige Ausschreibungsunterlagen und Kenntnis der technischen und rechtlichen Vorschriften. Auch Ort und Umfeld des Bauprojektes müssen in dieser Projektanalyse untersucht werden. Es sollen vor allem die Anforderungen an die Prozesse der übernommenen Leistungserstellungen und damit auch weitere Projektbeteiligte ermittelt werden.³⁶⁰ Darauf aufbauend werden diese externen Schnittstellen bewertet und ihr jeweiliger Regelungsbedarf festgestellt.

8.4.3.3 Auftragsverhandlungen / Vergabe

Mit der Vergabe der Stahlbetonarbeiten werden die Schnittstellen zwischen Auftraggeber mit der auftraggeberseitigen Planung und der Ausführung festgelegt. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, die Stahlbetonarbeiten aufzuteilen und von mehreren Unternehmen ausführen zu lassen. Damit erhöht sich jedoch die Anzahl der Schnittstellen und der Koordinationsaufwand. Eine Aufteilung kann anhand der verschiedenen Arbeiten wie Schalen, Bewehren und Betonieren erfolgen oder es kann das Gesamtbauwerk in Bauabschnitte geteilt und getrennt vergeben werden.

Bei großen Vorhaben können so auch kleinere Unternehmen anbieten und es steht ein größerer Markt zur Verfügung. Damit ist auch der Preiskampf stärker, den der Bauherr nutzen kann. Sind nur wenige Firmen am Markt, welche die gesamten Stahlbetonarbeiten eines Großprojektes bewältigen können, so ist der Konkurrenzdruck entsprechend geringer.

Bei einer Aufteilung auf spezialisierte Schalungs- und Bewehrungsunternehmen etc. können entsprechende Kompetenzen am Markt besser ausgenutzt werden. Es erfolgt damit eine Rationalisierung durch Arbeitsteilung, in diesem Fall durch Aufteilung an verschiedene autonome Organisationen. Nachteil ist ein mitunter wesentlich höherer Koordinationsaufwand. Sowohl bei der Arbeitsvorbereitung als auch bei der Ausführung auf der Baustelle gilt es, zusätzliche Schnittstellen zu koordinieren.

³⁶⁰ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 112.

In den Auftragsverhandlungen werden einzelne Vertragsklauseln ausgehandelt und mit Vertragsabschluss bindend vereinbart. Die Schnittstellenregelungen werden damit festgesetzt.

Auf Auftragnehmerseite gilt es nun die Subunternehmerleistungen festzulegen. Zuerst werden die Schnittstellen zu den Nachunternehmern identifiziert und bewertet. Es folgen die Festlegung der Vergabeeinheiten, das Bestimmen des Regelungsbedarfs und schließlich die Regelung in den Nachunternehmerverträgen.

8.4.4 Schnittstellenmanagement in der Ausführungsphase

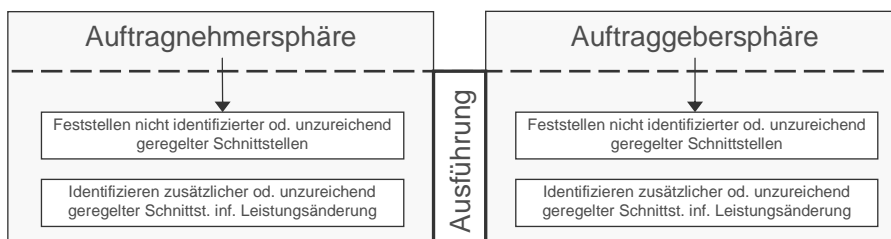


Abbildung 8.16 Interorganisationales Schnittstellenmanagement in der Ausführung³⁶¹

In der Ausführungsphase konzentriert sich das interorganisationale Schnittstellenmanagement hauptsächlich auf das Kontrollieren und Steuern der Schnittstellen. Es gilt, die betriebsinternen Nahtstellen zwischen den Teilaufgaben zu überwachen und zu optimieren. Andererseits sind die Transaktionen mit externen Organisationen umzusetzen. Die wichtigsten sind die mit dem Auftraggeber und seinen Erfüllungsgehilfen, mit der Planungs- und Bauüberwachung sowie allen Gewerken, die im Rohbau schon zu berücksichtigen sind. Wichtig sind auch Transaktionen mit verschiedenen Lieferanten und Nachunternehmern.

Es gilt vor allem, nicht und unzureichend geregelte Schnittstellen zu erkennen und nachträglich zu regeln. So können beispielsweise aufgedeckte Lücken in der Ausschreibung zu zusätzlichen Schnittstellen führen.

³⁶¹ In Anlehnung an BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 90.

9 Auswirkungen des Schnittstellenmanagements

9.1 Aufwand / Kosten

Neben den Leistungen, die an einer Schnittstelle erbracht werden, spielen auch die Kosten der Schnittstelle eine wichtige Rolle. Diese Kosten entstehen durch Einsatz von Koordinationsinstrumenten, also durch das Schnittstellenmanagement, aber auch durch ineffiziente Abläufe und Strukturen.³⁶²

Es ist darauf zu achten, dass nicht die Symptome der Schnittstellenprobleme bekämpft und gleichzeitig die Zielerfüllungen des Unternehmens beeinträchtigt werden. In dieser Hinsicht sind der Zeit- und Kostenaufwand der Maßnahmen zu beachten.³⁶³

Die Kosten des Schnittstellenmanagements und die Kosten, die eine Schnittstelle selbst verursacht, sind nur sehr schwer zu bestimmen.³⁶⁴

Für eine grundlegende Beurteilung der Kosten der Schnittstellen gibt es mehrere Ansatzpunkte.³⁶⁵

- Es können die verursachten Kosten der Regelung einer Schnittstelle mit den Kosten an der unregelmäßigten Schnittstelle (kein Schnittstellenmanagement) verglichen werden.
- Ein Transaktionskostenansatz liefert Hinweise bezüglich der Art und Ausprägung dieser Kosten.
- Unterschiedliche Varianten der Koordination einer Schnittstelle können mittels Alternativenvergleich untersucht werden.

9.2 Nutzen

Die Vielzahl der Projektbeteiligten und die besonderen Kennzeichen der Bauproduktion machen ein Schnittstellenmanagement zwingend erforderlich.³⁶⁶

³⁶² Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 97f.

³⁶³ Vgl. BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2, S. 37f.

³⁶⁴ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 98, Vgl. dazu auch HAUSCHILD, J.: Die vernachlässigten Kosten des Schnittstellenmanagements, in: KÜPPER, H-U.; TROSSMANN, E.: Das Rechnungswesen im Spannungsfeld zwischen strategischem und operativem Management, Berlin: 1997, S. 155.

³⁶⁵ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 98, Vgl. dazu auch HAUSCHILD, J.: Die vernachlässigten Kosten des Schnittstellenmanagements, in: KÜPPER, H-U.; TROSSMANN, E.: Das Rechnungswesen im Spannungsfeld zwischen strategischem und operativem Management, Berlin: 1997, S. 155ff.

³⁶⁶ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau, S. 72.

Es empfiehlt sich die Wirtschaftlichkeit und die Wirksamkeit einer Schnittstelle gleichermaßen zu betrachten, um den Erfolg zu beurteilen.³⁶⁷ Der wirtschaftliche Nutzen ergibt sich aus Kosten durch Ineffizienzen bzw. Reibungsverlusten, die durch ein Schnittstellenmanagement vermieden werden. Dies betrifft kostspielige Zeitverzögerungen, unnötige Doppelarbeit und mangelhafte Leistungen.³⁶⁸

Ein weiterer Nutzen generiert sich aus der Erweiterung der spezifischen organisationalen Wissensbasis durch gezielte Interaktion mit den Transaktionspartnern.³⁶⁹ Mit jedem Projekt lassen sich die grundlegenden Abläufe an den Schnittstellen besser verstehen und effizienter gestalten.

³⁶⁷ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 157. Vgl. dazu auch WERANI, T.: Der Wert von kooperativen Geschäftsbeziehungen in industriellen Märkten, in: Die Unternehmung, 54, 2000, 2, S. 126ff.

³⁶⁸ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 157.

³⁶⁹ Vgl. HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E.: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, S. 159.

10 Zusammenfassung

Neben der Zusammenstellung allgemeiner Grundlagen von Schnittstellen wurde für diese Arbeit eine Gliederung der Schnittstellenarten entwickelt. Durch die Gliederung des Gesamtprojekts in Bauelemente und Teilaufgaben entstehen seine Schnittstellen. So ist auch in dieser Arbeit die Gliederung Ausgangspunkt weiterer Betrachtungen. Die für Schnittstellenbeziehungen bedeutenden Managementbereiche wurden angeführt und erläutert. Die genaueren Betrachtungen der Aufgaben eines Schnittstellenmanagements konzentrieren sich in dieser Arbeit auf die Planung und Ausführung von Stahlbetonarbeiten. Dafür wurden exemplarische Prozessabläufe in der Ausführung von Stahlbetondecken und Stahlbetonwänden erstellt. Bei einer genaueren Betrachtung der Aufgaben in den Projektphasen wurde eine von Buysch³⁷⁰ entwickelter Aufgabenablauf für Generalunternehmer um die Auftraggeberaufgaben erweitert und unabhängig von der Vergabeart dargestellt.

Desto größer und komplexer eine Organisation, desto deutlicher ist die Gefahr, dass es zu Problemen in der Aufgabenteilung kommt. Die Summe aller Leistungen eines Projekts, angefangen von der Entwicklung und Planung, dem Projektmanagement, der Vergabe der Leistungen, der Ausführungsplanung und der Ausführung selbst, ist kaum überschaubar. Diese Aufgaben sollten optimal aufgeteilt werden. Schon bei der Beauftragung des Architekten muss geklärt werden, welchen Umfang seine zu erbringenden Planungsleistungen haben sollen. Er könnte beispielsweise nur mit dem künstlerischen Vorentwurf beauftragt werden oder mit allen erforderlichen Planungsleistungen als Generalplaner. Anspruchsvoller wird die Aufteilung der Ausführungsleistungen bei einer Einzelvergabe nach Gewerken. Dabei kann es zu Leistungsüberlappungen und Doppelvergaben kommen. Auf der anderen Seite könnten Leistungen übersehen und gar nicht ausgeschrieben werden.

Die Anforderungen an die Abwicklung von Bauprojekten nehmen stetig zu. Das liegt vor allem an der steigenden Komplexität der Projekte. Diese Komplexität ergibt sich aus der steigenden Zahl an teilweise überregionalen Projektbeteiligten, einem höherem Innovationsgrad, eine zunehmende Größe der Projekte und einem erheblichen Termin- und Kostendruck. Es ergibt sich daraus ein erhöhter Informations- und Kommunikationsbedarf, der bewältigt werden muss. Eine genaue Aufgaben- und Zuständigkeitsabgrenzung ist erforderlich. Höherer Termin- und Kostendruck geht vermehrt zu Lasten der Qualität. Einen erheblichen Einfluss

³⁷⁰ Vgl. BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau.

auf die Betrachtung der Schnittstellen haben Veränderungen der Projekttrandbedingungen.³⁷¹

Auch im Schnittstellenmanagement sollte ein gewisser Grad an Flexibilität gewahrt bleiben, damit Änderungen, die in der Bauabwicklung häufig vorkommen, wirtschaftlich und ohne Probleme abgewickelt werden können. Flexibilität bewahren heißt anpassungsfähig bleiben. Dazu müssen Reserven vorhanden sein. Alternative Wege und Lösungen müssen möglich und vorhanden sein. Dazu ist die Bereitschaft zu Änderungen durch den Protagonisten erforderlich.

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf den Stahlbetonarbeiten. Die Aufgabebereiche des Ausbaus und der Technik beinhalten, zumindest in der Ausführung, wesentlich mehr Projektbeteiligte und Schnittstellen. Diese Bereiche erfordern daher weitere, genaue Betrachtungen.

³⁷¹ Vgl. VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, S. 329.

11 Literaturverzeichnis

AHRENS, H-J.; BASTIAN, C.; MUCHOWSKI, L.: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement, S. 2. aktualisierte Aufl., Stuttgart: Fraunhofer IRB-Verlag 2006.

AITA, R.; VEIT, W.; SCHILCHEGGER, W.: Bauablauf – Die Steuerung bauwirtschaftlicher und baubetrieblicher Prozesse, Wien, New-York: Springer Verlag 1976.

BAUER, H.: Baubetrieb, 3. vollständig neubearb. Aufl., Berlin, Heidelberg: Springer Verlag 2007.

BROCKHOFF, K.; HAUSCHILD, J.: Schnittstellen-Management-Koordination ohne Hierarchie, in: ZfO Zeitschrift Führung + Organisation, 62, 6/1993.

BROCKHOFF, K.: Schnittstellenmanagement – Abstimmungsprobleme zwischen Marketing und Forschung und Entwicklung, Band 1, Stuttgart: Poeschel Verlag 1989.

BROCKHOFF, K.: Management organisatorischer Schnittstellen, in: Berichte aus den Sitzungen der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Jahrgang 12-1994-Heft 2, Hamburg: Verlag Vandenhoeck und Ruprecht 1994.

BRONDER, C.: Kooperationsmanagement, Frankfurt am Main, New-York: Campus Verlag 1993.

BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau – Dissertation an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, Wuppertal: DVP Verlag 2003.

CHUNG, W.-H.: Spezifität und Unternehmenskooperation: eine institutionenökonomische Analyse unter besonderer Berücksichtigung dynamischer Aspekte, Berlin: 1998.

DIEDERICHS, Kostensicherheit im Hochbau, Wuppertal: DVP-Verlag 1984.

DIEDERICHS, C. J.: Führungswissen für Bau- und Immobilienfachleute 1. Grundlagen, 2. erweiterte und aktualisierte Aufl., Berlin, Heidelberg: Springer Verlag 2005.

DIV. AUTOREN: Gabler - Wirtschaftslexikon Band 3, 14.Aufl., Wiesbaden: Verlag Dr. Th. Gabler 1997.

ENDRES, E.; WEHNER, T.: Störungen zwischenbetrieblicher Kooperation in: Empirische Studien, Band 5 der Reihe Managementforschung, HRSG.: SCHREYÖGG, G.; SYDOW, J., Berlin, New York: Gabler Verlag 1995.

EVERS, M.: Strategische Führung mittelständischer Unternehmensnetzwerke, München: Hampp Verlag 1998.

FIEDLER, K.; HENSCHER, W.; BANNIER, G.; PIEHLER, J.: Grundlagen der Bautechnologie, Berlin: Verlag für Bauwesen 1975.

FISCHER, T.: Sicherung unternehmerischer Wettbewerbsvorteile durch Prozeß- und Schnittstellenmanagement, in: ZfO Zeitschrift Führung + Organisation 62, 5/1993.

GREINER, P.; MAYER, P.; STARK, K.: Baubetriebslehre Projektmanagement, Wiesbaden: Vieweg Verlag, 2000.

HABISON, R.: Baubetriebslehre 1 Projektablauf – Baurecht – Bauvertrag, 7. überarbeitete Aufl., Wien: Manz Verlag 2005.

HABISON; R.: Baubetriebslehre 2 Ausmaßermittlung – Kostenschätzung – Baugerät – Organisation – Projektmanagement, 5. Aufl., Wien: Manz Verlag 2003.

HAUSCHILD, J.: Die vernachlässigten Kosten des Schnittstellenmanagements, in: Das Rechnungswesen im Spannungsfeld zwischen strategischem und operativem Management, HRSG.: KÜPPER, H-U.; TROSSMANN, E., Berlin: Duncker & Humblot 1997.

HAUSCHILDT, J.: Innovationsmanagement, München: Verlag Vahlen 1997.

HERBST, C.: Interorganisationales Schnittstellenmanagement, in: Schriften zur Unternehmensplanung, Band 61, HRSG.: BEA, F. X.; KÖTZLE, A.; ZAHN, E., Frankfurt am Main: Peter Lang Verlag 2002.

HOFER, R.: Skriptum Bauarbeitenkoordinationsgesetz. Graz: Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb, Projektentwicklung und Projektmanagement an der Technischen Universität Graz 2003.

HOFSTADLER, C.: Monte-Carlo Simulation in der Arbeits-/Projektvorbereitung – Anwendung bei der Berechnung der Bauzeit in: Arbeitsvorbereitung für Bauprojekte – 8. Grazer Baubetriebs- und Bauwirtschaftssymposium, HRSG.: HECK, D.; LECHNER, H.; HOFSTADLER, C., Graz: Verlag der Technischen Universität Graz 2010.

HOFSTADLER, C.: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb, Berlin, Heidelberg, New-York: Springer Verlag 2007.

HOFSTADLER, C.: Schularbeiten – Technologische Grundlagen, Sichtbeton, Systemauswahl, Ablaufplanung, Logistik und Kalkulation, Berlin, Heidelberg: Springer Verlag 2008.

HORVATH, P.: Synergien durch Schnittstellencontrolling, Stuttgart: Poeschel Verlag 1991.

HÖFELER, C.: Entwicklung eines EDV- gestützten Vorgehens zum Erfassen und Bewerten von Schnittstellen bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte – Diplomarbeit an der Technischen Universität Aachen, Hamburg: Diplomica GmbH 2003.

JÜRGENS, U.; LIPPERT, I.: Schnittstellen des deutschen Produktionsregimes, in: Ökonomische Leistungsfähigkeit und institutionelle Innovation - Das deutsche Produktions- und Politikregime im globalen Wettbewerb WZB-Jahrbuch 1997, HRSG.: NASCHOLD, F., SOSKICE, D., HANCKE, B., JÜRGENS, U., Berlin: Verlag WZB 1997.

KLEIN, S.: Interorganisationssysteme und Unternehmensnetzwerke, Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag - Gabler Vieweg 1996.

KLEINHANSS, K.: Der Prüflingenieur und die Qualitätssicherung von Ingenieurbauwerken, in: Der Prüflingenieur, Zeitschrift der Bundesvereinigung der Prüflingenieure für Bautechnik, 37. 10 2010.

KIESER, A.; KUBICEK, H.: Organisation, 3. Aufl., Berlin: W. de Gruyter 1992.

KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.: Bau-Projekt-Management Grundlagen und Vorgehensweisen, 1. Aufl., Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden: B. G. Teubner Verlag 2001.

KÖHLER, R.; GÖRGEN, W.: Schnittstellenmanagement , in: DBW – Die Betriebswirtschaft, 51, 4/1991.

KURBOS, R.: Baurecht in der Praxis – Wie Sie mit Recht Gewinne erzielen, 5. Aufl., Wien: Linde Verlag 2006.

LASSMAN, A.: Organisatorische Koordination: Konzepte und Prinzipien zur Einordnung von Teilaufgaben, Wiesbaden: Gabler Verlag 1992.

LECHNER, H.: Skriptum Projektmanagement – Integrierte Planung, Graz: Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft, Projektentwicklung und Projektmanagement an der Technischen Universität Graz 2008.

LECHNER, H.; LIEBENAU, S.; STEFAN, G.: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft D.05 strukt. Projektbearbeitung, integr. Projektorganisation, Graz: Verlag der Technischen Universität Graz 2010.

LECHNER, H.; STIFTER, D.: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft D.01, Graz: Verlag der Technischen Universität Graz 2010.

LOOSE, A.; SYDOW, J.: Vertrauen und Ökonomie in Netzwerkbeziehungen – Strukturierungstheoretische Betrachtungen, in: Management interorganisationaler Beziehungen – Vertrauen, Kontrolle und Informationstechnik, HRSG.: SYDOW, J.; WINDELER, A., Opladen: Westdeutscher Verlag 1994.

MALIK, F.: Management-Systeme, in: Die Orientierung 78, Bern: Schweizerische Volksbank 1981.

MALIK, F.: Systemisches Management, Evolution, Selbstorganisation, 5. Aufl., Bern, Stuttgart, Wien: Haupt Verlag 2009.

MARK MEYER, M.: Projektablaufplanung, in: Handbuch Projektmanagement, HRSG.: BERNECKER; ECKRICH, München, Wien: R. Oldenburg-Verlag 2003.

MARTIN, J.: Betriebsorganisation in: Zahlentafeln für den Baubetrieb, HRSG.: HOFFMANN, M., 7. Aufl., Wiesbaden: B. G. Teubner Verlag 2006.

MECKL, R.: Schnittstellenmanagement bei unternehmensübergreifender Zusammenarbeit, in: Regensburger Diskussionsbeiträge zur Wirtschaftswissenschaft Nr. 285, Regensburg: 1994.

MECKL, R.: Schnittstellenmanagement bei Unternehmenskooperationen, in: IO Management 65, 10/1996

MOOS, B.: ISO 9000/2000-Grundsätze des Qualitätsmanagements, DQS Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen, 2001.

MUCH, D.: Charakterisierung von Unternehmenskooperationen und –vereinigungen, Sonderdruck des FIR an der RWTH Aachen, 1998.

OBERNDORFER, W.; JODL, H. G.: Handwörterbuch der Bauwirtschaft – Interdisziplinäre Begriffswelt des Bauens, 3. Aufl., Wien: Austrian Standards plus GmbH 2010.

OLK, U.: Arbeitsvorbereitung und Ablaufplanung in: Zahlentafeln für den Baubetrieb, HRSG.: HOFFMANN, M., 7. Aufl., Wiesbaden: B. G. Teubner Verlag 2006.

PACHLER, M.: Baukybernetik im Vergleich zu herkömmlichen Projektmanagementmethoden – Diplomarbeit, Graz: Institut für Baubetrieb, Bauwirtschaft, Projektentwicklung und Projektmanagement an der Technischen Universität Graz 2001.

PATZAK, G.: Systemtheorie und Systemtechnik im Projektmanagement, in: Projekte erfolgreich managen, HRSG.: SCHELLE, H.; RESCHKE, H.; SCHNOPP, R.; SCHUB. A., Verlag TÜV-Rheinland, 1994.

PATZAK, G.; RATTAY, G.: Projekt Management – Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios und projektorientierten Unternehmen, Wien: Linde Verlag 1998.

PETRI, P.; STEINMAURER, R.: Baukoordination, Wien: Österreichischer Wirtschaftsverlag 2007.

PODSIADLOWSKI, A.: Interkulturelle Kompetenz, in: IO-Management, 65, 1/2/1996.

POENSGEN, O.H.: Koordination, in: Handwörterbuch der Organisation 2.A, HRSG.: Grouchla E., Stuttgart: Verlag Poeschel 1980.

RACKELMANN, G.: Ablauf- und Terminmanagement, in: Projektmanagement Fachmann, Band 2, HRSG.: GPM- Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement, 5. Aufl., Eckborn.

REFA, Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation: Methodenlehre der Betriebsorganisation – Planung und Steuerung Teil1, München: Carl Hanser Verlag 1991.

REFA, Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation - Berg, G.: REFA in der Baupraxis - Teil 1: Grundlagen, Neu-Isenburg: ztv-Verlag, 1984.

REISS, M.: Unternehmensübergreifende Integration, in: Integrationsmanagement für neue Produkte, zfbf Sonderheft 30, 1992.

RUBENSTEIN, A. H.; Barth, R. T.; DOUDS, C. F.: Ways to Improve Communication between R&D Groups, in: Research Management, 14/1971.

SCHLICK, G. H.: Projektmanagement-Gruppenprozesse-Teamarbeit: Wege, Hilfen und Mittel zu schnittstellenminimierter Problemlösungskompetenz, 2. Aufl., Renningen-Mannheim: Expert Verlag 1997.

SCHMITT, S.: Randbedingungen der projektbegleitenden Zusammenarbeit von Jurist und Projektsteuerer bei der Planung und Realisierung von komplexen Bauvorhaben – unveröffentlichte Diplomarbeit am Lehrstuhl für Baubetrieb und Baumaschinen der TU-Berlin 1998.

SCHULTE-ZUHAUSEN, M.: Organisation, München: Verlag Vahlen 1995.

SCHWARZE, J.: Informationsmanagement: Planung, Steuerung, Koordination und Kontrolle der Informationsversorgung in Unternehmen, Herne, Berlin: Neue Wirtschaftsbriefe 1998.

SIMON, F. B.: Einführung in Systemtheorie und Konstruktivismus, Heidelberg: Carl-Auer-Verlag 2006.

SOLARO, D.: Schnittstellen-Controlling, in: Controllingkonzeptionen für die Zukunft, HRSG.: HORVATH, P.; GASSERT, H.; SOLARO, D., Stuttgart: Schaffer-Poeschel 1991.

SOMMER, H.: Projektmanagement im Hochbau – 35 Jahre Innovation bei Drees und Sommer, 3. Aufl., Berlin, Heidelberg: Springer Verlag 2009.

SPECHT, G.: Schnittstellenmanagement, in: Handwörterbuch des Marketing, HRSG.: TIETZ, B.; KÖHLER, R.; ZENTES, J., 2. Aufl., Stuttgart: 1995.

SYDOW, J.; VAN WELL, B.: Wissensintensiv durch Netzwerkorganisation – Strukturationstheoretische Analyse eines wissensintensiven Netzwerks, in: Management von Netzwerkorganisationen – Beiträge aus der

Managementforschung, HRSG.: SYDOW, J., 3. Aufl., Wiesbaden: Gabler Verlag 2003.

SZYPERSKI, N.; KLEIN, S.: Informationslogistik und virtuelle Organisation, in: DBW, 53, 2/1993.

THOMPSON, J. D.: Organisations in Action, New York: McGraw-Hill 1967.

VIERING, M. G.; LIEBCHEN, J. H.; KOCHENDÖRFER, B.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, 1. Aufl., Wiesbaden: B. G. Teubner Verlag 2007.

WERANI, T.: Der Wert von kooperativen Geschäftsbeziehungen in industriellen Märkten, in: Die Unternehmung, 54, 2/2000.

WERMEYER, F.: Marketing und Produktion: Schnittstellenmanagement aus unternehmerischer Sicht, Wiesbaden: DVP, 4/1999.

WIEDEMANN, S.: Kommunikation im Bauprozess, Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich 1996.

WINDELER, A.: Management interorganisationaler Beziehungen – Vertrauen, Kontrolle und Informationstechnik, Opladen: Westdeutscher Verlag 1994.

WUNSCH, G.: Grundlagen der Prozesstheorie- Struktur und Verhalten dynamischer Systeme in Technik und Naturwissenschaft, Stuttgart: B. G. Teubner Verlag 2000.

ZAHN, E.; HERBST, C.; HERTWECK, A.: Management vertikaler Wertschöpfungspartnerschaften – Konzepte für die Umsetzung und Integration, in: Industrie Management 15, 5/1999.

11.1 Normen

DIN 44300 Teil1, Informationsverarbeitung, 1988.

DIN 69901 (08/87)-Projektwirtschaft/Projektmanagement/Begriffe, 1987.

ÖNORM B 1801-1:2009: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil1: Objekterrichtung, Wien: Österreichisches Normungsinstitut 2009.

ÖNORM B 2211:2009, Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonarbeiten – Werkvertragsnorm, Wien: Österreichisches Normungsinstitut 2009.

ÖNORM B 4710-1:2007, Beton Teil1 - Festlegung, Herstellung, Verwendung und Konformitätsnachweis, Wien: Österreichisches Normungsinstitut 2007.

ÖNORM EN ISO 9000:2005, Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe, Wien: Österreichisches Normungsinstitut 2005.

11.2 Linkverzeichnis

BMWFJ: Information zur StLB-Hochbau,
<http://www.bmwfj.gv.at/Tourismus/HistorischeBauten/Documents/PDF-Hochbau/information%20zur%20StLB-Hochbau.pdf>, Datum des Zugriffs
16.08.2010 08:46.

BMWFJ: StLB-Hochbau LG07 Beton- und Stahlbetonarbeiten:
http://www.bmwfj.gv.at/Tourismus/HistorischeBauten/Documents/PDF-Hochbau/LBHB18_LG07.pdf, Datum des Zugriffs 27.07.2010 10:08.