

- Untersuchungen zu TGA implizierten Schnittstellenproblemen an Bauprojekten

Graz, am 03. November 2014

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 wörtliche und inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am
.....
(Unterschrift)

STATUTORY DECLARATION

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

Graz,
date
(signature)

Anmerkung

In der vorliegenden Masterarbeit wird auf eine Aufzählung beider Geschlechter oder die Verbindung beider Geschlechter in einem Wort zugunsten einer leichteren Lesbarkeit des Textes verzichtet. Es soll an dieser Stelle jedoch ausdrücklich festgehalten werden, dass allgemeine Personenbezeichnungen für beide Geschlechter gleichermaßen zu verstehen sind.

Danksagung

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

Für die Betreuung von universitärer Seite bedanke ich mich herzlich bei Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef Heck.

Besonderer Dank gebührt meinen Freunden und Arbeitskollegen, die mit ihren Anmerkungen und Ratschlägen zur Thematik dieser Arbeit mich unterstützt haben.

Ferner gebührt auch meinem Arbeitgeber ein Dank für das Ermöglichen einer flexiblen Arbeitszeiteinteilung während des Verfassens der vorliegenden Arbeit.

Graz, am 02.11.2014

Kurzfassung

Bei den heutigen komplexer werdenden Bauprojekten spielen die sogenannten Schnittstellen [#] der Technischen Gebäudeausrüstung [TGA] zum Bauobjekt, sowohl in der Planung als auch in der Ausführung eine zunehmende Rolle. Die Komplexität und die damit verbundene Interaktionen innerhalb eines Projektes haben mittlerweile die Grenzen der bisher praktizierten Planungs- und Projektabwicklungsformen bzw. -methoden erreicht. Die allgegenwärtig gravierende Schnittstellen-Problematiken der TGA zu anderen (Bau-) Disziplinen untermauern zusätzlich den diesbezüglichen Handlungs- bzw. Forschungsbedarf.

In der vorliegenden Masterarbeit werden die Schnittstellen der TGA anhand von idealtypischen Mittel- und Großbauprojekten untersucht, wobei das Hauptaugenmerk dem Erfassen und Systematisieren von Schnittstellen sowie dem Aufzeigen von allfälligen Interaktionen in diesem Kontext gewidmet wird.

Nach einer einleitenden Darstellung der Grundlagen zur Projektorganisation, Vergabe- / Abwicklungsmodalitäten sowie zur Regelungen von Planerleistungen, werden die Grundlagen der TGA vorgestellt. Abschließend zu den allgemeinen Grundlagen dieser Arbeit werden die theoretisch-abstrakten Hintergründe von Schnittstellen erörtert.

Der Kern dieser Arbeit wird durch Analysen der [TGA-] Schnittstellen mittels zwei Methoden gebildet – zum einen die Erforschung anhand von (strukturellen) Schnittmengen aus Projektbeteiligten – zum anderen mittels eines Projekt-Zeitstrukturmodells gegliedert in Projekt- bzw. Leistungsphasen.

Im Zuge dieser wissenschaftlichen Untersuchung werden die jeweiligen Schnittstellenindikatoren vor allem anhand der Aspekte des Projektmanagements wie die Kosten, Termine Qualitäten / Quantitäten analysiert und folglich auch manche Phänomenen des Baugeschehens mit kurzen Exkursen näher erörtert. Ergänzend an die theoretischen Abhandlungen werden anhand von Fallbeispielen praxisbezogene Querbezüge aus dem Portfolio des Verfassers angeknüpft, die zur Quintessenz dieser Arbeit ausschlaggebend beitragen.

Entgegen der bereits vielfach tendenziös erörterten Darlegungen aus diversen Fachkreisen bzw. Interessenvertretungen – die je aus ihrer isolierten Perspektive heraus betrachtet, die vielschichtigen Probleme an Bauprojekten und somit auch teilweise die Gründe für die TGA implizierten Problematiken erörterten – prädestiniert sich die vorliegende Arbeit für eine überparteiliche, interdisziplinäre Erforschung dieses komplexen Themenkreises.

INTERFACES OF TECHNICAL BUILDING SERVICES [#TBS]
Examination of TBS-related interface issues with regard to construction projects

English title of present
master thesis

Abstract

The so-called interfaces [#] of technical building services [TBS] play an increasing role in the planning and in the realization phase of today's complex construction projects. Due to the complexity and the necessity of interactions, the limits of known and applied planning and realization methods have been reached. The issues around interfaces with other construction fields underpin the need for action and further research.

german abbreviation
TGA

The present master's thesis examines TBS interfaces on the basis of typical middle- and large-scale construction projects. The main focus is dedicated to the systematic capturing of interfaces and presenting possible interactions.

After the initial presentation of the basics in the field of project organization, procurement, realization methods and the rules to planning services, the main features of TBS will be presented. Subsequent to this part, the theoretical background of interfaces will be examined.

The main part of the thesis is based on the analysis of TBS interfaces according to two methods. First, structural interfaces from the viewpoint of stakeholders in a project will be examined, second, with the help of a project-time model the project will be structured according to different phases.

In the framework of this scientific examination, interface indicators will be analysed on the basis of project management aspects, such as costs, deadlines, qualities and quantities. Some phases of a construction project will be examined briefly as well. Apart from the theoretical examination, case studies from the portfolio of the author of the thesis will also be presented. They constitute a crucial part of this work.

Contrary to the numerous examinations of the topic from isolated angles that take on the multi-faceted problems and issues around TBS, this thesis takes a general and interdisciplinary approach to the topic.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Zielsetzung	1
1.2	Aufgabenstellung	2
1.3	Aufbau der Arbeit	3
2	Grundlagen - Allgemein	6
2.1	Projekt	6
2.1.1	Projektstruktur	6
2.1.2	Standardisierte Projektstruktur	8
2.1.3	Organisationshandbuch	9
2.1.4	Informations- und Dokumentationssysteme	10
2.2	Projektbeteiligte	11
2.2.1	Funktionsgruppen	12
2.2.2	Projektbeteiligte im Kontext Vergabe- / Abwicklungsmodelle	12
2.2.3	Leistungsdefinitionen	14
2.3	Immaterielle Leistungen	15
2.3.1	Vergabe von Immateriellen Leistungen	15
2.3.2	Preiswettbewerb vs. Leistungswettbewerb	16
2.3.3	Planung	17
2.3.4	Planungsprozesse	23
2.3.5	Planung und Nachhaltigkeit	24
2.4	Leistungsbilder	24
2.4.1	Honorarordnung für Projektsteuerung [HO-PS:2001]	26
2.4.2	Honorarordnung für Architekten [HOA:2002/04]	26
2.4.3	Honorarordnung für Industrielle Technik [HO-IT]	28
2.4.4	Honorarleitlinie Bauwesen für statische und konstruktive Bearbeitung von Hoch-, Industrie-, Wasser- und Sonderbauten Technik [HOB-S]	28
2.4.5	Honorar Information Architektur [HIA:2010]	29
2.4.6	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure [HOAI:2013]	30
2.4.7	[LM.VM.2014] ein Vorschlag für Leistungsmodelle + Vergütungsmodelle für Planerleistungen	31
2.4.8	Unverbindliche Kalkulationsempfehlung für Ingenieurleistungen [UKel]	32
2.5	Materielle Leistungen	33
2.5.1	Konstruktive Einzelfirmenvergabe [KEF]	33
2.5.2	Konstruktive GU-Vergabe [kGU]	34
2.5.3	Funktionale GU-Vergabe [fGU]	35
2.5.4	General- bzw. Totalübernehmer-Vergabe [GÜ / TÜ]	37
2.6	Terminologie	37
3	Grundlagen – Technische Gebäudeausrüstung [TGA]	38
3.1	Begriffsdefinition Technische Gebäudeausrüstung	38
3.1.1	Versorgungstechnik	39
3.1.2	TGA-Kategorien	39
3.1.3	TGA-Systeme	42
3.1.4	TGA und Nachhaltigkeit	46
4	Grundlagen – [TGA-] Schnittstellen	48
4.1	Begriffsdefinition Schnittstelle	48
4.1.1	Schnittstellen – Allgemein	48
4.1.2	Schnittstellen – Kontext Bauprojekt	51

4.1.3	Schnittstellen – mittels Mengentheorie.....	53
4.2	Schnittstellenmanagement.....	55
4.3	Projekt-Schnittstellen	57
4.4	Schnittstellen und Nachhaltigkeit	59
5	TGA-Schnittstellen nach Projektbeteiligten	60
5.1	TGA-Schnittstellen mittels Schnittmengen	60
5.2	{Objektplanung} \cap {TGA-Planung}.....	61
5.2.1	Planungsdisziplinen nach Kompetenzsphären	61
5.2.2	Planer- [TGA-] Schnittstellen in der Praxis	64
5.3	{Bau-Gewerke} \cap {TGA-Gewerke}.....	68
5.3.1	Schnittstellenproblem-Typologien in der Ausführung	68
5.3.2	Ausführende- [TGA-] Schnittstellen in der Praxis	73
6	TGA-Schnittstellen nach Projekt- / Leistungsphasen	82
6.1	Phasen in Projektübersicht	83
6.2	PPH 1 - Projektphase Projektvorbereitung.....	85
6.2.1	PPH 1d – Grundlagenermittlung [LPH 1].....	85
6.3	PPH 2 - Projektphase Planung	88
6.3.1	PPH 2a – Leistungsphase Vorentwurf [LPH 2].....	89
6.3.2	PPH 2b – Leistungsphase Entwurf [LPH 3].....	93
6.3.3	PPH 2c – Leistungsphase Einreichung [LPH 4]	96
6.4	PPH 3 - Ausführungsvorbereitung.....	99
6.4.1	PPH 3a – Leistungsphase Ausführungsplanung [LPH 5].....	100
6.4.2	PPH 3b – Vorbereitung der Vergabe [LPH 6]	103
6.4.3	PPH 3c – Mitwirken bei der Vergabe [LPH 7].....	107
6.5	PPH 4 - Ausführung.....	109
6.5.1	PPH 4 – Bauüberwachung [LPH 8]	110
6.6	PPH 5 – Projektabschluss	119
6.6.1	PPH 5 – Inbetriebnahme und Objektbetreuung [LPH 9]	120
7	Resümee und Ausblick	123
7.1	[TGA-] Schnittstellenergebnisse.....	123
7.1.1	[TGA-] Schnittstellen in der Planung	123
7.1.2	[TGA-] Schnittstellen in der Ausführung	123
7.1.3	[TGA-] Schnittstellen und Standardisierung	124
7.2	Unterschiedliche Vergabe- bzw. Abwicklungsmodelle zur [TGA-] Schnittstellenreduktion.....	125
7.2.1	Einzelplaner [EPL] vs. Generalplaner [GP]	125
7.3	Es funktioniert mit den TGA-Schnittstellen nicht, weil [...].....	128
7.4	[TGA-] Schnittstellen-Lösungsansätze	130
	Glossar	134
	Literatur und Linkverzeichnis	136

Abbildungsverzeichnis

Bild 1.1	Abstrahierte Darstellung der wichtigsten TGA-Schnittstellen	1
Bild 1.2	Interaktionen bzw. Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten	3
Bild 2.1	Zuordnung zu Funktionsgruppen der Projektbeteiligten (exemplarisch)	12
Bild 2.2	Eindimensional vs. zweidimensionale Leistungsdefinition (abstrahierte Darstellung)	14
Bild 2.3	Zusammenhänge zwischen den Aspekten der Leistungsdefinition (abstrahierte Darstellung)	15
Bild 2.4	Organigramm von Planerleistungen	18
Bild 2.5	Aufbauorganisation der ÖBA bei komplexen Projekten	20
Bild 2.6	Unterscheidung der TGA- und Bau-relevanten Fachplanungssparten	21
Bild 2.7	Exemplarische Darstellung der Interdisziplinarität der Brandschutzplanung	21
Bild 2.8	Exemplarische Darstellung der Interdisziplinarität der Bauphysik	22
Bild 2.9	Exemplarische Darstellung der Interdisziplinarität der Medizintechnik	22
Bild 3.1	Graphische Veranschaulichung der Zusammensetzung der TGA	38
Bild 3.2	Zusammensetzung der Versorgungstechnik	39
Bild 4.1	Schnittstelle mit „verbindendem“ Charakter	50
Bild 4.2	Schnittstelle mit „trennendem“ Charakter	50
Bild 4.3	Schnittstellen mit simultanem Charakter	51
Bild 4.4	Schnittstellen mit serielltem Charakter	51
Bild 4.5	Mengen OHNE Schnittstelle	54
Bild 4.6	Mengen MIT Schnittstelle	54
Bild 4.7	Schnittstelle per symmetrischer Differenz $\rightarrow \{Architektur\} \Delta \{TGA-Fachplanung\}$ Bild 4.8 Schnittstelle per Schnittmenge $\rightarrow \{Architektur\} \cap \{TGA-Fachplanung\}$	54
Bild 4.9	Schnittstellen als 3. Dimension des „PM magischen Dreiecks“	55
Bild 4.10	Übersicht zu PPHs, LPHs, TLs, Handlungsbereichen und AN-LPHs	58
Bild 5.1	Schnittmenge der vier „Projektbeteiligten-Mengen“ mittels Venn-Diagramm	60
Bild 5.2	Objektplanungsnahe vs. TGA-Fachplanungsnahe Planungsdisziplinen	62
Bild 5.3	Federführende TGA-Planer als Pendant zum Objektplaner	63
Bild 6.1	Darstellung der wesentlichen Projektphasen und Beschlüsse	84
Bild 6.2	Freigabelauf der TGA-AN- und Bau-AN-Ausführungs- / Werk- / Montageplanung	118

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1	Gängige Projekt-Abwicklungs- / Vergabemodelle im Überblick.....	13
Tabelle 2.2	Übersichtsmatrix zur Leistungsbilder bzw. deren Kommentare im Kontext der Schnittstellen zwischen Objekt- und Fachplanung.....	25
Tabelle 2.3	Merkmale sowie BH-seitige Vor- und Nachteile der kEF im Überblick	34
Tabelle 2.4	Merkmale sowie BH-seitige Vor- und Nachteile der kGU im Überblick	35
Tabelle 2.5	Merkmale sowie BH-seitige Vor- und Nachteile der fGU im Überblick	36
Tabelle 3.1	Gliederung der TGA nach ÖN B1801-1.....	40
Tabelle 3.2	Praxistaugliche Gliederung der TGA je nach Planungs- oder Ausführungskontext.....	42
Tabelle 3.3	Struktur TGA-Systeme	43
Tabelle 3.4	Wesentliche Anlagen und Komponenten der TGA-Systeme (Idealtypische „TGA-Hotspots“ im Gebäude exemplarisch).....	44
Tabelle 4.1	Schnittstellen-Symbiosen in Schritten zwischen Bau- und TGA-Gewerken	53
Tabelle 6.1	PPH 1 – Projektvorbereitung [Leistungsbild HO-PS].....	85
Tabelle 6.2	PPH 1d - [LPH 1] Grundlagenermittlung – Zusatzleistungen.....	87
Tabelle 6.3	PPH 2 – Planung [Leistungsbild HO-PS].....	88
Tabelle 6.4	PPH 2a - [LPH 2] Vorentwurf – Grundleistungen	90
Tabelle 6.5	PPH 2a - [LPH 2] Vorentwurf – Zusatzleistungen	92
Tabelle 6.6	PPH 2b - [LPH 3] Entwurf – Grundleistungen	94
Tabelle 6.7	PPH 2b - [LPH 3] Entwurf – Zusatzleistungen	95
Tabelle 6.8	PPH 2c - [LPH 4] Entwurf – Grundleistungen	97
Tabelle 6.9	PPH 2c - [LPH 4] Entwurf – Zusatzleistungen	98
Tabelle 6.10	PPH 3 – Ausführungsvorbereitung [Leistungsbild HO-PS]	99
Tabelle 6.11	PPH 3a - [LPH 5] Ausführungsplanung – Grundleistungen	101
Tabelle 6.12	PPH 3a - [LPH 5] Ausführungsplanung – Zusatzleistungen	103
Tabelle 6.13	PPH 3b - [LPH 6] Ausführungsplanung – Grundleistungen	104
Tabelle 6.14	PPH 3b - [LPH 6] Ausführungsplanung – Zusatzleistungen	107
Tabelle 6.15	PPH 3c - [LPH 7] Mitwirken an der Vergabe – Grundleistungen	108
Tabelle 6.16	PPH 3c - [LPH 7] Mitwirken an der Vergabe – Zusatzleistungen ...	109
Tabelle 6.17	PPH 4 – Ausführung [Leistungsbild HO-PS].....	110
Tabelle 6.18	PPH 4 - [LPH 8] Bauüberwachung – Grundleistungen	112
Tabelle 6.19	Türliste als Schnittstelle zwischen Objekt- / Fachplanern und Bau- / TGA-Gewerken (hier beispielhaft, bei einem komplexem Projekt) ...	115
Tabelle 6.20	PPH 4 - [LPH 8] Bauüberwachung – Zusatzleistungen	117
Tabelle 6.21	PPH 5 – Projektabschluss [Leistungsbild HO-PS].....	119
Tabelle 6.22	PPH 5 - [LPH 9] Inbetriebnahme+Objektbetreuung – Grundleistungen	120

Tabelle 6.23	PPH 5 - [LPH 9] Inbetriebnahme+Objektbetreuung –	
	Grundleistungen	121

Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

ABGB	Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch
ACM	Anti-Claim-Management
AD	abgehängte Decke
AG	Auftraggeber
AEV	Änderungsevidenz
AN	Auftragnehmer (iSv. ausführenden Unternehmen)
ATP	Ausführungsterminplan
A+M	Ausführungs- und Montageplanung (Anm.: TGA-Gewerke)
BauKG	Bauarbeitenkoordinationsgesetz
BH	Bauherr
BFS	Brandfallsteuerung
BAB	Bau- und Ausstattungsbeschreibungen
bAIK	Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten
BM	Baumeister
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie [BRD]
BMZ	Brandmeldezentrale
BNK	Back-up Netzwerkknoten
BK	Begleitende Kontrolle
BSP	Brandschutzplanung
bspw.	beispielsweise
BST	Brandschutztechnik
CM	Claim-Management
DBA	Druckbelüftungsanlage
d.h.	das heißt
div.	diverse
DIN	Deutsches Institut für Normung
DSP	Deckenspiegelplan
DTP	Detailterminplan
DECT	Digital European Cordless Telephony
dgl.	dergleichen
EG	Erdgeschoss
EP	Einheitspreis
EPL	Einzelplaner
ev.	eventuell
ET	Elektrotechnik
etc.	et cetera
FG	Funktionsgruppe
fGU	funktionale GU-Vergabe

FM	Facility Management [hier: Facilitäre Planung]
FPL	Fachplanung
FVI	Fachverband Ingenieurbüros
gem.	gemäß
GK	Generalkonsulent
GL	Grundleistung
GLT	Gebäudeleittechnik
GOI-T	Gebührenordnung für Industrielle Technik – TGA ¹
GOL	Geschäftliche Oberleitung
GR	Grundriss
GU	Generalunternehmer
GÜ	Generalübernehmer
HIA	Honorarinformation für Architekten ²
HOA	Honorarordnung für Architekten ³
HOA-A	Honorarleitlinie für Architekten ⁴
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure [BRD] ⁵
HOB-S	Honorarleitlinie Bauwesen für statische und konstruktive Bearbeitung von Hoch-, Industrie-, Wasser- und Sonderbauten ⁶
HO-IT	Honorarleitlinie für Industrielle Technik ⁷
HO-PS	Honorarordnung für Projektsteuerung ⁸
HT	Haustechnik
Hrsg.	Herausgeber
ieS.	im engeren Sinne
idR.	in der Regel
IKT	Info- und Kommunikationstechnik
iPLA	integrierte Planeraussage
iS(v.)	im Sinne (von)

¹ BUNDES-INGENIEURKAMMER: GOI-T - Gebührenordnung für Industrielle Technik - Technische Gebäudeausrüstung. Gebührenordnung. S.

² BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HIA 2010: Honorarinformation für Architekten.
http://www.arching.at/baik/upload/pdf/leistungen%20honorare/hia%202010%20leistungskatalog/hia2010_gesamt.pdf.
 Datum des Zugriffs: 22.08.2014

³ BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HOA - Honorarordnung für Architekten. Honorarrichtlinie. S.

⁴ BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HOA-A: Besonderer Teil der Honorarleitlinie für Architekten - Abschnitt A. Honorarrichtlinie. S.

⁵ BUNDESMINISTERIUMS DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ [BRD]: HOAI - Honorarordnung für Architekten und Ingenieure. Bundesrechtsverordnung [BRD]. S.

⁶ BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HOB-S: Honorarleitlinie Bauwesen für statische und konstruktive Bearbeitung von Hoch-, Industrie-, Wasser- und Sonderbauten. Honorarrichtlinie [aufgehoben]. S.

⁷ BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HO-IT - Honorarleitlinie für Industrielle Technik. Honorarrichtlinie. S.

⁸ BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HO-PS - Honorarordnung für Projektsteuerung. Honorarrichtlinie. S.

iWS.	im weiteren Sinne
HKLS	Heizung-Klima-Lüftung-Sanitär
LAN	Local Area Network
LB	Leistungsbild
LCC	Lifecyclecosts
LG	Leistungsgruppe
LE	Leistungseinheit
LM.VM	Leistungsmodelle + Vergütungsmodelle ⁹
LPH	Leistungsphase
lt. [...]	laut [...]
LV	Leistungsverzeichnis
LWL	Lichtwellenleiter
KEF	konstruktive Einzelfirmenvergabe
KGU	konstruktive GU-Vergabe
KOL	Künstlerische Oberleitung
MKF	Mehrkostenforderung (NKF = Nachkostenforderung)
MSR(L)	Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und (Leit-) Technik
MT	Medizintechnik
MTP	Montageterminplan
M+W	Montage- und Werkplanung (Anm.: Bau-Gewerke)
o.g.	oben genannte(n)
OHB	Organisationshandbuch
ÖBA	Örtliche Bauaufsicht
ÖN	ÖNORM
OPL	Objektplanung (idR. Architektur)
Pos.	(Leistungs-) Position
PP	Positionspreis
PPH	Projektphase
PL	Projektleitung / Projektleiter
PKO	Planungskordinator
PM	Projektmanagement (=PL + PS)
PS	Projektsteuerung
PSP	Projektstrukturplan
PTP	Planungsterminplan
RDS	Rohrdurchführungssystem
RLT	Raumluftechnik

⁹ LECHNER, H.: LM.VM.2014: Leistungsmodelle.Vergütungsmodelle. <http://zt.pmttools.eu>. Datum des Zugriffs: 22.08.2014

RTP	Rahmenterminplan
RuF	Raum- und Funktionsprogramm
SDP	Schütz- und Durchbruchplanung
SIBEL	Sicherheitsbeleuchtung
SR	Schlussrechnung
StLB	Standardleistungsbuch
S+B	Schalungs- und Bewehrungsplanung (Anm.: TWPL)
TA	Technische Ausrüstung
TB	Trockenbau
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
TL	Teilleistung
TOL	Technische Oberleitung
TU	Totalunternehmer
TUG	Technische Universität Graz
TÜ	Totalübernehmer
TWPL	Tragwerksplanung
TZ	Technikzentrale
v.a.	vor allem
UKel	Unverbindliche Kalkulationsempfehlung für Ingenieurleistungen ¹⁰
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
UG	Untergeschoß
UK	Unterkante
u.U.	unter Umständen
Vgl.	Vergleiche
WLAN	Wireless Local Area Network
WK(O)	Wirtschaftskammer (Österreich)
WV	Werkvertrag
ZL	Zusatzleistung
ZT(G)	Ziviltechniker (Gesellschaft)
zzgl.	zuzüglich

[Abk.].s	[Abkürzung] in Plural
# ...	Schnittstelle (zu) ...
∩ ...	Schnittmenge (von) ...
{...}	Menge von ... (Anm.: nach der Mengenlehre)

¹⁰ FACHVERBAND INGENIEURBÜROS - WKO: Unverbindliche Kalkulationsempfehlung - Leistungsbild [...].
Honorarempfehlung. S.

1 Einleitung

1.1 Zielsetzung

In der vorliegenden Masterarbeit werden die sogenannten Schnittstellen der Technischen Gebäudeausrüstung [TGA] im Hochbau an Mittel- und Großprojekten erforscht. D.h. es werden in dieser Arbeit die Grundlagen zu Bauprojekten, zur TGA und die idealtypischen TGA implizierten Schnittstellen an Bauprojekten untersucht.

Die tendenziell zunehmende, tlw. gravierende Schnittstellenproblematiken der TGA innerhalb der eigenen, jedoch v.a. zu anderen (Bau-) Fachgebieten untermauern zusätzlich den diesbezüglichen Handlungs- bzw. Forschungsbedarf.

Die diversen Disziplinen der TGA weisen eine Fülle an Schnittstellen zur Architektur / Objektplanung sowie zu den sog. Bau-Gewerken auf. Diese Schnittstellen vervielfachen sich, wenn der Überbegriff TGA in ihre Komponenten nach Disziplinen / Gewerken zerlegt und weiter Planung und Ausführung unterteilt wird.

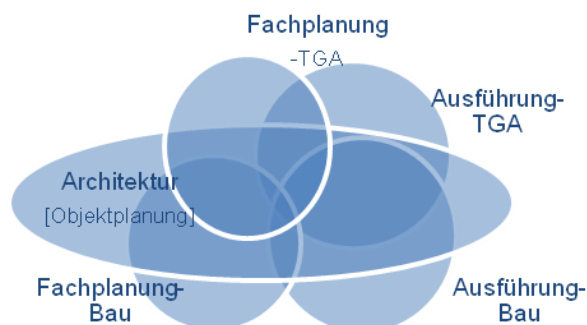


Bild 1.1 Abstrahierte Darstellung der wichtigsten TGA-Schnittstellen

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist diesen Konglomerat an Schnittstellen vorerst dahingehend zu systematisieren, um diese Interdisziplinarität analysieren, Rückschlüsse ziehen und ggf. Verbesserungspotentiale aufzeigen zu können. Entgegen der bereits oft erörterten Darlegungen seitens Architektur, Fachplaner sowie Ausführungsgewerke jeweils zum eigenen Disziplin, setzt die nachstehende Abhandlung eine übergeordnete, unparteiliche Untersuchung der Schnittstellen zwischen diesen Zuständigkeiten voraus.

Die Dringlichkeit dieser Problemlösung nimmt exponentiell mit der Komplexität eines Projektes zu. Die vorliegende Arbeit ist vor allem auf den Neubau von Mittel-, Groß und ggf. Megaprojekten ausgerichtet. Die Komplexität der vorgesehenen Objektnutzung, wie Bauten im Gesundheitswesen, Flughäfen etc., sowie erhebliche Anforderungen an Flexibilität bzw. Multifunktionalität erhöhen ebenfalls die Brisanz der TGA-Schnittstellenthematik.

1.2 Aufgabenstellung

Obwohl die o.a. Schnittstellenthemen und die ggf. daraus resultierende Probleme beinahe an jedem Bauvorhaben immer wiederkehren, wird kaum gesamtheitliche Forschungsinitiative ergriffen bzw. gibt es noch weniger allgemeingültige, praktikable Lösungsansätze und sinngemäß ebenfalls wenig „Schnittstellen spezifische“ Fachliteratur am Markt.

Um dennoch eine methodische Vorgehensweise zu gewähren, wird die Struktur dieser Arbeit aufbauend auf die Grundlagen der Fachliteratur und an die allgemein gültigen und anerkannten Regeln des Projektmanagements im Bauwesen angelehnt. In dieser Struktur sollten auch diverse projektspezifische Unterlagen, Fallbeispiele, sog. Exempels bzw. Exkurse aus dem Portfolio des Verfassers eingegliedert werden. Die daraus abgeleiteten Erkenntnisse, gepaart mit der prinzipiellen Systematik des Bauprojektmanagements werden sich zur Quintessenz dieser Arbeit etablieren.

Auch bei einer (vorerst) oberflächiger Betrachtung werfen sich eine Fülle an Fragen auf:

- Sind diverse GP-GU-Projekt-Konstrukte die Antwort auf die mittlerweile alltäglichen (TGA-) Schnittstellenprobleme oder verbirgt sich die richtige Lösung hinter der durchaus trendigen Projektstruktur der Totalunternehmer bzw. Totalübernehmer?
- Sind diese unterschiedlichen Vergabearten nicht nur juristische Überwälzungen der Haftungs- bzw. Schnittstellenfragen? Und dennoch verstecken sich im Hintergrund beinahe die gleichen Problematiken?
- Sind die einschlägigen gesetzlichen, normativen Rahmenbedingungen bzw. die übliche Baupraxis in diesem Zusammenhang zu hinterfragen?
- Ist im Hintergrund der enorme Kostendruck auf die Planer, der zur schlechteren Planungsqualität führt und in Folge dessen die sensiblen Schnittstellensequenzen einfach nicht mit der erforderliche Tiefe bearbeitet werden?
- Ist der damalige sogenannte „Generalist“, der Architekt diesen neuen technisch-organisatorischen Herausforderungen tlw. mit sehr komplexen Sachverhalten eigentlich gewachsen? D.h. ob der Architekt über ein derartiges, vor allem TGA bedingtes technisches Know-how überhaupt verfügt, - verfügen kann bzw. muss -, um sich als Federführender in der Planung effektiv / effizient engagieren zu können?
- Etc.

Abseits von den oben exemplarisch angeführten Fragestellungen bleibt als signifikante Frage dieser Arbeit – „...warum funktioniert es denn mit den TGA-Schnittstellen nicht?“

Um dieser zentralen Frage nachgehen zu können, sind vorerst diejenigen Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten zu untersuchen, die unmittelbare Interaktionen mit der oder zur TGA aufweisen. Derartige Interaktionen existieren sowohl in der Planungs- als auch in der Ausführungsphase mit je zwischen Objektplanung (Architektur) bzw. Baugewerke und der TGA-Planung bzw. TGA-Gewerke, die gemäß der nachstehenden Grafik untersucht werden.

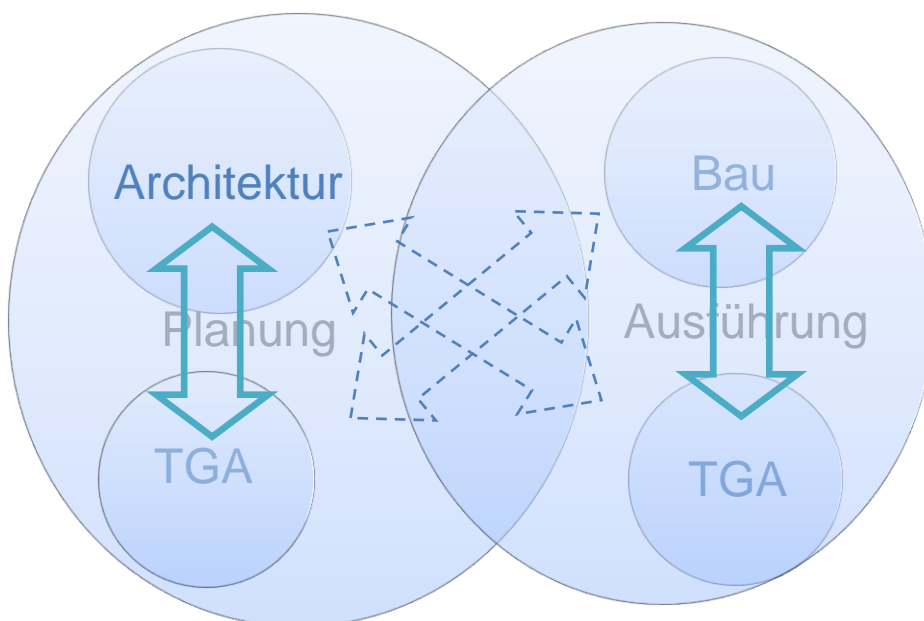


Bild 1.2 Interaktionen bzw. Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten

1.3 Aufbau der Arbeit

Nach einer kurzen Einleitung (Kapitel I.) - in dem die Ziele, Aufgabestellung und Aufbau der vorliegenden Arbeit beschrieben werden -, werden im Kapitel II. als erster Eckpfeiler der Basis für den aktuellen Diskurs über die Problematik mit den TGA-Schnittstellen allgemeingültige Grundlagen der Projektorganisation bzw. des Projektmanagements im Bauwesen erläutert.

Hierbei werden entrierend die für die weitere Untersuchung erforderliche grundlegende technisch-ökonomisch-juristische Zusammenhänge bzw. Rahmenbedingungen vorgestellt. Hierzu zählen v.a. die strukturellen Zusammenhänge des Projekts sowie der Projektbeteiligten aus den Sphären des Auftraggebers, Planers und Ausführendes. Die

unterschiedliche Vergabearten und Abwicklungsmodelle von materiellen und immateriellen Leistungen, die daraus resultierende Besonderheiten werden genauso auf Grundlagenebene erörtert wie die einschlägigen Leistungsbilder aus diversen Honorarleitlinien und Aspekte der Nachhaltigkeitszertifizierung.

Im Kapitel III. - als Zweiter von drei Eckpfeiler der Basis für die vorliegende Arbeit - werden die allgemeinen Grundlagen der Technischen Gebäudeausrüstung [TGA] gepaart mit den Besonderheiten der Planung und Ausführung von TGA-Systemen erläutert. Im Anschluss an die Begriffsdefinition werden die TGA-Systeme nach verschiedenen Gesichtspunkten strukturiert dargestellt. Abschließend werden die Besonderheiten der Nachhaltigkeit im Zusammenhang mit der TGA kurz beschrieben.

Im Kapitel IV. - als dritter und somit als letzter Eckpfeiler der Basis für die vorliegende Arbeit - werden die Grundlagen zum etwas abstrakten Begriff ‚Schnittstellen‘ in verschiedenen Kontexten erläutert. Hierzu zählen v.a. die allgemeine Begriffsdefinition, die Grundlagen im Kontext Bau, die Überschneidung mit anderen Branchen bzw. Wissenschaftsdisziplinen sowie abschließend die graphische und morphologische Veranschaulichung dieses abstrakten Begriffs mit Hilfe der Mengentheorie. Als weiterer Aspekt der Projekt-Schnittstellen werden die zwar strukturell zusammenhängenden, jedoch durch unterschiedliche Systematik gekennzeichneten Projekt-Indikatoren in einer Zusammenschau dargestellt, um die strukturellen Schnittstellen besser erkennen zu können. Im Anschluss wird der Themenkreis der Nachhaltigkeit im Zusammenhang mit den (TGA-) Schnittstellen kurz beschrieben.

In weiterer Folge, in den Kapiteln V. und VI. werden die TGA-Schnittstellen jeweils anhand von unterschiedlichen Projekt-Indikator-Morphologie, zum einen mittels (Projekt-) Akteure, zum anderen mittels Zeitstruktur eingehend untersucht. Die jeweils systematischen Abhandlungen werden mit Fallbeispielen, mit sogenannten Exempel's aus der Praxis des Verfassers veranschaulicht. Da es punktuell kurze, u.U. abweichende Erläuterungen erforderlich werden, v.a. die, die auch für das Kernthema von Bedeutung sind, werden Querbezüge zu anderen Grundlagen bzw. Sachverhalten in Form von sogenannten Exkurs'en hergestellt. Für weitere morphologische bzw. graphische Veranschaulichung der zur Diskurs stehenden Schnittstellen werden Venn-Diagramme aus der Mengentheorie eingesetzt. Infolgedessen können diese beiden Kapitel als Quintessenz der vorliegenden Arbeit betrachtet werden.

Im Kapitel V. werden die TGA-Schnittstellen anhand von implizierten Projektbeteiligten untersucht, wobei das Hauptaugenmerk primär den beiden TGA-Schnittstellen-Konstellation - einerseits in der Planung dem

Objektplaner vs. TGA-Fachplaner, andererseits in der Ausführung den Bau- vs. TGA-Gewerke - eingeräumt wird.

Im Kapitel VI. werden die TGA-Schnittstellen mittels Zeitstruktur anhand von Projektphasen untersucht, wobei das Hauptaugenmerk primär den Leistungsbildern der drei von TGA-Schnittstellen am meisten implizierten Planungsdisziplinen – Objekt-, Tragwerks- und TGA-Planung – geschenkt wird. Die Analyse und Reflexion auf die Zusammenhänge und Unterschiede zwischen den verschiedenen Leistungsbildern, Projekt- bzw. Leistungsphasen prädestinieren sich zum zentralen Punkt dieser Arbeit. Diese Methode - Erforschung mittels Projektzeitschiene, als „gemeinsamer Nenner“, - ist wie ein durchgehender roter Faden an den sich allesamt Konnexen dieser Arbeit logisch, strukturiert und in Zusammenhängen anknüpfen lassen.

Im Zuge dieser wissenschaftlichen Untersuchung werden v.a. Aspekte des Projektmanagements wie die Kosten, Termine Qualitäten / Quantitäten und somit zwangsläufig auch manche Phänomene des Baugeschehens wie die Begriffe Claiming, Bauverzug, nicht funktionierende Koordinations- bzw. Mitwirkungsengagements etc., die im Zusammenhang mit Fallbeispielen (Exempels) erörtert werden. Dadurch werden an die theoretische Abhandlung praxisbezogene Querbezüge aus der Praxis des Autors angeknüpft, die zur Quintessenz dieser Arbeit ausschlaggebend beitragen. Um diese Sachverhalte zu verifizieren, wurden sogenannte (unverbindliche) Expertengespräche mit Architekten, Fachplanern sowie mit Ausführenden von Bau- / TGA-Gewerken geführt.

Im Kapitel VII. wird die Schlussfolgerung der vorliegenden Arbeit in Form von einer Zusammenfassung mit den gewonnenen Erkenntnissen erörtert und mit einem kurzen Ausblick abgeschlossen.

Es ist anzumerken, dass die vorliegende Arbeit, gemäß Zielsetzung all die technisch-ökonomisch-juristischen Zusammenhänge der TGA-Schnittstellen implizierten Problematiken nicht vollausschöpfend erforscht, sondern lediglich fokussiert auf das Kernthema, exemplarisch derartige Sachverhalte aufgezeigt bzw. untersucht werden und ggf. punktuell Lösungsansätze bzw. Verbesserungspotentiale angesprochen werden. Die detaillierte Untersuchung von weiteren, ev. indirekten Schnittstellen zur TGA bzw. von Abläufen mit Auswirkungen auf die TGA in Kombination mit dem Auftraggeber, Baustellenkoordinator sowie mit externen Projektbeteiligten, beispielsweise Behörden etc. werden zwar gelegentlich aufgezeigt, jedoch nicht näher untersucht, da diese den Rahmen dieser Arbeit sprengen würden. Ebenso werden die Interaktionen innerhalb der TGA-Gewerken auf Grund ihrer technischen Komplexität detailliert nicht behandelt.

2 Grundlagen - Allgemein

Im folgenden Kapitel werden die allgemeinen Grundlagen zu dieser Arbeit, wie Erläuterungen der Rahmenbedingungen und deren Komponenten von Projekten, Begriffsdefinitionen, allgemeinen gültigen Zusammenhängen zwischen den Sachverhalten und dgl. beschrieben.

Es ist hervorzuheben, dass die in diesem Abschnitt angeführten Inhalte aufbauend, als Basis für den Diskurs des Kernthemas (TGA-Schnittstellen) in den darauffolgenden Kapiteln dienen. Somit erheben die nachstehenden Themen, v.a. in ihren Zusammenhängen keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

2.1 Projekt

Ein Projekt ist vergleichbar mit einem „temporären Wirtschaftsunternehmen“, allerdings ist es von verschiedenen Projektbeteiligten gekennzeichnet, die untereinander mit hierfür geschaffenen vertraglichen Bindungen für ein bestimmtes Ziel arbeiten.

Im Gegensatz zu sog. Permanenzunternehmen sind die „Unternehmensstrukturen“ der Projekte auf Grund ihrer „Kurzlebigkeit“ nicht historisch, empirisch gewachsen, sondern sie sind von Projekt zu Projekt neu zu definieren bzw. zu adaptieren, da es praktisch nie vorkommt / nicht vorkommen kann, dass ein Projekt reproduziert wird / werden kann. Es kann nicht das gleiche Objekt unter den gleichen Rahmenbedingungen nochmals erstellt werden. Die Umstände eines Projektes, das Zusammenspiel der Faktoren zwischen der Leistungserbringung (Umgebung, Wetter, Konjunktur und dgl.) und den Projektbeteiligten, variieren sich von Projekt zu Projekt. Dieses Phänomen der Baubranche, das Schaffen eines sog. Unikats macht die Quintessenz eines Projektes aus, da sich die Rahmenbedingungen und dadurch die Parametern projektspezifisch variieren.

2.1.1 Projektstruktur

Die Projektstruktur bestimmt im Wesentlichen die Organisation des Projektes – vergleichbar mit der Organisation eines (stationären) Unternehmens mit dem Unterschied, dass die Projektbeteiligten bei einem Projekt statt dirigistischen Bindungen mit vertraglichen Bindungen untereinander agieren. Die grundlegende Projektstruktur ist im einem sehr frühen Stadium des Projektes, im Idealfall in der Projektentwicklungsphase (PPH 0) festzulegen. Trotz der in dieser Projektphase vielen unbekannten Parametern und Faktoren, sind die Rahmenbedingungen hierfür dahingehend realistisch zu kreieren, dass

- das Projektziel damit konform geht

- diese als Basis alles Weitere im Projekt beeinflussen
- sie bis Projektende de facto nicht mehr veränderbar sind

Diese fürs Projekt fundamental ausschlaggebende Projektstruktur wird im Wesentlichen vom AG selbst bzw. bei größeren Projekten von einem sog. Vorprojektteam festgelegt. Zu diesen Festlegungen zählen die realistische Einschätzung bzw. Darstellung zur Organisation, Strukturen und Komplexität des Projektes. Oft sind nicht institutionelle AGs, insbesondere ohne Vorprojektteam überfordert, sich in diesem frühen Projektstadium qualitative Entscheidungen zu treffen, da auch die Erfüllungsgehilfen vom BH mit delegierbaren BH-Kompetenzen u.U. noch nicht bestimmt / beauftragt sind.

Ziel einer umfassenden Organisation muss es sein, die Improvisation und Disposition zugunsten langfristig geltender Regeln zu verringern.¹¹

Die Organisation eines (Bau-) Projektes muss eine allgemein verständliche Basis für jeden Projektbeteiligten gewähren, da die miteinander verflochtene Aufgaben von verschiedenen Beteiligten zu bewältigen sind, und deshalb beim Aufbau der Organisation folgende Prinzipien zu im Auge zu behalten sind:

- Klare Aufgabenstellung
- Klare Leistungsabgrenzung
- Klare Abhängigkeiten
- Klare Verantwortlichkeiten

Ein (Bau-) Projekt wird nach folgenden zwei Strukturen organisiert:

- **Aufbauorganisation:** Hierarchie orientierte, starre Beziehungen zwischen den jeweiligen Projektbeteiligten / Projekt-Indikatoren
- **Ablauforganisation:** Prozess orientierte, dynamische Beziehungen, ggf. Interaktionen mit Rückkoppelungseffekten zwischen den jeweiligen Projektbeteiligten / Projekt-Indikatoren

Die klassische Darstellung einer Projektorganisation ist der sog. Projektstrukturplan [PSP]. Theoretisch ist er das vollständige Abbild aller am Projekt zu bewältigenden Aufgaben, da die jeweiligen Bereiche der Organisationsformen bzw. Handlungsbereiche, wie beispielsweise die Funktionen, Phasen, Leistung, Kosten, Termine und dgl. mit dem Fortschreiten des Projektprozesses adäquat weiter in Subsysteme, Teilbereiche, Arbeitspakete gegliedert werden können. Die Grenzen eines PSP sind stark von der Projektgröße bzw. / Komplexität und von dem Detaillierungsgrad abhängig. Der erhebliche Nachteil in der

¹¹ LECHNER, H.: Projektstatut - eine Darstellung der Beschlussunterlagen für Bauprojekte. In: Schriftenreihe Heft 25. S.

Handhabung des PSP als angestrebte, vollständige Abbild des Projektes liegt darin, dass

- die Gliederungen der jeweiligen Organisationsformen zu einander meist unterschiedlich sind
 - dadurch keine bzw. nur erschwert Querbezüge (Beziehungen / Schnittstellen) zueinander ablesbar sind
- die Gliederung der jeweiligen Organisationsformen sich in der Systematik in der Fortschreibung (von Phase zu Phase) meist unterschiedlich sind
 - dadurch tlw. keine bzw. nur erschwert die Beziehungen / Schnittstellen untereinander ablesbar sind

2.1.2 Standardisierte Projektstruktur

Institutionelle Auftraggeber (Öffentliche AGs, Bauträgergesellschaften, Wohnbaugenossenschaften etc.) entwickeln idR. im Vorfeld Projektstandards (allgemeingültige Projektleitfäden), nach dessen Grundsätzen alle ihre Projekte organisiert bzw. strukturiert werden. Solche Projektstandards regeln in erster Linie die Bauherrenseitige Organisation von der Vorprojektphase / Projektentwicklung bis zum Projektabschluss / Inbetriebnahme und in zweiter Linie die Projektorganisation – da sie sich projektspezifisch mehr variieren kann. Die Festlegungen betreffen die Aufbau- und Ablauforganisation der für allfällige Projekte notwendigen Prozesse, die idR. mit folgenden Inhalten gekennzeichnet sind:

- Projektübergreifende Zusammenhänge
- Projektziele und Maßnahmen zur Projektzielerreichung
- Bauherren- / Projektorganisation
- Projektkommunikation und Dokumentation
- Bau- / Projektablaufprozesse
- Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten
- Schnittstellen zwischen Projektbeteiligten
- Generelle Projekt-Regelungen
- Sonstige AG-seitige institutionelle Besonderheiten (z.B. Verweise auf ggf. andere (standardisierte) Projektvorgaben)

Schnittstellen

Bei der Erstellung einer derartigen standardisierter Projektvorgabe ist auf die bedingte (nicht) Skalierbarkeit der Projektstrukturen besonderes zu achten. D.h., je detaillierter die Standards geschaffen werden, umso mehr erforderlich ist die Zuweisung dieser zu bestimmten Projektgrößen.

Die oben kurz erläuterten Standards – die idR. von jedem Institutionellen AG unterschiedlich genannt werden (z.B. „Projektstandards der ...“, „Allgemeine Regelung für Bauleistungen der ...“, „Prozesshandbuch der ...“) – dienen in späterer Folge als Basis für das Organisations- und Projekthandbuch.

Es ist auch durchaus in der Praxis üblich, dass institutionelle AGs auch andere standardisierte Projektvorgaben erschaffen, wie die Bau- und Ausstattungsbeschreibungen [BAB], Vorgaben über Nachhaltigkeitsaspekten und größere (meistens) international agierende Konzerne sogar eigene StLBs mit eigener Codierung.

2.1.3 Organisationshandbuch

Das projektspezifische, meistens seitens des Projektmanagements [PM] erstellte Organisationshandbuch [OHB] weist idR. folgende Inhalte auf:

- Aufbauorganisation
 - Allgemeine Projektdaten
 - Projektgliederung
 - Projektabgrenzung
 - Projektbeteiligte
 - Behörden
 - Projekt-Kommunikationssysteme
 - EDV-Einrichtungen (Software, ggf. Projektplattform)
 - EDV-Strukturelle Vorgaben (Layer-Struktur, Plan- bzw. Dokument-Codierung etc.)
 - Rechnungsvorgaben
- Ablauforganisation
 - Standardabläufe
 - Planfreigabelauf
 - Rechnungslauf
 - Dokumentenlauf
 - Rechnungslauf
 - Besprechungen (intern / extern)
 - Entscheidungsmanagement
 - Änderungsmanagement
- Information
- Berichtswesen
- Projektdokumentation
- Qualität / Quantität
 - Planung (meistens Verweise auf andere Dokumente)
 - Planungsrichtlinien
 - Ausführung (ggf. Verweise auf andere Dokumente)

- Regelungen zur Übernahme
- Regelungen zur Nach-Übernahme
- Kosten
 - Allgemeine Vorgaben (Formale und Inhaltliche Vorgaben)
 - Kosten-Planung / -Steuerung
- Termine
 - Allgemeine Vorgaben (Formale und Inhaltliche Vorgaben zum Terminplanung etc.)
 - Termin-Planung und Steuerung
- Anlagen
 - Mustervorlagen

2.1.4 Informations- und Dokumentationssysteme

Es hat sich bei einer Vielzahl an abgewickelten Projekten in den letzten Jahren bewährt ab einer Gesamtbaukosten v. ca. 3 - 5 Mio. Euro für die gesamte Kommunikation bzw. Dokumentation des jeweiligen Projektes eine Web-basierte, virtuelle Plattform einzurichten. Die Projektplattform ermöglicht eine strukturierte, transparente, auch retrospektiv nachvollziehbare Dokumentation der erfolgten Abläufe bzw. Kommunikation. Solche Cloud-Computing-Lösungen sind beispielsweise *thinkprojekt*¹² oder *CONJECT*¹³.

Tendenz fallend, auf Grund der Kommerzialisierung derartigen Tools

Im Idealfall wird eine derartige Projektplattform bereits in der PPH 0 ausgesucht bzw. installiert, da die Grundsatzentscheidung über die Anwendung einer Plattform und die Anbieter- / Plattformspezifische Eigenheiten im Wesentlichen die Projektstruktur, insbesondere die Ablauf- / Prozessbedingte Organisation des Projektes beeinflussen.

Es ist derzeit ein weiterer Trend im Zusammenhang mit den sog. Projektplattformen wahrzunehmen – die Anfangs lediglich für die Kommunikation (Emails und dgl.) und ggf. für die Plan- / Dokumentverteilung zwischen den Projektbeteiligten eingerichtete Plattformen mutieren immer mehr über die Errichtungsphase hinaus mit erweiterten Tools, wie Mängelmanagement etc. mit fließendem Übergang in die Nutzungsphase (Objekt- / Facility Management) zur zentralen Schnittstelle des Projekt- bzw. Objektmanagements.

Schnittstellen

¹² <http://www.thinkproject.com/de/home/>. Datum des Zugriffs: 27.08.2014

¹³ <http://www.conject.com/at/de/index>. Datum des Zugriffs: 27.08.2014

2.2 Projektbeteiligte

Die Bezeichnung Projektbeteiligte hat prinzipiell zwei Bedeutungen, je nach Kontext bzw. ob sie im engeren oder im weiteren Sinne verwendet wird.

Im weiteren Sinne sind die Projektbeteiligte sämtliche Projektinterne und/oder -externe bzw. natürliche und/oder juristische Personen, die in die Realisierung eines Projektes aktiv oder passiv involviert sind.

Projektbeteiligte iwS.

Im engeren Sinne sind die Projektbeteiligte sämtliche projektinterne, meistens juristische Personen, Organisationen bzw. Funktionseinheiten eines Projektes, die im Projekt-Organigramm zu einer der drei Funktionsgruppen zuzuordnen sind. Hierzu zählen (exemplarisch) die PL, BK, PS, ÖBA, Objekt- / Fachplaner und sämtliche ausführende Firmen, die in einem Vertragsverhältnis mit dem Auftraggeber [AG], jedoch per se nicht mit den jeweiligen Mitarbeitern (natürliche Personen) der Projektbeteiligten stehen.

Projektbeteiligte ieS.

Die für die Projektbeteiligte als noch nicht etablierte Bezeichnung „Projektpartner“ würde - zumindest in der Formulierung – besser zutreffen, da diese eher eine partnerschaftliche, faire Zusammenarbeit erahnen lässt.

Projektpartner

Im Fachjargon des Projektgeschäftes wird idR. von Projektbeteiligten gemäß zweiter Definition, d.h. im engeren Sinne gesprochen. Dieses Konglomerat aus diversen Projektbeteiligten mit unterschiedlichen Funktionen, Kompetenzen und Abhängigkeiten werden im Aufbauorganigramm des Projektes, meist im OHB dargestellt, die idR. von der PL / PS spätestens in der PPH 1 erstellt wird.

Bei Projekten der Öffentlichen Hand bzw. von Institutionellen AGs oder generell bei größeren Projekten ergibt sich idR. eine Aufteilung der AG seitigen Funktionen. Somit entsteht auf der einer Seite eine **Anforderer- / Besteller-Sphäre**, während auf der anderen Seite eine **Errichter- / Ersteller-Sphäre**. Die wenigen Nicht-delegierbaren BH-Kompetenzen, wie Projektinitiative, oberste Projektziele, Finanzierung etc. bleiben in der Besteller-Sphäre, während die delegierbaren, operativen Abhandlung des Projektes auf BH-Ebene (= Funktionssphäre BH) in die Ersteller-Sphäre „ausgelagert“ werden. An der Schnittstelle der beiden BH-Sphären bildet sich der sog. Lenkungsausschuss, der Hauptbeschlussgremium des Projektes, der gleichzeitig diese beiden Sphären zu einer Funktionseinheit zusammenführt. Diese Synthese aus den beiden Sphären sorgt auch unter dem Aspekt des „4-Augen-Prinzips“ für ausgewogene, übergeordnete Entscheidungsfindungen. Als weiterer Vorteil einer derartigen Funktionstrennung zeigt sich auch in der Arbeitsteilung - eine übergeordnete Anforderer-Organisation (z.B. eines Institutionellen AG) kann gleichzeitig mehrere Projekte über projektspezifische Ersteller-Organisationen abwickeln (lassen).

Besteller- vs. Ersteller-Sphäre

Schnittstelle

Ergänzend sind auch die Organisationsbeziehungen zu den Projekt-Externen Teilnehmern, wie Behörden, Anrainer, Ver- und Entsorgungsdienstleister und dgl. ebenfalls zu erfassen.

Externe Projekt-Teilnehmer

2.2.1 Funktionsgruppen

Alle im Zuge der Realisierung eines Bauprojektes anfallenden Aufgaben und Kompetenzen können in der ersten Gliederungsebene der Ersteller-Sphäre grundsätzlich in drei sog. Funktionsgruppen [FG], wie Bauherrn-, Planer- und Ausführer-Funktionsgruppe eingeteilt werden. Die einzelnen Komponenten / Akteure der jeweiligen Funktionsgruppe sind exemplarisch angeführt, da diese sich etwas je nach Projekt-Konstellation (AG-Typus, Vergabeart und dgl.) etwas variieren können.

FG-BH – FG-Planer – FG-AN

Die dargestellten drei Funktionsgruppen sind als Projektakteur-Gruppierungen zu je einer Funktionseinheit zu verstehen sind. Es ist nicht mit den sog. Sphären zu verwechseln, die sich im Projektgeschäft im baurechtlichen Sinne grundsätzlich zwei Sphären manifestieren: die vom AG inkl. seinen Erfüllungsgehilfen wie sämtliche Planer, BK, PL, PS etc. und die vom AN (ausführende Firmen).

vs.
Sphäre BH – Sphäre AN

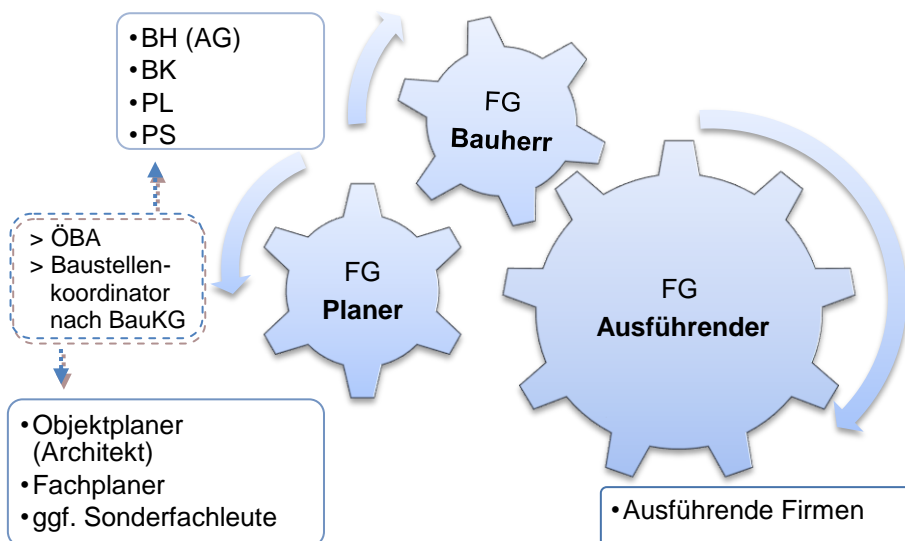


Bild 2.1 Zuordnung zu Funktionsgruppen der Projektbeteiligten (exemplarisch)

2.2.2 Projektbeteiligte im Kontext Vergabe- / Abwicklungsmodelle

Die Bestimmung der Projektbeteiligten bzw. Vergabe der für die Erfüllung der Projektziele erforderlichen Leistungen setzt die generelle Festlegung des Projektvergabe- / Abwicklungsmodells und ggf. des Betriebs- / Nutzungsmodells des Objektes (z.B. Splitting Besteller-Sphäre in AG / Nutzer, PPP-Konstrukt etc.) voraus.

Tabelle 2.1 Gängige Projekt-Abwicklungs- / Vergabemodelle im Überblick

T y p	Modelle	Besteller	Ersteller-Sphäre		
			Vertragspartner vom Besteller	Funktion	Beteiligten
A	Absolute Einzelvergabe	x	jew. Beteiligten	Planung ^(iWS.)	- (div.) Projektmanagement - Objektplaner - (div.) Fachplaner - (div.) Sonderfachleute
			jew. Beteiligten	Ausführung ^(iWS.)	- (div.) Rohbau-Unternehmen - (div.) Ausbau-Unternehmen - (div.) Zulieferer
B	Einzelvergabe mit GP-Konstrukt	x	jew. Beteiligten	Management	- (div.) Projektmanagement
			GP	Planung ^(iieS.)	- Objektplaner - (div.) Fachplaner - (div.) Sonderfachleute
			jew. Beteiligten	Aus-führung ^(iWS.)	- (div.) Rohbau-Unternehmen - (div.) Ausbau-Unternehmen - (div.) Zulieferer
C	Einzel-Planer- / Konsulenten-Vergabe mit GU-Konstrukt	x	jew. Beteiligten	Planung ^(iWS.)	- (div.) Projektmanagement - Objektplaner - (div.) Fachplaner - (div.) Sonderfachleute
			GU	Ausführung ^(iWS.)	- (div.) Rohbau-Unternehmen - (div.) Ausbau-Unternehmen - (div.) Zulieferer
D	General-beauftragungen, d.h. PM + GP + GU- Konstrukt (selten auch PM+GP=GK)	x	PM	Management	- (div.) Projektmanagement
			GP	Planung ^(iieS.)	- Objektplaner - (div.) Fachplaner - (div.) Sonderfachleute
			GU	Ausführung ^(iWS.)	- (div.) Rohbau-Unternehmen - (div.) Ausbau-Unternehmen - (div.) Zulieferer
E	GÜ- (vormals TU-) Konstrukt	x	GÜ (TU)	Management	- PL, BK, PS
				Planung ^(iieS.)	- Objektplaner - (div.) Fachplaner - (div.) Sonderfachleute
				Ausführung ^(iWS.)	- (div.) Rohbau-Unternehmen - (div.) Ausbau-Unternehmen - (div.) Zulieferer
F	TÜ - Konstrukt	x	TÜ	Management	- PL, BK, PS
				Planung ^(iieS.)	- Objektplaner - (div.) Fachplaner - (div.) Sonderfachleute
				Ausführung ^(iWS.)	- (div.) Rohbau-Unternehmen - (div.) Ausbau-Unternehmen - (div.) Zulieferer
				Sonstiges	- Finanzierung - (ggf.) Baugrund - (ggf.) Betrieb

Die o.a. Projekt-Abwicklungs- / Vergabemodelle repräsentieren nicht alle Modelle, da es auch Misch-Typen existieren.

2.2.3 Leistungsdefinitionen

Um die zu erbringenden Leistungen der Projektbeteiligten („Bestellung“) im Vorfeld zu definieren, ist es erforderlich ihre Leistungen möglichst präzise zu beschreiben. Leistungen können grundsätzlich nach Art und Umfang über zwei unterschiedlichen Wegen beschrieben werden.

In **Leistungsbildern** werden die immateriellen, geistig-schöpferische Leistungen beschrieben, meist iwS. **Planerleistungen** (keine exakte Beschreibung vor der Leistungserbringung möglich).

Leistungsbilder

In **Leistungsverzeichnissen** inkl. sonstiger Unterlagen werden die materiellen, die physisch umzusetzenden Leistungen meist **Ausführungsleistungen** (exakte Beschreibung im Vorfeld möglich)

Leistungsverzeichnisse

Vollständige Leistungsdefinitionen sind nicht nur **eindimensional**, die Leistung selbst, quasi das Endergebnis (Bestellqualität und -quantität) selbst erschöpfend zu beschreibend, sondern betreffend Leistungsabgrenzung, d.h. in Relationen zu anderen Projektbeteiligten, als **zweite Dimension**, ist eine möglichst exakt definierte Abgrenzung zu erreichen.

Eindimensionale vs.
Zweidimensionale
Leistungsdefinition

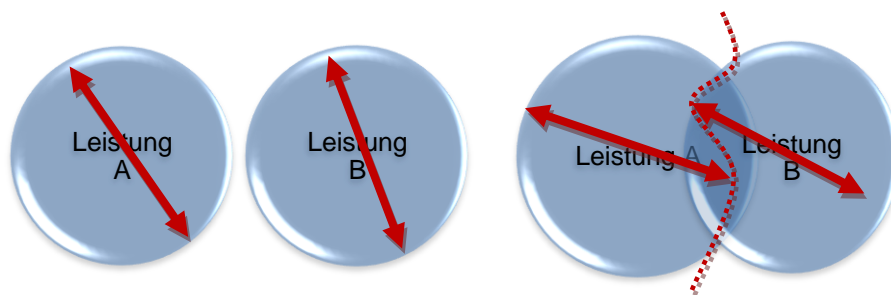


Bild 2.2 Eindimensional vs. zweidimensionale Leistungsdefinition (abstrahierte Darstellung)

Respektive sind die bereits genannten Aspekte der Leistungsdefinition in deren Zusammenhängen zu betrachten, wonach die Definition von Leistungen gemäß nachstehender Abbildung grundsätzlich in vier Grundformen unterteilbar ist.

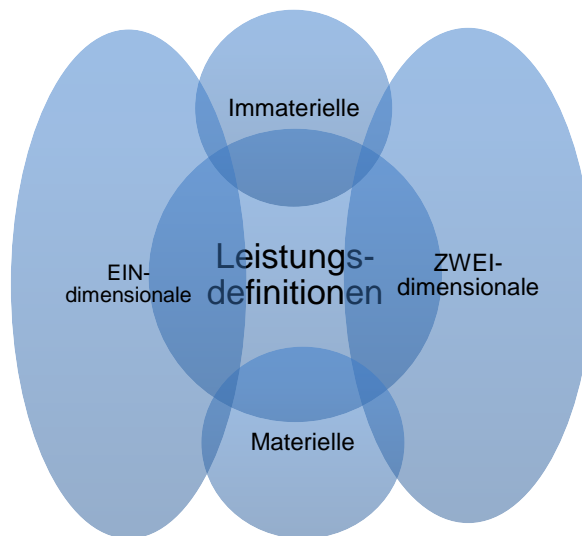


Bild 2.3 Zusammenhänge zwischen den Aspekten der Leistungsdefinition (abstrahierte Darstellung)

2.3 Immaterielle Leistungen

2.3.1 Vergabe von Immateriellen Leistungen

Die Vergabe von freiberuflichen Leistungen war schon immer mit subjektiven Aspekten verbunden, da das Endprodukt im Vorfeld kaum erschöpfend beschreibbar bzw. definierbar ist und dadurch schwer rational beurteilbar.

Um diese im Vorfeld schwer bis kaum definierbare geistig-schöpferische Leistung dennoch in einer Form darstellen zu können, sind die sogenannten Leistungsbilder für immaterielle Leistungen entstanden.

Leistungsbild

*Leistungsbilder zeigen den Weg, jedoch nicht die Leistung selbst. Es ist eine objektive Unmöglichkeit eine ausschreibungstaugliche Leistungsbeschreibung zu erarbeiten.*¹⁴

Nach Lechner¹⁵ wäre eine Art Leistungsbeschreibung von Architekten- und Ingenieurleistungen erst nach der Ausführungsvorbereitung (PPH 3) eindeutig erschöpfend. Dadurch wäre die Zählbarkeit / Vergleichbarkeit gewährleistet, da der Wert schon mit einem bestimmten Produkt oder einer Leistungsbeschreibung überprüfbar definiert ist.

¹⁴ LECHNER, H.: Zur Beschreibbarkeit von Planerleistungen. In: Schriftenreihe Heft 20. S. 5

¹⁵ Vgl. LECHNER, H.: Zur Beschreibbarkeit von Planerleistungen. In: Schriftenreihe Heft 20. S. 5ff

Im Diskurs über die Vergabe (-arten) von planerischen Leistungen wird meistens die Standardkonstellation zwischen BH als AG und Planer als AN thematisiert, obwohl die Anzahl der Vertragsverhältnisse zwischen (Objekt-) Planer (ggf. GP) als AG und Fachplaner als AN tendenziell höher liegen. Die letztere als sog. Planer-Sub-Konstellation, wonach der federführende Objektplaner, meist Architekt als GP sämtliche planerische Leistungen an den BH aus einer Hand anbietet (und die notwendigen Fachplaner Ressourcen werden über diverse Sub-Verträge mit den Fachplanern sichergestellt).

Fachplaner als Sub-Unternehmer

GP = ein Vertragsverhältnis zwischen BH und Planer (GP), weitere Sub-Verträge zwischen GP und Fachplaner

Es ist empfehlenswert, dass das Leistungsbild des Fachplaners als Sub-Unternehmer mindestens den gleichen Inhalt, wie der mit dem vom Vertrag zwischen seinem AG, vom GP zum BH aufweist. Darüber hinaus sollten auch sonstige insbesondere regressive Vertragsinhalte vom Hauptauftrag zwischen (Objekt-) Planer und BH ebenso auf den Sub-Planer überwältzt werden.

2.3.2 Preiswettbewerb vs. Leistungswettbewerb

Da die Vergabe bzw. Vergabeart von geistig-schöpferischen Leistungen die Grundlage für die Rahmenbedingungen der planerischen Leistungen bilden, ist es naheliegend, sich zuerst mit dieser Basis näher auseinanderzusetzen.

Es ist in unserem Wirtschaftssystem ein unumstrittener Grundsatz, dass die Vergabe (auch) von immateriellen Leistungen unter einem freien Wettbewerb erfolgen soll. Demnach können die Aufträge an Architekten und Ingenieurkonsulenten im Konkurrenzverfahren, entweder über einen Leistungs- oder einen Preiswettbewerb vergeben werden.

freier Wettbewerb

Bei einem Preiswettbewerb wird im Verfahren idR. das bereits existierende und identische Produkt gegenübergestellt. Im Falle einer geistig-schöpferischen Leistung wird das „identische“ Produkt erst im Zuge der Planung verifizierbar und zum Standard des Verfahrens gemacht.

Preiswettbewerb¹⁶

Bei einem Leistungswettbewerb wird idR. die erarbeitete Qualität verglichen. Jedoch die Ergebnisse einer (geistigen) Leistung liegen in der Zukunft. Demnach kann im Voraus lediglich die Aufgabenstellung formuliert werden, jedoch nicht die Qualität im Vorfeld verglichen werden.

Leistungswettbewerb¹⁷

Nach Ansicht der österreichischen Gesetzgebung bzw. Rechtssprechung sind die Vergaben auch derartigen Leistungen über den sog. freien

Rechtslage in Österreich

¹⁶ Vgl. Ebd.

¹⁷ Vgl. Ebd.

Wettbewerb zu erfolgen hat – ohne, die Eigenheit von geistig-schöpferischen Leistungen zu beachten, dass somit zwar ein Preiswettbewerb, jedoch unter nicht exakt vergleichbaren „Produkten“, hervorgerufen wird.

Nach Lechner¹⁸ ist es wie eine Gleichung mit 2 Variablen, d.h. es wird mit 2 Unbekannten durch zwei vergleichsaufhebenden Kriterien die Schlüssigkeit der Vorgehensweise verloren. Einerseits ist es die Produktqualität im Preiswettbewerb, andererseits ist es „der gleiche Preis“ beim Leistungswettbewerb. Daher muss der Preis für alle gleich sein, sonst sind keine Vergleichbarkeit und damit kein lauterer Verfahren gegeben.

Preiswettbewerb vs.
Leistungswettbewerb

*Somit kauft der BH eine Leistung ggf. auch „günstig“, jedoch er weiß es nicht was er genau dafür bekommt. Die sehr oft von BHs bzw. von diversen Planerverträgen geforderte sog. „100%-e Planung“ ist in der Praxis eine Illusion.*¹⁹

Qualität vs. Preis

Nach Lechner²⁰ führt die Vermischung dieser beiden Faktoren – Preis mit dem noch nicht existierenden Produkt - führt zur (subjektiven) Reduktion des Leistungsaufwandes, da der reduzierter Preis durch Leistungsreduktion kompensiert wird.

Nach Aicher²¹ führt die Dispositionsmöglichkeit der Bieter (Anm.: Planer) über die (tatsächliche) Qualität des Angebotinhaltes zu einem Phänomen, dass bei materiellen, beschreibbaren Leistungen nicht eintreten würde: der Bieter disponiert mit Hilfe seines Preisangebots (plötzlich) über das Bestellinhalt bzw. Bestellqualität. Besonders die durch seine durchaus subjektiven Einschätzungen nach kalkulierten Parametern (Zeitaufwand, Personalqualität, Bearbeitungstiefe und dgl.) definieren zu einem gewissen Grad den Leistungsinhalt.

Definition des Leistungs-
inhalt über den Preis

In Deutschland, gemäß Auffassung des Bundesrechnungshofes [BRD] und einer in der HOAI festgelegten verbindlichen Preisverordnung kann die Vergabe von freiberuflichen (Architekten- bzw. Ingenieurleistungen) ausschließlich über einen Leistungswettbewerb erfolgen.

Rechtslage in BRD

2.3.3 Planung

Die Planung iwS. umfasst sämtliche in die Zukunft gerichtete vorausschauende geistig-schöpferische Maßnahmen bzw.

¹⁸ Vgl. Ebd.

¹⁹ Ebd.

²⁰ Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Über den Zusammenhang von Qualität, Vergabeart und Vergütung - Das Geschäftsmodell für Planung, Objektüberwachung und Bau . In: Schriftenreihe Heft 26. S. 21 ff.

²¹ Vgl. Ebd. S. 28

Instrumentarien, um in der Zukunft ein bestimmtes Ziel zu erreichen oder etwas zu bewerkstelligen.

Die Planung eines Projektes (\neq Objekt) ist die (geistig-schöpferische) Annäherung aller Beteiligten in einem iterativen Prozess an ein konkretes (materialisiertes) Objekt.²²

In einer üblichen Projektkonstellation bzw. einem üblichem Planungsprozess sind die diversen Planungsdisziplinen grundsätzlich auf drei Ebenen hierarchisch gemäß nachstehender Abbildung angesiedelt. Unter Planung wird i.w.S. nicht ausschließlich die Planung des materiellen Endergebnisses (Objekt- / Fachplanung) verstanden, sondern auch die Planung per se des Projektes, des Prozesses von der Initiative (PPH 0) bis zur Inbetriebnahme des Objektes (PPH 5). Sinngemäß sind die Projektbeteiligten (Planer) auf der Projektplaner Ebene die einzigen Konstanten über alle Phasen in der Ersteller-Sphäre.

Planungsstruktur

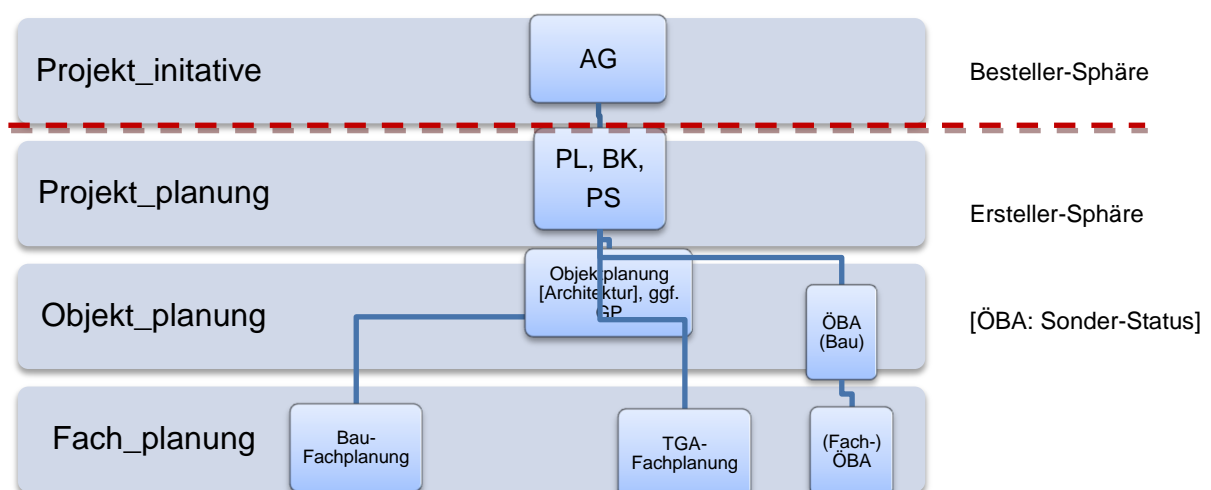


Bild 2.4 Organigramm von Planerleistungen

Die sog. Projektplaner sind idR. ZTs oder ZT-Gesellschaften, die als Erfüllungsgehilfen des BH/AG diverse BH seitig delegierbaren Leistungen in der Funktionssphäre des AG / BH erbringen. Die Erbringung derartigen AG / BH Vertretungsleistungen vom ZT setzt einen Bevollmächtigungsvertrag mit dem AG voraus.

Projektplaner

²² Vgl. Ebd. S. 21 ff.

Bevollmächtigungsverträge liegen vor, wenn sich der Ziviltechniker verpflichtet, ihm vom AG aufgetragene Geschäfte zu besorgen. Sie sind insbesondere anwendbar auf Vertretungsleistungen (Projektsteuerung, örtliche Bauaufsicht), mit denen der Ziviltechniker im Namen, Auftrag und auf Rechnung des AG tätig wird, den AG bei den im Zusammenhang mit dem Projekt stehenden Geschäften vertritt, berät oder Geschäfte des AG auf Basis einer ihm erteilten Vollmacht besorgt.²³

Als oberste Instanz der von einem ZT im Rahmen seiner Befugnis erfüllbare Planerkompetenz ist als Projektplaner, in der Funktion des Projektleiters [PL]. Diese Aufgabe manifestiert sich als oberster Hüter der Besteller-Interessen v.a. in der Disposition von fundierten, fachlichen Bestell- / Annahmequalität.

Der sog. Objektplaner ist idR. ein ZT oder ZT-Gesellschaft, der als Erfüllungsgehilfe des BH / AG, jedoch in der Funktionssphäre Planer diverse Leistungen für die Objektplanung erbringt. Die Funktion des Objektplaners nimmt idR. der Architekt ein, jedoch Objektplanung ist nicht zwingend mit der gleich Architektur gleichzusetzen. Der strukturelle Aufbau der Planerberufe im Deutschsprachigen Raum ist traditionell auf der beim Architekten zentralisierten Arbeitsteilung der Planungsdisziplinen ausgerichtet. Demzufolge steht prinzipiell der Architekt an der Spitze der „Planungspyramide“, die aus diversen Fachplanerleistungen bzw. Sonderfachmannbeiträgen besteht und als Hauptverantwortlicher für die Zusammenschau des „funktionierenden Ganzen“ verantwortlich.

Objektplaner

Es liegt idR ein Werkvertrag zwischen BH / AG und Objektplaner vor, sofern sich der Ziviltechniker lediglich für die eng mit dem Objekt zusammenhängende planerische Leistung, wie Zeichnungen, Berechnungen etc. verpflichtet und nimmt idR. keine weitere seitens BH delegierbare mit Bevollmächtigung verbundene Leistungen, wie beispielsweise die Ausübung der ÖBA wahr. Bei einem (Objekt-) Planer-Werkvertrag – um ggf. sprachliche Missverständnisse zu vermeiden – ist das geschuldete Werk seitens ZT nicht das Objekt selbst, sondern die Unterlagen, auf deren Basis es errichtet wird.²⁴

Hingegen nimmt die Örtliche Bauaufsicht [ÖBA] einen Sonderstatus unter den (Objekt-) Planern ein, da ihre Leistungen auf der einen Seite die chronologische Fortführung des Leistungsspektrums des OPL / Architekten darstellen, auf der anderen Seite, da sie eine komplett andere Art von Leistungen beinhaltet, muss sie gesondert in einem Bevollmächtigungsvertrag seitens BH beauftragt werden. Die ÖBA übt vorrangig Treuhand- und Vertreterleistungen vom BH vor Ort aus,

Örtliche Bauaufsicht

²³ LECHNER, H.; LANG, W.: Allgemeine Regelungen für Planerverträge. In: Arbeitshilfen für die Praxis, Nr. 3. S. 5

²⁴ Vgl. LECHNER, H.; LANG, W.: Allgemeine Regelungen für Planerverträge. In: Arbeitshilfen für die Praxis, Nr. 3. S. 5

wodurch sie das Bindeglied zwischen BH-Sphäre und den Ausführenden in der Ausführungsphase darstellt. Ab einer gewissen Projektgröße, meistens iS. einer strikten Trennung zwischen den Sphären OPL und ÖBA (als Kontrollmechanismus), sind die zwar auf der gleichen (Projekt-) Hierarchieebene angesiedelt, jedoch weisen sie kein Vertragsverhältnis untereinander auf.

Die ÖBA-Organisation wird gesamtheitlich strukturell als Pedant zur klassischen Planerleistungen (ggf. in GP-Konstrukt) gesehen, da die ebenfalls idR. unter der Federführung der sog. Objekt-ÖBA (Baugewerke) unter den Beiträgen der Fach-ÖBA (Zuständigkeit für TGA-Gewerke) erbracht werden. Die ÖBA-Leistungen werden einzeln selten vergeben, um allfällige Schnittstellenprobleme vorzubeugen. Demzufolge übernimmt die gesamte ÖBA-Leistung ein (Planer-) Auftragnehmer (ZT). Da selten ein Architekturbüro bzw. eine ZT-Gesellschaft gleichzeitig im eigenen Büro auch TGA-Fachleute hat, werden die Fach- / TGA-ÖBA-Leistungen an Konsulenten (Sub-Vertragsverhältnis) weitergegeben. Die geläufige TGA-ÖBA besteht aus ET, HT und ggf. Sonderfachleute (z.B. Medizintechnik etc.), gemäß nachstehender Abbildung.



Bild 2.5 Aufbauorganisation der ÖBA bei komplexen Projekten

Der sog. Fachplaner ist entweder vom AG direkt beauftragt, wonach als Erfüllungsgehilfe des BH / AG fungiert oder als Sub-Auftragnehmer des als GP agierenden Objektplaners, jedoch in beiden Fällen in der Funktionssphäre Planer diverse Leistungen für die Fachplanung [FPL] erbringt. Die diversen FPL-Leistungen bei Gebäudeplanungen – die idR. die planerische Bearbeitung je eines Teilbereiches der Objektplanung, die ein spezielles Fachwissen fordern, erwirken – fungieren als Fachplanerbeiträge, eine Art Zuarbeit an die Objektplanung (idR. Architekt). Bei Planungen von Ingenieurbauwerken übernimmt meistens einer der Fachplanern die Federführung, die sog. Objektplanung und leisten die anderen an der Planung beteiligten FPL ihm die Zuarbeit.

Die diversen Fachplanungssparten lassen sich (u.a.) nach den Aspekten dieser Arbeit prinzipiell in zwei Gruppen einteilen: in die TGA bzw. in die Nicht-TGA-, sondern Objekt relevante Fachplanung.

Fachplaner

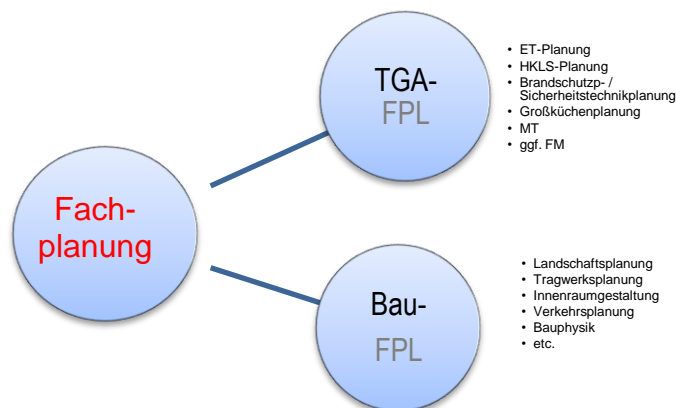


Bild 2.6 Unterscheidung der TGA- und Bau-relevanten Fachplanungssparten

Je nach Objekt- / Projektanforderungen kann sich eine derartige Abgrenzung zwischen TGA- vs. Objektfachplaner, beispielsweise bei der Brandschutzplanung oder Medizintechnik etwas schwieriger gestalten, da sich diese beiden Planungsdisziplinen je nach projektspezifischen Anforderungen, u.U. aus mehreren Fach- (Planungs-) Sparten zusammensetzt. In der folgenden Tabelle lässt sich exemplarisch die interdisziplinäre Planung aus beiden Fachplanungsarten leicht erkennen.

Exkurs 2-1: Interdisziplinarität FPL

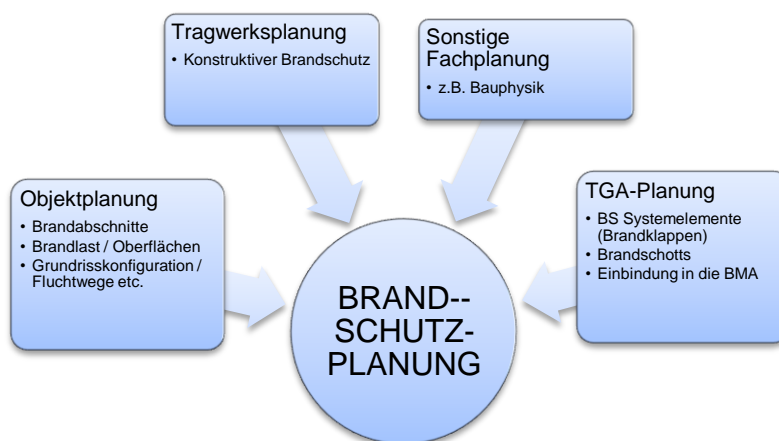


Bild 2.7 Exemplarische Darstellung der Interdisziplinarität der Brandschutzplanung

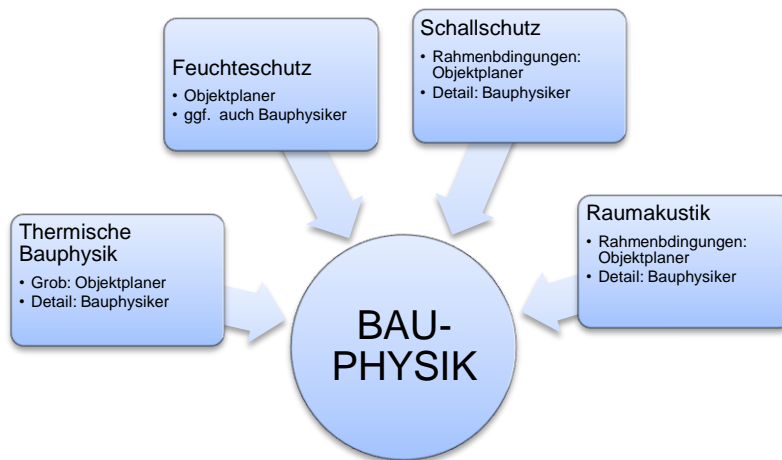
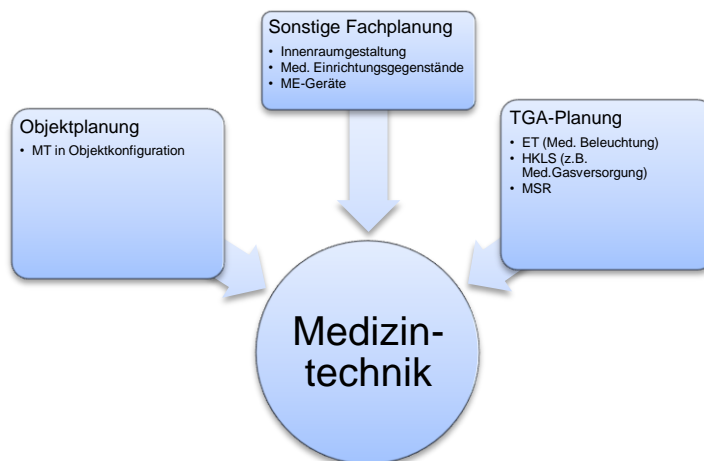
Bild 2.8 Exemplarische Darstellung der Interdisziplinarität der Bauphysik²⁵

Bild 2.9 Exemplarische Darstellung der Interdisziplinarität der Medizintechnik

Die Verträge mit den Fachplanern sind fast ausschließlich immer (Planer-) Werkverträge. Ausnahmen stellen die AG-Vertretungsleistungen, wie die [Fach-] ÖBA dar, da diese idR. einen Bevollmächtigungsvertrag voraussetzen.

²⁵ Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Kommentar zum Leistungsbild Tragwerksplanung und Bauphysik (HOAI 2009-20xx)
Hrsg.: Lechner, H.; Heck, D., Kommentar. S. 160

2.3.4 Planungsprozesse

Planung ist grundsätzlich kein einmaliger, in sich geschlossener Akt, sondern sie ist immer mit bestimmten Abläufen / Prozessen verbunden, die sich u.U. sogar iterativ wiederholen. Dabei werden die in den Anfängen der jeweiligen Phasen aufgestellten Annahmen, Hypothesen bzw. getroffenen Entscheidungen – zwar aufbauend auf die vorangegangenen Phasen – dennoch in der Folge immer wieder, zyklisch mit zunehmender Bestimmungsschärfe in kybernetischen Regelkreisen überprüft und weiter gefestigt. Der Prozesscharakter der Planung lässt sich auch in der phasenweisen Zunahme der Maßstäbe in der Plandarstellung ablesen. Während in der anfänglichen Wettbewerbsphase [LPH 0 / 1] mit Maßstäben 1:500 bis 1:200 – in der fortgeschrittenen Ausführungs- / Detailplanung [LPH 5] mit 1:50 bis 1:1 gearbeitet wird.

Es lassen sich prinzipiell folgende zwei Planungsarten anhand von Prozessen unterscheiden:

▪ Serielle Planung

- Lineare, kausale Planungsprozesse der verschiedenen Beteiligten in Abfolge nacheinander
- Kaum Interaktionen, die Kommunikation zwischen den Planungsbeteiligten lediglich punktuell an Phasenübergängen
- Erstengagement der Fachplanern in einer relativ späten Planungsphase
- (meistens) technokratische, isolierte Arbeits- und Denkweise der Fachplanern
- Durch die Isolation, kaum kreative Lösungsansätze bzw. Innovation

▪ Integrale Planung

- Simultaner (paralleler) Planungsprozess, in dem die verschiedenen Beteiligten in ständiger Kommunikation / Interaktion zu einander stehen
- Zuzüglich Iteration mit Rückkoppelungseffekten
- Die Fachplanern werden ins Planungsteam über alle Planungsphasen miteinbezogen
- Interdisziplinäre Arbeitsweise, vernetztes Denken

Der rapide Zuwachs und Komplexität der TGA bedingten Komponenten eines Gebäudes, gepaart mit massiven Termindruck bzw. Nachhaltigkeitsaspekten beeinflusste massiv die Entwicklung der Planungsprozesse in den letzten Jahrzehnten. Der bis dahin gut bewährte sog. Serielle Planungsprozess verwandelte sich in eine Richtung der sog. Simultanen / Integralen Planung. In gängigen Leistungsbildern bzw. Projekt-Prozess-Diagrammen (Workflows) werden nach wie vor die

Planungsabläufe als lineare Abfolgen (serielle Planung) dargestellt, jedoch praktisch wiederholen sich die meisten Schritte davon zyklischen Prozessen.

2.3.5 Planung und Nachhaltigkeit

Die gängigen Nachhaltigkeitszertifizierungssysteme (z.B. ÖGNI, DGNB, BREEAM, LEED etc.) beruhen zwar grundsätzlich auf den drei Standbeinen der Nachhaltigkeit wie Ökologie, Ökonomie und Sozio-kulturellen Faktoren, jedoch diese werden mit unterschiedlichen Ansätzen bzw. Gewichtung bewertet. Sofern ein Gebäude Umweltzertifiziert werden muss, wird idR ein zusätzliches in späterer Folge mit der Durchführung der Zertifizierung beauftragtes ZT-Büro idealerweise bereits in der Anfangsphase des Projektes – am besten Projektentwicklungsphase ins Planungsteam geholt. Dies ist ausschlaggebend, da in späteren Planungs- bzw. Projektphasen sukzessive schwieriger wird, die Zertifizierungsziele zu erreichen. Im Zuge der sogenannten Vorzertifizierung, bei der die Festlegung der Soll-Werte der jeweiligen Indikatoren, um ein bestimmtes Zertifizierungsziel realistisch erreichen zu können, erfolgt – fungieren die Ergebnisse nicht nur als eine Art Kriterienkatalog für die integrale Planung, die der Objektplanung in darauffolgenden Planungsphasen zur Grunde gelegt wird, sondern in einem iterativen Planungsprozess mit den anderen fachlich an der Planung beteiligten werden die jeweiligen Indikatoren Schritt für Schritt weiter optimiert.

2.4 Leistungsbilder

Die allgemeinen Regeln für Planerberufe bzw. die Beschreibung der Planerleistungen sind grundlegend in sog. Leistungsbildern in diversen (ehemals Honorarordnungen) Honorarleitfäden, Richtlinien, Empfehlungen und dgl. festgelegt, die von der jeweiligen interessensvertretenden Kammer des Berufsstandes herausgegeben werden / wurden.

Da es eine weitreichende Publikationslandschaft zu diversen Leistungsbildern von Planern existiert, ist es sinnvoll zuerst einen Überblick über die einschlägige Fachliteratur zu verschaffen. In der nachstehenden Tabelle sind entsprechend dem Kernthema (TGA-Schnittstellen), die für diese Arbeit relevanten Nachschlag- / Regelwerke mit Leistungsbildern dargestellt. Da sie historisch gewachsen sind, dennoch sich teilweise parallel, tlw. unabhängig voneinander weiterentwickelt / fortgeschrieben worden sind und Großteils sie parallel noch in Verwendung sind - ist unerlässlich die jeweils letzten Ausgaben chronologisch zusammenzustellen um einen Überblick zu verschaffen.

Tabelle 2.2 Übersichtsmatrix zur Leistungsbilder bzw. deren Kommentare im Kontext der Schnittstellen zwischen Objekt- und Fachplanung

Nr.	Werk			Planungsdisziplin			Anm.
	Titel	Abk.	Letzte Auflage	Heraus- geber	Objekt	Fach	
1	Honorarordnung für Projektsteuerung	HO-PS	2001	BAIK	(x)	(x)	(übergeord.) Fach- übergreifend
2	Honorarordnung für Architekten	HOA	2002	BAIK	x	-	„Basiswerk“
3	Honorarleitlinie für Architekten	HOA-A	2004	BAIK	x	-	Änderung Besond. Teil, Abschnitt A
4	Honorarordnung für Industrielle Technik	HO-IT	2004	BAIK	-	x	TGA
5	Honorarleitlinie Bauwesen [...] Statik	HOB-S	2004	BAIK	-	x	Tragwerks- planung
6	Kommentar zum Leistungsbild Architektur	-	2008	TUG	x	-	Kommentar zur HOA
7	Honorarinformation	HIA	2010	BAIK	x	x	Fach- übergreifend
8	Unverbindliche Kalkulations- empfehlung für Ingenieurleistungen	-	2011	FVI [WKO]	x	x	Fach- übergreifend
9	Kommentar zum Leistungsbild Technische Ausrüstung (HOAI 2009-20xx)	-	2012	TUG	-	x	Kommentar zur HOAI [BRD]
10	Kommentar zum Leistungsbild Tragwerksplanung und Bauphysik (HOAI 2009-20xx)	-	2012	TUG	-	x	Kommentar zur HOAI [BRD]
11	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure [BRD]	HOAI	2013	BMW i	x	x	Fach- übergreifend
12	Leistungsmodelle + Vergütungsmodelle	LM.VM	2014	TUG	x	x	Fach- übergreifend
13	TGA-Schnittstellen, Masterarbeit Csendes	-	2014	TUG	x	x	Fach- übergreifend

Ein weiteres Manko der nach wie vor in der Praxis zur Definition des Leistungsbildes häufig in Österreich verwendeten Honorarrichtlinien und dgl., dass

- die betreffend Leistungsgrenzen bzw. interdisziplinären Bereiche wenig Konnexität miteinander aufweisen
- der Stände der jeweils letztgültigen Auflagen stark voneinander zeitlich abweichen
- nicht alle Planungsdisziplinen, insbesondere die Fachübergreifenden, die bei größeren bzw. komplexen Bauvorhaben erforderlich sind, wie z.B. Brandschutzplanung, GP

Fazit Leistungsbilder

oder ggf. Medizintechnik, als eigenständige Leistungsbilder erfasst sind

2.4.1 Honorarordnung für Projektsteuerung [HO-PS:2001]

Die vormals als HO-PS, das später in HL PS (Honorar**leitlinie** statt Honorar**ordnung**) umbenannt wurde stand bis zu ihrer endgültigen Aufhebung, generell für allgemeine Regelung zur Leistungen und den dazugehörigen Honorarberechnungen von Ingenieurkonsulenten (ZT), die auf dem Gebiet des Projektmanagements [PM] delegierbare Bauherrnleistungen wahrnehmen. Diese sind einerseits die Projektsteuerung [PS], andererseits die Projektleitung [PL].

≈ Honorarleitlinie
Projektsteuerung
[HL PS]

$$PM = PS + PL$$

Das Leistungsbild wird in folgende fünf Projektphasen,

- [PPH 1] Projektvorbereitung
- [PPH 2] Planung
- [PPH 3] Ausführungsvorbereitung
- [PPH 4] Ausführung
- [PPH 5] Projektabschluss

mit je vier kompakten, auch sinnvoll zwischen den Projektphasen zusammenhängenden Handlungsbereiche

- [A] Organisation, Information, Koordination, Dokumentation
- [B] Qualitäten und Quantitäten
- [C] Kosten und Finanzierung
- [D] Termine und Kapazitäten

gegliedert, die sich auch als allgemeingültige Grundlage für Bauprojekte etabliert haben. Die Handlungsbereiche werden weiter (angelehnt an andere HO's) in Grund- und optionalen Teilleistungen gegliedert:

2.4.2 Honorarordnung für Architekten [HOA:2002/04]

Die von der bAIK herausgegebene HOA stand grundsätzlich für Regelungen zur Leistungserbringung von Architekten (ZT). Sie wird in zwei Teile gegliedert:

- Allgemeiner Teil: (letzte Fassung 2002) Grundlegende Definitionen bzw. Regelungen zur Architektenleistung
- Besonderer Teil: (letzte Fassung 2004) Beschreibung des Leistungsbildes und der Vergütung von Architektenleistungen.

≈ Honorarleitlinie für
Architektur [HL A]

Das schlagwortartige Leistungsbild wird in Grundleistungen (=Teilleistungen \neq Leistungsphasen \neq Projektphasen) und in Zusatzleistungen (optionale Leistungen) gegliedert. Durch die allgemein formulierte Textierung war die Intention das Werk für alle Projektgrößen anwendbar zu machen. Trotz Klassifizierung der Projekte nach Größe bzw. Schwierigkeitsgrad (Komplexität) für die Honorarermittlung, sind die Leistungsbilder selbst für durchschnittliche Projekte mittlerer Größe ausgelegt. Mit der Ausschöpfung der sog. Zusatzleistungen ist es bedingt für etwas komplexere mittlerer bis durchschnittliche Großprojekte anwendbar.

Betreffend Honorare ist dieses „Regelwerk“ seit 1991 in Österreich gesetzlich nicht mehr bindend und schlussendlich Ende 2006 wurde es selbst von der BAIK per Verordnung aufgehoben. Seither dient es lediglich als (unverbindliches) Basis- / Nachschlagwerk für diese Berufsgruppe, in dem zum einen deren Leistungsbild, zum anderen ein Maßstab für „angemessene“ Vergütung festgelegt sind. Sie kann rechtlich erst dann wirksam werden, wenn sie im Rahmen des Architekten-Werkvertrages zuzüglich vereinbart wird.

Es sei der Vollständigkeit halber zu erwähnen, dass es betreffend Honorierung von Leistungen der Architekten und Ingenieurkonsulenten bei Vergabe an öffentlichen Aufträgen gemäß § 33 Abs 2 ZTKG ist es gesetzeskonform zwischen der BAIK bzw. jeweiligen Länderkammer ggf. Sondervereinbarungen mit den öffentlichen Auftraggebern abzuschließen. Die allfälligen Anwendungsbereiche sind jeweils aus den Sondervereinbarungen zu entnehmen.

Der durch die Unverbindlichkeit der Honorarordnung hervorgerufener Preiswettbewerb bewirkt nach dem Angebot-Nachfrage-Prinzip vor allem in konjunkturschwachen Perioden niedrigere, manchmal sogar Dumping-Preise, da es in solchen Fällen ausreichend Angebot am Markt vorhanden ist. Der Kostendruck auf die Planer ruft ggf. Leistungsdefizite hervor, die sich auf die Planungsqualität und schlussendlich auf den Projekterfolg negativ auswirken (können).

Honorarordnungen sind durchschnittliche Leistungszusagen für durchschnittliche Projekte mit der Folge, dass die schlagwortartigen Leistungsbildtexte sich an kleinen Projekten, nicht an den Anforderungen Ihres Projektes orientieren.²⁶

Entgegen einigen durchaus innovativen Anstrengungen aus Fachkreisen, ist dieses Nachschlagwerk mit diversen neuen Publikationen in Form von Fortschreibungen, Kommentaren etc. die durchaus zeitgemäßer sind und den Letztstand der Forschung darstellen, dies zu ersetzen – wird nach wie vor, im Jahr 2014 die

Rechtsunwirksamkeit

Vertragsfreiheit

Sonderregelungen für öffentliche AGs

Planungshonorare vs. Projekterfolg

²⁶ LECHNER, H.: Zur Beschreibbarkeit von Planerleistungen. In: Schriftenreihe Heft 20. S.

HOA:2002/04 in breiten Kreisen sowohl von der AG- als auch von der Planer Seite als Basis für die Verhandlungen der Verträge für Architekten und Ingenieurleistungen verwendet.

2.4.3 Honorarordnung für Industrielle Technik [HO-IT]

Die vormalig als HO-IT, das später in HL IT (Honorar**leitlinie** statt Honorar**ordnung**) umbenannt wurde stand bis zu ihrer endgültigen Aufhebung, generell für allgemeine Regelung zur Leistungen und den dazugehörigen Honorarberechnungen von Ingenieurkonsulenten (ZT) auf dem Gebiet der Technischen Ausrüstung [TA] von Bauwerken.

Die letztgültige Ausgabe der HO-IT (Aufl. 2004) beschreibt im Besonderen Teil u.a. das Leistungsbild der TA für folgende Teilgebiete:

- Heizungs-, Lüftungs- u. Klimatechnik
- Sanitär- u. Gesundheitstechnik
- Elektrotechnik
- Fördertechnik

Der Aufbau des Besonderen Teils der HO-IT und die Gliederung des Leistungsbildes in Teilleistungen mit Grund- und Zusatzleistungen erfolgt in einer ähnlichen Systematik, wie die in der HOA, mit dem Unterschied, dass betreffend Vergütung punktuell auf die jeweiligen Teilgebiete der HO-IT mit unterschiedlichen Honorarsätzen eingegangen wird. Die Leistungsbilder sind derartig allgemein formuliert, dass die flächendeckend für alle Teilgebiete der TA vorgesehen sind, anzuwenden.

Es ist anzumerken, dass, die Grundleistungen der HO-IT [2004] mit jenen der HOAI-TA [2009] deckungsgleich sind. Sogar die Textierung stimmt bis auf die Adaption auf die länderspezifischen Regelwerke bzw. Fachausdrücke überein.

2.4.4 Honorarleitlinie Bauwesen für statische und konstruktive Bearbeitung von Hoch-, Industrie-, Wasser- und Sonderbauten Technik [HOB-S]

Die vormalig als HOB-S, das später in HL BS (Honorar**leitlinie** statt Honorar**ordnung**) umbenannt wurde, stand bis zu ihrer endgültigen Aufhebung, generell für allgemeine Regelung zur Leistungen und den dazugehörigen Honorarberechnungen von Ingenieurkonsulenten (ZT) für die statische und konstruktive Bearbeitung von Bauwerken des Hoch-, Industrie-, Wasser- und Sonderbauten.

Die letztgültige Ausgabe der HOB-S (Stand: 2004) kann man als Pendant zur HO-IT betrachtet werden. Somit dessen LB ebenso auf die Federführung eines Objektplaners ausgelegt ist.

≈ Honorarleitlinie für
Industrielle Technik
[HL IT]

≈ Honorarleitlinie für
Bauingenieurwesen,
Statik [HL BS]

Der Aufbau des Besonderen Teils der HOB-S und die Gliederung des Leistungsbildes in Teilleistungen mit Grund- und Zusatzleistungen erfolgt in einer ähnlichen Systematik, wie die in der HO-IT, mit dem Unterschied, dass betreffend Vergütung punktuell auf die jeweiligen Bauwerkstypologien mit unterschiedlichen Schwierigkeitsklassen bzw. Honorarsätzen zumindest Bezug genommen wird. Die Leistungsbilder sind derartig allgemein formuliert, dass die flächendeckend für alle Bauwerkstypologien der HOB-S vorgesehen sind, anzuwenden.

2.4.5 Honorar Information Architektur [HIA:2010]

Die Honorar Information Architektur wurde das erste Mal in 2008 von der BAIK in Form einer (unverbindlichen) Publikation zu Leistungsbilder und Honorare für Architektenleistungen herausgegeben.

Die 2. Auflage, die im Jahr 2010 erschien, wählte einen, bisher völlig neuen Ansatz für die Beschreibung (Beschreibbarkeit) und Vergütung von Architektenleistungen. Man stellte ein Leistungskatalog (Leistungsbuch ZT10) per Leistungsgruppen [LG], Leistungspositionen [Pos.] und dgl. in der Analogie zu den etablierten Standardisierten Leistungsbüchern [StLB] von diversen bautechnischen Gewerken zusammen. Die Nummerierung / Codierung der Leistungen wurde nach den einschlägigen ÖNormen (ÖN A 2063, B 2062 / 2063) zusammengestellt, so dass es praktisch die Erstellung individueller Leistungs- und Honorarangebote mit Hilfe von Ausschreibungsprogrammen ermöglicht werden kann. Somit löste diese neue Struktur die taxative Aufzählungen der Leistungsbilder aus den HO's (theoretisch) ab. Beispielsweise die Leistungsgruppe 00 steht für Allgemeine Bestimmungen und kann als Vertragsgrundlage für Leistungs- und Honorarangeboten verwendet werden.²⁷

Die HIA ist grundsätzlich auf das gesamte Leistungsspektrum des ZT ausgelegt. Somit umfasst es von den delegierbaren BH-Aufgaben (PL, BK, PS etc.) über Fachplaner- / Sonderfachplaner-Tätigkeiten bis hin zur klassischen (gestalterischen) Objektplanung. Das Werk ist in drei Teile gegliedert. Nach dem einführenden, allgemeinen Teil A wird im Kernstück des Werkes, im Teil B eine weitere Gliederung mit drei Modulen unternommen:

²⁷ BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HIA 2010: Honorarinformation für Architekten.
http://www.arching.at/baik/upload/pdf/leistungen%20honorare/hia%202010%20leistungskatalog/hia2010_gesamt.pdf.
 Datum des Zugriffs: 22.08.2014

- Modul 1: Leistungskatalog
- Modul 2: Abschätzung des Aufwandes
- Modul 3: Stundensatzermittlung

> Leistungsbild
> Honorarermittlung
> interne Kalkulation

Im dritten Teil, im Anhang sind exemplarische Leistungsbilder angeführt, die anhand des Leistungskataloges aus Teil B / Modul 1 beispielhaft zusammengestellt wurden.

Aus Sicht des Verfassers dieser Arbeit weist eine Leistungsbeschreibung dieser Art grundsätzlich folgende Vorteile im Gegenüber den Leistungsbildern der „alten“ HO's auf:

- Für AG und AN (hier ZT) überschaubare(re) Gliederung
- Klare(re) Leistungsdefinition bzw. -abgrenzung
- Die einzelnen Arbeitsschritte bzw. „Teilleistungen“ sind
 - besser erkennbar/ identifizierbar
 - dadurch besser disponierbar

Es ist festzuhalten, dass das gegenständliche Werk in der 2. Auflage selbst von der BAIK nicht als ein (ausgereifter) Ersatz der „alten“ Honorarrichtlinien, sondern vielmehr als ein adäquateres und wirtschaftlich aussagekräftigeres Arbeitsmittel im Stadium „Work in Progress“ bezeichnet wurde.

Einerseits um diesem Faktum, andererseits vorausschauend, um allfälligen neuen Herausforderungen (Leistungen etc.) der Zukunft gerecht zu werden, kann es aufgrund der Systematik des Werkes beliebig erweiter- bzw. adaptierbar.

Vier Jahre nach der Erscheinung dieses Werkes mit – aus Sicht des Verfassers dieser Arbeit – revolutionären Neuerungen kann festgehalten werden, dass es sich nicht nur nicht durchsetzte, sondern es sogar in Fachkreisen kaum bekannt ist. Sowohl an der Auftraggeber- als auch Auftragnehmerseite werden weit verbreitet nach wie vor die „alten“ Honorarrichtlinien als „Basis-Nachschlagwerk“ verwendet. Die Gründe für diesen paradoxen Sachverhalt sind möglicherweise vielseitig und komplex, die an dieser Stelle nicht weiter untersucht werden.

2.4.6 Honorarordnung für Architekten und Ingenieure [HOAI:2013]

Die HOAI ist ein Sammelwerk für Leistungen und deren Vergütung von den meisten Architekten- bzw. Ingenieurleistungen der Baubranche in Deutschland. Es gilt prinzipiell als Pendant zu den diversen österreichischen Honorarrichtlinien, der sog. Honorarordnungen bzw. Honorarleitlinien, kurz HO's (z.B.: HOA, HO-IT etc.) allerdings mit folgenden grundlegenden Unterschieden:

- Mehr Ingenieurdisziplinen mit eigenständigen Leistungsbildern
- in einem (einzigen) Regelwerk zusammengefasst, sowohl inhaltlich als auch in der Systematik auf einander und mit anderen Ingenieurdisziplinen für das Bauwesen abgestimmt
- rechtlich verbindliche Honorare (Mindest- u. Höchstsätze)
- genaue(re) Beschreibungen, ausführlichere Kommentare

Die Leistungsbilder der HOAI sind in Grundleistungen und sog. Besonderen Leistungen unterteilt. Die erstere umfasst sinnentsprechend die allgemeinen Leistungen, die zur ordnungsgemäßen Erfüllung des Auftrages obligatorisch sind, während die Besonderen Leistungen die, über die Grundleistungen hinausgehen, beschreiben. Es ist hervorzuheben, dass die Honorarsätze der Besonderen Leistungen nicht festgelegt ist, da diese immer auf die jeweilige Projekt- / Sachlage (Anforderungen an die Tätigkeit) ankommt. Es ist dennoch vorgegeben dass diese zusätzliche (freie) Vereinbarung zwischen AG und Planer schriftlich festgehalten werden soll und die Honorierung grundsätzlich an die verbindlichen Honorarsätze angelehnt werden muss.

Derzeit ist 6. Novellierung seit 2013 (in Deutschland) in Kraft und löste die Vorgängerversion 2009 ab. Sie wurde sowohl von der Auftraggeber- als auch von der Planerseite in Arbeitsgruppen überarbeitet und damit v.a. die Leistungsbilder modifiziert. Jedenfalls konnte damit das althergebrachte Dilemma mit der (Un-) Beschreibbarkeit von geistig-schöpferischen Leistungen über Leistungsbildern nicht gelöst werden.

Aktuell HOAI:2013

2.4.7 [LM.VM.2014] ein Vorschlag für Leistungsmodelle + Vergütungsmodelle für Planerleistungen

Da die generelle Forderung nach einer österreichischen HOAI in Österreich aufgrund einer fehlenden Rechtsgrundlage für eine Honorarordnung nach deutschem Vorbild in absehbarer Zeit nicht realisierbar ist – wurde mit dieser 2. Auflage des im 2006 erstmalig erschienen Werkes eine zeitgemäße Definitionen der Planerleistungen mit dem Ziel die Leistungsbilder und deren Vergütung sämtlicher Planungsdisziplinen miteinander in Konnexität, strukturiert so darzustellen, dass beide Vertragsparteien (AG und ZT) diese gleichermaßen als Basis-Nachschlagwerk verwenden können.

In diesem ausgewogen formulierten und thematisch mit je einem Band nach Planungsdisziplinen bzw. nach Planungsleistungen gegliederte Sammelwerk werden die wesentlichen Aspekte der jeweiligen Grundleistungen und die dazugehörigen Kalkulationshilfen als Grundlage für Vertragsverhandlungen zwischen ZT und deren AG beschrieben. Es wurden in diesem Sammelwerk mit je einem Band auch Planungsdisziplinen erfasst, die bis dato nicht mit eigenständigem

Leistungsbild versehen waren. Hierzu zählen beispielsweise die Bänder Bauphysik, Generalplanung, Projektentwicklung etc.

Dieses von der bAIK ausgeschriebene, jedoch extern zur Erarbeitung bzw. Verfassung vergebene, rechtlich unverbindliche, wissenschaftliche Werk steht den österreichischen ZTs in elektronischer Form kostenlos zur Verfügung. Aus kartellrechtlichen Gründen ist lediglich ein Teil des Werkes (Leistungsmodelle) direkt über die Homepage der bAIK zugänglich, allerdings das Gesamtwerk wird vom Verfasser bzw. Herausgeber TUG (Printversion) und PM.Tools (Digital-Version) direkt vertrieben.

Hrsg:
Hans Lechner, Univ.-
Prof. Dipl.-Ing. Architekt
und Detlef Heck, Univ.-
Prof. Dr.-Ing.
Institut für Baubetrieb
und Bauwirtschaft +
Projektentwicklung und
Projektmanagement,
TUG

2.4.8 Unverbindliche Kalkulationsempfehlung für Ingenieurleistungen [UKel]

Hrsg: FVI der WKO

Der Vollständigkeit halber, ist es zu anzuführen, dass in Österreich nicht nur ZT-Büros (Mitglieder der bAIK) Ingenieurkonsulenten-Leistungen erbringen, sondern auch Ingenieurbüros (Vormals „Technisches Büro“).

Die sog. Beratende Ingenieure (der WK Österreich) – wie der Berufsstand seit 2008 offiziell bezeichnet wird – führen mit wenigen Einschränkungen praktisch die gleichen Konsulenten-Tätigkeiten wie die ZT-Konsulenten aus. Derartige Ingenieurbüros können beispielsweise vom ZT-(Objekt-Planer genauso für die Fachplanung als Subunternehmer beauftragt werden. Der wesentliche Unterschied liegt zwischen den Ingenieurkonsulenten der beiden Interessensgruppen in ihren Ausbildungsvoraussetzungen und Berufsrechten, jedoch u.U. in den meisten gängigen Leistungen selbst.

Beratende Ingenieure
vs. ZT(G)

Das im Jahr 2011 erschienene Unverbindliche Kalkulationsempfehlung für Ingenieurleistungen [UKel] ist ein Nachschlagwerk für diese Berufsgruppe, die einerseits - wie es der Titel bereits erahnen lässt - eine unverbindliche Honorarempfehlung ist, andererseits werden die Leistungsbilder der jeweiligen Planungsdisziplinen definiert, allerdings ohne jegliche rechtliche Bindung.

Das Gesamtwerk gestaltet sich etwas einfacher, pragmatischer, jedoch mit einer ähnlichen Struktur wie diverse Honorarrichtlinien und dgl. der bAIK. Es besteht aus einem Allgemeinen Teil und aus mehreren, je nach Fachrichtung spezifischen (z.B. Projektsteuerung, Innenarchitektur, Technische Gebäudeausrüstung etc.) Besonderen Teil. Die weitere thematische Gliederung ähnelt sich ebenfalls an die von der bAIK herausgegebenen Werken.

Nach FVI können die Ingenieurbüros mit den Fachrichtungen der TGA, wie folgt gegliedert werden:

Elektrotechnik – Installationstechnik – MSR-Technik

2.5 Materielle Leistungen

Die materiellen Leistungen eines Projektes werden von den Projektbeteiligten in der dritten Funktionsgruppe [FG] Ausführende, idR. von mehreren ausführenden Unternehmen, von den sog. Auftragnehmern [AN] erbracht.

Das Vertragsverhältnis des BH zum AN oder zu den ANs hängt vom grundsätzlichen Projektvergabe- / Abwicklungsmodell ab. Die wichtigste Grundlage für allfällige Vergabe- / Abwicklungsmodelle bilden die Art, Umfang und Bearbeitungstiefe der Planungsunterlagen. Hiervon stellt die sogenannte Ausschreibung (LV) den Kern dieser Unterlagen dar, da diese unter den Planunterlagen, die Vertragsbestandteil werden,

→ siehe Tabelle 2.1.

- am aussagekräftigsten die weitere Vergabeart beeinflussen
- (idR.) die höchste Priorität bei Widersprüchen unter den Planungsunterlagen darstellen.

Manche dieser Modelle lassen einen gewissen Entscheidungsspielraum bis zur Ausschreibung bzw. Vergabe offen, wie sich die vertragliche Bindung zu den ANs genau gestalten lässt. Beispielsweise eine derartige Entscheidungsfindung bis nach der Angebotslegung hinauszuzögern ermöglichen die kEF und kGU-Vergabemodelle. Bei beiden bildet die Basis eine Konstruktive Ausschreibung für Einzelgewerke, die auch als solche zusammen veröffentlicht werden, wobei die Möglichkeit für EF oder GU offen gelassen wird. Nach Auswertung der wirtschaftlichen, ggf. technisch / organisatorischen Vor- / Nachteilen kann der Zuschlag erfolgen.

In den nächsten Unterkapiteln werden die drei grundlegenden Vergabearten von materiellen Leistungen vorgestellt, um einen ersten Überblick zu verschaffen.

2.5.1 Konstruktive Einzelfirmenvergabe [kEF]

Die konstruktive Einzelfirmenvergabe [kEF] ist in der Ausführung ein sogenanntes **Einzelgewerke-Abwicklungsmodell**, das prinzipiell an einer sog. **konstruktiven Ausschreibung** beruht. D.h., es werden einzelne, voneinander unabhängige Firmen, meist gegliedert nach Gewerken vom BH / AG beauftragt, die Ihre Leistungen anhand der vom Planer erstellten Ausschreibungsunterlagen (LVs, Pläne, Beschreibungen etc.) erbringen.

In der nachstehenden Tabelle sind typische Merkmale sowie BH-seitige Vor- und Nachteile des Konstruktiven Einzelfirmenvergabe-Modells stichwortartig für einen ersten Überblick angeführt.

Planer = Sphäre des BH

Tabelle 2.3 Merkmale sowie BH-seitige Vor- und Nachteile der kEF im Überblick

	Kriterien / Merkmale	Vorteile	Nachteile
1.	Konstruktive Ausschreibung	Ggü. kGU kann die Ausschreibung + Vergabe u.U. Gewerkeweise in mehreren Etappen erfolgen	- Erst nach Abschluss der Planung + Ausschreibung (des jew. Gewerkes!) ist die Vergabe möglich - Kosten für die „fertige“ Planung + Ausschreibung
2.	Vertragsverhältnis	-	- Viele Einzelverträge - Zum jeden AN direktes Vertragsverhältnis - Viele Haftungs- / Gewährleistungspartner
3.	Organisation	-	- Viele Ansprechpartner
4.	Koordination	-	- BH als aktiver Steuerer - Für BH zusätzlicher Aufwand
5.	Schnittstellen	-	- Viele (möglicherweise offene) Schnittstellen - Schnittstellenrisiken zwischen den Gewerken groß - ANs haben kein Vertragsverhältnis untereinander
6.	Kosten	- Vorausgesetzt a) „vollständige“ Ausschreibung + b) wenig off. Schnittstellen + c) AG das (A)CM in Griff hat, die <u>günstigste Vergabeart</u> , da Angebote ohne „Zuschläge“ - Kostensteuerung möglich - CM ist weniger ausgeprägt	-
7.	Termine	- Etwas frei(er) disponierbar	-
8.	Qualität	- Etwas frei(er) disponierbar	-
9.	Risiken	-	Generell groß

Es ist anzumerken, dass die o.a. Vor- und Nachteile im Bezug auf sonstige Projekt-Rahmenbedingungen ggf. unterschiedlich stark ausgeprägt sein können, je nach AG-Typus („Einmal-AG“ vs. institutioneller AG), Projektschwierigkeitsgrad, Planungsqualität und dgl.

2.5.2 Konstruktive GU-Vergabe [kGU]

Die konstruktive GU-Vergabe [kGU] ist in der Ausführung ein sogenanntes **Generalunternehmer-Abwicklungsmodell**, das prinzipiell an einer sog. **konstruktiven Ausschreibung** gebunden ist. D.h., es wird idR. ein (GU-) Unternehmen mit allen Gewerken, auf Basis der vom Planer erstellten Ausschreibungsunterlagen (LVs, Pläne, Beschreibungen etc.) vom BH / AG beauftragt.

Teil-GU [TGU] =
Großteil der, jedoch
nicht alle Gewerke

In der nachstehenden Tabelle sind typische Merkmale sowie BH-seitige Vor- und Nachteile des Konstruktiven GU-Vergabe-Modells stichwortartig für einen ersten Überblick angeführt.

Tabelle 2.4 Merkmale sowie BH-seitige Vor- und Nachteile der kGU im Überblick

	Kriterien / Merkmale	Vorteile	Nachteile
1.	Konstruktive Ausschreibung	-	- Erst nach Abschluss der Planung + Ausschreibung (aller Gewerke!) ist die Vergabe möglich - Kosten für die „fertige“ Planung + Ausschreibung
2.	Vertragsverhältnis	- Ein AN, d.h. ein Vertrag(spartner) - Ein Haftungs- / Gewährleistungspartner	-
3.	Organisation	- Ein Ansprechpartner (generell) - Kaum aktive Steuerung notwendig	-
4.	Koordination	- Ersparter Aufwand beim BH (Verwaltung, ÖBA etc.)	
5.	Schnittstellen	- Schnittstellen / Schnittstellenrisiken beim GU	-
6.	Kosten	- Keine unerwartete Kosten wg. Schnittstellenlücken	- CM sehr ausgeprägt - Kostensteuerung bedingt möglich - idR. <u>teurer</u> als KEF (ca. 4-8%), da GU die Schnittstellenrisiken + Gewinnaufschlag einkalkuliert
7.	Termine	-	- Wenig(er) Dispositionsfreiheit nach Vertragsabschluss (KEF) - VergabeprocEDURE idR. länger
8.	Qualität	-	- Wenig(er) Dispositionsfreiheit nach Vertragsabschluss (KEF)
9.	Risiken	- (Generell) kleiner als bei KEF - Konkursrisiko geringer als bei KEF	-

Es ist anzumerken, dass die o.a. Vor- und Nachteile im Bezug auf sonstige Projekt-Rahmenbedingungen ggf. unterschiedlich stark ausgeprägt sein können, je nach AG-Typus („Einmal-AG“ vs. institutioneller AG), Projektschwierigkeitsgrad, Planungsqualität und dgl.

2.5.3 Funktionale GU-Vergabe [fGU]

Die funktionale GU-Vergabe [fGU] ist in der Ausführung ein sogenanntes **Generalunternehmer-Abwicklungsmodell**, das prinzipiell an einer sog. **funktionalen Ausschreibung** gebunden ist. D.h., es wird idR. ein (GU-) Unternehmen mit allen Gewerken, auf Basis der vom Planer erstellten (ergebnisorientierten) Ausschreibungsunterlagen (Pläne, funktionale Beschreibungen etc.) für einen **Pauschalpreis** vom BH / AG beauftragt.

In der nachstehenden Tabelle sind typische Merkmale sowie BH-seitige Vor- und Nachteile des Funktionalen GU-Vergabe-Modells stichwortartig für einen ersten Überblick angeführt.

Tabelle 2.5 Merkmale sowie BH-seitige Vor- und Nachteile der fGU im Überblick

	Kriterien / Merkmale	Vorteile	Nachteile
1.	Funktionale Ausschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Bereits in einem frühen Planungsstadium ist die Ausschreibung + Vergabe möglich - Kostenersparnis bei der Planung + Ausschreibung 	-
2.	Vertragsverhältnis	<ul style="list-style-type: none"> - Ein AN, d.h. ein Vertrag(spartner) - Ein Haftungs- / Gewährleistungspartner 	-
3.	Organisation	<ul style="list-style-type: none"> - Ein Ansprechpartner 	-
4.	Koordination	<ul style="list-style-type: none"> - Keine Steuerung notwendig - Ersparter Aufwand beim BH 	
5.	Schnittstellen	<ul style="list-style-type: none"> - Schnittstellen / Schnittstellenrisiken beim GU 	-
6.	Kosten	<ul style="list-style-type: none"> - Pauschalpreis - Kein CM, wenn keine Änderungen / Zusatzarbeiten + FU-Ausschreibung vollständig 	<ul style="list-style-type: none"> - ACM kaum möglich - Kosensteuerung nicht möglich - ggf. Disposition d. Reserven beim AN - <u>Teurer als kGU</u>, da GU zzgl. zu Schnittstellenrisiken + Gewinnaufschlag, auch die Kosten für Fertigplanung + konstruktive Ausschreibung bei Weitergabe an Subs + hierfür Aufschlag einkalkuliert wird - Überzogene CM-Preise, da bei Änderungen / Zusatzarbeiten keine Vergleichsbasis
7.	Termine	-	- Keine Dispositionsfreiheit nach Vertragsabschluss
8.	Qualität		
9.	Risiken	<ul style="list-style-type: none"> - (Generell) kleiner als bei KEF / kGU - Konkursrisiko geringer als bei KEF 	-

Es ist den Vollständigkeitshalbe zu erwähnen, dass es auch sog. funktionale Einzelfirmenvergaben [fEF] als Vergabemodell existieren. Die BH seitige Vor- und Nachteile dieses Vergabemodells sind aus den jenen der bereits KEF und fGU ableitbar, jedoch auf Grund der Seltenheit dieses Modells wird es an dieser Stelle nicht weiter erörtert.

Funktionale
Einzelfirmenvergabe
[fEF]

2.5.4 General- bzw. Totalübernehmer-Vergabe [GÜ / TÜ]

Die typischen Merkmale sowie BH-seitige Vor- und Nachteile des Generalübernehmer-Modells sind prinzipiell aufbauend auf das des fGU ergänzt mit der Mitbeauftragung des gesamten immateriellen Leistungsspektrums (u.a. Planung). Der GÜ tritt idR. als Organisations- / Koordinationsdienstleister auf und kauft sämtliche Leistungen per se wie ein BH ein. Es ist durchaus möglich, dass ein GÜ weitere Einzelplaner oder GP-Verträge abschließt bzw. die materiellen Leistungen über KEF oder kGU arrangiert. Der GU fungiert quasi als Drehscheibe zwischen AG (Besteller) und den Funktionsgruppen Planern und Ausführenden.

Die typischen Merkmale sowie BH-seitige Vor- und Nachteile des Totalübernehmer-Modells sind prinzipiell aufbauend auf das der GÜ erweitert mit einem durchaus typischen BH seitigen Leistungsspektrum, wie die Finanzierung, der Grunderwerb und ggf. auch das Betreibermodell (z.B. PPP).

Da diese beiden Vergabemodelle, nicht ausschließlich materielle Leistungen, sondern auch geistig-schöpferische Leistung beinhalten, werden sie an dieser Stelle nicht weiter untersucht, sondern richtig eingeordnet unter dem Kapitel 7, im thematisch übergreifenden Diskurs über mögliche Schnittstellenlösungen durch verschiedenen Vergabemodellen.

2.6 Terminologie

Es gilt als einer der wichtigsten Grundvoraussetzungen für eine (erfolgreiche) Zusammenarbeit zwischen den Projektbeteiligten – die in der gesamten Projektstruktur konsequent durchgehende Verwendung von gleichen Termini. Es ist von großer Bedeutung, dass alle Beteiligten die gleiche Vorstellung vom jeweiligen Terminus haben. Es ist hilfreich, wenn die Eindeutigkeit der Begriffe entweder über allfällige Verweise auf Definitionen in Regelwerken, Fachliteratur bzw. öffentlich zugänglichen Publikationen oder über in eine direkt in den Projektunterlagen verankerte Definition gewährleistet ist. Bei größeren Projekten empfiehlt sich an einer zentralen Stelle – idR. im OHB – ein Glossar und ein Abkürzungsverzeichnis zusammenzustellen.

Die Terminologie eines Projektes umfasst grundsätzliche zwei Termini-Gruppen:

- **Allgemeine** Termini: z.B. Planfreigabe vs. Planungsfreigabe, etc.
- **Projektspezifische** Termini: z.B. Bauteilbezeichnungssystem, etc.

Es ist auch zu berücksichtigen, dass es auch innerhalb des Deutschsprachigen Raumes Unterschiede bei manchen Fachbegriffen gibt.

Die Unverzichtbarkeit auf ein kollektives Verständnis der Projekthinhalte für die Involvierten zeigte bereits der Turmbau von Babylon in der Bibel.

3 Grundlagen – Technische Gebäudeausrüstung [TGA]

In diesem Kapitel werden die notwendigen Grundlagen der TGA für die weitere Untersuchung des Kernthemas dieser Arbeit behandelt. Im Rahmen der allgemeinen Begriffsdefinition TGA, wird sie mittels ihrer Kategorien, Systeme und sonstigen Gliederungselemente nach verschiedenen Regelwerken bzw. Quellen definiert.

Abschließend werden die prinzipiellen Zusammenhänge der TGA und Nachhaltigkeit beschrieben.

3.1 Begriffsdefinition Technische Gebäudeausrüstung

Im allgemeinen Sprachgebrauch der Baubranche wird die Technische Gebäudeausrüstung, kurz TGA als ein Sammelbegriff sämtlicher gebäudetechnischen Anlagen, Ausstattung bzw. Einbauten eines Gebäudes, die für die Funktion bzw. den Betrieb eines Gebäudes notwendig sind.

Diese Einrichtungen bzw. Systeme betreffen die klassischen Heiz-, Klima-, Lüftungs- bzw. Sanitärtechnik über die Elektroausstattung bis hin zur Automations-, (technischer) Brandschutz- bzw. Förderungstechnik und dgl. Die verwandten Begriffe aus der Vergangenheit, die heutzutage immer weniger als Überbegriff dem Sammelsurium der technischen Einrichtungen in einem Gebäude gleichkommen, sind Gebäudetechnik (GT) oder Haustechnik (HT) und Elektrotechnik (ET).

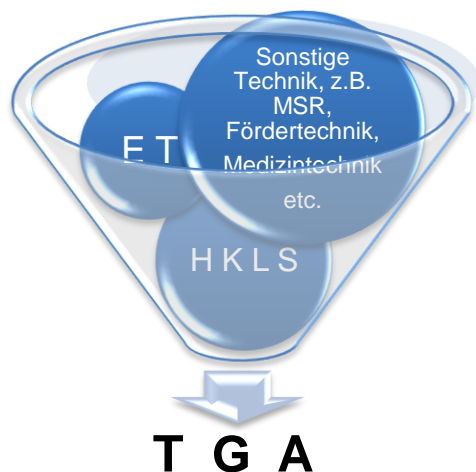


Bild 3.1 Graphische Veranschaulichung der Zusammensetzung der TGA

Es existieren im Deutschsprachigen Raum keine allgemein gültigen, einheitlichen Definitionen für die sogenannte Technische Gebäudeausrüstung bzw. deren Teilgebiete. Somit sind auch die Hierarchien, Beziehungen und Abgrenzungen zu bzw. untereinander der

Teilbereichen ebenfalls nicht exakt dargelegt. Als weiterer Aspekt der TGA-Definition-Kriterien ist die partielle Unterscheidung zwischen der Sphäre (Fach-) Planer und ausführende (Fach-) Firma, da diese Gesichtspunkte auch zu gewissen Verschiebungen bzw. Überlappungen der Kompetenzen beitragen.

Anhand der o.g. Aspekte ist es sinnvoll die Begriffsbestimmung bzw. Strukturen der TGA auch mit Hilfe von Auslegungen aus verschiedenen Quellen zu erläutern.

3.1.1 Versorgungstechnik

In Deutschland werden unter dem Sammelbegriff „Versorgungstechnik“ sämtliche technische Maßnahmen verstanden, die in Bauwerken – in Gebäuden, Betriebsstätten etc. jedoch auch Einrichtungen, die keine Gebäude sind – einerseits der energetischen Versorgung (z.B.: Heizung, Beleuchtung etc.) sowie der stofflichen Versorgung (z.B.: Wasser, Luft etc.) und andererseits der Entsorgung aller Abfallprodukte (z.B.: Abwasser, Müll etc.) dienen.²⁸



Bild 3.2 Zusammensetzung der Versorgungstechnik

Demzufolge ist die TGA ein Teilgebiet der Versorgungstechnik, die der Ver- / Entsorgung ausschließlich von Gebäuden dient.

3.1.2 TGA-Kategorien

Die TGA kann nach verschiedenen Aspekten kategorisiert werden - je nachdem ob sie als Planungsdisziplin, oder gewerke- / kosten-, oder anlagenspezifisch betrachtet sind.

Nach der HO-IT²⁹ weist die TGA folgende Teilgebiete auf:

- Heizungs-, Lüftungs- u. Klimatechnik
- Sanitär- u. Gesundheitstechnik
- Elektrotechnik
- Fördertechnik

²⁸ Vgl.: <http://de.wikipedia.org/wiki/Versorgungstechnik>. Datum des Zugriffs: 17.08.2014

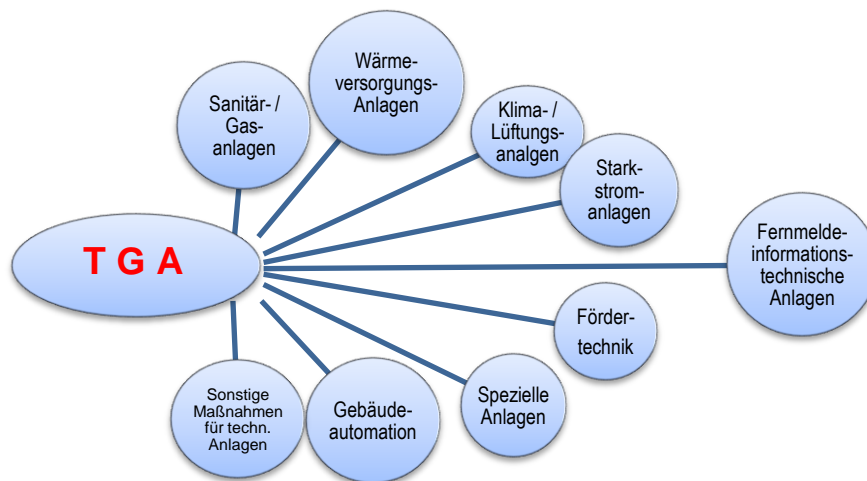
²⁹ BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HO-IT - Honorarleitlinie für Industrielle Technik. Honorarrichtlinie. S.

Es ist anzumerken, dass diese Gliederung aus der GOI-T [Fassung 1981] unverändert in die HO-IT übernommen wurde, die bereits zum Ersterscheinungszeitpunkt nicht mehr der damaligen technischen Realität entsprach.

D.h. diese simplifizierte Gliederung der TGA in der HO-IT bereits vor 10-15 Jahren nicht mehr dem Stand der Technik entsprach.

Nach den Kostengruppen der ÖN B 1801-1 [:2009]³⁰ sind die TGA relevanten Kosten in der Kostengruppe 3 (Bauwerk-Technik) unterteilt. Nach den Kostengruppen der DIN 276 [:2009] sind die TGA relevanten Kosten in der Kostengruppe 400 (Bauwerk – Technische Anlagen) zusammengefasst und stellen in der ersten Ebene zwar mit geringfügigen Terminus-Modifikationen, jedoch eine ähnliche Gliederung wie die in dem österreichischen Pendant ÖN B 1801-1 dar. In der nachstehenden Tabelle ist eine mögliche Gliederung der TGA anhand der Gegenüberstellung dieser beiden Regelwerke ersichtlich.

Tabelle 3.1 Gliederung der TGA nach ÖN B1801-1



Nach der HIA³¹ umfasst die TGA die Installationen maschineller und elektrischer Anlagen in Bauobjekten mit folgenden (eigenständigen) Arbeitsbereichen:

- Sanitärtechnische Anlagen
- Gasversorgungsanlagen

³⁰ ÖSTERREICHISCHES NORMUNGsinstitut: ÖN B 1801-1: Bauprojekt- und Objektmanagement, Projektmanagementsysteme. Önorm. S.

³¹ BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HIA 2010: Honorarinformation für Architekten.
http://www.arching.at/baik/upload/pdf/leistungen%20honorare/hia%202010%20leistungskatalog/hia2010_gesamt.pdf.
 Datum des Zugriffs: 22.08.2014, S. 85

- Heizungs- und Kühlungsanlagen
- Lüftungs- und Klimaanlage
- Mess-, Steuer- und Regelanlagen
- Kommunikationsanlagen
- Stromversorgungsanlagen
- Beleuchtungsanlagen
- Fördertechnische Anlagen
- Großküchenanlagen
- Wäschereianlagen
- Medizintechnik
- Labortechnik

Nach Lechner³² kann die T[G]A in folgende Anlagengruppen, d.h. Sparten / Teilbereichen eingeteilt werden:

- Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen
- Wärme- und Kälteversorgungsanlagen
- Lufttechnische Anlagen
- Starkstrom – Elektroanlagen
- Fernmelde-, Informationstechnische- und Sicherheitsanlagen
- Fördertechnische Anlagen
- Nutzungsspezifische + verfahrenstechn. Anlagen
- Gebäudeautomation und Automation von Ingenieurbauwerken

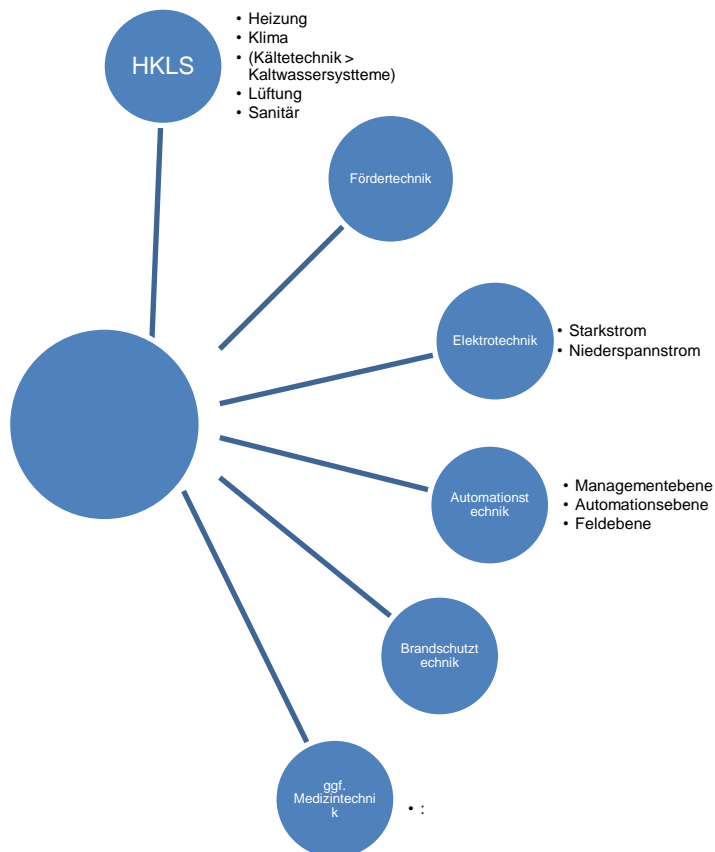
Es ist anzumerken, dass Lechner an dieser Stelle nicht (nur) von der TGA, sondern von der TA, wie Technische Ausrüstung – ohne den konkreten Bezug auf Gebäuden spricht. Mit dieser Terminus-Modifikation wird offensichtlich dem deutschen Vorbild, der DIN bzw. HOAI entsprochen - für technische Anlagen (-Gruppen), die sowohl in Gebäuden als auch in diversen Ingenieurbauwerken vorkommen, jedoch keine Gebäude sind, - einheitliche Termini, in einem heterogenen Sammelwerk zu verwenden. Diese Vorgehensweise, mit einer aufeinander abgestimmten Systematik ist vor allem bei Bauten / Einrichtungen bei denen die Grenze zwischen dem sog. Gebäude und einem Ingenieurbauwerk / Anlage nur erschwert definierbar ist, vom Vorteil.

In der nachstehenden Tabelle ist aus Sicht des Verfassers eine in der Praxis durchaus idealtypische Gliederungsvariante der TGA dargestellt, die als Grundlage für die weiteren Untersuchungen dieser Arbeit dient. Es ist einerseits eine konklusive Abwandlung der o.a. vorangegangenen

³² LECHNER, H.: [LM.TA]: Leistungsmodell Technische Ausrüstung. In: LM.VM.2014: ein Vorschlag für Leistungsmodelle + Vergütungsmodelle für Planerleistungen. S.

Definitionen, andererseits unter den Gesichtspunkten unterschiedlicher Strukturierung je nach Fachplanungsdisziplin, Gewerkeweise Vergabe- oder Fachfirmenorientiertes betrachtet wird.

Tabelle 3.2 Praxistaugliche Gliederung der TGA je nach Planungs- oder Ausführungskontext



3.1.3 TGA-Systeme

Bauwerke bzw. Gebäude können grundsätzlich nach ihrer Nutzungsart (z.B.: Wohnen, Büro, Retail, Gesundheitsbau etc.) unterschieden werden. Die TGA der nach Nutzungsart kategorisierten Gebäudetypen unterscheiden sich in ihrer grundlegenden Funktionsweisen und im Aufbau im Wesentlichen nicht voneinander. D.h. die technischen Anlagen unterscheiden sich nicht erheblich, ob diese beispielsweise die Wärme, Kälte etc. für ein Wohn-, Bürogebäude oder für ein Retail-Objekt erzeugen. Dem entsprechend gibt es eigentlich auch für Hotel- oder

Verwaltungsgebäude und dgl. keine speziell konstruierten Klimaanlage und dgl.³³

Den ausschlaggebenden Unterschied zwischen diesen Anlagen machen jene Komponenten, die die Schnittstellen zum Raum oder Nutzer bilden, aus. Folgende 2 Exempel dienen zur Erläuterungen.

Es werden zwar in einem öffentlichen Gebäude / Gesundheitsbau oft andere Heizkörpersorten eingebaut als in einem Wohnbau, jedoch in der grundlegenden Funktionsweisen (Wärmeübergabe an die Raumluft) sind alle gleich. Sie unterscheiden sich lediglich in den Anforderungen an ihrer Robustheit oder Reinigungsmöglichkeiten.³⁴

Ebenso weisen die Klimaanlage beispielsweise in einem Krankenhaus oder Wohngebäude in ihrer grundlegenden funktionalen Schemata große Ähnlichkeiten auf. Die Unterschiede liegen in ihrer Auslegungsparameter, Betriebsweise oder in der Luftführung im Raum selbst.³⁵

Die einzelnen TGA-Systeme setzen sich strukturell aus 4 Komponenten gemäß nachstehender Tabelle zusammen.

Tabelle 3.3 Struktur TGA-Systeme³⁶

	Komponenten		Erläuterungsbeispiele	Auswirkungen (exemplarisch)
1	Quelle (Erzeugung / Einspeisung)	Ver- sorgung	Kesselanlage Trafo / Einspeisung RLT-Zentrale	Ökologie / Ökonomie (Wirkungsgrad der Energieumwandlung)
2	Verteilung	Ver- sorgung	Rohrnetz Heizung Rohrnetz Wasser Kanalnetz Lüftung	Transport bedingte Verluste
		Ent- sorgung	Kanalnetz Abwasser	Schallschutz
3	Anwendung	Ver- sorgung	Heizkörper Luftauslass	Komfort / Behaglichkeit
4	Bedienungs- schnittstelle (Regelung / Automation)	Ver- sorgung	Regelung	Nutzerenergiebedarf

TGA # Raum / Nutzer

Exkurs 3-1: Heizkörper

Exkurs 3-2:
Klimaanlage

³³ Vgl. KRIMMLING, J. et al.: Atlas Gebäudetechnik, 2.Auflage. S. 29

³⁴ Vgl. Ebd. S.29

³⁵ Vgl. Ebd. S.29

³⁶ Vgl. Ebd. S.16

Aus der oben dargestellten Tabelle geht hervor, dass sich die jeweiligen TGA-Systeme strukturell grundsätzlich aus 4 Komponenten zusammensetzen, die je unterschiedliche Funktionen erfüllen und gleichzeitig unterschiedliche Interaktionen bzw. Schnittstellen innerhalb des jeweiligen Systems selbst bzw. zum Umfeld hervorrufen.

Eine andere Kategorisierung der TGA-Systeme eines Gebäudes ist über die jeweiligen Technikzentralen bzw. deren Anlagen und über die Hausanschlusseinrichtungen bzw. deren Anlagen möglich. Eine weitere Gliederung nach bevorzugter Situierung der Räumlichkeiten der jeweiligen Anlagen bzw. Technikzentralen im Gebäude, sowie nach deren Anlagenkomponenten ist gemäß nachstehender Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 3.4 Wesentliche Anlagen und Komponenten der TGA-Systeme (Idealtypische „TGA-Hotspots“ im Gebäude exemplarisch)

Schnittstellen im TGA-System und # zum Umfeld

Disziplin	TGA-Systeme		Komponenten (exemplarisch)	Idealtypische Situierung im Gebäude
	Bereich	TGA-Technik /-Anlage		
Heiztechnik	Heizzentrale	Heizanlage	Wärmeerzeuger, Heiz- u. Trinkwasseraufbereitung etc.	UG (ggf. EG)
	Wärmeübergabe-raum	Fernwärme	Hausanschluss, Umformer etc.	UG (ggf. EG)
Lüftungstechnik	RLT-Zentrale	Lüftungstechnik / RLT-Anlage (n)	Lüftungsgeräte, Befeuchter, Luftfilter etc.	UG + Dach
	Frischluftansaugung	Zuluft	Lüftungskanal, Lüftungskanal, Bauwerk etc.	Fassade / Lüftungstürme
Lüftungstechnik	Kältezentrale	Kältetechnikanlage	Kälteerzeuger, Kältespeicher, Umformerstation, Rückkühler, Kaltwasseraufbereitung etc.	UG + Dach
Sanitärtechnik	Sanitärzentrale mit Hausanschluss	Brauchwasser- u. Abwasseranlagen	Trinkwasserbehandlung, Druckerhöhungs- u. Hebeanlage etc.	UG (ggf. EG)
	Nasszellen	Brauch- / Warmwasser- u. Abwasseranschlüsse	Sanitärgegenstände inkl. Zubehör, etc.	nach Örtlichkeit
Starkstrom	Trafo-raum	Hausanschluss	Mittelspannungsschalt- u. Transformatorstation (Exteriorer Raum für Versorger), etc.	UG (ggf. EG)
	Zählerraum	Zähler	Stromzähler etc.	UG (ggf. EG)
Notstromtechnik	USV-Zentrale	Notstromtechnik Si-SV	Akkumulatoren etc.	UG
	Notstrom- Dieselaggregat	Notstromtechnik NS-SV	Notstromaggregat etc.	UG, Dach
	Öltankraum		Öltank, Füllstutzen etc.	UG (ggf. EG)
MSR(L)	GLZ	GLT-Anlage	Hard-/ Software, Steuereinheit,	beliebig, jedoch nahe zu TGA-Zentr.
	div. Fühler an angebundenen Systemen		div. Komponenten	nach Örtlichkeit
BST	BMZ	BMA	Steuereinheit etc.	UG (ggf. EG)
	Sprinklerzentrale	Sprinklerbecken	Sprinklerbecken + Kompressor	UG (ggf. EG)
	SIBEL-Raum	Sicherheitsbeleuchtung	Verteiler etc.	bereichsweise, x.OG
IKT	IKT-Raum	IT	IT-Equipments	UG (ggf. EG)
	BNK-Raum	IT	IT-Equipments	UG (ggf. EG)
	LAN-Raum	IT	IT-Equipments, WLAN-, DECT-Sender Komponenten	Bereichs- / Stockwerksweise, nach Örtlichkeit
	Telekom-Übergabe- raum	Hausanschluss	„Postkopf“ (Hausanschluss)	UG (ggf. EG)
Fördertechnik	Aufzugsschacht	Aufzugstechnik	Kabine, Antriebstechnik, Notruf etc.	nach Örtlichkeit
	(bspw.) Anlieferung	Hebebühne	Hebeplattform, Antrieb etc.	UG (ggf. EG)
	Nach Örtlichkeit	Rolltreppe	Förderkarosell, Antrieb etc.	nach Örtlichkeit
Küchentechnik	(Groß-) Küche	Küchentechnik	Bandgeschirpülmaschine, Kochstellen, Abzugshauben, etc.	nach Örtlichkeit, idR. UG (ggf. EG)
	Kühlräume	Kühlzellen	Kühltechnik, Sandwichpaneele etc.	
	Nassmühl- anlagenraum	Abfallentsorgungs-anlage	Fettabscheider, Nassmülltank, Absauganlage etc.	UG (ggf. EG)
MT	Sauerstoffzentrale	Med.-Gasanlage	Sauerstoffanlage, Flaschen	nach Örtlichkeit, idR. UG (ggf. EG)
oder Hausanschlüsse gesammelt ...				
Allgemein	Medienübergabe-raum	Zentrale für div. Hausanschluss- einrichtungen	Wasser-, Gas-, Strom-, Telefonanschlüsse etc. bzw. Zählereinheiten, Abwasserrohranschluss etc.	UG (ggf. EG)

Es ist anzumerken, dass die o.a. TGA-Systeme³⁷ auch einige optionale Elemente beinhalten, d.h. es ist beinahe unmöglich, dass jedes von diesen Systemen in einem Gebäude vorkommt. Ferner erfolgte die Auflistung exemplarisch, da sich die Anforderungen an die Ausstattung und die Gegebenheiten objektspezifisch stark variieren können.

Es ist aus der o.a. Tabelle ersichtlich, dass sich die meisten TGA-relevanten Bereiche, Einrichtungen, Anlagen etc. im UG (ggf. EG) und am Dach befinden.

3.1.4 TGA und Nachhaltigkeit

Die ökonomischen und ökologischen Aspekte bilden die zwei wichtigsten Eckpfeiler des Nachhaltigen Bauens und verursachten im letzten Jahrzehnt sukzessive einen Paradigma-Wechsel in den für die Betrachtung dieser Gesichtspunkte herangezogenen zeitlichen Horizonten. Während früher im Zusammenhang mit den beiden Aspekten eher punktuelle, auf separate, voneinander unabhängigen Phasen, wie z.B. Errichtungsphase oder Betriebsphase gesetzte Ziele verfolgt waren, betrachtet das Nachhaltige Bauen gesamtheitlich – von der Konzipierung über die Nutzungsphase bis hin zum Eliminieren des Bauwerkes am Ende des Lebenszyklus.

Die im gesamten Lebenszyklus eines Bauwerkes anfallenden Kosten in den Lebenszykluskosten [Lifecyclecosts = LCC] machen idR. die Betriebs- / Nutzungskosten des Gebäudes den größten Anteil aus. Das heißt, um ökonomisch (auch tlw. ökologisch) nachhaltig bauen zu können, sind die in der Nutzungsphase zu erwartenden anfallenden Kosten mit mindestens so einem Sorgfalt zu planen, wie die der in der Errichtungsphase entstehenden Kosten. Demnach gehen jegliche Nachhaltigkeitszertifizierungssysteme von Kosten aus, die sich - zuzüglich zu den obligatorischen Anschaffungskosten (Gesamtkosten nach ÖN B1801-1 zzgl. Finanzierungskosten) - aus den in der Nutzungsphase wirksam werdenden sog. Nutzungskosten (nach ÖN B1801-2) und den am Ende des Lebenszyklus entstehenden Abbruch- / Entsorgungskosten setzen.

Auch bei den Lebenszyklen der Gebäudebestandteile ist eine gewisse Diskrepanz zwischen den sogenannten Bau-Bauteilen und den TGA-Bestandteilen erkennbar. Der Roh- bzw. Ausbau eines Gebäudes weisen einen wesentlich längeren Lebenszyklus als dessen TGA-Bestandteile auf. Während heute idR. der Rohbau auf 100 Jahre (oder mehr), der Ausbau auf 60 bis 80 (Tendenz fallend), sind die TGA-Systeme auf 30 bis Maximum 40 Jahre ausgelegt. Dies gilt unter der

Nutzungskosten +
Abbruchkosten =
Folgekosten nach ÖN
B1801-2)

Lebenszyklusansätze
hängen stark von den
Gebäudetypen bzw.
Nutzung ab, zzgl.
regionale /
länderspezifische
Unterschiede

³⁷ Angelehnt an die Quelle Ebd. S. 69

Anmerkung, dass die TGA-Bestandteile, je nach Aspekten bzw. Systematisierung, wiederum untereinander hinsichtlich ihrer Lebenszyklen stark variieren können. Die geplanten bzw. zu erwartenden Lebenszyklen der TGA sind dahingehend differenziert zu betrachten, von

- welchen Komponenten (z.B. Erzeugeranlage vs. Verteilerleitungen),
- welchem System (z.B. Si-SV vs. Abwasserentsorgung) gesprochen wird und
- u.U. in welcher Gebäudetypologie (z.B. Retail vs. Wohnbau)

die jeweilige TGA untergebracht sind.

Unabhängig von Lebenszyklus-Prophezeiungen ist die planerische Vorbetrachtung der Zugänglichkeit und / bzw. Austauschbarkeit der TGA-Anlagen, der Ver- und Entsorgungsleitungen etc. ist zeitgemäß eine unabdingbare Anforderung geworden.

Zusammenfassend ist die größte Herausforderung der TGA-Planung im Kontext Nachhaltigkeit die

- Optimierung der Ressourcen zwischen den Bau- und TGA-Bestandteilen
- Optimierung der Ressourcen über allen Phasen des Lebenszyklus, jedoch v.a. zwischen Errichtungs- und Nutzungsphase

Ressourcen =
ökologische +
ökonomische Aspekte

4 Grundlagen – [TGA-] Schnittstellen

In diesem Kapitel – nach den einführenden, allgemeinen Basics zur Organisation eines Bauprojektes sowie zur TGA – werden die Grundlagen des dritten thematischen Standbeines dieser Arbeit, der Schnittstellen behandelt. Nach der allgemeinen Begriffsdefinition Schnittstelle, wird sie nach verschiedenen Aspekten, wie beispielsweise im Kontext Bau definiert und mittels Mengenlehre morphologisch und graphisch veranschaulicht.

Weiterführend werden verschiedene Indikatoren eines Projektes, PPHs, LPHs, Teilleistungen, Handlungsbereichen und Ausführungs-(gewerke-)pakete etc. dahingehend systematisiert und in einer Zusammenschau dargestellt, sodass die Schnittstellen in weiterer Folge untersucht werden können.

Abschließend werden die [TGA-] Schnittstellen generell aus dem Blickwinkel der Nachhaltigkeit kurz erläutert.

4.1 Begriffsdefinition Schnittstelle

4.1.1 Schnittstellen – Allgemein

Dieser in mehreren Disziplinen der Wirtschaft bzw. Wissenschaft verwendete und abstrahiert betrachtet auch etwas ambivalenter Begriff, lässt sich je nach Kontext unterschiedlich erklären:

1. *Allgemein: Berührungspunkt zwischen verschiedenen Sachverhalten oder Objekten.*
2. *Im Software Engineering verschiedene Verwendungen: [...]*
3. *Im Hardwarebereich: [...].³⁸*

Die Schnittstelle oder das Interface ([...], englisch für Grenzfläche) ist der Teil eines Systems, welcher der Kommunikation dient. Der Begriff stammt ursprünglich aus der Naturwissenschaft und bezeichnet die physikalische Phasengrenze zweier Zustände eines Mediums. [...]

Wenn man ein beliebiges 'System' als Ganzes betrachtet, das es zu analysieren gilt, so wird man dieses Gesamtsystem in Teilsysteme zerschneiden. Die 'Stellen', die als Berührungspunkte oder Ansatzpunkte zwischen diesen Teilsystemen fungieren (= über die die Kommunikation stattfindet), stellen dann die Schnittstellen dar. Unter Verwendung dieser Schnittstellen kann man die Teilsysteme wieder zu einem größeren Ganzen zusammensetzen. [...]

Bevor eine definitive Begriffsbestimmung für diese Arbeit festgelegt wird, sollten Definitionen aus unterschiedlichen (Internet-) Quellen untersucht werden.

³⁸ <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/schnittstelle.html#definition>. Datum des Zugriffs: 29.08.2014

Der Begriff Schnittstelle wird ebenso im Projektmanagement im Anlagenbau verwendet, wobei Schnittstellen die Interaktionen zwischen verschiedenen Gewerken zur Erreichung der geforderten Funktionalität eines Systems beschreiben.

[...] Als Schnittstelle werden in der modernen Organisationstheorie Verbindungs- bzw. Trennstellen zwischen Organisationseinheiten bezeichnet.

Im Sprachgebrauch wird für „Schnittstelle“ gelegentlich auch „Nahtstelle“ benutzt, besonders um den verbindenden (gegenüber dem trennenden) Charakter von Schnittstellen hervorzuheben.³⁹

Schnittstellen = durch Arbeitsteilung entstandene Transferpunkte zwischen Funktionsbereichen, Sparten, Projekten, Personen, Unternehmen, etc. [...]⁴⁰

Durch die gegenwärtigen arbeitsteiligen Prozesse hervorgerufenen Schnittstellen können sich folgende Merkmale etablieren und ggf. in Form von Problemen auftreten:

- *Schnittstellen Trennung in der gemeinsamen Zielerkenntnis und Zielverfolgung;*
- *Disharmonien in der Abstimmung führen zu Misserfolgen;*
- *Schnittstellen oft Ausdruck verschiedener Subkulturen (z.B. Sprache, Planungshorizonte);*
- *Konflikte; typisch: Ressort-, Motiv-, Ressourcen- und Verteilungskonflikte;*
- *Abteilungsegoismen;*
- *Kommunikationsstörungen;*
- *Zuständigkeiten nicht eindeutig festgelegt;*
- *mangelhafter Informationsfluss;*
- *Komplexitätsproblematik⁴¹*

Mit dem Begriff Schnittstelle können folgende Synonyme in Verbindung gebracht werden: Interface, Drehscheibe, Drehkreuz, Knotenpunkt, Nahtstelle, Verbindung etc.

³⁹ <http://de.wikipedia.org/wiki/Schnittstelle>. Datum des Zugriffs: 29.08.2014

⁴⁰ http://www.economics.phil.uni-erlangen.de/lehre/bwl-archiv/lehrbuch/hst_kap1/schnittm/schnittm.htm. Datum des Zugriffs: 29.08.2014

⁴¹ Ebd.

*Schnittstellen (Übergangsstellen, Verbindungsstellen) ergeben sich dann, wenn komplexe Aufgaben innerhalb oder zwischen Organisationen (Beziehungsmanagement) in Teilaufgaben zerlegt und auf Grund von Ähnlichkeitsaspekten relativ autonomen organisatorischen Einheiten (z.B. Abteilungen, Unternehmensbereichen) zugeordnet werden.*⁴²

Konklusiv aus den oben zitierten Begriffsdefinitionen können die Schnittstellen allgemein wie folgt definiert werden:

Definition für die vorliegende Arbeit

Schnittstellen sind Teile eines Systems, die die allfällig miteinander in Kontext stehende Elemente, Sachverhalte oder Objekte in einem (komplexen) System entweder miteinander **verbinden** (Übergangs-, / Nahtstellen, Berührungspunkte) oder voneinander **trennen** (Abgrenzungsstellen). Schnittstellen sind unvermeidbar, wenn mehrere in sich autarke Teile bzw. Elemente so zusammengeführt werden, dass die gemeinsam ein (funktionierendes) System bilden.

Darüber hinaus können die Schnittstellen grundsätzlich in **zwei Typen** eingeteilt werden:

Die eine verbindet zwei zeitlich nacheinander und voneinander unabhängig ablaufende Elemente, die lediglich durch die Übergabe des Ergebnisses miteinander kommunizieren. Dies ist die Schnittstelle des "Over the Wall Approach" bzw. Wasserfallmodells.

*Die andere definiert die laufende Kommunikation zwischen zwei (teilweise) gleichzeitig ablaufenden Elementen. Die Inhalte und Prozesse der Elemente beeinflussen sich dabei über die Elementengrenzen hinweg. Dieser Schnittstellentyp ist beim Simultaneous Engineering realisiert.*⁴³

Demzufolge die eine, der „Wasserfallmodell“-Typ hat eher einen abgrenzenden, trennenden Charakter und die andere, die sog. Simultane-Schnittstellen vielmehr einen verbindenden, ggf. mit einander verschmelzenden Charakter.

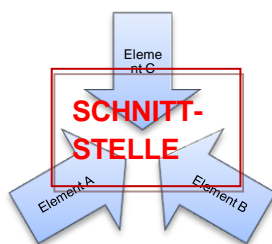


Bild 4.1 Schnittstelle mit „verbindendem“ Charakter

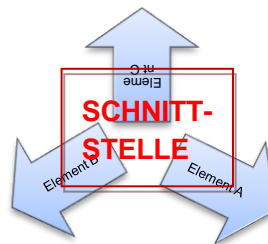


Bild 4.2 Schnittstelle mit „trennendem“ Charakter

mit verbindendem Charakter

vs.

mit trennendem Charakter

⁴² <http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/schnittstellenmanagement/schnittstellenmanagement.htm>. Datum des Zugriffs: 29.08.2014

⁴³ <https://www.projektmagazin.de/glossarterm/schnittstelle>. Datum des Zugriffs: 29.08.2014

4.1.2 Schnittstellen – Kontext Bauprojekt

Im allgemeinen Sprachgebrauch der Baubranche werden die sog. Schnittstellen als eher meist mit Problemen verbundenem Berührungspunkte der einzelnen Disziplinen / Gewerken v.a. im Bauablauf verstanden. In diesem Kontext kommen auch Fragen der sog. Leistungsabgrenzung zwischen den Zuständigkeiten auf, die sich im Wesentlichen auf folgende zwei Bereiche abzielt:

- Schnittstellen der (Fach-) Planungsbeiträge
- Schnittstellen der Gewerkepakete

Bei den immer komplexer werdenden Bauprojekten wird für das „Managen“ der aus den Schnittstellen resultierenden Angelegenheiten, der aus der Betriebswirtschaft übernommene Begriff, das sog. Schnittstellenmanagement immer häufiger verwendet.

Die strukturelle Komplexität eines Bauprojektes umfasst ein weites Spektrum verschiedenartiger Beziehungen zwischen den verschiedenen Beteiligten, Sphären, Phasen, Zuständigkeiten, Arbeitsvorgängen und Meilensteinen, die sich aus weiteren Elementen bzw. Untergruppen zusammensetzen. Dieses Konglomerat an Schnittstellen ist wiederum durch verschiedenartige Interaktionen gekennzeichnet sind, die sich

- parallel (simultan) oder
- in Abfolge (seriell)

zu einander auf mehreren (Hierarchie-) Ebenen entfalten. In den folgenden Abbildungen sind die zwei prozessbedingte Schnittstellen-Formen beispielhaft schematisch dargestellt.

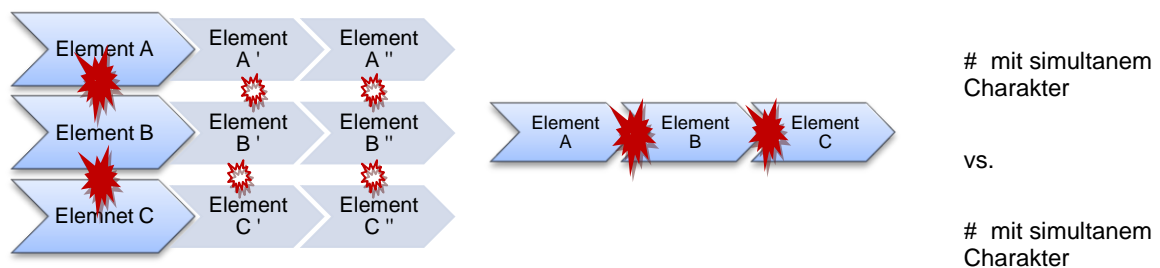


Bild 4.3 Schnittstellen mit simultanem Charakter

Bild 4.4 Schnittstellen mit serielltem Charakter

Diese kaum überschaubare bzw. in allen Zusammenhängen schwierig darstellbare Komplexität der Schnittstellen-Varianten kann anhand einer Mindmapping graphisch, jedoch ebenfalls nur exemplarisch veranschaulicht werden.

Eine Zusammenschau der Schnittstellen in einem Projekt ist aus einem Projektstrukturplan nicht erkennbar, da die PSP Indikatoren thematisch /

bereichsweise gliedert und die unzähligen Variationen der Wechselwirkungen in der Querbezugsebene nicht ersichtlich sind. Zuzüglich zu den allfälligen vertraglichen Festlegungen sind bestimmte Schnittstellen in der Aufbau- und Ablauforganisation eines Projektes reglementiert.

Als Schlussfolgerung einer idealtypischen Projektorganisation ergeben sich folgende Schnittstellen-Typen:

Schnittstellen-Typen

- **Strukturellen**-Schnittstellen aus der **Aufbau**-Organisation,
 - personeller ‚und/oder‘ sachlicher Natur
 - in quantitativer ‚und/oder‘ qualitativer Hinsicht
- **Prozess**-Schnittstellen aus der **Ablauf**-Organisation,
 - arbeitsablauf- ‚und/oder‘ verfahrenstechnischer Natur
 - serielle ‚und/oder‘ simultane Abläufe

Die sog. Strukturorientierte Schnittstellen sind primär anhand der Projekt-Aufbauorganisation bzw. Projektstruktur zu erfassen sowie durch die daraus extrahierten Indikatoren können sie als Basis für eine weitere Systematisierung herangezogen werden. Derartige Schnittstellen beruhen meistens auf hierarchischen, starren Beziehungen zwischen den jeweiligen Struktur-Indikatoren eines bestimmten Projektstruktur-Elements. Diese Projektstruktur-Elemente, wie es in den nachstehenden Tabellen dargestellt, können genauso für organisatorische Zuständigkeiten, berufliche Fachkompetenzen, wie für zu erbringenden Aufgaben, Handlungsbereichen etc. dienen.

Strukturorientierte
Schnittstellen >
mehr hierzu im Kapitel 5

Die sog. Prozessorientierten Schnittstellen kann man als „Anordnungsschnittstellen“ nennen, die die Beziehungen zueinander vor allem in zeitlicher Abfolge kennzeichnen. Diese Anordnungsbeziehungen werden in der Terminplanung idR. mit sog. Gantt's-Diagrammen (Balkendiagramm) dargestellt und die Ergebnisse können an den Verknüpfungen der Jeweiligen Vorgängen abgelesen werden.

Prozessorientierte
Schnittstellen

Beispielsweise die Schnittstellen zwischen den Ausführungsbeteiligten, Bau- und TGA-Gewerke sind idR. von beiden Prozess-Schnittstellen-Typen - von der Simultanen und Seriellen zugleich betroffen. Diese Eigenheit ist nur in der Projektbeteiligten-Konstellation, ausführende ANs demgemäß stark ausgeprägt. Dieses Phänomen lässt sich aus der Kombination der technologisch erforderlichen Schnittstellen, mit den Faktoren der örtlichen und/oder der zeitlichen Disposition aus dem „Universum“ der Termin- und Ressourcenplanung ableiten.

Schnittstellen-Symbiose:
Simultane und Serielle
zugleich

Diese Schnittstellen zwischen den Bau- und TGA-Gewerken lassen sich auch in Arbeitsphasen gemäß nachstehender Tabelle kategorisieren.

Tabelle 4.1 Schnittstellen-Symbiosen in Schritten zwischen Bau- und TGA-Gewerken

Schritte	Bau-Gewerke		TGA-Gewerke	
	Arbeitsphase	Vorgang (exempl.)	Arbeitsphase	Vorgang (exempl.)
1.	Rohbau	Schalungs- u. Bewehrungsarbeiten	Einlegearbeiten	Leerverrohrung, Einbauteile etc. im Rohbau
2.	Ausbau (1. Teil)	TB-einseitige Beplankung, Estrich	Rohinstallation	Leerverrohrung, Einbauteile etc. im TB, Heizestrich etc.
3.	Ausbau (2. Teil)	AD + TB Schließung, tlw. Verfließung	Feininstallation	Auslässe / Einbauteile etc. in AD / TB Einrichten etc.
4.	Fertige Oberflächen, Einrichtung etc.	Finalisieren fertige Oberflächen, Verfließung, div. Verkleidungen, Malerarbeiten etc.	Komplettierung	Montage Endgeräte, Schalter, HK, Leuchten etc.
5.	ggf. Reparatur / Revision	ggf. fertige Oberflächen wg. TGA-Defekten / Nachrüstung wieder öffnen + Instandsetzen	Probetrieb	Funktionstest + Einregulierung der TGA-Systeme

Es können Schnittstellen auch nach ihrer rechtlichen Natur klassifiziert werden, da beispielsweise die (förmliche) Abnahme einer Leistung ein Meilenstein ist, der eine Schnittstelle zwischen der Erfüllung und der Gewährleistung darstellt, die sich v.a. in der Übertragung der Gefahren / Risiken vom AN an den AG manifestiert. Auch die Aspekte der Differenzen zwischen der juristische und der baupraktischen Sichtweise sind nicht zu vernachlässigen.

Schnittstellen rechtlicher Natur

4.1.3 Schnittstellen – mittels Mengentheorie

Für die weiterführende Untersuchung von Schnittstellen iwS. kann etwas abstrahiert die Mengenlehre aus der Mathematik herangezogen werden. Demzufolge gibt es zwischen 2 Mengen (hier Elemente z.B. A und B)

- **eine** Schnittstelle, d.h. **eine** Schnittmenge $\rightarrow \{A\} \cap \{B\}$
oder
- **keine** Schnittstelle, d.h. **keine** Schnittmenge $\rightarrow \emptyset$

Wenn es keine Schnittmenge gibt, dann ist eine leere Menge vorhanden, die jedoch auf keinem Fall Null gleichzusetzen ist. $\rightarrow \{ \} \neq 0$. Dies ergibt eine sog. „Schnittstellen-Lücke“.

Für die morphologische bzw. graphische Veranschaulichung der zur Diskurs stehenden Schnittstellen im Kontext Bau können Venn-Diagramme gepaart mit der Mengentheorie eingesetzt werden. In

den folgenden 2 Darstellungen sind exemplarisch die „Mengen“ aus der Architektur und TGA-Ausführung mit einer Schnittstellen-Lücke, den „Mengen“ aus der Architektur und TGA-Fachplanung mit einer Schnittmenge gegenübergestellt.

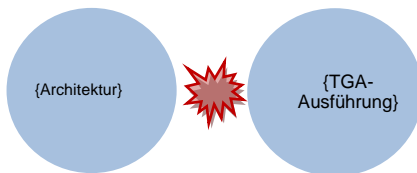


Bild 4.5 Mengen OHNE Schnittstelle

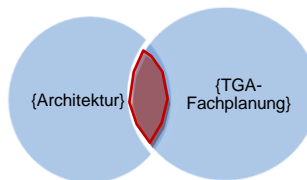


Bild 4.6 Mengen MIT Schnittstelle

Als weitere Facette der Schnittstellendefinition können die Wenn-Diagramme mit Hilfe der Symmetrischen Differenz und Schnittmenge die Aspekte der sog. „Nicht- oder Mehrfach-Bearbeitung“ eines bestimmten Bereiches, der jedoch von beiden „Mengen“ Teile beinhaltet, veranschaulichen. Die auch mathematisch beschreibbare symmetrische Differenz, d.h.

$$\{Arch.\} \Delta \{TGA-Fpl.\} = (\{Arch.\} / \{TGA-Fpl.\}) \cup (\{TGA-Fpl.\} / \{Arch.\})$$

kann beispielsweise bedeuten, dass zwar eine „Überlappung“ der beiden Arbeitssphären vorhanden ist, jedoch wurde sie nicht bearbeitet. Sie kann ebenso als eine (Schnittstellen-) Lücke bezeichnet werden.

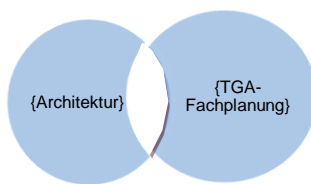


Bild 4.7 Schnittstelle
symmetrischer Differenz
 $\{Architektur\} \Delta \{TGA-Fachplanung\}$

per

→

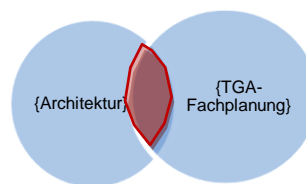


Bild 4.8 Schnittstelle
Schnittmenge → $\{Architektur\} \cap \{TGA-Fachplanung\}$

per

→

[...], wenn nach der Projektstrukturierung das gesamte Vorhaben in viele Phasen, Workflows, zerlegt [...]. Damit die Einzelteile zusammenwirken, müssen die Schnittstellen zwischen ihnen wieder zu "Nahtstellen" werden. Konkret heißt dies, dass Informationsflüsse angestoßen, Zwischenergebnisse definiert und Änderungsprozesse etabliert werden müssen.⁴⁴

Die Wechselwirkung der Schnittstellen üben grundsätzlich immer Einfluss auf das sog. magische Dreieck des Bauprojektmanagements, auf die Kosten, Termine und Qualität / Qualität, aus. Man könnte auch sagen, dass die Schnittstellen zwar in der 3. Dimension, jedoch als viertes Element des zweidimensionalen Dreiecks fungieren.

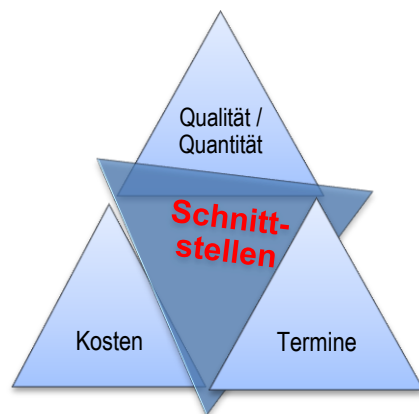


Bild 4.9 Schnittstellen als 3. Dimension des „PM magischen Dreiecks“

4.2 Schnittstellenmanagement

In anderen Wirtschaftszweigen bzw. Branchen ist das „Managen“ von Schnittstellen, das sog. Schnittstellenmanagement, vorrangig aus betriebswirtschaftlichen Aspekten, bereits seit Jahrzehnten eine etablierte Disziplin. D.h. die Steuerung der Schnittstellen erfolgt über das Schnittstellenmanagement, der wie folgt definiert werden kann:

Die Aufgabe des Schnittstellenmanagement ist es, Schnittstellen unter Effektivitäts- und Effizienzaspekten zu analysieren, zu planen, zu gestalten und zu kontrollieren. Sofern eine Integration möglich ist, sollen sachlich unnötige Schnittstellen zusammengefügt werden. Ist dieses nicht möglich, so hat das Schnittstellenmanagement dafür zu sorgen, dass die Aktivitäten bestmöglich koordiniert werden.[...] ⁴⁵

Allgemeine Ziele des Schnittstellenmanagement:

- Zielabstimmung;

⁴⁴ <https://www.projektmagazin.de/glossarterm/schnittstelle>. Datum des Zugriffs: 29.08.2014

⁴⁵ <http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/schnittstellenmanagement/schnittstellenmanagement.htm>. Datum des Zugriffs: 29.08.2014

- *Vermeidung von Insellösungen;*
- *Konfliktmanagement;*
- *"Übersetzer-Aufgaben" leisten;*
- [...] ⁴⁶

Allgemeine Lösungen und Instrumente des Schnittstellenmanagement:

- *Koordination + funktionale / räumliche / zeitliche Integration + Schnittstellenreduktion [...]*
- *Projektorganisation, [...]*
- *bereichsübergreifende interne und externe Zusammenarbeit [...]*
- *flache Organisationsstrukturen, [...]*
- *gemeinsame Prozessoptimierung mit den Lieferanten,*
- *Prozessorientierung,*
- *Funktionsintegration durch Einbau von Komplettsystemen,*
- *Polyvalenz (funktionale Reintegration),*
- *Einsatz eines Koordinators zur Verbesserung der Kooperation [...]*
- *zielorientierte Führung (Vision) / Motivation, [...];*
- *Simultaneous Engineering (bereichsübergreifende Zusammenarbeit); [...]*
- *"Homogenisierung" der Netzwerk- bzw. Unternehmenssubkulturen.* ⁴⁷

Ziele des Schnittstellenmanagements im Kontext Bauprojekt:

- **Kostentreue Umsetzung**
 - ggf. Kostenreduktion
- **Termingerechte Umsetzung**
 - ggf. (noch) kürzere Projektzeiten
- **Qualitätsgesicherte Umsetzung**
 - ggf. durch optimierte, rationalisierte technologische Schnittstellenlösungen

⁴⁶ http://www.economics.phil.uni-erlangen.de/lehre/bwl-archiv/lehrbuch/hst_kap1/schnittm/schnittm.htm. Datum des Zugriffs: 29.08.2014

⁴⁷ http://www.economics.phil.uni-erlangen.de/lehre/bwl-archiv/lehrbuch/hst_kap1/schnittm/schnittm.htm. Datum des Zugriffs: 29.08.2014

- positive Auswirkungen auf die Nutzungsphase
(Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten etc.)
- **Risikoreduktion** generell im Bauprojekt

Allgemeingültige Lösungsansätze, Maßnahmen / Instrumente des Schnittstellenmanagement im Kontext Bauprojekt :

- Klar definierte, möglichst einfache, flache Projektstrukturen
- Klar definierte Aufgaben und Kompetenzen (Abhängigkeiten)
- (Auch) bei sog. Abstimmungen klare Verantwortlichkeiten
- Reduzierung der unnötigen Schnittstellen
- Teilbereiche sinnvoll zusammenfassen
- Klar definierte Schnittstellen und Interaktionen
- Reduktion der Änderungen (Kosten, Termine, Qualität /Quantität)
- Konfiguration in früheren LPHs / PPHs
- Kooperative und interdisziplinäre Arbeits- / Denkweise
- Ausgewogene und effektive Kommunikation
- Konsequente Einhaltung der Projektvorgaben

4.3 Projekt-Schnittstellen

In diesem Unterkapitel werden anhand eines Diagramms, schematisch die Zusammenhänge zwischen Projekt- [PPHs] bzw. Leistungsphasen [LPHs], Teilleistungen [TLs], Handlungsbereichen sowie Ausführungsleistungen dargestellt.

Da die diversen Projektbeteiligte jeweils unterschiedliche Leistungsphasen bzw. Teilleistungen in ihren verschiedenen Leistungsbeschreibungen bzw. Leistungsbildern aufweisen, war es erforderlich diese divergierenden Systematiken anhand eines durchgehenden Systems zusammenzustellen, um darauf aufbauend sowohl die struktur- als auch die prozessorientierte Schnittstellen erforschen zu können. Es war naheliegend, dass diesen „gemeinsamen Nenner“, selbst die Projekt- bzw. Leistungsphasen am besten erfüllen können.

Es hat sich als für sinnvoll erwiesen und dementsprechend hat es sich auch im Projektgeschäft etabliert, dass die Projekte in Österreich generell gemäß in der HO-PS festgelegten 5 Projektphasen gegliedert werden. Die vier Handlungsbereiche nach HO-PS fungieren als Drehscheibe zwischen BH-seitigen Agenden und den einzelnen Planer- bzw. Ausführungsleistungsphasen.

Es ist anzumerken, dass in der nachstehenden Graphik die Größe (z.B. Phasenlänge) und die Anzahl der jeweiligen Elementen (z.B. Teilleistungen) lediglich schematisch, d.h. ohne einen Bezug auf die tatsächliche Dauer bzw. Anzahl der Leistungen dargestellt sind.

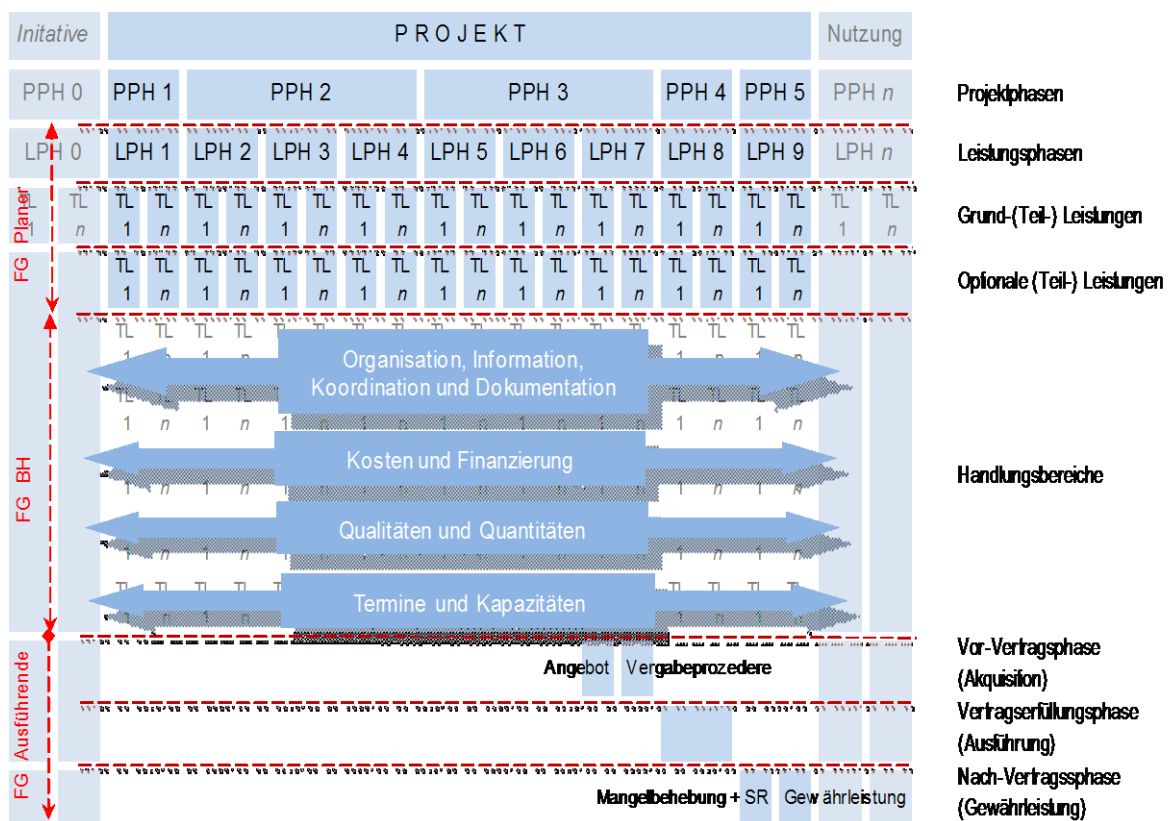


Bild 4.10 Übersicht zu PPHs, LPHs, TLs, Handlungsbereichen und AN-LPHs

Aus der oben dargestellten Graphik ist es auf den ersten Blick erkennbar, dass die aus der Sphäre der FG Planer aus einer großen Anzahl an Teilleistungen [TL 1 bis n] / Leistungseinheiten bestehende Beiträge zum Projekt sich über alle PPHs verteilen, während die Leistungen aus der Sphäre der FG ausführende sich schwerpunktmäßig um die PPH 4 konzentrieren. Es ist zu erwägen, dass es an einem Projekt idR. mehrere Projektbeteiligte jeweils aus der FG Planer bzw. FG Ausführende mitwirken, die die o.a. Graphik mit einem Multiplikator n zu einem dreidimensionalen Konstrukt verwandeln. Diese erschwingliche Anzahl an Kombinationen der jeweiligen Elemente vervielfacht sich mit den vier Handlungsbereichen der PS, die als zusätzliche Interaktionen aus der Sphäre der FG BH „drüber gestülpt“ werden.

Eine wie oben beschriebene dreidimensionale Extraktion der gegenständlichen Graphik lässt zwar erahnen, dass sich hinter dieser schematisch dargestellten chronologischen Zusammenschau von

diversen Leistungsindikatoren eine hohe Anzahl an strukturellen Verknüpfungen existieren, jedoch geht daraus nicht hervor, in welcher Relation die jeweiligen Elemente zu einander stehen. Diese Beziehungen stellen meist Schnittstellen, entweder strukturorientierter oder prozessorientierter Art dar, die in ihrem Ganzen auf Grund der Menge und Komplexität (beinahe) weder verbal beschreibbar noch graphisch darstellbar sind.

4.4 Schnittstellen und Nachhaltigkeit

Die Suche nach neuen innovativen, Umwelt schonenden, nachhaltigen Technologien der TGA beeinflusst als zusätzlicher Faktor den explosionsartigen Wachstum an Anzahl bzw. Komplexität der Schnittstellen zwischen Bau (-Planung) und TGA (-Planung).

Die Entwicklung der sog. „Green Technology“ betrifft mittlerweile nicht mehr nur die haustechnische Anlage des Bauwerkes, wie beispielsweise umweltschonende Heizanlage etc., sondern sie wird immer mehr ein integraler Bestandteil (auch) der Objektplanung. Die frühere relativ strikte Trennung zwischen den raumschaffenden Gebäudeteilen, wie Wände Decken etc. (d.h. Architektur / Objekt) und der darin situierten Technischen Anlagen (TGA) löst sich schrittweise auf. Die innovativen, nachhaltigen TGA-Technologien sind bereits in der Konzeptionsphase zunehmend mit den raumschaffenden Roh- bzw. Ausbauteilen verflochten. Hierzu zählen die Betonkernaktivierung, Solarelemente die zugleich auch als „Fassaden- bzw. Dachhaut“ fungieren, Kühldecken und dgl.

Da diese Entwicklung rasant zunimmt, wäre es bereits heute erforderlich, dass sich die klassischen Objektplaner (idR. Architekten) „über den Tellerrand hinaus“ fachübergreifend mit diversen Disziplinen der TGA auseinandersetzen. Bei der Annahme, dass die klassische Planungskonstellationen (Objektplaner als federführend mit „Zuarbeit“ von Fachplaner) weiterhin bestehen bleiben, ist der Invers-Appell an die Fachplaner nur bedingt notwendig. Bei den Fachplanern wäre weniger technokratisches Denken, jedoch mit mehr Kreativität und Innovation gefragt.

5 TGA-Schnittstellen nach Projektbeteiligten

Im folgenden Kapitel wird das Kernthema der vorliegenden Arbeit, die TGA-Schnittstellen, vorerst anhand der Projektbeteiligten untersucht. Obwohl derartige, eher strukturorientierte Schnittstellen primär anhand der Projekt-Aufbauorganisation bzw. der Projektstruktur zu ergründen sind und die daraus extrahierten Indikatoren als Basis für die weitere thematische Systematisierung herangezogen werden können – sind diese oft hierarchische, starre Beziehungen zwischen den jeweiligen Projektbeteiligten in Kombination mit prozessbedingten Schnittstellen (exemplarisch) erläutert.

Dessen ungeachtet werden in diesem Kapitel vorerst die sich anhand der Zeitabfolge ändernden Schnittstellenrelationen noch nicht spezifisch untersucht – diesem Schwerpunkt widmet sich das Kapitel 6 [TGA-Schnittstellen nach Projekt- / Leistungsphasen].

5.1 TGA-Schnittstellen mittels Schnittmengen

Für die morphologische bzw. graphische Veranschaulichung der zur Diskurs stehenden Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten werden Venn-Diagramme aus der Mengentheorie eingesetzt. Der Vorteil dieser Diagramme lässt sich die Komplexität an Schnittstellenvarianten anhand der erzeugten Schnittmengen auf Anhieb erkennen. Es lässt sich auch mathematisch leicht berechnen - sie stellen die 4 Mengen (= Akteur-Sphären), d.h. $2^n = 16$ Kombinationen dar. Jedoch in der Praxis, vor allem in der Ausführungsphase die meist anwendbare Schnittmenge ist die jene, die alle 4 Beteiligten beinhaltet. Diese Schnittmenge lässt sich wie folgt mathematisch beschreiben:

$$\{\text{Architektur}\} \cap \{\text{Fachplanung}\} \cap \{\text{TGA-Ausführung}\} \cap \{\text{Bau-Ausführung}\}$$

Dieselbe lässt sich wie folgt graphisch mittels Venn-Diagramm darstellen.

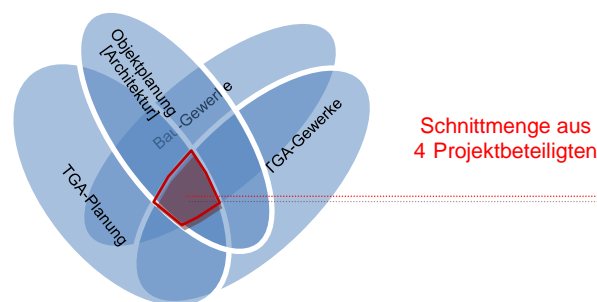


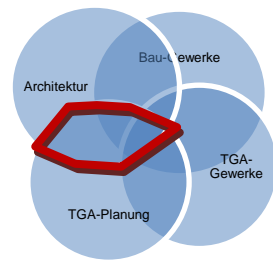
Bild 5.1 Schnittmenge der vier „Projektbeteiligten-Mengen“ mittels Venn-Diagramm

Obwohl sich die eklatanten Schnittstellen im Bauprojekt in den meisten Fällen nicht nur auf Schnittmengen aus zwei Beteiligten reduzieren –

dessen ungeachtet werden vorerst die Schnittstellen der dieser Arbeit zur Grunde gelegten zwei Kompetenzsphären – Bau vs. TGA – jeweils in der Planung und Ausführung einander gegenübergestellt untersucht. Die jeweiligen Differenzmengen, beispielsweise [Architektur] \ [TGA-Planung] sind nicht Gegenstand der Untersuchung.

5.2 {Objektplanung} \cap {TGA-Planung}

Die Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten aus der Sphäre der Objektplanung und der TGA-Fachplanung sind in der FG Planung wohl am stärksten von Diskrepanzen bzw. Konfliktpotential geprägt. Diese Schnittstellen an sich existieren an jedem Bauprojekt unabhängig davon, in welchem Abwicklungsmodell das jeweilige Bauprojekt abgewickelt wird. Die einzige Differenz betreffend verschiedenartiges Vergabekonstrukt liegt darin in wessen Sphäre, Verantwortung bzw. Risiko diese Schnittstellen ausgetragen werden. Dessen ungeachtet sind sie vorhanden und die Fusion bzw. das Zusammenspiel der Beiträge dieser zwei wichtigsten Planungsdisziplinen zu einem realisierbaren Objekt entscheidet als einer des wichtigsten Eckpfeiler, grundlegend über Erfolg oder Misserfolg eines Projektes.



5.2.1 Planungsdisziplinen nach Kompetenzsphären

Die gegenständlichen zwei Projektbeteiligten können genauso unter dem Aspekt betrachtet werden, dass diese gleichzeitig auch die zwei übergeordnete Planer- / Kompetenz-Sphären darstellen, die Objektplanung samt Nicht-TGA-relevanten Fachplanungen und die TGA-Planung (iWS.). Diese beiden Sphären sind von den Grundlagen weg, aus der Natur der Sache heraus (bsplw. Ausbildung), in sich geschlossene Kompetenzbereiche / Ingenieurwissenschaften, die so angeeignet und praktiziert werden, dass per se das existente Ineinandergreifen der beiden Disziplinen-Sphären nicht wahrgenommen wird.

Aus der nachstehenden Graphik geht prinzipiell hervor, dass es durchaus möglich ist, dass als Objektplaner ein Architekt oder ein Bauingenieur in einer Person sowohl die Planung (Entwerfen) als auch die erforderlichen statischen Berechnungen durchführen kann. Ferner ist es möglich, dass dieselbe Person sich Richtung Brandschutz- / Landschaftsplanung über Bauphysik bis hin zur Innenraumgestaltung weiterbildete bzw. bereits Erfahrungen sammelte und „schnittstellenlos“ diese Planungsdisziplinen mitplanen kann. Auf der anderen Seite ist es ebenfalls durchaus möglich, dass ein einzelner als TGA-Planer sowohl das Planen der ET als auch der HKLS durchführen kann oder zumindest die Schnittstellenrelevanten Aspekte von beiden Disziplinen genauso gut kennt. Es ist ferner weitgehend üblich, dass ein Fachplaner mit einer ET

Siehe auch Bild 2.6
**Unterscheidung
g der TGA- und Bau-
relevanten
Fachplanungssparten**

TGA-Planung iWS. =
kumuliert alle TGA nahe
/ verwandte
Fachplanungssparten

Verwandte
Planungsdisziplinen de
facto Schnittstellenlos
möglich

/ HKLS-Background mit einer entsprechenden Weiterbildung bzw. gesammelten Erfahrungen an diesem Gebiet auch MSR, Fördertechnik oder IKT mitplanen kann.

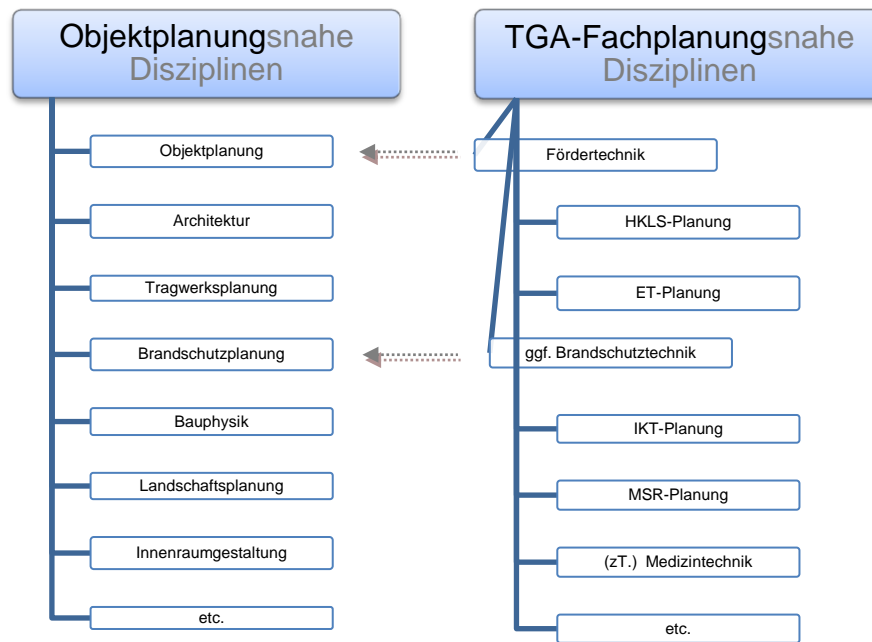


Bild 5.2 Objektplanungsnahe vs. TGA-Fachplanungsnahe Planungsdisziplinen

Trotz aller Versuche diese beiden Bündel aus Fachplanungsbereichen voneinander abzugrenzen, existieren Disziplinen wie Brandschutzplanung oder Fördertechnik, die durchaus aus beiden Sphären Ihre Ursprünge haben können.

Beispielsweise die Fördertechnik räumt einen Sonderstatus ein, da es in der Praxis keine explizite sog. Fördertechnik-Planung im Zuge eines Projektes erfolgt, sondern der Objektplaner anhand der eingeholten Informationen bzw. erfolgten Beratung / Abstimmungen von – im Idealfall von mehreren – Herstellern, die Fördertechnik per se selbst als in sich geschlossene technische Ausstattungseinheit ins Objekt implementiert und vermittelt betreffend Schnittstellen zu ET, BMA etc. zwischen der ausführenden Fachfirma und der TGA-Planung. Das Involvierender einer ausführenden Fördertechnik-Fachfirma in die Planung in einem relativ frühen Planungsstadium ist von großer Bedeutung, da die Abmessungen und die technischen Eigenheiten der Fördertechnik (Schachtgrube, Technikraum, Förderleistung etc.) sehr stark vom jeweiligen Hersteller abhängen und unmittelbar stark die Objektplanung beeinflussen. Sie bestimmt einerseits auf Grund deren idealtypischen Situierung den Gebäudekern, der in der Folge alles weitere entscheidend beeinflusst, andererseits sind allfällige Änderungen betreffend Lage, Abmessungen etc. nach dem Beginn des Rohbaus (z.B.: Fundamentplatte) nicht mehr möglich. Diese in der Praxis durchaus übliche planerische

Exkurs 5-1

Fördertechnik

$$\{OPL\} \cap \{TGA-FPL\} \cap \{TGA-AN\} \cap \{Bau-AN\}$$

Vorgehensweise wirft in erster Linie vergaberechtliche Fragen auf, v.a. bei öffentlichen Aufträgen, da die Ausschreibungen hierfür auf ein bestimmtes Produkt, von einem bestimmten AN maßgeschneidert erstellt werden (können) und dadurch sind diese nicht neutral.

Zusammenfassend, auf den verwandten / zu einander nahe stehenden Planungsdisziplinen basierenden Bündel der Fachplanungen können als Erkenntnis folgende allgemeingültige Aussagen getätigt werden.

Sowohl der Objektplaner kann selber in einer Person die Nicht-TGA relevante Fachplanungen als auch der TGA-Planer die Planung aus seinem Bereich gebündelt, quasi in sich **schnittstellenlos** erbringen. Wie weit die beiden Fachplanerbündel in sich generalistisch funktionieren, hängen eng mit den erweiterten, interdisziplinären Kenntnissen des jeweiligen Planers und von der Größe bzw. Komplexität des jeweiligen Projektes zusammen.

Es ist allerdings in den letzten Jahren der Trend zu erkennen, dass auch bei Einzelplaner-Vergaben die TGA-Planung nicht mehr getrennt nach einzelnen Disziplinen, wie ET, HKLS etc. vergeben werden, sondern zumindest die Planung der drei Schlüsselgewerken ET, HKLS und MSR(L) gebündelt beauftragt wird. Mittlerweile sind die Grenzen (Schnittstellen) zwischen diesen Gewerken gar nicht mehr exakt definierbar, da diese v.a. durch die MSR(L) eine unüberschaubare Komplexität erreichen. Genau aus diesem Grund ist es heutzutage ab einer gewissen Projektgröße / Komplexität zum Standard geworden, dass der sog. TGA-Planer

- mindesten mit der Planung der drei TGA-Schlüsselgewerken aus einer Hand beauftragt ist
- unter den TGA-Fachplanungen als Pendant zum Objektplaner eine federführende Rolle einnimmt

Fazit Planer-Kompetenzsphären

Schnittstellenlos Planen innerhalb des eigenen Fachplanungsbündels

Tendenziell ein TGA-Planer für die drei Schlüsselgewerke ET, HKLS, MSR
> auch bei Einzelplanervergaben

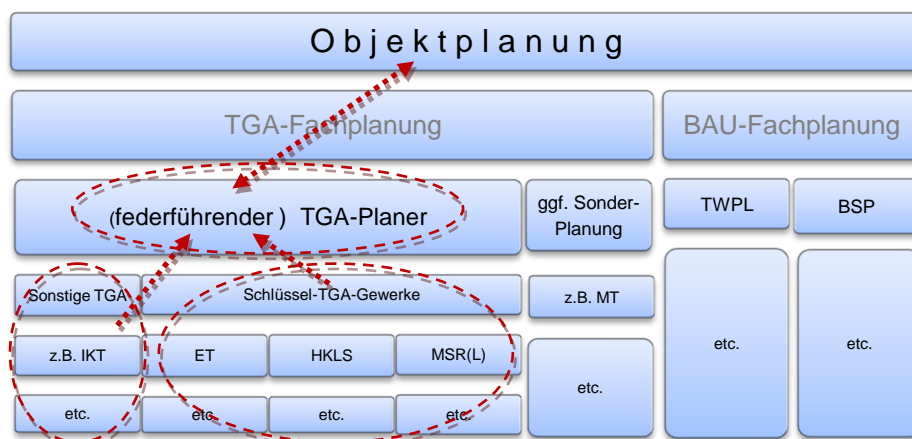


Bild 5.3 Federführende TGA-Planer als Pendant zum Objektplaner

Da der Objektplaner mit der Koordination der TGA-Fachplanerbeiträge untereinander aus der Natur der Sache heraus, sowieso auf Grund der mangelnden TGA-Fachkenntnissen überfordert wäre, stellt diese Art der Arbeitsteilung einen weiteren Schritt zur Schnittstellenreduktion dar, da der Objektplaner in so einem Fall nun mehr einen, den sog. federführenden TGA-Planer als Ansprechpartner hat.

TGA-Planer
federführend unter TGA-
Planungsdisziplinen
> Pendant OPL

Dieser Bedarf / diese Nachfrage wurde rasch erkannt und es setzte sich eine Art Umstrukturierung am TGA-Planer-Markt ein. Die früheren an einzelnen TGA-Disziplinen, wie ET, HKLS, Automationstechnik etc. spezialisierten Planer fusionierten sich zu TGA-Fachplanungsgesellschaften und so bieten diese de facto „schnittstellenlos“ aus einer Hand die TGA-Planung an.

Wandel am TGA-FPL-
Markt

5.2.2 Planer- [TGA-] Schnittstellen in der Praxis

Trotz o.a. Bemühungen lassen sich Schnittstellen und die damit verbundenen Unannehmlichkeiten bei der Planung (und Ausführung) beispielsweise von abgehängten Decken [AD] nicht zur Gänze vermeiden. Es werden in (Gewerbe-) Neubauten heutzutage ADs deshalb mit hoher Frequenz eingebaut, zumal

Exkurs 5-2
abgehängte Decken
[AD]

- die Decke eines Raumes abseits der bisherigen Funktionen wie Untergrund für allfällige Beleuchtung und dgl., mittlerweile eine Vielzahl an zusätzlichen TGA-Funktionen (z.B.: BST, RLT etc.) aufweist
- die für diese zusätzliche TGA bezogenen Funktionen die erforderliche Leitungsführung der TGA-Installationen dahinter (darüber) untergebracht werden müssen
- die horizontale Verteilung (Leitungsführung) der TGA-Systemen dahinter (darüber) v.a. in Erschließungszonen (z.B. Gängen) untergebracht sind

Somit verwandeln sich die ADs samt dem dahinter (darüber) verborgenen Luftraum von einem simplen (TB) Ausbau-Element zu einem komplexen TGA relevanten Bauteil.

AD als komplexer TGA-
Bauteil

Der Deckenspiegelplan [DSP] bildet die planerische Grundlage jeder AD. Im DSP – analog zu den Polier-GR-Plänen idR. im M 1:50 – werden als Übersicht die Lage, UK und die Ausführungsart der AD (Rasterdecke, GKP, Metallpaneel-Decke und dgl.) samt diversen Einbauten / Auslässen angegeben bzw. symbolisch dargestellt. Dieser wird von der Objektplanung [OPL] unter Koordination und Integration der TGA-Fachplanungsbeiträge in der LPH 5 (Ausführungsplanung) erstellt.

Exkurs 5-3
AD vs. DSP

$\{OPL\} \cap \{TGA-FPL\}$

Um eine allfällige Stabilität des DSP, v.a. bei komplexen TGA-Systemen (Beleuchtungskörper, Sprinklerköpfe, Luftauslässe, Brandmelder, Revi-Klappen etc.) in der AD zu erreichen, erfolgt das Implementieren der TGA-FPL-Beiträge in mehreren Anläufen, in einem iterativen Planungsprozess mit erheblichen Rückkoppelungseffekten. An dieser Stelle ist es vom Vorteil, wenn ein federführender TGA-FPL die Beiträge der verschiedenen TGA-Planungsdisziplinen untereinander koordiniert und nun auf eine Schnittstelle reduzierte Integration der TGA auf die OPL zukommt. Ferner heißt es, dass es nicht nur die technische Lösungen, Abmessungen, Materialien, technologische Abfolgen und dgl. in Kombination mit den TGA-Bestandteilen ausführungsfähig erarbeitet sind, sondern auch mit der darauffolgenden Ausschreibung eine flächendeckende Konnexität aufweist. Sollten im Zuge der Ausschreibung / div. Bemusterungen, wie etwa abweichenden Produkteigenschaften von den ursprünglichen planerischen Annahmen / Vorgaben Änderungen hervorrufen, so sind diese Änderungen, wiederum in einem iterativen Prozess wieder in die Planung rückzuführen.

Schnittstellenreduktion

Ggf. Modifikationen im
Zuge der Ausschreibung
in die Planung
rückführen

Isoliert betrachtet funktioniert die o.a. Vorgehensweise uneingeschränkt bei ausreichender Sorgfalt der beteiligten Planer ohne nennenswerten (Schnittstellen-) Problemen. Die ggf. ersten Schnittstellen-Probleme beginnen, wenn in der PPH 4 die ANs (u.a.) auf Grundlage der bereits in sich stimmigen DSP ihre A+M bzw. M+W auszuarbeiten beginnen. Die bis dahin auf Basis der schematischen TGA-Führungsplänen mit Hilfe von Symbolen dargestellten TGA-Einbauten erarbeiteten DSPs werden plötzlich mit den durch die Ausschreibung und Vergabe (ggf. Alternativprodukte) zzgl. allfälligen Bemusterungen hervorgerufene Konkretisierung der Materialien und Montagebedingten Spezifikationen konfrontiert. Genau in diesem Schritt wird es realisiert, dass u.U. gewisse Einbauten bzw. Leitungen sich miteinander auf Kollisionskurs befinden und sie sich platzmäßig gemäß im DSP vorgegebener Formation [Lage zu einander] nicht ausgehen.

Schnittstellenprobleme
erst bei A+M bzw. M+W

$$\{OPL\} \cap \{TGA-FPL\} \cap \\ \{TGA-AN\} \cap \{Bau-AN\}$$

Als Reaktion darauf setzt sich idR. eine unüberschaubare (manchmal auch unkontrollierbare) Dynamik (Komplexität) des an sich gut gemeinten sog. iterativen Planungsprozesses ein. Die somit neu zur Stande gekommenen Schnittstellen potenzieren sich, wenn Umplanungen in so einem Umfang erforderlich werden, dass bereits freigegebene Planungen (z.B. S+B etc.) widerrufen und mit den eingearbeiteten Änderungen mit einem neuen Index erneut in den Freigabelauf geschickt werden. Der Superlative eines derartigen Szenarios tritt dann ein, wenn der Rohbau im gegenständlichen Bereich bereits steht und beispielsweise mit Hilfe von Kernbohrungen die ggf. notwendig gewordenen Durchbrüche realisiert werden.

Claming

Die Schnittstellen und die damit verbundenen Problemen / Risiken nehmen beispielsweise bei der Planung (und Ausführung) einer abgehängten Kühldecke exponentiell zu. Da derartige Kühldecken meistens in Räumlichkeiten untergebracht werden, die sowohl akustischen als auch gestalterischen Anforderungen entsprechen müssen - sind es mindestens im Gegensatz zu einer Standard AD - zusätzlich zwei Akteure (Bauphysiker und Architekt / Innenraumgestalter) an der Bau-Fachplanerseite und mindestens zusätzlich einer an der TGA-Fachplaner (ggf. Sonderfachmann für Kühldecken) bzw. einer von der TGA-Ausführenden Seite (ggf. zzgl. Herstellervertreter) – involviert. D.h. die erforderliche Koordination und Integration der Beiträge, der an diesem Bauteil fachlich mitwirkenden Beteiligten erfolgt beispielsweise unter den Aspekten, wie die Lochung (-smuster) der Kühldecke, die Akustik, der Schallabsorptionsgrad (Lochanteil) Einbauleuchten, Lüftungsauslässe, Sprinklerköpfe, Brandmelder, Revi-Klappen etc. sowie die Berechnung der Kühlleistung. Die Letztere ist dahingehend brisant, dass die (überschlägige) Dimensionierung der Kühlleistung in einer sehr frühen Phase, spätestens in LPH 3 [Entwurf] erfolgt, als u.U. dem TGA-Planer noch keine Angaben über die für die diversen Einbauten erforderlichen Flächen (Abzugsfläche) existieren. Bei der Berechnung der für die Kühlregister zur Verfügung stehenden Flächen sind abseits der obligatorischen Einbauten in der AD auch die Randbereiche, die Raumhohe Einrichtungen bzw. die konstruktionsbedingte Flächen der AD zu berücksichtigen. Erfolgt dies nicht oder nicht rechtzeitig, so können in einem späteren Stadium nur durch kostenintensive Umplanungen bzw. das Durchsetzen von ergänzenden baulichen Maßnahmen, wie bsplw. an den oberen Bereichen der Wänden fortgeführten Kühlregisterflächen wettgemacht werden.

Anhand des nachstehenden Beispiels können Schnittstellen mit zusätzlichen internen Projektbeteiligten wie der Baustellenkoordinator nach BauKG bzw. externen Projektakteuren, wie Behörden oder eine Stabstelle des AG aus der Besteller-Sphäre erläutert werden.

Für die Raumlufthtechnik [RLT] erforderliche Frischluftzufuhr erfolgt idR. über diverse Ansaugungsöffnungen, die meist in der Fassade oder an Lüftungstürmen angebracht sind. Da sich die Anlagen meistens nicht in unmittelbarer Nähe dieser Öffnungen befinden, stellen idR. Schächte / Kanäle zwischen den beiden Komponenten die Verbindung dar. Die gemäß Tabelle 3.3 angeführten Struktur, handelt es sich hierbei um eine Versorgungskomponente der RLT-Anlage.

Da sich die Schächte oft über mehrere Geschosse erstrecken, ist die sichere Zugänglichkeit während der Bauzeit und danach für Wartungs- und Instandhaltungszwecke gemäß BauKG erforderlich. Diese Auflagen und Maßnahmen sind im Zuge der Objektplanung zu berücksichtigen und werden explizit im Sicherheits- und Gesundheitsplan [SiGeP] für die

Exempel 5.1: #
abgehängte Kühldecke

$\{OPL, \text{ggf. +AR}\} \cap$
 $\{\text{Bauphysik}\} \cap \{\text{TGA-}$
 $\text{FPL}\} \cap \{\text{TGA-AN}\} \cap$
 $\{\text{Bau-AN}\} \cap \{\text{ggf.}$
 $\text{Produkt-Hersteller}\}$

Interdisziplinäre Aspekte

Claming

Exempel 5.2: #
Frischlufthansaugsungs-
schacht

$\{OPL\} \cap \{\text{Bauphysik}\}$
 $\cap \{\text{TGA-FPL}\} \cap$
 $\{\text{TGA-AN}\} \cap \{\text{Bau-AN}\}$
 \cap
 $\{\text{Hygienebeauftragter}\} \cap$
 $\{\text{Brandschutzplaner}\} \cap$
 $\{\text{Baustellenkoordinator}\}$

Baustellenkoordinator

Bauphase und in Unterlagen für spätere Arbeiten [UfsA] für die Nutzungsphase festgehalten. Somit ist eine zusätzliche Koordination und Integration der Beiträge des Baustellenkoordinators notwendig.

Da eine Ansaugungsöffnung idR. in der thermischen Hülle des Gebäudes unmittelbar eine Schwachstelle darstellt und die im ins Innere des Gebäudes durchdringende Versorgungsschacht geführte Außenluft bauphysikalisch nicht unbedenklich ist, ist der Bauphysiker in einem frühen Stadium der Planung, spätestens in der LPH 3 hinzuzuziehen. Die bauphysikalisch berechnete Dämmstärke beeinflusst die Dimensionierung des Bruttoquerschnittes des Schachtes.

Genau bei Planung solcher Bauteile kann sich in der Praxis folgender Szenario abspielen:

- in der LPH 2 bzw. 3 lediglich optimistische (mindest) Lichte-Querschnittsangaben vom TGA-Planer an OPL {OPL} ∩ {TGA-FPL}
- OPL implementiert diese, von vorne herein Mindestmaß-Angaben von TGA, ergänzt mit überschlägig geschätzten Konstruktions- / Wärmedämmstärken, da in dieser Phase der TWPL noch nicht die Schachtwände exakt dimensioniert, der Bauphysiker – wenn überhaupt Einer gesondert beauftragt wird – wird idR. frühestens für die bauphysikalischen Nachweise bei der Genehmigungsplanung (LPH 4) hinzugezogen {OPL} ∩ {Bauphysik}
∩ {TGA-FPL} ∩ {TWPL}
- die dann seitens Bauphysiker berechneten Dämmstärken – die möglicherweise aus Haftungsgründen eher auf der sicheren Seite verankert sind – sind idR. voluminöser als die jene die ursprünglich angenommen waren {OPL} ∩ {Bauphysik}
- man führt diese neue Erkenntnisse nicht mehr in der Planung mit eigenem Index etc. nach, sondern es wird versucht diese „Änderung“ im Zuge der A+M bzw. M+W zu integrieren {OPL} ∩ {Bauphysik}
∩ {TGA-AN} ∩ {Bau-AN}
- im Zuge der A+M vom AN (PPH 4), da bereits auch das mit Frischluft zu versorgende Produkt, die technische Anlage selbst mit exakten Parametern bekannt ist, werden die früher überschlägig berechneten Querschnittsangaben vom TGA-Planer hinfällig und stellt sich heraus, dass die Lichte-Querschnitte zu vergrößern sind {OPL} ∩ {TGA-FPL}
- im Idealfall ist der Schacht noch nicht gebaut (z.B. betoniert), sondern „nur“ die aktuellen Polierpläne vom OPL, die ggf. freigegebenen S+B vom TWPL etwas anzupassen sind – mit all diesen Prozessen, die es mit sich zieht {OPL} ∩ {TGA-FPL} ∩ {TGA-AN} ∩ {Bau-AN}
- da ein derartiges Malheur Ressourcen bindet, wird es nicht bedacht oder um weitere Ressourcen zu schonen – wenn überhaupt ein Bauphysiker mit dieser LPH beauftragt ist - diese Änderung weiter mit dem Bauphysiker abzustimmen {OPL} ∩ {Bauphysik}

Bauphysiker

Bruttoquerschnitt =
Mindestquerschnitt
(Lichte) für die Funktion
zzgl.
Konstruktionsaufbau

- auf Basis der aktualisierten Polierplänen erfolgt seitens OPL die nächste Koordinierung betreffend M+W mit dem Fassadenplaner (Anschluss Öffnung # Fassade > techn. Machbarkeit, Optik, Bauphysik etc.), Brandschutzplaner (Brandlast der Oberflächen, Brandüberschlag etc.), AN Baumeister (bauseitige Dämmung des Schachtes), AN-HKLS (Anschluss RLT-Blechkanäle)
- im Zuge der koordinierten Planfreigabe stellt sich heraus – obwohl die lichte Querschnitte der Schächte exakt das Mindestmaß erfüllen - dagegen durch die Wetterschutz-Lamellen am Ansauggitter eine Querschnittseinengung erfolgt
- Nach erfolgter Fertigstellung mit Hilfe von Sonderlösungen kann eine Stabstelle des AG, beispielsweise bei Gesundheitsbauten der Hygienebeauftragter die Oberflächenbeschaffenheit des Schachtinneren aus Sicht der Hygiene (z.B. die Ebenheit wg. allfällige Ablagerungen von Verschmutzungen und dgl.) in Frage stellen und damit weitere Verschlechterung der Schnittstellenproblemen verursachen.

$$\{OPL\} \cap \{Bauphysik\} \\ \cap \{TGA-FPL\} \cap \\ \{TGA-AN\} \cap \{Bau-AN\} \\ \cap \{Brandschutzplaner\}$$

$$\{OPL\} \cap \{TGA-AN\} \cap \\ \{Bau-AN\}$$

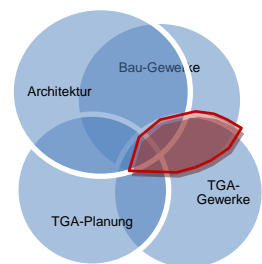
$$\{OPL\} \cap \{Bauphysik\} \\ \cap \{TGA-FPL\} \cap \\ \{TGA-AN\} \cap \{Bau-AN\} \\ \cap \\ \{Hygienebeauftragter\}$$

Bei der o.a. Scenario wurden bewusst nicht explizit auf die Termin- und Kostenauswirkungen näher eingegangen, da diese den Rahmen dieser Arbeit sprengen würden. Dennoch sind diese Aspekte nicht zu unterschätzen.

Kosten- und
Terminauswirkungen

5.3 {Bau-Gewerke} \cap {TGA-Gewerke}

Die Projektbeteiligten aus der FG Ausführende, die Bau- und TGA-Gewerke weisen gegenüber allen anderen Projektbeteiligten (BH, Planer etc.) die Besonderheit auf, dass die schwerpunktmäßig nur in einer einzigen Projektphase, in der PPH 4 (Ausführungsphase), allerdings umso intensiver am „Temporären Unternehmen“ mitwirken. Obgleich es eine Anlaufphase am Ende der PPH 3, in der LPH 7 zu verzeichnen ist, schränkt sich ihre Aktivität in der PPH 5 (Betriebsphase) idR. auf eine Auslaufphase ein. Diese Nachlaufphase bezieht sich lediglich auf den Gewährleistungszeitraum und dann auch nur anlassbezogen, d.h. ggf. punktuell im Zuge von Behebung von Gewährleistungsmängeln.



5.3.1 Schnittstellenproblem-Typologien in der Ausführung

Es stellt für die vom BH beauftragten ausführenden Unternehmen eine große Herausforderung dar, „von heute auf morgen“, ohne einen empirischen „Vorlauf“ im Umgang mit den anderen Gewerken aus vorangegangenen Projektphasen ein bis dahin nur virtuell, auf Plänen, LVs und Beschreibungen existierendes Objekt in einem straffen Zeithorizont zu reales Objekt umzusetzen.

In der Praxis ist der Begriff Schnittstelle in keiner anderen Projektbeteiligten-Interaktion dermaßen negativ geprägt, wie zwischen den Bau- und TGA-Gewerken, da sie bereits im Vorfeld mit einem absehbaren Konfliktpotential latent verbunden wird. Die Gründe hierfür sind vielseitig und sind diese in der Praxis meistens sehr komplex. Jedenfalls können sie – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – wie folgt, grundsätzlich in drei Gruppen, angelehnt an die prinzipielle Schnittstellen-Arten gegliedert und im Anschluss näher erläutert werden:

- Schnittstellenprobleme **terminlicher** Natur, wegen
 - mangelhafter Terminplanung (und / oder)
 - mangelhafter Terminabstimmung (und /oder)
 - sonstige Bauablaufstörung (ieS.)
 - etc.
- Schnittstellenprobleme **technischer- / technologischer** Natur, wegen
 - mangelhafter Planung (und /oder)
 - mangelhafter Ausführung (Vorliegerleistung)
 - etc.
- Schnittstellenprobleme aus **offenen Schnittstellen**, wegen
 - mangelhafter Ausschreibung (und /oder)
 - mangelhafter Koordination des Bauablaufs
 - etc.

Siehe hierzu Kapitel 4.1

Serielle Schnittstelle

ieS. = unmittelbare
Ablaufstörungen aus
dem Bauablauf heraus

Simultane Schnittstelle

Schnittstellen-Lücke

Bei der Komponente „Terminplanung“ sind v.a. die logische Bauablauf-Schritte im Vorfeld auf technische, organisatorische und wirtschaftliche (Effizienz) Aspekte zu gestalten bzw. zu prüfen.

Schnittstellenprobleme
terminlicher Natur

Trotz Rahmen- [RTP] und Ausführungsterminplan [ATP] stellt ein zwischen den Gewerken abgestimmter und „optimal“ eingetakteter Detailterminplan [DTP] die primäre Voraussetzung für einen reibungslosen Bauablauf dar. Der DTP wird idR. unter der Federführung der ÖBA aus den jeweiligen Beiträgen der einzelnen Gewerken erstellt.

(= Vertragsterminplan)

Darauf bauen sich die Gewerke jeweils ihre eigene Montage-Terminpläne [MTP] auf, die weiter verfeinert, im Idealfall in einer Detaillierungstiefe von einzelnen Arbeitsschritten zzgl. in Abstimmung und Koordination mit den eigenen Ressourcen erfolgen.

Montageterminplan

An dieser Stelle wird die Bezeichnung Bauablaufstörung dahingehend verwendet, dass lediglich die Tatsache der Abweichung vom Soll-DTP ausschlaggebend ist, vorerst unabhängig von der Ursache der Ablaufstörung. Wenn so ein Fall eintritt und beispielsweise die baulichen Vorliegerleistungen nicht erbracht sind oder keine Baufreiheit herrscht - wird idR. seitens ÖBA (ggf. zzgl. BH / PS) versucht (durch Improvisation) - um den „Kritischen Weg“ zu vermeiden und die Meilensteine zu halten - durch alternativen technischen / technologischen Lösungen oder durch Disposition anderer Gewerke es terminlich zu kompensieren. In Folge eines derartig noterlangten Umdisponierens werden in der Ablaufplanung die (idealisierten) „Anfang-Ende-Beziehungen“ („Nacheinander-Arbeiten“) zerstört und mit „Anfang-Anfang-Beziehungen“ (parallele Geschoßmontagen) ersetzt. Diese durchaus übliche Vorgehensweise kann u.U. wie ein zweischneidiges Schwert fungieren. Angenommen lässt sich der kritische Weg durch die erfolgte Umdisposition vermeiden oder die Dauer des befürchteten Verzugs minimieren, jedoch dessen ungeachtet aus anderen - aus welchen Gründen auch immer - doch zu einer (kumulierten) Bauzeitverzögerung kommt, löst eine derartige „Aufhebung“ der vertraglichen Termine eine Lawine an CM-Aktivitäten aus. Auch wenn die für die anderen ANs die punktuelle Umdisponierung per se keinen Bau-(betriebs-) wirtschaftlichen Schaden anrichtete, dennoch können sie u.U. daraus zum Schluss gerechtfertigte Mehrkostenforderungen ableiten und geltend machen.

Als Hintergrund für die Schnittstellenprobleme technischer / technologischer Natur sind grundsätzlich folgende Sachverhalte denkbar:

- mangelhafte Planung, d.h. technisch / technologisch nicht richtig erfasst > mögliche Ursachen:
 - Kompetenzdefizit des Planers (hat nicht die notwendige interdisziplinäre Kenntnis)
 - Terminlicher und wirtschaftlicher Druck auf Planer (nicht die erforderliche Tiefe die Planung erreicht)
 - Offene Schnittstelle im Planungsteam (zwischen Bau und TGA)
 - Kommunikationsproblem im Planungsteam (zwischen Ausführungsplaner und Ausschreiber des jeweiligen Gewerkes)
- Mangel in der Ausführung, d.h. abweichend von der an sich richtigen Planung ausgeführt > mögliche Ursachen:

Diese können mannigfaltig sein, jedoch ohne einen direkten Bezug auf das Kernthema „Schnittstellen“, wie etwa die

 - Einsatz schlecht qualifizierten Handwerkers des AN

Exkurs 5-4:

Bauablaufstörung

(Vorliegerleistung = A-E-Beziehung, d.h. Abschluss einer Leistung meist von einem anderen Gewerk, ist die Voraussetzung für den Beginn der darauffolgenden Leistung)

Claiming

Schnittstellenprobleme technischer- / technologischer Natur

Sphäre Planung

Sphäre Ausführung

- mangelhafte Arbeitsvorbereitung des ausführenden AN
- ggf. die (Un-) Motiviertheit des jew. Handwerkers etc.

Anhand der Prädikatenlogik sind noch eine Reihe an Indikatoren bzw. Ursachen für den Umstand dieser Schnittstellen aufzeigbar, wie z.B.:

Gemäß Prädikatenlogik

- planerisch richtig erfasst, jedoch nicht richtig (und /oder) unvollständig vermittelt / kommuniziert > mögliche Ursachen:
 - Ausführungsunterlagen mit Interpretationsspielraum, d.h. unvollständige (und / oder) widersprüchliche Angaben / Darstellungen in Plänen, Beschreibungen, LVs etc.
 - innerhalb des jeweiligen Gewerkes
 - zwischen Bau- und TGA-Gewerken
 - etc.
- etc.

Unter „richtig geplant“ wird idR. nicht nur verstanden, dass bautechnisch-handwerklich richtig durchdacht und dargestellt, ausschöpfend be- bzw. ausgeschrieben etc. ist, sondern, dass die von den unterschiedlichen gewerkespezifischen Werkvertragsnormen erlaubten maximalen Bautoleranzen gewerkeübergreifend mitberücksichtigt. Die in der Praxis fast immer eintretende vollständige Ausschöpfungen (wenn nicht gleich Übertretung) der jeweiligen maximalen Bautoleranz der Baugewerke werden planerisch die de facto nie auf die TGA gewerkspezifische Normen bzw. Gegebenheiten abgestimmt. Dieses Dilemma wird dann gravierend, wenn u.U. die aus mehreren Baugewerken ausgeschöpfte Bautoleranzen kumulierend den jenen der einzelnen TGA-Gewerken konfrontiert sind.

Exkurs 5-5
Baumaßtoleranzen

Die aus offenen Schnittstellen resultierenden Schnittstellenprobleme können auf folgende Gründe zurückgeführt werden:

Schnittstellenlücke

- Ausschreibungsmangel, d.h. Leistung im LV und dgl. von keinem der betroffenen Gewerken erfasst > mögliche Ursachen:
 - Kompetenzdefizit des Planers
(hat nicht die notwendige interdisziplinäre Kenntnis)
 - Terminlicher und wirtschaftlicher Druck auf Planer
(nicht die erforderliche Tiefe die Planung erreicht)
 - Offene Schnittstelle im Planungsteam
(zwischen Bau und TGA)
 - Kommunikationsproblem im Planungsteam
(zwischen Ausführungsplaner und Ausschreiber des jeweiligen Gewerkes)
- Bauablaufsänderung, d.h. auch wenn Leistungen für einen idealtypischen Bauablauf richtig „geplant“, ausgeschrieben, terminlich eingetaktet und dgl. sind, im Falle eines geänderten Bauablauf-Szenarios keine Konnexität mehr die jeweils

Sphäre Planung

Sphäre Ausführung

geplanten und gesetzten Maßnahmen / Indikatoren aufweisen > mögliche Ursachen:

- zu sehr idealisierte Annahmen für den Bauablauf (seitens Planer / ÖBA)
- isoliertes Engagement in der Umsetzung (seitens Bau- bzw. TGA-Gewerke)
- mangelhafte Koordination in der Bauabwicklung zwischen den Gewerken bzw. durch die ÖBA
- mangelhafte Leistungserbringung seitens ANs (u.a. Maßtoleranzen nicht eingehalten)
- Leistungsänderungen aus der Sphäre BH

Von allen drei primären Schnittstellenproblem-Typologien in der Ausführung (Termin - Technik - Lücke) das CM bei Schnittstellenlücken ist wohl am stärksten ausgeprägt. Da hier eine konkrete Leistung für den Gesamterfolg der beiden Gewerken (Bau vs. TGA) und in weiterer Folge des Projektes notwendig (geworden) ist, wird diese „Notsituation“ seitens ANs idR. entsprechend ausgenutzt.

Claiming

Die Vergütung von (Mehr-) Leistungen, die in der Ausführung auf die gegenständliche Schnittstellenproblematik zurückzuführen sind, erfolgt idR. entweder über sogenannten

Exkurs 5-6
Regie vs. MKF

- Regien oder
- Nachtragsangeboten bzw. Mehrkostenforderungen [MKF]

Die Vergütung von Leistungen nach Regie ist die klassische Vergütungsform von „nicht vorhersehbaren“ bzw. zum Zeitpunkt der Ausschreibung nicht exakt definierbaren (Art, Umfang, Qualität etc.) Leistungen. Diese Vergütungsform basiert auf einem vorweg vereinbarten sog. (Regie-) Stundensatz und wird nach dem tatsächlichem Aufwand (Dauer des Einsatzes) verrechnet. Traditionell werden derartige Einsätze, (meist kurzfristig) von der ÖBA (im Namen und auf Rechnung des BH) engagiert, überwacht und bestätigt.

Regie

Da es in der Praxis keine 100%-ige Planung bzw. Ausschreibung möglich ist und dementsprechend auch die Kosten für etwaige Leistungen wegen Schnittstellenproblemen einzukalkulieren sind, wird bereits im LV eine gewisse Reserve in Form von (Regie-) Stundenkontingent fürs jeweilige Gewerk gebildet. Die richtige Einschätzung des erforderlichen Regiekontingents, hängt von vielen Faktoren ab, nicht zu Letzt wie „Schnittstellenintensiv“ das jeweilige Gewerk mit anderen [TGA-] Gewerken verknüpft ist. Nach Lechner⁴⁸ sind die Regieanteile

⁴⁸ LECHNER, H.: Kommentar zum Leistungsbild Architektur; Hrsg.: Lechner, H.; Kommentar. S. 142

- bei Neubauten 1,0 bis 1,5 % der LV-Summe
- bei Umbauten 2,5 bis 3,0 % der LV-Summe

Es ist zu unterstreichen, dass die Regie-Stundenkontingente zwar im LV als Positionen ($EP \cdot Menge = PP$) erfasst und damit i.w.S. mitbeauftragt sind, jedoch diese Positionen weisen die Besonderheit auf, dass die erst nach Abruf dieser bzw. Anordnung durch die ÖBA als Leistung schlagend werden. Dieser Umstand kann ggf. zu gewissen Diskrepanzen in der Kostenverfolgung führen.

Die andere Vergütungsform von (zusätzlichen) Leistungen, die ggf. wegen Schnittstellenproblemen erforderlich werden, erfolgt über sogenannten Nachtragsangeboten / MKFs. Diese stellen die ausgeprägte Form von CM dar und werden im Gegensatz zu Regieleistungen

Mehrkostenforderung

- mittels Positionspreisen bzw. zum Pauschalpreis angeboten und ggf. beauftragt
- nicht direkt von der ÖBA in Form eines Pouvoirs abgerufen, sondern diese werden (je nach Projektgröße / -struktur) über mehrere Projektinstanzen geprüft und ggf. zur Ausführung freigegeben
- nicht so ad hoc artig zu disponieren sein
- (sinngemäß) nicht im LV einkalkuliert

Es ist hervorzuheben, dass nicht jede beauftragte MKF zwangsweise zu einer Erhöhung der Auftragssumme und damit zu monetären Mehrkosten für den BH in absoluten Zahlen führt, da u.U. dadurch andere Leistungen / Positionen, die im LV erfasst sind – im Extremfall sogar von / bei einem anderen Gewerk - entfallen und diese als sog. Minderkosten gegengerechnet werden.

5.3.2 Ausführende- [TGA-] Schnittstellen in der Praxis

Eine sich an jedem Bauvorhaben immer wiederkehrende Schnittstelle mit Diskrepanzen zwischen Bau und TGA-Gewerken stellen diejenige Leistungen bzw. Arbeitsvorgänge dar, die mit dem Arbeits- / Herstellungsprozess, mit dem sogenannten Weg wie man zum geplanten Endergebnis kommt, eng verbunden sind.

Eines von diesem Themenkreis sind die Einbringöffnungen bzw. Einbringwege von TGA-Anlagen / TGA-Materialien. Es sind bauablauftechnisch abzuwiegen, wie, wo, über welche Wege und v.a. wann die Einbringung der TGA-Anlagen – insbesondere von Heizungs-, Kälte- und Lüftungsanlagen, ggf. Öltanks und dgl. ins Gebäude hineingebracht werden. Diese sowohl in der Ablauf- / Terminplanung als

Exempel 5.3

Einbringöffnung /-weg

auch in der technischen Machbarkeit abzuwägende Maßnahmen hängen von folgenden Parametern des jeweiligen Indikators ab:

- Größe (der / des einzubringenden Anlage / Objektes)
- Gewicht (der / des einzubringenden Anlage / Objektes)
- Bauablauf bedingte Möglichkeit (vs. Notwendigkeit!)

Bei der Größe der / des einzubringenden Anlage / Objektes ist es u.a. abzuwiegen,

Größe

- wo diese angeliefert werden können (LKW, Kran etc.)
- über welche Wege von der Einbringöffnung bis zur geplanten Situierung gefördert werden können (Lichte Raumquerschnitte inkl. zzgl. Manipulationsspielraum)

Beim Gewicht der / des einzubringenden Anlage / Objektes ist es u.a. abzuwiegen,

Gewicht

- wie wird sie von der Einbringöffnung bis zur geplanten Situierung gefördert (Manuell > Ressourcen beachten, mit einfachen Förderhilfsmitteln wie „Ameise“ und dgl.. oder spezielle Fördertechnik)
- ist der Untergrund (Estrich, ggf. Bodenbelag) von der Einbringöffnung bis zur geplanten Situierung auf dieses Gewicht (max. Nutzlast) ausgelegt (wenn nicht, ist es mit Sondermaßnahmen > Lastverteilung möglich)

Bei der Bauablauf bedingten Möglichkeit (vs. Notwendigkeit!) – ohne andere Vorgänge zu hindern bzw. ohne Sondermaßnahmen – ist es u.a. abzuwiegen,

Bauablauf

- ab welchem Zeitpunkt (**frühester Beginn**) ist es möglich (z.B. in TZ Boden / Estrich volle Belastbarkeit, TZ danach nicht oder nur erschwert zugängliche Bereiche ausgemalt, etc.)
- bis zu welchem Zeitpunkt (**spätestes Ende**) ist es notwendig (z.B. Schließung von Einbringöffnung wegen Gebäudedichtheit und / oder weiterem Bauablauf / Folgegewerke, etc.)

Bei allen drei o.a. Parametern sind all diese Maßnahmen bereits im Vorfeld (spätestens) im Zuge der Ausführungsplanung (LPH 5) zu berücksichtigen und die damit verbundenen Leistungen, ggf. Sondermaßnahmen in die Ausschreibung (LPH 6) miteinzupflegen. Diese Maßnahmen sind bautechnologisch folgerichtig ebenfalls rechtzeitig in der Terminplanung zu berücksichtigen. Anderenfalls führt es zu Bauablaufstörungen und Mehrkostenforderungen seitens AN, die u.U. mit massiven Kosten- und Terminauswirkungen verbunden wäre.

{ OPL } \cap { TGA-FPL }

Als weitere Schnittstelle zwischen Bau- und TGA-Gewerken ist im Falle eines Baubetriebs (hier: Ausbau) im Winter werden die diesbezügliche Maßnahmen von beiden Gewerke-Sphären ausschlaggebend. Es sind v.a. baulich die Rahmenbedingungen (geschlossene Gebäudehülle etc.) zu erschaffen bzw. von der TGA-Seite aus ist es zu überprüfen, ob bereits das definitive Heizsystem zumindest bereichsweise die Beheizung für die Ausbauarbeiten gewährleisten kann oder eine autarke Winterbauheizung (Provisorium) zu erschaffen ist.

Es scheint auf den ersten Blick naheliegend, dass eine ggf. vorzeitige Installation / „Inbetriebnahme“ des definitiven Heizsystems für die Winterbauheizung auf jeder Ebene eine sinnvolle Alternative gegenüber einem Provisorium darstellen würde. Bei näherer Betrachtung und es hat sich in der Praxis oft bewiesen, dass jegliche Maßnahmen, die irregulär, von einem „geordneten“ Bauablauf, ggf. von der ATP / DTP abweichend für einen „guten Zweck“ vorgezogen werden, werden an anderen Stellen u.U. sogar mehr (Schnittstellen-) Probleme losgetreten. Es ist zu bedenken, dass beispielsweise die Initiative für die (vorzeitige) Montage von Heizkörpern, auf oft noch gar nicht existierenden TB-Zwischenwänden, noch nicht verputzten Mauerwerken bzw. schon gar nicht malermäßig fertiggestellten Oberflächen und dgl., wie viele Schnittstellen implizierte vorgezogene Arbeitsvorgänge aus diversen Gewerken verursacht.

Die von Maßnahmen mit Provisorien vs. Definitiven implizierten (TGA-) Schnittstellen sind oft mit mehreren jeweils zeitlich versetzten Vorgängen betroffen:

- Einrichten / Installieren Provisorium
- Ggf. mehrfache Adaptierung / Umbau gemäß Baufortschritt
- Abbau Provisorium
- (Ggf. Zug um Zug) Einrichten / Installieren Definitum

Ein authentisches Beispiel für diesen Exkurs ist das Stromprovisorium vs. Definitum, der fast an allen Bauprojekten in dieser Konstellation vorkommt. Eine klassische Diskrepanz stellt die Anforderung dar, dass es bis zur „absoluten Fertigstellung“ inkl. Bauschadensbehebung bzw. Baureinigung das Provisorium nicht abgebaut werden kann, da idR. die definitive Stromversorgung u.U. wegen diversen sicherheitstechnischen Inbetriebnahme-Prozederen zu diesem Zeitpunkt noch nicht zur Verfügung steht, obwohl gleichzeitig in jedem Raum des Gebäudes eine Stromversorgung für die restliche Arbeiten zu geben ist. D.h. die in der Praxis oft durch Stiegenhäuser, Schächten, Wand- / Deckendurchbrüchen, ggf. durch abgehängten Decken quer durch das Gebäude „durchschlängelten“ Kabelleitungen werden auf der einen Seite bis zum Zeitpunkt [X] benötigt, hingegen sollten diese zu einem früheren Zeitpunkt [X] abzgl. Zeitraum für Bauschadensbehebungen optischer Art,

Exempel 5.4

Winterbaubetrieb

Exkurs 5-7

Provisorium vs. Definitum

Stromprovisorium

Herstellen von Brandschotts, Baureinigung und dgl. zurückgebaut werden.

Es können sich die durch das Provisorium vs. Definitum bedingten (TGA-) Schnittstellen explosionsartig vervielfachen, wenn es zu einem Teil-Fertigstellung / Teil-Inbetriebnahme des Objektes kommt. Die große Herausforderung ist dabei, dass die TGA-Systeme und die damit verbundenen baulichen Maßnahmen schnittstellentechnisch so präzise an einander abgestimmt werden müssen, dass die Umstellungen von Provisorien auf Definitiven möglichst nahtlos, zumindest für den bereits Inbetriebgenommenen Teil des Gebäudes diese Schnittstellen möglichst unbemerkt bleiben werden.

Als Schlussfolgerung aus den o.a. zwei Exempels und dem einen Exkurs kann behauptet werden, dass auch bei Schnittstellen-Themenkreisen wie Einbringöffnungen, Teil-Inbetriebnahme des Objektes und dgl., die zwar auf den ersten Blick den Anschein wie ein Bauablaufthema und somit $\{TGA-AN\} \cap \{Bau-AN\}$ wecken, hat sie jedoch ihren Ursprung – sofern es nicht rechtzeitig in der Planung, sowohl in technischer Natur als auch Kosten-Termin bedingt, berücksichtigt war – möglicherweise in der $\{OPL\} \cap \{TGA-FPL\}$.

Die in den Exempel 5.3 und Exempel 5.4 beschriebenen Schnittstellen-Sachverhalte sind bei (planerischen) Diskrepanzen wahrscheinlich auf die unterschiedliche Arbeits- / Denkweise zwischen Planern und ausführenden ANs zurückzuführen. Ohne die jeweiligen Berufsgruppen pauschaliert zu kennzeichnen – aus den Beobachtungen des Verfassers dieser Arbeit heraus – agieren die

- Planer (eher) **ergebnisorientiert**
- ANs (eher) **fertigungs-** / prozessorientiert

Ergebnisorientiert bedeutet in diesem Sinne, dass der Hauptaugenmerk auf das Endergebnis, Endprodukt bzw. Endzustand (Quantität / Qualität) gerichtet ist, ohne sich mit dem dorthin führenden Weg / Prozess bzw. dessen Umständen näher auseinanderzusetzen.

Fertigungsorientiert heißt hingegen, sich mit dem Weg / Prozess / Bauablauf bzw. mit dessen Rahmenbedingungen systematisch auseinanderzusetzen.

Diese Polarisation können mit je eine Frage weiter veranschaulicht werden:

- **Ergebnisfixiert** → Was / wie ist das Ziel?
- **Fertigungsfixiert** → Wie komme ich zum Ziel?

Anhand der nachstehenden Exempel' werden weitere Schnittstellen vorrangig zwischen Bau- und TGA-Gewerken, je in Kurzfassung

Teil-Fertigstellung / Teil-Inbetriebnahme

Fazit
{Exempel 5.3, Exempel 5.4}

Exkurs 5-8
Arbeits- / Denkweise
 $\{ \text{Planer} \} \cap \{ \text{AN} \}$

ergebnisorientiert

vs.

fertigungsorientiert

weitere Exempel
in Kurzfassung

angeführt. Zuzüglich werden diese Exempel' im Anschluss tabellarisch erfasst und schematisch die durch diese implizierten (idealtypischen) Schnittstellen zwischen den diversen Projektbeteiligten dargestellt. Diese Exempel' sind darauf abgezielt, um häufig vorkommende [TGA-] Schnittstellen stichwortartig oder mit kurzen Merkmalen als Sachverhalt aufzuzeigen, jedoch ohne die Hintergründe bzw. Zusammenhänge näher zu erörtern.

Maschinenfundamente und sonstige Anlagen mit besonderen Anforderungen auf Untergrund bzw. Auflagerpunkte:

Exempel 5.5
Maschinenfundamente

- Exakte Planung erst nach Anlagenplanung bzw. Ausschreibung + Vergabe möglich
- idR. erst nach A+W-Planung des jeweiligen Gewerkes möglich
- Änderungen wegen Abmessung, Lage, statische Anforderung etc
- Rückkoppelungseffekt, u.U. Änderung der Polier-, Schalungs- und Bewehrungspläne;
- ggf. Auswirkungen auf die A+W / M+W anderer Bau- / TGA-Gewerke
- z.B. Auflager des Dieselaggregats
 - zum Zeitpunkt des Rohbaus idR. die exakte Angaben hierfür noch nicht bekannt und/oder u.U. TWPL verwendet reflexartig die Angaben aus früheren LPHs
 - Große Schwingungen > zusätzliche Körper- und Luftschallmaßnahmen
- z.B. Auflager Paternosterschranke
 - zum Zeitpunkt des Rohbaus wird idR. zwar eine überdimensionierte statische Bemessung vorgenommen, um „auf der sicheren Seite zu sein“
 - zum Zeitpunkt der Estrichherstellung und ET-Feininstallation, idR. noch keine (exakte) Produktangaben für Abmessung / E-Anschluss bekannt
 - der Lieferant des Paternosterschrankes ggf. vom BH zu einem späteren Zeitpunkt direkt beauftragt

Hausanschlüsse und sonstige Medienübergabe- bzw. unterirdische Rohrdurchführungssysteme [RDS]:

Exempel 5.6
Hausanschlüsse

- bei Hausanschlüssen zusätzliche externe Projektbeteiligte
 - meist große Ver- / Entsorgungsunternehmen
 - sehr starre Vorgabe + Strukturen
 - keine Flexibilität (lange Vorlaufzeiten)
 - zzgl. mit Schnittstelle zum öffentlichen Grund
 - meistens die Schnittstelle zu Projektinternen Bau- / TGA-Gewerken nicht bei der Durchdringung der Gebäudehülle, sondern an einem gesondert im Gebäude

- situieren Übergabe-Einrichtung (z.B. div. Zähler, „Postkopf“ etc.)
 - Sonderfall bei größeren institutionellen Objekten mit gesonderten Traforaum (exterritoriale Räumlichkeit des Energieversorgers) zzgl. vorgezogene 100-ige Fertigstellung dieser Räumlichkeiten etc.
 - zusätzliche erschwerte organisatorische / koordinative Schnittstellen zwischen Baugewerken und externen TGA-beteiligten an der Gebäudehülle > RDS
- bei sonstigen Medienübergabe- bzw. unterirdische Rohrdurchführungssystemen die Schnittstelle zwischen Bau- und TGA-Gewerken entweder
 - exakt an der Gebäudehülle bei der RDS (z.B.: Schmutzwasserkanal idR. bis zum RDS beim Gewerk Baumeister vs. im Gebäudeinneren beim (HKL)S oder
 - TGA führt ihre eigene Leitung durch den Wanddurchbruch durch und der Baumeister der generell für die Gebäudedichtheit / Feuchtigkeitssperre verantwortlich ist, dichtet diese mit RDS und dgl. ab
 - beide Varianten weisen Schnittstellenrisiken auf
- derartige Schnittstellen sind idR. in allfälligen Schnittstellenlisten / -Matrices erfasst und als strukturelle Beziehung per se dargestellt, jedoch kein weiteres Herleiten zum Inhalt bzw. Prozess der jeweiligen Schnittstelle
- die geplanten und baulich u.U. richtig ausgeführten Wanddurchbrüche an der Gebäudehülle sind meistens für die spätere TGA-Durchführungen **nicht** geeignet und werden kostenintensiv wieder geschlossen, während die meisten Kernbohrungen erfahrungsgemäß zwar an anderen Stellen und mit andern Dimensionen, jedoch an der Gebäudehülle durchgeführt werden

die Praxis zeigte

Fassadenbefahrungssystem und sonstige bewegliche Fassadensystemelemente:

- Laufschiene vom Wartungsgondel vs. Blitzschutzanlage am Dach > Kollision, da
 - Zeitversetzte A+M (TGA) zu M+W (Fassadenbauer)
 - Spezialfirma als Sub vom Fassadenbauer
 - Zusätzliche statische Auflagen
 - Sensible Eindichtungsmassnahmen am Dach
 - Lange Informationskette
- Wartungsgondel vs. Steuerung, da
 - Zeitversetzte A+M zu M+W
 - Spezialfirma als Sub vom Fassadenbauer

Exempel 5.7 Bewegliche Fassadensysteme

- Prioritäten der Steuerung an GLT
- Informationskette
- Saugseitige Brandrauchklappen in DBA-Schema vs. Motorjalousienklappen
 - pro Ventilator 1 Brandrauchsteuerklappe in der Jalousieausführung in MSR-Schema

Heizkörperanschlüsse / Leitungsauslässe aus der Wand:

Exempel 5.8:
Heizkörperanschlüsse

- Grundlage: AR-Plan-Detail (Ventilheizkörperbox)
- Nutzer, Hygiene abgestimmt? > Abstimmung mit HT, ST > Einarbeitung Wandschlitz in SDP, Bewehrungs- u. Schalungsplan,
- Höhe, Tiefe, Abfolge, Rosette, Bemusterung HK-Rosetten
- Potentialausgleich anbinden an HK, (ET, HKLS, Fliesenleger)

Einlegearbeiten (div. Elektroleerverrohrung bzw. E-Einbauten, Blitzschutz, Erdung und dgl.):

Exempel 5.9:
Einlegearbeiten

- Häufiges Problem: die Schnittstellen in der ersten Ausführungsphase, zum Zeitpunkt der Einlegearbeiten die TGA-Fachplanung bzw. Montageplanung durch die Ausführenden idR. noch nicht in sich stimmig abgeschlossen
- Betoneinlegepläne v.ET-Planung vs. BM / ET-AN, TWPL, OPL;
- Einlegesschläuche mit Vorspann vor Betonage
- Betonierfreigaben erforderlich

Trockenbauarbeiten vs. TGA bzw. sonstige Einbauten:

Exempel 5.10:
Trockenbauarbeiten

- Kollision TB-Profile mit TGA > Streitpotential
 - Ständerwerk auch in Wandansichten darstellen (?)
 - Lage Stanzungen bekanntgeben (?)
- Einbauteile + Wandansichten
- Leitungsführung E/HKLS in den TB-Wänden: TB-Hersteller-vorschriften vs. TGA-Biegeradien bzw. Machbarkeit der Leerverrohrung + erford. Abstände Warm-/Kalt-Vorlauf + Ablauf
- Wandverstärkungen für TGA in Trockenbau-Wänden (ggf. auch TB-Decken) Traversen
 - Herstellen von Ausschnitten und Durchdringungen von TB-wänden für TGA-Einbauten

Abgehängte Decken vs. enge Platzverhältnisse der TGA

Exempel 5.11:
abgehängte Decken

- UG wegen Expansion der horizontalen Hauptverteilungen (Menge + Querschnitte) oft AD-Absenkung erforderlich oder die notwendige Installationsabstände nicht eingehalten werden
- Erschwerte Zugänglichkeit, BSK, Brandschotte etc.
- zz.B. für zzgl. E-Kabeltassen und dgl, 20% Platzreserve üblich > muss a an jeder Stelle oder als Mittelwert gegeben sein (?)
- Änderungen von Leistungs- u. Volumensänderungen wirken auf die Dimension der Sammel- / Verteilerleitungen (in Schächten + EG +UG) > Risiko (?)

Versetzen der Sanitärblöcke in der Rohbauphase:

Exempel 5.12:
Sanitärblöcke

- Sanitärblöcke >
 - Höhenlage Übergabe > Dokumentieren (!)
 - Höhenlage Sanitär < bei Widersprüchen welcher Plan höhere Priorität (?)

GLT-Fremddatenpunkte

Exempel 5.13:
Fremddatenpunkte

- Bewässerungsanlage, DBA, BMA etc.
- MSR-Schemata: Datenpunktliste mit allen anderen Gewerken abstimmen

Brandfallsteuerung mit DBA (Abströmöffnungen vs. Rauchüberschlag):

Exempel 5.14:
Brandfallsteuerung

- Viele Beteiligte: ET-FPL, OPL, ÖBA, BSP, HKLS-AN, ET-AN, mehrere Türlieferanten-AN, Fassadenbauer-AN + Sub-Jalousie-AN etc.
- Lieferung Steuertableaus für die Feuerwehr BFS,
- Küchenlüftungsübersteuerung
- Brandschutzklappensignalisierung > Schalter DBA

Leitungsdurchführungen im Sprinklerbecken:

Exempel 5.15:
Leitungsdurchführung im Sprinklerbecken

- Bau-Gewerk (Isolierer) vs. Sprinkler-AN
- Leitungsdurchführungen, Rohreinführungen mit Flanschplatten, Kleber Unverträglichkeit > Koordination

Heizestrich:

Exempel 5.16:
Heizestrich

- Heizestrich-Teilung:
 - Abstimmung auf HT-Angaben (Fläche, Dehnung etc.)
 - Fliesenlegung
 - Estrichlegung
 - Gesalterische Teilung (Architektur)
- Befestigung der Heizungsrohre im Estrich > BM
 - Betonresche

- PE-Schutzrohr bei FBH Dehnfugen
- Betondeckung
- Stärke Randstreifen, Erhöhte Ebenflächigkeit,
 - Überbrückung von Estrich-Schwachstellen, Gebäudedehnfuge,

integrale Türangaben:

- Türspalt unten vs. Entlüftung (wg. Unterdruck)
- Brandschutzanforderungen (Spalt) vs. Bautoleranzen

Schnittstellen zu Nicht-Projektbeteiligten Lieferanten / Nutzer:

- Verschiedene Nutzer:
 - Schrankenanlage, Videoanlage (Zutrittskontrolle),
- Verschiedene Lieferanten:
 - Kassaautomaten,
 - Etc.

Kollision TGA-Einbauten z.B. in AD:

- Brandmelder zu nahe am Lüftungsauslass an der Decke > bei eingeschalteter Lüftung eine Beeinträchtigung des Melders
- mangelhafte TGA-Interne Abstimmung, jedoch vom Architekten / OPL sollte erkannt und koordiniert werden (?)

Ein weiterer Aspekt der Schnittstellen mit „Konfliktpotential“ zwischen Bau- und TGA-Gewerken ist die ungleiche Auffassung über den Begriff „fertig“. Es liegt in der Natur der Sache, dass Bau-Gewerke ihre Leistungserbringung für einen bestimmten Bereich, Bauteil oder dgl. dann abgeschlossen haben, wenn es „gebaut“ (angenommen ohne wesentlichen Mängel), d.h. physisch erstellt ist – während die TGA-Gewerke erst „fertig sind“, wenn die gebaute TGA-Ausstattung / einrichtungen die in ihnen zugeschriebenen Funktionen (gesamtheitlich) funktionieren.

Exempel 5.17:

integrale Türangaben

Exempel 5.18:

BH-Lieferanten / Nutzer

Exempel 5.19

Kollision TGA-Einbauten

Auffassungsunterschied
Bau vs. TGA

6 TGA-Schnittstellen nach Projekt- / Leistungsphasen

Um die prozessorientierte TGA-Schnittstellen beurteilen bzw. verifizieren zu können – ist es zuerst erforderlich sämtliche Prozesse zu systematisieren und entlang einer Zeitachse in eine übergeordnete Struktur - Projekt-Zeitstrukturmodell - einzuordnen.

Das über das gesamte Kapitel 6 erstreckte und in Unterkapiteln nach PPHs bzw. LPHs gegliederte Zeitstrukturmodell stellt zwar einen mit weitgestreuten Optionen, dennoch einen idealtypischen Projektablauf dar. Es geht von Einzelplaner-Beauftragungen (d.h. Planer haben kein direktes Vertragsverhältnis untereinander) aus und untersucht die jeweiligen Leistungsbilder iwS. auf Schnittstellen im Kontext eines allgemein gültigen Projektablaufs. Die Systematik dieses Zeitstrukturmodells, basierend einerseits auf der Struktur der einschlägigen Regelwerken, andererseits auf dem Lechner'schen Zeitstrukturmodell aus diversen Publikationen von Lechner⁴⁹,⁵⁰,⁵¹,⁵², wird auf die Anforderungen des Kernthemas [TGA-Schnittstellen] dieser Arbeit adaptiert.

Die sog. Sonstigen Teilleistungen der HOB-S bzw. HO-IT sind in den nachstehenden tabellarischen Aufstellungen grundsätzlich nicht angeführt, da seltene oder vom idealtypischen Ablauf eines Neubau-Großprojektes abweichende Leistungen, insbesondere die Thematisierung auf Hinblick der Leistungsvergütungen nicht Gegenstand dieser Untersuchung sind. Des Weiteren erfolgt die Gliederung, Phasenorientierung bzw. die Einordnung der jeweiligen (Teil-) Leistung – im Gegensatz zu den Leistungsbildern der HO's – nicht nach Aspekten der Vergütung, sondern sind die jeweiligen Leistungseinheiten [LE] - aus Sicht des Verfassers - nach idealtypischen, phasenrichtigen Ablauf zugeordnet bzw. gegliedert.

LE ≠ TL

Die nachstehenden Unterkapiteln stellen grundsätzlich weder eine Bewertung noch eine Kommentar zu den vormaligen, jedoch immer noch am meist verbreiteten, Leistungsbildern aus den HO's in Österreich dar. Vielmehr werden diese lediglich in deren Merkmalen – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – gemäß dem Kernthema dieser Arbeit auf Schnittstellen-Brisanz untersucht.

⁴⁹ Vgl. LECHNER, H.: Kommentar zum Leistungsbild Architektur; Hrsg.: Lechner, H.;. Kommentar. S. , S.s

⁵⁰ Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Kommentar zum Leistungsbild Technische Ausrüstung (HOAI 2009-20xx); Hrsg.: Lechner, H.; Heck, D.. Kommentar. S.

⁵¹ Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Kommentar zum Leistungsbild Tragwerksplanung und Bauphysik (HOAI 2009-20xx) Hrsg.: Lechner, H.; Heck, D.. Kommentar. S.

⁵² Vgl. LECHNER, H.: Leistungsbilder der HOAI 20xx. In: Arbeitshilfen für die Praxis, Nr.5. S.

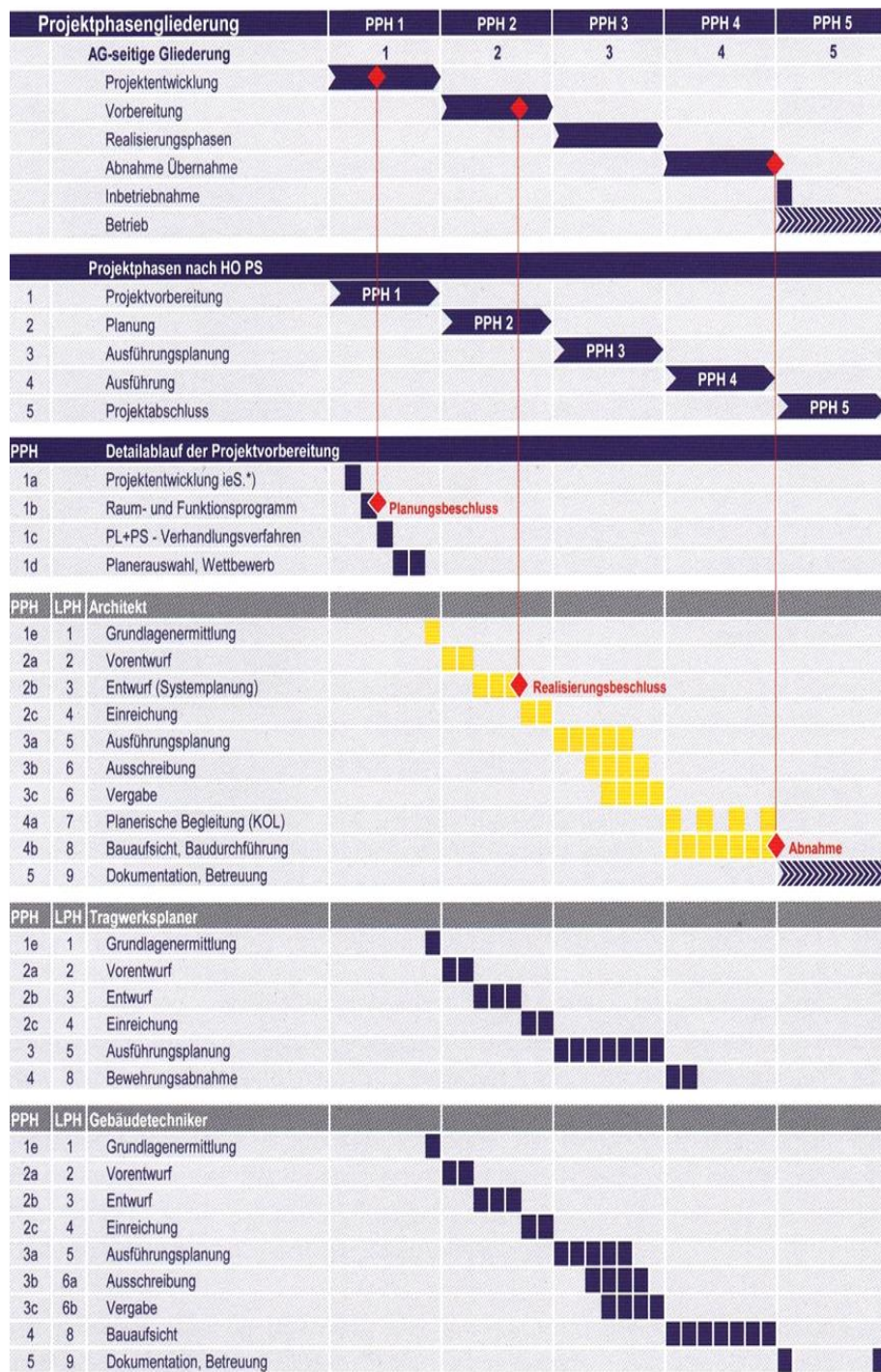
6.1 Phasen in Projektübersicht

In Folge der Kombination aus struktur- und prozessorientierten (TGA-) Schnittstellen entwickeln sich die Interfaces zu einem nahezu unübersichtlichen Konglomerat, wenn sie weiter nach Projekt- / Leistungsphasen unterteilt werden. Dennoch ist das der einzige logische Weg, die Zusammenschau anhand einer Zeitachse des Projektablaufes (PPHs 1-5) mit den jeweiligen (Leistungs-) Matrizen so darzustellen, dass die Beziehungen / ggf. Interaktionen zwischen den jeweiligen Indikatoren auch phasenübergreifend ersichtlich bleiben.

Im ersten Schritt werden die für die Schnittstellen relevanten Leistungsbilder [LBs] der jeweiligen Beteiligten nach Leistungsphasen [LPHs] eingeordnet und in Projektphasen [PPHs] gegenübergestellt um sie interdisziplinär untersuchen zu können. Im nächsten Schritt werden die jeweiligen Leistungsbilder in LPHs in TLs bzw. LEs heruntergebrochen, nach Erfordernis phasenrichtig (auch) zu anderen LPHs zugeordnet und weiter nach Grund- bzw. Zusatzleistungen gegliedert.

OPL vs. TWPL vs. TGA-FPL

Zeitstrukturmodell

Bild 6.1 Darstellung der wesentlichen Projektphasen und Beschlüsse⁵³⁵³ LECHNER, H.: Leistungsbilder für Bauplanung und Bauaufsicht. In: Arbeitshilfen für die Praxis, Nr. 1. S. 3

6.2 PPH 1 - Projektphase Projektvorbereitung

Ein positiver Abschluss der Vorprojektphase, der Projektentwicklung – PPH 0 (u.a. die erforderlichen Freigaben durch AG und dgl.) ist die Voraussetzung für den Start der Projektvorbereitungsphase – PPH 1.

Die Festlegungen dieser Phase (PPH 1) sind für die weiteren Planungsschritte ausschlaggebend.

Tabelle 6.1 PPH 1 – Projektvorbereitung [Leistungsbild HO-PS⁵⁴]

Handlungsbereich	(6.1) PPH 1 / Projektvorbereitung	
	Grundleistungen	Zusatzleistungen
A Organisation, Information, Koordination und Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> [1] Zusammenstellen der Projektziele und Festlegung der Projektorganisation durch ein projektspezifisch zu erstellendes Organisationshandbuch [2] Auswahl der an der Projektplanung zu Beteiligten und Führen von Verhandlungen [3] Vorbereitung der Beauftragung der zu Beteiligten [4] Laufende Information und Abstimmung mit dem AG [5] Einholen der erforderlichen Zustimmungen des AG 	<ul style="list-style-type: none"> [1] Mitwirken bei der betriebswirtschaftlich-organisatorischen Beratung des Auftraggebers zur Bedarfsanalyse, Projektentwicklung und Grundlagenermittlung [2] Besondere Abstimmungen zwischen Projektbeteiligten zur Projektorganisation [3] Unterstützen der Koordination innerhalb der Gremien des Auftraggebers [4] Besondere Berichterstattung in Auftraggeber- oder sonstigen Gremien
B Qualitäten und Quantitäten	<ul style="list-style-type: none"> [1] Mitwirken bei der Zusammenstellung der Grundlagen für das Gesamtprojekt hinsichtlich Bedarf nach Art und Umfang (Nutzerbedarfsprogramm NBP) [2] Mitwirken beim Zusammenstellen des Raum-, Flächen- oder Anlagenbedarfs und der Anforderungen an Standard und Ausstattung [3] Mitwirken beim Klären der Standortfragen, Beschaffen der standortrelevanten Unterlagen, der Grundstücksbeurteilung hinsichtlich Nutzung in privatrechtlicher und öffentlich-rechtlicher Hinsicht [4] Herbeiführen der erforderlichen Entscheidungen des AG 	<ul style="list-style-type: none"> [1] Mitwirken bei Grundstücks- und Erschließungsangelegenheiten [2] Erarbeiten der erforderlichen Unterlagen, Abwickeln und/oder Prüfen von Ideen-, Projekt-, Programm- und Realisierungswettbewerben [3] Erarbeiten von Leit- und Musterbeschreibungen, z.B. für Gutachten und Wettbewerbe [4] Prüfen der Umwelterheblichkeit und der Umweltverträglichkeit
C Kosten und Finanzierung	<ul style="list-style-type: none"> [1] Mitwirken beim Festlegen des Rahmens für Investitionen und Baunutzungskosten [2] Prüfen und Freigeben von Rechnungen zur Zahlung [3] Einrichten der Ausgabenrechnung, Erstellung Zahlungsplan 	<ul style="list-style-type: none"> [1] Überprüfen von Wertermittlungen für bebaute und unbebaute Grundstücke [2] Festlegen des Rahmens der Investitionsmittel sowie der Personal- und Sachkosten des Betriebs [3] Mitwirken beim Ermitteln und Beantragen von Investitionsmitteln [4] Einrichten der Projektbuchhaltung für den Mittelzufluss und die Anlagenkonten
D Termine und Kapazitäten	<ul style="list-style-type: none"> [1] Entwickeln, Vorschlagen und Festlegen des Terminrahmens [2] Aufstellen/Abstimmen der Generalablaufplanung und Ableiten des Kapazitätsrahmens 	-

6.2.1 PPH 1d – Grundlagenermittlung [LPH 1]

In dieser Leistungsphase sind die Grundlagen für die weiteren Leistungen im Planungs- und Ausführungsverlauf zu erarbeiten, die zur Lösung der Bauaufgabe planungstechnisch erforderlich sind. Im Wesentlichen handelt es sich um Beiträge der Planer zur Ziel- und

⁵⁴ BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HO-PS - Honorarordnung für Projektsteuerung, Honorarrichtlinie, S. 26

Bestellqualität des BH. D.h. es werden mit Hilfe vom Planer (OPL und FPL) die vom BH geäußerten Angaben / Vorgaben, jedoch oftmals in sich widersprüchliche Wünsche analysiert / systematisiert, kritisch auf Umsetzbarkeit, insbesondere im Hinblick auf Kostenrelevanz hinterfragt und in eine fachlich in sich stimmige Bestellgrundlage umgewandelt.

Die Grundlagenermittlung wird in der HOA 2002704 als „Mehrleistungen“ unter § 5 (2) 1 geführt, in der Praxis der Architektenleistungen in Österreich aber defacto nie angewandt.⁵⁵

In den HOB-S und HO-IT sind die TLs für die Grundlagenermittlung ebenso als Zusatzleistungen angeführt. D.h., die gegenständliche HOs und viele BHs gehen davon aus, dass die Grundlagenermittlung bzw. professionelle Erarbeitung der Projektziele nicht (bei jedem Projekt) anzuwenden sind. Da diese für die meisten Projekte an sich essentielle LPH idR. früher oder später im Projektverlauf sowieso erbracht werden (müssen), könnte man dies (vorerst) als Vergütungs- / Honorarfrage betrachten.

Es ist ein unumstrittenes Faktum, dass es ein Zusammenhang zwischen niedrigen Honoraren, Planungsqualität und somit auch Projekterfolg besteht. In so einem Fall könnten bereits in dieser Phase die ersten Diskrepanzen zwischen BH und Planer auftreten, die u.U. den gesamten weiteren Planungsverlauf und Schnittstellenimplizierten Problemen (mit) verursacht. Einerseits herrschen meistens unterschiedliche Meinungen über die Brauchbarkeit, der Bestellqualität, andererseits wird BH seitig tendenziell versucht, diese Defizite in der bereits beauftragten, jedoch künftigen LPH 1 [Vorentwurf] ff. vom Planer zu kompensieren.

Die o.a. Vorgehensweise ist definitiv falsch, da jegliche Erarbeitung von Projektvorgaben in der LPH 1 zu spät angesetzt ist, da diese zuzüglich eine eigene Dynamik im Planungsprozess impliziert, die aber oft unter dem Deckmantel des iterativen Planungsprozesses kommuniziert wird. Es wird dabei häufig übersehen, dass damit zwei zu einander teils parallele, teils sich überschneidende (kontroversen) Prozesse stattfinden. D.h., dass die Erarbeitung eines kongruenten Projektziels, v.a. im Hinblick auf Kosten, Termin, Qualität / Quantität parallel zur Erarbeitung von Lösungsansätzen erfolgt. Diese zwei Prozesse vermischen sich miteinander und verursachen meist eine Störung im Planungsprozess und somit einen Mehraufwand für den Planer, den er betriebswirtschaftlich idR. nur durch Leistungsreduktion (in anderen Bereichen) wettmachen kann (Siehe Exkurs 6-2) Die üblichen Kompensationsbereiche zeigen sich in der Bearbeitungstiefe bzw. in der Frequenz der Optimierungsinitionen und dgl., die wiederum eng mit den weiteren Interaktionen bzw. Schnittstellen zwischen BH vs. OPL vs. FPL

Exkurs 6-1
Planerhonorare vs.
Planungsqualität vs.
Projekterfolg

Auswirkungen von nicht
erfolgter
Grundlagenermittlung >
Ausblick auf LPH 1 ff.

⁵⁵ LECHNER, H.: Kommentar zum Leistungsbild Architektur; Hrsg.: Lechner, H.: Kommentar. S. 14

zusammenhängen. Weiterführend beeinflussen diese indirekt den Projekterfolg und anschließend in der Nutzungsphase die Betriebs- / Wartungskosten sowie direkt nichtmessbare Faktoren, wie Nutzerzufriedenheit und dgl.

Das sog. CM von Planern (ggü. BH) ist im Vergleich zu ausführenden Firmen de facto nicht existent, insbesondere nicht gleich im Zuge der ersten Schritte der Leistungserbringung ausgeprägt. Die Gründe für dieses Phänomen sind mannigfaltig, sie sind teilweise auf die Besonderheiten bzw. Gepflogenheiten dieser Konstellation zurückzuführen, wie

- das traditionelle **Vertrauensverhältnis** zwischen Planer und BH
- aus Angst das **Arbeitsklima** bei mehreren Jahre andauernde Zusammenarbeit, gleich am Anfang „vergiften“
- der breite Interpretationsspielraum der Planer-**Leistungsbilder**
- (ggf.) Druckausübung aus der **Machtposition** des BH / AG
- etc.

Exkurs 6-2 Planer-Claming

Tabelle 6.2 PPH 1d - [LPH 1] Grundlagenermittlung – Zusatzleistungen

Objektplanung	Fachplanung	
(idR.) Architektur	Objekt-Fachplanung	TGA-Fachplanung
HOA	HOB-S	HO-IT
§ 5 Mehrleistungen	§ 9 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen
(2) 1. Grundlagenermittlung	(9) Grundlagenermittlung	(9) Grundlagenermittlung
[1] Klärung der Aufgabenstellung, Beratung zum Leistungsbedarf, Formulierung von Entscheidungshilfen, Zusammenfassung der Ergebnisse [2] Bestandsaufnahme (z. B. Durchführung von Vermessungen, Aufmaß und Erstellung von Plänen des Bestandes) [3] Standortanalyse [4] Betriebsplanung [5] Aufstellung eines Raumprogramms, Aufstellung eines Funktionsprogramms [6] Prüfung der Umwelterheblichkeit und Prüfung der Umweltverträglichkeit	[1] Klären der Aufgabenstellung auf dem Fachgebiet Tragwerksplanung, ev. t. Beratung im Einvernehmen mit dem Architekten [2] Überprüfung der tragenden Konstruktionen bestehender Objekte durch Augenschein mit einfachen Hilfsmitteln aufgrund vorhandener Planunterlagen durch Aufnahme, Dokumentation und Beurteilung des Ist-Zustandes, ohne Ausarbeitung allenfalls erforderlicher Sanierungsvorschläge [3] Grundsätzliche Erhebungen zu Baugrundeigenschaften (Kontaminierung, Grundwasser, Kennwerte) durch Einsicht in Bodenkataster bzw. vorhandene Dokumentationen	[1] Klären der Aufgabenstellung der Technischen Ausrüstung im Einvernehmen mit dem AG und dem Objektplaner, insbesondere in technischen und wirtschaftlichen Grundsatzfragen [2] Zusammenfassen der Ergebnisse

Nach Ansicht vielen im Projektgeschäft erfahrenen Objektplaner, insbesondere im Kontext von Großprojekten, sind derartige Leistungen teils nicht nur als Grundleistung in der LPH 1 anzusiedeln, sondern teilweise bereits in einer sog. LPH 0 zu erbringen. D.h. die Planer könnten in dieser Phase bereits mit Leistungsbildern beauftragt sein, die u.U. mit den für das Projektziel erforderlichen Ressourcen nicht kongruent sind und/oder als Ergebnis dieser Analysen sich das Projekt an sich obsolet wird.

→ Vorprojektteam

6.3 PPH 2 - Projektphase Planung

Diese Projektphase stellt die Brücke zwischen den PPH 1 und PPH 2, der Projektvorbereitungs- und Ausführungsvorbereitungsphase dar. Ebenso beinhaltet sie einen der wichtigsten Meilensteine des Projektes, den sogenannten Realisierungsbeschluss.

Tabelle 6.3 PPH 2 – Planung [Leistungsbild HO-PS ⁵⁶]

Hand- lungs- bereich	(6.2) PPH 2 / Planung	
	Grundleistungen	Zusatzleistungen
A Organisation, Information, Koordination und Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> [1] Fortschreiben des Organisationshandbuchs [2] Dokumentation der wesentlichen projektbezogenen Plandaten in einem Projekthandbuch [3] Mitwirken beim Durchsetzen v von Vertragspflichten gegenüber den Beteiligten [4] Mitwirken beim Vertreten der Planungskonzeption [5] Mitwirken bei Genehmigungsverfahren [6] Laufende Information und Abstimmung mit dem AG [7] Einholen der erforderlichen Zustimmungen des AG 	<ul style="list-style-type: none"> [1] Veranlassen besonderer Abstimmungs-verfahren zur Sicherung der Projektziele [2] Vertreten der Planungskonzeption gegenüber der Öffentlichkeit, unter besonderen Anforderungen und Zielsetzungen sowie bei mehr als 5 Erläuterungs- oder Erörterungsterminen [3] Unterstützen beim Bearbeiten v von besonderen Planungsrechtsangelegenheiten
B Qualitäten und Quantitäten	<ul style="list-style-type: none"> [1] Überprüfen der Planungsergebnisse auf Konformität mit den vorgegebenen Projektzielen [2] Herbeiführen der erforderlichen Entscheidungen des Auftraggebers 	<ul style="list-style-type: none"> [1] Vorbereiten, Abwickeln oder Prüfen v von Wettbewerben zur künstlerischen Ausgestaltung [2] Überprüfen der Planungs-ergebnisse durch besondere Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen [3] Festlegen der Qualitätsstandards ohne/mit Mengen oder ohne/mit Kosten in einem Gebäude- und Raumbuch bzw . Pflichtenheft
C Kosten und Finanzierung	<ul style="list-style-type: none"> [1] Überprüfen der Kostenschätzungen und -berechnungen der Objekt- und Fachplaner sowie Veranlassen erforderlicher Anpassungsmaßnahmen [2] Zusammenstellen der voraussichtlichen Baunutzungskosten [3] Planung v von Mittelbedarf und Mittelabfluß [4] Prüfen und Freigeben der Rechnungen zur Zahlung [5] Fortschreiben der Ausgabenrechnung für den Mittelabfluß 	<ul style="list-style-type: none"> [1] Kostenermittlung und -steuerung unter besonderen Anforderungen (z.B. Renditevorgaben) [2] Fortschreiben der Projektbuchhaltung für den Mittelzufluß und die Anlagekonten
D Termine und Kapazitäten	<ul style="list-style-type: none"> [1] Aufstellen und Abstimmen der Grobablaufplanung und der Detailablaufplanung für die Planung [2] Aufstellen und Abstimmen der Grobablaufplanung für die Ausführung [3] Ablaufsteuerung der Planung [4] Fortschreiben der Generalablaufplanung und der Grobablaufplanung für Planung und Ausführung sowie der Detailablaufplanung für die Planung 	<ul style="list-style-type: none"> [1] Ablaufsteuerung unter besonderen Anforderungen und Zielsetzungen

⁵⁶ BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HO-PS - Honorarordnung für Projektsteuerung, Honorarrichtlinie, S. 27

6.3.1 PPH 2a – Leistungsphase Vorentwurf [LPH 2]

Diese erste Leistungsphase der Projektphase Planung wird im Wesentlichen sich in der durch Variantenbildung erarbeiteten grundsätzlichen Aufgabenlösung manifestiert. Die Aufgabenlösung beinhaltet - basierend auf dem (Planungs-) Ergebnis der LPH 1 - die grundlegenden räumlichen, formalen und funktionalen Lösungen gepaart mit der 2. Kostenaussage des Planers. Unter Variantenbildung werden mehrere Lösungsvorschläge, unter gleichen Anforderungen verstanden. Dabei fällt die Betonung auf die **gleichen Anforderungen**, die oft BH seitig – falsch interpretiert – mit Varianten nach unterschiedlichen Anforderungen verwechselt wird.

Die Koordination und Integration hat die Abstimmungsergebnisse mit den Behörden, die Beiträge der Fachplaner (Statik, Gebäudetechnik, ...) zu beinhalten und fixiert die grundsätzlichen Konstruktionen, die Maßkoordination des Objektes und Vordimensionierung, schwächte, schachtaustritte, Verteilungssysteme und die zentralen in einer klar ablesbaren, aber noch symbolisch dargestellten Gesamtübersicht.⁵⁷

Derartige Gesamtübersichten samt Erläuterungsberichten zu den Varianten dienen als Entscheidungsgrundlage des BH für die Freigabe des Vorentwurfs (= Abschluss PPH2a / LPH2) und somit auch als Basis für die darauf aufbauende Entwurfsphase (= Start PPH2b / LPH3).

Koordination und Integration der Beiträge der an der Planung fachlich Beteiligten ist eine wesentliche Leistung des Architekten, der die Gesamtzusammenschau der Systeme zu einer den Anforderungen (Projektzielen) entsprechenden Gesamtlösung herbeizuführen hat. Diese in allen Leistungsphasen wiederkehrende Zusammenschau, das Durchdenken und Durcharbeiten umfasst die planerischen und technischen Inhalte des Objekts und demgemäß die Einzelergebnisse der Planungsbeteiligten. Diese Einzelergebnisse können, obwohl einzeln betrachtet jedes positiv bewertbar sein mag, einander (negativ) beeinflussen, müssen also in Ihren Vor- und Nachteile gegeneinander abgewogen – koordiniert werden.⁵⁸

Da die o.a. sog. **Koordination** prinzipiell **prozessorientiert** und die sog. **Integration** prinzipiell **ergebnisorientiert** ist, entspringt mit diesen beiden Anforderungen schon ein gewisses dualistisches Engagement des Objektplaners. Auch wenn das Ziel eine ganzheitliche Lösung zu finden offenkundig ist, im Bezug auf zielgerichtete Einbeziehung von Beiträgen der Fachplanern in den eigenen Leistungsbeitrag. Entscheidend bei derartigen Leistungsbeschreibungen ist die Frage nach Zielerreichungsgrad und der Bearbeitungstiefe, die jedoch unbeantwortet bleibt.

auch Vorplanung [BRD]

BH / PS / PC # OPL

BH # EPLs
→ Variantenbildung

OPL # BEHs / FPLs

BH # PS / OPL

→ Planungsfreigabe

Exkurs 6-3
Koordination
vs. Integration

⁵⁷ LECHNER, H.: Kommentar zum Leistungsbild Architektur; Hrsg.: Lechner, H., Kommentar. S. 52

⁵⁸ LECHNER, H.: AntiClaimManagement (ACM) – Schriftenreihe Heft 27, HRSG.: LECHNER, H., Graz: Verlag der Technischen Universität 1.Auflage 2009 (S.14)

Tabelle 6.4 PPH 2a - [LPH 2] Vorentwurf – Grundleistungen⁵⁹

Objektplanung	Fachplanung	
(idR.) Architektur	Objekt-Fachplanung	TGA-Fachplanung
HOA	HOB-S	HO-IT
§ 3 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen
(1) Vorentwurf	(4a) Vorentwurf	(4a) Vorentwurf
[1a] Analyse der Grundlagen [1b] ... und Klärung der Rahmenbedingungen [2a] Erarbeitung der grundsätzlichen Lösungsvorschläge auf Basis der vom BH bekannt gegebenen Planungsgrundlagen (Lage- und Höhenplan, Aufmaßpläne des Bestandes, rechtliche Festlegungen bzw. Bebauungsbestimmungen, Raum- und Funktionsprogramm) [2b] ... einschließlich Untersuchung alternativer Lösungsmöglichkeiten nach gleichen Anforderungen und deren Bewertung, [2c] ... mit zeichnerischer Darstellung in der Regel M 1:200, einschließlich aller Besprechungsskizzen, Erläuterungsbericht [3] Kostenschätzung (z.B. nach ÖNORM B 1801-1)	[1a] Analyse der Grundlagen [1b] ... und Klärung der Rahmenbedingungen [2a] Beraten in statisch konstruktiver Hinsicht unter Berücksichtigung der Belange der Standsicherheit, der Gebrauchsfähigkeit [2b] ... und der Wirtschaftlichkeit [3a] Mitwirken beim Erarbeiten eines Planungskonzeptes [3b] ... einschließlich Untersuchung der Lösungsmöglichkeiten des Tragwerks unter gleichen Objektbedingungen [3c] ... mit skizzenhafter Darstellung [4] Klärung und Angabe der für das Tragwerk wesentlichen konstruktiven Festlegungen für z.B. Baustoffe, Bauarten und Herstellungsverfahren, Konstruktionsraster und Gründungsart [5] Mitwirken bei Vorverhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit	[1] Analyse der Grundlagen [2a] Erarbeiten eines Planungskonzeptes mit überschlägiger Auslegung der wichtigen Systeme und Anlagenteile [2b] ... einschließlich Untersuchung der alternativen Lösungsmöglichkeiten nach gleichen Anforderungen [2c] ... mit zeichnerischer Darstellung zur Integration in die Gebäudeplanung [2d] ... einschließlich Wirtschaftlichkeitsvorüberlegung [3] Aufstellen des Funktionsschemas beziehungsweise Prinzipschaltbildes für jede Anlage [4] Klären und Erläutern der wesentlichen fachspezifischen Zusammenhänge, Vorgänge und Bedingungen [5] Mitwirken bei Vorverhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit [6] Mitwirken bei der Kostenschätzung, bei Anlagen in Gebäuden, z. B. nach der ÖNORM B 1801 [7] Zusammenstellen der Vorentwurfsergebnisse
(4) Technische Oberleitung [TOL]		
[4] Beratung und Vertretung des Bauherrn in den belangen der Planung im Zuge der Teilleistungen Abs. (1) - (4) [5] Führung der notwendigen Verhandlungen mit Behörden, Sonderfachleuten und sonst mit der Planung in Zusammenhang stehenden Dritten im Einvernehmen mit dem BH [6] Aufstellung eines Planungszeitplanes und eines Grobzeitplanes der Gesamtabwicklung der Herstellung des Bauwerkes [7] Koordination und Integration der Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter (Sonderfachleute)		

Anhand der Tabelle 6.4 – in der die Grundleistungen aus den HOA, HOB-S und HO-IT in der PPH2a [LPH 2] Vorentwurf gegenübergestellt sind – werden die jeweiligen Leistungsbilder auf TGA relevanten Schnittstellen untersucht.

→ **Offene** Schnittstelle
 $\{OPL [1b]\} \cap \{TWPL [1b]\} \# \{TGA-FPL [1]\}$

→ Schnittstelle
 $\{OPL [2a]\} \cap \{TWPL [2a] + [3a]+[4]\} \cap \{TGA-FPL [2a]\}$

→ Schnittstelle
 $\{OPL [2b]\} \cap \{TWPL [3b]\} \cap \{TGA-FPL [2b]\}$

→ **Offene** Schnittstelle
 $\{OPL\} \# \{TWPL [2b]\} \cap \{TGA-FPL [2d]\}$

→ PRO-SST
 $\{OPL [2c]\} \cap \{TWPL [3c]\} \cap \{TGA-FPL [2c]\}$

→ Schnittstelle
 $\{OPL [3]\} \cap \{TWPL [2a]+[3c]\} \cap \{TGA-FPL [6]\}$

TOL $\{OPL [4]-[7]\}$ ist gem. HOA eigene TL, d.h. Beauftragungsabhängig, dennoch unerlässlich (hier in phasenrichtiger Darstellung)

→ **Offene** Schnittstelle
 $\{OPL [4]+[5]+[6]\} \# \{BH (PS, PL)\}$

→ Schnittstelle
 $\{OPL [5]\} \cap \{TWPL [5]\} \cap \{TGA-FPL [5]\}$

→ **Offene** Schnittstelle
 $\{OPL [6]+[7]\} \# \{TWPL\} \cap \{TGA-FPL\}$

⁵⁹ Vgl. Quelle gemäß jeweils angeführte HO > siehe Abkürzungs- und Symbolverzeichnis, S. XIV

Die knapp formulierte LE definiert die Leistung selbst nicht näher, auch ist die Schnittstelle sowohl zu den zu analysierenden Grundlagen als auch das Ergebnis der Analyse nicht festgelegt.

{TGA-FPL [1]}

Nach Lechner⁶⁰ umfasst sie die Analyse u.a. von folgenden Bereichen:

Offene # OPL vs. FPL

- Projektziele (Kosten, Termine und Qualität / Quantität)
- Raum- und Funktionsprogramm
- Gegenseitige Abhängigkeiten (Kosten, Qualität, Quantität)
- Diverse Interessenslagern
- Priorität der Projektziele
- Leistungsabgrenzung innerhalb des eigenen LB

In der Praxis – da die LPH 1 (nur als ZL existiert) idR. nicht beauftragt wird und der FPL überhaupt frühestens in der LPH 2 ins Projekt geholt wird – werden seitens TGA-FPL erst im Zuge der Analyse realisiert, dass die vorliegenden Anforderungen (meistens mittels eines RuF) nicht als Basis für die weitere Bearbeitung ausreichen. Diese Diskrepanz ist auf vielerlei Gründe zurückführbar, die hier nicht weiter erörtert werden.

→ Kapitel 6.2.1

*... Mitwirken beim Abstimmen der Leistungen mit den Planungsbeteiligten*⁶¹

Offene # schließen

Nach Lechner⁶² ist an dieser Stelle die erforderliche Abstimmung der einerseits der Leistungsgrenzen innerhalb den TA, zum anderen der Schnittstellen zu anderen Planungsbeteiligten, wie beispielsweise zum OPL von großer Bedeutung. Es ist abzustimmen, welcher Beteiligter, welche (interdisziplinäre) Bauteile, in welcher Tiefe bearbeitet bzw. ausschreibt. Hierzu können beispielsweise die Bodenkanäle, Schalttableaus, div. Brandschutzeinrichtungen etc. gezählt werden.

Dieses würde ja bedeuten, dass zwar die essentiell wichtige Abgrenzung der Schnittstellen richtigerweise in einer frühen PPH zu erfolgen hat, jedoch dies im Detail von den Projektbeteiligten nach eigenem Ermessen selbst zu entscheiden wäre. Obwohl jene u.U. gar kein Vertragsverhältnis untereinander haben und sich nur unter der vertraglichen Verpflichtung der „Mitwirkung“ befinden. Aus der Erfahrung des Verfassers dieser Arbeit haben derartige Festlegungen selten zum Ergebnis geführt, da naturgemäß jeder Beteiligte versucht den Aufwand so gering wie möglich zu halten, v.a. wenn diese Leistungen mit hohem Aufwand, Risiko bzw. mit Haftungsfragen verbunden sind. Die Motivation ist durchaus höher betreffend der Zuständigkeit fragliche Leistungen an

Exkurs 6-4
Abstimmung +
Mitwirkung

...angenommen ein
Passus des LB im
Planer-WV so formuliert

⁶⁰ Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D.: Kommentar zum Leistungsbild Technische Ausrüstung (HOAI 2009-20xx); Hrsg.: Lechner, H.; Heck, D.. Kommentar. S. 82

⁶¹ Ebd.

⁶² Vgl. Ebd.

andere weiterzuleiten. Diese Debatte eröffnet ein weiteres Terrain der nicht, bis wenig exekutierbaren Verpflichtungen der Planer aus den diversen LBs. Dass einer „Mitwirkung“ zeigt bedeutet noch lange nicht, dass er das unter diesem Begriff gemeinte / vertraglich geschuldete Tiefe / Ergebnis der Bearbeitung auch erreicht bzw. erreichen will.

Tabelle 6.5 PPH 2a - [LPH 2] Vorentwurf – Zusatzleistungen⁶³

Objektplanung	Fachplanung	
(idR.) Architektur	Objekt-Fachplanung	TGA-Fachplanung
HOA	HOB-S	HO-IT
§ 5 Mehrleistungen	§ 9 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen
(2) 2. Zusätzliche Planerleistungen	(9a) Vorentwurf	(9a) Vorentwurf
[1] Ergänzung der Planungsgrundlagen auf Grund besonderer Anforderungen	[1] Leistungen, die infolge Änderungen der Planung, die vom Tragwerksplaner nicht vertreten sind, erforderlich werden [2] Aufstellen von Vergleichsberechnungen und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen für mehrere Lösungsmöglichkeiten unter verschiedenen Objektbedingungen	[1] Systemanalyse (Klären der möglichen Systeme nach Nutzen, Aufwand, Wirtschaftlichkeit, Durchführbarkeit und Umweltverträglichkeit) [2] Datenerfassung, Analysen und Optimierungsprozesse für energiesparendes und umweltverträgliches Bauen [3] Durchführen von Versuchen und Modellversuchen [4] Untersuchung zur Gebäude- und Anlagenoptimierung hinsichtlich Energieverbrauch und Schadstoffemission. [5] Erarbeiten optimierter Energiekonzepte
[2] Anfertigung von Darstellungen durch besondere Techniken, wie zum Beispiel Perspektiven, Muster, Modelle		
[3] Änderung der Planungsergebnisse infolge von Umständen, die der Architekt nicht zu vertreten hat		
(2) 3. Zusätzliche geschäftliche Leistungen		
[4] Aufstellung eines Finanzierungsplanes [5] Aufstellung einer Bauwerks- und Betriebs-Kosten-Nutzen-Analyse [6] Mitwirkung bei der Kreditbeschaffung [7] Wirtschaftlichkeitsberechnung [8] Aufstellung von vergleichbaren Kostenübersichten unter Auswertung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter (Sonderfachleute) [9] Aufstellung, Überwachung und Fortschreibung von differenzierten Zeit-, Kosten- oder Kapazitätsplänen		
(2) 4. Zusätzliche organisatorische Leistungen [ZOL]		
[10] Mehraufwand für Herstellung von Datenträgern nach besonderen Anforderungen (z.B. Herstellung von CAD-Files entsprechend der CAD-Richtlinie Hochbau des Bundes)		
[11] Tätigkeit als Projektskordinator für die Vorbereitungsphase eines Bauvorhabens im Sinne der dafür vorgesehenen gesetzlichen Regelungen		
[12] Aufstellung eines Zeit- und Organisationsplanes		
(2) 7. Raumbuch		
[13] Erstellung eines Raumbuches begleitend zu Teilleistungen nach den einvernehmlich mit dem Bauherrn festgelegten Anforderungen unter Einholung und Einarbeitung der von den anderen an der Planung fachlich Beteiligten (Sonderfachleuten) bzw. der von ausführenden Firmen zur Verfügung gestellten Grundlagen		

⁶³ Vgl. Quelle gemäß jeweils angeführte HO > siehe Abkürzungs- und Symbolverzeichnis, S. XIV

Einen zentralen Punkt der gemäß Tabelle 6.5 angeführten optionalen Leistungen in dieser LPH bilden die diversen Variantenbildungen und – bewertungen und die damit verbundenen Wirtschaftlichkeitsaspekten und dgl.

6.3.2 PPH 2b – Leistungsphase Entwurf [LPH 3]

Aufbauend auf den vom BH freigegebenen Vorentwurf in der LPH 2 - als zweite Bearbeitungsstufe der PPH 2 Planung wird die LPH 3 Entwurf, die sog. System- und Integrationsplanung erarbeitet.

Entwurfsplanung (System- und Integrationsplanung) stellt die Lösung der Aufgabe nach Systemen (z.B. gestalterisches System, Konstruktionssystemen, Fassadensystemen, Ausbausystemen, gebäudetechnische Systeme ...) soweit dar, [...].

Die Systeme sollten auf einander abgestimmt und miteinander soweit integriert sein, dass wesentliche Kreuzungen, Anschlusspunkte, gestalterisch, technisch, in den Abmessungen koordiniert und die wesentlichen Details geklärt sind. Das Maßsystem und alle Einzelsysteme des Objektes sollen danach unverändert durchgeplant werden können, ausführungsfähig, noch nicht ausführungsreif.⁶⁴

Ebenso beinhaltet sie einen der wichtigsten Meilensteine des Projektes, den sogenannten Realisierungsbeschluss am Ende der LPH.

Es ist auf die „Stabilität“ der in dieser Planungsphase gefunden (System-) Lösungen ein großes Augenmerk zu legen, da die (weiteren) Beiträge der Planungskonsulenten (Bauphysiker, TGA-Planer, Tragwerksplaner, etc.) auf diesen Vorgaben des Architekten aufsetzen. Selbstverständlich sind weitere Änderungen aus etwaigem Optimierungsgrund nicht vermeidbar, jedoch... In der Entwurfsplanung sind bereits die erforderlichen Abstimmungen wie Schachtaustritte, Medienverteilung, Anschlusspunkte etc. seitens Architektur mit den TGA-Gewerken zur Konkretisierung der Schnittstellen herbeizuführen.⁶⁵

In diesem Themenkreis spielen natürlich die nötigen Gepflogenheiten des Berufsstandes eine große Rolle mit. Demnach bei den unveränderten Anforderungen seitens BH liegt die noch von den meisten Planern tolerierte Anzahl an Variantenbildung bzw. Überarbeitung in der Vorentwurfs- bzw. Entwurfsphase bei drei Stück. Ab der vierten Variante gilt – so jeder der befragten Planer – jede weitere Variante ist grundsätzlich zu vergüten.

⁶⁴ LECHNER, H.: AntiClaimManagement (ACM) – Schriftenreihe Heft 27, HRSG.: LECHNER, H., Graz: Verlag der Technischen Universität 1.Auflage 2009 (S.13)

⁶⁵ Vgl. LECHNER, H.: AntiClaimManagement (ACM) – Schriftenreihe Heft 27, HRSG.: LECHNER, H., Graz: Verlag der Technischen Universität 1.Auflage 2009 (S.13 ff)

Tabelle 6.6 PPH 2b - [LPH 3] Entwurf – Grundleistungen⁶⁶

Objektplanung (idR.) Architektur	Fachplanung	
	Objekt-Fachplanung	TGA-Fachplanung
HOA	HOB-S	HO-IT
§ 3 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen
(2) Entwurf	(4b) Entwurf	(4b) Entwurf
<p>[1] Durcharbeitung des grundsätzlichen Lösungsvorschlages der Bauaufgabe aufgrund des genehmigten Vorentwurfes unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen</p> <p>[2] Zeichnerische Darstellung des Gesamtentwurfes in solcher Durcharbeitung, dass dieser ohne grundsätzliche Änderung als Grundlage für die weiteren Teilleistungen dienen kann, idR. Grundrisse, Ansichten und Schnitte M 1:100</p> <p>[3] Objektbeschreibung mit Erläuterungen</p> <p>[4] Kostenschätzung (z. B. nach ÖNORM B 1801-1)</p>	<p>[1] Erarbeiten der Tragwerkslösung unter Beachtung der durch die Objektplanung integrierten Fachplanungen bis zum konstruktiven Entwurf mit zeichnerischer Darstellung</p> <p>[2] Überschlägige statische Berechnung und Bemessung der maßgeblichen Konstruktionselemente, Fundamente etc. samt den erforderlichen Lastaufstellungen, aufbauend auf [1]</p> <p>[3] Grundlegende Festlegungen konstruktiver Details und Hauptabmessungen des Tragwerks, z. B. Festlegung der tragenden Querschnitte und Bauwerksfugen</p> <p>[4] Ausbildung der Auflager- und Knotenpunkte sowie der Verbindungsmittel</p> <p>[5] Mitwirken bei der Objektbeschreibung Verbindungsmittel</p> <p>[6] Mitwirken bei der Kostenberechnung, bei Gebäuden und zugehörigen baulichen Anlagen: z. B. nach ÖNORM B 1801</p> <p>[7] Richtwerte und Materialangaben, ev. besondere Herstellungsanweisungen</p> <p>[8] Mitwirken bei Verhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit</p>	<p>[1] Durcharbeiten des Planungskonzepts.</p> <p>[2] Stufenweise Erarbeitung einer zeichnerischen Lösung unter Berücksichtigung aller fachspezifischen Anforderungen sowie unter Beachtung der durch die Architektenplanung integrierten Fachplanungen bis zum vollständigen Entwurf, jeweils in solcher Durcharbeitung, daß der Entwurf ohne wesentliche Änderung als Grundlage für die weiteren Teilleistungen dienen kann</p> <p>[3] Festlegen aller Systeme und Koordination wesentlicher TGA-Anlagenteile, Berechnung und Bemessung sowie zeichnerische Darstellung.</p> <p>[4] Vermaßung wesentlicher Anlagenteile in Bezug auf das Gebäude und untereinander.</p> <p>[5] Anlagenbeschreibung.</p> <p>[6] Angabe und Abstimmung der für die Tragwerksplanung notwendigen Durchführungen und Lastangaben.</p> <p>[7] Mitwirken bei Verhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit</p> <p>[8] Mitwirken bei der Kostenberechnung, bei Anlagen in Gebäuden, z. B. nach ÖNORM B 1801</p>
(4) Technische Oberleitung [TOL]		
<p>[5] Beratung und Vertretung des Bauherrn in den belangen der Planung im Zuge der Teilleistungen Abs. (1) - (4)</p> <p>[6] Führung der notwendigen Verhandlungen mit Behörden, Sonderfachleuten und sonstigen mit der Planung in Zusammenhang stehenden Dritten im Einvernehmen mit dem Bauherrn</p> <p>[7] Aufstellung eines Planungszeitplanes und eines Grobzeitplanes der Gesamtabwicklung der Herstellung des Bauwerkes</p> <p>[8] Koordination und Integration der Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter (Sonderfachleute)</p>		

⁶⁶ Vgl. Quelle gemäß jeweils angeführte HO > siehe Abkürzungs- und Symbolverzeichnis, S. XIV

Tabelle 6.7 PPH 2b - [LPH 3] Entwurf – Zusatzleistungen⁶⁷

Objektplanung	Fachplanung	
(idR.) Architektur	Objekt-Fachplanung	TGA-Fachplanung
HOA	HOB-S	HO-IT
§ 5 Mehrleistungen	§ 9 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen
(2) 2. Zusätzliche Planerleistungen	(9a) Vorentwurf	(9a) Vorentwurf
[1] Ergänzung der Planungs-grundlagen auf Grund besonderer Anforderungen [2] Anfertigung von Darstellungen durch besondere Techniken, wie zum Beispiel Perspektiven, Muster, Modelle [3] Änderung der Planungs-ergebnisse infolge von Umständen, die der Architekt nicht zu vertreten hat	[1] Mehraufwand bei Sonderbauweisen oder Sonderkonstruktionen, z.B. Klären von Konstruktionsdetails.	[1] Erarbeiten von Daten für die Planung Dritter, z.B. für die zentrale Leittechnik [2] Detaillierter Wirtschaftlichkeitsnachweis [3] Betriebskosten-berechnungen [4] Detaillierter Vergleich von Schadstoffemissionen [5] Erstellen des technischen Teiles eines Raumbuches als Beitrag zur Leistungs-beschreibung mit Leistungs-programmen des Objektplaners
(2) 3. Zusätzliche geschäftliche Leistungen [ZGL]		
[4] Vertiefte Kosten-berechnung durch Aufstellung von Mengengerüsten oder eines Bauelementkataloges [5] Aufstellung, Überwachung und Fortschreibung von differenzierten Zeit-, Kosten- oder Kapazitätsplänen [6] Mitwirkung bei der Kreditbeschaffung		
(2) 4. Zusätzliche organisatorische Leistungen [ZOL]		
[10] Mehraufwand für Herstellung von Datenträgern nach besonderen Anforderungen (z.B. Herstellung von CAD-Files entsprechend der CAD-Richtlinie Hochbau des Bundes) [11] Tätigkeit als Projektkoordinator für die Vorbereitungsphase eines Bauvorhabens im Sinne der dafür vorgesehenen gesetzlichen Regelungen [12] Aufstellung eines Zeit- und Organisationsplanes		
(2) 7. Raumbuch		
[13] Erstellung eines Raumbuches begleitend zu Teilleistungen nach den einvernehmlich mit dem Bauherrn festgelegten Anforderungen unter Einholung und Einarbeitung der von den anderen an der Planung fachlich Beteiligten (Sonderfachleuten) bzw. der von ausführenden Firmen zur Verfügung gestellten Grundlagen		

Zur Thematik der mehrfachen Bearbeitung von diversen Planungsleistungen sind idR. die Auffassungsunterschiede zwischen AG (BH) und Planer (AN) sehr kontrovers. Da es nirgendwo allgemeingültig exakt / numerisch definiert ist, wie viele Varianten bzw. Überarbeitungen zu einer „optimalen“ Lösung zu kommen der Planer zu erbringen hat, - der sicherlich auch mit der Nichtbeschreibbarkeit von immateriellen Leistungen zusammenhängt, - führt genau diese „Unschärfe“ in den Leistungsbildern der Planer zu den meisten Konflikten.

⁶⁷ Vgl. Quelle gemäß jeweils angeführte HO > siehe Abkürzungs- und Symbolverzeichnis, S. XIV

Exkurs 6-5
Planungsänderung +
mehrfache Bearbeitung

Werden auf Veranlassung des Auftraggebers zB. Mehrere Vorentwürfe oder Entwurfsplanungen für dasselbe Objekt nach verschiedenen Anforderungen gefertigt, so sind für den vollständigen Vorentwurf oder Entwurfsplanung die vollen Prozentsätze dieser Leistungsphasen zu berechnen. Bei der Berechnung des Honorars für jede weitere (zB.) Vorentwurfsplanung oder Entwurfsplanung sind die anteiligen Prozentsätze der entsprechenden Leistungen angemessen abzumindern.⁶⁸

In der Praxis spielen bei der Anzahl der Variantenbildung, insbesondere im Zusammenhang mit der Vergütung von diesen, die diversen Gepflogenheiten eine große Rolle mit.

Während das Konfigurationsmanagement grundsätzlich die schrittweise Annäherung an das Projektoptimum mit Rückkoppelungseffekten innerhalb einer Planungsphase (Planungsfreigabe durch den BH am Ende der jew. LPH) bezeichnet, zielt das Änderungsmanagement auf jegliche Planungsänderung ab, die aus der Sphäre des BH veranlasst wird. In so einem Fall muss in eine bereits abgeschlossene (freigegebene) Planung „eingegriffen“ werden.

Konfigurations- vs.
Änderungsmanagement

Einer anderen, durchaus in Fachkreisen verbreiteten Auffassung nach, zählen die mögliche „Änderungen“ pauschal bis zum Ende der LPH 4 [Einreichung] zum Konfigurationsmanagement, d.h. ohne Anspruch auf daraus resultierenden Mehrkosten und danach ab LPH 5 [Ausführungsplanung] die im Rahmen des Änderungsmanagement anfallenden Änderungen gesondert zu vergüten sind.

Das sogenannte Werkzeug des Änderungsmanagements ist die Änderungsevidenz. Dieses Tool gewährleistet für jeden Beteiligten in der Sphäre des BH eine dokumentierte, transparente Abhandlung mit Kosten- und Terminkontrolle. Ferner stellt sie eine (nachvollziehbare) Grundlage für allfällige CM seitens Planer ggü. dem BH.

Änderungsevidenzen

6.3.3 PPH 2c – Leistungsphase Einreichung [LPH 4]

Aufbauend auf den vom BH freigegebenen Entwurf bzw. auf den damit verbundenen Realisierungsbeschluss in der LPH 3 - als letzte bearbeitungsstufe der PPH 2 Planung wird die LPH 4 Einreichung erbracht.

⁶⁸ LECHNER, H.; LANG, W.: Allgemeine Regelungen für Planerverträge. In: Arbeitshilfen für die Praxis, Nr. 3. S. 13 § 21

Einreichplanung ist die behördengerechte Umarbeitung der entwurfsunterlagen, mit Darstellung der Genehmigungsrelevanten Aspekte, wie Fluchtwege, Abtrennungen etc. Dies bedeutet nicht, dass die Systemlösungen dafür nicht auch schon in LPH 3 Entwurf enthalten sein sollte. Sie ist dort soweit grundsätzlich darzustellen, dass sie beurteilt werden kann und keine Kostenüberraschungen auftreten, muss also systematisch und richtig sein. Der Darstellungsfokus (nicht der Inhalt) der LPH 3 ist jedoch Auftraggeber / nutzerorientiert, zielt auf das Funktion als Systemverständnis, wohingegen die LPH 4 die behördenrelevante (nachbarrelevante) Darstellung des im wesentlichen gleichen Inhalts darstellt.⁶⁹

Tabelle 6.8 PPH 2c - [LPH 4] Entwurf – Grundleistungen⁷⁰

Objektplanung	Fachplanung	
(idR.) Architektur	Objekt-Fachplanung	TGA-Fachplanung
HOA	HOB-S	HO-IT
§ 3 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen
(3) Einreichung	(4c) Einreichung	(4c) Einreichung
<p>[1] Durchführung der für die baubehördliche Bewilligung erforderlichen Erhebungen sowie Abklärungen</p> <p>[2] Erarbeitung der erforderlichen Zeichnungen und Schriftstücke auf der Grundlage des Entwurfes, soweit diese nicht von Sonderfachleuten zu erbringen sind</p>	<p>[1] Aufstellen und Ergänzen bis zur statischen Vorbemessung für die wesentlichen Bauteile des Tragwerks unter Berücksichtigung der bau-physikalischen Anforderungen</p> <p>[2] Adaptieren des Konstruktionsentwurfes und Zusammenstellen der Unterlagen der Tragwerksplanung zur baubehördlichen Genehmigung</p> <p>[3] Verhandeln mit den Behörden bis zur bau-behördlichen Genehmigung</p>	<p>[1] Erarbeiten der Vorlagen für die nach den öffentlich-rechtlichen Vorschriften erforderlichen Genehmigungen oder Zustimmungen, einschließlich der Anträge auf Ausnahmen und Befreiungen sowie noch notwendiger Verhandlungen mit Behörden</p> <p>[2] Zusammenstellen dieser Unterlagen. Vervollständigen und Anpassen der Planungsunterlagen</p> <p>[3] Beschreibung und Berechnung</p> <p>[4] Sind für ein Bauvorhaben mehrere und nicht in einem Zuge abzuwickelnde Bewilligungsverfahren (z.B. Lüftungstechnische, energierechtliche, Hochdruckkessel, Mittelspannungsschaltstationen) erforderlich, für die gesonderte Unterlagen zu erstellen sind, [...]</p>
<p>(4) Technische Oberleitung [TOL]</p> <p>[3] Beratung und Vertretung des Bauherrn in den belangen der Planung im Zuge der Teilleistungen Abs. (1) - (4)</p> <p>[4] Führung der notwendigen Verhandlungen mit Behörden, Sonderfachleuten und sonstigen mit der Planung in Zusammenhang stehenden Dritten im Einvernehmen mit dem Bauherrn</p> <p>[5] Aufstellung eines Planungs-zeitplanes und eines Grob-zeitplanes der Gesamtabwicklung der Herstellung des Bauwerkes</p> <p>[6] Koordination und Integration der Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter (Sonderfachleute)</p>		

⁶⁹ LECHNER, H.: Kommentar zum Leistungsbild Architektur; Hrsg.: Lechner, H.: Kommentar. S. 53

⁷⁰ Vgl. Quelle gemäß jeweils angeführte HO > siehe Abkürzungs- und Symbolverzeichnis, S. XIV

Tabelle 6.9 PPH 2c - [LPH 4] Entwurf – Zusatzleistungen⁷¹

Objektplanung	Fachplanung	
(idR.) Architektur	Objekt-Fachplanung	TGA-Fachplanung
HOA	HOB-S	HO-IT
§ 5 Mehrleistungen	§ 9 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen
(2) 2. Zusätzliche Planerleistungen	(9c) Einreichung	(9c) Einreichung
<p>[1] Ergänzung der Planungsgrundlagen auf Grund besonderer Anforderungen</p> <p>[2] Anfertigung von Darstellungen durch besondere Techniken, wie zum Beispiel Perspektiven, Muster, Modelle</p> <p>[3] Änderung der Planungs-ergebnisse infolge von Umständen, die der Architekt nicht zu vertreten hat</p> <p>[4] Erstellung von Unterlagen oder Mitwirkung ... [gemäß (2) 4. Zus. organ. Leistungen Pkt. 2]</p> <p>[5] Erstellung von Unterlagen oder Mitwirkung ... [gemäß (2) 4. Zus. organ. Leistungen Pkt. 2]</p>	<p>[1] Bauphysikalische Nachweise zum konstruktiven Brandschutz</p> <p>[2] Statische Berechnung und zeichnerische Darstellung für Bauhilfsmaßnahmen und Bauzustände, soweit diese Leistungen über das Erfassen von normalen Bauzuständen hinausgehen.</p> <p>[3] Erfassen von Bau- zuständen bei Ingenieurbau- werken, in denen das statische System von dem des Endzustandes abweicht</p>	<p><i>Anm.: sind KEINE Grundleistungen für LPH 4 vorgesehen</i></p>
(2) 3. Zusätzliche geschäftliche Leistungen [ZGL]		
[6] Aufstellung, Überwachung und Fortschreibung von differenzierten Zeit-, Kosten- oder Kapazitätsplänen		
(2) 4. Zusätzliche organisatorische Leistungen [ZOL]		
<p>[7] Mitwirkung an der Erarbeitung von Unterlagen zur Erlangung von behördlichen Angaben oder Festlegungen vor dem baubehördlichen Genehmigungsverfahren entsprechend den jeweiligen landesgesetzlichen Bestimmungen (Bebauungsbestimmungen, Bebauungsgrundlagen u.dgl.)</p> <p>[8] Mitwirkung an der Erarbeitung von Unterlagen für zusätzlich erforderliche Genehmigungen (Betriebsanlagengenehmigung, wasserrechtliche Genehmigung, eisenbahnrechtliche Genehmigung u.dgl.)</p> <p>[9] Mitwirkung bei der Beschaffung der nachbarlichen Zustimmung</p> <p>[10] Fachliche und organisatorische Unterstützung des Bauherrn in Widerspruchsverfahren, Klageverfahren oder ähnliches</p> <p>[11] Tätigkeit als Projektskordinator für die Vorbereitungsphase eines Bauvorhabens im Sinne der dafür vorgesehenen gesetzlichen Regelungen</p>		
(2) 6. Vereinfachtes Baubewilligungsverfahren		
[12] Vorbereitende Schritte zur Erlangung von baubehördlichen Bewilligungen im verkürzten Verfahren, z.B. durch Bescheinigung des Architekten über die Einhaltung der einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen, sofern die rechtlichen Voraussetzungen dies zulassen		

⁷¹ Vgl. Quelle gemäß jeweils angeführte HO > siehe Abkürzungs- und Symbolverzeichnis, S. XIV

6.4 PPH 3 - Ausführungsvorbereitung

Tabelle 6.10 PPH 3 – Ausführungsvorbereitung [Leistungsbild HO-PS] ⁷²

Hand- lungs- bereich	(6.3) PPH 3 / Ausführungsvorbereitung	
	Grundleistungen	Zusatzleistungen
A Organisation, Information, Koordination, Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> [1] Fortschreiben des Organisationshandbuches [2] Fortschreiben des Projekthandbuches [3] Mitwirken beim Durchsetzen von Vertragspflichten gegenüber den Beteiligten [4] Laufende Information und Abstimmung mit dem Auftraggeber [5] Einholen der erforderlichen Zustimmungen des AG 	<ul style="list-style-type: none"> [1] Veranlassen besonderer Abstimmungsverfahren zur Sicherung der Projektziele [2] Durchführen der Angebotsrollungen [3] Besondere Berichterstattung in Auftraggeber- oder sonstigen Gremien [4] Streibetreuung einschließlich dafür notwendiger Unterlagen
B Qualitäten und Quantitäten	<ul style="list-style-type: none"> [1] Überprüfen der Planungsergebnisse inkl. evtl. Planungsänderungen auf Konformität mit den vorgegebenen Projektzielen [2] Mitwirken beim Freigeben der Firmenliste für Ausschreibungen [3] Herbeiführen der erforderlichen Entscheidungen des Auftraggebers [4] Überprüfen der Ausschreibungsunterlagen für die Vergabeeinheiten und Anerkennen der Versandfertigkeit [5] Überprüfen der vollständigen Angebotsauswertungen in technisch-wirtschaftlicher Hinsicht [6] Beurteilen der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen von Alternativangeboten auf Konformität mit den vorgegebenen Projektzielen [7] Mitwirken bei den Vergabeverhandlungen bis zur Unterschriftsreife 	<ul style="list-style-type: none"> [1] Überprüfen der Planungsergebnisse durch besondere Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen [2] Fortschreiben des Gebäude- und Raumbuches unter Einbeziehung der Ergebnisse der Ausführungsplanung [3] Veranlassen oder Durchführen von Sonderkontrollen der Ausführungsvorbereitung [4] Versand der Ausschreibungsunterlagen [5] Änderungsmanagement bei Einschaltung eines Generalunter- bzw. Totalunternehmers sowie bei funktionalen Ausschreibungen
C Kosten und Finanzierung	<ul style="list-style-type: none"> [1] Vorgabe der Soll-Werte für Vergabeeinheiten auf der Basis der aktuellen Kostenberechnung [2] Überprüfen der Kostenanschläge der Objekt- und Fachplaner sowie Veranlassen der erforderlichen Anpassungsmaßnahmen [3] Vorgabe der Deckungsbestätigungen für Aufträge [4] Überprüfen der vorliegenden Angebote im Hinblick auf die vorgegebenen Kostenziele [5] Zusammenstellen der aktualisierten Baunutzungskosten [6] Fortschreiben der Mittelbewirtschaftung [7] Prüfen und Freigeben der Rechnungen zur Zahlung [8] Fortschreiben der Ausgabenrechnung für den Mittelabfluß 	<ul style="list-style-type: none"> [1] Fortschreiben der Kostenermittlung und -steuerung unter besonderen Anforderungen (z.B. Renditevorgaben) [2] Fortschreiben der Projektbuchhaltung für den Mittelzufluß und die Anlagenkonten
D Termine und Kapazitäten	<ul style="list-style-type: none"> [1] Aufstellen und Abstimmen der Steuerungsablaufplanung für die Ausführung [2] Fortschreiben der Generalablaufplanung und der Grobablaufplanung für Planung und Ausführung sowie der Steuerungsablaufplanung für die Planung [3] Vorgabe der Vertragstermine und -fristen für die Besonderen Vertragsbedingungen der Ausführungs- und Lieferleistungen [4] Überprüfen der vorliegenden Angebote im Hinblick auf vorgegebene Terminziele [5] Führen und Protokollieren von Ablaufbesprechungen der Ausführungsvorbereitung sowie Vorschlägen und Abstimmen von erforderlichen Anpassungsmaßnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> [1] Ermitteln von Ablaufdaten zur Bieterbeurteilung (erforderlicher Personal-, Maschinen- und Geräteeinsatz nach Art, Umfang und zeitlicher Verteilung) [2] Ablaufsteuerung unter besonderen Anforderungen und Zielsetzungen

⁷² BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HO-PS - Honorarordnung für Projektsteuerung, Honorarrichtlinie, S. 28

6.4.1 PPH 3a – Leistungsphase Ausführungsplanung [LPH 5]

Aufbauend auf die von der (den) Behörde(n) erlangte Baugenehmigung [LPH 4] als erste Bearbeitungsstufe der PPH 3 Ausführungsvorbereitung wird die LPH 5 Ausführungsplanung erbracht.

Ausführungsplanung enthält die stufenweise (gewerkeorientierte) Durcharbeitung der Ergebnisse der LPH 3 und 4 unter Berücksichtigung der jeweiligen Anforderungen der ausführenden, mit Integration der Beiträge der an der Planung fachlich beteiligten. Dies können im Falle besonderer Funktionsanforderungen neben den Fachplanern auch die Nutzer eines Objektes sein, zumal der wesentliche Sinn des Objekts ja in seiner Verwendungsfähigkeit liegt. Diese ausführungs(fertigungs)-orientierte LPH 5 umfasst die wesentliche Ordinierungstätigkeit des Architekten als Voraussetzung für reibungslose Ausschreibung, Vergabe und Bauablauf.

*Wesentlich sind dabei fertigungsorientierte, ausführungsreife Planunterlagen für die einzelnen Gewerke(-gruppen) mit stabilen Inhalten, auf die die Planungspartner und die ausführenden Firmen ihre weiteren Leistungen aufbauen.*⁷³

⁷³ LECHNER, H.: Kommentar zum Leistungsbild Architektur; Hrsg.: Lechner, H.;. Kommentar. S. 53 f.

Tabelle 6.11 PPH 3a - [LPH 5] Ausführungsplanung – Grundleistungen ⁷⁴

Objektplanung	Fachplanung	
(idR.) Architektur	Objekt-Fachplanung	TGA-Fachplanung
HOA	HOB-S	HO-IT
§ 3 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen
(4) Ausführungsplanung	(4d) Ausführungsplanung	(4d) Ausführungsplanung
<p>[1] Durcharbeitung auf Grund des genehmigten Entwurfs unter Berücksichtigung der behördlichen Bewilligungen und der Beiträge der anderen an der Planung fachlich Beteiligten (Sonderfachleute) mit allen für die Ausführung notwendigen Angaben</p> <p>[2] Zeichnerische Darstellung des Objektes als Ausführungs- und Detailzeichnung in den jeweils erforderlichen Maßstäben mit Eintragung der erforderlichen Maßangaben, Materialbestimmungen und textlichen Ausführungen</p>	<p>[1] Durcharbeiten der Ergebnisse der Teilleistungen b) und c) unter Beachtung der in die Objektplanung integrierten Fachplanungen</p> <p>[2] Aufstellen der detaillierten statischen Berechnung der tragenden Bauteile</p> <p>[3] Anfertigen der Schalpläne auf Grundlage der Ausführungspläne des Objektplaners</p> <p>[4] Zeichnerische Darstellung der Konstruktionen mit Einbau und Verlegeanweisungen, z.B. Bewehrungspläne, Stahlbaupläne, Holzkonstruktionspläne (keine Werkstattzeichnungen für Stahl- und Holzbau)</p> <p>[5] Aufstellen detaillierter Stahl- oder Stücklisten als Ergänzung zur zeichnerischen Darstellung der Konstruktionen samt Stahlmengenermittlung</p> <p>[6] Erstellen von Arbeitsanweisungen wie z.B. von Spannanweisungen für Spannbetonkonstruktionen</p>	<p>[1] Durcharbeiten der Ergebnisse der Teilleistungen b) und c) unter Berücksichtigung aller fachspezifischen Anforderungen sowie unter Beachtung der durch die Gebäudeplanung integrierten Fachleistungen bis zur ausführungsreifen Lösung</p> <p>[2] Lage- und maßrichtige zeichnerische Darstellung der Anlagen mit Angabe der Dimensionen (keine Montage- und Werkstattzeichnungen), Ausführungs-, Detail- und Konstruktionszeichnungen 1:50 bis 1:1, mit den erforderlichen textlichen Ausführungen und Berechnungen</p> <p>[3] Materialbestimmung</p> <p>[4] Anfertigen und Abstimmen von Schlitz- und Durchbruchplänen</p> <p>[5] Fortschreiben der Ausführungsplanung auf den Stand der Ausschreibung</p> <p>[6] Wirtschaftlichkeitsberechnung unter Berücksichtigung der Investitions- und Betriebskosten.</p>
<p>(4) Technische Oberleitung</p> <p>[3] Beratung und Vertretung des Bauherrn in den belangen der Planung im Zuge der Teilleistungen Abs. (1) - (4)</p> <p>[4] Führung der notwendigen Verhandlungen mit Behörden, Sonderfachleuten und sonstigen mit der Planung in Zusammenhang stehenden Dritten im Einvernehmen mit dem Bauherrn</p> <p>[5] Aufstellung eines Planungszeitplanes und eines Grobzeitplanes der Gesamtabwicklung der Herstellung des Bauwerkes</p> <p>[6] Koordination und Integration der Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter (Sonderfachleute)</p> <p>[7] Siehe unter phasenrichtigen Zuordnung in LPH 7</p>		

[1] baureife Durcharbeitung der Ausführungspläne auf Grund des genehmigten Entwurfs, unter Berücksichtigung der behördlichen Bewilligungen und der Beiträge der anderen an der Planung fachlich Beteiligten (Sonderfachleute) mit allen für die Ausführung notwendigen Angaben, bis zur Ausführungsreifen Lösung.

⁷⁴ Vgl. Quelle gemäß jeweils angeführte HO > siehe Abkürzungs- und Symbolverzeichnis, S. XIV

Die Ausführungsplanung umfasst die stufenweise, gewerkeorientierte Durcharbeitung der Ergebnisse der LPH 3 und 4, unter Berücksichtigung der ggf. weiter konkretisierten Anforderungen des AG und mit allen für die Ausführung notwendigen Angaben für die ausführenden Firmen:

- *(möglichst) vollständige Darstellung der Schnittstellen, der Auftragsbereiche (Gewerke), Abgrenzung z.B.: durch mehrere Plansätze für Rohbau, Ausbau, etc.*
- *Fertigungsorientierte, ausführungsfähige Darstellung, ggf. mit Kennzeichnung von Abläufen,*
- *Durcharbeiten aller Systeme und anlagenteile, setzt eine Integration aller Planungsbeiträge (Architekt, Tragwerksplanung, Gebäudetechnik, Betriebstechnik ...) voraus, damit im weiteren Ablauf keine Störungen entstehen.*

Projekte bei denen die notwendige Tiefe im Entwurf nicht erreicht wurde, erfordern eine mehrfache Koordination und Integration der Systeme in der LPH 5. [...] dass unzureichende Tiefe in der Durcharbeitung zu erheblichen Problemen, Zeitverlust oder Qualitätsmängeln der baulichen Errichtung führen kann.

[...] ...und der Beiträge der anderen an der Planung fachlich Beteiligten bedeutet, dass die koordinierten Maßanforderungen im Detail in den räumlichen Systemen unterzubringen sind und miteinander integriert eine gemeinsame Gesamtfunktion erfüllen.⁷⁵

⁷⁵ LECHNER, H.: AntiClaimManagement (ACM) – Schriftenreihe Heft 27, HRSG.: LECHNER, H., Graz: Verlag der Technischen Universität 1.Auflage 2009 (S.15 ff)

Tabelle 6.12 PPH 3a - [LPH 5] Ausführungsplanung – Zusatzleistungen⁷⁶

Objektplanung (idR.) Architektur HOA	Fachplanung	
	Objekt-Fachplanung HOB-S	TGA-Fachplanung HO-IT
	§ 5 Mehrleistungen	§ 9 Teilleistungen
(2) 2. Zusätzliche Planerleistungen	(9d) Ausführungsplanung	(9d) Ausführungsplanung
[1] Ergänzung der Planungsgrundlagen auf Grund besonderer Anforderungen [2] Anfertigung von Darstellung- en durch besondere Techniken, wie zum Beispiel Perspektiven, Muster, Modelle [3] Änderung der Planungs-ergebnisse infolge von Umständen, die der Architekt nicht zu vertreten hat [4] Prüfung und Anerkennung von Plänen Dritter nicht an der Planung fachlich Beteiligter (Sonderfachleute) auf Übereinstimmung mit den Ausführungsplänen (Werkzeichnungen von Unternehmen, Aufstellungs- und Fundamentpläne von Maschinenlieferanten u.dgl.), soweit die Leistungen Anlagen betreffen, die in den Herstellungskosten nicht erfasst sind [5] Prüfung der Schalungspläne bzw. Bewehrungspläne sowie der Ausführungspläne der anderen an der Planung fachlich Beteiligten (Sonderfachleute)	[1] Statische Berechnung und zeichnerische Darstellung für Bauhilfsmaßnahmen und Bauzustände, soweit diese Leistungen über das Erfassen von normalen Bauzuständen hinausgehen. <i>[2] Erfassen von Bauzuständen bei Ingenieurbauwerken, in denen das statische System von dem des Endzustandes abweicht</i>	[1] Prüfen und Anerkennen von Schalplänen des Tragwerksplaners und von Montage- und Werkstattzeichnungen auf Übereinstimmung mit der Planung [2] Anfertigung von Plänen für Anschlüsse von beigestellten Betriebsmitteln und Maschinen [3] Anfertigung von Stromlaufplänen
(2) 3. Zusätzliche geschäftliche Leistungen		
[6] Aufstellung, Überwachung und Fortschreibung von differenzierten Zeit-, Kosten- oder Kapazitätsplänen		
(2) 5. Zusätzliche Koordinationsleistungen		
[7] Mehraufwand für die Übernahme der Tätigkeit als Planungs-koordinator oder Baustellenkoordinator nach den Bestimmungen des Bauarbeitenkoordinationsgesetzes		
(2) 7. Raumbuch		
[8] Erstellung eines Raumbuches begleitend zu Teilleistungen nach den einvernehmlich mit dem Bauherrn festgelegten Anforderungen unter Einholung und Einarbeitung der von den anderen an der Planung fachlich Beteiligten (Sonderfachleuten) bzw. der von ausführenden Firmen zur Verfügung gestellten Grundlagen		

6.4.2 PPH 3b – Vorbereitung der Vergabe [LPH 6]

Aufbauend auf die (im Idealfall abgeschlossenen) LPH 5 Ausführungsplanung, als zweite Bearbeitungsstufe der übergeordneten PPH 3 Ausführungsvorbereitung wird die LPH 6 Vorbereitung der Vergabe erbracht.

⁷⁶ Vgl. Quelle gemäß jeweils angeführte HO > siehe Abkürzungs- und Symbolverzeichnis, S. XIV

In der LPH 6 werden die bisher gezeichneten, berechneten Ergebnisse in Beschreibungstexte umgewandelt, die für folgende Zwecke verwendet werden

- Angebotskalkulation der Einheitspreise zur Analyse des Bestbieters,
- wesentlicher Vertragsbestandteil der Bauausführungsverträge zwischen AG und den ausführenden Unternehmen (AN),
- Regelwerk für die Abrechnung mit den ANs⁷⁷

[...] enthält neben den fachlichen Aspekten die Koordination mit den Ausschreibungsinhalten der Fachplaner, sowie die Integration dieser Beiträge in eine möglichst lückenlose LV-Gestaltung, mit der keine Leistungen doppelt ausgeschrieben oder vergessen werden.⁷⁸

Tabelle 6.13 PPH 3b - [LPH 6] Ausführungsplanung – Grundleistungen⁷⁹

Objektplanung	Fachplanung	
(idR.) Architektur	Objekt-Fachplanung	TGA-Fachplanung
HOA	HOB-S	HO-IT
§ 3 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen
(5) Kostenermittlungsgrundlagen	(4e) Kostenermittlungs-	(4e) Ausschreibungsunterlagen –
<p>[1] Ermittlung der Mengen und Massen als Grundlage für die Aufstellung der Leistungsverzeichnisse, auch unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligten (Sonderfachleute)</p> <p>[2] Aufstellung von ausschreibungsreifen Leistungsverzeichnissen mit Leistungsbeschreibungen, positionswise nach Gewerken, gegebenenfalls unter Verwendung standardisierter Leistungsbeschreibungen</p> <p>[3] Abstimmung und Koordination der Leistungsverzeichnisse und Kostenanschläge der anderen an der Planung fachlich Beteiligten (Sonderfachleute)</p> <p>[4] Ermittlung der Herstellungskosten nach ortsüblichen Preisen auf Basis der Leistungsverzeichnisse und unter Verwendung der Kostenanschläge der anderen an der Planung fachlich Beteiligten (Sonderfachleute) als Kostenanschlag (z.B. nach ÖNORM B 1801-1)</p>	<p>[1] Leistungsverzeichnis mit Massenberechnung für die bearbeiteten Konstruktionen samt allen technischen Vorschriften</p>	<p>[1] Ermitteln von Mengen als Grundlage für das Aufstellen von Leistungsverzeichnissen in Abstimmung mit anderen an der Planung fachlich Beteiligten</p> <p>[2] Aufstellen von Leistungsbeschreibungen mit Leistungsverzeichnissen nach Leistungsbereichen</p>

Die Tiefe der (Detail) Bearbeitung wird soweit voranzutreiben sein, dass [...] die Schnittstellen der gewerkeweisen Vergaben, der gewerkeweisen unterschiedlichen Vergabezeitpunkte, sowie der unterschiedlichen Errichtungszeitpunkte (Rohbau – Fassade – Ausbau ...) gegenseitig vorgedacht sind, dass sie zu Nahtstellen werden.⁸⁰

⁷⁷ LECHNER, H.; STIFTER, D.: Kommentar zum Leistungsbild Technische Ausrüstung (HOAI 2009-20xx); Hrsg.: Lechner, H.; Heck, D.. Kommentar. S. 61

⁷⁸ LECHNER, H.: Kommentar zum Leistungsbild Architektur; Hrsg.: Lechner, H.; Kommentar. S. 54

⁷⁹ Vgl. Quelle gemäß jeweils angeführte HO > siehe Abkürzungs- und Symbolverzeichnis, S. XIV

⁸⁰ LECHNER, H.: Kommentar zum Leistungsbild Architektur; Hrsg.: Lechner, H.; Kommentar. S. 126

In der Praxis erfolgt bereits in dieser LPH die ersten „Know-How-Transfer“ von ausführenden Firmen an Planern (Ausschreibenden), da Leistungen mit TGA-Relevanz meist sehr fachspezifisch sind, und hierfür weder der OPL noch der FPL die erforderlichen Know-How inne hat. Daher werden die LV-Texte (insbesondere mit TGA Relevanz) oft direkt von den allfälligen ausführenden Fachfirmen erstellt und sie werden oft vom ausschreibenden Planer 1:1 in die Ausschreibung übernommen. Das wesentliche Problem an dieser Vorgehensweise ist nicht die Tatsache, dass man sich als Planer bei fachspezifischen Themen von Fachfirmen Unterstützung holt, sondern dass der Planer diesen oftmals isolierten Input nicht ans Projekt (-Umfeld) adaptiert und die einseitig erstellten Inputs auch nicht kritisch hinterfragt. Die Adaption eines derartigen LV-Textes erfolgt meistens lediglich betreffend Parameter des gewünschten Werkes. Die Schnittstellen zu anderen Gewerken sind idR gar nicht angeführt oder nur aus dem Blickwinkel der LV-Text-Ersteller-Fachfirma. Der meistverwendete Verweis ist der sog. „Bauseitige Leistung“.

{OPL / FPL} #
{spez. Fach-Firmen /
Hersteller}

Obwohl in der Baubranche die Begriffe „bauseits“ oder „bauseitig“ mit einer sehr hohen Häufigkeit in LVs, Verträgen, Produktbeschreibungen etc. angewendet werden, gibt es keine rechtliche oder technische Definition für diese Begriffe. Dessen ungeachtet dient dieser oftmals als „Wunderwort“ verwendeter Begriff, primär zur Leistungsabgrenzung zwischen der von verschiedenen Beteiligten / Gewerken zu erbringende Leistung, d.h. sowohl rechtlicher als auch technischer Natur.

Exkurs 6-6 bauseits

Nach Duden⁸¹ wird dieser Begriff wie folgt definiert:

- an die, zur Baustelle; bei der Baustelle, am Bau
- vom Bauherrn auszuführen

Im allgemeinen Sprachgebrauch der Baubranche bezieht sich dieser Begriff auf eine Bauleistung bzw. eine Teilleistung davon, die von BH selbst (bzw. aus der Sphäre BH) oder von dritter Seite erbracht wird oder werden muss.⁸²

⁸¹ <http://www.duden.de/rechtschreibung/bauseits>. Datum des Zugriffs: 26.08.2014

⁸² <http://www.enzyklo.de/2013/Begriff/bauseits>. Datum des Zugriffs: 26.08.2014

Den fachlich unkundigen Personen, den sog. Kunden des Baugeschäftes (BH, Besteller und dgl.) ist es gar nicht bewusst, was und v.a. mit welchen Konsequenzen sich Rechten und Pflichten daraus ableiten lassen. Es ist eine Tatsache, dass dieser Begriff von Laien unterschiedlich interpretiert wird, jedoch es wird in seltensten Fällen damit in Zusammenhang gebracht, dass es daraus Probleme betreffend Termine, Kosten und Qualität ergeben können. Seitens BH wird es noch weniger ersichtlich, dass der BH selber Handlungsbedarf hat oder dass damit auch Gewährleistungsfragen aufkommen (können). Somit scheint mit diesem „Allheilbegriff“, aus Sicht derjenigen, der mit diesem Verweis - jedoch ohne jeglichen weiteren Kommentar agiert – die Schnittstellenfrage damit am elegantesten gelöst zu haben (?)

Es wird oft übersehen, dass sich hinter diesen verweisen, nicht nur möglicherweise eine Leistungslücke verbirgt, sondern möglicherweise eine oder mehrere prinzipiell ungeklärten Schnittstellen zurückzuführen sind. Diese sind entweder

- **bautechnischer** Natur (technologische Machbarkeit)
oder
- **ablauftechnischer** Natur (terminliche Abfolge)

ungeklärt =
nicht geplant + nicht
abgegrenzt

Planungsänderungen sind nicht immer nur als Teil des Konfigurationsmanagements, da diese Änderung > Anpassung > Optimierung > Konfiguration bedeutet. Meistens wird die Prozedere von Planungs- und in Folge von Ausführungsänderungen im Organisationshandbuch [OHB] des Projektes festgelegt. Die hierfür vorgesehenen Änderungsevidenzen gewährleisten für jeden Beteiligten in der Sphäre des BH eine dokumentierte, transparente Abhandlung mit Kosten- und Terminkontrolle. Es gilt generell, je später im Projektablauf Änderungen (ggf. Entscheidungen) auf Qualitäten oder Quantitäten erfolgen, umso mehr wirkt es u.U. auf die Kosten und Termine aus.

Plan- vs.
Planungsänderung

Tabelle 6.14 PPH 3b - [LPH 6] Ausführungsplanung – Zusatzleistungen⁸³

Objektplanung	Fachplanung	
(idR.) Architektur	Objekt-Fachplanung	TGA-Fachplanung
HOA	HOB-S	HO-IT
§ 5 Mehrleistungen	§ 9 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen
(2) 2. Zusätzliche Planerleistungen	(9e) Kostenermittlungs- grundlage	(9e) Ausschreibungsunterl agen – Kostenermittlungsgru ndlage
[1] Aufstellung v on alternativen Leistungsbeschreibungen für geschlossene Leistungsgruppen	[1] - [3] in phasenrichtiger Darstellung siehe LPH 7	[1] Anfertigung v on Aus- schreibungszeichnungen bei Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm [2] in phasenrichtiger Darstellung siehe LPH 7
(2) 5. Zusätzliche Koordinationsleistungen		
[2] Mehraufw and für die Übernahme der Tätigkeit als Planungskordinator oder Baustellenkordinator nach den Bestimmungen des bauarbeitenkoordinationsgesetzes		
(2) 7. Raumbuch		
[3] Erstellung eines Raumbuches begleitend zu Teilleistungen nach den einvernehmlich mit dem Bauherrn festgelegten Anforderungen unter Einholung und Einarbeitung der v on den anderen an der Planung fachlich Beteiligten (Sonderfachleuten) bzw. der v on ausführenden Firmen zur Verfügung gestellten Grundlagen		

6.4.3 PPH 3c – Mitwirken bei der Vergabe [LPH 7]

Aufbauend auf die (im Idealfall) abgeschlossene LPH 6 Vorbereitung der Vergabe, als letzte Bearbeitungsstufe der übergeordneten PPH 3 Ausführungsvorbereitung wird die LPH 7 Mitwirkung bei der Vergabe erbracht.

*Wesentliches Ergebnis der LPH 7 ist der Vergabevorschlag (Vergabeakt) mit dem der Planer alle Aspekte der Angebotsauswertung, der Bestbieterermittlung, der Behandlung von Varianten und alternativen schriftlich (und entscheidungsreif) dem Auftraggeber zur Entscheidung übergibt. Intensive Beratung ist dabei wesentlich.*⁸⁴

Diese LPH zeichnet sich mit dem Involvieren von ausführenden Unternehmen, insbesondere durch das Vervielfachen der sowohl strukturorientierten als auch prozessorientierten Projektschnittstellen.

⁸³ Vgl. Quelle gemäß jeweils angeführte HO > siehe Abkürzungs- und Symbolverzeichnis, S. XIV

⁸⁴ LECHNER, H.; STIFTER, D.: Kommentar zum Leistungsbild Technische Ausrüstung (HOAI 2009-20xx); Hrsg.: Lechner, H.; Heck, D.. Kommentar. S. 62

Tabelle 6.15 PPH 3c - [LPH 7] Mitwirken an der Vergabe – Grundleistungen⁸⁵

Objektplanung	Fachplanung	
(idR.) Architektur	Objekt-Fachplanung	TGA-Fachplanung
HOA	HOB-S	HO-IT
§ 3 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen
(8) Geschäftliche Oberleitung	-	(4f) Ausschreibungsunterlagen – Kostenermittlungsgrundlage
<p>[1] Zusammenstellung der Ausschreibungsunterlagen für alle Leistungsbereiche</p> <p>[2] Durchführung der Ausschreibung</p> <p>[3] Einholung der Angebote</p> <p>[4] Überprüfung und Bewertung der Angebote</p> <p>[5] klärende Gespräche mit den Bietern</p> <p>[6] Mitwirkung bei der Auftragserteilung</p> <p>[7] Aufstellung eines Zeit- und Zahlungsplanes</p> <p>[8] klärende Gespräche mit den Bietern</p> <p>[8] Phasenrichtige Darstellung siehe LPH 8 (tlw. 9)</p> <p>[9] Phasenrichtige Darstellung siehe LPH9</p>	<p><i>Anm.: sind KEINE Grundleistungen für LPH 6b vorgesehen</i></p>	<p>[1] Prüfen und Werten der Angebote einschließlich Aufstellen eines Preisspiegels (bis zu 5 Angebote)</p> <p>[2] Mitwirken bei der Verhandlung mit Bietern und Erstellen eines Vergabevorschlages</p> <p>[3] Mitwirken bei der Auftragserteilung.</p> <p>[4] Übergabe der Unterlagen der Ausführungsplanung an die ausführenden Unternehmen</p>

⁸⁵ Vgl. Quelle gemäß jeweils angeführte HO > siehe Abkürzungs- und Symbolverzeichnis, S. XIV

Tabelle 6.16 PPH 3c - [LPH 7] Mitwirken an der Vergabe – Zusatzleistungen⁸⁶

Objektplanung	Fachplanung	
(idR.) Architektur	Objekt-Fachplanung	TGA-Fachplanung
HOA	HOB-S	HO-IT
§ 5 Mehrleistungen	§ 9 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen
(2) 3. Zusätzliche geschäftliche Leistungen	(4e) Kostenermittlungs- grundlage	(4f) Ausschreibungsunterlagen – Kostenermittlungsgrundlage
[1] Aufstellung, Prüfung und Wertung von Preisspiegeln nach besonderen Anforderungen	[1] Mitwirken bei der Prüfung und Wertung von Alternativangeboten und angebotenen Bauverfahren [2] Mitwirken bei der Prüfung und Wertung der Angebote aus Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm [3] Beitrag zum Kostenanschlag nach ÖNORM B 1801 aus Einheitspreisen oder Pauschalangeboten	[1] Prüfung und Beurteilung von Alternativen
(2) 4. Zusätzliche organisatorische Leistungen		
[2] Durchführung der administrativen Schritte gemäß den einschlägigen vergaberechtlichen Bestimmungen		
(2) 5. Zusätzliche Koordinationsleistungen		
[3] Mehraufwand für die Übernahme der Tätigkeit als Planungs-koordinator oder Baustellenkoordinator nach den Bestimmungen des bauarbeitenkoordinationsgesetzes		

6.5 PPH 4 - Ausführung

Aufbauend auf die im Idealfall vollständig abgeschlossene Ausführungsvorbereitung [PPH 3] – Ausführungsplanung / Ausschreibung / Vergabe – wird das bis dahin nur virtuell, auf Plänen, Beschreibungen, LVs etc. existierende Objekt in der PPH 4 [Ausführung] materiell in ein reelles Objekt umgesetzt. Diese PPH weist idR. zeitlich zwar eine relativ kurze Dauer in Relation zur Gesamtprojektdauer auf, jedoch sie ist dahingehend ausschlaggebend, dass im Gegensatz zu anderen PPHs allfällige Planungsfehler / Fehlentscheidungen und dgl. nur schwer oder gar nicht mehr reversibel gemacht werden können. Diese PPH zeichnet sich auch dadurch aus,

⁸⁶ Vgl. Quelle gemäß jeweils angeführte HO > siehe Abkürzungs- und Symbolverzeichnis, S. XIV

dass erstmalig eine große Anzahl an zusätzlichen Projektbeteiligten, die ausführenden Unternehmen am Projekt aktiv mitwirken.

Tabelle 6.17 PPH 4 – Ausführung [Leistungsbild HO-PS]⁸⁷

Handlungsbereich	(6.4) PPH 4 / Ausführung	
	Grundleistungen	Zusatzleistungen
A Organisation, Information, Koordination, Dokumentation	[1] Fortschreiben des Organisationshandbuches [2] Fortschreiben des Projekthandbuches [3] Mitwirken beim Durchsetzen von Vertragspflichten gegenüber den Beteiligten [4] Laufende Information und Abstimmung mit dem Auftraggeber [5] Einholen der erforderlichen Zusimmungen des AG	[1] Verankern besonderer Abstimmungsverfahren zur Sicherung der Projektziele [2] Besondere Berichterstattung in Auftraggeber- oder sonstigen Gremien [3] Streikbrechung einschließlich dafür notwendiger Unterlagen
B Qualitäten und Quantitäten	[1] Prüfen von Ausführungsänderungen, ggf. Revision von Qualitätsstandards nach Art und Umfang [2] Mitwirken bei der technischen Vorabnahme der Ausführungsleistungen [3] Herbeiführen der erforderlichen Entscheidungen des AG	[1] Mitwirken beim Herbeiführen besonderer Ausführungsentscheidungen des Auftraggebers [2] Veranlassen oder Durchführen von Sonderkontrollen bei der Ausführung, z.B. durch Einschalten von Sachverständigen und Prüfbehörden [3] Änderungsmanagement bei Einschaltung eines Generalunter- bzw. Totalübernehmers sowie bei funktionalen Ausschreibungen
C Kosten und Finanzierung	[1] Kostensteuerung zur Einhaltung der Kostenziele [2] Freigabe der Rechnungen zur Zahlung [3] Beurteilen der Nachtragsprüfungen [4] Vorgabe von Deckungsbestätigungen für Nachträge [5] Fortschreiben der Mittelbewirtschaftung [6] Fortschreiben der Ausgabenrechnung für den Mittelabfluß	[1] Kontrolle der Rechnungsprüfung der Örtlichen Bauaufsicht [2] Kostensteuerung unter besonderen Anforderungen [3] Fortschreiben der Projektbuchhaltung für den Mittelzufluß und die Anlagenkonten
D Termine und Kapazitäten	[1] Überprüfen und Abstimmen der Zeitpläne des Planers und der ausführenden Firmen mit den Steuerungsablaufplänen der Ausführung des Projektsteuerers [2] Ablaufsteuerung der Ausführung zur Einhaltung der Terminziele [3] Überprüfen der Ergebnisse der Baubesprechungen (Baustellen-Jour-Fixe) anhand der Protokolle der Örtlichen Bauaufsicht, Vorschlägen und Abstimmen von Anpassungsmaßnahmen bei Gefährdung von Projektzielen	[1] Ablaufsteuerung unter besonderen Anforderungen und Zielsetzungen

6.5.1 PPH 4 – Bauüberwachung [LPH 8]

Aufbauend auf die abgeschlossenen LPH 7 [Mitwirkung bei der Vergabe], folgt als nächstes die planerische / vom Planer erbrachte Bearbeitungsstufe die der Bauausführung begleitende LPH 8 [Künstlerische Oberleitung **und/oder** Bau- /Objektüberwachung].

⁸⁷ BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HO-PS - Honorarordnung für Projektsteuerung, Honorarrichtlinie, S. 29

*Planerische Oberleitung (Künstlerische Oberleitung) enthält die koordinierte Begleitung des Architekten während der Bauzeit, mit der im Zuge der Errichtung, die über die Planung hinaus entstehenden Detailfragen, notwendigen Erläuterungen und Ergänzungen erarbeitet werden.*⁸⁸

=Künstlerische
Oberleitung [KOL]
...keine 100%-ige
Planung im Vorfeld
möglich

Örtliche Bauaufsicht enthält schwerpunktmäßig Treuhand- und Vertreterleistungen, indem der nicht kontinuierlich anwesende Bauherr im Rahmen der geschlossenen Verträge vertreten wird. [...] Überwachung bedeutet die Feststellung der Übereinstimmung der Arbeiten mit den Plänen, mit den Ausschreibungen, mit der Baugenehmigung und mit den in diesen Unterlagen enthaltenen und darin berücksichtigten Regeln der Technik.

= Bau- /
Objektüberwachung
[ÖÜW]

*Koordination ist dabei ein mehrstufiger Prozess mit dem die Lieferungen, Lagerungen, Arbeitsmontagen (auf Basis der fertigungsorientierten Ausführungsplanung) soweit aufeinander abgestimmt werden, dass die jeweiligen Auftragnehmer diese vor Ort eigenmotiviert und selbstständig umsetzen können. Dies umfasst auch die Einbeziehung der Fachbauaufsichten, die die Regelungen ihres Fachbereichs selbstständig umsetzen.*⁸⁹

...in der Praxis ist es
genauso eine Illusion,
wie die sog. 100%-ige
Planung

Die ÖBA stellt in der Ausführungsphase das Bindeglied zwischen BH-Sphäre und den Ausführenden dar. Obwohl die ÖBA-Leistung einen eigenständigen Teil des Leistungsbildes des Objekt- bzw. Fachplaners (HOA, HO-IT etc.) darstellt, werden diese bei kleineren Projekten oder bei GK-Konstrukten der GP auch mit dieser Leistung mitbeauftragt. Es erscheint auf den ersten Blick aus der Argumentationslinie der Schnittstellenreduzierung heraus zwar als sinnvoll, jedoch ist empfehlenswert diese Leistung von der Planung strikt zu trennen und im Sinne eines Kontroll-Effektes, gesondert zu vergeben.

⁸⁸ LECHNER, H.: Kommentar zum Leistungsbild Architektur; Hrsg.: Lechner, H.: Kommentar. S. 55

⁸⁹ LECHNER, H.: Kommentar zum Leistungsbild Architektur; Hrsg.: Lechner, H.: Kommentar. S. 55 f.

Tabelle 6.18 PPH 4 - [LPH 8] Bauüberwachung – Grundleistungen⁹⁰

Objekt-Planung		Fach-Planung	
(idR.) Architektur		Objekt-Fachplanung	TGA-Fachplanung
HOA		HOB-S	HO-IT
§ 4 Örtliche Bauaufsicht		§ 9 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen
(1)		-	Örtliche Bauaufsicht
<p>[1] Örtliche Vertretung der Interessen des Bauherrn einschließlich der Ausübung des Hausrechtes auf der Baustelle</p> <p>[2] Aufstellung und Überwachung der Einhaltung des Zeitplanes für die Gesamt- abwicklung der Herstellung des Bauwerkes</p> <p>[3] Örtliche Überwachung der Herstellung des Bauwerkes, leitend für den Gesamtablauf sowie koordinierend bezüglich der Tätigkeit der anderen an der Bauüberwachung fachlich Beteiligten (Sonderfachleute), insbesondere mit nach- stehenden weiteren Teilleistungen: Überwachung auf Übereinstimmung mit den Plänen, Leistungsverzeichnissen, Verträgen und Angaben aus dem Bereich der künstlerischen und technischen Oberleitung, auf Einhaltung der technischen Regeln und der behördlichen Vorschriften</p> <p>[4] Direkte Verhandlungstätigkeit mit den ausführenden Unternehmen</p> <p>[5] Örtliche Koordination aller Lieferungen und Leistungen</p> <p>[6] Kontrolle der für die Abrechnung erforderlichen Aufmessungen</p> <p>[7] Prüfung aller Rechnungen auf Richtigkeit und Vertragsmäßigkeit</p> <p>[8] Führung des Baubuches</p> <p>[9] Abnahme der Bauleistungen unter Mitwirkung der an der Planung und Bauüberwachung fachlich Beteiligten (Sonderfachleute) mit Feststellung von Mängeln und Gewährleistungsfristen</p> <p>[10] Antrag auf behördliche Abnahmen und Teilnahme an den entsprechenden Verfahren</p> <p>[11] Übergabe des Bauwerkes an den BH</p>		<p><i>Anm.: sind KEINE Grundleistungen für LPH 8 vorgesehen</i></p>	<p>[1] Vertretung der Interessen des Auftraggebers an der Baustelle durch die örtliche Überwachung auf vertragsmäßige Herstellung des Werkes. Die örtliche Bauaufsicht umfasst jedoch nicht die Obliegenheiten der Bauführung bzw. Bauleitung</p> <p>[2] Überwachung der Ausführung des Objektes auf Übereinstimmung mit den Baugenehmigungen oder Zustimmungen, den Ausführungsplänen, den Leistungsbeschreibungen oder Leistungsverzeichnissen sowie mit den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den einschlägigen Vorschriften</p> <p>[3] Örtliche Koordinierung aller Lieferungen und Leistungen</p> <p>[4] Mitwirkung beim Aufstellen und Überwachen eines Zeitplanes</p> <p>[5] Führung bzw. Prüfung des Baubuches</p> <p>[6] Prüfung der Abrechnung sowie die dafür erforderlichen Verhandlungen mit den ausführenden Unternehmungen</p> <p>[7] Mitwirkung bei der Kostenfeststellung, bei Anlagen in Gebäuden, z. B. nach ÖNORM B 1801</p> <p>[8] Fachtechnische Abnahme der Leistungen und Feststellung der Mängel</p> <p>[9] Antrag auf behördliche Abnahme und Teilnahme daran.</p> <p>[10] Mitwirkung bei der Übergabe</p> <p>[11] Zusammenstellung und Übergabe der Revisionsunterlagen, Bedienungsanleitungen und Prüfprotokolle.</p> <p>[12] Mitwirkung beim Auflisten der Gewährleistungsfristen.</p> <p>[13] Überwachung der Beseitigung der bei der Abnahme der Leistungen festgestellten Mängel</p>
§ 3 Teilleistungen			
(6) Künstlerische Oberleitung			
<p>[12] Überwachung der Herstellung hinsichtlich des Entwurfes und der Gestaltung sowie letzte Klärung von funktionellen und gestalterischen Einzelheiten von der Planung bis zur Mitwirkung an der Schlussabnahme des Bauwerkes unmittelbar nach dessen Fertigstellung im Einvernehmen mit der örtlichen Bauaufsicht</p>			
(7) Technische Oberleitung			
<p>[13] Überprüfung und Freigabe von Werkzeichnungen der ausführenden Firmen, sowie letzte Klärung von erforderlichen, die Planung ergänzenden konstruktiven Einzelheiten</p>			
(8) Geschäftliche Oberleitung			
<p>[14] Feststellung der anweisbaren Teil- und Schlusszahlungen unter Zugrundelegung der Prüfergebnisse der örtlichen Bauaufsicht</p>			

⁹⁰ Vgl. Quelle gemäß jeweils angeführte HO > siehe Abkürzungs- und Symbolverzeichnis, S. XIV

Obwohl in der Baubranche der klassische Schnittstellenmanagement nicht so stark wie in anderen Branchen ausgeprägt und auch nur bedingt wegen des temporären Charakters des Unternehmens „Projekt“ anwendbar ist, hingegen aber existieren gewisse prozessorientierte Tools die unvermeidbaren Schnittstellen besser in den Griff zu bekommen. D.h. die strukturorientierte Schnittstellen-Tools dienen lediglich als Grundlage für die prozessorientierte Schnittstellen-Lösungen.

Schnittstellen-
management vs.
Schnittstellen-Tools

vs. Schnittstellen-
Lösungen

Um in einem Projekt über die Gewerke-Schnittstellen den Überblick zu bewahren ist es üblich sog. [TGA-] Schnittstellenlisten zu erstellen. Ein Auszug aus einer Gewerke-Schnittstellenliste ist exemplarisch hierfür im Anhang angeführt. Über diese Matrix ähnliche Darstellungen ist es zwar Möglich die **übergeordneten Zusammenhänge** zwischen den Gewerken zu erkennen, jedoch es gibt **keine qualitative bzw. quantitative** Auskunft über die detaillierte, sachliche und organisatorische Vernetzung der (Sub-) Systeme miteinander. Hierfür würde man zusätzliche Schnittstellenlisten, gegliedert nach thematischer Zuordnung benötigen. Diese können wiederum in weitere Subsysteme / Elemente gegliedert werden. Diese Vorgehensweise wird auch kaum in der Praxis angewandt, da sie durch die steigende Komplexität derartiger Matrizen in ihrer Gebrauchstauglichkeit stark eingeschränkt sind. Dennoch die Erkenntnisse / Zusammenhänge der gängigen Gewerke-Schnittstellenlisten sollten in der Ablauf- bzw. Terminplanung berücksichtigt werden.

Exkurs 6-7 # Tool →
Schnittstellenlisten

Als weiterer Aspekt der bedingten Gebrauchstauglichkeit der Matrizen ähnlichen Schnittstellendarstellungen ist, dass die Bauabwicklung nicht nur aus einem eindimensionalen, starren System mit Aufbau organisatorischen Beziehungen / Schnittstellen besteht, sondern es setzt sich als zweite Dimension aus einem dynamischen System mit Ablauf-organisatorischen bzw. prozessorientierten Beziehungen / Schnittstellen zusammen.

Schnittstellen und ihre
Interaktionen

Als Kombination dieser beiden System-Dimensionen, wäre es hypothetisch möglich in einem einzigen extrem komplexen räumlichen System jegliche Schnittstellen bzw. ihre Interaktionen vollständig zu erfassen. Die große Herausforderung würde dabei auf die, nicht prognostizierbaren, jedoch sich ständig verändernden Interaktionen fallen, die wiederum Auswirkungen auf weitere Schnittstellen, ggf. mit optionalem Charakter haben würden. D.h. diese hyper-komplexe Struktur wäre dann noch laufend, aufwendig zu adaptieren. Da ein derartiges System in der Praxis realitätsfern wäre – um eine Verbesserung der vorherrschenden Schnittstellenproblematiken am Bau zu erreichen – wäre aus Sicht des Verfassers dieser Arbeit als Lösung für die gegenständliche Problematiken **nicht empfehlenswert**.

Schnittstellenliste der
Superlative

Konfigurations- und Änderungsmanagement sind Termini, die oft miteinander verwechselt werden, obwohl sie völlig unterschiedliche Bedeutungen haben, dennoch beide gewisse Modifikationen des bereits Erbrachten abhandeln.

Konfigurationsmanagement ist in einem iterativen Planungsprozess eine schrittweise Annäherung ans (Projekt-) Optimum. IwS. liegt es im Wesen des Planens - **vor** der Planungsfreigabe seitens BH (BH-Entscheidung), d.h. **vor** dem Abschluss der jeweiligen Projektphase

Änderungsmanagement ist nachträgliche Änderungsanordnungen aus der Sphäre des BH, wird meistens mit Änderungsevidenzen [AEV] dokumentiert. D.h. es erfolgt **nach** der Planfreigabe seitens BH (BH-Entscheidung), d.h. **nach** dem Abschluss der jeweiligen Projektphase, meistens mit Auswirkungen auf Kosten, Termine und Qualität

Das Auseinanderhalten der beiden o.a. Begriffe und das Kennen der daraus resultierenden Konsequenzen sind im Baugeschäft von hoher Relevanz, da sich die sog. „Änderungen“ zum fixen Bestandteil des Tagesgeschäfts mutiert sind. Da Änderungen in der Sphäre des BH nun als normale „Gepflogenheiten“ betrachtet werden, ist das Anrecht des BH auf Änderung während der Ausführung - im Gegensatz zur ABGB - in der Werkvertragsnorm für Bauleistungen, der ÖN B 2110 legitimiert.

Die Praxis zeigte, dass – v.a. bei Projekten, bei denen in der Besteller-Sphäre der BH und Nutzer nicht ident sind – diese vertraglich und gemäß Gepflogenheiten legitime Dispositionsfreiheit des BH auch während der Ausführung stark „gelebt“ wird, ohne die mit den sog. Änderungen verbundene Rechten und Pflichten der Beteiligten näher zu kennen. Da idR. die Nutzer keine Fachleute sind, können sich anhand von Plänen, Beschreibungen etc. dementsprechend nicht so proaktiv in die Abstimmungen einbringen, wie im Zuge der sog. Nutzerbegehungen, einer weiteren „Abstimmungsrunde“ im sich bereits im Bau befindenden Objekt. Entgegen der Abstimmungen zwischen OPL und Nutzer in der Planungsphase, führen in dieser Phase angesetzte Abstimmungen und ggf. die daraus indizierten Änderungen zu unzähligen Schnittstellen an jeder Hierarchieebene sowohl in der Planung als auch in der Ausführung.

Es besteht die große Gefahr, insbesondere betreffend Änderungen während der Ausführung in TGA-Systemen, dass bei derartigen ad hoc Initiativen der übliche Verlauf der Abstimmungen und Freigaben zwischen dem Objekt- und TGA-Planer bzw. Bau- und TGA-Gewerken, um dem Termindruck gerecht zu werden, einfach nicht im erforderlichen Ausmaß stattfindet. Daraus resultierend gehen auch Informationen verloren, da die Abstimmungen (z.B. OPL \cap TGA-Gewerk, TGA-FPL \cap Bau-Gewerk, etc.), ohne allen erforderlichen Beteiligten stattfinden. Dadurch ist auch die Zusammenschau aller Systemen nicht gegeben. Es gilt dennoch der Grundsatz: jede Änderung im Projekt – unabhängig von

Exkurs 6-8 # Tool →
Konfigurations- vs.
Änderungsmanagement

Dispositionsfreiheit des
BH nach
Vertragsabschluss

Nutzerwünsche

> Schnittstelle OPL vs.
Nutzer / BH

Ad hoc Initiative, um
Nutzerwünschen +
Termin-
/Kostenvorgaben
gerecht zu werden

der Projektphase bzw. von Vertrags- und Vergütungsmodellen – trägt für beide Vertragsparteien ein gewisses Gefahrenpotential in sich. Sinngemäß je später eine Änderung eintritt, umso mehr wächst exponentiell das Risiko für beide Parteien.

Planungsfreigabe und Planfreigabe werden oft mit einander verwechselt, obwohl sie völlig unterschiedliche Bedeutungen haben, dennoch beide etwas freigeben, wonach allfällige Änderungen Konsequenzen mit sich ziehen.

Exkurs 6-9 # Tool →
Planungsfreigabe vs.
Planfreigabe

Die sog. Schließfreigabe ist im Bauablauf eine prozessorientierte, serielle Schnittstelle, idR. in / an bestimmten Bauteilen zwischen der Montagephase (meist Feininstallation) der TGA-Gewerke und der nach dem Fertigstellen durch die Bau-Gewerke nicht mehr oder nur erschwert zugänglich sind.

Exkurs 6-10 # Tool →
Schließfreigabe

Es ist eine Art Fertigmeldung durch die (meistens TGA-) Gewerke, die in bestimmten Gewerke überschneidenden Bereichen bzw. Bauteilen (z.B. TB-Wänden, Abgehängten Decken und dgl.) die erforderliche (ggf. auch technologische) Vorleistung für die nächste Prozesskette erbringen.

Es ist nicht nur in terminlicher Hinsicht (ggf. Verzug, Pönale etc.) ein hoch bedeutender Akt, sondern bis zu einem gewissen Grad auch eine etwas lapidare Haftungsübertragung (ggf. Beschädigung, d.h. Bauschaden) ans nachfolgende Gewerk. Es ist auch durchaus üblich, dass sowohl das freimeldende als auch das nachfolgende Gewerk den Status Quo der Schnittstelle, beispielsweise photographisch dokumentiert. Derartige Freimeldungen in Sachverhalten mit hoher Brisanz werden der Mitwirkung der ÖBA mittels eines Leistungsfeststellungsprotokolls beurkundet.

Die sog. Koordinierte Planfreigabe ist eine durch die betroffenen (meistens TGA-) Gewerke erzielte, d.h. untereinander abgestimmte gemeinsame Werkplanfreigabe. IdR. werden die jeweiligen Pläne durch die Gewerkevertreter unterschrieben.

Exkurs 6-11 # Tool →
Koordinierte
Planfreigabe

Die sog. Türliste mutierte heutzutage zu einer der wichtigsten gewerkeübergreifenden Unterlagen zwischen den Bau- und TGA-Gewerken. Diese diente ursprünglich noch bis zu vor ein paar Jahrzehnten für den Tischler oder Schlosser zur Übersicht der zu bestellenden Türen mit einer Handvoll an Eigenschaften, wie das Maß, die Farbe bzw. Material, die Aufgehrichtung etc. Hingegen heute ist sie eine komplexe als Matrix ausgerichtete interdisziplinäre Planer-Vorgabe, die als Grundlage auch für alle betroffenen Bau- und TGA-Gewerke dient.

Exkurs 6-12 # Tool →
Türliste

Tabelle 6.19 Türliste als Schnittstelle zwischen Objekt- / Fachplanern und Bau- / TGA-Gewerken (hier beispielhaft, bei einem komplexem Projekt)

	Planung	Ausführung
--	---------	------------

	Beteiligter	Thema (exempl.)	Beteiligter	Thema (exempl.)
Objektplaner	Architekt	Grundsätzliche bauliche Türangaben + Integration der Fachplanerbeiträge + Erstellung der Türliste	Trockenbauer, Zargen-Portalschlosser, Bautischler, Maler,	Mauerlichte, Türschließer, xy etc.
Objekt - Fachplaner	Bauphysiker	Basisberechnung für Wärme-/ Schalldämmmaß, Bestimmung der Klimaklasse etc.	ggf. Fassadenbauer etc.	
	Brandschutzplaner	Fluchttür, Aufgehrichtung, Druckbelüftung, Abströmöffnung, Brandrauchentlüftung, etc. Bestimmung der Brandschutzklasse etc.		
TGA- Planer	HKLS-Planer	Druckbelüftung, Abströmöffnung, Zuluftnachströmung (Spalt u. d Tür) Klimaklasse etc.	HKLS-Gewerk	Druckbelüftung, Zuluftnachströmung (Spalt u. d Tür) Klimaklasse etc.
	ET-Planer	E-Öffner, Automatantrieb, Haltemagnet,	ET-Gewerk	E-Öffner, Automatantrieb, Haltemagnet,
	MSR-Planer	Einbindung der E-Öffner, Automatik-antrieb, Haltemagnet, etc. in BMA + GLT	MSR-Gewerk	Einbindung der E-Öffner, Automatik-antrieb, Haltemagnet, etc. in BMA + GLT etc.

Grundsätzlich ist das Arbeiten mit Checklisten ein bewährtes Management-Tool bei Projektarbeiten. Das systematische Anwenden von Checklisten, als wichtiges Werkzeug in der Projektarbeit ist tendenziell auf höheren Ebenen der Projekt-Hierarchie (vermehrt mit Kontroll- bzw. Dispositionsfunktion) zu beobachten. Auf den unteren Hierarchieebenen verdichten sich mehr die sog. operativen Funktionen, für die der Einsatz von Checklisten nur bedingt als adäquates Werkzeug für die Rationalisierung von Schnittstellen bzw. für das eliminieren von Schnittstellenproblemen anwendbar ist.

Es liegt in der Natura des Arbeiten mit Checklisten, dass sie zu einer Art Kontrolle auf Vollständigkeit / Vollkommenheit von bestimmten vorgegebenen Parametern bzw. Indikatoren verhelfen. Das heißt, dass bevor das eigentliche Werkzeug Checkliste überhaupt zum Einsatz kommt, muss man sich mit der Definition, dem strukturierten Aufbau etc. von den jeweiligen Indikatoren auseinandersetzen. Dies setzt es wiederum voraus, dass sich das (vollständige) Erfassen der Indikatoren bereits als das Ergebnis der im Vorfeld iwS. planerisch erarbeiteten Schnittstellen (-lösungen) manifestiert.

Als weiteres Manko von Checklisten gilt, dass während Checklisten generell mit stichwortartigen, kurzen Indikatoren konzeptioniert sind, da

Exkurs 6-13 # Tool → Checklisten

planerisch iwS. heißt die vorausschauende, geistige strukturierte Erfassung von Handlungen / Ereignissen die in der Zukunft liegen

sich die im Zusammenhang mit Schnittstellen am Bau oft komplexe Sachverhalte nur bedingt darstellen lassen.

Zusammengefasst kann festgestellt werden, dass das Arbeiten mit Checklisten im Kontext Schnittstellen-Problematiken sehr wohl punktuell in bestimmten Aufgabenbereichen sinnvoll einsetzbar ist, jedoch als ultimative Lösung für das Eliminieren von Schnittstellenproblemen allein nicht geeignet ist.

Die TGA-Gewerke kann man in der Ausführungsphase auf der Zeitschiene jeweils in fünf Leistungsschritte schnüren: die Einlegearbeiten, die Roh- und Feininstallation, die Komplettierung und die Inbetriebnahme (Einregulierung der technischen Funktion). Dieser letzte Arbeitsschritt ist für TGA das ausschlaggebendste, da die Anlage ggf. ohne Funktionstüchtigkeit „nichts wert ist“.

→ Tabelle 4.1

Der Detailterminplan [DTP] vom AN ist direkt auf den ATP so aufzubauen, dass sämtliche Freigabefristen, Bemusterungen, Produktionszeiten etc. beinhaltet sind.

Tabelle 6.20 PPH 4 - [LPH 8] Bauüberwachung – Zusatzleistungen⁹¹

Objektplanung	Fachplanung	
(idR.) Architektur	Objekt-Fachplanung	TGA-Fachplanung
HOA	HOB-S	HO-IT
§ 5 Mehrleistungen	§ 9 Teilleistungen	§ 9 Teilleistungen
(2) 5. Zusätzliche Koordinationsleistungen	Herstellungs- überwachung	-
[1] Mehraufwand für die Übernahme der Tätigkeit als Planungskordinator oder Baustellenkoordinator nach den Bestimmungen des Bauarbeiten-Koordinationsgesetzes	[1] Ingenieurtechnische Kontrolle der Ausführung des Tragwerkes auf Übereinstimmung mit den geprüften statischen Unterlagen [2] Ingenieurtechnische Kontrolle der Baubehelfe, z.B. Arbeits- und Lehrgerüste, Kranbahnen, Baugrubensicherungen [3] Erstellen der Spannkontrolle im Spannbetonbau	<u>Anm.:</u> sind KEINE Zusatzleistungen für LPH 8 vorgesehen

⁹¹ Vgl. Quelle gemäß jeweils angeführte HO > siehe Abkürzungs- und Symbolverzeichnis, S. XIV

Die Schlitz- und Durchbruchsplanung [SDP] beeinflusst bereits am Anfang der PPH 4 sehr stark die Interaktionen zwischen OPL vs. TGA-FPL bzw. Bau- vs. TGA-Gewerke.

Schlitz- und Durchbruchsplanung

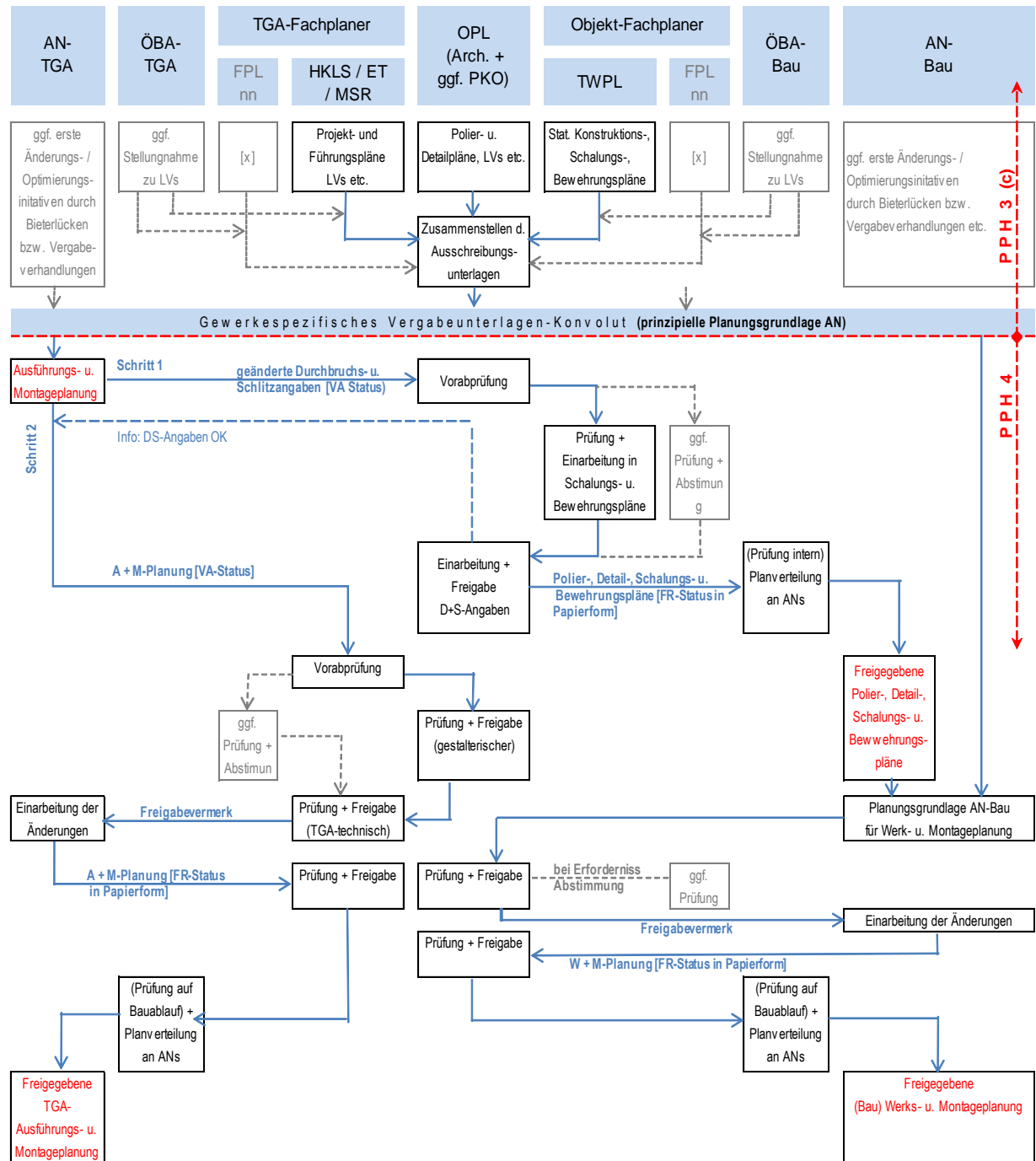


Bild 6.2 Freigabelauf der TGA-AN- und Bau-AN-Ausführungs- / Werk- / Montageplanung

6.6 PPH 5 – Projektabschluss

Der Projektabschluss als eigenständige Phase, die PPH 5 zeichnet sich als letzte Projektphase dadurch aus, dass sie in etwa bei der Übergabe / Übernahme beginnend, obwohl sie nicht näher definiert ist, idR. bis Ende der Gewährleistungszeit, die meistens je nach Gewerk, Leistungsart bzw. sonstigen Rahmenbedingungen in etwa 3 bis 10 Jahren auch wenn mit starken Schwankungen in der Bearbeitungsintensität dauern kann. Man kann davon jedoch ausgehen, dass der überwiegende Teil der Grundleistungen in dieser Phase im Anschluss an die Übergabe - je nach Projektgröße und -umfeld bis zur Schlussabrechnung und bis zum Abschluss bzw. Übergabe der Gebäudedokumentation an den BH mit einem Nachlauf von ca. 3-6 Monaten erbracht werden.

Tabelle 6.21 PPH 5 – Projektabschluss [Leistungsbild HO-PS]⁹²

Hand- lungs- bereich	(6.5) PPH 5 / Projektabschluss	
	Grundleistungen	Zusatzleistungen
A Organisation, Information, Koordination, Dokumentation	[1] Mitwirken bei der organisatorischen und administrativen Konzeption und bei der Durchführung der Übergabe/Übernahme bzw. Inbetriebnahme/Nutzung [2] Mitwirken beim systematischen Zusammenstellen und Archivieren der Bauakten inkl. Projekt- und Organisationshandbuch [3] Laufende Information und Abstimmung mit dem AG [4] Einholen der erforderlichen Zustimmungen des AG	[1] Mitwirken beim Einweisen des Bedienungs- und Wartungspersonals für betriebslechnische Anlagen [2] Prüfen der Projektdokumentation der fachlich Beteiligten [3] Mitwirken bei der Überleitung des Bauwerks in die Bauplanhaltung [4] Mitwirken bei der betrieblichen und baufachlichen Beratung des Auftraggebers zur Übergabe/Übernahme bzw. Inbetriebnahme/Nutzung [5] Überprüfen der vollständigen Angebotsauswertungen in technisch-wirtschaftlicher Hinsicht [6] Mitwirken bei der Übergabe / Übernahme schlüsseltiger Bauten [7] Organisatorisches und baufachliches Unterstützen bei Gerichtsverfahren [8] Baufachliches Unterstützen bei Sonderprüfungen [9] Besondere Berichterstattung beim Auftraggeber zum Projektabschluss [10] Streitbetreuung einschließlich dafür notwendiger
B Qualitäten und Quantitäten	[1] Veranlassen der erforderlichen behördlichen Abnahmen, Endkontrollen und/oder Funktionsprüfungen [2] Mitwirken bei der rechtsgeschäftlichen Übergabe an den Auftraggeber [3] Prüfen der Gewährleistungsverzeichnisse	[1] Mitwirken bei der abschließenden Aktualisierung des Gebäude- und Raumbuches zum Bestandsgebäude- und -raumbuch bzw. -pflichtenheft [2] Überwachen von Mängelbeseitigungsleistungen außerhalb der Gewährleistungsfristen
C Kosten und Finanzierung	[1] Überprüfen der Kostenfeststellungen der Objekt- und Fachplaner [2] Freigabe der Rechnungen zur Zahlung [3] Veranlassen der abschließenden Aktualisierung der Baunutzungskosten [4] Freigabe von Schlussabrechnungen sowie Mitwirken bei der Freigabe von Einbehalten [5] Abschluß der Ausgabenrechnung für den Mittelabfluß	[1] Abschluß der Projektbuchhaltung für den Mittelzufluß und der Anlagenkonten inkl. Verwendungsnachweis
D Termine und Kapazitäten	[1] Veranlassen der Ablaufplanung und -steuerung zur Übergabe und Inbetriebnahme	[1] Ablaufplanung zur Übergabe / Übernahme und Inbetriebnahme / Nutzung

⁹² BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HO-PS - Honorarordnung für Projektsteuerung, Honorarrichtlinie, S. 30

6.6.1 PPH 5 – Inbetriebnahme und Objektbetreuung [LPH 9]

Aufbauend auf die abgeschlossene LPH 8 [Bauüberwachung], folgt als nächste planerische Bearbeitungsstufe LPH 9 [Inbetriebnahme und Objektbetreuung]. Sie ist dahingehend eine dualistische LPH, dass sie einerseits die meistens die in kurzer Zeit sehr aufwandsintensive Inbetriebnahme-Leistungen beinhaltet, die beinahe beim jeden Projekt gleichermaßen erforderlich sind, andererseits vereint sie damit eine an sich in der Praxis sehr selten vom Planer / ÖBA erbrachte Leistung, die nahtlos in die Nutzungsphase des Objektes hinübertragt und theoretisch bis Ende des Lebenszyklus dauern kann.

Tabelle 6.22 PPH 5 - [LPH 9] Inbetriebnahme+Objektbetreuung – Grundleistungen ⁹³

Objekt-Planung		Fach-Planung	
(idR.) Architektur		Objekt-	TGA-Fachplanung
HOA		Fachplan	HO-IT
§ 3 Teilleistungen		ung	§ 9 Teilleistungen
(1)		HOB-S	
<i>Anm.: sind grundsätzlich KEINE Grundleistungen vorgesehen, dennoch gemäß phasen- / Zeitabfolgerichtigen Darstellung wie folgt:</i>		<i>Anm.: sind KEINE Grundleistungen vorgesehen</i>	<i>Anm.: sind grundsätzlich KEINE Grundleistungen vorgesehen, dennoch gemäß phasen- / Zeitabfolgerichtigen Darstellung wie folgt:</i>
(8) Geschäftliche Oberleitung			
[1] Feststellung der anweisbaren Teil- und Schlusszahlungen unter Zugrundelegung der Prüfergebnisse der örtlichen Bauaufsicht			[1] Mitwirkung bei der Kostenfeststellung, bei Anlagen in Gebäuden, z. B. nach ÖNORM B 1801
[2] Kostenfeststellung (z.B. nach ÖNORM B 1801-1).			

Erfassen, Ordnen und Aufbereiten der Unterlagen aus Planung und Errichtung; für eine bessere Durchdringung zukünftiger planungsaufgaben, sowohl für Bauherr als auch Planer [...], zunehmend auch für den systematischen Gebäudebetrieb. ⁹⁴

Die immer komplexer werdenden, gewerkeübergreifenden, interdisziplinären technische Lösungen wirken ebenfalls auf den zunehmenden Schwierigkeitsgrad und Aufwand der technischen Objektdokumentation. Die nicht selten von 4-5 Gewerken unmittelbar bearbeiteten / betroffenen Bauteile impliziert nicht nur in der Planung und Ausführung Schnittstellen, sondern auch in der Dokumentation.

Dokumentation

Die Dokumentationsunterlagen werden spätestens im Zuge der förmlichen Übernahme idR. an den BH bzw. an einen vom BH für die FM-Tätigkeit beauftragten Dritten übergeben. Bei größeren Projekten wird meistens eine FM-Beilage zur Ausschreibung beigelegt, in der die genauen formalen und inhaltlichen Vorgaben für die Dokumentation beschrieben werden. Die Prüfung der Unterlagen erfolgt meistens durch die ÖBA.

⁹³ Vgl. Quelle gemäß jeweils angeführte HO > siehe Abkürzungs- und Symbolverzeichnis, S. XIV

⁹⁴ LECHNER, H.: Kommentar zum Leistungsbild Architektur; Hrsg.: Lechner, H.: Kommentar. S. 56

Tabelle 6.23 PPH 5 - [LPH 9] Inbetriebnahme+Objektbetreuung – Grundleistungen ⁹⁵

Objektplanung	Fachplanung	
(idR.) Architektur	Objekt- Fach- planung	TGA-Fachplanung
HOA		HO-IT
§ 5 Mehrleistungen		§ 9 Teilleistungen
(2) 7. Raumbuch		-
[1] Erstellung eines Raumbuches begleitend zu [...]	<i>Anm.: sind KEINE Grund- leistungen vorgesehen</i>	[1] Objektbetreuung und Dokumentation
(2) 8. Bestandsplanung		[2] Objektbegehung zur Mängelfeststellung vor Ablauf der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche gegenüber den ausführenden Unternehmen
[2] Erstellung der Bestandspläne auf Basis der Einreichplanung oder von Auswechslungsplänen		[3] Überwachung der Beseitigung von Mängeln, die innerhalb der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche, längstens jedoch bis zum Ablauf von 5 Jahren seit Abnahme der Leistungen auftreten
(2) 9. Fertigstellungsanzeige		[4] Mitwirken bei der Freigabe von Sicherheitsleistungen
[3] Ausstellung einer Bestätigung an die Baubehörde über die bewilligungsgemäße und den Bauvorschriften entsprechende Bauausführung vor Benützung des Objektes, sofern dadurch die baubehördliche Benützungsbewilligung ersetzt wird		[5] Mitwirken bei der systematischen Zusammenstellung der zeichnerischen Darstellungen und rechnerischen Ergebnisse des Objektes
(2) 10. Nutzwertgutachten		[6] Erarbeitung der Wartungsplanung und -organisation
[4] Erstellung von Nutzwertgutachten gemäß Wohnungseigentumsgesetz in der jeweils gültigen Fassung		[7] Ingenieurtechnische Kontrolle des Energieverbrauches und der Schadstoffemission
(2) 11. Brandschutzplanung		[8] Durchführen von Leistungs- und Funktionsmessungen
[5] Erstellung der Brandschutzplanung nach den Erfordernissen und Vorschriften der bewilligenden Behörden unter Verwendung der von den anderen an der Planung fachlich Beteiligten (Sonderfachleuten) bzw. ausführenden Firmen beigestellten Grundlagen		[9] Ausbilden und Einweisen von Bedienungspersonal
(2) 12. Übergabepläne		[10] Überwachen und Detailkorrektur beim Hersteller
[6] Ausarbeitung von Übergabeplänen im Maßstab 1:50 auf Grundlage der aktualisierten Ausführungsplanung mit Eintragung der Haustechnik-Bestandsunterlagen unter Verwendung der von den anderen an der Planung fachlich Beteiligten (Sonderfachleuten) bzw. ausführenden Firmen beigestellten Grundlagen im Einvernehmen mit dem Bauherrn, soweit diese für Inventarisierung, Betriebsführung, Wartung und Instandhaltung des Bauwerkes erforderlich sind, ausgenommen die bewegliche Inneneinrichtung		[11] Erstellen, Fortschreiben und Überwachen von Ablaufplänen (Netzplantechnik für EDV)
(2) 13. Orientierungspläne		
[7] Darstellung der Fluchtwege in der reduzierten Ausarbeitung der Bestandspläne		
(2) 14. Objektbetreuung		
[8] Objektbegehung zur Mängelfeststellung vor Ablauf der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche gegenüber den bauausführenden Unternehmen		
[9] Überwachung der Beseitigung von Mängeln, die innerhalb der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche, längstens jedoch bis zum Ablauf von 3 Jahren nach Abnahme		
(2) 15. Dokumentation		
[10] Aufstellung von Ausrüstungs- und Inventarverzeichnissen		
[11] Aufstellung von Wartungs- und Pflegeanweisungen		
[12] Baubegehung nach Übergabe		
[13] Objektbeobachtung, Objektverhaltung		
[14] Überwachung der Wartungs- und Pflegeleistungen		
[15] Aufbereitung des Zahlenmaterials für eine Objektdatei		

⁹⁵ Vgl. Quelle gemäß jeweils angeführte HO > siehe Abkürzungs- und Symbolverzeichnis, S. XIV

Die Bauteile die interdisziplinär durch mehreren Gewerken, meistens 1-2 Bau- und 1-2 TGA-Gewerken realisiert wurden, – sofern diesbezüglich nicht bereits in den Ausschreibungsunterlagen dezidierte Festlegungen getroffen sind – können an den Gewerke-Schnittstellen Unschärfe und in Folge Streitigkeiten zwischen den betroffenen AN auftreten.

interdisziplinäre Bauteile

Die gegenwärtige Komplexität der TGA implizierten Sachverhalte spitzt sich im Anschluss an der Ausführung zu, v.a. in der Erlangung von div. Abnahmen, ggf. behördlichen Abnahmen, Attesten, Prüfzeugnissen etc. die ebenfalls der Dokumentation beigelegt werden müssen.

(behördliche) Atteste, Abnahmen und dgl.

Derartige Schnittstellen-Diskrepanzen zwischen Bau- und TGA-gewerken können sich um das Thema Einschulungen bilden.

Einschulung

Derartige Schnittstellen-Diskrepanzen zwischen Bau- und TGA-Gewerken können sich im Gewährleistungszeitraum auch um das Thema Mangelbehebung bilden.

Gewährleistung

Es handelt sich bei diesen Diskrepanzen meist um Leistungsabgrenzung betreffend

- Verschuldensfrage des eingetreten Mangels (meistens betreffend Funktionsuntüchtigkeit)
- Gewährleistungsfristen (wirken auch auf die Sicherstellungsgarantien aus)

Diese o.a. Fragen sind - wenn fälschlicherweise die jeweils exakten Abgrenzungen nicht schon aus den Ausschreibungsunterlagen ersichtlich waren - spätestens **vor** der Schlussabrechnung zu klären und entsprechend zu dokumentieren, da zu diesem Zeitpunkt die beteiligten ANs noch „kompromissbereiter“ sind, als nach der Anweisung der SR-Summe.

Ein ähnliches Phänomen kann im Zusammenhang mit dem Themenkreis der Wartung von Bauteilen beobachtet werden, die sowohl von Bau- als auch von TGA-Gewerken betroffen sind,

Wartung

Die Öffnungseinstellungen nach der Einregulierung sollten markiert werden, um im Zuge der Wartungsarbeiten eine Korrekte Wiedermontage zu gewähren.

Exempel 6.1
Luftauslasseinstellungen

7 Resümee und Ausblick

In diesem Kapitel wird das auf das Kernthema bezogene Ergebnis der Untersuchungen aus den vorangegangenen Abschnitten, nach allgemeinen, planerischen und ausführungsbedingten Aspekten zusammengefasst.

Die gewonnen Erkenntnisse lassen eine objektive(re) Beurteilung bzw. Beschreibung der Auswirkungen der [TGA-] Schnittstellen auf die unterschiedliche Vergabe- / Abwicklungsmodellen an Bauprojekten.

Abschließend werden in Form eines kurzen Ausblicks die stichwortartig die verbesserungspotentiale der [TGA-] Schnittstellereduktion und der daraus ersehnter Mehrwert beschrieben.

7.1 [TGA-] Schnittstellenergebnisse

Wegen der Komplexität und Vielzahl an Indikatoren an einem Bauprojekt - und die damit verbundenen Schnittstellen operativ zu steuern / managen, ggf. Schnittstellen-Lücken zu schließen - haben sich in den letzten Jahren gewisse Maßnahmen etabliert, die zwar das Grundproblem mit den [TGA-] Schnittstellen nicht eliminiert haben, jedoch bei manchen Projektbeteiligten in Form von Übertragung von Haftungsfragen bzw. Verwaltungsaufwand gewisse Effektivitäts- / Effizienzsteigerung an diesem Gebiet zu beobachten.

7.1.1 [TGA-] Schnittstellen in der Planung

In den Leistungsbildern sind sowohl die direkte (z.B.: ...Mitwirkung, Koordinierung etc.) als auch conclusiale Schnittstellen zwischen den „Leistungseinheiten“ der jeweiligen Planungsbeteiligten zu global festgelegt, jedoch weder qualitativ noch quantitativ und schon gar nicht terminlich definiert, die sich eine uneingeschränkte Interpretationsfreiheit einräumen. Es hängt damit freilich die schwer bzw. nicht Beschreibbarkeit der Planungsleistungen zusammen.

7.1.2 [TGA-] Schnittstellen in der Ausführung

Im allgemeinen Sprachgebrauch der Baubranche werden die sog. Schnittstellen am alle häufigsten im Kontext der Ausführung zwischen den Gewerken angewendet. Dieser primär negativ geprägte Begriff ist auf mannigfaltige Gründe zurückzuführen.

Im Zuge von Änderungen im Bau-Soll, (*BH-Sphäre*) wird idR seitens AN in erster Linie die technische Machbarkeit seines Gewerkes bzw. die Sicherung seiner Vergütungsansprüche in den Vordergrund gestellt,

Ausführungsänderung

meldet Mehrkosten dem Grunde nach an und bereitet eine Mehrkostenforderung vor. Sobald dem AG die Kosten auch der Höhe nach bekannt werden, beschäftigt er sich einerseits damit wie diese Maßnahmen auf die Kosten und Terminziele auswirken, andererseits wie er die geforderten Kosten vom AN „rationalisiert“.

Während diesem asymmetrischen Prozess wird die Änderung per AEV und das gegenständliche Nachtragsangebot trotz reglementierten Freigabelauf ggf. freigegeben – ohne, dass wesentliche Ablauforganisatorische, technische und ggf. rechtliche Aspekte betreffend Auswirkungen auf Schnittstellen mit / zu anderen Gewerken näher eingegangen werden. Die Vor- und Nachteile (fürs Projekt) einer allfälligen Änderung werden selten als Ganzes abgewogen, sondern betreffend Kosten, Termine und Qualität lediglich isoliert betrachtet – ohne Miteinbeziehung der Auswirkungen auf die Schnittstellen anderer Gewerke.

Es existieren zahlreiche, zum Teil kontroversen Thesen ab wann eine Änderung als regressierbare Bauablaufstörung zu betrachten ist. Der allgemein gültige Grundsatz - jede Änderung, die Auswirkungen auf ein anderes Gewerk hat, - unerheblich ob die Schnittstelle terminlicher (serielle-Beziehungen) oder technischer Natur sind, ist es iW.S. eine Bauablaufstörung, da sie nicht vorhersehbar und dadurch auch nicht (weder dispositiv, noch monetär) kalkulierbar war.

Ein weiterführender Diskurs im breitgefächerten thematischen Universum der Bauablaufstörungen wird an dieser Stelle nicht geführt, da der den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde.

Änderungen sind
Bauablaufstörungen (?)

7.1.3 [TGA-] Schnittstellen und Standardisierung

Da die Technische Gebäudeausrüstung und somit ihre Schnittstellen einen immer größeren Anteil der am Bau vorkommenden Problemen hervorrufen, sind natürlich an allen Ebene bzw. in allen Sphären bereits Initiativen ergriffen worden, die zunehmende Komplexität bzw. die Improvisationsaktionen der Schnittstellenlösungen durch Standardisierung zu ersetzen bzw. zu reduzieren.

*Standardisierte Schnittstellen bieten den Vorteil, dass Komponenten oder Module, die die gleiche Schnittstelle unterstützen, gegeneinander ausgetauscht werden können, das heißt sie sind zueinander kompatibel. [...]*⁹⁶

Der o.a. allgemeine Definition der standardisierten Schnittstellen können etwas abstrahiert auf die Standardisierung der Schnittstellen auf

⁹⁶ <http://de.wikipedia.org/wiki/Schnittstelle>. Datum des Zugriffs: 29.08.2014

Bauprojekte umgelegt werden. Derartige Standardisierungsversuche erfolgen sowohl in der Dimension der Struktur- als auch der Prozessstandards auf folgenden zwei Ebenen:

- Standardisierung in der **Planung**:
 - Strukturstandard: CAD-Layer, Datei-Codierung etc.
 - Prozessstandard: Änderungsmanagement, Planfreigabelauf etc.
- Standardisierung in der **Ausführung**:
 - Prozess- / Strukturstandard: innovative, Schnittstellenverringende bzw. eliminierende Produkte, (z.B. Insta-Blocks, Kombi-Traversen, etc.) und Technologien (z.B. Modulare Bauweise, etc.)

Es ist anzumerken, dass Bemühungen für eine Standardisierung der Schnittstellen und der damit erzielten Effektivitätssteigerung im Baugeschäft im Gegensatz zur stationären Industrie nur bedingt bzw. lediglich bis zu einem bestimmten Grad möglich sind. Die größte Verhinderung dieser Entwicklung ist auf das Wesen des Bauprojektes, das bereits erörterte Phänomen, auf das sog. Unikat zurückzuführen.

Grenzen der
Standardisierung

7.2 Unterschiedliche Vergabe- bzw. Abwicklungsmodelle zur [TGA-] Schnittstellenreduktion

Die vierte Facette der Schnittstellenergebnisse werden von den unterschiedlichen Vergabe- bzw. Abwicklungsmodellen des Projektes gebildet. Hierbei ist es sinnvoll, im ersten Schritt die verschiedenen Planermodelle, im Zweiten die Ausführungsmodelle und abschließend die Kombinationsformen aus den beiden im Hinblick auf die [TGA-] Schnittstellenfragen anzuführen.

7.2.1 Einzelplaner [EPL] vs. Generalplaner [GP]

Es ist heutzutage den Herausforderungen des im traditionellen Berufsbild des Architekten ersehnten weitgestreuten Kompetenzbereiches - von der Projektvorbereitung bis zum Projektabschluss mit entwerferisch-gestalterischen, technisch-konstruktiven und wirtschaftlich-rechtlichen Facetten, kombiniert mit hohen kommunikativen / organisatorischen Fähigkeiten, und diese über unterschiedliche Bauwerksdimensionen / -typologien - auf Grund der Komplexität der Bauprojekte nicht mehr realistisch gerecht zu werden. Trotz des Mythos des Architekten, als sog. Generalist ist er jedenfalls auf eine Reihe an fachspezifischen Beiträgen angewiesen.

Generalist vs. Designer

In diesem Kontext sind verschiedene, tlw. gegenläufige Entwicklungen am „Planermarkt“ in Österreich zu beobachten. Einerseits hat es sich in den letzten Jahren ein Trend bemerkbar gemacht, wonach sich ZTGs auf bestimmte Leistungsphasen bzw. Teilleistungen spezialisieren und innerhalb des Projekt-Planungsprozesses lediglich diese anbieten. Demzufolge können folgende Leistungspakete je nach gestalterischen, technischen und/oder PM / organisatorischen Kernkompetenzen unterschieden werden:

- Projektentwicklung – organisatorisch (ggf. Vorprojektteam / PM)
- Projektentwicklung – Kreativbereich (div. Konzepte, Studien)
- Vorentwurf bis max. Einreichung (sog. Entwurfsarchitekten)
- Vorentwurf bis Polier- / Detailplanung und ggf. Ausschreibung („klassisches“ Architektenleistungsspektrum im Büro)
- Polier- / Detailplaner und Ausschreibung (oft keine Architekten)
- Bauabwicklung – Vor Ort Leistungen (ÖBA, BauKG, etc.)
- Projektmanagement-Tätigkeiten (PL, PS, BK etc.)
- Sonstige Consultingtätigkeiten (div. Beratung, Due Diligence etc.)

Als Gegenpol an diesem ambivalent wandelnden Planermarkt ist der Trend zum Generalplaner - aus Sicht des BH dem Einkauf von allfälligen Planerleistungen aus einer Hand.

Die sog. Pseudo-Generalisten sind GPs, meist aus der Nische der PS und dgl. kommend, die selber hierfür kaum klassische Architekten- / ZT-Ressourcen (Personal, Know-How, Infrastruktur etc.) haben, um eigenständige Planerleistungen zu erbringen. Dessen ungeachtet treten sie als GP auf, und spekulieren sie darauf, dass sich die geschuldete Gesamtleistung aus ggf. ad hoc outsourceten Teilleistungen / (Fach-) Planerbeiträgen, wie Puzzles aus vielen, meist aus Beiträgen aus voneinander unabhängigen Klein- / Einmann-Büros oder von Freelancern auf Werkvertragsbasis zusammenstellen lässt. Solche GPs fungieren quasi als „Steuerer“ zwischen den vielen Subplanern, wobei es nicht erkannt wird, dass eine kompetente Leitung und Steuerung eines GP aus mehr als nur „Contracts“ handeln besteht.

Es ist auch ein in gewisser Hinsicht kontroverser Trend in der ZT-Branche zu beobachten, wonach sich manche ZTGs zu „Multi-Generalisten“ mutieren und bieten sämtliche ZT-Leistungen aus einer Hand an. Um als solcher Generalkonsulenten auftreten zu können wird selbstverständlich eine gewisse Unternehmensgröße vorausgesetzt. Abseits von eigenen betriebswirtschaftlichen Motivationen heraus, wie bessere disponierbarkeit der Büro-Ressourcen, durch Erweiterung des eigenen Portfolios auf Grenzwertkosten gerechnet höhere Gewinnmarge etc., genau die (augenscheinlich) Schnittstellenlose Bearbeitung von Groß-Projekten einer ihrer Argumentationslinie in der Vermarktung. Es

Planer-Konstrukt-Trends

> (eher) serielle
Schnittstellenprobleme

> (eher) simultane
Schnittstellenprobleme

„Pseudo-
Generalplaner“

Generalkonsulent [GK]

wird aber meistens außer Acht gelassen, dass auch ein (ZT-) Unternehmen, das sämtliche Leistungen anbieten kann, wiederum aus Subsystemen, Abteilungen und dgl. besteht. Diese eigenständigen Teams (z.B. Entwurfs- vs. Ausführungs- vs. HT-Planungsabteilungen, / ggf. -niederlassungen) können ähnliche Verhaltensmuster (Abteilungs-egoismen und dgl.) untereinander aufweisen, wie separate Planungsbüros zueinander. D.h. abseits von betriebswirtschaftlichen Ersparnissen in Bereichen der Bürogemein- bzw. Versicherungskosten, bleiben die Haftungsfragen im selben Unternehmen und im Wesen der [TGA-] Schnittstellenproblematiken damit nicht gelöst werden. Der einzige Mehrwert im Bezug auf die [TGA-] Schnittstellen ist der (theoretische) Lern- und Anpassungseffekt der Planungsbeteiligten, da diese einerseits der gleichen übergeordneten Unternehmensphilosophie / Standards unterliegen, andererseits aufgrund der Öfteren Zusammenarbeit als Planungsteam besser „eingespielt“ sind und dadurch auch gewisser Wissenstransfer zwischen ihnen stattfindet.

Eine weitere strikte Spezialisierung in Form von auf gewisse Bauwerk-Typen, wie Wohn- / Gewerbebaute, Bauwerke für Retail / Gesundheitswesen, oder Dachgeschossausbauten etc. ist nur bedingt möglich, da sich diese Einengung der eigenen Auftragspositionierung die meisten ZTGs aus ökonomischen Gründen nicht leisten können. Demzufolge nehmen ZTGs aus wirtschaftlicher Vernunft heraus Aufträge idR. auch mit unterschiedlichen Bautypologien an, unabhängig davon ob er oder seine Sub-Planer in diesem Bereich bereits Erfahrungen hat. Es ist genau bei großen, komplexen Bautypologien, bei denen die Erfahrung / Routine mit Schnittstellen anhand von bereits abgewickelten Vorprojekten eine große Rolle spielt, ist es Realitätsfern, dass ein durchschnittliches (Objekt-) Planerteam bereits mehrere Flughäfen, Krankenhäuser, Schwimmhallen etc. gebaut hat. Bei einer **hohen** Spezialisierung eines ZT-Büros auf eine Nutzungssektor nur dann realistisch, wenn das vollständige Leistungsbild angeboten wird bzw. wenn darüber hinaus als GP aufgetreten wird.

Auf Grund der hohen Komplexität von gegenwärtigen (Groß-) Projekten, die nicht zuletzt durch die TGA-Schnittstellen hervorgerufen werden, entstehen zwangsläufig viele Schnittstellen in der planerischen Bearbeitung, wodurch auf der einer Seite auch viele **Doppeltbearbeitungen** erfolgen, auf der anderen Seite auch bei größter Sorgfalt (Anm.: ...was in der Praxis flächendeckend sicher nie der Fall ist) und trotz hohem Aufwand für allfällige Kommunikation bleiben Schnittstellen zwischen den EPLs **unbearbeitet**, d.h. Schnittstellen- lücken entstehen. Vorrangig genau um diese Schnittstellen (-lücken) zu schließen werden in den letzten zwei-drei Jahrzehnten planerische Leistungen für Großprojekte zunehmend als GP-Aufträge vergeben.

Oft werden GP-Leistungen in den Augen von vielen BHs lediglich als Addition von Leistungen und Vergütungen (!) einzelner EPLs betrachtet,

Spezialisierung auf
Bautypologien

Erfahrung Vorprojekte

geringe
Wiederholungsrate

Planungsschnittstellen

Generalplanung [GP]
≠ EPL1 + EPL2 + EPLn

obwohl dahinter zuzüglich auch die aus den Schnittstellen der EPLs resultierenden Koordinations-, Verwaltungs- und Haftungsleistungen bzw. die hierfür erforderliche Know-How verborgen sind.

*Generalplanung [GP.Ltg/Mgt] umfasst die **organisatorische und fachliche Zusammenführung** der im GP-Vertrag gemeinsam vergebenen Leistungen, idR.:*

- *Objektplanung (Architektur und / oder [...]...) mit den*
- *Fachplanungen Tragwerksplanung, Bauphysik, Technische (Gebäude) Ausrüstung usw. und erfordert*
- *ggf. die **Abgrenzung / Schnittstellenbearbeitung** zu weiteren auf Seite des AG getrennt vom GP vergebenen Planerleistungen*
- *die Objektplanung und die Fachplanungen sind dabei gesondert vertraglich festzulegen und zu vergüten*
- *Generalplanung [GP.Ltg/Mgt] ersetzt nicht die auftraggeberseitige Projektleitung und / oder Projektsteuerung⁹⁷*

7.3 Es funktioniert mit den TGA-Schnittstellen nicht, weil [...]

[...] diese von einer Vielzahl an Faktoren beeinflusst werden, die taxativ wie folgt angeführt werden können:

- Steigerung der Komplexität der TGA
- Steigerung der Komplexität der Projekthalte
- Unbeschreibbarkeit der exakten Planungsleistung
- Leistungsbilder nur stichwortartige Aufzählungen
- Fehlen von klaren Verantwortlichkeiten der projektbeteiligten bei „kollektiven“ Mitwirkung, Abstimmung etc.“ fühlt sich keiner verantwortlich
- Liberalisierung der Planer-Honorare > Preisdruck auf den Planer > schlechte Planungsqualität > geringere Bearbeitungstiefe > unzureichende Bearbeitung von Schnittstellen in der Planung
- Geringe(re) Anwendbarkeit von CM seitens Planer, im Gegensatz zu ANs, wegen des traditionellen Nah- / Vertrauensverhältnisses zum AG
- Unikatstellung von Projekten, d.h. von Projekt zu Projekt unterschiedliche Rahmenbedingungen, Beteiligte, Kompetenzverteilungen, Abläufe etc.

⁹⁷ LECHNER, H.: [LM.GP]: Leistungsmodell Generalplaner. In: LM.VM.2014: ein Vorschlag für Leistungsmodelle + Vergütungsmodelle für Planerleistungen. S. 3

- Geringere Unvorherbestimmbarkeit von Planungs- und Bauprozessen im Vergleich zur stationären Industrie
- Sinkende Gewissenhaftigkeit in der Arbeitsweise bzw. Genauigkeit der Projektbeteiligten
- Steigerung des Informationsflusses bzw. Projekt-Datenmaterialien (Pläne, LVs, Beschreibungen, Schriftverkehr etc. digital + Hardcopy, tlw. mit unterschiedlichen Ständen / Aktualitäten
- Erstellung des LV und Durchführung der Vergabe ohne ausreichende Klärung der restlichen Details
- Häufige Änderungen in fortgeschrittenen Projektphasen
- Unzureichende planerische Erfassung (LV) der TGA-Provisorien in den wandelnden Bau-Zuständen
- Auswirkungen allfälligen Planungsmängel sind viel schwerer reversibel und/oder eruierbar im Vergleich zu Ausführungsmängeln
- Fehlen eines übergeordneten Schnittstellen-Koordinators mit Kompetenz
- Unreflektierte Übernahme von Planungsansätzen aus anderen Projekten ohne spezifische Anpassung ans neue Projekt, „Copy-Paste-Methode“
- mangelnde Kommunikation- und Koordination
- mangelnde Leistungsabgrenzung
- TGA-LV-Texte oft direkt von den ausführenden Fachfirmen erstellt und vom Planer 1:1 in die Ausschreibung übernommen werden > oftmals diese isolierten Inputs nicht ans Projekt (-Umfeld) adaptiert und ggf. nicht kritisch hinterfragt werden > Die Schnittstellen zu anderen Gewerken sind idR gar nicht angeführt oder nur aus dem „Blickwinkel“ der LV-Text-Ersteller-Fachfirma
- „Bauseitige Leistung“ > Lücke vs. ungeklärte Schnittstelle
- Mehrfach-Bearbeitung vs. „Nicht-„Bearbeitung von Schnittstellen
- Ergebnis- vs. fertigungsorientiertes Denken zwischen Planer vs. Ausführenden > Objektplaner nehmen oft zu wenig Rücksicht auf ablaufbedingte Erfordernisse + „Strichstärke am Plan vs. Bautoleranz“
- Anordnung von Leistungsänderungen ohne vollumfassende Nachführung bei allen betroffenen Gewerken > Auswirkungen wesentlicher technischen, Ablauf-organisatorischen Aspekten betreffend Schnittstellen mit / zu anderen Gewerken völlig außer Acht gelassen werden

- Zunehmender Zeitdruck für Planung und Ausführung
- Verspätete BH-Entscheidungen, jedoch unter Einhaltung des Endtermins
- TGA-Gewerke funktionsorientierte vs. Bau-Gewerke erzeugungsorientierte Zielverfolgung bzw. Arbeitsweise
- Mangelhafte Terminplanung > keine Schnittstellen bedingten Pufferzeiten einkalkuliert
- Versuchte, aber nur vermeintliche Effizienzsteigerung zur Kostensenkung
- Zeitliche und räumliche Trennung der Projektstruktur-Elemente (Subsysteme)
- Vorurteile über Schnittstellen generell, da diese in der Vergangenheit meistens mit Konfliktpotentialen verbunden war
- divergierende Zielvorstellungen und Verhaltensmuster der Projektbeteiligten

7.4 [TGA-] Schnittstellen-Lösungsansätze

Die bei Schnittstellenbedingten Aufgaben mittlerweile inflationär verwendete Begriffe wie „Mitwirkungspflicht“, Gewerke-Koordination untereinander“ etc. sind selten zielführend, da jeder „auf den anderen wartet“ und keiner der Beteiligten sich für die Sache, insbesondere nicht um „das Ziel zu erreichen“ ausschließlich sich selbst als verantwortlich fühlt. Um dieses Phänomen zu unterbinden wird es erforderlich, für eine bestimmte Aufgabe einen „Verantwortlichen“ zu bestimmen. Damit der Verantwortliche die ihm anvertrauten Aufgabe / Ziele erreicht, sind die vertraglichen Bedingungen dementsprechend zu gestalten.

Klare
Verantwortlichkeiten

Arbeitsschritte des Schnittstellenmanagement für Lösungen:

- Erkennen einer Schnittstelle oder ggf. potentiellen Schnittstellenrisiken
- Analysieren der Ursachen bzw. der (möglichen) Auswirkungen aufs Projekt
- Ausarbeiten von Lösungsansätzen
- Implementieren dieser ins Projekt unter der Voraussetzung, dass sich die jeweiligen Subsysteme in eine systemübergreifende Lösung integrierbar sind

→ siehe Kapitel 4.2
Schnittstellenmanagement

Handlungsbereiche für die [TGA-] Schnittstellelösungen:

- Optimierung der Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten

Handlungsbereiche

- Optimierung der Schnittstellen zwischen den Mitarbeitern des jeweiligen AN (PL, BL, Arbeitsvorbereitung, Firmenzentrale etc.)
- Minimierung zusätzlicher Risiken zwischen den jeweiligen Arbeitsschritten > Jeder Schritt, jede Teilleistung hängt von einer oder mehreren Vorleistungen ab und jede Schnittstelle im Bauablauf birgt zusätzliche Risiken
- Optimierung der Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten um Leerläufe und Doppelgleisigkeiten zu vermeiden
- Qualitätssicherung in der Planung
- Qualitätssicherung der Ausführung
- Umsetzung einer integralen Planungs- und Ausführungsprozesses > statt serieller und/oder simultaner Planung
- Ausbildung mit interdisziplinären Aspekten, um ansatzweise die fachliche Kompetenzen in benachbarten Disziplinen zu haben
- Weiterbildung um in der Wissensexplosion auch interdisziplinär mithalten zu können
- Praktizierung interdisziplinärer Arbeits- und Denkweise, > „über den Tellerrand hinausschauen“
- Rücksichtnahme auf die Erfordernisse nachfolgender und/oder paralleler Abläufe
- Hinzuziehung externer Fachleute (z.B.: Sachverständiger) bei speziellen interdisziplinären Themen
- Förderung der Teamfähigkeit der Projektbeteiligten

Ein weiterer nicht zu unterschätzende Aspekt der Schnittstellenproblematik zwischen Bau- und TGA-Gewerken ist die richtige auf einander abgestimmte Eintaktung der Arbeiten, d.h. ein „optimierter Detailterminplan“.

AntiClaimManagement hat eine wesentliche Grundlage in einer ausreichend vertieften, fertigungsorientierten Ausführungsplanung mit möglichst weitgehender

- **Schnittstellenklärung der Fachplanungsbeiträge, aber auch**
- **Schnittstellenklärung der Gewerkepakete**⁹⁸

Optimierung der Abläufe

ACM

⁹⁸ LECHNER, H.: AntiClaimManagement (ACM) – Schriftenreihe Heft 27, HRSG.: LECHNER, H., Graz: Verlag der Technischen Universität 1.Auflage 2009 (S.45)

Der Existenz des Zusammenhangs zwischen den Vergütungsmodellen der Planer, der Vergabeart der Ausführungsleistungen und der erzielten Qualität hat sich mittlerweile öfters verifiziert.

Vergütungsmodell +
Vergabeart = Qualität

Proaktive Überprüfung (bereits baubegleitend) der Ausführungsqualität, um bei Abweichungen rechtzeitig gegensteuern zu können.

Qualitätskontrolle

Es hat sich in der Praxis bewährt, dass eine Leistungsbeurteilung von sicherheitsrelevanten Einrichtungen oder von Leistungen mit Konfliktpotential, die in einer späteren Phase nur erschwert zugänglich sind (z.B. Brandschotte) vor der Schließfreigabe ggf. durch einen unabhängigen Dritten (Sachverständiger) beurteilen und dokumentieren zu lassen.

durch unabhängige
Dritte

Rechtzeitige Abstimmung und Koordinierung der umfangreichen technischen bzw. behördlichen Abnahmen der Sicherheitseinrichtungen.

Behördenabnahmen

Der überwiegende Teil des in einem Planungsunternehmen (ZTG odä.) generierten Mehrwertes ist das Spezial-Know-How der Mitarbeiter. Um die u.a. über die [TGA-] Schnittstellen gesammelte Projekterfahrung nachhaltig zu sichern, ist das systematische Aufarbeiten und Weitergabe an Kollegen des Projektwissens nach Abschluss des jeweiligen Projektes (Projektnachbereitung) von großer Bedeutung. Nicht systematisiertes Wissen bzw. unstrukturierte Daten kann man als verlorenes Wissen bzw. Datenpool betrachten.⁹⁹

Debriefing

Als weitere Möglichkeit Wirtschaftlichkeit des Gebäudes in der Betriebsphase zu untersuchen und daraus Schlussfolgerungen ...

Eine in der Praxis selten durchgeführte Maßnahme ist die Erfolgskontrolle während der Objektbetreuungsphase betreffend TGA-Schnittstellen implizierten Lösungen - um daraus fürs nächste Projekt ggf. zu lernen – ist zwar ratsam, wobei die Verhältnismäßigkeit der Mittel darf nicht vor Augen gelassen werden.

Im Gegensatz zu den anderen Industriezweigen sind Schlagwörter wie Kunden**orientierbarkeit**, Kundenz**ufriedenheit** etc. in der Baubranche de facto nicht existierende Vokabeln. Eine unsarkastische Verwendung von den auf das Projektgeschäft umgelegten Pendants dieser Schlagwörter, wie BH-**Zufriedenheit**, weiter aus der Sicht des Sub-Fachplaners die (Objektplaner-) Architekten**orientiertheit** etc. scheinen im Jahr 2014 eine Illusion zu sein. Dies würde v.a. einen Paradigmawechsel, eine Art anderes Denken voraussetzen.

⁹⁹ Vgl. LECHNER, H.: Zur Beschreibbarkeit von Planerleistungen. In: Schriftenreihe Heft 20. S.

Glossar

Anti-Claim-Management	Ist das geplante und organisierte Voraussehen, Beobachten, Feststellen, Dokumentieren und Abwehren von Forderungen für (vermeintliche) Leistungen außerhalb der Verträge. ¹⁰⁰
Baufreiheit	Ist v.a. in der BRD verbreiteter Ausdruck für die an sich routinierte Situation, wenn ein (Nachfolger-) Gewerk ungehindert durch ein anderes Gewerk oder einen Umstand aus der Sphäre Dritte (z.B. Zugänglichkeit, kein Bauschutt etc.) seine Leistung an einem bestimmten Bauteil oder in einem Bereich erbringen kann.
Claim-Management	Ist das geplante und organisierte Voraussehen, Beobachten, Feststellen, Dokumentieren und Geltendmachen von nicht vorweg zwischen den Parteien geregelten Ansprüchen, die sich erst aus Abweichungen des tatsächlichen vom geplanten Vertragslauf ergeben. ¹⁰¹
Claiming	(unabhängig ob gerechtfertigte oder ungerechtfertigte, jedoch meist aggressive) systematisch ausgeübte Mehrkostenforderung seitens dem AN
Cloud-Computing	[...] (deutsch etwa: Rechnen in der Wolke) versteht man das Speichern von Daten in einem entfernten Rechenzentrum [...], aber auch die Ausführung von Programmen, die nicht auf dem lokalen Rechner installiert sind, sondern eben in der (metaphorischen) Wolke [...] ¹⁰²
Debriefing	Systematische Aufarbeitung der Projektunterlagen bzw. des Projektwissens nach Abschluss des Projektes
HKLS	Heiz-, Klima-, Lüftungs- bzw. Sanitär und stellt ein wesentliches Segment der technischen Gebäudeausrüstung dar.
Retail	Gebäudeart, Objekt (-Nutzung) für den Einzelhandel; z.B. Geschäftslokale aller Art oder Einkaufszentren Besonderheiten im Kontext Bau: Auf Grund der großen Fluktuation, flexible Grundrissgestaltung, Umbau- / Adaptierungsmaßnahmen am frequentiertesten von allen anderen Bau- / Nutzungstypologien
Revi-Klappe	Revisionsöffnungen mit Klappen für TGA-Einbauten, meist im Trockenbau (TB-Wand, AD etc.)

¹⁰⁰ LECHNER, H.: AntiClaimManagement (ACM). In: Schriftenreihe Heft 27. S.

¹⁰¹ Ebd. S.4

¹⁰² http://de.wikipedia.org/wiki/Cloud_Computing. Datum des Zugriffs: 20.10.2014

TGA	Die sog. technische Gebäudeausrüstung ist der Überbegriff sämtlicher gebäudetechnischen Ausstattung und Einbauten eines Gebäudes, von der klassischen Heiz-, Klima-, Lüftungs- bzw. Sanitär- über sämtlichen Elektroausstattung (Stark- / Schwachstrom) bis hin zur Brandschutz- bzw. Automatisierungstechnik.
Tool	ieS. (englisch =) Werkzeug; iwS.

Literatur und Linkverzeichnis

<http://de.wikipedia.org/wiki/Versorgungstechnik>. Datum des Zugriffs: 17.08.2014.

<http://www.duden.de/rechtschreibung/bauseits>. Datum des Zugriffs: 26.08.2014.

<http://www.enzyklo.de/2013/Begriff/bauseits>. Datum des Zugriffs: 26.08.2014.

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/schnittstelle.html#definition>. Datum des Zugriffs: 29.08.2014.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Schnittstelle>. Datum des Zugriffs: 29.08.2014.

<http://www.enzyklo.de/2013/Begriff/Schnittstelle>. Datum des Zugriffs: 29.08.2014.

http://www.economics.phil.uni-erlangen.de/lehre/bwl-archiv/lehrbuch/hst_kap1/schnittm/schnittm.htm. Datum des Zugriffs: 29.08.2014.

<http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/schnittstellenmanagement/schnittstellenmanagement.htm>. Datum des Zugriffs: 29.08.2014.

<https://www.projektmagazin.de/glossarterm/schnittstelle>. Datum des Zugriffs: 29.08.2014.

<http://www.conject.com/at/de/index>. Datum des Zugriffs: 27.08.2014.

<http://www.thinkproject.com/de/home/>. Datum des Zugriffs: 27.08.2014.

http://de.wikipedia.org/wiki/Cloud_Computing. Datum des Zugriffs: 20.10.2014.

BUNDES-INGENIEURKAMMER: GOI-T - Gebührenordnung für Industrielle Technik - Technische Gebäudeausrüstung. Gebührenordnung. Wien. Bundes-Ingenieurkammer, 1969, Auflage 1981.

BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HIA 2010: Honorarinformation für Architekten.

http://www.arching.at/baik/upload/pdf/leistungen%20honorare/hia%202010%20leistungskatalog/hia2010_gesamt.pdf. Datum des Zugriffs: 22.08.2014.

BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HOA - Honorarordnung für Architekten. Honorarrichtlinie. Wien. BIK-Verlags-Ges.m.b.H, 2002.

BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HOA-A: Besonderer Teil der

Honorarleitlinie für Architekten - Abschnitt A. Honorarrichtlinie. Wien. BIK-Verlags-Ges.m.b.H, 2004.

BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HO-IT - Honorarleitlinie für Industrielle Technik. Honorarrichtlinie. Wien. BIK-Verlags-ges.m.b.H, 2004.

BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HO-PS - Honorarordnung für Projektsteuerung. Honorarrichtlinie. Wien. BIK-Verlags-ges.m.b.H, 2001.

BUNDESKAMMER DER ARCHITEKTEN UND INGENIEURKONSULENTEN: HOB-S: Honorarleitlinie Bauwesen für statische und konstruktive Bearbeitung von Hoch-, Industrie-, Wasser- und Sonderbauten. Honorarrichtlinie [aufgehoben]. Wien. BIK-Verlags-Ges.m.b.H, 2004.

BUNDESMINISTERIUMS DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ [BRD]: HOAI - Honorarordnung für Architekten und Ingenieure. Bundesrechtsverordnung [BRD]. Berlin. 2013.

D.A., M.; KALUSCHE, W.: Planungs- und Bauökonomie, 6.Auflage. München. Oldenburger Wissenschaftsverlag GmbH, 2013 XXXX.

FACHVERBAND INGENIEURBÜROS - WKO: Unverbindliche Kalkulationsempfehlung - Leistungsbild [...]. Honorarempfehlung. Wien. Fachverband Ingenieurbüros [FVI] - WKO, 2011.

HAUSLADEN, G.; TICHELMANN, K.: Ausbau Atlas . München. Birkhäuser Verlag AG, 2009.

KELLER, G.; AL., e.: Gebäudeautomation und Facility Management. Karlsruhe. Promotor Verlags- und Förderungsges. mbH, 2006 XXXX.

KRIMMLING, J. et al.: Atlas Gebäudetechnik, 2.Auflage. Köln. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH, 2014.

LECHNER, H.: AntiClaimManagement (ACM). In: Schriftenreihe Heft 27. Hrsg.: LECHNER, H.: Graz. Verlag der Technischen Universität Graz, 2009.

— : Vergabearten im Hochbau. In: Schriftenreihe Heft 24. Hrsg.: LECHNER, H.: Graz. Verlag der Technischen Universität Graz, 2008.

— : LM.VM.2014 [Digitaler Auszug des Teils LM - Leistungsmodelle 2014].

<http://www.arching.at/baik/leistungen/leistungsmodelle2014/content.html>. Datum des Zugriffs: 22.08.2014.

— : Zur Beschreibbarkeit von Planerleistungen. In: Schriftenreihe Heft 20. Hrsg.: LECHNER, H.: Graz. Verlag der Technischen Universität Graz , 2006.

— : Kommentar zum Leistungsbild Architektur; Hrsg.: Lechner, H.; Kommentar. Graz. Verlag der Technischen Universität Graz, 2008.

— : Projektstatut - eine Darstellung der Beschlussunterlagen für Bauprojekte. In: Schriftenreihe Heft 25. Hrsg.: LECHNER, H.: Graz. Verlag der Technischen Universität Graz, 2008.

— : LM.VM.2014: Leistungsmodelle.Vergütungsmodelle. <http://zt.pmttools.eu>. Datum des Zugriffs: 22.08.2014.

— : Leistungsbilder für Bauplanung und Bauaufsicht. In: Arbeitshilfen für die Praxis, Nr. 1. Hrsg.: LECHNER, H.: Graz. Verlag der Technischen Universität Graz, 2008.

— : Leistungsbilder der HOAI 20xx. In: Arbeitshilfen für die Praxis, Nr.5. Hrsg.: LECHNER, H.; HECK, D.: Graz. Verlag der Technischen Universität Graz, 2012.

— : [LM.BP] Leistungsmodell Bauphysik, Brandschutz. In: LM.VM.2014: ein Vorschlag für Leistungsmodelle + Vergütungsmodelle für Planerleistungen. Hrsg.: LECHNER, H.; HECK, D.: Graz. [Printausgabe] Verlag der Technischen Universität Graz, 2014.

— : [LM.GP]: Leistungsmodell Generalplaner. In: LM.VM.2014: ein Vorschlag für Leistungsmodelle + Vergütungsmodelle für Planerleistungen. Hrsg.: LECHNER, H.; HECK, D.: Graz. [Printausgabe] Verlag der Technischen Universität Graz, 2014.

— : [LM.OA]: Leistungsmodell Objektplanung Architektur. In: LM.VM.2014: ein Vorschlag für Leistungsmodelle + Vergütungsmodelle für Planerleistungen. Hrsg.: LECHNER, H.; HECK, D.: Graz. [Printausgabe] Verlag der Technischen Universität Graz, 2014.

— : [LM.TA]: Leistungsmodell Technische Ausrüstung. In: LM.VM.2014: ein Vorschlag für Leistungsmodelle + Vergütungsmodelle für Planerleistungen. Hrsg.: LECHNER, H.; HECK, D.: Graz. [Printausgabe] Verlag der Technischen Universität Graz, 2014.

LECHNER, H. et al.: Workshop - Funktionale Planung und Ausschreibung. In: Tagungsband 2008. Hrsg.: LECHNER, H.; HECK, D.: Graz. Verlag der Technischen Universität Graz, 2008.

LECHNER, H.; LANG, W.: Allgemeine Regelungen für Planerverträge. In: Arbeitshilfen für die Praxis, Nr. 3. Hrsg.: LECHNER, H.; HECK, D.: Graz. Verlag der Technischen Universität Graz, 2013.

LECHNER, H.; STIFTER, D.: Über den Zusammenhang von Qualität, Vergabeart und Vergütung - Das Geschäftsmodell für Planung, Objektüberwachung und Bau . In: Schriftenreihe Heft 26. Hrsg.: LECHNER, H.: Graz. Verlag der Technischen Universität Graz, 2009.

LECHNER, H.; STIFTER, D.: Kommentar zum Leistungsbild Tragwerksplanung und Bauphysik (HOAI 2009-20xx) Hrsg.: Lechner, H.;

Heck, D.. Kommentar. Graz. [Printausgabe] Verlag der Technischen Universität Graz, 2012.

LECHNER, H.; STIFTER, D.: Kommentar zum Leistungsbild Technische Ausrüstung (HOAI 2009-20xx); Hrsg.: Lechner, H.; Heck, D.. Kommentar. Graz. [Printausgabe] Verlag der Technischen Universität Graz, 2012.

NIEDERBERGHAUS, L. [.: Mehrwert Generalplanung. Berlin. Jovis Verlag GmbH, 2012.

ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSINSTITUT: Fachinformation 17 - Welche ÖNORMEN brauchen Sie bei einem Bauvertrag? - Werkvertrags- und Ausführungsnormen für Bauleistungen. ÖNORM - Fachinformation. Wien. Austrian Standards Institut, 2013.

ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSINSTITUT: ÖN B 1801-5: Bauprojekt- und Objektmanagement, Projektmanagementsysteme. ÖNORM. Österreichisches Normungsinstitut. 2001.

ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSINSTITUT: ON B 1801-1: Bauprojekt- und Objektmanagement, Projektmanagementsysteme. Önorm. Wien. Österreichisches Normungsinstitut, 2009.

SCHAUER, K.: Planung elektrischer Anlagen, 3.Auflage. Berlin. VDE Verlag GmbH, 2012.

SCHMID, C.; NIPKOW, J.; VOGT, C.: Heizung, Lüftung, Elektrizität - Energietechnik im Gebäude. In: Bau und Energie - Leitfaden für Planung und Praxis, Band 5. Hrsg.: VDF, H.-V. a.: Zürich - Stuttgart. Zürcher, Christoph, 2000 XXXX.

STANDOP, E.; MEYER, M. L.: Die Form der wissenschaftlichen Arbeit : ein unverzichtbarer Leitfaden für Studium und Beruf. Wiebelsheim. Quelle und Meyer, 2004.

WALLNER-KLEINDIENST, M.; (LECHNER, H.; DIEDERICH, C. J.: Leistungsabweichungen bei Planerleistungen. In: Schriftenreihe Heft 31. Hrsg.: LECHNER, H.; HECK, D.: Graz. Verlag der Technischen Universität Graz, 2011.