

Schriftenreihe Bauwirtschaft

I Forschung 17

Herausgegeben vom Institut für Bauwirtschaft der Universität Kassel

kassel
university



press

**Optimierungsansätze zur prozessorientierten Abwicklung
komplexer Baumaßnahmen unter Einsatz neuer
Informations- und Kommunikationssysteme**

Manfred Körtgen

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

Erster Gutachter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Antonius Busch

Zweiter Gutachter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Racky

Weitere Mitglieder der Promotionskommission:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konrad Spang

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Nentwig

Tag der mündlichen Prüfung:

29. April 2010

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Zugl.: Kassel, Univ., Diss. 2010

ISBN print: 978-3-89958-928-3

ISBN online: 978-3-89958-929-0

URN: urn:nbn:de:0002-9294

© 2010, kassel university press GmbH, Kassel

www.upress.uni-kassel.de

Druck und Verarbeitung: Unidruckerei der Universität Kassel
Printed in Germany

Vorwort des Herausgebers

Die Verbesserung der Kommunikation im Planungs- und Bauprozess ist ein integraler Bestandteil der Forschung am Institut für Bauwirtschaft der Universität Kassel. Seit Beginn meiner Tätigkeit als Leiter des Fachgebietes Bauwirtschaft / Projektentwicklung des Fachbereiches Architektur, Stadtplanung und Landschaftsplanung und Mitglied des Instituts für Bauwirtschaft der Universität Kassel im Jahr 2001 ist die Optimierung einer unserer Forschungsschwerpunkte.

Mit der vorliegenden Doktorarbeit setzt sich der Autor mit dem weiten Gebiet der Kommunikation im Bauprozess auseinander. Wie im Vorwort seiner Arbeit bereits dargelegt, wurde Herr Dr. Körtgen im Laufe seiner Berufstätigkeit bei der Abwicklung von zwei großen Infrastrukturprojekten dazu angeregt, offensichtlich mangelhafte Teilprozesse wissenschaftlich mit dem Ziel zu untersuchen, diese effizienter zu gestalten und deren Kommunikation zu optimieren.

Im Laufe der wissenschaftlichen Untersuchung hat Herr Dr. Körtgen sechs Teilprozesse des Planungs- und Bauablaufes herausgearbeitet, die er dann einem Optimierungsprozess unterzog. Die Ergebnisse zeigen Möglichkeiten einer zeitlichen und qualitativen Verbesserung der Teilprozesse auf. Hierauf aufbauend kann ein Planungs- und Bauablauf wesentlich effizienter gestaltet werden.

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit ist der Einsatz neuer Informations- und Kommunikationssysteme. „Der Bauprozess stellt im Wesentlichen einen Kommunikationsprozess dar“, so der Verfasser. Aus diesem Grund sieht er in seiner Verbesserung auch das größte Optimierungspotential. Durch den Einsatz verbesserter Projektkommunikations- und Managementsysteme (PKMS) gelingt es Herrn Dr. Körtgen, den Kommunikationsprozess zu optimieren.

Es ist ihm auch gelungen, aufgrund seiner wissenschaftlichen Untersuchungen eine Basis für die Optimierung von Planungs- und Bauprozessen zu entwickeln. Die sich daraus ergebenden Ergebnisse sind sehr gut nachvollziehbar, da sie auf praxisnah gewonnenen Erfahrungen und Daten mit realem Hintergrund basieren. Diese Arbeit

ist ein wissenschaftlicher Beitrag zur Optimierung von Planungs- und Bauabläufen und der darin stattfindenden Kommunikation.

Herrn Dr. Körtgen gebührt besonderer Dank dafür, dass er mit dem aktuellen und praxisnahen Thema zur positiven Weiterentwicklung des Instituts für Bauwirtschaft in besonderer Weise beigetragen hat. Insbesondere möchte ich mich bei Herrn Manfred Körtgen für die langjährige erfolgreiche Zusammenarbeit bedanken, die hoffentlich noch lange anhält und wünsche ihm in seinem zukünftigen Berufsleben alles Gute und weiterhin viel Erfolg.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Antonius Busch
Direktor des Instituts für Bauwirtschaft
Fachgebietsleiter Bauwirtschaft / Projektentwicklung

Kassel, im Mai 2010

Vorwort des Verfassers

Die langjährige praktische Erfahrung in der Abwicklung von unterschiedlichsten Planungs- und Bauaufträgen sowohl auf der Consulting- als auch auf der Bauherrenseite ergaben im Laufe meiner Berufstätigkeit ein differenziertes Bild über die Möglichkeiten einer effizienten Durchführung von Baumaßnahmen. Dadurch angeregt, entstand diese Arbeit während meiner Berufstätigkeit ab 2003 und über den Zeitraum der Abwicklung zweier komplexer Infrastrukturprojekte.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Antonius Busch und Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Racky für die wissenschaftliche Betreuung meiner Forschungsarbeit mit vielen wertvollen Hinweisen und die jederzeit gewährte Unterstützung. Insbesondere die fachlichen Diskussionen gaben mir immer wieder hilfreiche Gedankenanstöße.

Des Weiteren bin ich dankbar für die Mitwirkung in der Prüfungskommission den Herren Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konrad Spang und Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Nentwig.

Abschließend richtet sich mein Dank ganz besonders an meine Frau Sabine und meine Kinder Niklas, Christopher und Melanie, die mir für meine knapp bemessene Zeit außerhalb der beruflichen Einbindung die Möglichkeit gaben, ein Stück Freizeit für die Erstellung der Forschungsarbeit abzugeben. So haben sie mich wesentlich unterstützt.

Krefeld, im Januar 2010

Manfred Körtgen

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Ausgangssituation..	1
1.2. Ziel der Arbeit ..	5
1.3. Stand der Forschung.....	6
1.4. Forschungsmethodik	10
2. Allgemeine Grundlagen	12
2.1. Projektbeteiligte.....	13
2.2. Der Bauvertrag.....	20
2.3. Die Projektbeschreibung.....	21
2.4. Der Rahmenterminplan.....	21
2.5. Das Projekthandbuch.....	22
2.6. Information und Kommunikation.....	23
2.7. Dokumentation.....	28
3. Prozessanalyse anhand der Praxisprojekte	31
3.1. Allgemein.....	31
3.2. Analyse der Praxisprojekte.....	32
3.2.1. Aufbaustruktur.....	32
3.2.1.1. Projekt 1.....	34
3.2.1.2. Projekt 2.....	35
3.2.1.3. Projekt 3.....	36
3.2.2. Prozess-Analyse (ABC-Analyse).....	37
3.2.3. Ablaufstruktur.....	45
3.2.3.1. Planlauf.....	47
3.2.3.2. Bemusterung.....	52
3.2.3.3. Abnahme.....	57
3.2.3.4. Leistungsänderung.....	62
3.2.3.5. Nachträge.....	67
3.2.3.6. Mängelbeseitigung.....	72
4. Analyse von PKM Software	77
4.1. Systembeschreibung.....	77
4.2. Systemablauf.....	80
4.3. Bewertung der Software.....	86
4.4. Diskussion der Ergebnisse.....	89

4.5. Ranking.....	92
5. Einsatz der Software.....	96
5.1. Programmbeschreibung.....	96
5.2. Simulation virtueller Projektraum.....	99
5.3. Fazit Softwareeinsatz.....	101
6. Prozessorientierte Optimierung.....	103
6.1. Objektive Bewertungskriterien für die Optimierung.....	103
6.2. Relevanz der Optimierungskriterien in den einzelnen Prozessen.....	105
6.3. Optimierungsansatz im Planlaufprozess.....	111
6.4. Optimierungsansatz im Bemusterungsprozess.....	115
6.5. Optimierungsansatz im Abnahmeprozess.....	119
6.6. Optimierungsansatz im Leistungsänderungsprozess.....	124
6.7. Optimierungsansatz im Nachtragsprozess.....	128
6.8. Optimierungsansatz im Mängelbeseitigungsprozess.....	131
7. Zusammenfassung und Ausblick.....	135
7.1. Zusammenfassung.....	135
7.2. Ausblick.....	135
8. Literaturverzeichnis.....	137
8.1. Monographien.....	137
8.2. Zeitschriftenartikel.....	140
8.3. Internetquellen.....	142
8.4. Normen, Richtlinien und andere Datenquellen	143
9. Abkürzungsverzeichnis.....	144
10. Begriffsdefinition.....	146
11. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	167
12. Anhang.....	169
12.1 Tabellarische Zusammenstellung der Antwortbögen.....	169
12.2 Musterformulare.....	177

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation

In Phasen schwacher Konjunktur ist die Bauwirtschaft auf Kosteneinsparung und Qualitätssteigerung in der Projektabwicklung angewiesen.¹

Die Bauindustrie ist durch ihre starke Fragmentierung geprägt. Gerade in komplexen Bauvorhaben sind viele unterschiedliche Fachdisziplinen und Beteiligte einbezogen, wobei Architekturbüros und Fachingenieure in der Regel örtlich voneinander getrennt arbeiten. Im heutigen Marktumfeld werden Vorhaben, bedingt durch Internationalität und Flexibilität, immer komplexer. Eine Vielzahl von Beteiligten, zunehmende Spezialisierung der Unternehmen und Arbeitsgruppen, die hohe Bedeutung von begleitenden Dienstleistungen und immer kürzere Abwicklungszeiträume bilden neue Herausforderungen.²

Unter diesen Rahmenbedingungen kommt der Kooperation der Vertragspartner große Aufmerksamkeit zu. Unklarheiten müssen beseitigt, Informationen ausgetauscht, Vertragslücken geschlossen und Meinungsverschiedenheiten beigelegt werden. Dazu bedarf es ständigen Kommunizierens.³

Nach *Melzner, Deick* lassen sich Planungs- und Bauzeitverkürzungen von bis zu 30% allein durch Koordination von Information erzielen.

Beim Versuch, komplexe Baumaßnahmen in ihrer Abwicklung zu optimieren, ist die Realisierung eines durchgängigen Informationsflusses unabdingbar, wobei mit steigender Zahl der Partner und somit der unterschiedlichen Interessen in der Prozesskette das Optimierungspotential entsprechend größer wird.

Die Kommunikation, nach traditionellem Verständnis (per Post oder Bote) kann dem Optimierungsgedanken nicht Stand halten. Auch das Faxgerät stößt beim Versenden von Unterlagen die größer als das Standardformat DIN A4 sind - und das sind nun

¹ Vgl. *Breetsch*, <http://www.breecon.de> (Zugriff: 3.1.2006).

² Vgl. *Melzner, Deick*, VDI-Berichte (2002) 663-667.

³ Vgl. OLG Köln in seiner Entscheidung zum Schürmann-Bau.

mal die meisten Planunterlagen am Bau - an seine Grenzen, abgesehen von dem dabei notwendigen hohen manuellen Aufwand. Bei komplexen Baumaßnahmen werden beim Austausch von Dokumenten und Informationen mit den traditionellen Mitteln die Kapazitätsgrenzen schnell erreicht, mit der Folge ist, dass Daten den Empfänger zu spät oder gar nicht erreichen. Eine reibungslose Kooperation aller Beteiligten kann aber nur auf Grundlage aktueller Informationen funktionieren.

Nach *Frank*⁴ herrschen folgende Hauptprobleme in der Projekt- und Immobilienbranche:

- fehlende elementierte, strukturierte und annähernd vollständige Gesamtabbildung des Projekt- und Immobiliengeschehens,
- aus der Gesamtperspektive betrachtet, ungenügend integrierte Prozess- und Struktursteuerung,
- fehlende Vernetzung der Informationsebenen, wie z.B. der Vertrags-, der Organisations-, der Ausführungs- oder Verantwortungsebene,
- Wandel in der Informationsverarbeitung, -erfassung und -verteilung.

„Diese Rahmenbedingungen erfordern eine Weiterentwicklung der traditionellen Prozessstrukturen und Kooperationsformen unter Einsatz innovativer Software-Methoden im Computernetz“.⁵

Das Verlangen der Baubeteiligten, Informationen an jeder Stelle und zu jedem Zeitpunkt - 24 Stunden am Tag an 365 Tagen im Jahr - verfügbar zu haben („anytime and anywhere“), kann heute durch den Einsatz der sog. „Neuen Medien“ erfüllt werden. Das Internet bietet die Möglichkeit einer Kooperationsplattform. Firmeninterne Intranetsysteme haben sich schon seit einigen Jahren zur Dokumentenorganisation innerhalb eines Betriebes etabliert, während der firmenübergreifende Datenaustausch in den meisten Fällen noch völlig unstrukturiert abläuft.

Die stationäre Industrie, wie etwa die Automobilindustrie mit ihren sich wiederholenden Geschäftsprozessen, ist dem Bausektor in diesem Bereich weit voraus. So wurde die Bindung der Zulieferer an die Automobilhersteller seit den 80er Jahren immer

⁴ Vgl. *Frank*, Immobilien Zeitung, Nr. 21 (2005) 34.

⁵ *Rüppel*, VDI-Berichte (2002) 21.

enger und die firmenübergreifende Kommunikation rückte im Zuge der Kostenoptimierung in Planung und Produktion immer mehr in den Vordergrund. Heute wird die Arbeitsweise in dieser Branche mit Begriffen wie „eCollaboration“, „webbasierte Zusammenarbeit“ und „Internetplattformen zur Kooperation“ beschrieben.⁶

Durch den konventionellen Datenaustausch, je nach Datenmenge per E-Mail, Diskette, CD Brief oder Fax, sind Informationsverluste, Redundanzen und zeitliche Verzögerungen vorprogrammiert.

Eine weitere Unzulänglichkeit beim Einsatz E-Mailbasierter Kommunikation liegt darin, dass Daten häufig unstrukturiert in die Vorgangsbearbeitung gelangen. Häufig speichert jeder Projektmitarbeiter die so übermittelten digitalen Daten auf seiner lokalen Festplatte, druckt sie aus und legt sie in der eigenen Akte ab. So können andere Projektteilnehmer nicht darauf zugreifen.

Durch diesen erheblichen Mehraufwand (doppelte Ablage, Anfertigung von Tageskopien, Sucharbeit in Archiven, Selektion, Ablage und Speicherung etc.) geht den Projektbeteiligten wertvolle Zeit verloren, die für die eigentlichen Aufgaben der Projektabwicklung notwendig wäre, ganz abgesehen von der Gefahr, mit überholten oder nicht vorhandenen Planungsständen zu arbeiten.⁷

Diese undifferenzierte Informationsfülle beeinträchtigt die Projektarbeit in zunehmendem Maße. Waren bis vor einigen Jahren Informationen noch schwer zu beschaffen, sprechen wir heute vom sog. „Informationsdilemma“.

„Traditionell waren Informationen immer ein knappes und teures Gut ... wann immer sich eine Information bietet, greife danach! Dieses Verhalten bestimmt teilweise auch heute noch unser Verhältnis zu Informationen, obwohl sich die Verfügbarkeit von Informationen dramatisch verändert hat.“⁸

Beim Versuch, die Projektabwicklung von komplexen Bauvorhaben effizienter zu gestalten, kommt man am internetbasierten Projektmanagement (IBPM), das u.a. ein

⁶ Vgl. *Melzner, Deick*, VDI-Berichte (2002) 663-667.

⁷ Vgl. *Schindler*, Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement (2004) 522.

⁸ *Greiner, Mayer, Stark*, Baubetriebslehre - Projektmanagement (2002) 291.

unternehmensübergreifendes Informations- und Kommunikationssystem enthält, nicht vorbei. Projektdaten werden in einem gemeinsamen Datenpool gesammelt, gespeichert und verarbeitet.⁹

Das Medium Internet ist für die Zusammenarbeit heterogener Projektteams wie geschaffen, da die benötigte Zeit- und Ortsungebundenheit organisiert werden kann.

„Das Bauen in Netzwerken hat in den vergangenen Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen...Informationsvorsprünge sind Wettbewerbsvorsprünge...In der umfassenden und durchgängigen Kommunikation aller an einem Bauprojektbeteiligten Partner liegen erhebliche Rationalisierungspotentiale, die es zu nutzen gilt und die wir als deutsche Bauunternehmer in unserer weiterhin angespannten Wettbewerbssituation dringend brauchen.“¹⁰

Heute ist die Kommunikation hauptsächlich E-Mail- und teilweise Server-orientiert. Leider ist sie oft unstrukturiert und ad hoc, wobei sich die Suche nach Informationen und Daten als kompliziert und schwierig erweist. Positiv an der konventionellen Kommunikation ist ihre spontane Entstehung, das „direkt und geradeaus“ sowie die einfache Handhabung und somit das einfache Auslösen aufgrund der hohen Benutzerfreiheit des Senders. Eher negativ ist die beschriebene doppelte Ablage: häufig sind von einer Datei mehrere Kopien im Umlauf, was zur zeitintensiven Suche führen kann. Damit ist die Kommunikation aufgrund der E-Mail-Orientierung wenig teamorientiert. Die Verfügbarkeit von lokalen Daten eines offline arbeitenden Projektteilnehmers, gestaltet sich schwierig. Die Kommunikation von morgen wird durch team- und projektorientierte Arbeit bestimmt werden. Inter- / Intra- und Extranet werden zum Standardwerkzeug. Die Strukturen werden dynamisch sein und es wird einfache Tools zur Datei- und Informationssuche geben. Die positiven Effekte lassen sich aus der Teamverantwortung jedes Einzelnen ableiten. Es wird nur noch jeweils eine Datei geben (OFO – „One File Only“), Daten und Informationen werden einfacher zugänglich sein. Dies alles kann aber nur realisiert werden, wenn ein Umdenken

⁹ Vgl. Greiner, Mayer, Stark, Baubetriebslehre - Projektmanagement (2002) 288.

¹⁰ Fraunrath, Vortrag (2005).

stattfindet. Blickt man aus heutiger Sicht auf die Einführung von CAD-Systemen zurück, gilt es eine Hürde zu nehmen.¹¹

1.2 Ziel der Arbeit

Ziel der Arbeit ist es aufzuzeigen, wie die prozessorientierte Abwicklung komplexer Baumassnahmen unter Einsatz neuer Informations- und Kommunikationssysteme (IuK) optimiert werden kann.

„Eine prozessorientierte Neuausrichtung der Organisation oder die Optimierung von Geschäftsprozessen geht daher meist mit der Einführung von neuen Informationsverarbeitungssystemen einher. Die Systeme schaffen zum Teil erst die Potentiale zur Veränderung der Prozesse [...]“.¹²

Durch diesen Optimierungsansatz sollen Bauprojekte schneller und kostengünstiger abgewickelt werden können. Besonders im Schnittstellenbereich der verschiedenen Organisationseinheiten sollen durch IBPM und durch Restriktionen, wie sie im Projekthandbuch festgelegt sind, verbessert werden.

Reaktionsfähigkeit und Durchlaufzeiten bei Abläufen sollen kontinuierlich verbessert, Schnittstellen sollen reduziert, durchgängiger und transparenter gemacht werden. Es wird der Versuch unternommen, Informationsflüsse und Datenbestände zu organisieren und Standards zu entwickeln. Abbildung 1.1 zeigt, dass dieser Prozess nie endet, d.h. eingefahrene Prozesse müssen immer wieder hinterfragt werden. Die „Kugellaufrichtung“ stellt den Widerstand der Beteiligten dar („Das haben wir ja noch nie so gemacht!“). Der „Keil“ (=Durchsetzungsvermögen) darf nicht zu flach sein, weil man sonst vom Widerstand überrollt wird und Prozesse sich selbst überlassen werden.

Zwar können Prozesse der Bauindustrie niemals eine eingespielte Strukturierung erfahren, wie wir dies aus der Automobilindustrie kennen, da jedes Gebäude ein Unikat darstellt. Dennoch lassen sich immer wiederkehrende Teilprozesse ausmachen.

¹¹ Vgl. Burkhardt, Allemann, *bauinformatik JOURNAL* (4/2001) 15.

¹² Brendel/Friede, *Handbuch Bau-Betriebswirtschaft* (2001) 115.

Diese Prozesse sollen identifiziert und optimiert werden. Internetbasiertes Projektmanagement kann in der Wertschöpfungskette des Bauens in jeder Phase eingesetzt werden. Es stellt hierbei einen wesentlichen Teil des E-Business in der Bauwirtschaft dar.

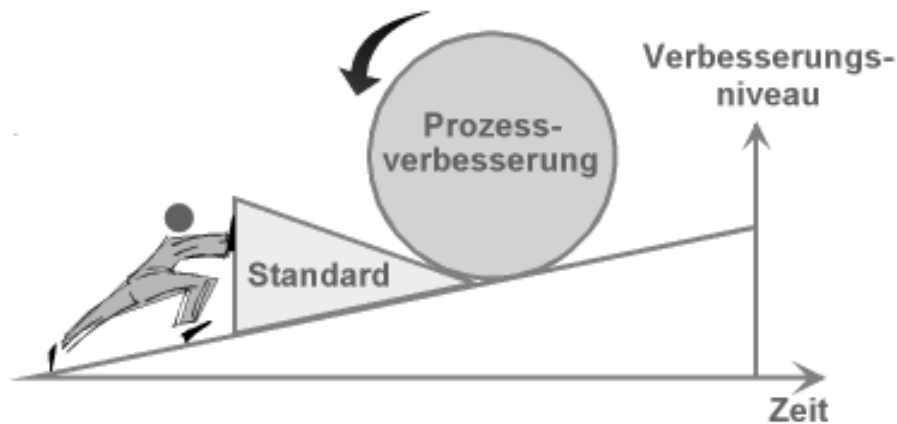


Abb. 1.1: Standards als Mittel zur Prozessverbesserung¹³

1.3 Stand der Forschung

Bislang hat die Bauindustrie als einer der größten Wirtschaftszweige in Deutschland nur wenig von den Entwicklungen der IT-Branche profitiert. Die Ergebnisse aus Wissenschaft und Forschung sind der praktischen Umsetzung weit voraus. Ein ähnliches Auseinanderklaffen von Theorie und Praxis konnte man schon bei der Einführung von CAD-Systemen im Bauwesen feststellen. Lange hatte sich die Planerschaft dagegen gewehrt. „Bedenkt man, dass ein großer Teil des mittels dieser Systeme abgewickelten Projektstammes aus Bau- und Immobilienprojekten besteht und in Bezug auf die Projektabwicklung eine fast 100jährige Abwicklungstradition durchbrochen werden muss, so ist dies aber nicht weiter verwunderlich.“¹⁴ Prozessoptimierung unter Einsatz neuer Informations- und Kommunikationssysteme ist in der Bauindustrie noch relativ jung und wird hauptsächlich im Zusammenhang mit der Bauinformatik erforscht.

¹³ Vgl. <http://www.kanbanconsult.de> (7.3.2006).

¹⁴ Stöter, Zertifizierungsvortrag vom 12.3.2004, S.10.

Informations- und Kommunikationssysteme

*Wittke*¹⁵ beschreibt Nutzen, Vorteile und Kosten der neuen Kommunikationswerkzeuge für die Projektabwicklung allgemein. Darüber hinaus findet sich in seinem Artikel aber auch eine grafische Darstellung der möglichen Einsparpotentiale nach Angaben der AEC/communications GmbH, Berlin. Das Unternehmen hatte hierzu eine Modellrechnung durchgeführt und differenziert die Einsparungen nach den einzelnen Projektteilnehmern. Im selben Jahr beschreibt *Wittke*¹⁶ in einer weiteren Abhandlung die Möglichkeit kleinerer und mittlerer Büros, sich zu einer TeleARGE zusammenzuschließen.

*Sautter*¹⁷ spricht vom „gläsernen Projekt“, bei dem alle Elemente der digitalen Planung in einem Projekt-Standard definiert sein müssen. Sein Schwerpunkt liegt auf der Optimierung von Projektorganisation und Datenmanagement. Er beschreibt die Einführung einer eigenen neutralen Support- und Controlling-Stelle, um die Datenflut managen zu können.

Die Fachhochschule Buxtehude¹⁸ untersuchte in Kooperation mit einem Bauunternehmen die praktische Bedeutung von PKMS für Bauunternehmen und kam zu dem Ergebnis, dass PKMS kein Allheilmittel darstellt, dass vielmehr ein vom Ansatz her unzureichendes Projektmanagement bei der Abwicklung von Bauprojekten durch die Nutzung von internetbasierenden Technologien nicht wesentlich verbessert wird.

Im VDI-Bericht 1668 spricht *Sander*¹⁹ von verschiedenen Nutznießern virtueller Projekträume. Es wird nach „Nutzergruppen“ unterschieden, in denen nicht jeder in gleichem Maße vom Projektraum profitiert. Gruppenübergreifend wird im Kundenbericht der hohe Zeitgewinn als größter Nutzen herausgestellt.

*Dietrich*²⁰ veröffentlicht 2002 die Ergebnisse der Auswertung von ca. 30 Projekten, die mit einem internetbasierten Datenpool abgewickelt wurden. Auch hier wird nach verschiedenen Nutzergruppen unterschieden. Auf konkrete Prozesse wird nicht ein-

¹⁵ *Wittke*, computer spezial (1/2000) 35.

¹⁶ *Wittke*, bauinformatik JOURNAL (5/2000) 32.

¹⁷ Vgl. *Sautter*, AEC-Report Nr.3, (2001) 30-35.

¹⁸ Vgl. *Holz, Wittenberg*, Baumarkt + Bauwirtschaft, Jg. 100 (2001/10) 49.

¹⁹ Vgl. *Sander*, VDI Berichte (2002) 744-745.

²⁰ Vgl. *Dietrich*, VDI-Berichte (2002) 219-223.

gegangen. Vielmehr werden über das Gesamtprojekt Bedeutung und Nutzen, fachlicher Bezug der Teilnehmer und EDV-Kenntnisse betrachtet. Erstmals wird in der Untersuchung auch zwischen den beiden Dokumentenarten „Pläne“ und „Schreiben“ differenziert.

*Rüppel*²¹ setzt sich u.a. mit der Informationsbeschaffung bei der vernetzt kooperativen Ingenieurplanung auseinander. Er beschreibt als Lösungsansatz für das Informationsdilemma den Einsatz von Agenten bei der Informationsbeschaffung. Weiterhin zeigt er den Einsatz von Shared Whiteboard und Application Sharing bei der synchronen Planung auf. Den Schwerpunkt eines hierfür aufgelegten Forschungsprojektes bildet die Entwicklung von Kooperationsmodellen.

*Oepen*²² beschreibt im Ergebnisbericht zum Internetbasierten Bauprojektmanagement den Einsatz von IBPM entlang der Wertschöpfungskette des Bauens. Er strukturiert IBPM nach *Projektphasen* und *Projektaufgaben*. Der Forschungsarbeit lagen Benutzerumfragen zum Einsatz der Systeme zugrunde. Sie waren ausgewertet und in Bezug auf die Bauprojektentwicklung als positiv bzw. negativ gewertet worden.

Das *Fraunhofer Institut Arbeitswissenschaft und Organisation* stellt mit „VIBaL“ einen Datenpool mit geometrischen und dokumentarischen Informationen zur Verfügung, in dem die schnittstellenfreie Planung, Evaluation und Durchführung von Bauvorhaben im Vordergrund steht.

*Stöter*²³ teilt den Nutzen von IBPM in drei Gruppen ein: Kostenreduzierung, Risikominimierung und Zeitoptimierung. Er geht weniger auf die Vorteile im Hinblick auf die komfortable Projektentwicklung durch die Systeme ein. Vielmehr beschränkt er sich berufsbedingt auf die wirtschaftlichen Vorteile von IBPM.

Prozessoptimierung

Auf dem Gebiet der prozessorientierten Abwicklung im Bauwesen vergleicht *Nagel*²⁴ 1998 die Herstellung eines Bauwerks mit der industriellen Fertigung aus der stationä-

²¹ Vgl. *Rüppel*, VDI-Berichte Nr. 1668, 2002, 21-37.

²² Vgl. *Oepen*, Ergebnisbericht Internetbasiertes Bauprojekt-Management (2003).

²³ *Stöter*, Zertifizierungsvortrag vom 12.3.2004.

²⁴ Vgl. *Nagel*, AEC-Report Nr. 6 (1998) 38-43.

ren Industrie. Prozessübergreifend stellt er heraus, dass das Workflow - Management die Grundlage für eine verbesserte Kommunikation und Ablauforganisation zwischen den Projektbeteiligten sei. Eine genaue Benennung und Qualifizierung der einzelnen Abläufe nimmt er jedoch nicht vor.

Unter Leitung von *Berkhahn* arbeitet das Institut für Bauinformatik der Universität Hannover (seit 2000 GFB – gefördert) an der systematischen Analyse der kooperativen Gebäudeplanung und ihrer formalen Beschreibung in vernetzter Rechnerumgebung. Sie beschränkt sich in der Forschung allerdings auf die Leistungsphasen 1-3 der HOAI im Ingenieurbau.

Schach führt aus, dass es bisher noch kein System gäbe, dass alle Phasen der HOAI als Workflow-System unterstützt. Er bezieht sich hauptsächlich auf den Teilnehmer der Bauunternehmung und spricht von eCommerce hauptsächlich im Hinblick auf den Beschaffungsprozess.²⁵

Querengässer und *Grosche*²⁶ versuchen die Herstellung von Einfamilienhäusern zu einem technologisch optimierten Produkt zu entwickeln. Hierzu wurden die erforderlichen Prozesse erfasst, modelliert, analysiert und optimiert. Die Arbeit beschränkt sich allerdings auf kleinere Projekte mit einer entsprechend geringen Anzahl von schnittstellenrelevanten Beteiligten.

*Schöneberger*²⁷ stellt einen komplett digitalen Workflow-Prozess für die Ausschreibung dar. Er beschreibt die vollständige Abwicklung in einem Datenpool und die automatische Verknüpfung einzelner Abläufe, wie z.B. Angebotsannahme und Erstellung von Bauverträgen.

2003 startete das 36-monatige Forschungsvorhaben ArKoS – Architektur Kollaborativer Szenarien²⁸ unter der Leitung von *Scheer, Adam, Hofer* und *Zang*. Ziel des Vorhabens ist die ganzheitliche Unterstützung von koordinations- und kooperationsintensiven Geschäftsprozessen über Unternehmensgrenzen hinweg. Es geht vornehmlich um die überbetriebliche Zusammenarbeit, wobei man in Zukunft von

²⁵ Vgl. *Schach*, IHK Telekommunikationstage TU Dresden (2001).

²⁶ *Querengässer, Grosche*, VDI-Berichte Nr. 1668, (2002) 115-128.

²⁷ Vgl. *Schöneberger*, Baustelle 6/2002, 40.

²⁸ <http://www.arkos.info> (Zugriff: 23.2.2006).

konkurrierenden Netzwerken ausgeht. Branchenunabhängige Reibungsverluste und Schnittstellenprobleme sollen minimiert werden.

Wie schon *Rüppel* und *Kauer*²⁹ 2003, entwickelte auch *Kiesel*³⁰ als Beitrag zum Wettbewerb „Auf IT gebaut“ ein Workflow-Framework mit internetbasierter Clientanbindung. Mit der Software lassen sich Prozesse des Bauens erfassen, verstehen und bewerten. Das Programm ist in Prozessdefinition und in Laufzeitumgebung unterteilt. Das System stellt einen weiteren Baustein auf dem Weg der Prozessoptimierung im Bauwesen dar, da sich Erfahrungen aus bereits abgeschlossenen Projekten als Vorlage einarbeiten lassen.

Keine der vorbeschriebenen Publikationen betrachtet den Bauprozess über alle Leistungsphasen der HOAI mit den Besonderheiten bei der Abwicklung von Großprojekten als workflow-Struktur unter Berücksichtigung des Einsatzes von PKMS. Entweder werden nur einzelne Projektphasen untersucht, die Schnittstellenproblematik thematisiert, PKMS im Allgemeinen analysiert oder mehr auf Nutzergruppen als auf die speziellen Prozesse eingegangen.

Die folgende Untersuchung legt ihren Schwerpunkt auf die Prozessoptimierung innerhalb der Abwicklung komplexer Baumaßnahmen aus Sicht der Projektleitung eines Auftraggebers. Die Arbeit basiert auf dem Stand der Forschung zu IuK-Systemen, zu Prozessabwicklung am Bau und auf eigenen Erfahrungen, auf die der Verfasser bei der Abwicklung von komplexen Infrastrukturprojekten aufbauen kann.

1.4 Forschungsmethodik

Im Gegensatz zur stationären Industrie, werden am Bau keine Prototypen entwickelt. Jedes Bauprojekt hat andere Rahmenbedingungen. Standardisierte Workflow-Prozesse, wie man sie aus der Automobilindustrie kennt, finden im Bauwesen keine Anwendung. Dennoch finden sich Abläufe, die sich trotz unterschiedlicher Projektaufbauorganisationen verallgemeinern lassen. Hierzu sollen Ablaufprozesse von drei Praxisprojekten miteinander verglichen werden. Die Abläufe der Praxisprojekte wer-

²⁹ Vgl. *Rüppel, Klauer*, IKM, Weimar (2003).

³⁰ Vgl. *Kiesel*, Beitrag zum Wettbewerb: Auf IT gebaut (2005).

den als „Ist-Modell“³¹ modelliert und sowohl qualitativ als auch quantitativ analysiert. Im Rahmen der Softwareanalyse wird eine Marktübersicht und der Stand der bereits bestehenden, am Markt führenden EDV-Systeme zur digitalen Projektabwicklung geschaffen und deren Leistungsfähigkeit abgefragt.

Anhand von Fragebögen und Demonstrationszugängen wird eine nach den Anforderungen an die Bauvorhaben bewertete Synopse der Systeme erstellt. Auf Basis der Auswertung erfolgt die Auswahl des am geeignetsten Systems.

Die daraus gewonnenen empirischen Untersuchungsergebnisse dienen der Erstellung eines „Optimal-Prozesses“, der sowohl hinsichtlich Durchlauf- als auch Bearbeitungszeit optimiert ist.

Ausgewählte Abläufe werden auf Basis eines zuvor entwickelten Kriterienkatalogs simuliert und dokumentiert. Die daraus gewonnenen Erfahrungen fließen dann in den Optimierungsansatz der Prozesse ein.

³¹ Ahrens, Bastian, Muchowski, Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement (2004) 185.

2 Allgemeine Grundlagen

Der Verfasser definiert, dass ein Projekt (z.B. Bauprojekt) aus verschiedenen Phasen besteht (Projektvorbereitung, Planung etc.). In jeder Phase finden Prozesse (siehe DIN 69901-2 Prozesse, Prozessmodell) / Abläufe statt (z.B. Bemusterung, Abnahme etc.) – in der DIN 69901-5 als Teilaufgaben bezeichnet –, wobei sich diese wiederum aus verschiedenen Vorgängen / Tätigkeiten (nach DIN 69901-5: Arbeitspakete) zusammensetzen (Freigabe, Vorlage etc.), die von verschiedenen Organisationseinheiten / Akteuren (Auftraggeber, Projektmanagement etc.) bearbeitet werden (siehe Abb. 2.1).

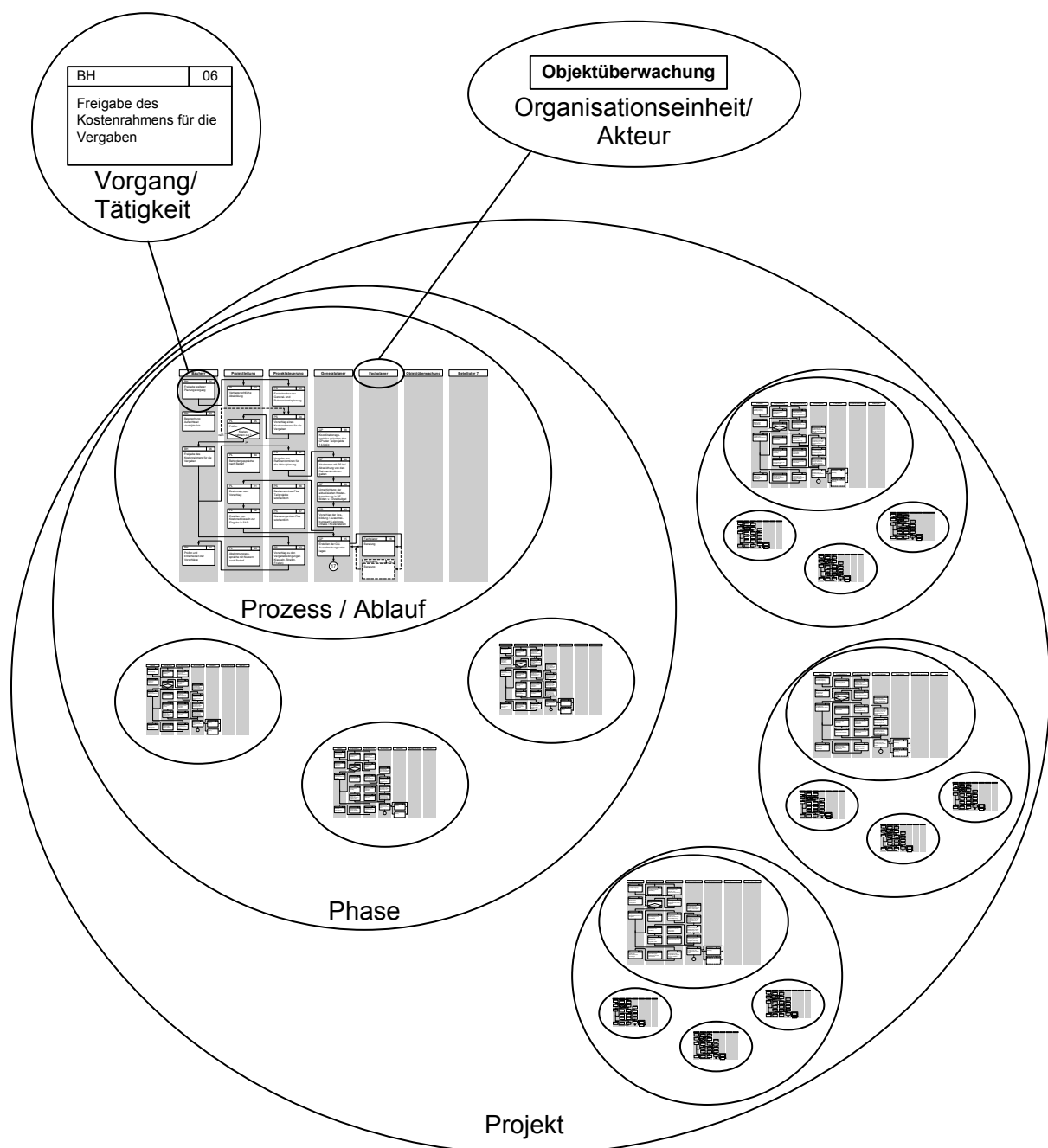
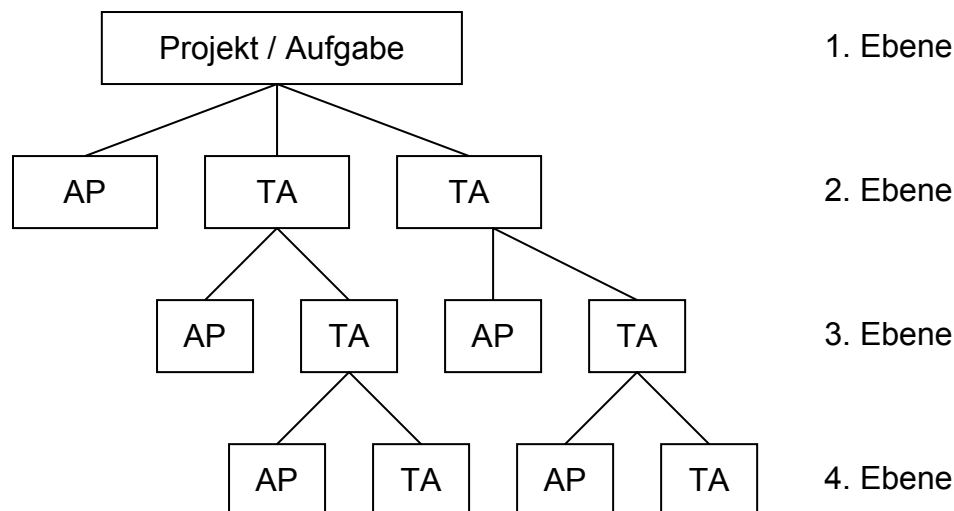


Abb. 2.1: Begriffsdefinition



AP= Arbeitspakete; TA = Teilaufgaben

Abb. 2.2: Begriffsdefinition nach DIN 69901

Nach der herrschenden Definition in der Literatur, versteht man unter Optimierung, die Verbesserung eines Verfahrens, eines Prozesses, eines Vorgangs oder eines Systems bzgl. Qualität, Kosten, Geschwindigkeit, Effizienz und Effektivität zum Bestmöglichen hin.^{32 33}

Ein Prozess ist ein Satz von Tätigkeiten, der Eingaben in Ergebnisse umwandelt, wobei der spezifische Endzustand eine inhaltliche und sachlogische Folge erfordert. Beim Hintereinanderschalten von Prozessen spricht man von einer Prozesskette, worin Ausgangsgrößen eines vorgelagerten Prozesses als Eingangsgrößen verwendet werden.^{34 35} Nach der Verfasserdefinition könnte diese Kette eine Projektphase darstellen.

2.1 Projektbeteiligte

Die Ziele können nur erreicht werden, wenn das Projekt ganzheitlich betrachtet wird. Dazu ist die Einteilung in Projektphasen sinnvoller als die isolierte Betrachtung von Leistungsphasen der einzelnen Projektbeteiligten. Jede Phase stellt einen Punkt dar, an dem die Arbeitsergebnisse einem Soll/-Ist-Vergleich unterzogen werden. Erst bei positiver Auswertung wird die nächste Phase gestartet.

³² Vgl. <http://www.brockhaus.de>.

³³ Vgl. <http://www.ilexikon.com>.

³⁴ Vgl. DIN 55319.

³⁵ Vgl. <http://www.ilexikon.com>.

Die spezielle Gliederung des Projektes basiert zum einen auf dem wechselnden Einsatz der Projektbeteiligten und zum anderen auf den Möglichkeiten, in das Projekt entscheidend eingreifen zu können.

Da sich in jeder Projektphase auch die Beteiligtenkonstellation ändern kann, wurde eine Matrix erstellt, mit deren Hilfe man das Projekt grob in fünf Phasen einteilen kann. Hierbei stellt man fest, dass die Projektphasen der Projektstufeneinteilung der „Leistungs- und Honorarordnung für das Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft“ nach § 205 entsprechen:³⁶

1. Projektvorbereitung
(Projektentwicklung, strategische Planung, Grundlagenermittlung)
2. Planung
(Vor-, Entwurfs- und Genehmigungsplanung)
3. Ausführungsvorbereitung
(Ausführungsplanung, Vorbereiten der Vergabe und Mitwirken bei der Vergabe)
4. Ausführung
(Projektüberwachung)
5. Projektabschluss
(Projektbetreuung, Dokumentation)

Zur Orientierung sind die Leistungsphasen der Objektplanung nach HOAI in den Zeilen mit dargestellt. In den Spalten befinden sich die Projektbeteiligten, wobei die gefüllten Felder deren Beteiligung in der entsprechenden Phase markieren.

³⁶ Vgl. <http://www.dvpev.de> (Zugriff: 9.1.2006).

Projektbeteiligte		Bauherr / Organisation	Nutzer / Betreiber	Projektleitung /-gruppe	Projektsteuerung	Behörden	Sonderfachleute	Generalplaner	Fachplaner	Generalunternehmer	Objektüberwachung
Projektphasen / -stufen	HOAI-Phase										
Projektphasen Projektmanagement											
Projektvorbereitung	(Projekt-entwicklung)										
	(Projekt-organisation)										
	LP1 Grundlagen-ermittlung										
Planung	LP2 Vorplanung										
	LP 3 Entwurfs-planung										
	LP4 Genehmigungs-planung										
Ausführungs-vorbereitung	LP 6 Vorbereitung Vergabe										
	LP 7 Mitwirkung Vergabe										
Ausführung	LP 5 Ausführungs-planung										
	LP8 Objektüber-wachung										
	(Vorber. der Inbetriebnahme und Nutzung)										
Projektabschluss	LP9 Objektbetreu-ung + Doku.										

Tab. 2.1: Projektphasen / -beteiligte

Für die Aufgaben- und Leistungsbestimmung der Projektteilnehmer in den einzelnen Phasen wurden die Honorar- und Gebührenordnungen zu Grunde gelegt. Die daraus entwickelten Leistungsbilder sollen an dieser Stelle nur allgemein für das Gesamtprojekt dargestellt werden. Im Anhang dieser Arbeit werden sie - nach den Phasen unterteilt - ausführlich beschrieben.

Bauherr / Organisation

Bauherren können in verschiedenen Organisations- und Rechtsformen auftreten, wobei - unabhängig von der Form - folgende Aufgaben zu erfüllen sind:³⁷

1. Sie setzen die obersten Projektziele, d.h. Nutzungsziele, wirtschaftliche Ziele, Qualitäts-, Zeit- und Kostenziele.
2. Sie treffen Anordnungen und schließen Verträge zur Verwirklichung der Projektziele ab.
3. Sie üben die oberste Kontrolle zur Verwirklichung der Projektziele aus.
4. Sie tragen die letzte Verantwortung für die Finanzmittelbereitstellung und deren verlustfreien Einsatz im Planungs- und Bauprozess, sowie während der späteren Nutzung.

Daneben muss der Bauherr die Nutzerwünsche kanalisieren und entsprechende Vorgaben für die Planung zu erstellen.³⁸

Nutzer / Betreiber

Der Bauherr ist nicht notwendigerweise identisch mit dem Nutzer / Betreiber. Der Nutzer / Betreiber erarbeitet (möglichst) federführend die Bedarfsanforderungen an das Projekt im Hinblick auf Nutzen, Funktion, Flächen- und Raumbedarf, Gestaltung, Ausstattung, Budget, Baunutzungskosten und Zeitrahmen.³⁹

Projektleitung /-gruppe

Die Projektleitung übernimmt innerhalb des Projektes Führungsverantwortung. Sie hat in der Organisation eine Stabsfunktion und ist entscheidungs-, weisungs- und durchsetzungsbefugt. Grundsätzlich übernimmt die Projektleitung originäre Bauherrenaufgaben. Im Gegensatz zur Projektsteuerung sind diese Aufgaben nicht an Dritte delegierbar. Gemeinsam mit der Projektsteuerung bildet die Projektleitung das Projektmanagement.⁴⁰

Zu den einzelnen Grundleistungen der Projektleitung zählen nach § 206 der „Leistungs- und Honorarordnung für das Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft“:⁴¹

³⁷ Vgl. Ahrens, Bastian, Muchowski, Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement (2004) 88.

³⁸ Vgl. Greiner, Mayer, Stark, Baubetriebslehre – Projektmanagement (2002) 227.

³⁹ Vgl. Ahrens, Bastian, Muchowski, Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement (2004) 43.

⁴⁰ Vgl. Ahrens, Bastian, Muchowski, Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement (2004) 90.

⁴¹ Vgl. <http://www.dvpev.de> (Zugriff: 9.1.2006).

1. Rechtzeitiges Herbeiführen bzw. Treffen der erforderlichen Entscheidungen sowohl hinsichtlich Funktion, Konstruktion, Standard und Gestaltung als auch hinsichtlich Qualität, Kosten und Terminen.
2. Durchsetzen der erforderlichen Maßnahmen und Vollzug der Verträge unter Wahrung der Rechte und Pflichten des Auftraggebers.
3. Beibringen der erforderlichen Genehmigungen, Einwilligungen und Erlaubnisse im Hinblick auf die Genehmigungsreife.
4. Konfliktmanagement zur Ausrichtung der unterschiedlichen Interessen der Projektbeteiligten auf einheitliche Projektziele hinsichtlich Qualitäten, Kosten und Terminen, u.a. im Hinblick auf die Pflicht der Projektbeteiligten zur fachlich-inhaltlichen Integration der verschiedenen Planungsleistungen und die Pflicht der Projektbeteiligten zur Untersuchung von alternativen Lösungsmöglichkeiten.
5. Leiten von Projektbesprechungen auf Geschäftsführungs- und Vorstandsebene zur Vorbereitung, Einleitung und Durchsetzung von Entscheidungen.
6. Führen aller Verhandlungen mit projektbezogener vertragsrechtlicher oder öffentlich-rechtlicher Bindungswirkung für den Auftraggeber.
7. Wahrnehmen der zentralen Projektanlaufstelle; Sorge für das Abarbeiten des Entscheidungs-/Maßnahmenkataloges.
8. Wahrnehmen von projektbezogenen Repräsentationspflichten gegenüber dem Nutzer, dem Finanzier, den Trägern öffentlicher Belange und der Öffentlichkeit.

Projektsteuerung

Zu den Aufgaben der innerhalb der Projektorganisation in Stabsfunktion angeordneten Projektsteuerung gehören nach § 31 (1) HOAI (i.d.F. vom 21. September 1995) insbesondere:⁴²

1. Klärung der Aufgabenstellung, Erstellung und Koordinierung des Programms für das Gesamtprojekt,
2. Klärung der Voraussetzungen für den Einsatz von Planern und anderen an der Planung fachlich Beteiligten (Projektbeteiligte),
3. Aufstellung und Überwachung von Organisations-, Termin- und Zahlungsplänen, bezogen auf Projekt und Projektbeteiligte,

⁴² Präambel zur Honorarordnung der Projektsteuerung; <http://www.tom-architekten.com> (Zugriff 9.1.2006).

4. Koordinierung und Kontrolle der Projektbeteiligten, mit Ausnahme der ausführenden Firmen,
5. Vorbereitung und Betreuung der Beteiligung von Planungsbetroffenen,
6. Fortschreibung der Planungsziele und Klärung von Zielkonflikten,
7. laufende Information an den Auftraggeber über die Projektabwicklung und rechtzeitiges Herbeiführen von Entscheidungen des Auftraggebers,
8. Koordinierung und Kontrolle der Bearbeitung von Finanzierungs-, Förderungs- und Genehmigungsverfahren.

Behörden

Dies sind Baugenehmigungsbehörden, Gewerbeaufsichtsamt, Brandschutzbehörden, Technische Überwachungsbehörden etc. Zu deren Aufgaben zählt generell:

- Erteilung baurechtlicher Vorentscheide,
- Erteilung von Auskünften,
- Vorprüfung,
- Bekanntmachung, Auflage,
- Erteilung der Baubewilligung,
- Prüfung, Einhaltung von Vorschriften und Auflagen,
- Kontrolle / Abnahme,
- Erteilung der Betriebsbewilligung.

Sonderfachleute

Sonderfachleute werden im Bedarfsfall punktuell für bestimmte Problemstellungen hinzugezogen. Zu den Aufgaben von Sonderfachleuten (z.B. für Bodengutachten, Vermessung oder Bauphysik) gehört die Vertretung von Spezialdisziplinen. Über den Einsatz von Sonderfachleuten in einem möglichst frühen Planungsstadium muss im Einzelfall entschieden werden.⁴³

Generalplaner

Der Generalplaner trägt die Gesamtverantwortung, einschließlich der Haftung und Gewährleistung, für alle Planungsleistungen sowie für die Bauüberwachung, falls

⁴³ Vgl. Greiner, Mayer, Stark, Baubetriebslehre – Projektmanagement (2002) 227.

keine separate Objektüberwachung beauftragt wurde. Fallweise schaltet er für Leistungen, die er nicht selbst erfüllen kann, Fachplaner als Nachunternehmer ein.⁴⁴

Fachplaner

Dies sind die Planer der technischen Ausrüstung und des Tragwerks. Das Aufgabengebiet ist in der entsprechenden Honorarordnung (HOAI) beschrieben. Zu ihren generellen Aufgaben gehört die eigenverantwortliche Planung und Mitwirkung bei der Planung und Ausführung des Gesamtbauwerks.⁴⁵

Fachplanungsleistungen werden nur für begrenzte Aufgabenbereiche in Auftrag gegeben, wie z.B. Tragwerksplanung, Planung der technischen Anlagen und Baugrundbeurteilung. Die Verantwortung, Haftung und Gewährleistung der entsprechenden Leistungserbringer erstrecken sich jeweils nur auf die speziellen Aufgabenbereiche.⁴⁶

Generalunternehmer

Der Generalunternehmer übernimmt Bauleistungen aller Gewerbezweige für ein Bauwerk und evtl. auch Teile der Ausführungsplanung. Wesentliche Teile der Bauleistungen werden von ihm selbst ausgeführt, die übrigen Arbeiten werden von Nachunternehmern erbracht.⁴⁷

Objektüberwachung

Zu den Aufgaben der Objektüberwachung gehören nach Anlage 11 HOAI (i.d.F. vom 12. August 2009) insbesondere:

1. Überwachen der Ausführung des Objekts auf Übereinstimmung mit der Baugenehmigung oder Zustimmung, den Ausführungsplänen und den Leistungsbeschreibungen sowie mit den anerkannten Regeln der Technik und den einschlägigen Vorschriften,
2. Überwachen der Ausführung von Tragwerken nach § 50 Abs. 2 Nr. 1 und 2 auf Übereinstimmung mit dem Standsicherheitsnachweis,

⁴⁴ Vgl. Ahrens, Bastian, Muchowski, Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement (2004) 37.

⁴⁵ Vgl. Greiner, Mayer, Stark, Baubetriebslehre – Projektmanagement (2002) 227.

⁴⁶ Vgl. Ahrens, Bastian, Muchowski, Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement (2004) 35.

⁴⁷ Vgl. Ahrens, Bastian, Muchowski, Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement (2004) 37.

3. Koordinieren der an der Objektüberwachung fachlich Beteiligten,
4. Überwachung und Detailkorrektur von Fertigteilen,
5. Aufstellen und Überwachen eines Zeitplanes (Balkendiagramm),
6. Führen eines Bautagebuches,
7. Gemeinsames Aufmass mit den bauausführenden Unternehmen,
8. Abnahme der Bauleistungen unter Mitwirkung anderer an der Planung und Objektüberwachung fachlich Beteiligter unter Feststellung von Mängeln,
9. Rechnungsprüfung,
10. Kostenfeststellung nach DIN 276 oder nach dem wohnungsrechtlichen Berechnungsrecht,
11. Antrag auf behördliche Abnahmen und Teilnahme daran,
12. Übergabe des Objekts einschließlich Zusammenstellung und Übergabe der erforderlichen Unterlagen, zum Beispiel Bedienungsanleitungen, Prüfprotokolle,
13. Auflisten der Verjährungsfrist für Mängelansprüche,
14. Überwachen der Beseitigung der bei der Abnahme der Bauleistungen festgestellten Mängel,
15. Kostenkontrolle durch Überprüfen der Leistungsabrechnung der bauausführenden Unternehmen im Vergleich zu den Vertragspreisen und dem Kostenanschlag.

2.2 Der Bauvertrag

Bauverträge sind in der Regel Werkverträge nach §§ 631 ff. BGB. Deren Inhalt sollte folgende Fragen beantworten:⁴⁸

- Was haben wir vor (z.B. Objektplanung, GU-Vertrag, GMP-Vertrag, etc.)?
- Was sind die Grundlagen dieses Vertrages (Werkbeschreibung, Beteiligte, etc.)?
- Was ist Geist dieses Vertrages? (Dies ergibt sich aus den ersten beiden Kriterien.)

Nach VOB lassen sich Bauverträge nach Art der Vergütung einteilen.

⁴⁸ Volkmann, W., Projektabwicklung.



Abb. 2.3: Einteilung der konventionellen Bauvertragsarten⁴⁹

2.3 Die Projektbeschreibung

In der Projektbeschreibung wird der Projektname festgelegt. Dem folgt eine Kurzbeschreibung der Baumaßnahme (inkl. Teilprojekte) mit dem Ziel, das sie verfolgt. Ergänzt wird die Beschreibung evtl. durch Lage-, Übersichts- und Rahmenterminpläne. Hierbei ist entscheidend, dass ein definiertes Ziel als Vorgabe für die Projektmitarbeiter gegeben wird, um sich als Teil des Ganzen innerhalb des Projektes wiederzufinden.

2.4 Der Rahmenterminplan

Der Rahmenterminplan wird auf der Basis des Generalablaufplanes als Balkenplan erstellt. Er enthält wesentliche Vorgänge der einzelnen Planungsphasen als Eckpunkte der einzelnen Steuerungsterminpläne, Genehmigungstermine sowie die Ecktermine der Ausschreibung/Vergabe und Bauausführung. Wesentliche Projektmeilensteine werden fixiert und fortgeschrieben. Er wird je nach Erfordernis innerhalb des vorgegebenen Rahmens des Generalterminplanes fortgeschrieben. Die Darstel-

⁴⁹ Vgl. Gralla, M., Garantierter Maximalpreis (2001) 61.

lung (z.B. als Balkenplan) und der Inhalt müssen im Projekthandbuch genauso festgelegt werden, ebenso wie die Zuständigkeiten bezüglich Überwachung, Steuerung und Fortschreibung.

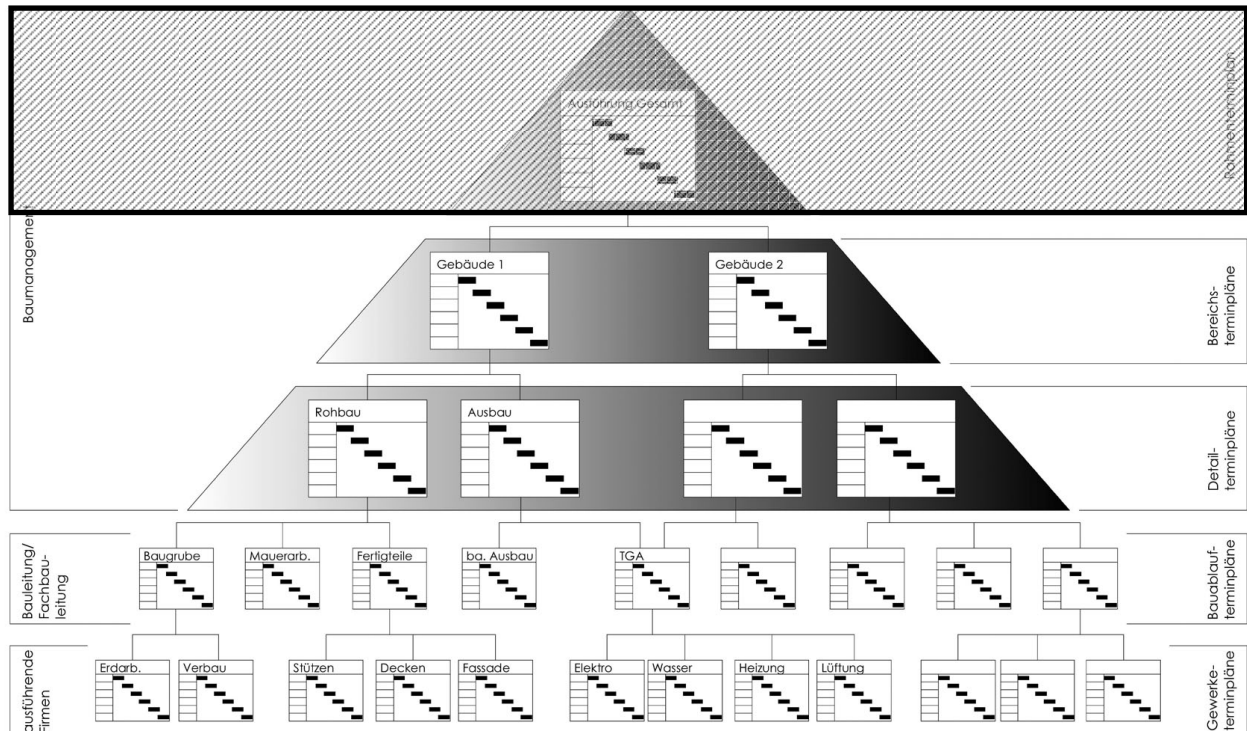


Abb. 2.4 : Übersicht über Terminplanarten⁵⁰

2.5 Das Projekthandbuch

Im Projekthandbuch werden Projektaufbau und -ablauf, Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten festgelegt und dokumentiert. Es regelt, optimiert und sichert die interdisziplinäre Zusammenarbeit der Projektbeteiligten. Um die inhaltliche Qualität zu gewährleisten, ist es notwendig, laufend Verbesserungen einzuarbeiten und dafür zu sorgen, dass die Beteiligten immer mit der aktuellen Version arbeiten. Das Handbuch nimmt in der Regel zu folgenden Punkten Stellung:

0. Allgemeine Vorbemerkungen
1. Projektorganisation
2. Gebäudegliederung / Bereichsgliederung
3. Projektbeteiligte
4. Koordination des Projektablaufs
5. Besprechungs- und Berichtswesen /Schriftverkehr
6. Terminplanung und Terminkontrolle

⁵⁰ eigene Darstellung

7. Planerstellung und Dokumentation
8. Kostenplanung und Kostenkontrolle
9. Vergabe und Vertragsunterlagen
10. Erstellung von Leistungsverzeichnissen
11. Vergabeverfahren
12. Abrechnungsverfahren
13. Datenmanagement
14. Qualitätsmanagement

Es werden folgende Aufgaben und Ziele zusammengefasst:

- Einheitliche Informationen/Bezeichnungen,
- Klärung der grundsätzlichen Aspekte der Planung und Ausführung,
- Projektstrukturen und -abläufe,
- Aufgaben und Pflichten,
- Leitfaden für Kommunikation der Projektbeteiligten untereinander.

2.6 Information und Kommunikation

Information

Der lateinische Ursprung (informare= bilden, durch Unterweisung Gestalt geben) weist darauf hin, dass Information ursprünglich als Vorgang der Übermittlung von Wissen oder Bedeutungsinhalten verstanden wurde.

Im heutigen Sprachgebrauch wird Information mehr als potentiell oder aktuell vorhandenes, nutzbares oder genutztes Wissen verstanden. Wesentlich für die Information ist die Wiedererkennbarkeit sowie der Neuigkeitsgehalt anhand eines bestimmten Musters von Materie und/oder Energieformen in Raum und/oder Zeit: Das verwendete Muster entwickelt für den Betrachter innerhalb eines bestimmten Kontextes Bedeutung und verändert dadurch dessen inneren Zustand - im menschlichen Zusammenhang insbesondere dessen Wissen.⁵¹

Die Informationsmenge wächst im Laufe der Projektplanung bis zur Übergabe des Gebäudes. Durch den Wechsel der Beteiligten fällt sie in der Regel während der Nutzung wieder ab. Die größte Informationsmenge wird erst gegen Ende der Ausführung erreicht. Das Projekthandbuch ist ein Mittel, um bei Projektstart eine möglichst hohe

⁵¹ <http://www.ilexikon.com>.

Informationsdichte zu erreichen und das Niveau im Facility Management zu halten. Achtung: Informationsmenge ist nicht zu verwechseln mit Datenmenge.

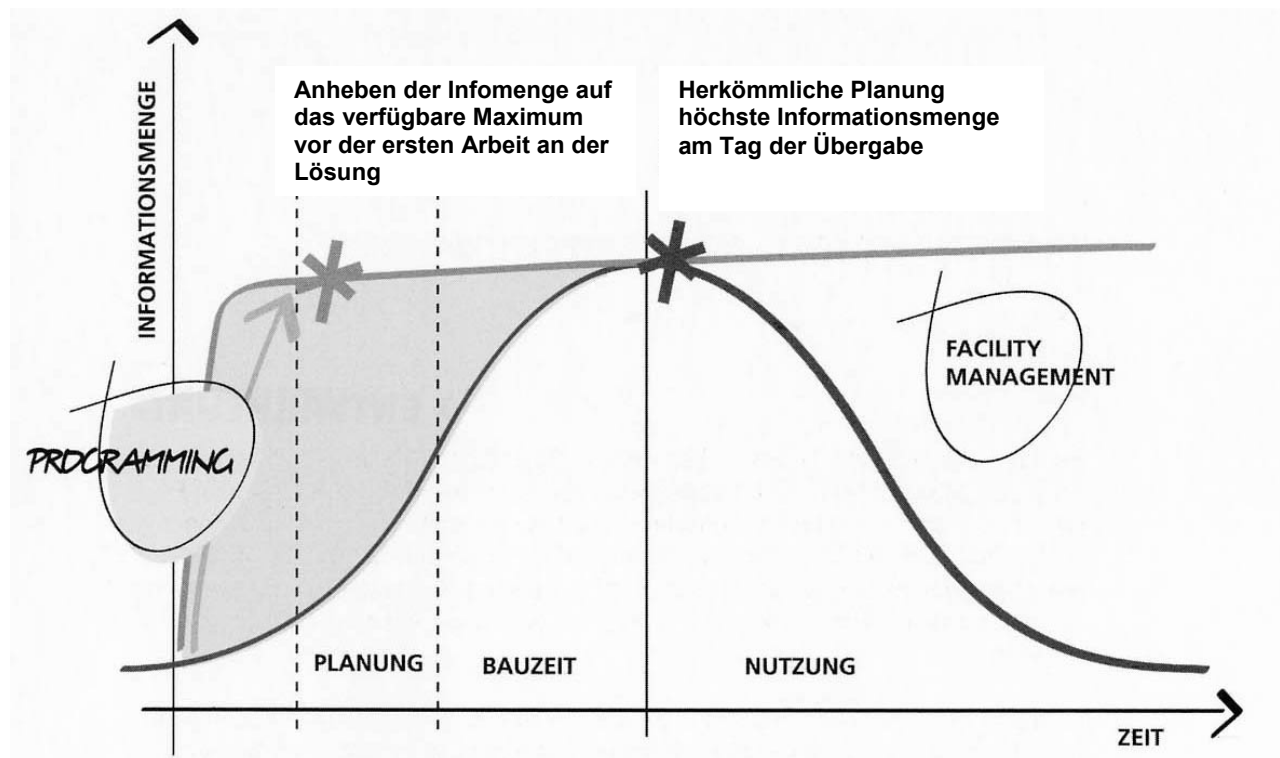


Abb. 2.5: Wissensmanagement / Programming⁵²

Kommunikation

Mit Kommunikation (lat.: communicare = mitteilen) bezeichnet man eine (meist wechselseitige) Übertragung von Nachrichten bzw. von Information. Der Begriff der Kommunikation ist eng verflochten mit dem der Interaktion, gelegentlich werden diese Begriffe auch synonym verwendet.

Die Begriffe Kommunikation und Information sind eng miteinander verwandt: so ist Kommunikation ohne den Begriff der Information kaum denkbar (und je nach Modell auch gar nicht möglich bzw. sinnlos), umgekehrt ist isolierte Information ohne die Möglichkeit der Kommunikation kaum nützlich (und nach manchen Modellen unmöglich).

Eine gängige Beschreibung der Kommunikation ist das Sender-Empfänger-Modell, das für viele Zwecke jedoch als zu einfach betrachtet wird. In den verschiedenen Fachbereichen haben sich daher unterschiedliche Modelle und Theorien zur Kommunikation entwickelt.⁵³

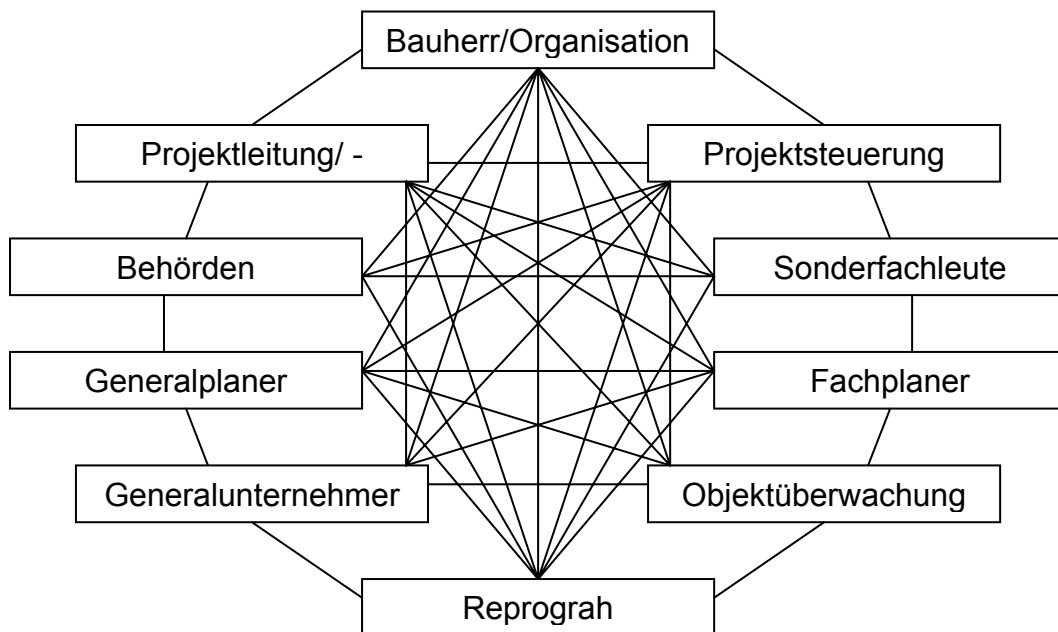
⁵² Schürer, Brandner, architektur: consulting - Kompetenzen Synergien Schnittstellen (2004) 42.

⁵³ <http://www.lexikon.com>.

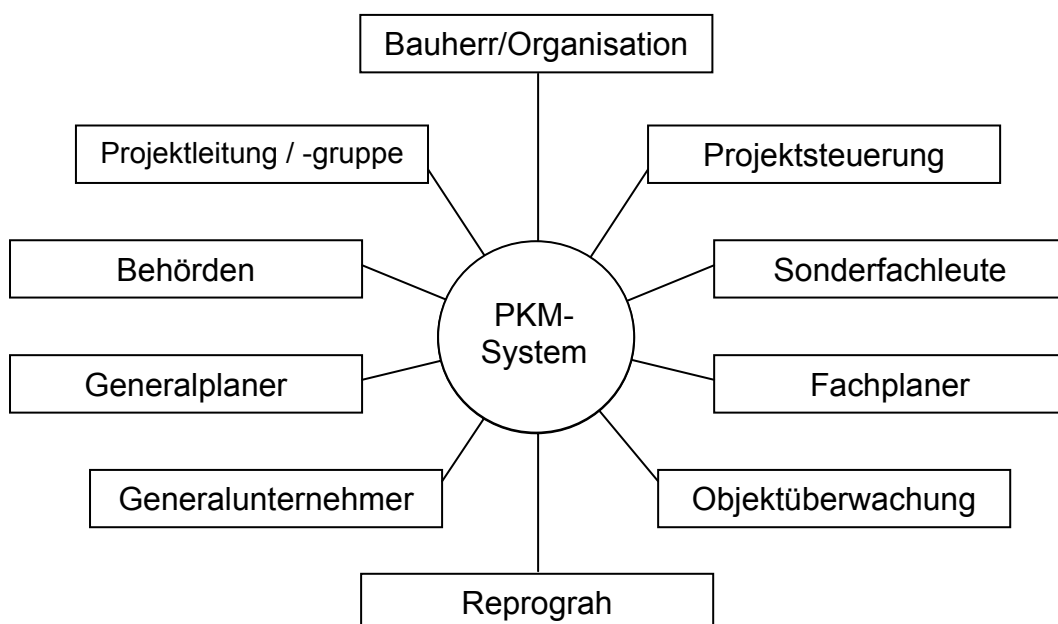
Heute kommen in komplexen Bauvorhaben sog. Projektkommunikationssysteme zum Einsatz (PKM-Systeme), welche den Informationsaustausch nach vorher festgelegten Restriktionen erlauben und dokumentieren.

Kommunikationsstrukturen

- Netzstruktur (Bsp. Information)



- Sternstruktur (Bsp. Datenablage), ggf. „Satelliten-Sterne“



„Heutige Kommunikationsmodelle bestehen in der Regel aus einer Mischung von Stern und Netz.“⁵⁴

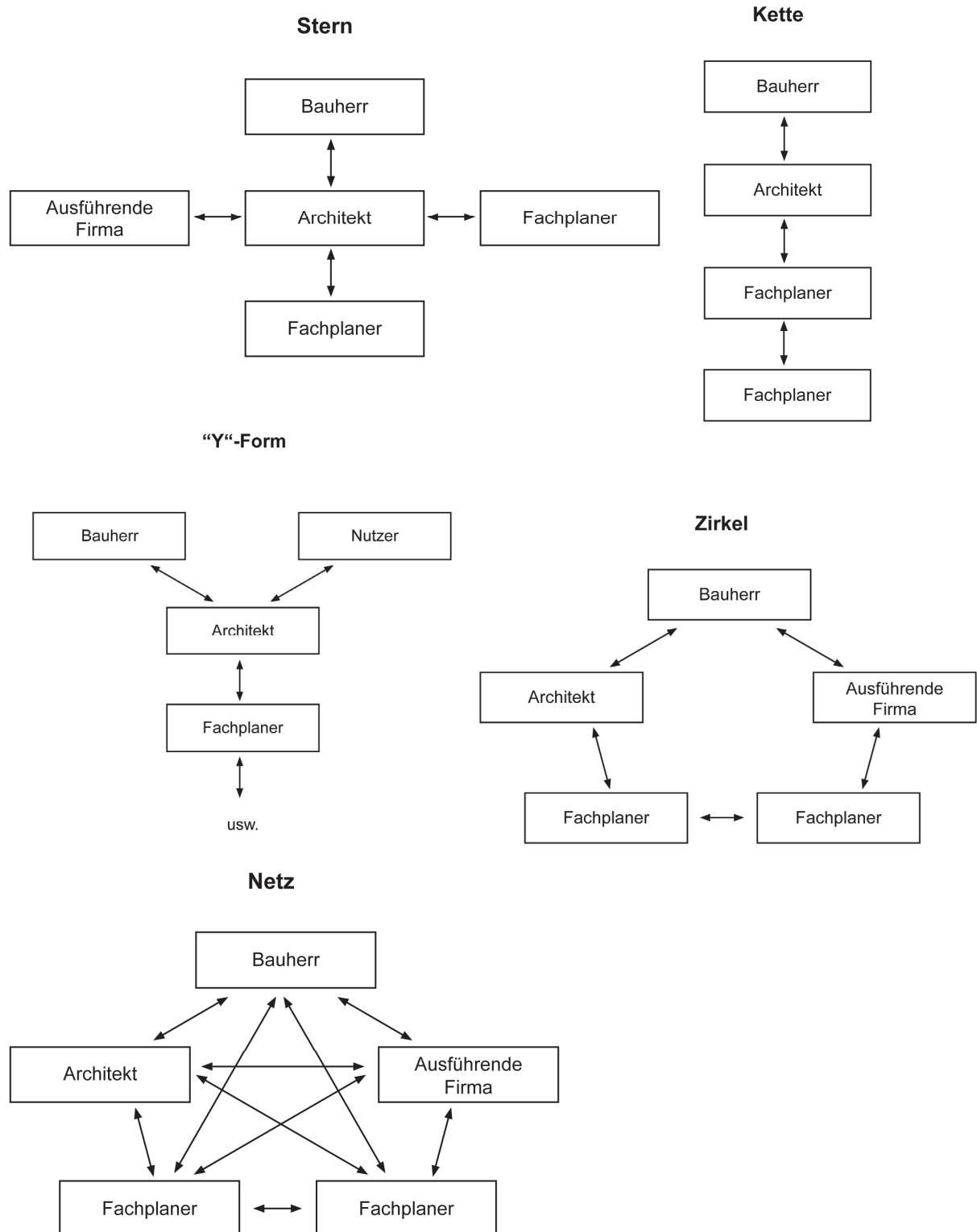


Abb. 2.6: Beispiele für Kommunikationsmodelle⁵⁵

⁵⁴ Greiner, P., Mayer, P.E., Stark, K., Baubetriebslehre - Projektmanagement, 2. Auflage 2002, S. 283.

⁵⁵ Greiner, Mayer, Stark, Baubetriebslehre – Projektmanagement (2002) 282.

Wer sich intensiver mit der Kommunikation der Projektteilnehmer beschäftigt, findet nach *Greiner, Mayer, Stark* bei der herkömmlichen Kommunikation in der Projektabwicklung verschiedene Kommunikationsmodelle, wie z.B. den Stern, die Kette, die „Y“-Form, den Zirkel oder das Netz.

Beim Einsatz von PKMS herrscht für die schnittstellenrelevanten Teilnehmer die Sternstruktur vor, bei dem der Datenpool das Zentrum bildet. Ggf. findet man auch „Satellitensterne“ von Generalplanern (Stichwort: „Telearge“). Lediglich die Bekanntgabe der Information über neue Dokumente im Datenpool läuft über eine geordnete Netzstruktur ab, da ohne diesen gezielten Benachrichtigungsmechanismus eine Informationsüberflutung der Beteiligten und ein Informationsdilemma entstehen würden.

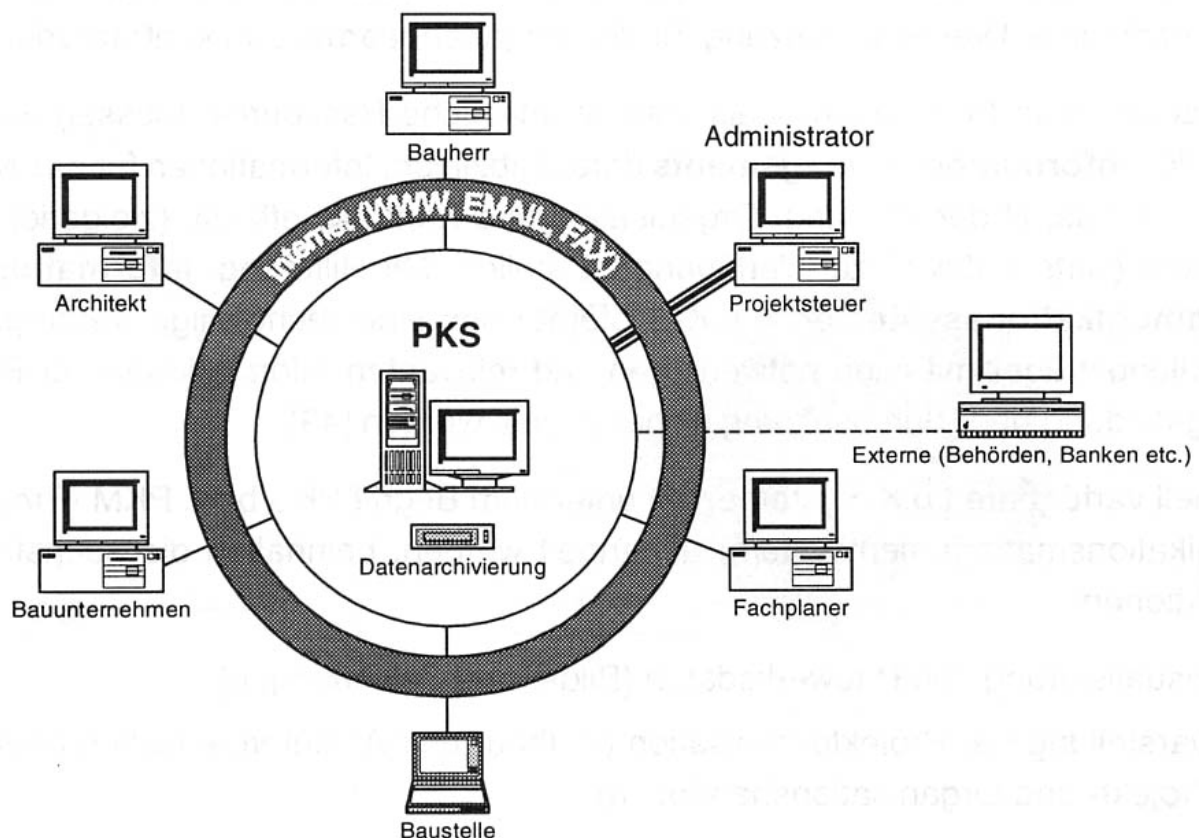


Abb. 2.7: Datenaustausch im PKS⁵⁶

⁵⁶ Kochendörfer, Liebchen, Bau-Projektmanagement (2001) 224.

2.7 Dokumentation

Dokumentation wird in der Regel als Sammlung, Speicherung, Ordnung, Auswahl, Verbreitung und Nutzbarmachung von Informationen definiert. Die Aufgabe besteht in der Überlassung von Informationen, die der Suchende einmalig, periodisch oder laufend benötigt.

Antrieb für das Erstellen einer Dokumentation ist:

- Dokumentation von erbrachten Leistungen zur Rechnungsstellung,
- umfassender Informationsfluss,
- das Produkthaftungsgesetz,
- Nachforderungsmanagement,
- Teilleistung nach HOAI,
- Grundlage für das Facility Management.

Um langes Suchen zu vermeiden, empfiehlt sich das Erstellen einer Dokumentenverwaltung bzw. -ordnung, bei der die Unterlagen nach Vorgabe (Dokumentschlüssel) gekennzeichnet und abgelegt werden.

2.7.1. Schriftstücke (Dokumenten-Kennzeichnungs-Schlüssel DKS)

Beim Layout von Schriftstücken ist darauf zu achten, dass mehrmaliges Kopieren und Faxen möglich ist. Das Ablegen mit einem Dokumenten-Kennzeichnungs-Schlüssel (DKS) sollte mit eventuell bestehendem Codierungssystem der Bauherrschaft abgestimmt werden. Vorschläge hierzu findet man in der ISO 13567-2. Es sollte geregelt werden, wie sich der Schlüssel zusammensetzt und wer sich wann danach zu richten hat.

2.7.2. Planunterlagen

Das Layout und die Größe des Planspiegels sollten festgeschrieben und als Muster beigelegt werden. Weiterhin sollten Aussagen zu Plangrößen, Plancodierung und Änderungskennzeichnung (Wolke, Index) gemacht werden. In Planlisten werden während der Projektabwicklung Soll-Liefertermine dargestellt, welche die Soll-Vorgabe und ein Kontrollinstrument darstellen. Zur Dokumentation sollten Zeichnungseingangs- und -ausgangslisten gepflegt werden.

2.7.3. Nachunternehmerliste

Ist beabsichtigt, Nachunternehmer zu beauftragen, müssen diese vor dem Einsatz durch den Auftraggeber bestätigt werden. Als Hilfsmittel hat sich eine Nachunternehmerliste bewährt, die in ihrer jeweils aktuellen Version dem AG zu übergeben ist.

2.7.4. Abschlussbericht

Zur Dokumentation sollte bei Projektabschluss ein Bericht durch die Projektsteuerung auf Grundlage der Quartalsberichte angefertigt und in vereinbarter Form übergeben werden.

2.7.5. Gewährleistung und Wartung

Um die Gewährleistungsfristen überblicken zu können, werden Listen angelegt, aus denen hervorgeht, wer ab wann für welchen Zeitraum haftet. Wartungsvorschriften und Pflegeanleitungen sollten den jeweiligen Gewerken / Anlagen / Baustoffen zugeordnet werden und sich in einer Dokumentation wiederfinden.

2.7.6. Archivierung

Zur Archivierung wird ein Dokumentationsschema entwickelt. Hier sollte evtl. zwischen Beschreibungen und Plänen unterschieden werden. Eventuelle Regelungen zur Gliederung und zum Inhaltsverzeichnis werden an dieser Stelle getroffen.

2.7.7. Projektformblätter

Neben den zuvor genannten Listen, Planköpfen, etc. wird empfohlen Formblätter für folgende Bereiche zu entwickeln und dem Projekthandbuch anzuhängen:

- Einladung zur Besprechung,
- Teilnehmerliste Besprechung,
- Ergebnisprotokoll,
- Planeingangs- / -ausgangsliste,
- Änderungsanträge,
- Änderungsantragsliste,
- Nachtragsliste,
- Berichte,
- Rechnungsübersichten,

- Rechnungsprüfungsübersichten,
- Abnahme(vorbereitungs-) –protokolle,
- Begehungsprotokoll,
- Übernahmeprotokolle,
- Nachbegehungsprotokolle.

2.7.8. Liste der Projektbeteiligten

Erste Voraussetzung für die Kommunikation ist die Auflistung und Überlassung einer Projektbeteiligtenliste. Sie kann in die Blöcke: Bauherr, Planer und Berater, externe Fachleute, Behörden und Institutionen, ausführende Unternehmen und Handwerker und in den Block Nutzer gegliedert werden und nach den Nachnamen der Ansprechpartner alphabetisch geordnet. Folgende Informationen sind zur Verfügung zu stellen:

- Name des Ansprechpartners,
- Funktion/Abteilung,
- Telefonnummer,
- Telefaxnummer,
- E-Mail und
- Mobilnummer.

Die Liste wird im PKM bzw. im Projekthandbuch aufgeführt.

3 Prozessanalyse anhand der Praxisprojekte

3.1 Allgemein

Einen Prozess zu optimieren bedeutet, ihn gegenüber dem Ist-Zustand zu verändern. Hierbei kommen im Wesentlichen die folgenden acht Methoden zum Einsatz:

- Parallelisieren,
- Verlagern,
- Zusammenfassen,
- Eliminieren,
- Beschleunigen,
- Einfügen,
- Auslagern/Eingliedern,
- Zerlegen.

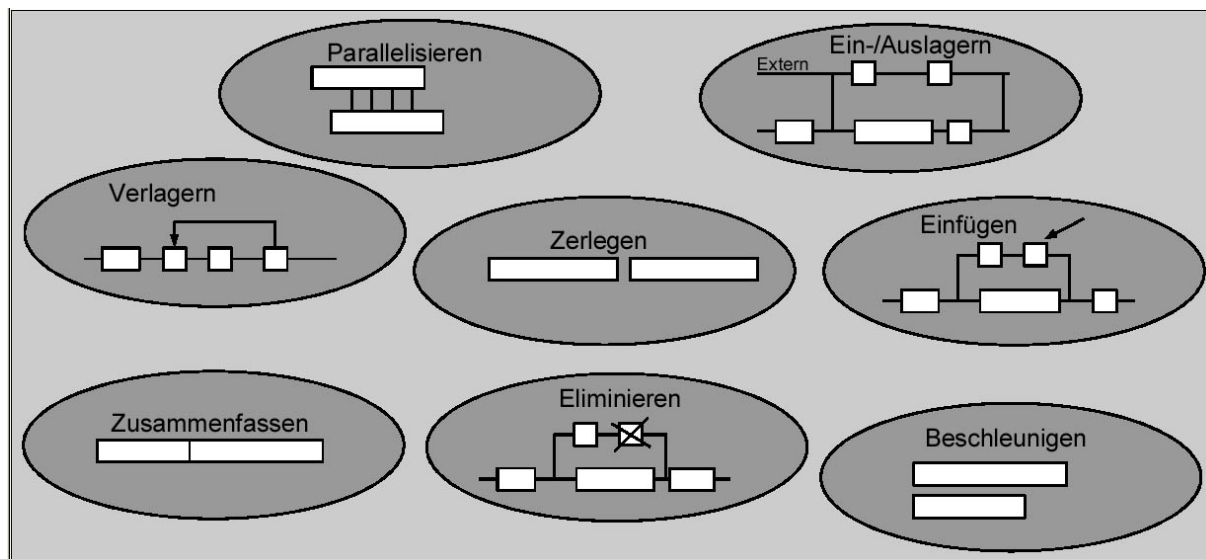


Abb. 3.1: Methoden der Prozessveränderung⁵⁷

Beim Parallelisieren können mehrere Abläufe gleichzeitig durchgeführt werden. In der Regel lässt sich hierdurch der Prozess beschleunigen. Gefahren können sich allerdings dadurch ergeben, dass mit unvollständigen oder unsicheren Informationen gearbeitet wird. Das Verlagern von Abläufen kann in jede beliebige Richtung geschehen. Falls nachfolgende Abläufe früher starten können weil sie durch ein Vorver-

⁵⁷ Vgl. Bette, gefunden in: Detmers, Verbesserungspotentiale für den Bauprozess (2003) 11.

lagern eines Vorgängerprozesses früher an die Eingangsgrößen kommen, ist das Vorverlagern sinnvoll. Über ein Verlagern nach hinten sollte nachgedacht werden, wenn der Folgeprozess sichere Eingangsgrößen verlangt, um ein besseres Ergebnis zu erzielen. Man sollte jedoch darauf achten, dass sich keine Folgeabläufe von der Verlagerung nach hinten verschieben. Eine Zusammenfassung sollte immer dann geschehen, wenn zwischen den einzelnen Tätigkeiten hoher Abstimmungsbedarf besteht. Die Eliminierung kommt zum Einsatz, wenn der Ablauf ersetzt wird oder aufgrund des geringen Nutzwertes für den Prozess entfallen kann. Erhöhter Ressourceneinsatz oder Einsatz neuer Technologien bringt in der Regel eine Beschleunigung mit sich. Falls Tätigkeiten durch andere Stellen preisgünstiger oder schneller durchgeführt werden können, werden sie gerade in der stationären Industrie häufig ausgelagert. Andererseits lassen sich einzelne Tätigkeiten auch wieder eingliedern. Die Zerlegung führt zur Erhöhung der Transparenz, da durch einzeln abgegrenzte Tätigkeiten Prozesseinsichtsmöglichkeiten geschaffen werden.

3.2 Analyse der Praxisprojekte

3.2.1 Aufbaustruktur

Die Aufbaustruktur stellt im Wesentlichen eine hierarchische Ordnung dar, wobei die Organisation von der gewählten Abwicklungsvariante abhängt (z.B. Generalplaner- oder Generalunternehmereinsatz). Die Aufbauorganisation wird während des Projektablaufs nicht durchgängig die gleiche sein, da in die unterschiedlichen Projektphasen auch unterschiedliche Beteiligte eingebunden sind (siehe Tab. 2.1). Sie stellen also nur eine Momentaufnahme⁵⁸ dar.

Generell unterscheidet man in der Aufbauorganisation zwei Grundformen: die Linienorganisation und die Stablinienorganisation (siehe Abb. 3.2 und Abb. 3.3).

Die Stabsstelle steht aufgrund von Spezialwissen für eine eigenverantwortliche Vorbereitung der Linienentscheidung, wobei sie gegenüber der Linie nicht weisungsbefugt ist. „Stäbe führen nicht“.

⁵⁸ Vgl. Greiner, Mayer, Stark, Baubetriebslehre – Projektmanagement (2002) 39.

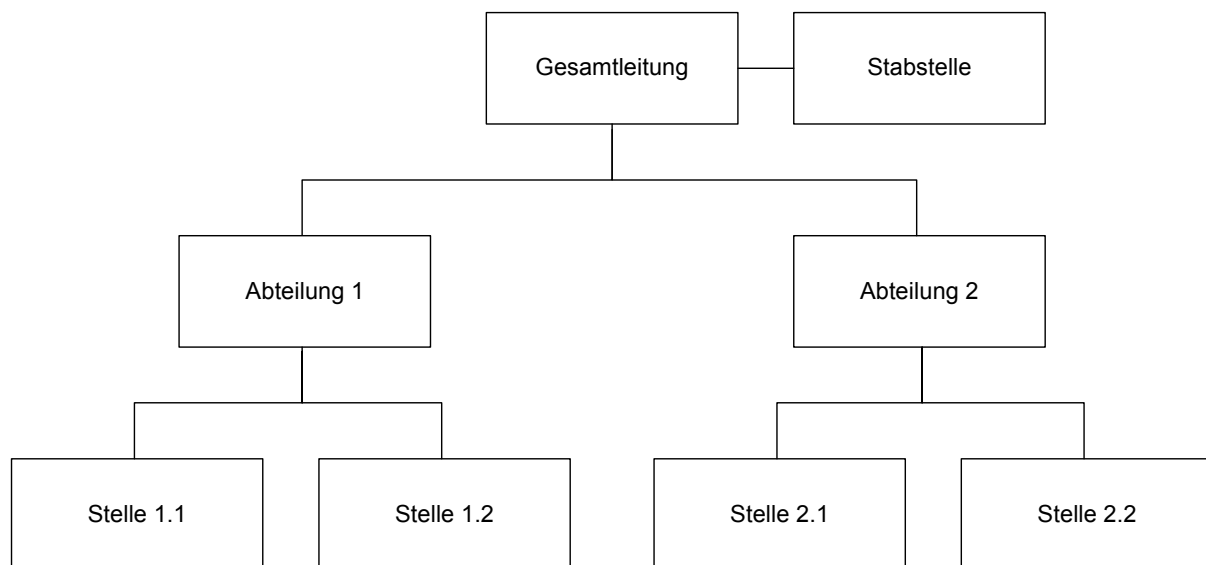


Abb. 3.2: Stablinienorganisation⁵⁹

Im Gegensatz dazu obliegen der Linie die Ausführung von Entscheidungen, Genehmigungen und die Führung durch Anweisung. Der Linienfunktion steht es frei, die Ergebnisse der Stabsarbeit zu akzeptieren. Eine in der Projektaufbauorganisation typische Stabsfunktion obliegt der Projektsteuerung.

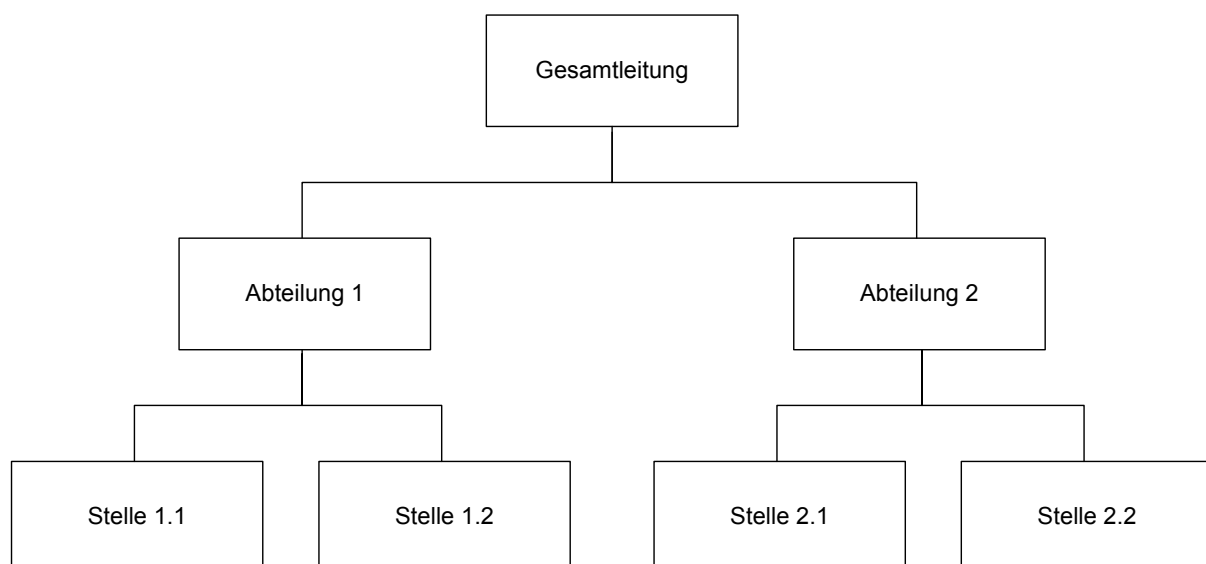


Abb. 3.3: Linienorganisation⁶⁰

⁵⁹ Kalusche, Projektmanagement für Bauherren und Planer (2005) 90.

⁶⁰ Kalusche, Projektmanagement für Bauherren und Planer (2005) 89.

3.2.1.1 Projekt 1

Projekt 1

Projektart: Infrastrukturprojekt

Bauort: Deutschland

Bauzeit: 1997 - 2003

Baukosten: ca. 380 Mio. EUR

Vertragsgestaltung: GU - Maßnahme

Baumaßnahme: Abriss, Neugestaltung, Ausbau, Erweiterung und Neubau

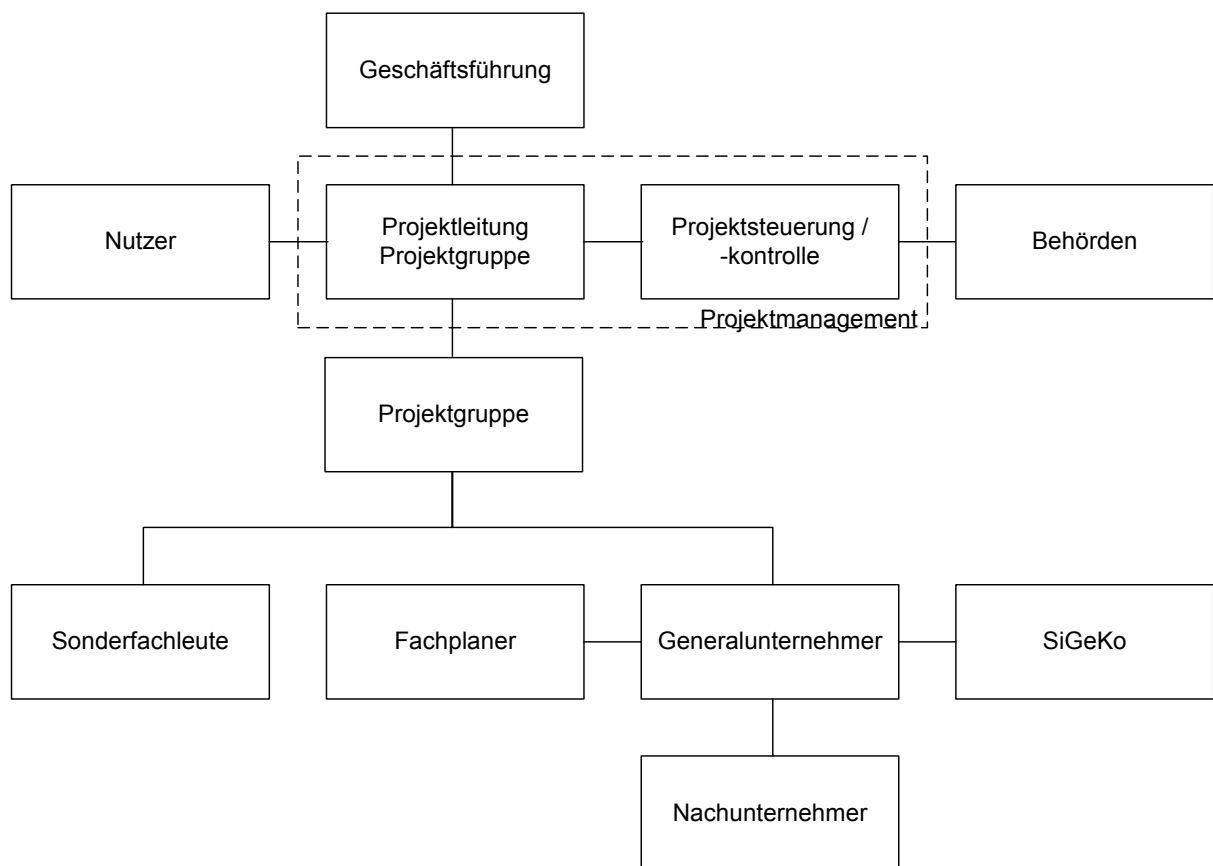


Abb. 3.4: Projektaufbauorganisation Projekt 1

3.2.1.2 Projekt 2

Projekt 2

Projektart: Infrastrukturprojekt

Bauort: Deutschland

Geplante Bauzeit: 2006 - 2011

Baukosten: ca. 1,5 Mrd. EUR

Vertragsgestaltung: GU - Maßnahme

Baumaßnahme: Neubau und Erweiterung

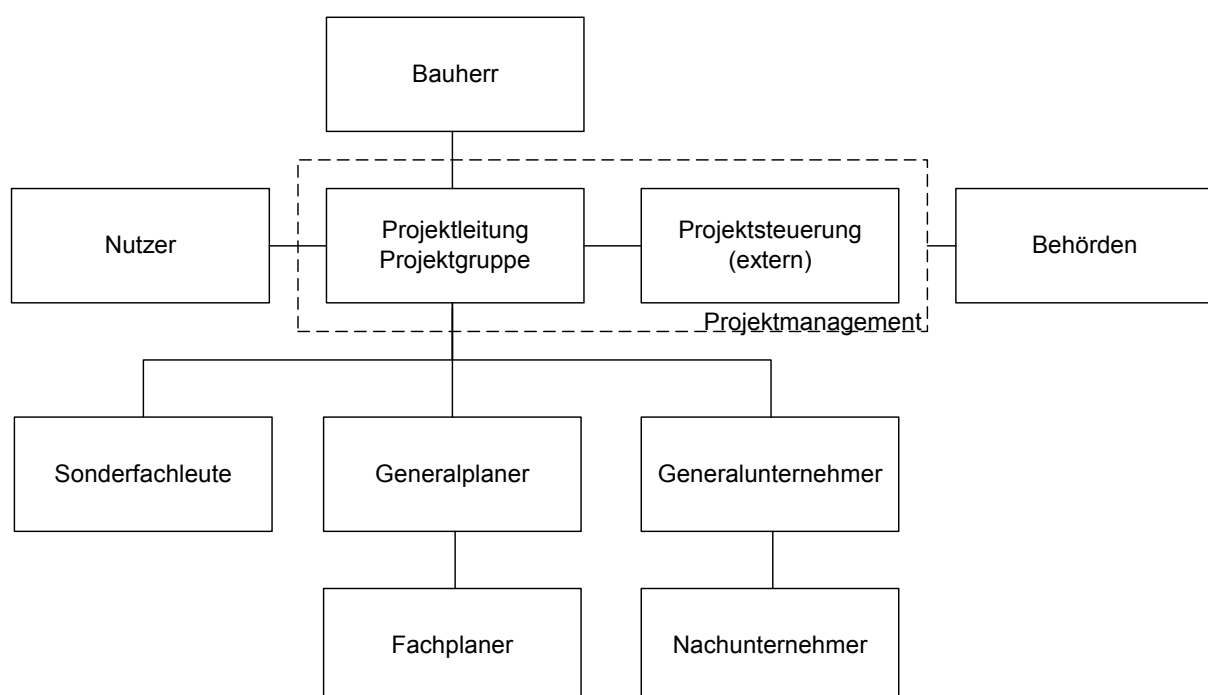


Abb. 3.5: Projektaufbauorganisation Projekt 2

3.2.1.3 Projekt 3

Projekt 3

Projektart: Freizeit, Unterhaltung und Dienstleistung

Bauort: Deutschland

Bauzeit: 2000 – 2003

Baukosten: über 500 Mio. EUR

Vertragsgestaltung: GU - Maßnahme

Baumaßnahme: Neubau

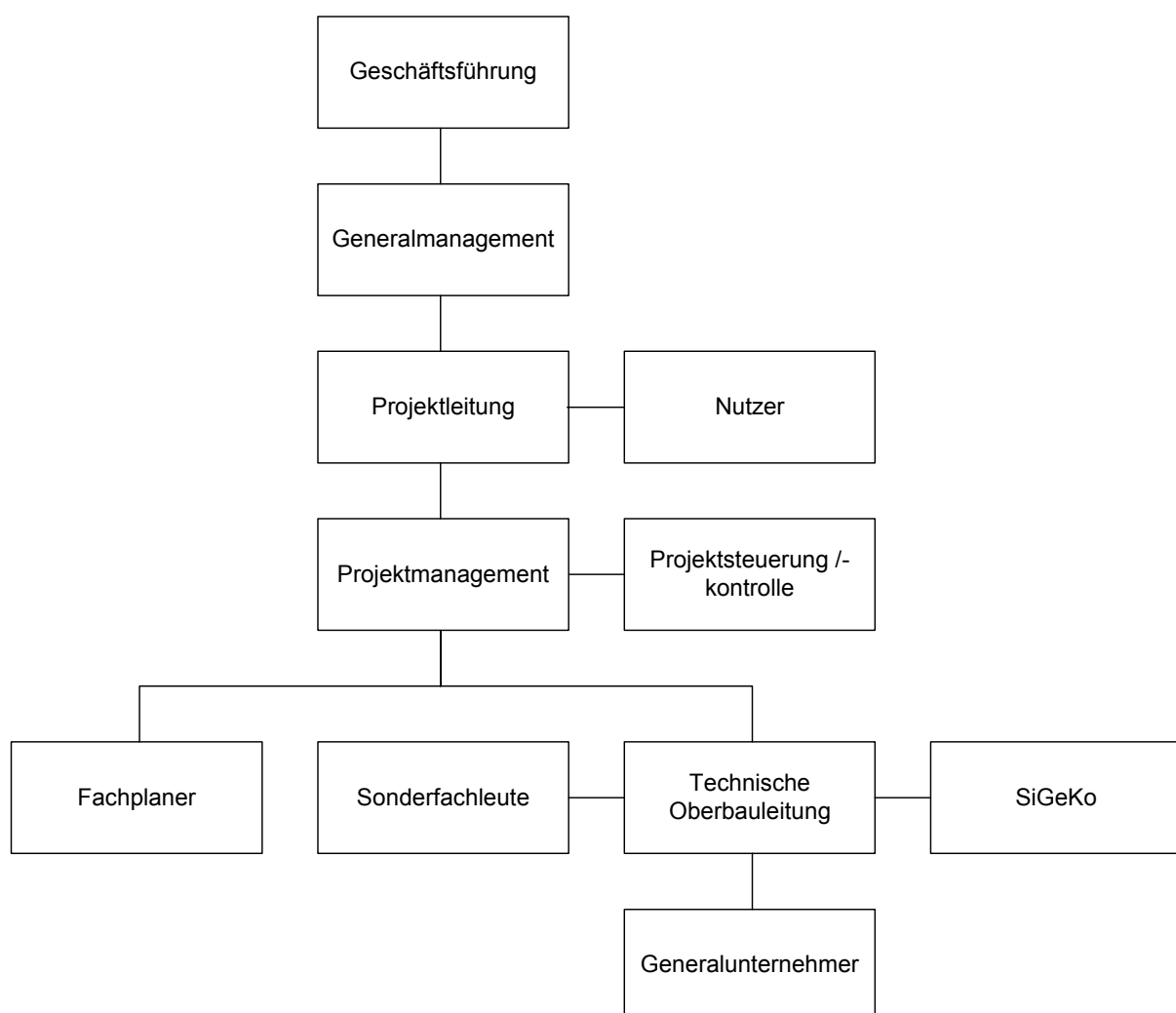


Abb. 3.6: Projektaufbauorganisation Projekt 3

3.2.2 Prozess-Analyse (ABC-Analyse)

Mittels der ABC-Analyse werden die für das Erreichen der Projektziele wesentlichen Prozesse priorisiert. Die A-Prozesse werden dabei als sehr wichtig, die B-Prozesse als wichtig und die C-Prozesse als weniger wichtig eingestuft.

Die Akzente beim Erreichen der Projektziele werden von den zwei Hauptbeteiligten – dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer – hinsichtlich Termine, Kosten und Qualitäten unterschiedlich bewertet. Eine geringe Schnittmenge kommt hierbei einem hohen Konfliktpotential gleich.

Aufgabe des Projektmanagements ist die Kompromissfindung zwischen den Zielen der Beteiligten, um das „magische Dreieck“ aus Kosten, Terminen und Qualitäten aufzulösen, damit optimale Projektergebnisse erreicht werden können.

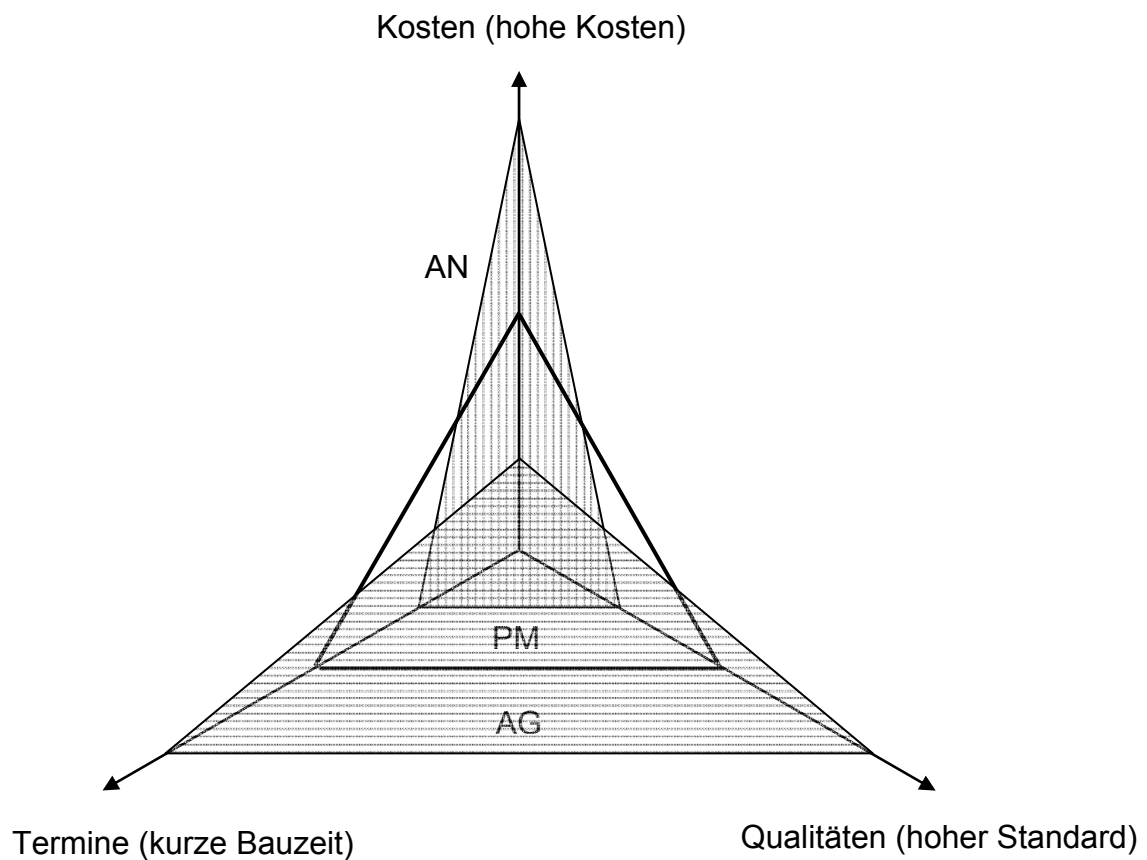


Abb. 3.7: Gewichtung von Projektzielen durch Projektbeteiligte⁶¹

⁶¹ Kochendörfer, Liebchen, Bau-Projekt-Management (2001) 52.

„Der Auftraggeber wird stets versuchen, die maximale Qualität mit minimalen Kosten und Risiken zu erreichen. Dazu gehört auch die Funktionalität. Für die Planer gilt sinngemäß das gleiche, mit dem Unterschied, dass das Streben nach niedrigen Kosten oftmals nicht so ausgeprägt ist und der technisch anspruchsvolleren Lösung, die im Regelfall Kosten verursacht, der Vorrang eingeräumt wird. Demgegenüber stehen Bauunternehmen, die einem Preiswettbewerb ausgesetzt sind und deren Ziele demzufolge nicht deckungsgleich sein können.“⁶²

Aus Sicht des Verfassers sind aufgrund des hohen Konfliktpotentials (=geringe Schnittmenge – siehe nachfolgende Grafiken) beim Erreichen der Ziele folgende Prozesse als sehr wichtig einzustufen (A-Prozesse):

- Planlauf,
- Bemusterung,
- Abnahme,
- Leistungsänderung,
- Nachträge,
- Mängelbeseitigung.

⁶² Kochendörfer, Liebchen, Bau-Projekt-Management (2001) 51-52.

Planlauf

Die Zielprioritäten im Planlaufprozess sind bei Auftraggeber und Auftragnehmer identisch. Obwohl die Schnittmenge identisch ist (d.h. wenig Konfliktpotential), wird dieser Prozess den A-Prozessen zugeordnet, da er aus Sicht des Verfassers hohe Wichtigkeit für das Erreichen der Projektziele hat.

Beide Teilnehmer fordern eine hohe Qualität im Prozess-Planlauf. Kurze Termine sind für nachfolgende Abstimmungsprozesse notwendig. Auch Bearbeitungszeiten sollten möglichst gering sein. Zügige Freigaben werden von beiden Seiten gewünscht. In beiderseitigem Interesse liegt auch die kostengünstige Abwicklung des Planlaufs.

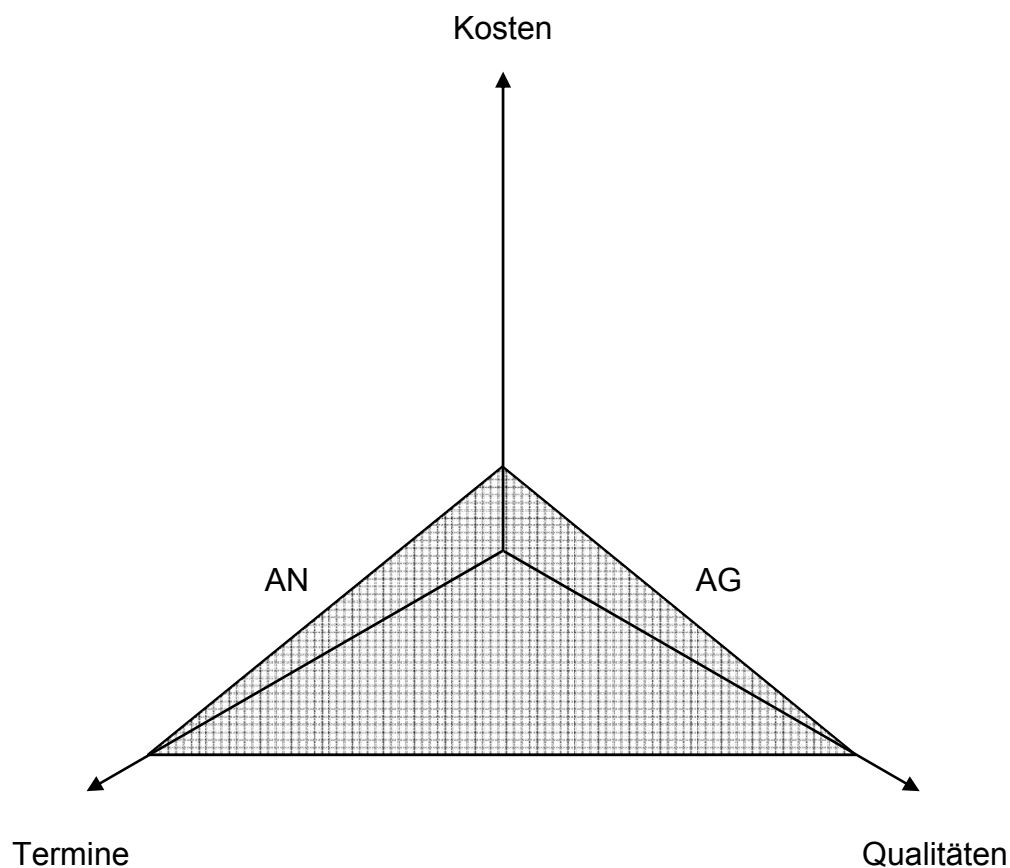


Abb. 3.8: Zielprioritäten im Prozess: Planlauf

Bemusterung

Für den Auftraggeber hat beim Bemusterungsvorgang die Qualität höchste Priorität, während die Auswirkung auf Termine und Kosten eine eher untergeordnete Rolle spielen.

Der Auftragnehmer legt sein Hauptaugenmerk auf Kosten und Termine. Er möchte wissen, was eine Entscheidung hinsichtlich der Kosten und Termine für Konsequenzen hat. Die Qualität des auszusuchenden Materials (z.B. Oberflächenfarben, Tapetenmuster) ist für ihn nur von geringer Relevanz.

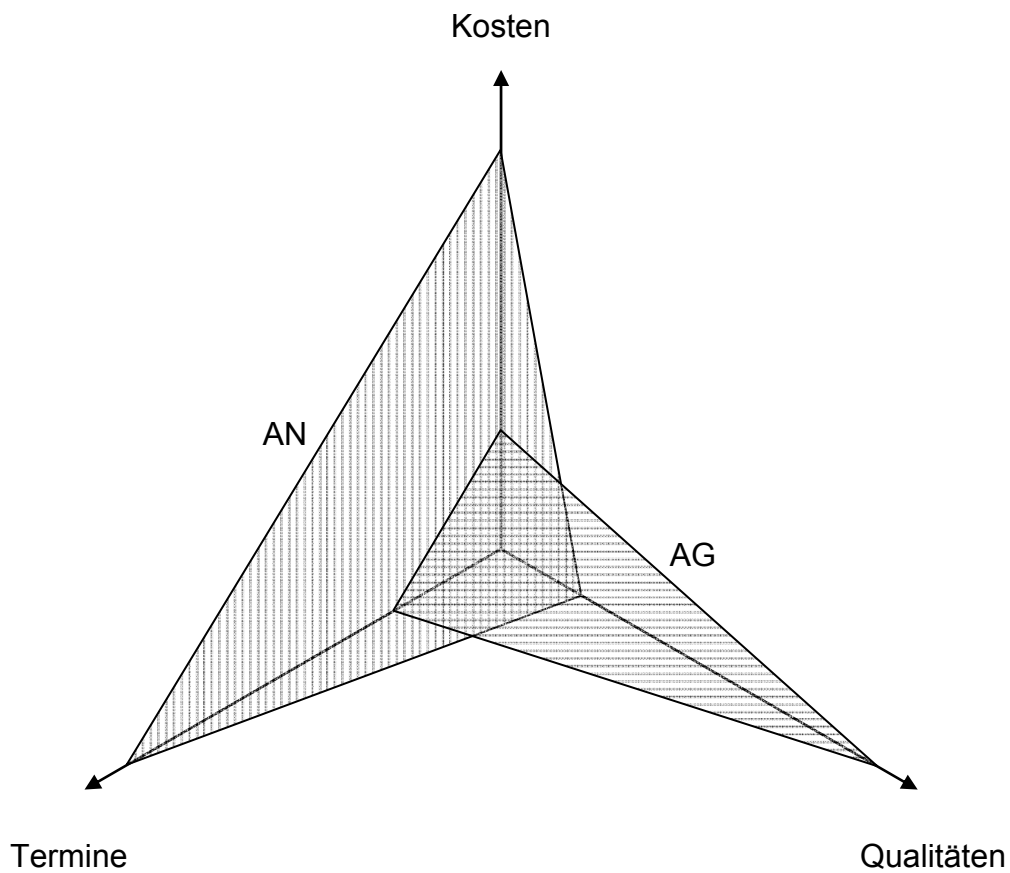


Abb. 3.9: Zielprioritäten im Prozess: Bemusterung

Abnahme

Der Abnahmeprozess soll für den Auftraggeber die hohen Qualitäten, die an die Ausführung gestellt wurden, widerspiegeln. Die Werthaltigkeit soll über Jahrzehnte gewährleistet sein. Kosten und Termine stehen nicht im Vordergrund. Terminlich soll alles im vorgesehenen Rahmen stattfinden, um mit dem fertiggestellten Bauwerk marktfähig zu sein. Die Kosten sollen so gering wie möglich sein.

Für den Auftragnehmer sollen sich Qualitäten und Termine im Rahmen der vertraglich festgelegten Vereinbarungen bewegen; zügig und ohne übertriebenes „Hinsehen“ zeitlich eng, um hohe Kosten des Prozesses zu vermeiden

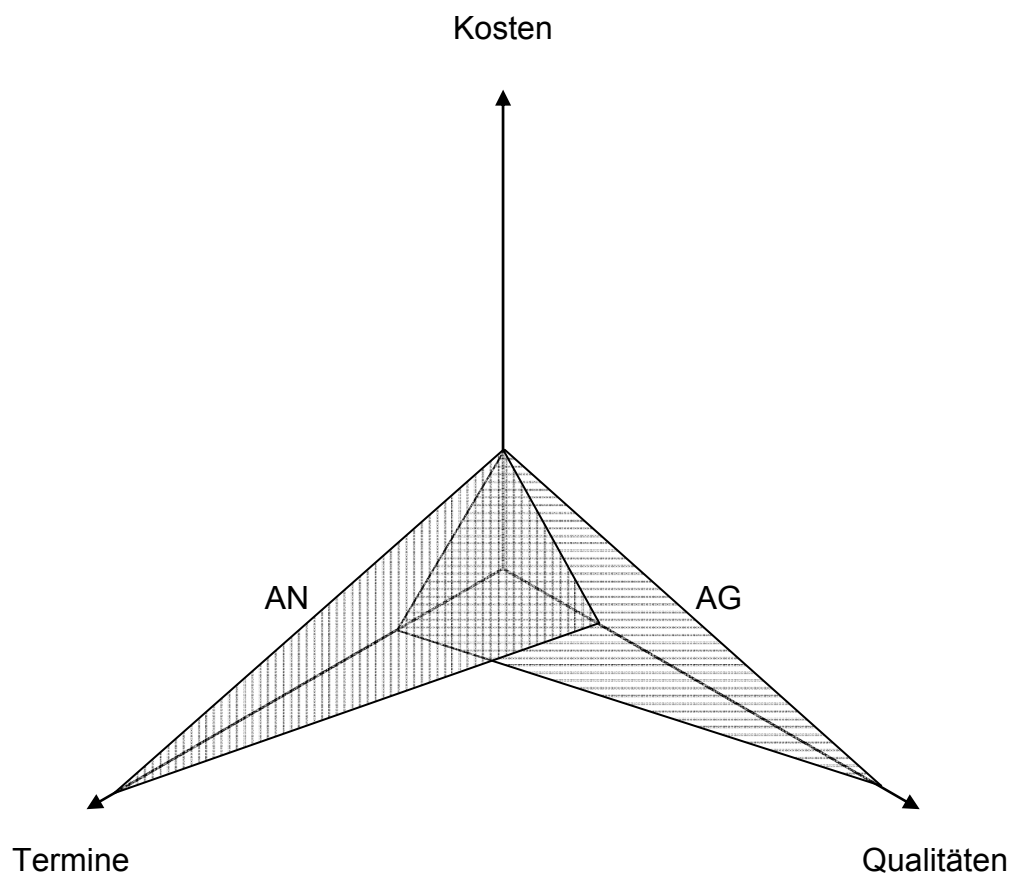


Abb. 3.10: Zielprioritäten im Prozess: Abnahme

Leistungsänderung

Der Auftraggeber möchte im Zuge der Leistungsänderung die Kosten verständlicherweise möglichst gering halten, wobei ihm die Termine im Hinblick auf Verzug und die Qualitäten auf Grund der Werthaltigkeit sehr wichtig sind.

Der Auftragnehmer wird versuchen, die Kosten für eine Leistungsänderung möglichst hoch zu treiben, um eigene Schwierigkeiten auszugleichen. Bei der Kalkulation nach Marktpreisen wird jeder nur erdenkliche Zusatz aufgelistet und kostenmäßig bewertet. Die Qualität orientiert sich am Vorhandenen und soll mit möglichst wenig Aufwand erreicht werden. Um eigene Verzögerungen aufzuholen, wird der AN versuchen, eine „Terminflucht“ nach vorne zu erreichen, d.h. er wird mit den Leistungsänderungen auch eine möglichst weite Fristverschiebung aushandeln wollen.

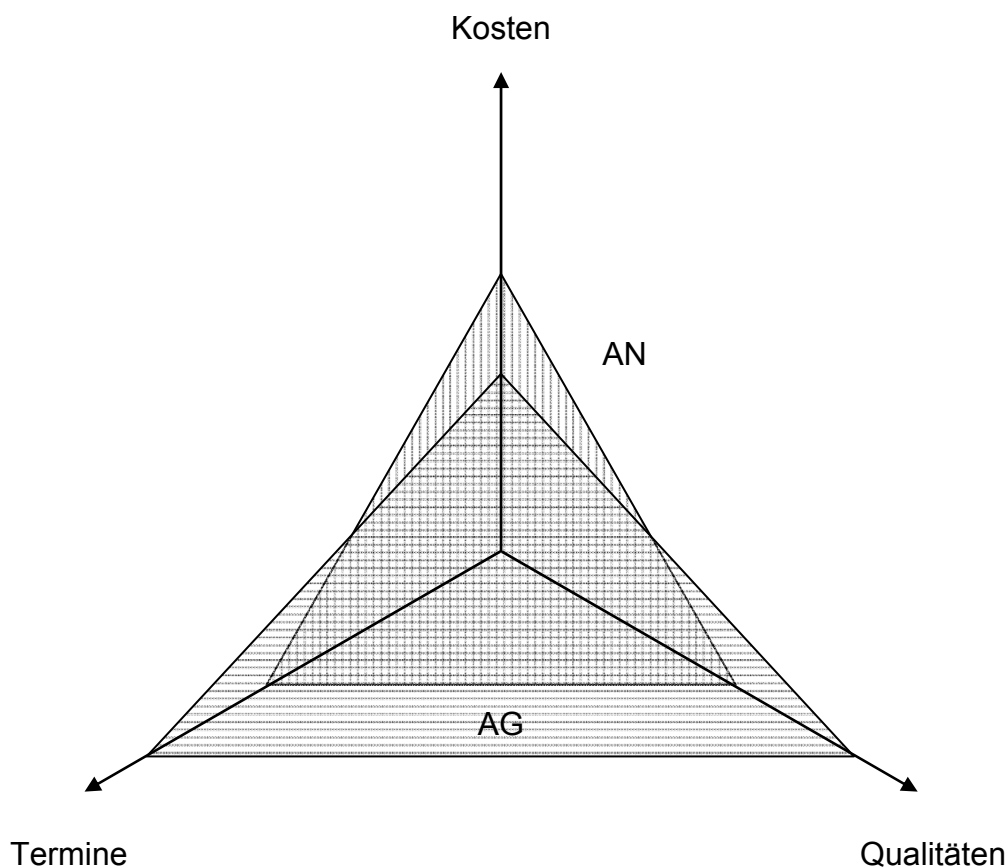


Abb. 3.11: Zielprioritäten im Prozess: Leistungsänderung

Nachträge

Im Nachtragsprozess wird der Auftraggeber versuchen keine, bzw. nur sehr geringe Mehrkosten zuzulassen (Anti-Claimmanagement). Ebenso wenig wird er Terminverzögerungen durch das Ausführen von Nachtragsleistungen akzeptieren. Die kurze Bauzeit ist also, genauso wie der Anspruch an eine hohe Qualität, sehr wichtig für ihn.

Der Auftragnehmer wird den Kostenansatz für das Nachtragsangebot relativ hoch ansetzen, um einen Ausgleich für das evtl. sehr niedrige Hauptangebot zu erreichen. Er wird im Nachtragsangebot alle denkbaren Kosten auflisten. Der Qualitätsanspruch wird sich gerade noch an der untersten Grenze der Gleichwertigkeit des Hauptangebotes bewegen. Er wird versuchen, über ein günstigeres Material weitere Einsparungen zu erzielen und pönalisierende Fristen durch zeitliche Zuschläge im Nachtragsangebot zu kompensieren. Eine kurze Ausführungszeit liegt ihm in diesem Prozess fern.

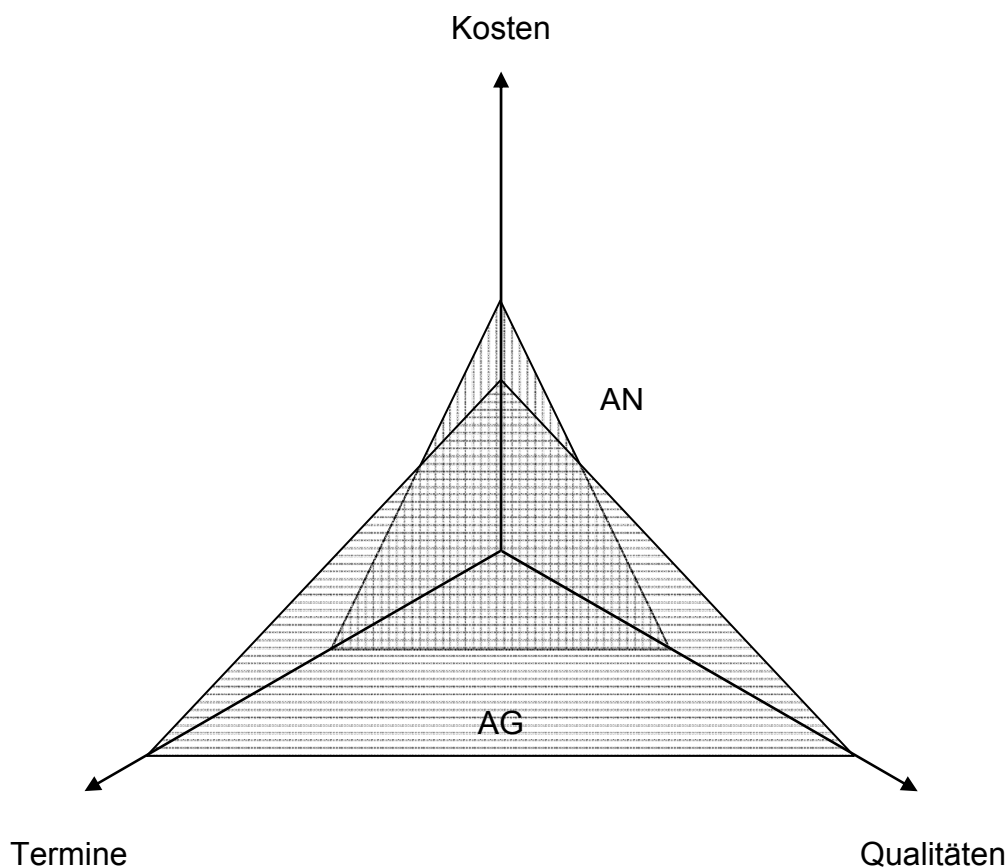


Abb. 3.12: Zielprioritäten im Prozess: Nachträge

Mängelbeseitigung

Der bewertete Prozess stellt die Mängelbeseitigung vor der Abnahme dar (Ausführungsmangel), da dieser Prozess die Fertigstellung und somit die Inbetriebnahme gefährden könnte. Der Auftraggeber wünscht eine zügige Abarbeitung der Mängelbeseitigung. Er wird keinen Terminverzug bei der Inbetriebnahme zulassen. Hinsichtlich der Qualitäten wird er keine Kompromisse akzeptieren, d.h. der Anspruch bleibt weiterhin hoch. Durch die Beseitigung der Mängel sollten keine zusätzlichen Kosten entstehen, evtl. ist eine Minderung möglich.

Der Auftragnehmer wird versuchen, den Aufwand für die Mängelbeseitigung überschaubar zu gestalten, um die Zusatzkosten so niedrig wie möglich zu halten. Die Abnahme wird er versuchen, ohne Mängelaufdeckung zu „überstehen“, um keine zusätzliche Zeit in die Leistung stecken zu müssen. Die Qualität wird sich an der untersten Grenze bewegen, um den zusätzlich entstandenen monetären Aufwand nicht zu groß werden zu lassen.

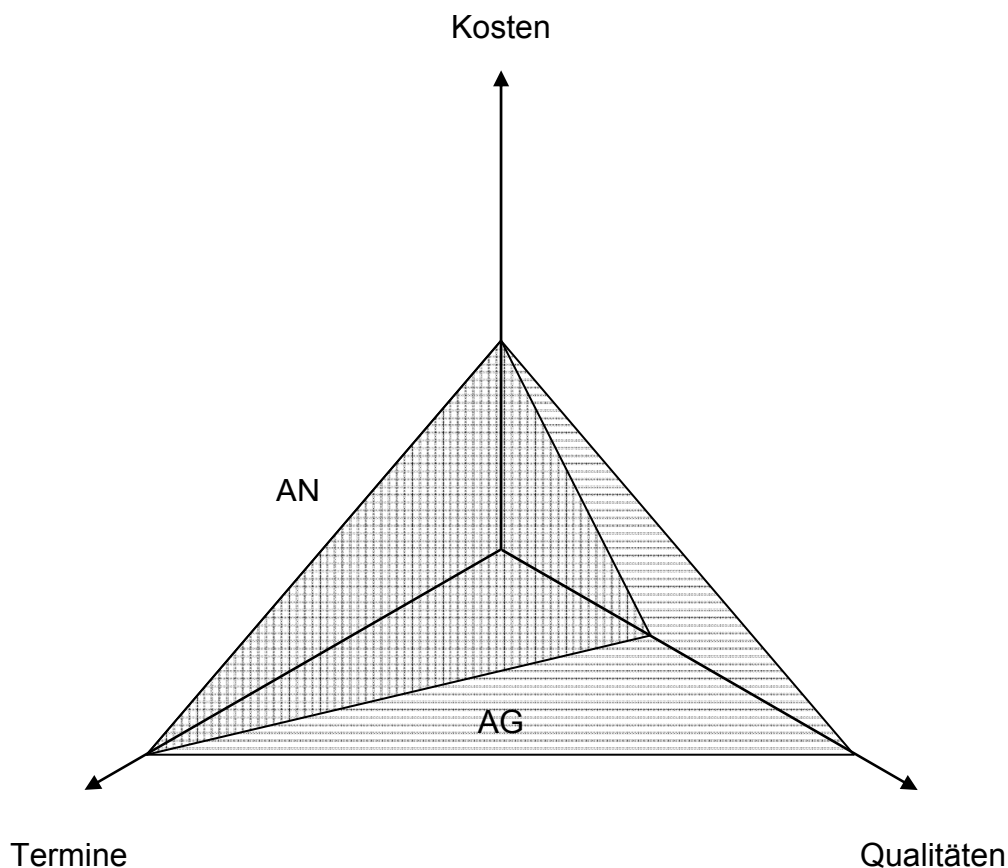


Abb. 3.13: Zielprioritäten im Prozess: Mängelbeseitigung

Aus der Analyse der Prozesse ergibt sich folgende Gruppierung im Hinblick auf die Relevanz zum Erreichen der Projektziele (ABC-Analyse)⁶³:

A-Prozesse:

- Planlauf
- Bemusterung
- Abnahme
- Leistungsänderung
- Nachträge
- Mängelbeseitigung

B-Prozesse:

- Qualitätskontrolle
- Terminkontrolle
- Kostenkontrolle
- Ausschreibungsverfahren
- Auftragsvergabe
- Abrechnung

C-Prozesse:

- Posteingang
- Postausgang

3.2.3 Ablaufstruktur

Projektbezogene Abläufe werden im Projekthandbuch geregelt. Wesentliches Kriterium ist die Schnittstellendefinition,⁶⁴ d.h. die Abgrenzung der Bearbeitung zwischen den Projektbeteiligten, so dass Verantwortlichkeiten und Abfolgen eindeutig geregelt sind.

Leider lassen sich Abläufe wie bei der stationären Industrie nicht auf die Bauindustrie übertragen, da jedes Projekt ein Unikat ist und sich die Beteiligten jedes Mal neu fin-

⁶³ Vgl. *Eschenbruch, Racky*, Partnering in der Bau- und Immobilienwirtschaft (2008) 47ff.

⁶⁴ Vgl. *Greiner, Mayer, Stark*, Baubetriebslehre – Projektmanagement (2002) 41.

den. Auf der Ebene des Gesamtprojektes gibt es also wenig wiederverwendbare Prozesse. Betrachtet man jedoch Teilprozesse, so stellt man immer wiederkehrende sich wiederholende Vorgänge fest. Hier gilt es im Sinne eines ganzheitlichen Wissensmanagements zu handeln, Erfahrungen aus bereits abgeschlossenen Projekten zu speichern und sie in die zukünftigen Prozesse einzuarbeiten, um den Bauablauf optimieren zu können.

Im Folgenden werden Ablaufstrukturen als Prozessmodelle grafisch dargestellt. Auf deren Grundlage lassen sich Defizite und Schnittstellen in den Abläufen und Informationsflüssen erkennen und analysieren.

Die Prozessmodellierung wird im Wesentlichen durch vier Hauptschritte gekennzeichnet:⁶⁵

1. Prozessdefinition und -erfassung

- Identifikation von Akteuren, Rollen, Handlungen
- Erfassen von Vorgängen, Werkzeugen, Ein- und Ausgangsinformationen

2. Prozessmodellierung

- Aufbau einer durchgängigen Prozesskette mit Zerlegung in Teilprozesse
- Modellierung von Beziehungen zwischen Objekten eines Modells
- Modellierung des Informationsflusses (Daten, Dokumente,...)

3. Prozessanalyse

- Durchführung von Simulationen
- Auffinden von Defiziten und kritischen Vorgängen im Planungs- und Bauprozess
- Auffinden von Bearbeiter- und Systemwechseln
- Ableiten von Anforderungen an eine Prozessoptimierung

4. Prozessoptimierung

- Veränderung der Ablaufstruktur durch stärkere Parallelisierung von Verrichtungen, Vermeidung von Zyklen, Vereinfachung der Strukturen
- Einführung neuer Produktions- und DV-Ressourcen zur Überwindung von Schnittstellen und zur Verbesserung der Bearbeitungsfunktionen

⁶⁵ Querengässer, Grosche, VDI-Berichte (2002) 118-119.

Die Darstellung als grafisches Prozessmodell hilft bei der Optimierung der Abläufe. Nach *Ahrens, Bastian, Muchowski*⁶⁶ lassen sich umständliche („Zick-Zack“-) Abläufe über verschiedene Abteilungen/Projektbeteiligte hinweg genauso ausmachen, wie die Vielzahl der manuellen Tätigkeiten ohne Software-Unterstützung und die manuelle Doppeleingabe von Daten.

„Workflow bedeutet Organisation von Information und Arbeitsabläufen. Diese werden in einem System nicht nur statisch verwaltet, vielmehr ist festgelegt, wie mit Abläufen und den dazugehörigen Informationen umgegangen werden soll. Das heißt konkret:

- Wer muss was wissen?
- Wer leitet die Information an wen weiter?
- Wer hat Freigaben zu erteilen, bevor der nächste Schritt initiiert wird?
- Wer muss an die Einhaltung eines Termins erinnert werden etc.?“⁶⁷

3.2.3.1 Planlauf

Der nachfolgend dargestellte Planlauf bezieht sich auf die Ausführungsplanung, da innerhalb dieses Prozesses viele Vorgänge von unterschiedlichen Beteiligten abzuarbeiten sind.

Pläne müssen erstellt, geprüft und freigegeben werden. Um diese Vorgänge terminlich fassen zu können ist es notwendig, Prüfungs- und Freigabeverfahren mit den Betreffenden zu vereinbaren und im Projekthandbuch niederzuschreiben, „zu standardisieren“ (siehe Kap. 1 Einleitung).

Planlisten haben sich als praktisches Werkzeug zur Leistungs- und Terminkontrolle erwiesen.

⁶⁶ Vgl. *Ahrens, Bastian, Muchowski*, Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement (2004) 187.

⁶⁷ *Götz*, <http://www.nemetschek.de> (Zugriff: 8.8.2005).

3.2.3.1 Planlauf

Prozess 1	Prozess 2	Prozess 3
Planerstellung (GU)	Planerstellung (GP)	Planerstellung Werkplan 1 (AR)
Information, Sichtung, Kontrolle (PS) Sichtung (PL)	Baurelevante Angaben (FP)	Schlitz-, Durchbruchs- und Entwässerungspläne (TGA)
Eintragungen (PS, PL)	Überarbeitung (GP)	Statische Berechnung, Positionspläne und Schalplan 1 (TWP)
Unterschrift Kontrollverfahren (PL,PS)	Kontrolle / Freigabe (PL, PS)	Überprüfung und Koordination (AR)
Überarbeitung und Einspeisung 2.Lauf (GU)	Rohbauzeichnungen erstellen (TWP)	Werkplan 2 (AR)
Unterschrift Kontrollverfahren + Empfehlung zur Freigabe (PS)	Prüfen / Freigabe (GP, PS)	Schalplan 2 (TWP)
Ablage Belegexemplar (PS)	Kontrolle / Freigabe (PL, PS)	Schalplanfreigabe (AR)
Freigabeunterschrift (PL)	Bewehrungszeichnungen erstellen (TWP)	Bewehrungspläne und Püftstatik (TWP)
Übernahme Unterschrift auf Original (GU)	Prüfen / Freigabe (PI)	Werkplan 3 (AR)
Erstellen Reinabzug (GU)	Planverteilung (PS)	Ausführungsplanung Gebäudetechnik (TGA)
Übergabe von 1 Reinabzug + Belegexemplar (GU)		Werkstatt- und Montagepläne (AN)
Ablage (PS,PL)		

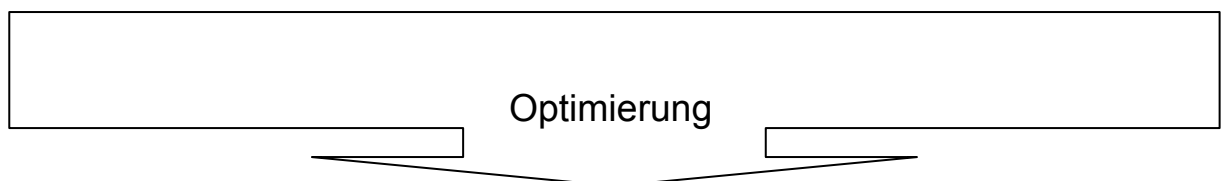
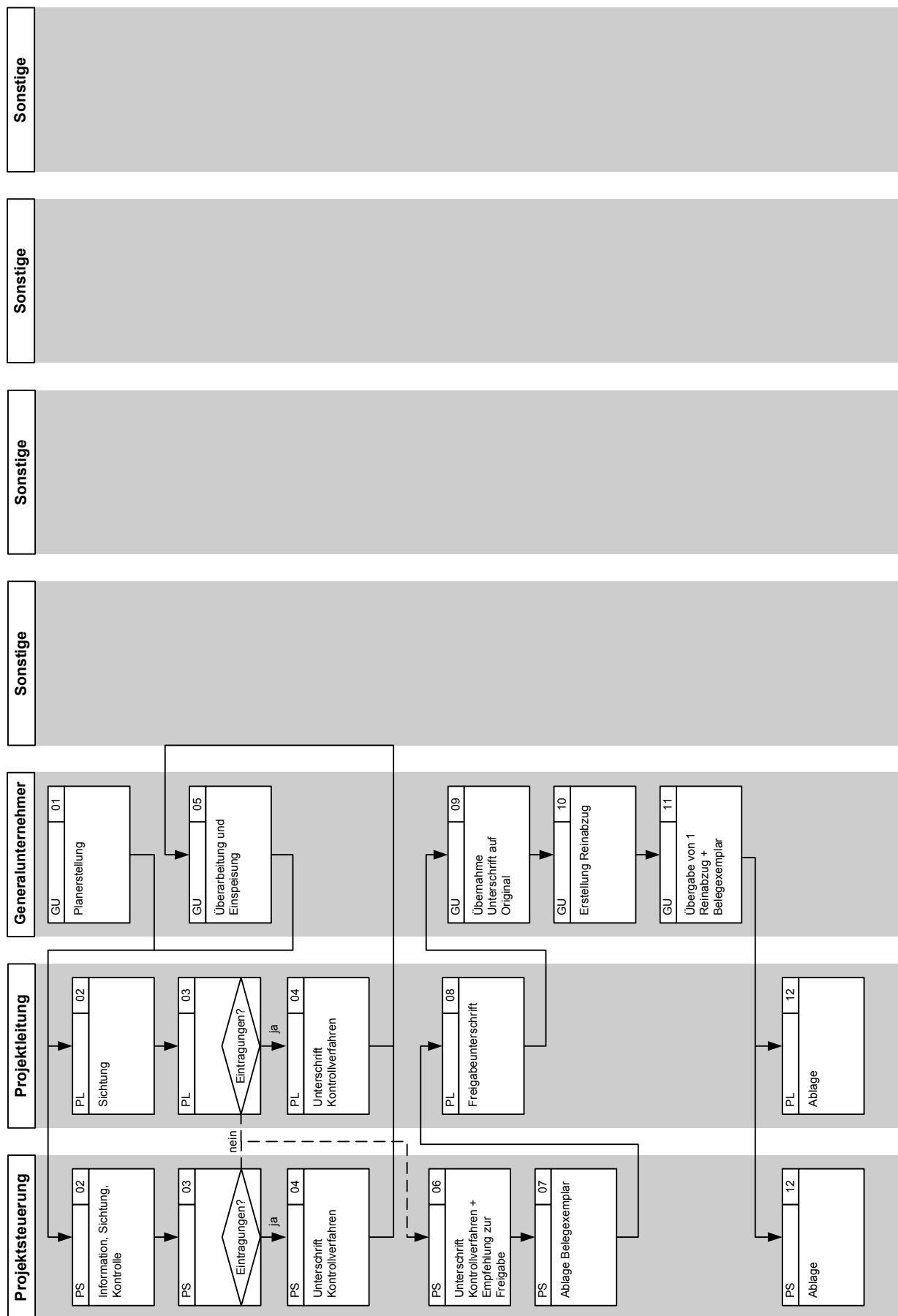
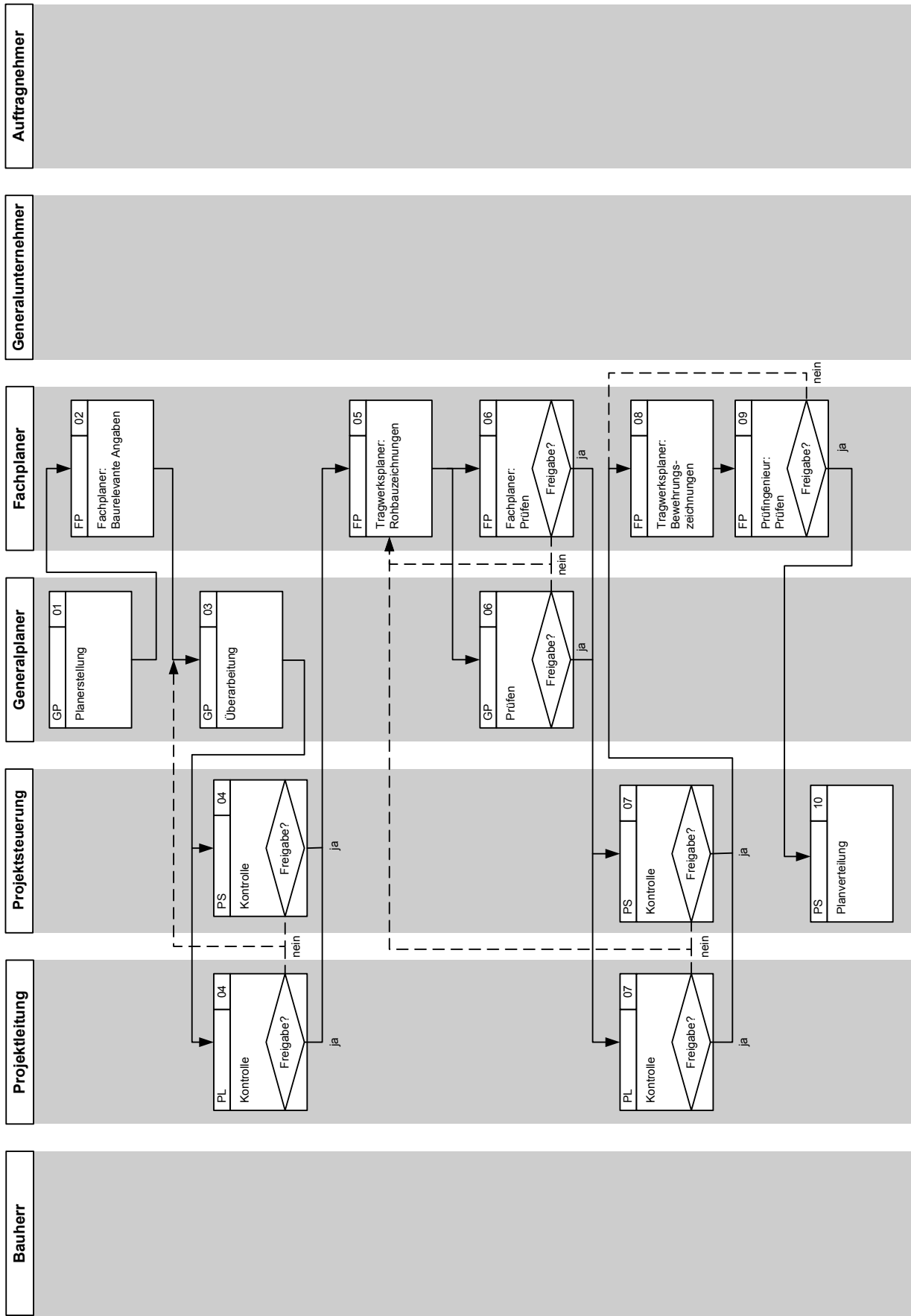


Abb. 3.14: Planlauf

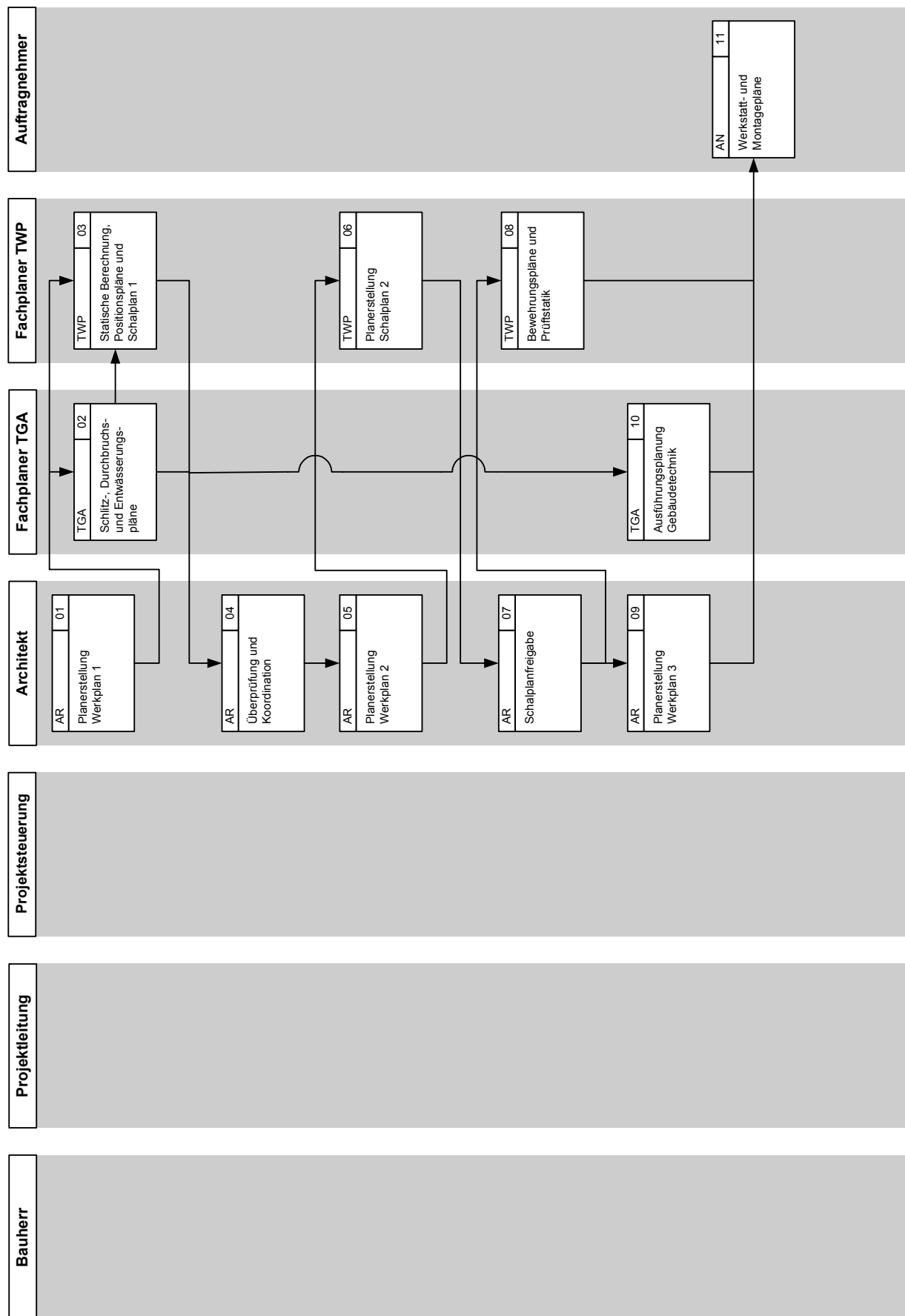
Planlauf Prozess 1



Planlauf Prozess 2



Planlauf Prozess 3



3.2.3.2 Bemusterung⁶⁸

Um die Anzahl von Änderungen möglichst gering zu halten, empfiehlt es sich, Bemusterungen schon in einem relativ frühen Planungsstadium durchzuführen, da einige Beteiligte aus Zeichnungen allein keine Vorstellung über das spätere Aussehen entwickeln können.

Ahrens, Bastian und *Muchowski*⁶⁹ bemängeln am Bemusterungsprozess die häufig fehlende Planung des Ablaufs. Bemusterungen müssen gut vorbereitet sein und Entscheidungen sind zu dokumentieren. Ein Zeitfenster für die Bemusterung muss rechtzeitig und ausreichend in den Terminplan eingearbeitet werden, da deren Zeitaufwand häufig unterschätzt wird und somit Terminverschiebungen vorprogrammiert sind.

Die Bemusterung kann mittels Originalmuster, als Musterraum, Musterfassade, Tafel oder Kästen durchgeführt werden. Weniger aufwendig (aber auch weniger realitätsnah) ist die Bemusterung mit Herstellerkatalogen, Beschreibungen und Abbildungen. Eine weitere Möglichkeit ist die Bemusterung durch ein anderes Bauwerk als Referenzobjekt.

⁶⁸ Vgl. *Racky, Stichnoth*, Die Bemusterung als erfolgskritischer Teilprozess bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte (2008)

⁶⁹ Vgl. *Ahrens, Bastian, Muchowski*, Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement (2004) 263.

3.2.3.2 Bemusterung

Prozess 1	Prozess 2	Prozess 3
Zielvorstellung (BH)	Zielvorstellung (BH)	Zielvorstellung (BH)
Beauftragung der Nachunternehmer (BH)	Materialvorstellungen: Kataloge, Handmuster mit Kostenangabe (AR)	Materialvorstellungen: Kataloge, Handmuster mit Kostenangabe (AR)
Präsentation der Muster / Prospekte / Kataloge / etc. (GU)	Plausibilitätskontrolle Kosten benannt? (PM)	Vorauswahl in Zusammenarbeit mit Architekt + PM (AG)
Vorauswahl (PM / Planende)	Vorauswahl in Zusammenarbeit mit Architekt + PM (AG)	Materialbeschaffung, Erstellung des Bemusterungskatalogs (AR, FP)
Präsentation mit Kosten (GU)	Materialbeschaffung, Angabe der Kosten (AR, FP)	Musterbeschaffung und Kostenangaben (AN)
Auswahl (BH)	Plausibilitätskontrolle Kosten benannt? Vorber. Musterkomm.(PM)	Plausibilitätskontrolle Kosten benannt? Vorber. Bemusterung (PM)
Beauftragung der Nachunternehmer (BH)	Auswahl (AG, PM, AR, FP)	Auswahl (BH)
Abnahme vor Einbau (BH)	Dokumentation und Auftragsvergabe für Musterraum (AR)	Dokumentation und Umsetzung in LV und Planung (AR)
Ausführung (GU)	Bau eines Musterraumes (AN)	Ausführung wie entschieden (AN)
	Endgültige Entscheidung (AG, PM, AR, FP)	
	Ausführung (AN)	

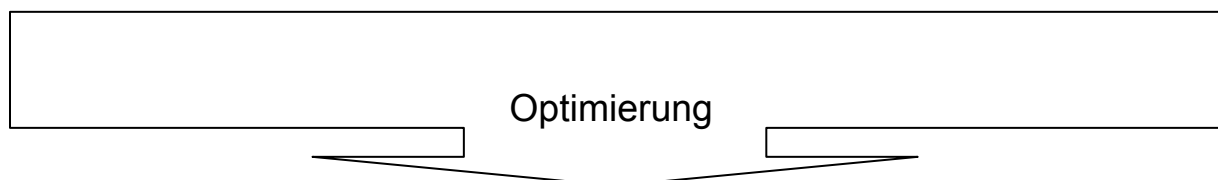
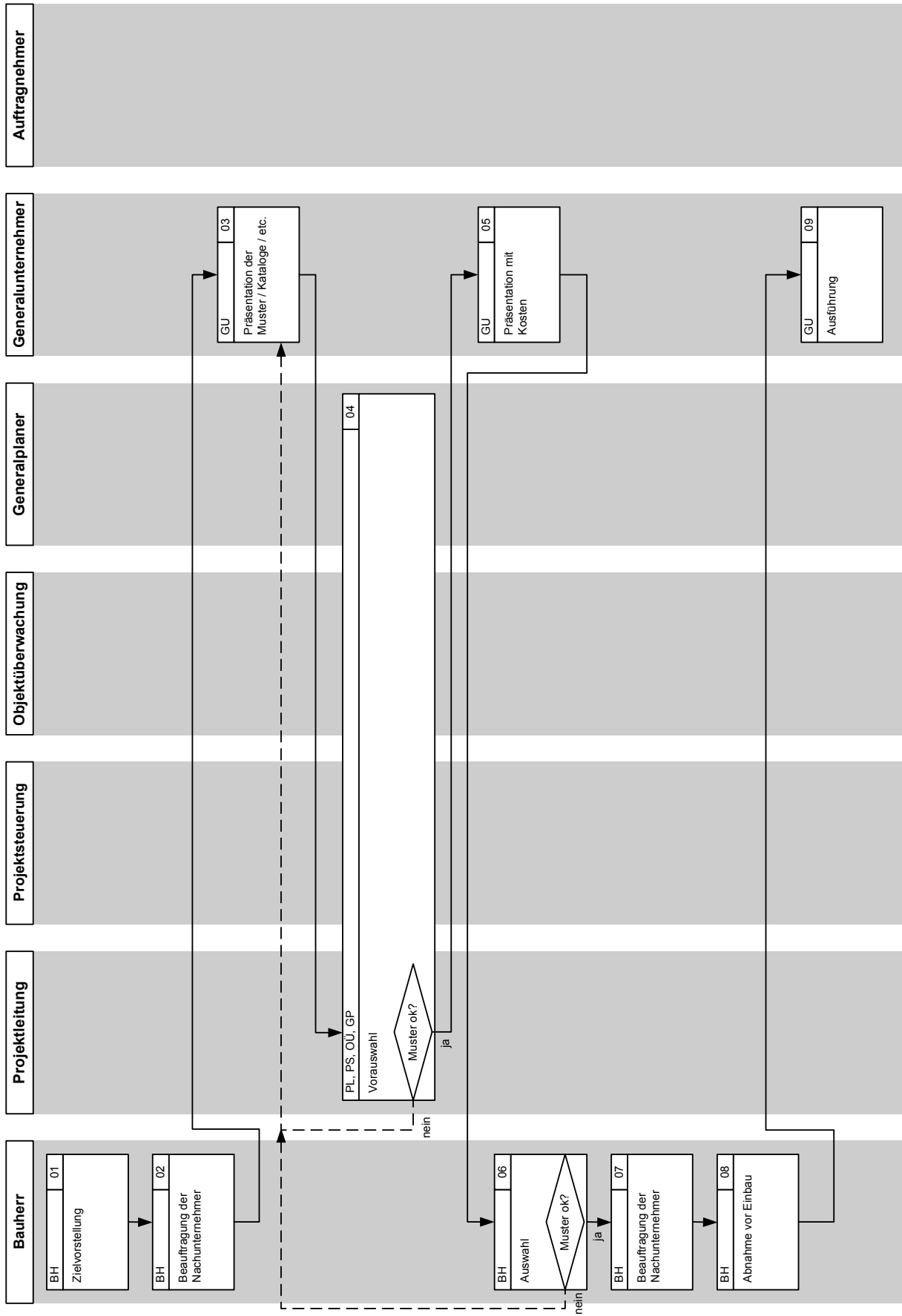
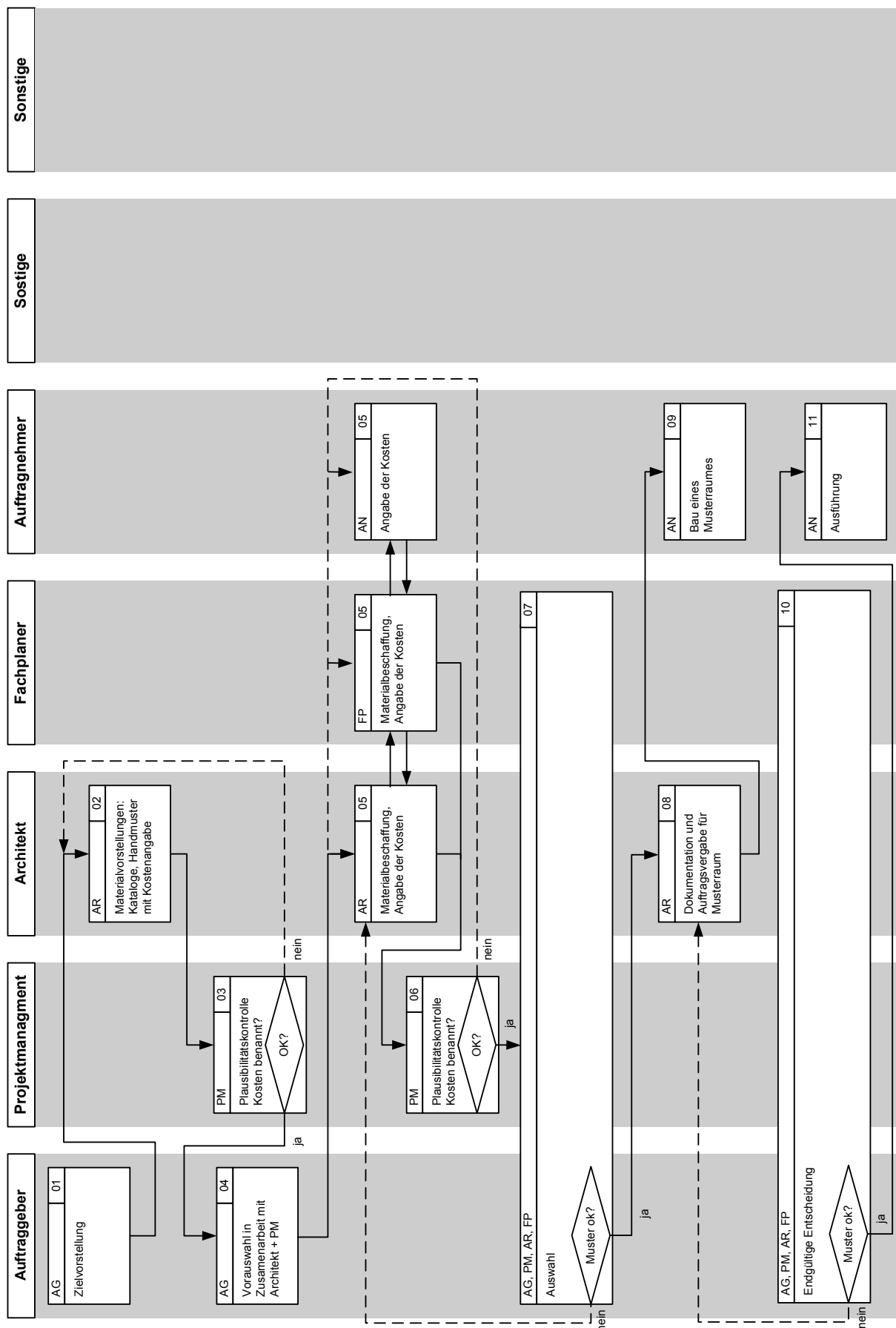


Abb. 3.15: Bemusterung

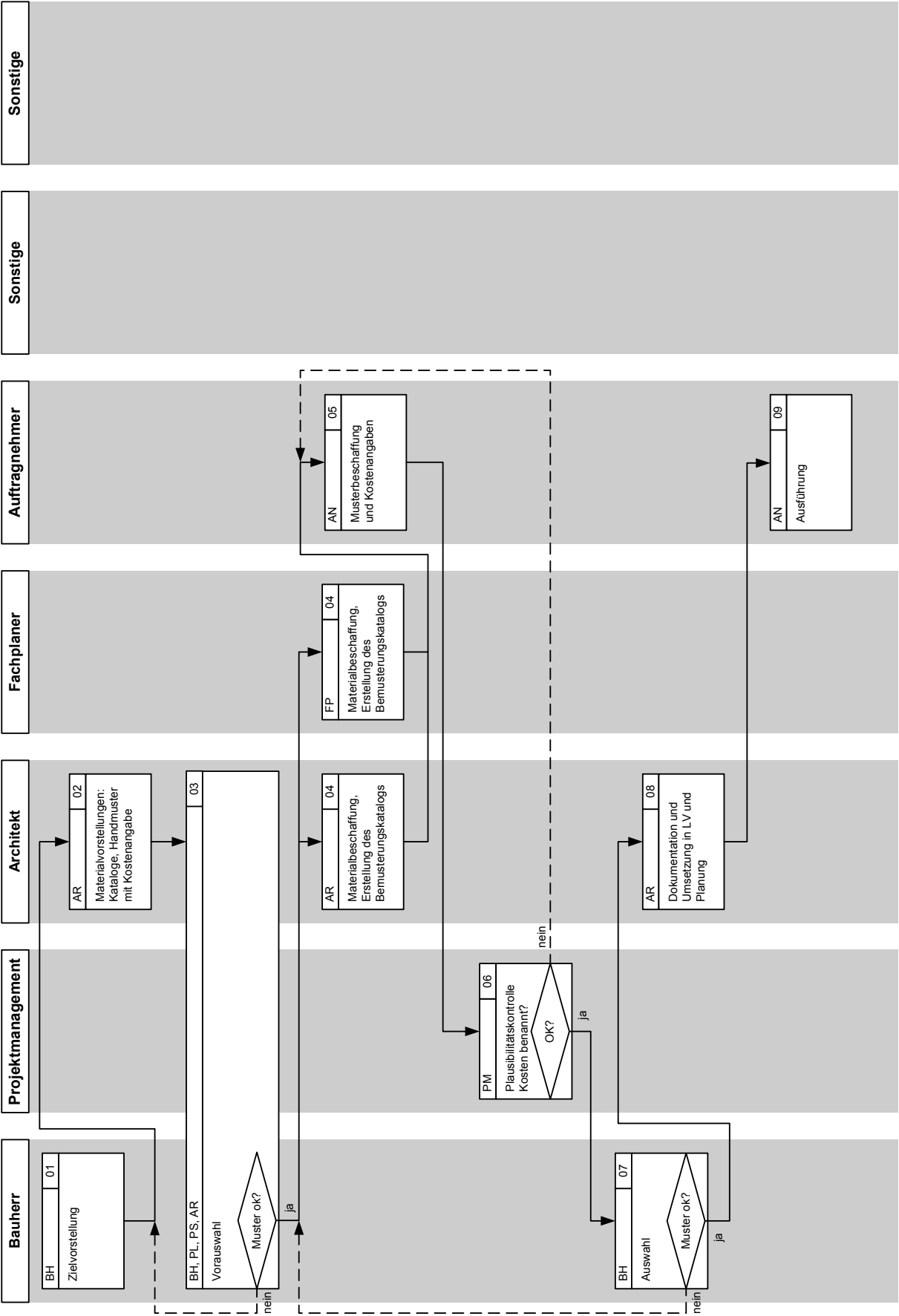
Bemusterung Prozess 1



Bemusterung Prozess 2



Bemusterung Prozess 3



3.2.3.3 Abnahme

Grundsätzlich unterscheidet man bei der Abwicklung von Bauprojekten die drei folgenden Abnahmearten:

- technische Abnahme,
- behördliche Abnahme,
- förmliche, rechtsgeschäftliche Abnahme.

Die **technische** Abnahme wird durchgeführt, wenn Teilleistungen durch die weitere Ausführung der Prüfung und Feststellung entzogen werden. Entscheidend ist, dass keine Rechtsfolgen an diese Abnahmeform geknüpft sind.

Die **behördliche**, oder auch öffentlich-rechtliche Abnahme kommt den Forderungen aus der Baugenehmigung nach. Je nach Art und Anzahl der Auflagen, sind die entsprechenden Behörden über die Fertigstellung zu unterrichten und die bauordnungsrechtlichen Abnahmen durchzuführen.

Die **rechtsgeschäftliche** Abnahme beendet die Herstellung der Arbeiten. Da diese Abnahmeform sowohl allgemein rechtliche wie auch haftungs- und versicherungsrechtliche Konsequenzen hat, muss der Besteller diese selbst vornehmen. Hierfür wird er sich aber in der Regel fachliche Unterstützung holen.

Für alle Abnahmeprozesse ist ausreichend Zeit einzukalkulieren, da die Mängelbeseitigung und die damit verbundene erneute Abnahme sehr zeitaufwendig sein kann.

3.2.3.3 Abnahme

Prozess 1	Prozess 2	Prozess 3
Beantragung der Abnahme (AN)	Beantragung der Abnahme (GU)	Meldung der Abnahme (NU)
Besichtigung der Leistung (AG + AN)	Besichtigung der Leistung (GU + AG)	Vorbesprechung (ARGE + NU)
Dokumentation der Mängel (AG + AN)	Aufnahme / Dokumentation der Mängel (GU + AG)	Besichtigung der Leistung (ARGE + NU)
Fristsetzung der Mängelbehebung (AG + AN)	Fristlegung der Mängelbehebung (GU + AG)	Dokumentation der Mängel (ARGE)
Abnahme / keine Abnahme (AG)	Abnahme / keine Abnahme (AG)	Fristsetzung Mängelbehebung (ARGE + NU)
Abnahmeprotokoll (AG)	Dokumentation (AG)	Abnahme / keine Abnahme (ARGE)
Mangelbeseitigung (AN)	Mangelbeseitigung (GU)	Abnahmeprotokoll (ARGE)
Anzeige Mängelbehebung abgeschlossen (AN)	Freimeldung des Mangels (GU)	Mängelbeseitigung (NU)
Begutachtung des Mangels (AG + AN)	Begutachtung des Mangels (GU + AG)	Mängelbehebung abgeschlossen (NU)
Dokumentation (AG)	Dokumentation der Mängelbehebung (AG)	Begutachtung und Dokumentation (ARGE)
Abnahme (AG)	Abnahme (AG)	Abnahme (ARGE)

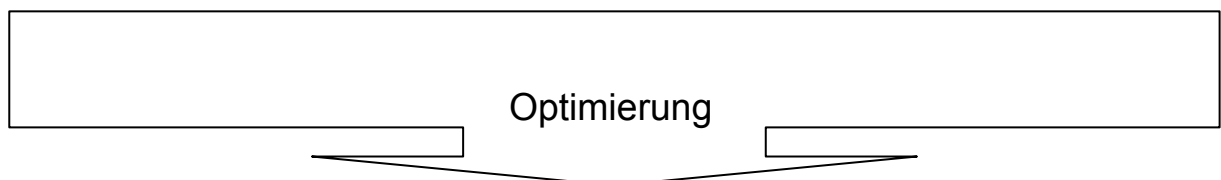
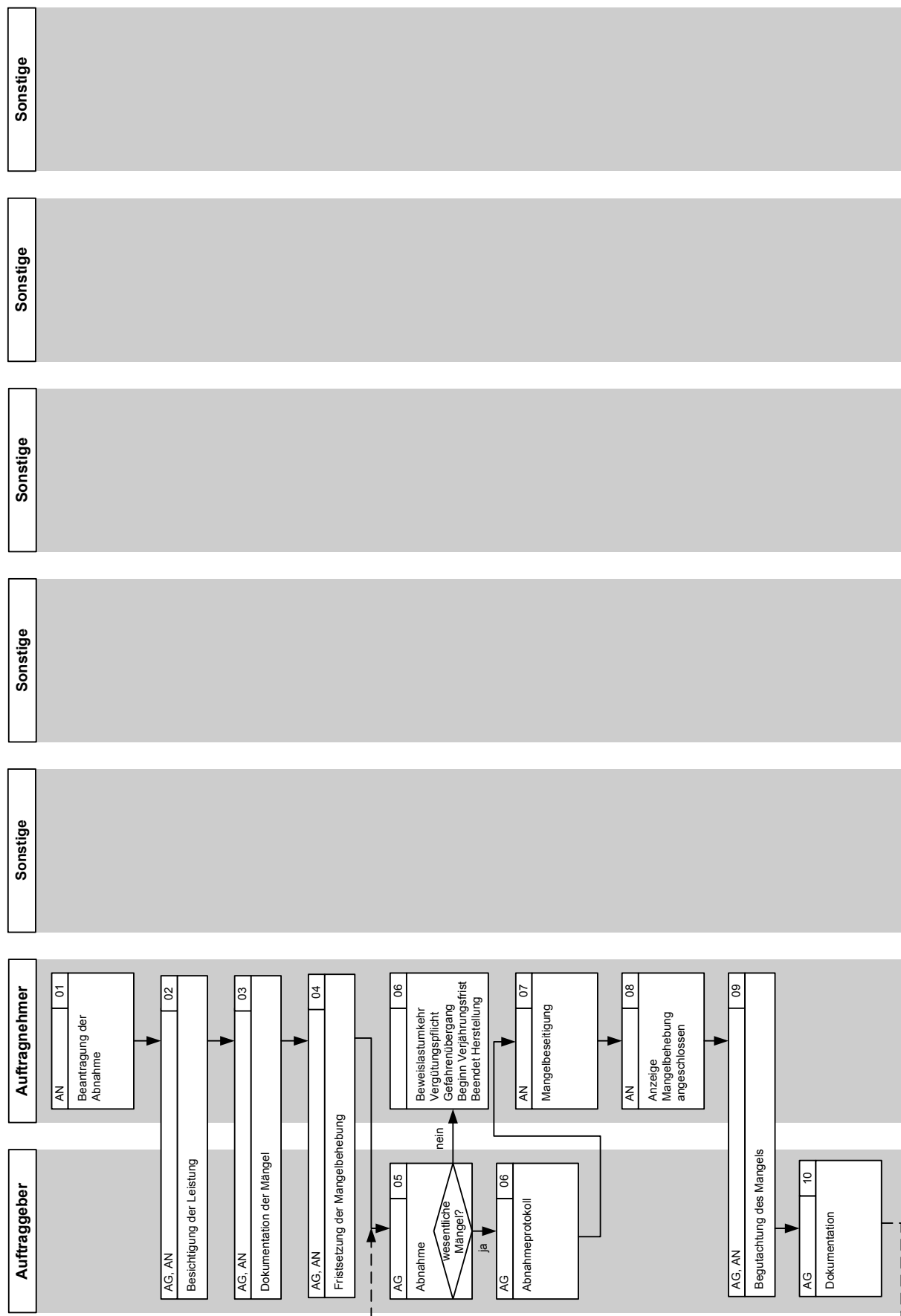
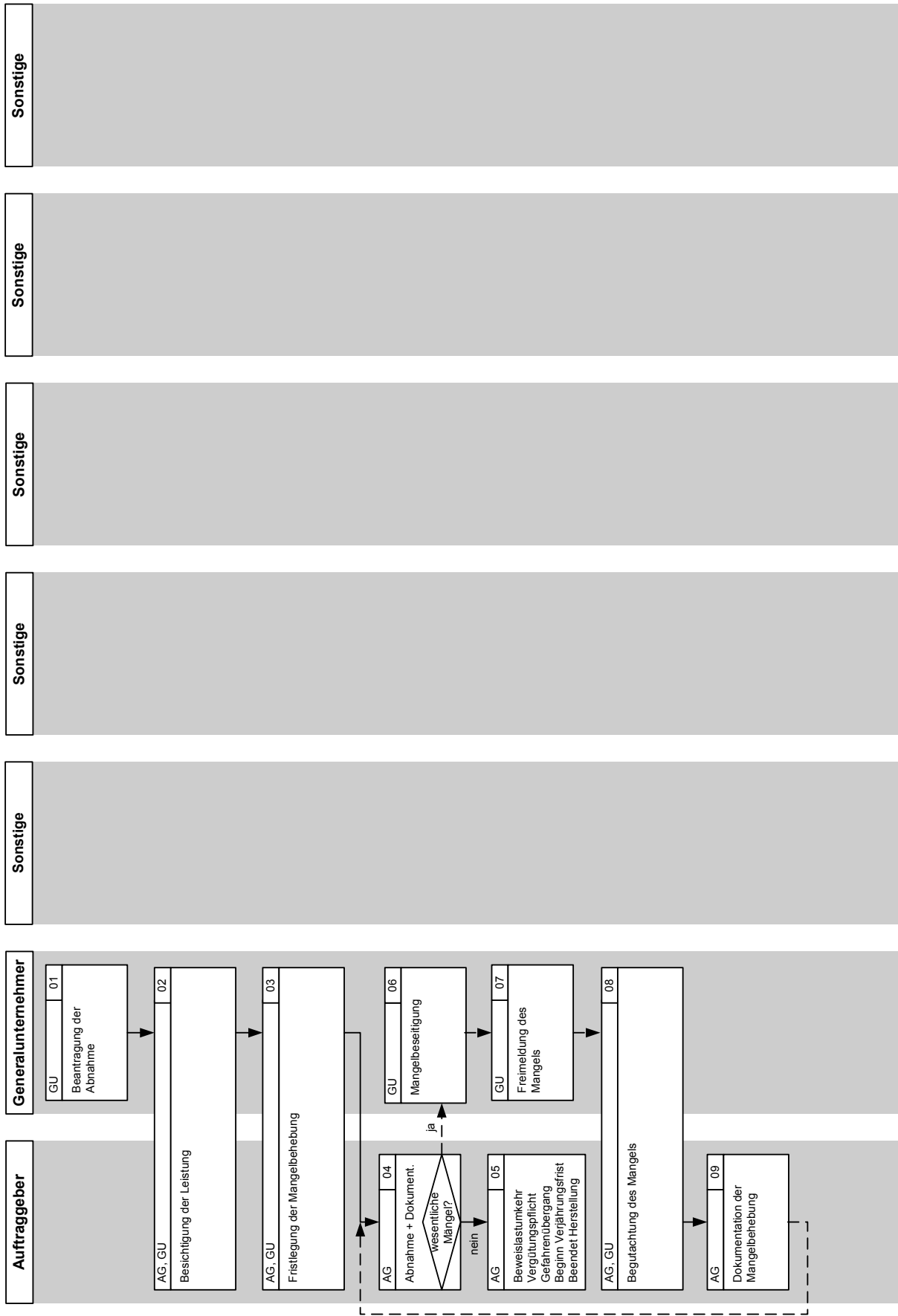


Abb. 3.16: Abnahme

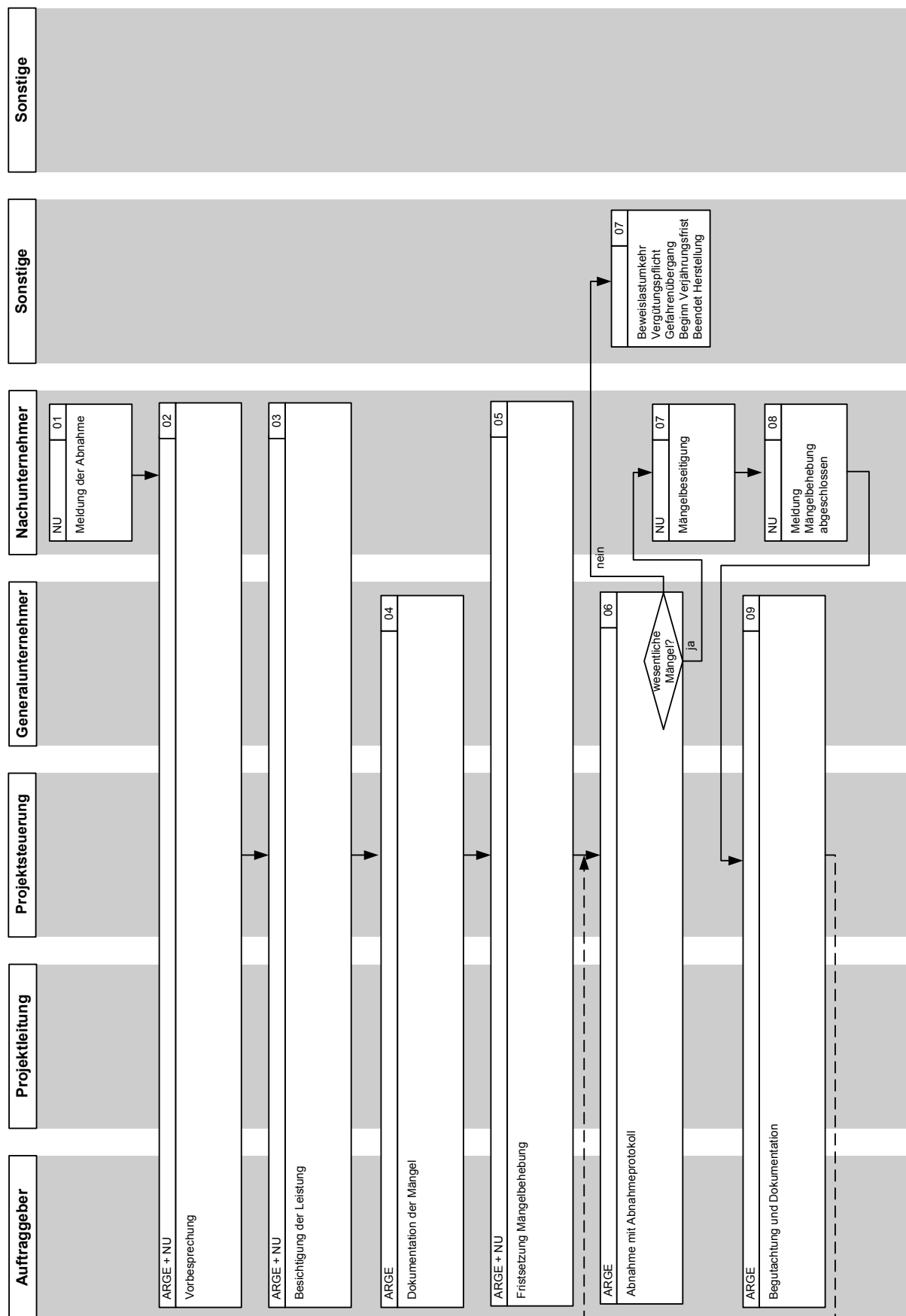
Abnahme Prozess 1



Abnahme Prozess 2



Abnahme Prozess 3



3.2.3.4 Leistungsänderung

„Änderungswünsche werden vom Auftraggeber, der Projektsteuerung, vom Objekt- und Fachplaner, oft aber auch von ausführenden Firmen geäußert. Gründe können sein: die intensivere Beschäftigung des Auftraggebers mit Baumaterialien während der Ausführungsphase auf der Baustelle, Einkaufs- oder Ausführungsvorteile bei Baufirmen, oft aber auch das Korrigieren von Fehlern bei der Zielformulierung, der Planung und Ausführung“⁷⁰ und Nutzungsänderungen während der Bauzeit.

Änderungen haben unterschiedlich starke Auswirkungen auf die Einzelfaktoren Kosten, Qualitäten und Termine. Kostensteigernde und bauzeitverlängernde Nachträge sollten in der Ausführungsphase grundsätzlich vermieden werden, während über optimierende Änderungen ständig nachgedacht werden sollte.

Zunächst ist der Änderungsstandardablauf entweder grafisch oder tabellarisch im Projekthandbuch festzulegen. Zusätzlich sollte ein Formblatt für die Änderungsanträge erstellt werden, aus dem die Beschreibung der geänderten Leistung, die Begründung, der Verursacher, Auswirkungen auf das Projekt in qualitativer Hinsicht, Auswirkungen auf Termine und Kosten / Folgekosten und der Termin, bis zu dem die Entscheidung über den Änderungsantrag vorliegen muss, um keine Verzögerungen im Planungs- oder Bauablauf eintreten zu lassen, hervorgeht.

Sämtliche Änderungen einschließlich deren Auswirkungen auf die Kosten sind durchnummeriert in einer Liste aufzuführen.

⁷⁰ Vgl. Ahrens, Bastian, Muchowski, Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement (2004) F6.07.01.

3.2.3.4 Leistungsänderung

Prozess 1	Prozess 2	Prozess 3
Änderungswunsch	Änderungswunsch	Änderungswunsch
Klassifizierung Verursacher (OÜ)	Entscheidungsvorbereitung (PM)	Koordinierung und Prüfung der Anträge (PM)
Vortrag im Projektmanagement (OÜ)	Diskussion und Beschluss im Planungsteam (PM)	Rückfragen, Erläuterung, Begründung (AR, FP, AN)
Diskussion und Beschluss (BH)	Empfehlungen an den Bauherren (PM)	Entscheidungsantrag, Empfehlung an den Bauherren (PM)
Beauftragung der Planänderung (BH)	Freigabe zur Ausführung der Änderung (AG)	Entscheidung, Freigabe oder Ablehnung (BH)
Bearbeitung der Planung (GP)	Info an alle Beteiligten über Änderung (PM)	Auftragsschreiben, Führung der Baubuchhaltung (PM)
Kostenermittlung / Budgetabgleich (PS)	Änderung des Dokuments und Rückmeldung an PS (AR, FP)	Koordination mit Planung und Ausführung (AR)
Abstimmung mit Bauherr / Freigaben der Planungsänderung (PS)	Ausführungsfreigabe (PM)	Ausführung der Leistung (AN)
Beauftragung der Nachunternehmer / Werk- und Montageplanung (BH)	Ausführung (AN)	
Freigabe der Werk- und Montageplanung (PS)		
Ausführung (GU)		

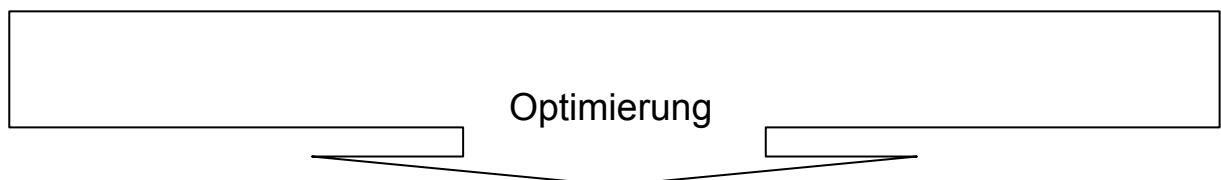
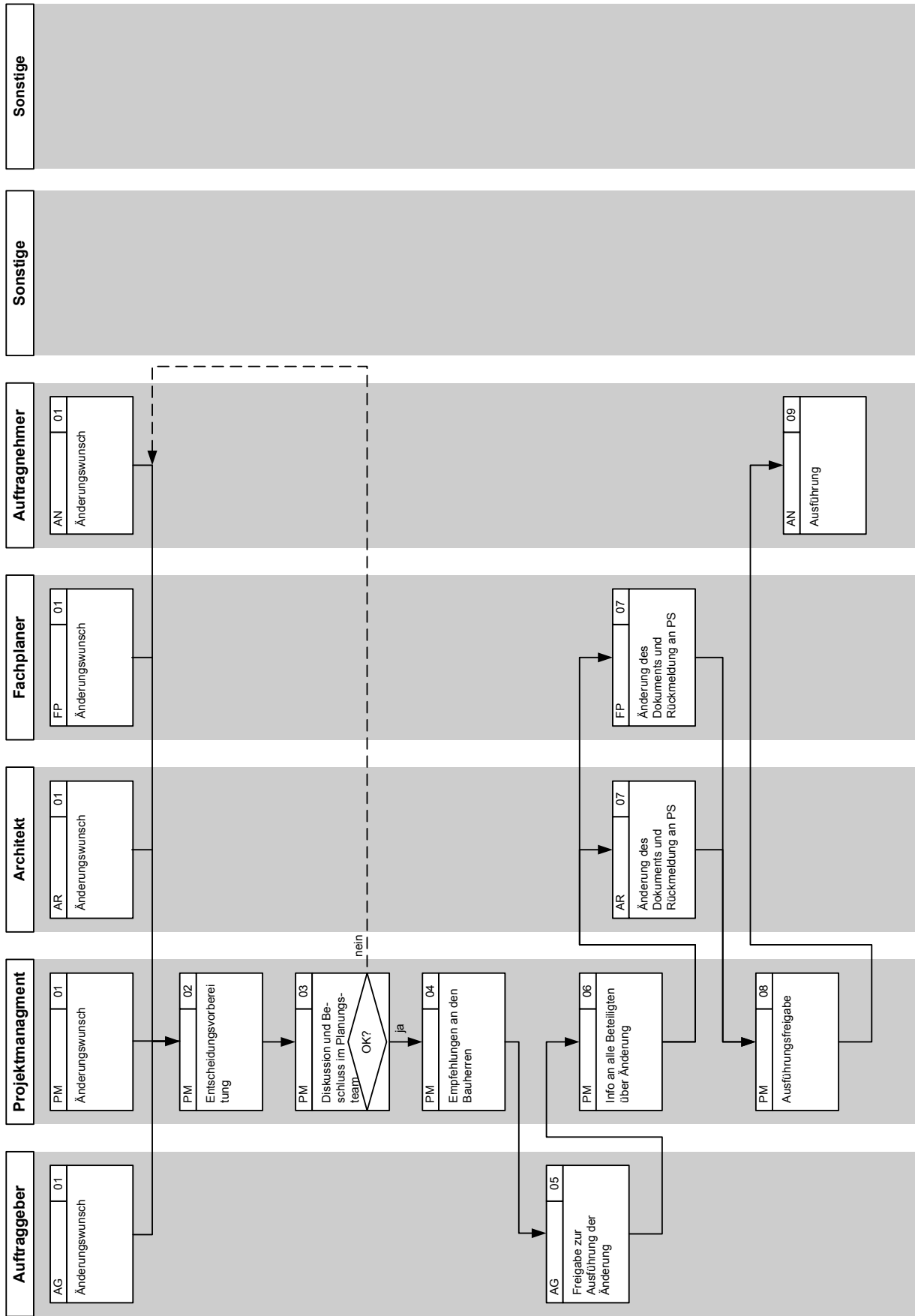
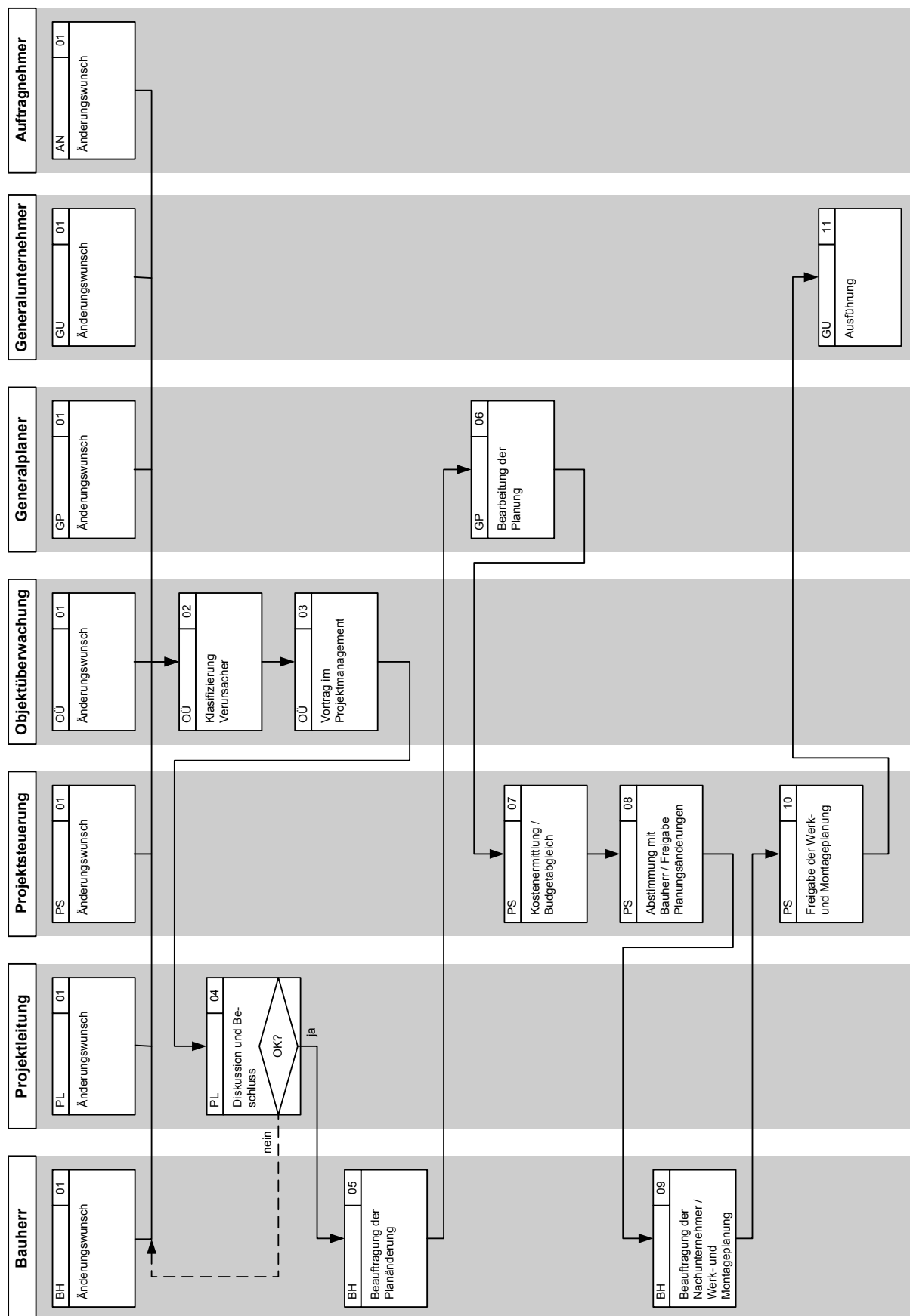


Abb. 3.17: Leistungsänderung

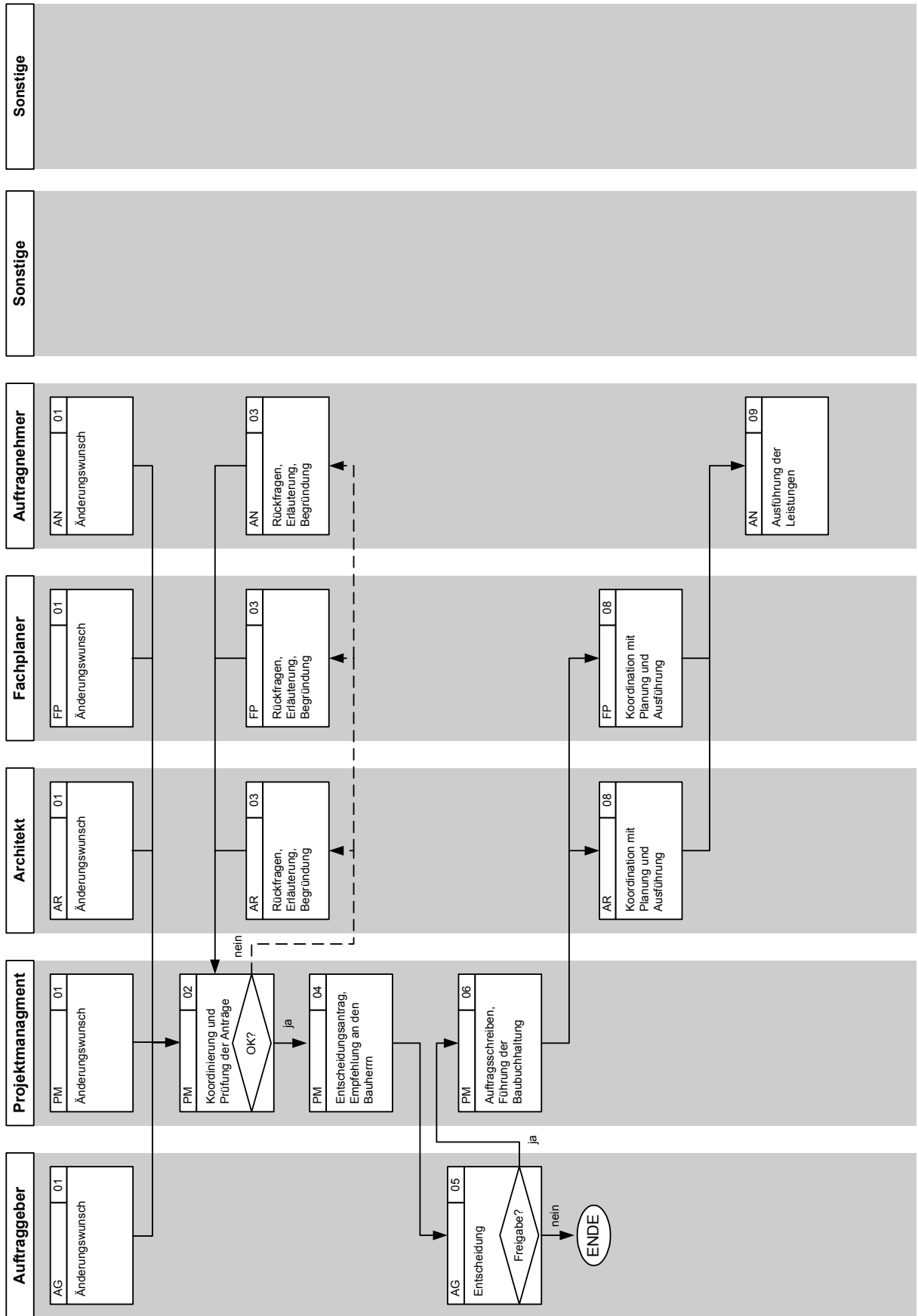
Leistungsänderungen Prozess 1



Leistungsänderungen Prozess 2



Leistungsänderungen Prozess 3



3.2.3.5 Nachträge

Sehr oft werden gegenüber dem Hauptauftrag Zusatzleistungen erforderlich. Häufig handelt es sich hierbei um eine Auftragserweiterung für den bereits beauftragten Unternehmer. Um den Vergütungsanspruch zu wahren, sind diese Arbeiten vor Ausführung anzubieten.

Für die Entscheidung zur Annahme oder Ablehnung des Nachtagsangebotes ist die Notwendigkeit der zusätzlichen Leistung zu begründen, die monetären Auswirkungen eindeutig darzustellen und durch die Objektüberwachung zu verifizieren.

Ähnlich den Leistungsänderungen sollten hier Listen geführt werden, aus denen Anzahl und Kostenauswirkung der Nachträge hervorgeht. Um den Bauablauf nicht zu hemmen, sind Nachträge frühzeitig zu stellen.

3.2.3.5 Nachträge

Prozess 1	Prozess 2	Prozess 3
Nachtragsangebot (GU)	Nachtragsangebot (GU)	Nachtragsangebot (AN)
Eingang / Registrierung (PL)	Eingang / Registrierung (PL)	Prüfung und Wertung techn. (FP)
Prüfung Formalien, Fristen (PS)	Versendung an Planer mit Formularen (PS)	Prüfung und Wertung techn. (AR)
Evtl. Bitte um Verlängerung der Bearbeitungsfrist (PS)	Prüfung der Angebote rechtlich, technisch, fachlich (GP)	Prüfung vertraglicher Grundlagen (PS)
Bewertung in Bezug auf Qualität, Zeit, Kosten (PS)	Inhalt für Verhandlung festlegen (PL, PS)	Bieterverhandlung (PS)
Entscheidungsvorschlag / Dokumentation erarbeiten (PS)	Bieterverhandlung (GP, PL)	Evtl. Preiskorrekturen (AN)
Entscheidung (PL)	Evtl. Preiskorrekturen (GU)	Auftrag ausfertigen, Nachtragsbudget, Baubuchhaltung (PS)
Bieterverhandlung (PL, PS)	Vergabeentscheidung (PL)	Auftrags LV (AR)
Evtl. Preiskorrekturen (GU)	Beauftragung (PL)	Auftrags LV (FP)
Formulierung des Auftragschreibens (PL)	Auftragseingang (AN)	Auftragseingang (AN)
Auftragseingang (GU)		

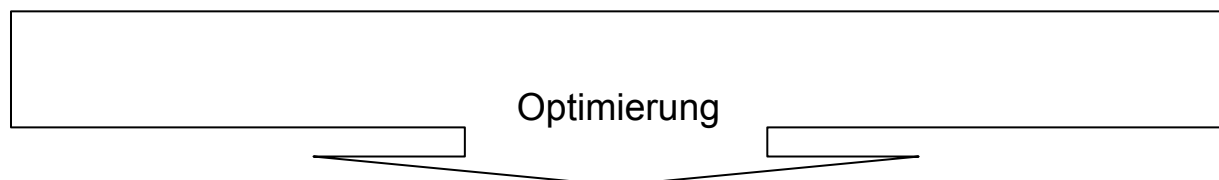
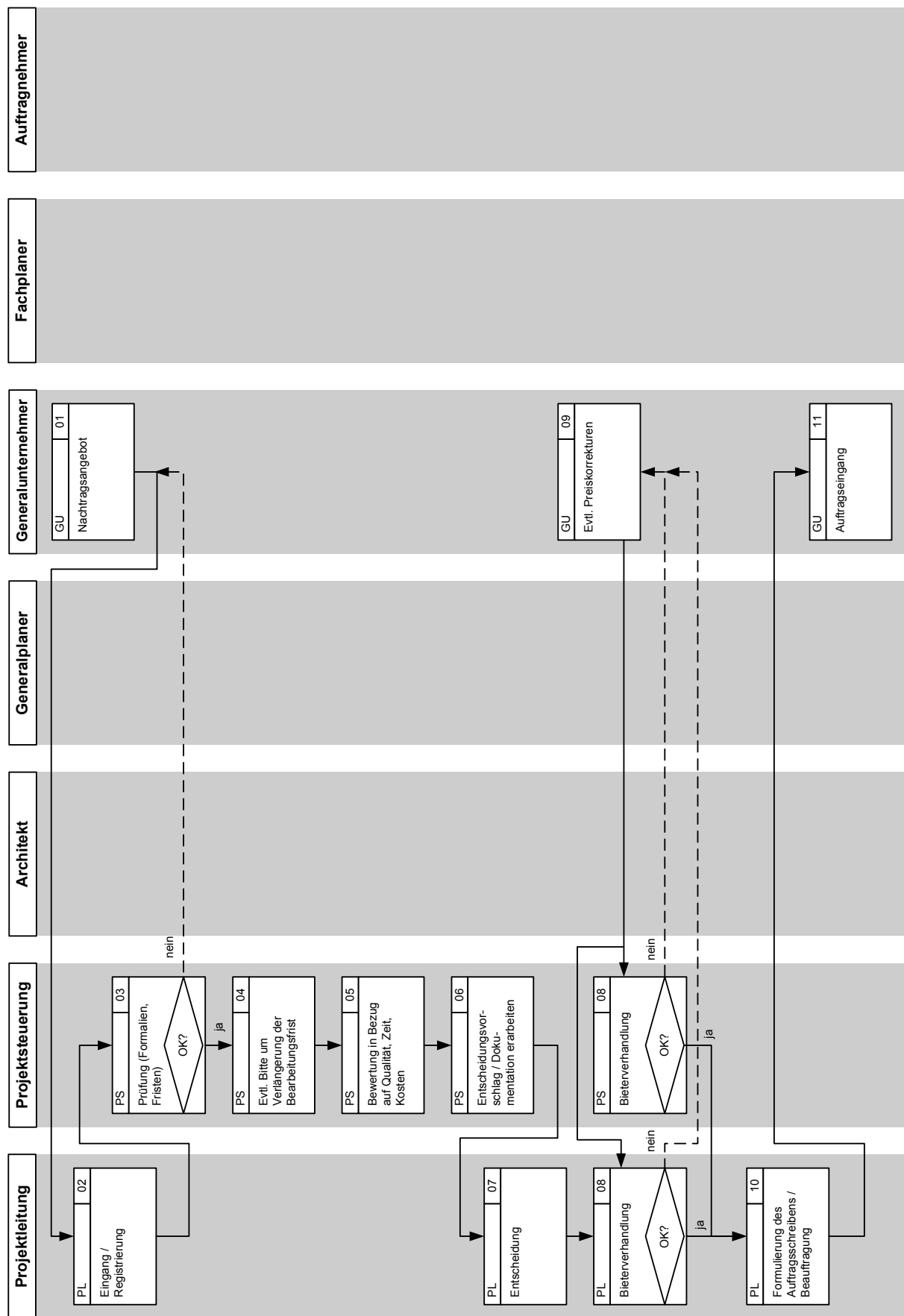
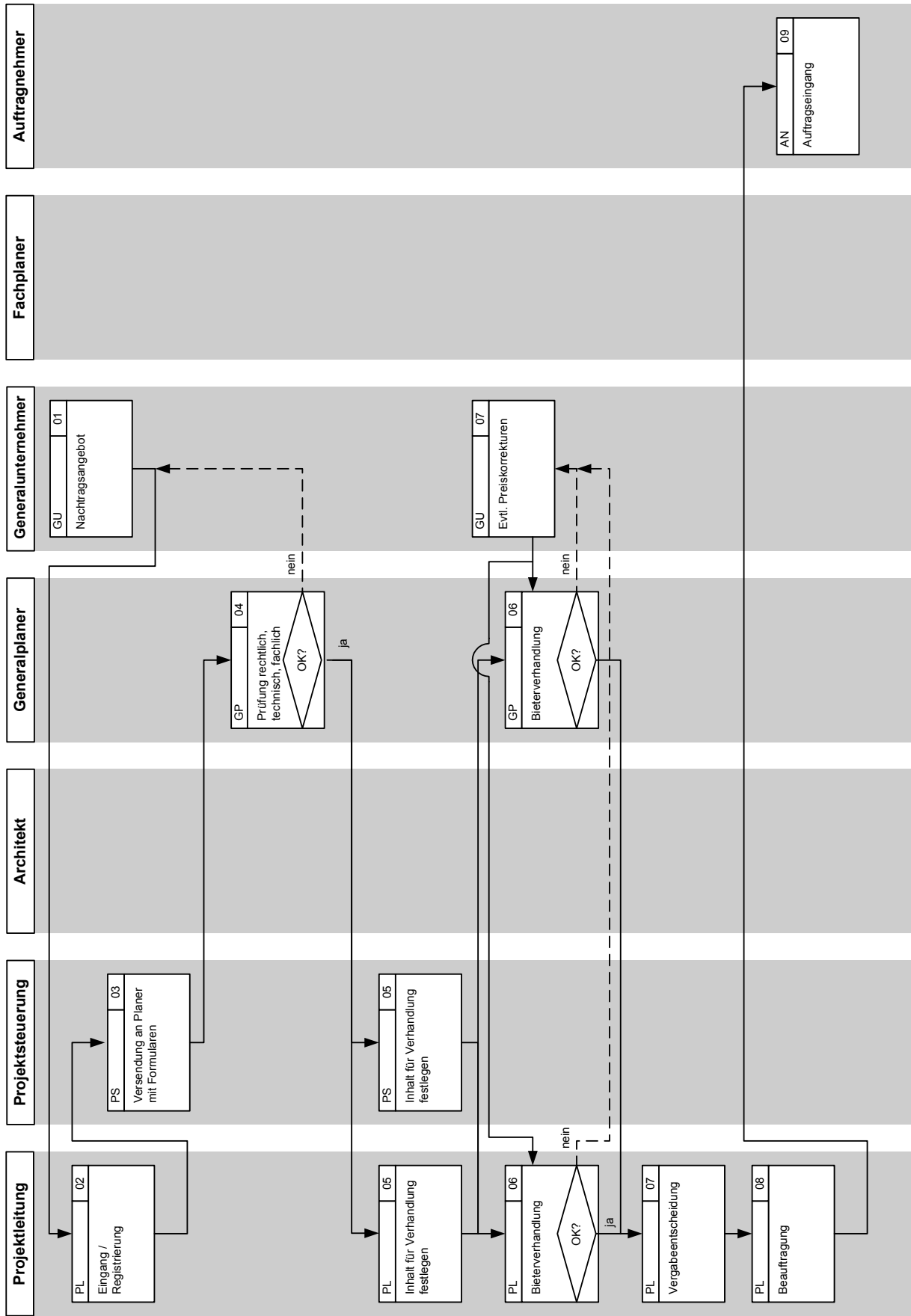


Abb. 3.18: Nachträge

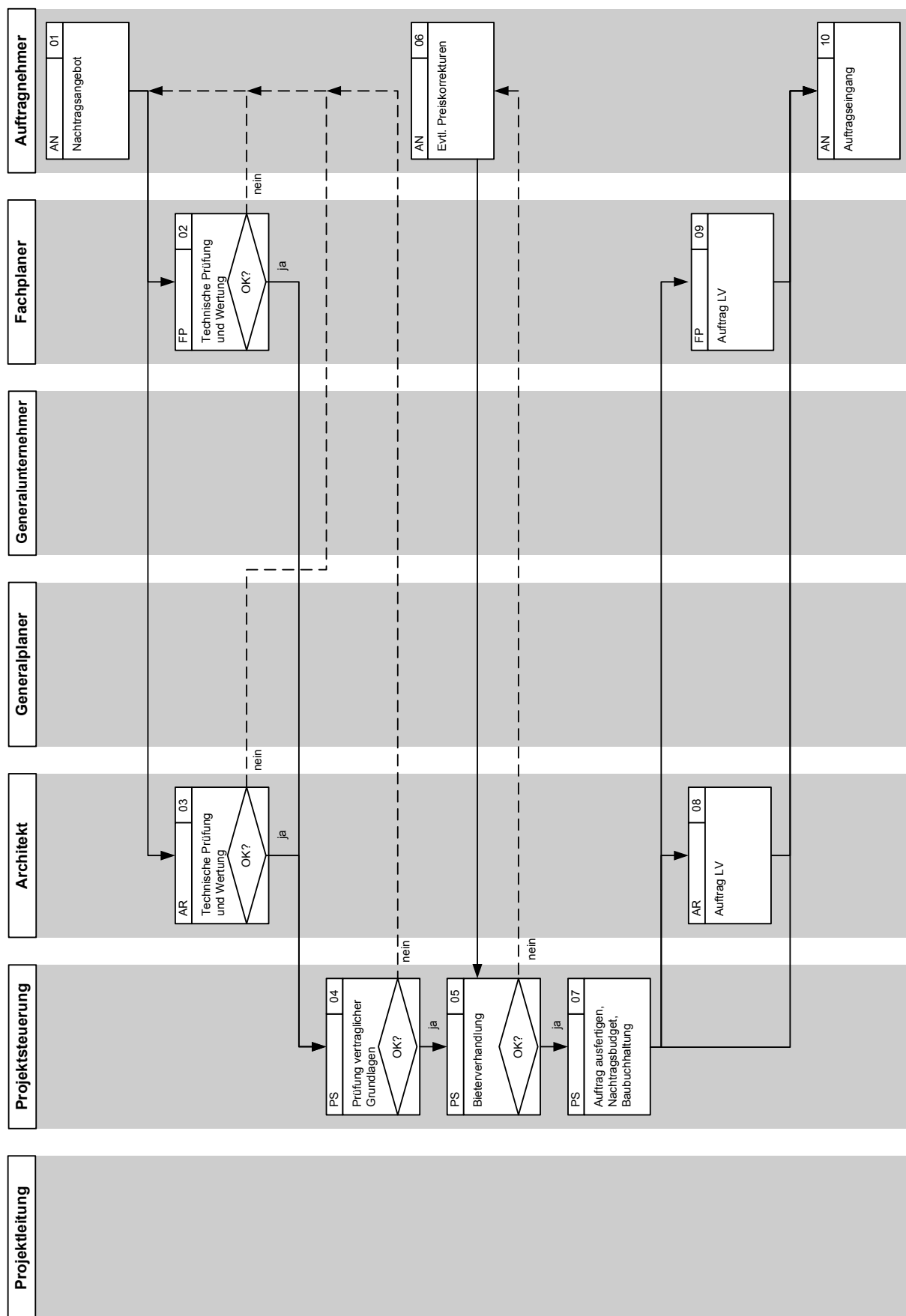
Nachträge Prozess 1



Nachträge Prozess 2

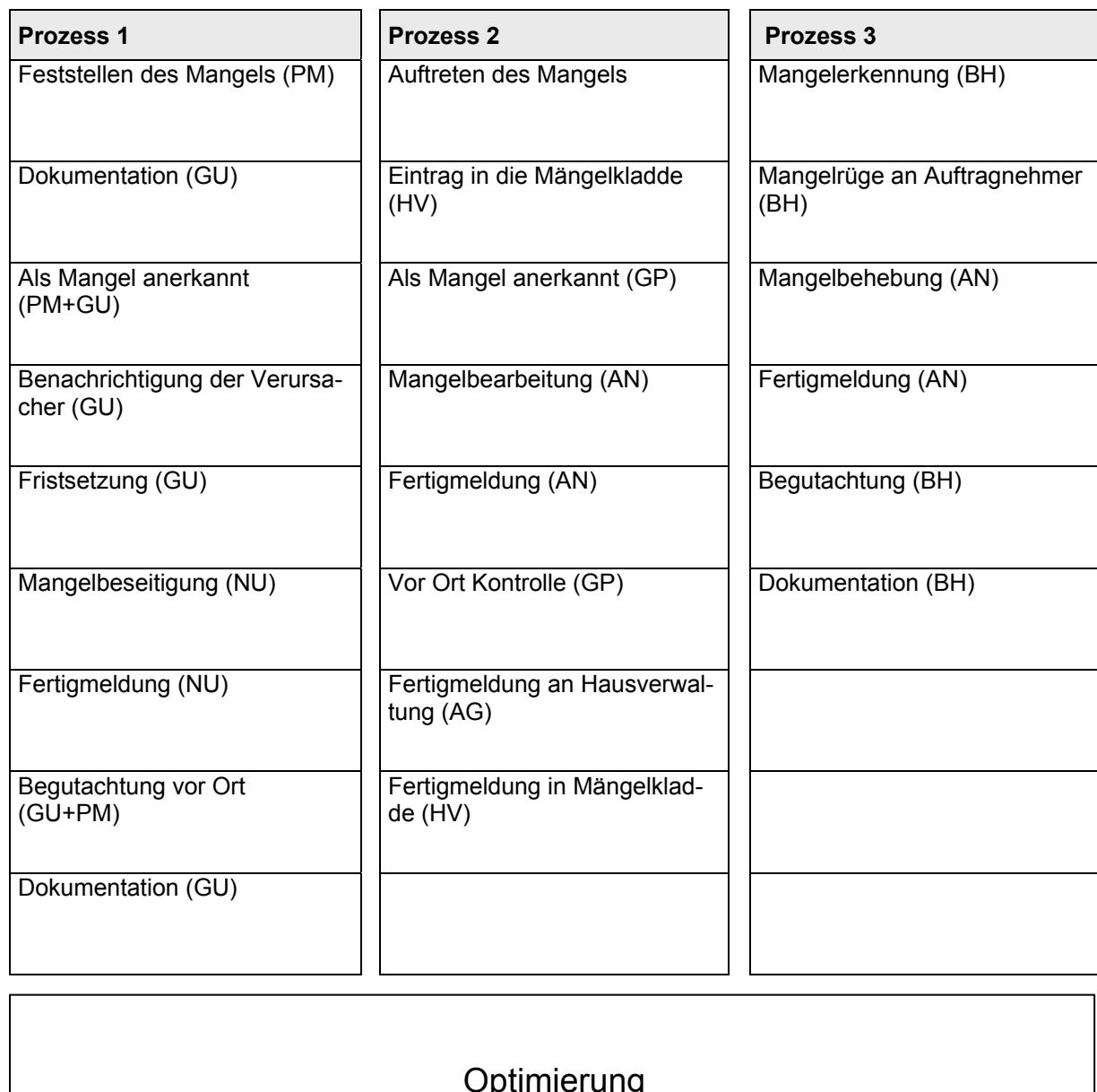


Nachträge Prozess 3

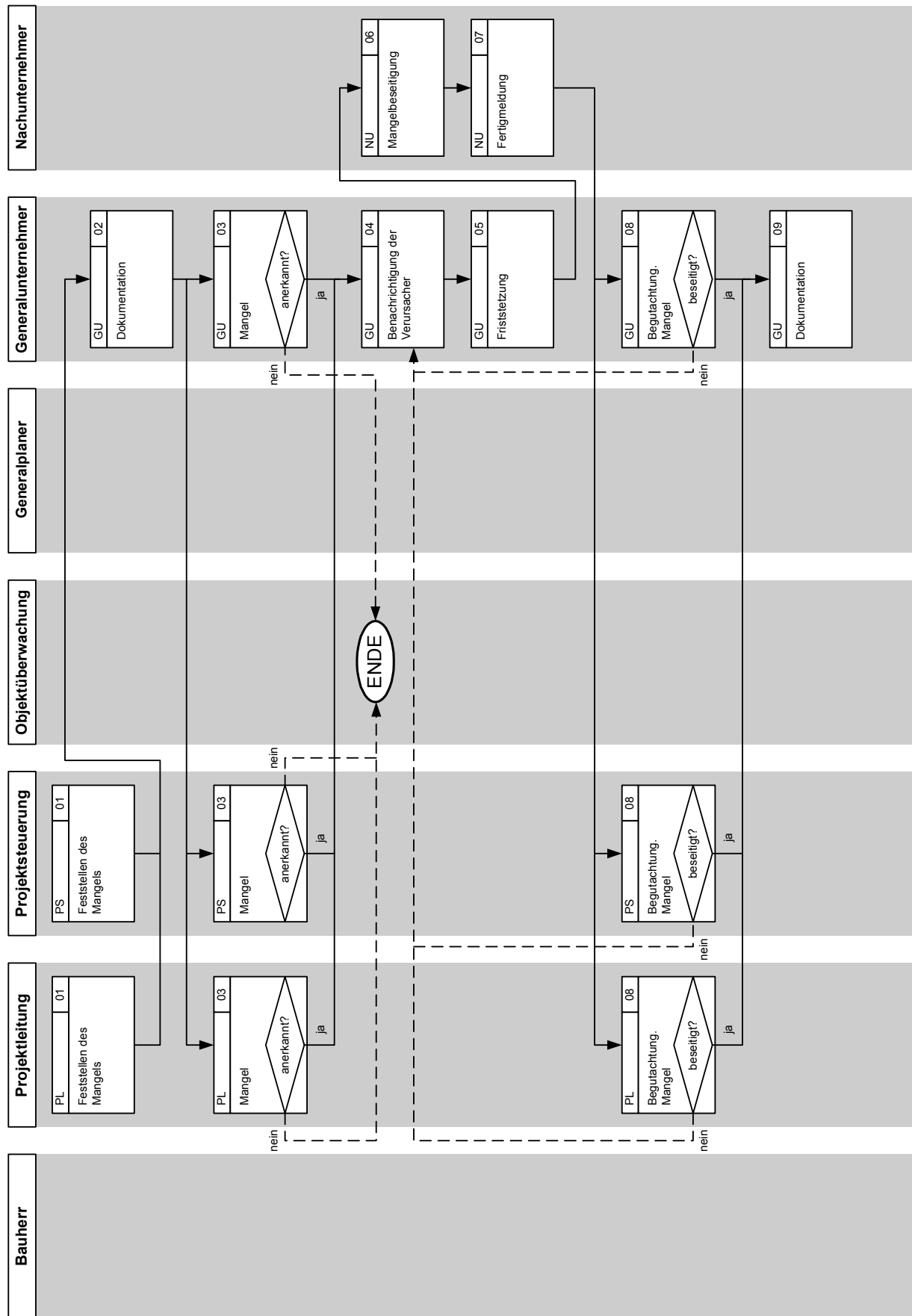


3.2.3.6 Mängelbeseitigung

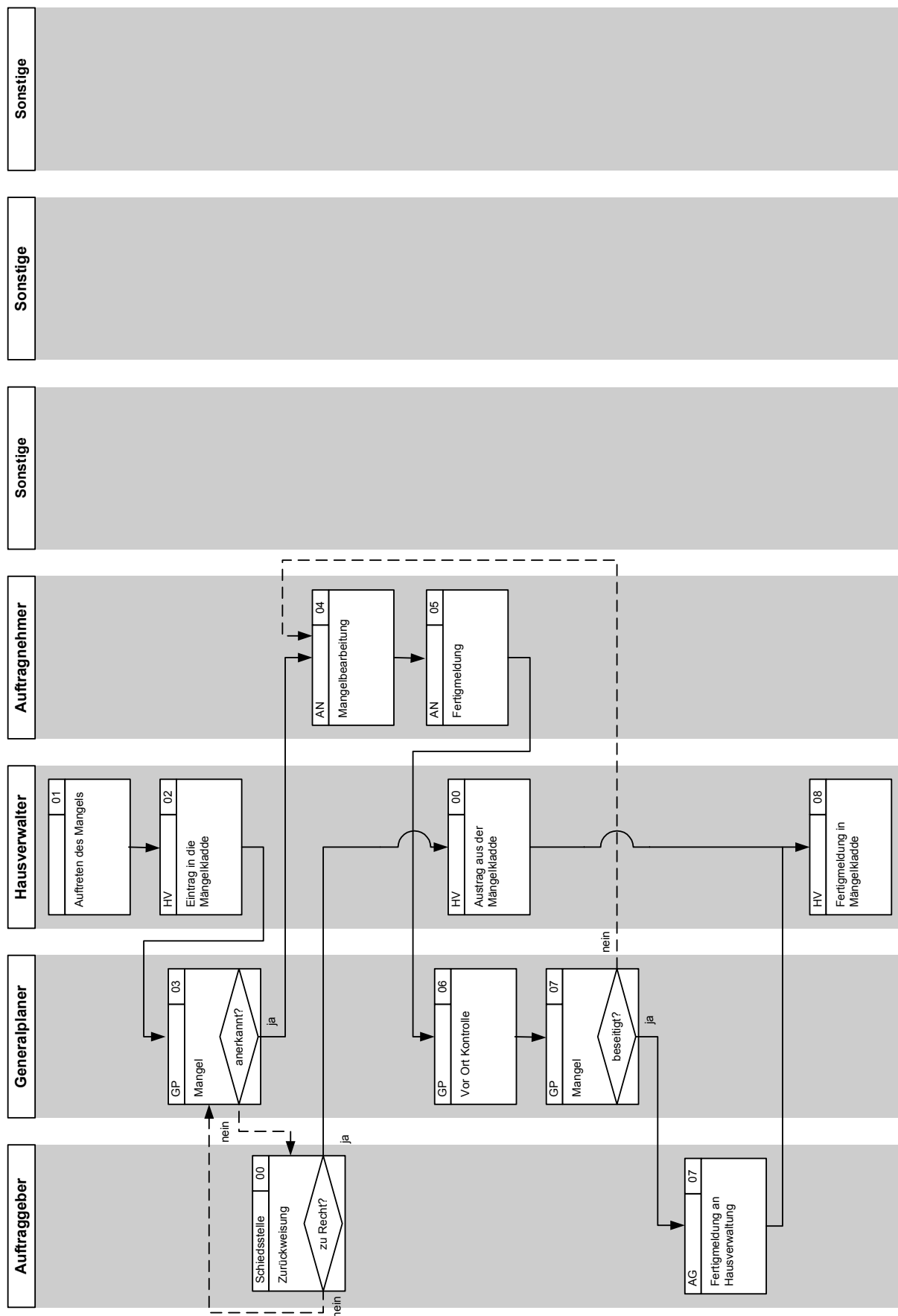
Gebäude werden handwerklich ohne „prototyping“ erstellt. Fehler werden sowohl bei der Ausführung als auch bei der Planung gemacht. Mängel sollten unverzüglich in eine Liste, bzw. Mängelkladde aufgenommen werden, unabhängig davon, ob sie vor, während oder nach der Abnahme festgestellt werden. Zum Ablauf und zur Kontrolle der Mängelbeseitigung ist unbedingt ein Prozess zu definieren und im Projekthandbuch niederzuschreiben, da man andernfalls bei der Anzahl von Mängeln und deren Verursacher schnell den Überblick verliert. Die Liste sollte fortlaufend nummeriert sein, der Verantwortliche, die die Arbeitsschritte ausführende Organisationseinheit und die Termine sollten ersichtlich sein.

3.2.3.6 Mängelbeseitigung**Abb. 3.19: Mängelbeseitigung**

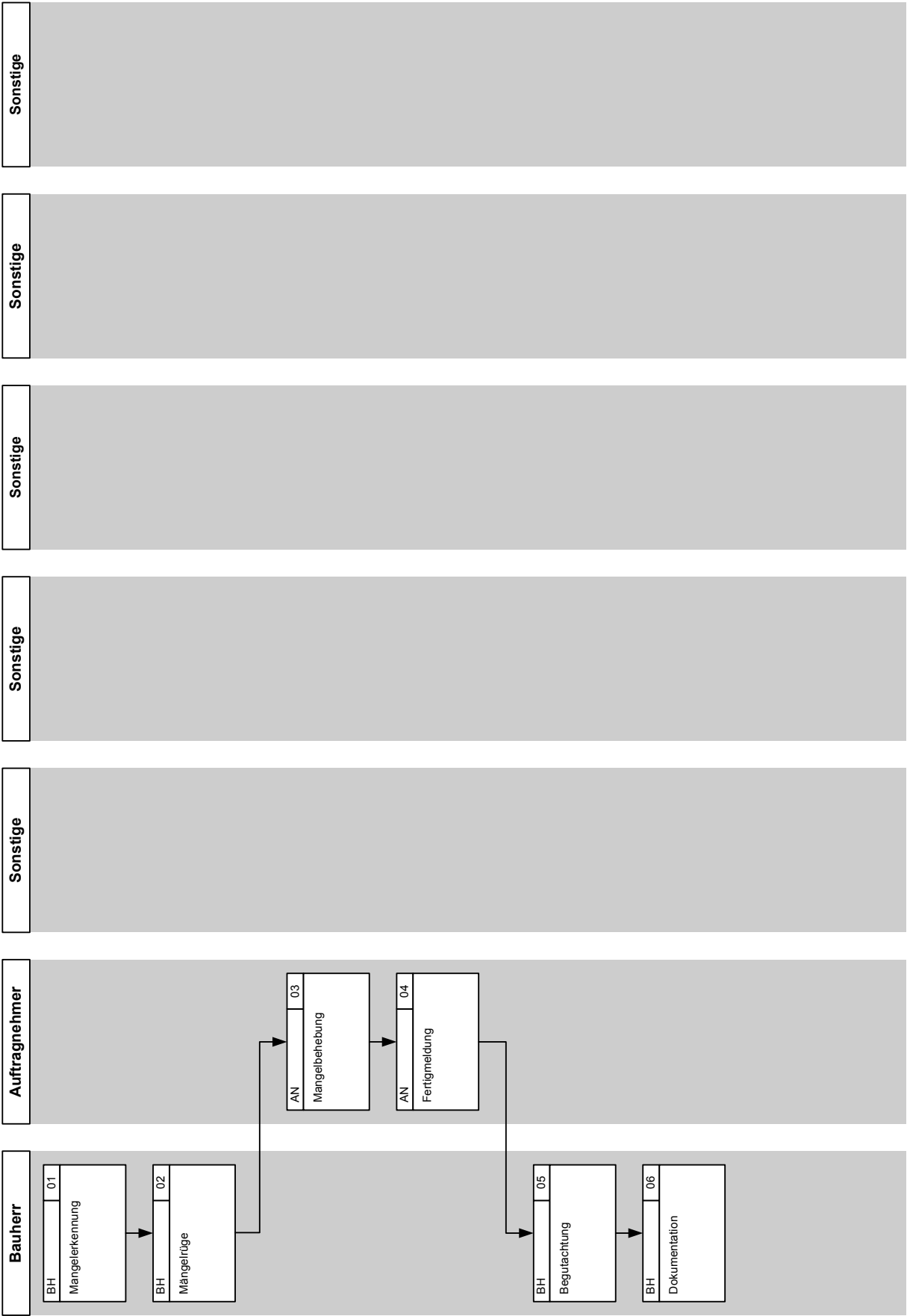
Mängelbeseitigung Prozess 1



Mängelbeseitigung Prozess 2



Mängelbeseitigung Prozess 3



4 Analyse von PKM Software

4.1 Systembeschreibung

Grundsätzlich beinhalten Bauportale die vier zentralen Funktionalitäten:

- Handel (commerce)
- Fachinformation (content)
- Ausschreibung (tender)
- Projektmanagement (collaboration)

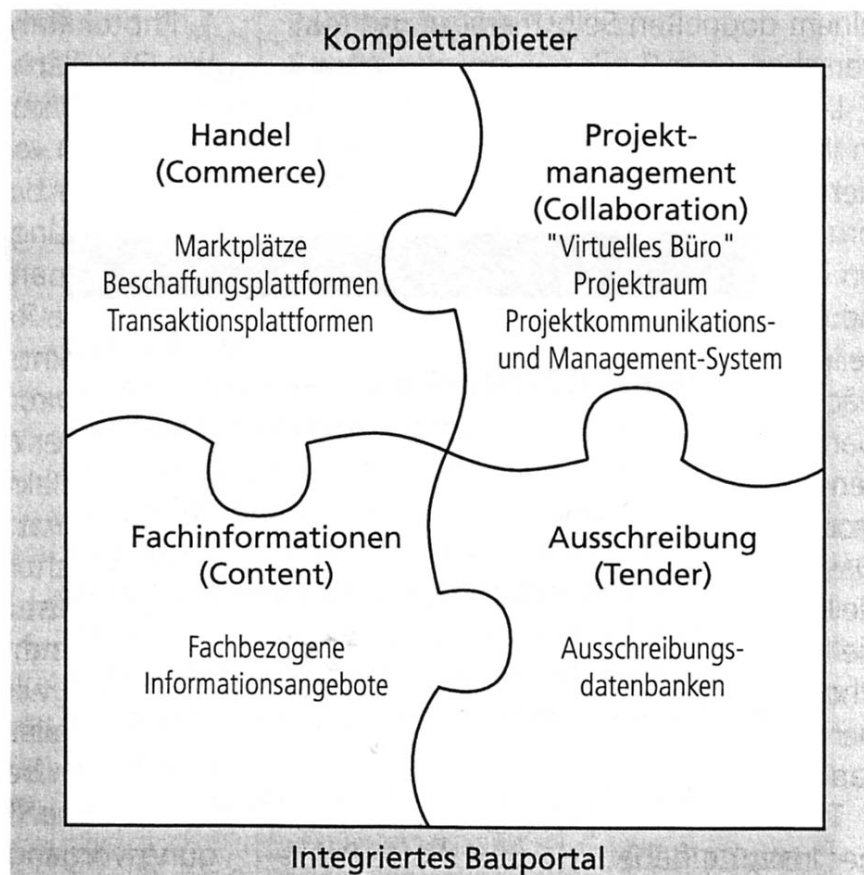


Abb. 4.1: Bauportale nach Inhalten⁷¹

Innerhalb des Projektmanagements (Collaboration) untergliedern sich PKM-Systeme in die folgenden drei Grundfunktionen:

- Dokumentenmanagement

⁷¹ Oepen, ARCONIS (1/2002) 46.

- Kommunikationsplattform
- Abbildung von Prozessen

Betrachtet man den Einsatz der Bauportale entlang der Wertschöpfungskette des Bauens, so stellt man fest, dass der Bereich des Projektmanagements, (d.h. der Bereich, der von PKM-Systemen unterstützt wird) in nahezu jeder Projektphase den größten Anteil einnimmt.

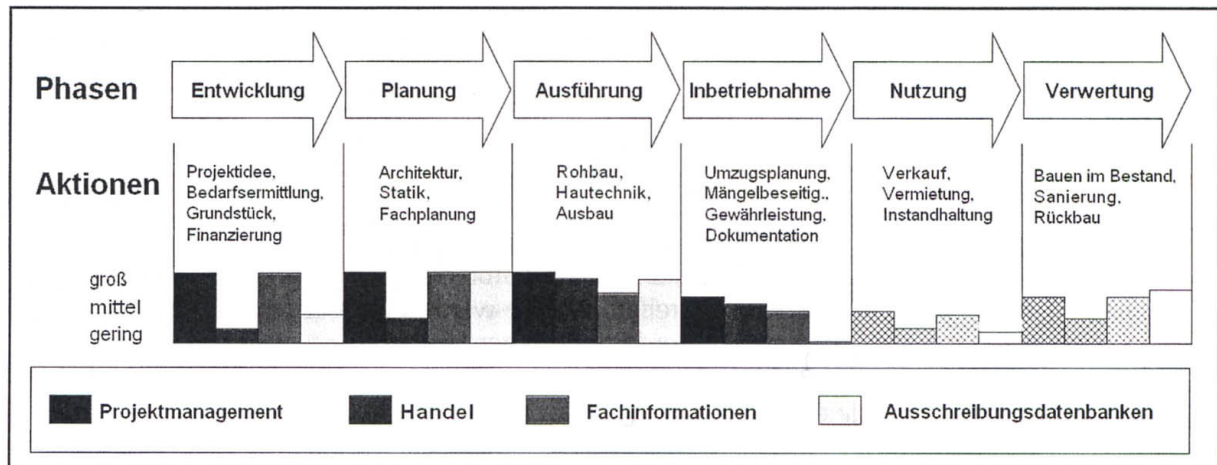


Abb. 4.2: Einsatz von Bauportalen entlang der Wertschöpfungskette des Bauens⁷²

PKM-Systeme erfüllen zahlreiche Aufgaben, die zwar durch einzelne Softwareprogramme auch erfüllt werden könnten, doch wird betrachtet, wie viele Projektbeteiligte an komplexen Bauvorhaben arbeiten und wird diese Anzahl mit der Fülle vorhandener Systeme multipliziert, wird ersichtlich, dass das IBPM ohne einheitliche Datenstruktur schnell in einem Chaos enden kann.

AutoCAD-Applikationen finden in diesen Strukturen häufig keinen Platz, was zur Folge hat, dass Beteiligte extra für dieses Projekt andere evtl. kostspieligere Versionen oder Programme einsetzen müssen, um im Projektverbund mithalten zu können.⁷³

In der Bauindustrie ist eine inhomogene EDV-Landschaft vorzufinden, die in klassischen Insellösungen wie Textverarbeitungsprogrammen, Grafikprogrammen, Datenbanksystemen, Tabellenkalkulationen und Netzplansystemen bestehen. Genutzt

⁷² Oepen, ARCONIS (1/2002) 47.

⁷³ Vgl. Mersch, VDI-Berichte (2002) 58.

werden diese in den Aufgabenbereichen Projektantrag und Änderungsanträge, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Strukturplanung, Aufwandsentschädigung, Terminüberwachung, Aufwands- und Kostenüberwachung, Einsatzmittelplanung, Projektdokumentation und Erfahrungssicherung (siehe Tab. 4.1).

Software als PM-Hilfsmittel Aufgabenbereich	Textverarbeitung	Grafikprogramme	Datenbanksysteme	Tabellenkalkulation	Netzplanverfahren	PM-Software
Projektantrag und Änderungsanträge						
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung						
Strukturplanung						
Aufwandsentschädigung						
Terminüberwachung						
Aufwands- und Kostenüberwachung						
Einsatzmittelplanung						
Projektdokumentation						
Erfahrungssicherung						

Tab. 4.1: Einsatz PC-gestützter Hilfsmittel für Projektmanagement⁷⁴

Die Grundanforderungen an ein PKMS stellt *Frank*⁷⁵ wie folgt dar:

- Intuitivität: einfache und unmissverständliche Benutzerführung
- Flexibilität: Möglichkeiten der einfachen Anpassung an Veränderungen
- Universalität: vielseitige Systemnutzung bzw. Systemverwendung
- Modularität: Grundsystem mit bausteinweiser Erweiterungsmöglichkeit
- Kompatibilität: Vernetzung verschiedener Systeme
- Transparenz: klare Darstellung von Abläufen und Zusammenhängen
- Prävention: Unterstützung von „Prävention statt Reaktion“ im Projekt

Vor der Ausführung der einzelnen Features der PKM-Systeme, wird der allgemeine Systemablauf dargestellt.

⁷⁴ Burghardt, Projektmanagement, (2002).

⁷⁵ Frank, Immobilien Zeitung, Nr. 21 (2005) 35.

4.2 Systemablauf

Ein Projektteilnehmer hat auf seinem lokalen Arbeitsplatz ein Dokument nach den im Projekthandbuch vorgegebenen Restriktionen erstellt und stellt dieses in den Datenpool des Projektraumes mittels der „upload“-Funktion ein. Mit diesem Dokument geht eine Nachricht an alle vom Absender manuell ausgewählten oder über einen Verteilerschlüssel festgelegten Teilnehmer, die dieses Dokument zur Weiterverarbeitung benötigen.

Die ausgewählten Adressaten erhalten nun die Information (per E-Mail, SMS, Fax etc.) über die Verfügbarkeit des Dokuments im Datenpool.

Ein entscheidender Unterschied zur herkömmlichen Kommunikation besteht darin, dass nicht das Dokument selbst verteilt wird, sondern lediglich die Information (Netzstruktur) über die Ablage im Pool (Sternstruktur). Pläne und Daten werden einmalig in einem Datenpool auf einem zentralen Server zur Verfügung gestellt. Die Dokumente können von den Projektteilnehmern gedruckt, bzw. geplottet (häufig über angebundene Reprographendienste) und zur Weiterverarbeitung heruntergeladen werden.

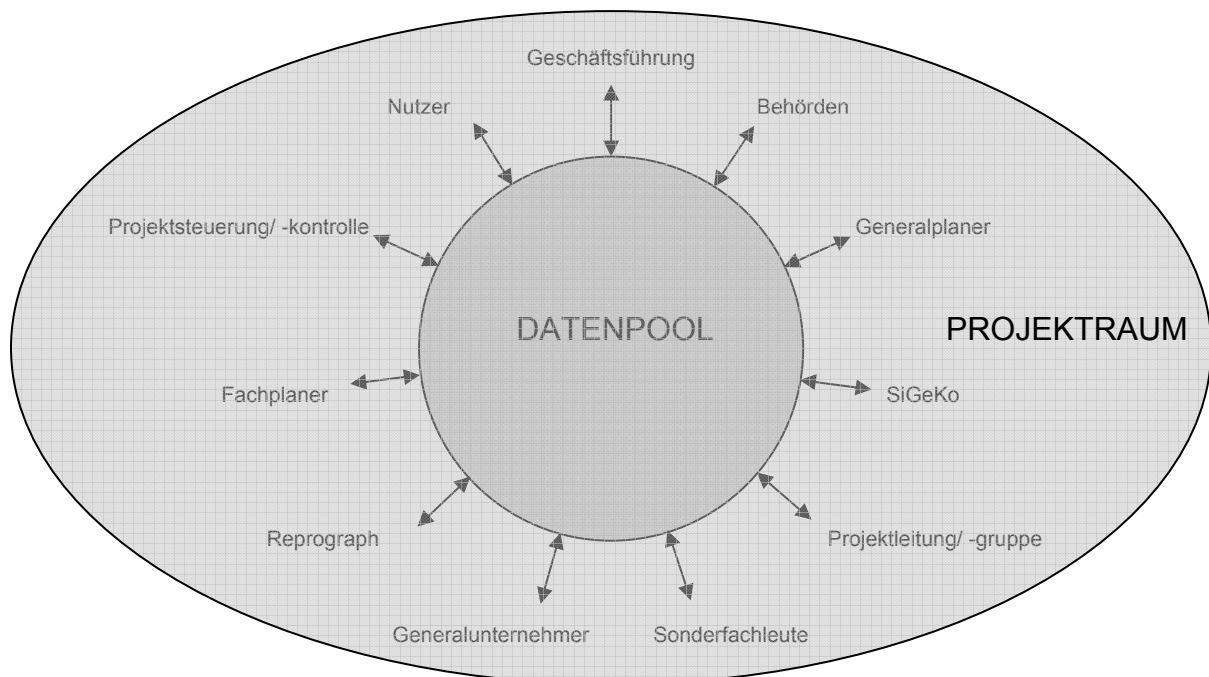


Abb. 4.3: Beispiel eines Projektraumes mit Datenpool

Auf diese Weise verbleiben alle Projektinformationen im Internetsystem und jeder, der dieses Dokument bearbeiten möchte, erreicht dies nur über einen protokollierten download. Das System weiß also, wer aktuell an dem Dokument arbeitet. Das im Hintergrund laufende Berichtswesen protokolliert ebenso ob und wann jeder Empfänger die Daten abgerufen hat. Die sog. Bringschuld wird nun zur Holschuld, wobei der User bei einigen Systemen mit Hilfe einer Ampelfunktion an diese „Schuld“ erinnert wird. Eine integrierte Versionskontrolle dokumentiert sämtliche Änderungen an den Dokumenten und indiziert evtl. mehrfach eingehende Dateien. Jedes Dokument steht nur in einer einzigen, aktuellen Version zur Verfügung. Ältere Versionen werden in den Hintergrund verschoben.

Mittels der sog. Viewer Funktion werden verschiedene Planversionen miteinander verglichen und Plandifferenzen getrennt nach „neu“ / „gelöscht“ / „modifiziert“ und „modifiziert alt“ dargestellt.⁷⁶ Einige Viewer besitzen die sog. „Redlining“-Funktion, mit deren Unterstützung Anmerkungen an Pläne, (ohne die Vektorgrafik zu ändern) gemacht werden können (siehe Kap. Einsatz der Software).

Nur über den Einsatz einer elektronischen Signatur (digitale Echtheitszertifikate) ist die rechtliche Anerkennung seitens des Gesetzgebers abschließend geregelt. Sie kommt bei der Abgabe von Angeboten oder der Prüfung und Freigabe von Plänen zum Einsatz, wobei sie folgende Kriterien erfüllt:

- Integritätsprüfung: Sie sichert die Unverfälschtheit des Dokuments,
- Identitätsprüfung: Sie sichert die Authentizität des Absenders,
- Zeitstempel: Sie dokumentiert den Zeitpunkt der Unterschrift.⁷⁷

Zudem muss die Unveränderbarkeit der Dokumente und Berichte, sowie ein unabhängiger Zeit- und Datumsstempel gewährleistet sein. Dies wird leider nicht von allen Systemanbietern realisiert.⁷⁸

⁷⁶ Vgl. Haas, Iliva, Kessoudis, VDI-Berichte (2002) 47.

⁷⁷ Mersch, VDI-Berichte Nr. 1668 (2002)

⁷⁸ Vgl. Breinbauer, VDI-Berichte (2002) 584 – 585.

Mit dem Begriff „Internet“ kommt schnell die Frage nach der Sicherheit auf. Hier muss man zwischen „Sicherheit gegen unberechtigten Zugriff“ und „Sicherheit gegen Datenverlust z. B. durch Viren“ unterscheiden.

Projektdaten sind sensibel und dürfen weder von außen zugänglich sein noch von Projektteilnehmern, die nicht zum Empfängerkreis gehören, eingesehen werden können. Nach *Best*⁷⁹ sollte die Sicherheit in Form von mehreren Ebenen gewährleistet werden:

Sicherheitsebene 1: Netzwerkschutz

- Projektbezogene Identifizierung
- Zugang per Internet oder bei Bedarf per RAS über Router
- Für die Dauer eines Projektes bekommen externe Nutzer Zugang zum Netzwerk, d.h. sie gelangen durch die Firewall

Sicherheitsebene 2: Serverschutz

- Authentifizierung mit Name, Passwort und ID-Datei

Sicherheitsebene 3: Datenbankschutz

- Datenbankabhängige Zugriffskontrolle

Sicherheitsebene 4: Dokumentenschutz

- Dokumentenabhängige Zugriffskontrolle
- Authentifizierung z.B. über hierarchische Rollen

Sicherheitsebene 5: Datenschutz

- Verschlüsselung von Daten
- Einige Dokumente, oder auch nur Teile von Dokumenten können zum Schutz von sensiblen Daten zusätzlich gesichert werden. Erst mit einem weiteren persönlichen Schlüssel können z.B. vertrauliche Passagen eingesehen werden.

⁷⁹ *Best*, VDI-Berichte (2002) 151.

Durch eine zuvor festgelegte Rechtestruktur lässt sich der Kreis der Zugangsberechtigten für jedes Dokument einschränken.

Informations- und Berechtigungsmatrix	Briefe an/von Bauherr	Briefe an/von Sonstige	Briefe an/von Planer	Planer Vertrag	Nachunternehmer Vertrag	Leistungsmeldung
Niederlassungsleitung	I+B	B	B	B	B *)	I+B
Projektleitung	I+B	I+B	I+B	I+B	I+B	I+B
Bauleitung	B	B	I+B	B	I+B	
Kalkulator	B	B	B	I+B	I+B	B
Planer A		B	I+B	B *)		
Planer B		B	I+B	B *)		
Nachunternehmer					B *)	
*) Berechtigungen nur für den eigenen Vertrag B = Berechtigung Bearbeitung I+B = Information + Berechtigung Bearbeitung						

Tab. 4.2: Beispiel Informations- und Berechtigungsmatrix⁸⁰

Unberechtigter Zugriff aus der Projektgruppe wird durch klare Restriktionen vermieden. Auch der Problematik des Informationsdilemmas lässt sich durch geschickte Regelung der Zugriffsrechte entgegenwirken, indem nicht jeder Teilnehmer jede für ihn vielleicht unrelevante Information erhält und dadurch in einer Informationsflut untergeht.

Bisher haben sich sog. Conferencing-Systeme, die den Gesprächspartner in einem Fenster über Audio/Videokonferenz auf dem Desktop erscheinen lassen, während parallel dazu Pläne und Dokumente gemeinsam eingesehen und bearbeitet werden können, noch nicht durchgesetzt. Hierbei erhält jeder Teilnehmer eine eigene - auch für die anderen sichtbare - Zeigemöglichkeit (in der Regel verschiedenfarbige Mauszeiger). Dokumente befinden sich also mit konventioneller Standardsoftware in gemeinsamem Zugriff. Man spricht dabei vom Document- & Applicationsharing. Ein Shared Whiteboard-Mechanismus erlaubt das gemeinsame Zeichnen und Schreiben auf einer Fläche in Form eines Notizblocks, auf dem beliebige Informationsobjekte

⁸⁰ Horn, VDI-Berichte (2002) 229.

abgelegt werden können. Auch die Integration einer Chat-Funktion innerhalb der Conferencing-Systeme ist möglich.⁸¹

Letztlich hängt die Entscheidung über die Einführung eines Projektkommunikationsmanagementsystems von der Wirtschaftlichkeit ab, die sich aus dem Verhältnis von Kosten und Nutzen ableiten lässt. Der Nutzen dieser Systeme wurde zuvor dargestellt. Der Preis dafür soll im Folgenden erläutert werden.

Neben den reinen Anschaffungskosten, müssen auch Installations-, Konfigurations-, Betriebs- und Supportkosten in die Preisübersicht einfließen.⁸²

Nach Stöter⁸³ gibt es am Markt verschiedene Preismodelle, die für den Nutzer und die Nutzungspsychologie verschiedene Auswirkungen haben:

Prozentmodell:

Bei diesem Modell orientiert sich der Preis prozentual an den Projektgesamtkosten (etwa 0,05 % - 0,25%). Es lässt sich daher nur für größere Projekte realisieren und erscheint auf den ersten Blick sehr teuer.

Speicherplatzbezogene Preismodelle:

Dieses Modell ist kritisch zu betrachten, da wegen des speicherplatzbezogenen Preises (d.h. viel benötigter Speicherplatz = hoher Preis) eventuell nicht alle relevanten Daten im Datenpool gespeichert werden, um den Preis niedrig zu halten.

Userbezogene Preismodelle

Hier wird für nach Anzahl der Benutzer bezahlt. Dies kann jedoch dazu führen, dass, - um den Preis niedrig zu halten - nur eine begrenzte Anzahl von Nutzern angelegt wird. Das kann sich negativ auf die Nachvollziehbarkeit auswirken, da sich evtl. mehrere Teilnehmer über einen Account einloggen, der bei Rechtsstreitigkeiten als verantwortliche Schnittstelle im Berichtswesen geführt wird.

⁸¹ Vgl. Schindler, Baumanagement (2004) 528 und Rüppel, VDI-Berichte Nr. 1668, 2002, 28.

⁸² Vgl. Burkhardt, Allemann, bauinformatik JOURNAL (4/2001) 16.

⁸³ Stöter, Zertifizierungsvortrag vom 12.3.2004.

„PAY PER KLIICK“- Modell

Dieses Modell, bei dem man für jeden Zugriff auf den Pool zahlen muss, bringt ähnliche Nachteile mit sich, wie das speicherplatzbezogene Modell, da die Informationsaktualität des Systems aufgrund stark reduzierter Zugriffe, sowohl beim Einstellen als auch beim Abholen neuer Daten, stark leiden würde.

Am Markt vorherrschend sind Preismodelle, die sich am Auftragsvolumen orientieren, da der eigentliche Sinn der Systeme, die Förderung der verbesserten Kommunikation, nicht durch Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zu Nichte gemacht werden soll. Viele Hersteller bieten in diesem Zusammenhang sog. ASP (Application Service Providing) -Lösungen an. Dazu wird die Anwendungssoftware nicht gekauft, sondern für den Zeitraum des Projektes gemietet. Die Anwendungsprogramme müssen dazu nicht lokal installiert werden, sondern werden über das Netz geladen und per Webbrowser bedient. Aus der folgenden Abbildung lassen sich die Vor- und Nachteile, die sich aus einer solchen Variante gegenüber einer Inhouse-Serverlösung ergeben, ablesen:

ASP (Applikation Service Provider)	Inhouse Serverlösungen
<ul style="list-style-type: none"> + keine Hardwarekosten + aktualisierende Software + Supportpartner + keine Produktbindung 	<ul style="list-style-type: none"> + relative Sicherheit + Datenarchiv auf eigenem Server + starke Produktbindung
<ul style="list-style-type: none"> - relatives Sicherheitsrisiko - teilw. Hohe Mietkosten - Problem der Datenarchivierung - Abhängigkeit vom Betreiber 	<ul style="list-style-type: none"> - hohe Hardwarekosten - Lizenzkosten - keine automatische Wartung /Updates - langfristige Produktentscheidung

Tab. 4.3: Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile der technischen Varianten von internetbasierten Projektmanagementlösungen⁸⁴

⁸⁴ Stöter, Zertifizierungsvortrag vom 12.3.2004.

Betrachtet man den prozentualen Kostenverlauf, d.h. den Kostenanteil in Bezug auf das Projektvolumen, so stellt man fest, dass sich die Anschaffung eines PKMS mit steigender Projektgröße nicht nur aufgrund der komplexeren Daten- und Teilnehmerzahl lohnt, sondern auch aus preislicher Sicht im Hinblick auf vertragliche Abwicklung über ein Prozentmodell interessanter wird.

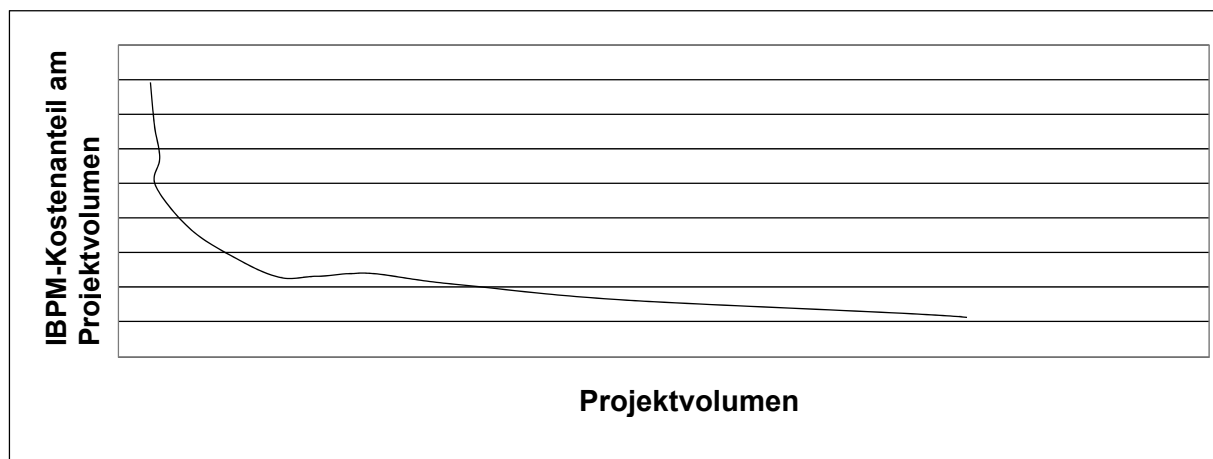


Abb. 4.4: Prozentualer Kostenverlauf PKMS⁸⁵

4.3 Bewertung der Software

Im Rahmen einer Studienarbeit am Institut für Bauwirtschaft, wurde an fünf am Markt führenden Firmen zunächst ein Fragenbogen gesandt, bei dem die unten aufgeführten Kriterien abgefragt wurden:

Fragenkatalog zur Analyse der Leistungsfähigkeit von Projektkommunikationssystemen:

1. Wie stellt sich ihr System kurz beschrieben dar?
2. Welche Soft- u. Hardwarevoraussetzungen werden für die Benutzung an ihr System gestellt?
3. Welche Datenformate können in das System eingebunden werden? Welche nicht?
4. Findet bei der Aufnahme von Dateien eine Formatumwandlung in ein gängiges Leseformat statt (z.B. Dateikonvertierung in PDF)?

⁸⁵ Laufer, Diplomarbeit (2004), gefunden in: Stöter, Internetbasiertes Projektmanagement (2004) 9.

5. Gibt es Schnittstellen zu bestehenden Systemen? Wenn ja, welche (e-mail-Programme, Zeit- u. Terminplanungsprogramme, etc.)?
6. Gibt es ein Mängelmanagement-Modul?
7. Gibt es ein Ausschreibungs-Modul?
8. Welche weiteren Ergänzungen des Systems sind als Aufsatzmodule möglich?
9. Welche durchschnittliche Vorbereitungszeit wird benötigt bis Anwender mit dem System arbeiten können?
10. Handelt es sich bei dem PKM- System um eine zu erwerbende Software oder um ein Dienstleistungsangebot?
11. Wie hoch sind die Grundkosten ihres Systems?
12. Welche Leistungen beinhalten die Grundkosten (z.B. Initialisierung, Einarbeitung für X Anwender, X Beratungsstunden)?
13. Gibt es eine Hotline, einen Support oder einen Betrieb des ASP- Rechenzentrums?
14. Wie hoch sind etwa die Gesamtkosten für ein Gebäude mit einer Bausumme von 50 Mio. Euro mit 30 Anwendern und einer Laufzeit von 36 Monaten?
15. Ab welcher Projektgröße ist der Einsatz ihres Systems sinnvoll?
16. Ist ein Zugriff auf das System jederzeit möglich? Sind die Projektdaten jederzeit verfügbar? Gibt es Ausfallzeiten (Serverwartungen)?
17. Ist eine Mehrsprachenfähigkeit der Nutzeroberfläche gegeben (Sprachauswahl innerhalb eines Projektes)?
18. Gibt es eine Nutzerbegrenzung?
19. Kann ab einer gewissen Projektgröße das System modifiziert bzw. angepasst werden an die Bedürfnisse und Wünsche des Auftraggebers (z.B. Einbindung an Controlling- oder FM- Systeme)?
20. Kann eine projektspezifische Dateinamencodierung festgelegt werden? Wird ein Upload von Plänen/ Daten die dieser Codierung nicht entsprechen verhindert?
21. Welche Filterfunktion besitzt das System zum Aufsuchen von Dokumenten? Wie arbeitet der Filter?
22. Ist gewährleistet dass keinerlei Dokumenten-Löschfunktionen möglich sind?
23. Ist gewährleistet, dass Dokumente nicht verändert und überschrieben werden können?

24. Gibt es eine Anzeigefunktion die erkennen lässt ob Dateien geöffnet oder gelesen wurden? Gibt es eine Erinnerungsfunktion?
25. Ist ein Layer- Management vorhanden bei dem verschiedene Planvarianten übereinander gelegt werden können? Gibt es eine „Redlining“-Funktion?
26. Wird die Dokumentenhistorie nachvollziehbar dargestellt? Wird sie in allen Details dokumentiert?
27. Ist die Benutzeroberfläche optimiert für eine Auflösung von 1024x768 Pixel?
28. Gibt es einen Projektterminkalender im System (Wochen-, Monats-, Jahresübersicht)? Ist dieser Verknüpfungsfähig mit Bauzeitenplan-Software?
29. Werden die Benutzer vor Aufspielen eines Updates in Kenntnis gesetzt? Kann der Auftraggeber ein Update verneinen oder zeitlich verschieben?
30. Wie ist die Netzstabilität des Servers bei erhöhtem Zugriff zu bewerten? Leidet die Arbeitsgeschwindigkeit unter erhöhter Nutzerfrequenz?
31. Wodurch ist der Zugriff auf den Server geschützt? Wie wird der Zugang zu den Projektdaten verschlüsselt?
32. Wird die Sicherheit vor Datenverlust zu 100% garantiert?
33. Wie oft werden die Daten gesichert? Gibt es einen Spiegelserver? Ist der Serverraum vor unbefugtem Zutritt oder höherer Gewalt gesichert?
34. Was passiert im Insolvenz-Fall des Systemanbieters, Welche Sicherheiten gibt es (Bürgschaften, Versicherung, etc.)?
35. Wie sieht die Übergabe der Projektdaten nach Abschluss des Projektes aus (Daten auf Datenträger, Papier, Akten, etc.)?
36. Kann mit dem PKM- System auch nach Leistungsphase 8 HOAI auf lokalem Bürorechner bis zum Ende der Gewährleistungsfristen weitergearbeitet werden (ohne weitere Anmietung eines Projektserver)?
37. Ist die Verwendung des PKM- Systems rechtssicher? Kann im Streitfall die gespeicherte Dokumenthistorie als Beweis vor Gericht dienen?
38. Wie sind die Marktstellung ihres Systems und ihre Unternehmensgröße?
39. Was sind ihre Referenzen (Bauvolumen, Systemnutzer, Projektdauer)?
40. Besondere Kennzeichen/ Leistungen des PKM-Systems (Alleinstellungsmerkmale)
41. Sonstiges

Parallel dazu schalteten die Hersteller die Programme zu Demonstrationszwecken frei, so dass die Menüführung, die Oberfläche, das Handling, die Funktionen, etc. getestet und beurteilt werden konnten. Einige Hersteller erklärten die Software sogar am Bildschirm mit einer Live-Konferenz am Telefon.

Die Antworten wurden mit den eigenen Erfahrungen, die beim Arbeiten mit den Demozugängen gemacht wurden, abgeglichen. Die Zusammenstellung der Antwortbögen befindet sich im Anhang dieser Arbeit (siehe Kap. 12.1).

4.4. Diskussion der Ergebnisse⁸⁶

Grundsätzlich kennt jeder Hersteller die Konkurrenzprodukte wodurch viele gemeinsame Features zu erkennen sind. Dennoch lassen sich qualitative und quantitative Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen ausmachen.

Jedes der bewerteten Systeme steht dem Anwender als ASP-Modell (siehe Kap. Begriffsdefinition) zur Verfügung, wobei ein System auch den käuflichen Erwerb der Software ermöglicht.

Die Hardwarevoraussetzungen sind bei allen Systemen nahezu identisch. Es bedarf eines handelsüblichen PCs mit Internetzugang, mit mindestens 300 bis 400 MHz Rechnerleistung, wobei der Arbeitsspeicher nicht unter 64MB RAM liegen sollte. Diese Voraussetzungen werden von heutigen Rechnern weit übertroffen. Um den Anwender bei der Arbeit nicht „auszubremsen“ sollten allerdings wesentlich leistungstärkere Hardwarekomponenten zum Einsatz kommen. Sollte sich der Teilnehmer über die ausreichende Leistungsvoraussetzung seines PCs unsicher sein, bieten manche Systeme einen Hardwarecheck. Mindestens genauso relevant wie das Endgerät, ist die Datenübertragungsrate, insbesondere bei ASP-Lösungen. Mit herkömmlichen ISDN- und sogar DSL-Verbindungen stößt man schnell an die Grenze zum unwirtschaftlichen Arbeiten. Die Benutzeroberfläche ist bei allen Systemen für eine Auflösung von 1024 x 768 Pixel optimiert, wobei bei einem System im Praxistest festgestellt wurde, dass die gesamte Arbeitsfläche nur über die Scrollmöglichkeit zu bedienen war. Man muss hier bedenken, dass gerade vor Ort auf der Baustelle Notebooks zum Einsatz kommen, deren Auflösung entsprechend begrenzt ist.

⁸⁶ Vgl. Schmidt, Studienarbeit (2005).

Softwaretechnisch bedarf es lediglich eines Internetbrowsers und eines entsprechenden Betriebssystems, um PKMS betreiben zu können.

Nach Abschluss der Objektüberwachung stehen alle Systeme, obwohl als Mietmodell eingesetzt, entweder mit einer preisgünstigeren offline oder online Archivprojektraumnutzung auch für die Objektbetreuung und Dokumentation zur Verfügung.

Die meisten Systeme lassen Programmerweiterungen durch zusätzliche Module, wie AVA- oder Mängelmanagement-Tools, zu wobei sich ein System mit insgesamt bis zu 40 Modulen zum kompletten Immobilien- Lebenszyklus- Management-System aufstocken lässt.

Alle Anbieter betreiben zur Verwendung der Software ein Rechenzentrum und je nach Servicevertrag eine entsprechend umfangreiche Hotline.

Die Benutzerführung ist intuitiv und den üblichen Windowsfunktionen angepasst, so dass sich neue Teilnehmer relativ schnell einarbeiten können. Die Anbieter machen zwar Angaben zur Einarbeitungszeit, diese sollen jedoch an dieser Stelle unberücksichtigt bleiben, da sie eher subjektiv sind und von „sehr gering“ bis zwei Wochen schwanken.

Beim Einlesen von Daten gibt es bei allen Systemen keinerlei Einschränkungen. Einige Systeme wandeln die Daten beim Einlesen in das pdf-Format um.

Alle Systeme erlauben das Erstellen eines Codierungsschlüssels, nach dem die Daten auf dem Server abgelegt werden. Wird versucht nach dem Schlüssel nicht eindeutig codierte Daten einzustellen, werden die Dokumente beim Uploadvorgang abgelehnt. Dieser Schlüssel stellt die Basis für das Anlegen eines Archivs dar und kann an bereits bestehende FM-Strukturen angepasst werden. Dokumente lassen sich dann nach Schlagwörtern, Einstelldatum oder Indices komfortabel wiederfinden.

Über die Historien-Funktion kann bei allen Systemen auch das Protokoll zu jedem Dokument angezeigt werden. Hierbei lässt sich nachvollziehen, welchen Weg die

Datei bisher genommen hat, wer, was damit gearbeitet hat und zu welchem Zeitpunkt.

Ein leistungsstarkes Tool im PKMS stellt das Layer-Management mit Redlining-Funktion dar, was leider noch nicht von allen Systemen umgesetzt wurde. Pläne lassen sich hiermit einsehen und Markierungen mittels Wolke oder Post-Its einfügen. Auch können mit diesem Werkzeug verschiedene Planstände miteinander verglichen werden, wobei das System sämtliche Änderungen anzeigt.

Eine Erinnerungsfunktion durch Wiedervorlage von Nachrichten ist leider auch noch nicht in allen Systemen vorhanden. Die Möglichkeit, Dokumente aus dem Datenpool zu löschen, gewährt aus Gründen einer durchgängigen Dokumentation kein System. Zwei Anbieter erlauben jedoch die Möglichkeit durch Einräumen von Berechtigungen.

Die Mehrsprachenfähigkeit ist für die internationale Projektbeteiligung notwendig und wird nicht von allen Systemen standardisiert angeboten.

Laut Betreiberangabe liegt die Verfügbarkeit der Serverplattform der PKM-Systeme bei ca. 98%. Eine Nicht-Verfügbarkeit resultiert aus Wartungsarbeiten am Server und aus Softwareaktualisierungen, die auf Wochenenden oder in die Nachtstunden gelegt werden können, was bei der Abwicklung von internationalen Projekten über mehrere Zeitzonen hinweg aber auch zu Einschränkungen führen kann. Drei Systeme lassen den Anwender den Zeitpunkt der Durchführung eines Updates oder Upgrades mitbestimmen. Die Netzstabilität wird als hoch angegeben, kann aber bedingt durch das ASP-System bei hoher Nutzerfrequenz an Geschwindigkeit verlieren.

Bis auf ein System besitzen alle Systeme einen Termin- oder Projektkalender, der mit MS Outlook synchronisiert werden kann. Die Anbindung an eine Bauzeitenplansoftware ist bisher nur bei einem Anbieter realisiert.

Alle Anbieter arbeiten mit einem erhöhten Sicherheitsaufwand, wobei der Server durch Fremdzugriff nach Bankenstandard geschützt ist. Zur Datensicherheit, die von den Anbietern zu 100% garantiert wird, sind ebenso Spiegel- und Clusterserver im Einsatz. Die Teilnehmer erhalten Zugang zu den Systemen über SSL-verschlüsselte Eingaben. Außerdem kommen mehrstufige Firewall-Systeme zum Einsatz. Datensicherungen erfolgen je nach System in verschiedenen Zeitabständen.

Die Datenübergabe nach Projektabschluss zur Einpflege in das Facility Managementsystem erfolgt je nach Anbieter digital auf Datenträger, mit Archivserver oder in Papierform.

Bisher konnten laut Herstellerangaben alle Streitfragen aufgrund der Dokumentenhistorie außergerichtlich geklärt werden, so dass die Rechtssicherheit noch nicht endgültig geklärt ist. Gerichtsurteile zu dieser Sachlage liegen bisher nicht vor.

4.5. Ranking

Für das spezielle Projekt wurde ein Bewertungssystem entwickelt, nach dem sich die Leistungsfähigkeit der einzelnen Systeme auf das Projekt übertragen lassen. Die Rangfolge der Leistungsmerkmale und deren Gewichtung am gesamten Leistungsspektrum in der groben Gliederung stellt sich wie folgt dar:

1. Funktionen (30%)
2. Kosten (20%)
3. Sicherheit (16%)
4. Service (12%)
5. Modifikation (10%)
6. Sonstiges (7%)
7. Voraussetzungen (5%)

Neben den Funktionen bzw. der Frage, was ein Programm zu leisten vermag (in der Gewichtung an oberster Stelle), spielt der Preis eine entscheidende Rolle. Als nächstes rangiert in der Rangfolge der Wichtigkeit die Sicherheit, im Besonderen die Sicherheit gegen Datenverlust. Die Frage nach dem Service stellt sich häufig erst nach der Kaufentscheidung und wird entsprechend nachrangig eingestuft. Da für das ge-

plante Bauvorhaben keine Strukturen aus dem Facility Management bestehen, in die die Daten eingepflegt werden müssen, ist die Modifikationsmöglichkeit nicht entscheidend. Die Systemvoraussetzungen stehen an letzter Stelle, da die notwendigen Mindestanforderungen von nahezu jedem Rechner, der auf dem aktuellen Stand ist, erfüllt werden. Die Projektsprache ist deutsch. Daher wird die Mehrsprachenfähigkeit ebenso gering gewichtet.

Diese Grobgliederung enthält wiederum Unterpunkte, die in den Fragebögen auftauchen und mit ihrer prozentualen Gewichtung an der Gesamtleistungsfähigkeit aus der nachstehenden Tabelle entnommen werden können. Aufgrund von fehlenden oder nicht eindeutigen Angaben konnte nicht das komplette Spektrum der Leistungsmerkmale beurteilt werden. Die Kosten (20%) bleiben unberücksichtigt, da sich die Hersteller ohne genaue Beschreibung der Leistungsanforderung, bzw. der Baumaßnahme nur ungern zu einer Aussage bewegen ließen. Ebenso wurde die Vorbereitungszeit für die Anwender (2%) aus der Wertung genommen, da dies eine Schätzung ist und sie sich bei jedem Projekt anders darstellen kann. Marktstellung und Referenzen (3%) blieben auf Wunsch des Auftraggebers unberücksichtigt, da man an der Referenz keineswegs den Grad des Erfolges bei der Abwicklung des Referenzobjektes ablesen kann. So verbleiben 75% der Gesamtmerkmale in der Wertung. Die Prozentzahlen in der Summe der jeweiligen Hersteller, beziehen sich auf den Erfüllungsgrad der übrigen noch bewerteten Kriterien (75%).

Synopse PKMS Anbieter / Leistungsmerkmale

		Leistungsmerkmal	%	System 1	System 2	System 3	System 4	System 5
Funktionen	30%	Nutzerbegrenzung	3%	3%	3%	3%	3%	3%
		Verfügbarkeit	3%	3%	3%	3%	3%	3%
		Codierungszwang	2%	2%	2%	2%	2%	2%
		Datenformat-Lesefähigkeit	2%	2%	2%	2%	2%	2%
		Terminkalender	2%	2%	2%	2%	2%	0%
		Erinnerungsfunktion	2%	2%	2%	2%	0%	0%
		Filterfunktionen	2%	2%	2%	2%	2%	2%
		Layer Management	2%	2%	2%	2%	0%	2%
		Red-Lining Funktion	2%	2%	2%	2%	0%	2%
		Mängelmanagement Modul	2%	2%	2%	2%	0%	2%
		Ausschreibungsmodul	2%	2%	2%	2%	0%	2%
		Lesefähigkeit	2%	1%	1%	1%	1%	2%
		Formatkonvertierung beim Einlesen	1%	1%	0%	0%	0%	0%
		Schnittstelle	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Kosten	20%	Verknüpfung mit Bauzeitenplan	1%	0%	0%	0%	1%	0%
		weitere Aufsatzmodule	1%	1%	1%	1%	1%	1%
		Grundkosten	[5%]	-	-	-	-	-
		Leistungen für Grundkosten	[5%]	-	-	-	-	-
Sicherheit	16%	Gesamtkosten	[5%]	-	-	-	-	-
		Software oder Dienstleistung	[5%]	-	-	-	-	-
		Serverschutz	2%	2%	2%	2%	1%	1%
		Verschlüsselung	2%	2%	2%	2%	2%	2%
		Datenverlust	2%	2%	0%	2%	2%	2%
		Backup	2%	2%	2%	2%	2%	2%
		Spiegelserver	2%	2%	2%	2%	2%	2%
		Dokumentenhistorie	2%	2%	2%	2%	2%	2%
		Was passiert im Insolvenzfall	2%	2%	0%	2%	2%	2%
		Rechtssicherheit / Löschfunktion / Dokumentenschutz	2%	2%	2%	1%	2%	2%
Service	12%	Hotline, Support	4%	4%	3%	3%	3%	
		Update Ankündigung / Verneinung Update	4%	4%	4%	4%	3%	3%
Sonstiges	7%	Datenübergabe nach Abschluss / Sparversion	4%	4%	4%	4%	3%	4%
		Systemmodifikation	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Voraussetzungen	5%	Vorbereitungszeit für Anwender	[2%]	-	-	-	-	-
		Netzstabilität	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Summe	100%	Marktstellung / Referenzen	[3%]	-	-	-	-	-
		Optimiert für 1024x768	2%	2%	1%	2%	2%	2%
		Soft- und Hardwarevoraussetzungen	2%	2%	2%	2%	2%	2%
		Mehrsprachenfähigkeit	1%	1%	1%	0%	1%	1%
		Summe:		73%	66%	58%	66%	66%
		davon in der Bewertung:	75%	97%	88%	77%	88%	88%

Abb. 4.5: Synopse PKMS Anbieter / Leistungsmerkmale

Aus Sicht des Verfassers ist für das Projekt das System 1 am besten geeignet. Es erfüllt 97% der Bewertungskriterien, lediglich die Verknüpfung mit einem Bauzeitenplan wurde nicht realisiert. Zudem ist der Hersteller von System 1 in verschiedene Forschungsvorhaben im Bereich der digitalen Bauabwicklung eingebunden, so dass man von einer stetigen Weiterentwicklung des Systems ausgehen kann. Im Rahmen dieser Arbeit wurden vom Hersteller zwei Benutzeraccounts zum Simulieren der Prozesse im virtuellen Projektraum bereitgestellt. Der Einsatz der Software ist im folgenden Kapitel dokumentiert.

5 Einsatz der Software

5.1 Programmbeschreibung

Um die theoretischen Abfragen und die ersten Einblicke mit Hilfe der Demozugänge testen zu können, wurden im Programm mit dem größten Leistungsumfang, Teilprozesse durchgeführt. Zur Simulation wurden zwei Benutzeraccounts angelegt und vom Anbieter freigeschaltet.

Nach dem Einloggen in das System gelangt der Nutzer zur Startseite des Mitgliederbereichs. Dort wird dem User die Möglichkeit gegeben, neben der Nutzung von PKMS auch auf eine optional zuschaltbare Ausschreibungsdatenbank zuzugreifen, einen Routenplaner zu starten oder weitere persönliche Benutzereinstellungen vorzunehmen.

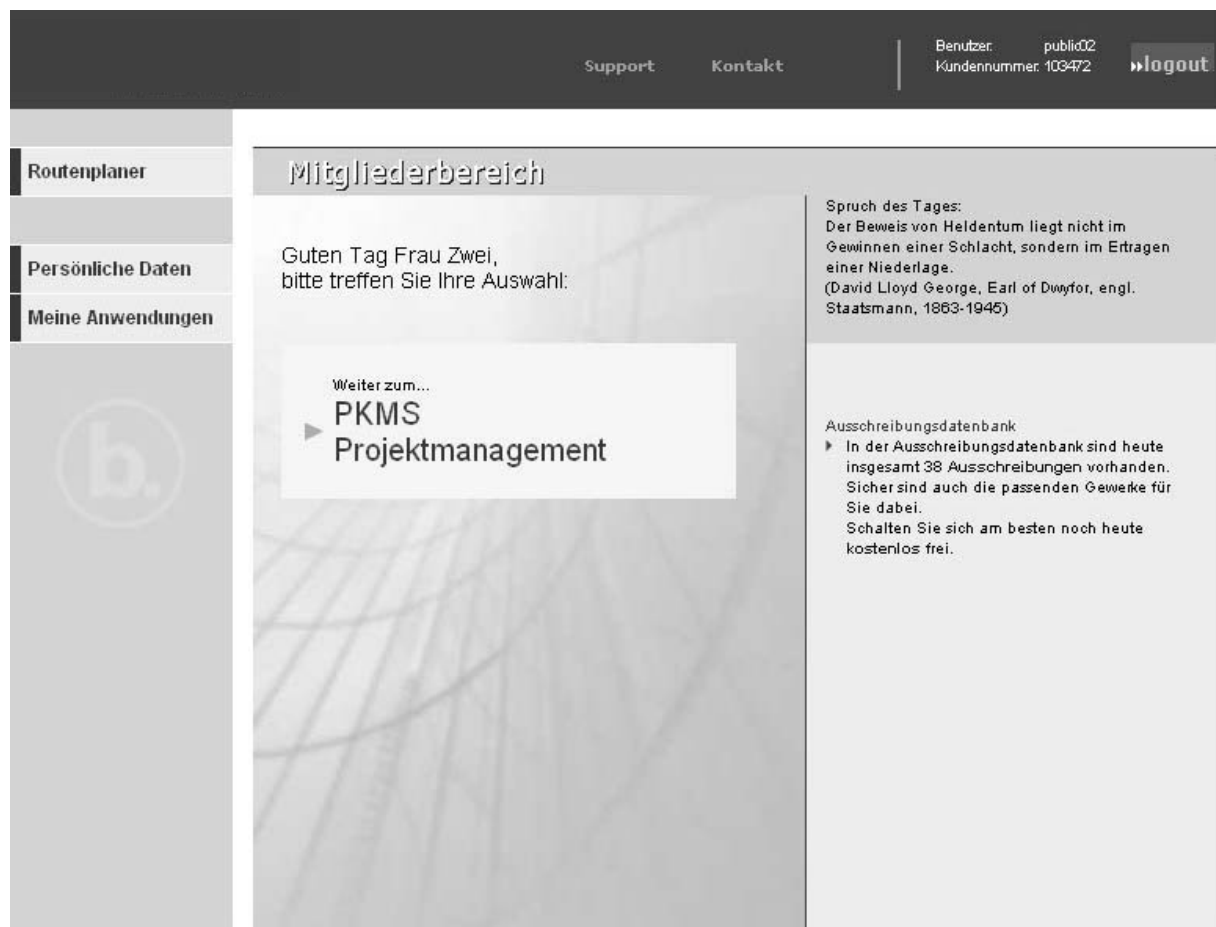


Abb. 5.1: System 1: Startseite Mitgliederbereich

Das Hauptfenster ist in verschiedene Bereiche eingeteilt. So lässt sich hier der Ursprungszustand des Systems wiederherstellen, was für Neueinsteiger, die sich zunächst nach der „learning by doing“ - Methode mit dem System vertraut machen wollen, sinnvoll sein kann. Diese Funktion befindet sich ebenso wie die Abmeldefunktion und die Herstellerverbindung in der sog. „Branding-Area“.

Im Bereich des „Info-Centers“ kann der Benutzer das Projekt wechseln oder wichtige Informationen einstellen. Weiterhin befindet sich in diesem Feld eine Systemuhr. Gerade bei Großprojekten, kann dies sehr hilfreich sein, um sich mit Teilnehmern aus anderen Zeitzone ohne Missverständnisse abzustimmen.

Das „Globalmenü“ beinhaltet Informationen und Systemeinstellungen zum Programm, zum Benutzer und zum Projekt. An dieser Stelle lassen sich auch Konfigurationen zu den entsprechenden Bereichen durchführen. Spracheinstellungen lassen sich vornehmen. Es gibt eine projektübergreifende Anzeige über alle neuen Dokumente und Nachrichten.

Die Basismodule „Dokumente“, „Ablage“, „Kalender“ und „Teilnehmer“ befinden sich neben den Arbeitsmodulen „Zwischenablage“ und „Konfiguration“ im „Modulmenü“.

Im „Navigationsbereich“ können sich je nach Modul verschiedene Inhalte befinden, wobei sich die Module in mehrere Ebenen nach entsprechend definierten Filtern gliedern lassen. Die Suche findet kommunikationsorientiert, nachrichtenorientiert oder dokumentenorientiert ebenfalls in diesem Bereich statt. In diesem Feld hat der Nutzer zudem die Möglichkeit, Filter anzulegen.

Die „Menüleiste“ besteht aus verschiedenen Dropdown-Menüs, deren Inhalte an das jeweils ausgewählte Modul angepasst sind. In dieser Leiste besteht auch die Möglichkeit, Daten herunterzuladen, Details anzuzeigen, Daten zu exportieren oder als PDF zu drucken.

Dem Windowsanwender bekannte Funktionen befinden sich in der „Schnellauswahlleiste“ (Suche, Alle markieren, Markierung aufheben und Schnellsuche, etc.).

Eine tabellenartige Darstellung der Dokumente findet der Nutzer im „Inhaltsbereich“. Daneben befinden sich zu dem jeweiligen Dokument noch weitere Infos, und über kleine Buttons besteht die Möglichkeit, weitere Befehle wie Details, Senden, Historie oder Viewer auszuführen.

Die detaillierten Programmfunktionen sollen in der vorliegenden Forschungsarbeit nicht weiter erläutert werden. Es wird dazu auf das Referenzhandbuch hingewiesen, in dem die einzelnen Features des Systems genauer beschrieben werden.

5.2 Simulation virtueller Projektraum

Der Bauprozess stellt im Wesentlichen einen Kommunikationsprozess dar. Aus diesem Grund sieht der Verfasser in seiner Verbesserung auch das größte Optimierungspotential. Um einen Eindruck über die Effizienz der zukünftigen Kommunikation in der Projektabwicklung mittels PKM-Systemen zu gewinnen, wurde der Dokumentenfluss von Plänen und Schriftstücken mit Hilfe des ausgewählten Systems zwischen zwei Benutzern simuliert.

Im ersten Schritt sendet Benutzer 1 einen Plan mit der Bitte um Freigabe an Benutzer 2. Zunächst wird der Dateiname des Dokuments (*.PLT bzw *.DXF) entsprechend den zuvor festgelegten Konventionen angegeben. Das System kann dadurch den Plan automatisch zuordnen (Inhalt, Geschoss, Achse, Nummer, Index etc.).

Beim Sendevorgang öffnet sich ein neues Fenster, in dem der Absender mit Hilfe der übersichtlichen Menüführung beim Abarbeiten der nötigen Informationen (Verschlagwortung, Empfänger, Ablage, Dokumentenart, etc.) unterstützt wird. Fehlende oder falsche Angaben zum Dokument werden angezeigt und blockieren den nächsten Bearbeitungsschritt.

Bei der Empfängerauswahl über das integrierte Adressbuch kann man - ähnlich bekannter Mail-Programme - wählen, ob der Kommunikationspartner die Nachricht als Original („An“) oder als Durchschlag („z.K.“) bekommen soll. Die Weiterleitung kann benutzerfreundlich und komfortabel über Häkchen gesetzt werden und ist an Neue Medien angepasst als SMS, als Fax, als E-Mail oder als Brief möglich. Vor dem ei-

gentlichen Versand wird dem Absender das Anschreiben in einer Voransicht nochmals angezeigt.

Der Empfänger erhält nun die Information, dass der Plan im Datenpool liegt und abgerufen werden kann. Sobald der Empfänger die Nachricht öffnet, wird in der Detailansicht für alle sichtbar dokumentiert, dass und zu welcher Uhrzeit der Empfänger darauf zugegriffen hat. Über den Viewer kann sich der Planempfänger nun den Inhalt anschauen und mit der Redlining-Funktion eventuelle Änderungen einfügen.

Die eigentliche Datei bleibt als Vektorgrafik unverändert und die Redlining-Daten werden auf einer separaten Ebene gespeichert, die für den ursprünglichen Absender ebenfalls sichtbar ist. Der erste Benutzer bekommt nun die Information, die mit der Redlining-Funktion vermerkten Angaben entsprechend umzusetzen.

Nachdem die gewünschten Änderungen im lokalen CAD-Programm durchgeführt wurden, wird die geänderte Datei erneut in den Datenpool gestellt. Benutzer 2 bekommt erneut die Nachricht über die Verfügbarkeit des Dokuments. Um die Änderungen miteinander vergleichen zu können, enthält der Viewer den Befehl „Vergleichen“. Hierbei wird je nach Benutzereinstellung in unterschiedlichen Farben dargestellt, was an Zusätzen gegenüber dem letzten Planstand hinzugekommen ist (z.B. grün), was gelöscht wurde (z.B. rot) und was unverändert geblieben ist (z.B. blau).

Wenn der Plan so akzeptiert wird, hat der Benutzer nun die Möglichkeit, einen Vermerk an die Nachricht zu hängen, z.B. „Freigegeben“ oder „in Bearbeitung“, so dass jeder Beteiligte den Status der Bearbeitung zur Einsicht hat. Er kann sich die Nachricht auf Wiedervorlage legen, wenn er die Aufgabe momentan nicht abarbeiten kann.

Der Transfer von Schriftstücken funktioniert identisch. Durch die „Vermerk-Funktion“ kann man auf ein separates Antwortschreiben verzichten, was bei einer Vielzahl von Adressaten sehr zeitsparend sein kann.

5.3 Fazit Softwareeinsatz

Nach der Fragebogenaktion und dem Testen der Software lassen sich aus Sicht des Verfassers folgende Aussagen hinsichtlich des Optimierungspotentials der Projekt-
abwicklung allein durch den Einsatz von PKMS zusammenfassen:

- weniger, bzw. keine Überschneidungen,
- rationellere Arbeits- und Entscheidungsabläufe,
- wirksame Kontrollen (agieren statt reagieren) leiten – kontrollieren – steuern,
- zielgerichteter Informationsfluss (Vermeidung des sog. Informationsdilemmas),
- strukturiertes, zentrales Ablagesystem (OFO – „One File Only“),
- weniger Schnittstellenprobleme (Abweisung von Daten bei Nichteinhaltung der Konvention/Projektregeln),
- Verringerung von Durchlaufzeiten (durch ersparten Postweg und Parallelisierung der Tätigkeiten),
- Verminderung von Reaktionszeiten,
- geringeren Aufwand der Datenhaltung und Datenübertragung,
- Widererkennungseffekt und Verantwortlichkeit jedes einzelnen Teilnehmers (Motivation: Ziel ist für alle sichtbar),
- geringere Fehlerraten (Erinnerungsfunktion),
- Aktualität der Informationen und damit Planungsgrundlagen (Missverständnisse bezüglich aktueller Dokumentenversionen werden ausgeschlossen, weniger Abstimmungsfehler),
- „anybody, anytime and anywhere“
- Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit der Teilnehmer / Kooperation, auch bei räumlicher Distanz,
- Vermeidung von doppelter Ablage und Anfertigung von Tageskopien,
- keine notwendige physische Präsenz der Teilnehmer (Reisekosten, Spesen, Übernachtungskosten, Zeiten),
- durch Zeitgewinn, mehr Zeit für eigentliche Aufgaben,
- keine Medienbrüche (Papier, digital),
- Überwindung räumlicher und zeitlicher Distanzen,
- lückenlose und nachvollziehbare Dokumentation (weniger Rechtsstreitigkeiten durch eindeutige Beweislage – gläsernes Projekt),

- Übersichtlichkeit (Neue Projektteilnehmer bekommen einen schnellen Überblick),
- lückenloses Archiv (Facility Management),
- Integration in evtl. bestehendes FM-System,
- Automatisierung (z.B. Reprobestellung),
- komfortable Suchmöglichkeiten dadurch Zeitgewinn,
- Möglichkeit einer TeleARGE,
- rechtzeitiges Erkennen von Ablaufstörungen,
- schlankere Mitteilungsprozesse (Vermerke statt Antwortschreiben).

6 Prozessorientierte Optimierung

6.1 Objektive Bewertungskriterien für die Optimierung

Die im Folgenden dargestellte Matrix stellt die objektiven Bewertungskriterien für die Optimierung dar. Unter Optimierung wird hierbei das bestmögliche Gestalten bzw. das Erzielen des größtmöglichen Gewinns definiert.

Die Auswahl der Optimierungskriterien wurde auf Grund der Sichtung und Auswertung umfangreicher Benchmarks zusammengetragen. Im Ergebnis kristallisieren sich die in der Matrix dargestellten Kriterien heraus.

Anhand von 26 Optimierungskriterien werden objektive Zuordnungen in Bezug auf Kosten, Termine und Qualität vorgenommen. Diese werden dann für die sechs ausgewählten Prozesse einzeln bewertet und schließlich in den Optimierungsansätzen dargestellt. Somit kann der Erfolg einer Projektabwicklung (Ertrag minus Aufwand) durch kurze Abwicklungszeiten weiter sichergestellt werden.

		Termine	Kosten	Qualitäten		durch PKMS	durch Prozessveränderung
Nr.	Optimierungskriterium	T	K	Q			
1	Weniger, bzw. keine Überschneidungen	x					x
2	Rationellere Arbeits- und Entscheidungsabläufe	x	x				x
3	Zielgerichteten Informationsfluss	x					x
4	Strukturiertes, zentrales Ablagesystem	x		x		x	
5	weniger Schnittstellenprobleme			x		x	
6	Verringerung von Durchlaufzeiten	x				x	
7	Verminderung von Reaktionszeiten	x				x	
8	Geringeren Aufwand der Datenhaltung und Datenübertragung	x				x	
9	Widererkennungseffekt und Verantwortlichkeit jedes einzelnen Teilnehmers			x		x	
10	Geringere Fehlerraten			x		x	
11	Aktualität der Informationen und damit Planungsgrundlagen			x		x	
12	„anybody, anytime and anywhere“	x				x	
13	Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit			x		x	
14	Vermeidung von Doppelter Ablage und Anfertigung von Tageskopien	x	x			x	
15	Nicht mehr unbedingt notwendige physische Präsenz der Teilnehmer		x			x	
16	Keine Medienbrüche			x		x	
17	Überwindung räumlicher und zeitlicher Distanzen	x	x			x	
18	Lückenlose und nachvollziehbare Dokumentation	x		x		x	
19	Übersichtlichkeit			x		x	
20	Lückenloses Archiv	x		x		x	
21	Integration in evtl. bestehendes FM-System		x			x	
22	Automatisierung	x				x	
23	Komfortable Suchmöglichkeiten	x				x	
24	Die Möglichkeit einer TeleARGE		x	x		x	
25	Rechtzeitiges Erkennen von Ablaufstörungen	x				x	
26	Schlankere Mitteilungsprozesse (statt Antwortschreiben: Vermerke)	x				x	

Abb. 6.1: Optimierungskriterien und deren Auswirkung

6.2 Relevanz der Optimierungskriterien in den einzelnen Prozessen

Prozess Planlauf

Der permanente Abstimmungsbedarf bestimmt die Notwendigkeit der Anwendung der meisten Optimierungskriterien. Das Einbinden aller Planungsbeteiligten und die Kenntnis aller Planungsgrundlagen erfordert ein ständiges zu optimierendes Vorgehen.

Prozess Planlauf			relevant	nicht relevant
Nr.	Optimierungskriterium			
1	Weniger, bzw. keine Überschneidungen		x	
2	Rationellere Arbeits- und Entscheidungsabläufe		x	
3	Zielgerichteter Informationsfluss		x	
4	Strukturiertes, zentrales Ablagesystem		x	
5	weniger Schnittstellenprobleme		x	
6	Verringerung von Durchlaufzeiten		x	
7	Verminderung von Reaktionszeiten		x	
8	Geringeren Aufwand der Datenhaltung und Datenübertragung		x	
9	Widererkennungseffekt und Verantwortlichkeit jedes einzelnen Teilnehmers		x	
10	Geringere Fehlerraten		x	
11	Aktualität der Informationen und damit Planungsgrundlagen		x	
12	„anybody, anytime and anywhere“		x	
13	Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit		x	
14	Vermeidung von Doppelter Ablage und Anfertigung von Tageskopien		x	
15	Nicht mehr unbedingt notwendige physische Präsenz der Teilnehmer		x	
16	Keine Medienbrüche		x	
17	Überwindung räumlicher und zeitlicher Distanzen		x	
18	Lückenlose und nachvollziehbare Dokumentation		x	
19	Übersichtlichkeit		x	
20	Lückenloses Archiv		x	
21	Integration in evtl. bestehendes FM-System			x
22	Automatisierung		x	
23	Komfortable Suchmöglichkeiten			x
24	Die Möglichkeit einer TeleARGE			x
25	Rechtzeitiges Erkennen von Ablaufstörungen		x	
26	Schlankere Mitteilungsprozesse (statt Antwortschreiben: Vermerke)		x	

Abb. 6.2: Relevanz der Optimierungskriterien im Prozess Planlauf

Prozess Bemusterung

Von besonderer Bedeutung sind hier die Kriterien in Bezug auf eindeutige gemeinsame Festlegungen und Nachvollziehbarkeit des endgültigen Produktes.

Prozess Bemusterung			relevant	nicht relevant
Nr.	Optimierungskriterium			
1	Weniger, bzw. keine Überschneidungen		x	
2	Rationellere Arbeits- und Entscheidungsabläufe		x	
3	Zielgerichteter Informationsfluss		x	
4	Strukturiertes, zentrales Ablagesystem			x
5	weniger Schnittstellenprobleme			x
6	Verringerung von Durchlaufzeiten			x
7	Verminderung von Reaktionszeiten			x
8	Geringeren Aufwand der Datenhaltung und Datenübertragung			x
9	Widererkennungseffekt und Verantwortlichkeit jedes einzelnen Teilnehmers		x	
10	Geringere Fehlerraten		x	
11	Aktualität der Informationen und damit Planungsgrundlagen		x	
12	„anybody, anytime and anywhere“			x
13	Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit		x	
14	Vermeidung von Doppelter Ablage und Anfertigung von Tageskopien			x
15	Nicht mehr unbedingt notwendige physische Präsenz der Teilnehmer		x	
16	Keine Medienbrüche			x
17	Überwindung räumlicher und zeitlicher Distanzen		x	
18	Lückenlose und nachvollziehbare Dokumentation		x	
19	Übersichtlichkeit		x	
20	Lückenloses Archiv		x	
21	Integration in evtl. bestehendes FM-System			x
22	Automatisierung			x
23	Komfortable Suchmöglichkeiten		x	
24	Die Möglichkeit einer TeleARGE			x
25	Rechtzeitiges Erkennen von Ablaufstörungen			x
26	Schlankere Mitteilungsprozesse (statt Antwortschreiben: Vermerke)		x	

Abb. 6.3: Relevanz der Optimierungskriterien im Prozess Bemusterung

Prozess Abnahme

Auftraggeber und Auftragnehmer gleichen die gemeinsamen Festlegungen ab. Die Dokumentation der erbrachten Leistungen im Lebenszyklus des Baus / der Baumaßnahme ist im Wesentlichen Bestandteil für die Durchführung aller Facility-Management-Leistungen.

Prozess Abnahme			relevant	nicht relevant
Nr.	Optimierungskriterium			
1	Weniger, bzw. keine Überschneidungen			x
2	Rationellere Arbeits- und Entscheidungsabläufe		x	
3	Zielgerichteter Informationsfluss		x	
4	Strukturiertes, zentrales Ablagesystem		x	
5	weniger Schnittstellenprobleme			x
6	Verringerung von Durchlaufzeiten			x
7	Verminderung von Reaktionszeiten			x
8	Geringeren Aufwand der Datenhaltung und Datenübertragung			x
9	Widererkennungseffekt und Verantwortlichkeit jedes einzelnen Teilnehmers		x	
10	Geringere Fehlerraten		x	
11	Aktualität der Informationen und damit Planungsgrundlagen		x	
12	„anybody, anytime and anywhere“			x
13	Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit		x	
14	Vermeidung von Doppelter Ablage und Anfertigung von Tageskopien			x
15	Nicht mehr unbedingt notwendige physische Präsenz der Teilnehmer			x
16	Keine Medienbrüche			x
17	Überwindung räumlicher und zeitlicher Distanzen			x
18	Lückenlose und nachvollziehbare Dokumentation		x	
19	Übersichtlichkeit		x	
20	Lückenloses Archiv		x	
21	Integration in evtl. bestehendes FM-System		x	
22	Automatisierung			x
23	Komfortable Suchmöglichkeiten			x
24	Die Möglichkeit einer TeleARGE			x
25	Rechtzeitiges Erkennen von Ablaufstörungen			x
26	Schlankere Mitteilungsprozesse (statt Antwortschreiben: Vermerke)		x	

Abb. 6.4: Relevanz der Optimierungskriterien im Prozess Abnahme

Prozess Leistungsänderung

Leistungsänderungen sind in der Regel gravierende Störungen im laufenden Planungs- und Bauprozess. Abstimmung und nachvollziehbare Dokumentationen sichern sowohl dem Auftragnehmer als auch dem Auftraggeber spätere Ansprüche wegen Termin- und Kostenänderungen.

Prozess Leistungsänderung			relevant	nicht relevant
Nr.	Optimierungskriterium			
1	Weniger, bzw. keine Überschneidungen			x
2	Rationellere Arbeits- und Entscheidungsabläufe		x	
3	Zielgerichteter Informationsfluss		x	
4	Strukturiertes, zentrales Ablagesystem			x
5	weniger Schnittstellenprobleme			x
6	Verringerung von Durchlaufzeiten		x	
7	Verminderung von Reaktionszeiten		x	
8	Geringeren Aufwand der Datenhaltung und Datenübertragung			x
9	Widererkennungseffekt und Verantwortlichkeit jedes einzelnen Teilnehmers		x	
10	Geringere Fehlerraten		x	
11	Aktualität der Informationen und damit Planungsgrundlagen		x	
12	„anybody, anytime and anywhere“			x
13	Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit		x	
14	Vermeidung von Doppelter Ablage und Anfertigung von Tageskopien			x
15	Nicht mehr unbedingt notwendige physische Präsenz der Teilnehmer			x
16	Keine Medienbrüche			x
17	Überwindung räumlicher und zeitlicher Distanzen			x
18	Lückenlose und nachvollziehbare Dokumentation		x	
19	Übersichtlichkeit		x	
20	Lückenloses Archiv		x	
21	Integration in evtl. bestehendes FM-System		x	
22	Automatisierung			x
23	Komfortable Suchmöglichkeiten			x
24	Die Möglichkeit einer TeleARGE			x
25	Rechtzeitiges Erkennen von Ablaufstörungen		x	
26	Schlankere Mitteilungsprozesse (statt Antwortschreiben: Vermerke)			x

Abb. 6.5: Relevanz der Optimierungskriterien im Prozess Leistungsänderung

Prozess Nachträge

Da i. d. R. kaum ein Vorhaben ohne Nachträge abgewickelt wird, müssen die notwendigen Ablauf- und Entscheidungsprocedere sehr dezidiert ablaufen. Die Gefahr von Verzögerungen auf Grund nicht getroffener Anordnungen kann durch Verringerung von Durchlauf- und Reaktionszeiten minimiert werden.

Prozess Nachträge			relevant	nicht relevant
Nr.	Optimierungskriterium			
1	Weniger, bzw. keine Überschneidungen			x
2	Rationellere Arbeits- und Entscheidungsabläufe		x	
3	Zielgerichteter Informationsfluss		x	
4	Strukturiertes, zentrales Ablagesystem		x	
5	weniger Schnittstellenprobleme		x	
6	Verringerung von Durchlaufzeiten		x	
7	Verminderung von Reaktionszeiten		x	
8	Geringeren Aufwand der Datenhaltung und Datenübertragung			x
9	Widererkennungseffekt und Verantwortlichkeit jedes einzelnen Teilnehmers		x	
10	Geringere Fehlerraten		x	
11	Aktualität der Informationen und damit Planungsgrundlagen		x	
12	„anybody, anytime and anywhere“			x
13	Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit		x	
14	Vermeidung von Doppelter Ablage und Anfertigung von Tageskopien		x	
15	Nicht mehr unbedingt notwendige physische Präsenz der Teilnehmer		x	
16	Keine Medienbrüche			x
17	Überwindung räumlicher und zeitlicher Distanzen			x
18	Lückenlose und nachvollziehbare Dokumentation		x	
19	Übersichtlichkeit		x	
20	Lückenloses Archiv		x	
21	Integration in evtl. bestehendes FM-System		x	
22	Automatisierung			x
23	Komfortable Suchmöglichkeiten			x
24	Die Möglichkeit einer TeleARGE			x
25	Rechtzeitiges Erkennen von Ablaufstörungen		x	
26	Schlankere Mitteilungsprozesse (statt Antwortschreiben: Vermerke)		x	

Abb. 6.6: Relevanz der Optimierungskriterien im Prozess Nachträge

Prozess Mängelbeseitigung

Der optimierte Abnahmeprozess unterstützt die konsequente Abarbeitung im Rahmen der Mängelbeseitigung. Aufwendig können die Arbeiten wegen der bereits laufenden Nutzung der Bauten sein. Insofern ist eine stringente Planung der Durchführung der Maßnahmen unabdingbar.

Prozess Mängelbeseitigung			relevant	nicht relevant
Nr.	Optimierungskriterium			
1	Weniger, bzw. keine Überschneidungen			x
2	Rationellere Arbeits- und Entscheidungsabläufe			x
3	Zielgerichteter Informationsfluss		x	
4	Strukturiertes, zentrales Ablagesystem		x	
5	weniger Schnittstellenprobleme			x
6	Verringerung von Durchlaufzeiten			x
7	Verminderung von Reaktionszeiten			x
8	Geringeren Aufwand der Datenhaltung und Datenübertragung		x	
9	Widererkennungseffekt und Verantwortlichkeit jedes einzelnen Teilnehmers		x	
10	Geringere Fehlerraten		x	
11	Aktualität der Informationen und damit Planungsgrundlagen		x	
12	„anybody, anytime and anywhere“			x
13	Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit		x	
14	Vermeidung von Doppelter Ablage und Anfertigung von Tageskopien			x
15	Nicht mehr unbedingt notwendige physische Präsenz der Teilnehmer		x	
16	Keine Medienbrüche			x
17	Überwindung räumlicher und zeitlicher Distanzen			x
18	Lückenlose und nachvollziehbare Dokumentation			x
19	Übersichtlichkeit		x	
20	Lückenloses Archiv		x	
21	Integration in evtl. bestehendes FM-System		x	
22	Automatisierung			x
23	Komfortable Suchmöglichkeiten			x
24	Die Möglichkeit einer TeleARGE			x
25	Rechtzeitiges Erkennen von Ablaufstörungen			x
26	Schlankere Mitteilungsprozesse (statt Antwortschreiben: Vermerke)		x	

Abb. 6.7: Relevanz der Optimierungskriterien im Prozess Mängelbeseitigung

6.3 Optimierungsansatz im Planlaufprozess

Beim konventionellen Planlauf werden die Pläne im Regelfall vom Planer in mehrfacher Ausfertigung hergestellt und anschließend verschickt. Aufgrund des Postwegs können hierfür ca. drei Tage je Anlauf-/ Prüfstelle verstreichen. Beim Prüfer angekommen, muss dieser auf allen Ausfertigungen seine Prüfeintragungen anbringen und die Pläne einzeln abzeichnen. Die Pläne werden danach wieder auf dem Postweg zurückgeschickt, was erneut drei Tage in Anspruch nehmen kann. In der Regel sind Vorlaufzeiten für die technische Bearbeitung der Pläne so gering, dass sich ein großer Termindruck für die Beteiligten aufbaut. Häufig wurde bisher versucht, mittels teurer Kurierdienste den Zeitverlust beim Plantransfer zu minimieren. Normalerweise erstellt jede beteiligte Schnittstelle Planeingangs- und Ausgangslisten, was ebenfalls von der eigentlichen Projektarbeitszeit verloren geht. Hinzu kommt häufig mangelnde Aktualität dieser Listen.

Mit dem Einsatz entsprechender Softwaresysteme lässt sich der Planlauf in Bezug auf den Datentransfer erheblich optimieren, da die Plandaten heute fast ausschließlich in digitaler Form vorliegen. Die im Hintergrund mitlaufende lückenlose Dokumentation erspart die manuelle Erstellung von Planlisten, steigert deren Qualität und macht den aktuellen Planlaufstand nachvollziehbar. Der zusätzlich entstehende Medienbruch durch den Papierversand wird ebenfalls unterbunden. Pläne und Daten werden unter Nutzung moderner Telekommunikationstechnik in digitaler Form, zumeist per ISDN, unter den verschiedenen Planungspartnern und Prüfinstanzen ausgetauscht.⁸⁷

Der in die Systeme integrierte Prüf- und Freigabemechanismus mittels Planvergleich, „Redlining-Funktion“ und digitaler Signatur sorgt für ein rationelleres Arbeiten innerhalb dieses Prozesses.

Die Daten liegen als Planungs- und Abstimmungsgrundlage in Ihrer aktuellen Version zentral nur einmal vor, so dass die Fehlerraten durch Arbeiten auf der falschen Grundlage minimiert werden und paralleles Arbeiten, z.B. durch Tragwerksplanung und Technische Gebäudeausrüstung, ermöglicht wird.

⁸⁷ Vgl. <http://www.seib.de> (Zugriff: 7.3.2006).

Folgende Konventionen sind sowohl beim konventionellen als auch beim digitalen Planlauf einzuhalten:⁸⁸

- Die Pläne sind bei der Erstvorlage fertig und prüffähig.
- Die Pläne sind bei der Erstvorlage seitens des Auftragnehmers allseits planerisch abgestimmt und koordiniert.
- Die Rücksendung der Belegexemplare mit den originalen Unterschriften an den Bauherrn bzw. die Plankontrolle hat gemeinsam mit dem Reinabzug des genehmigten/freigegebenen Planes zu erfolgen.
- Die Planfreigabe durch den Bauherrn erfolgt durch Unterschrift der Projektleitung. Fehlt diese Unterschrift ist der Plan als nicht genehmigt zu bewerten. Der genehmigte Plan geht mit einer Indexerhöhung bzw. Indexänderung zurück, dabei wird die Unterschrift der Projektleitung vom Auftragnehmer übernommen, um von Auftraggeberseite erkennen zu können, ob ein Plan bereits genehmigt wurde oder nicht. Ein Reinabzug des genehmigten Planes mit der übernommenen Unterschrift der Projektleitung geht mit dem Original des Belegexemplars an den Auftraggeber zurück. Dies sollte zeitnah geschehen, nach Möglichkeit innerhalb von 14 Tagen.
- In manchen Fällen wird es erforderlich sein, nach bereits erfolgter Genehmigung durch den Bauherrn einer Änderung durchzuführen, so dass eine erneute Freigabe benötigt wird. Dann ist die Unterschrift der Projektleitung zu löschen. Dadurch wird eindeutig dokumentiert, dass die Änderungen an diesem Plan noch nicht genehmigt sind. Die Änderungen werden eingewolkt, eine Indexerhöhung wird durchgeführt und der Plan wird erneut eingereicht. Nicht jede Detailänderung (z.B. Überarbeitung von Maßketten) muss zwingend direkt an den Auftraggeber weitergeleitet werden, um erneut genehmigt zu werden. Der Auftragnehmer wird eigenverantwortlich überarbeitete Pläne über einen gewissen Zeitraum hinweg mit einem internen Revisionsstatus belegen, ohne bei jeder Planänderung einen offiziellen Revisionsstatus (Indexerhöhung) einzuführen und eine Genehmigung zu erwirken. Erst wenn genügend Änderungen angefallen sind, wird der Plan nach offizieller Indexerhöhung erneut zur Genehmigung durch den Auftraggeber eingereicht. Dabei werden alle Änderungen eingewolkt, die sich gegenüber dem letzten (vom Auftraggeber genehmigten) Stand gesammelt haben.

⁸⁸ Projekthandbuch airport 2000plus, Stand: 20.9. 2002.

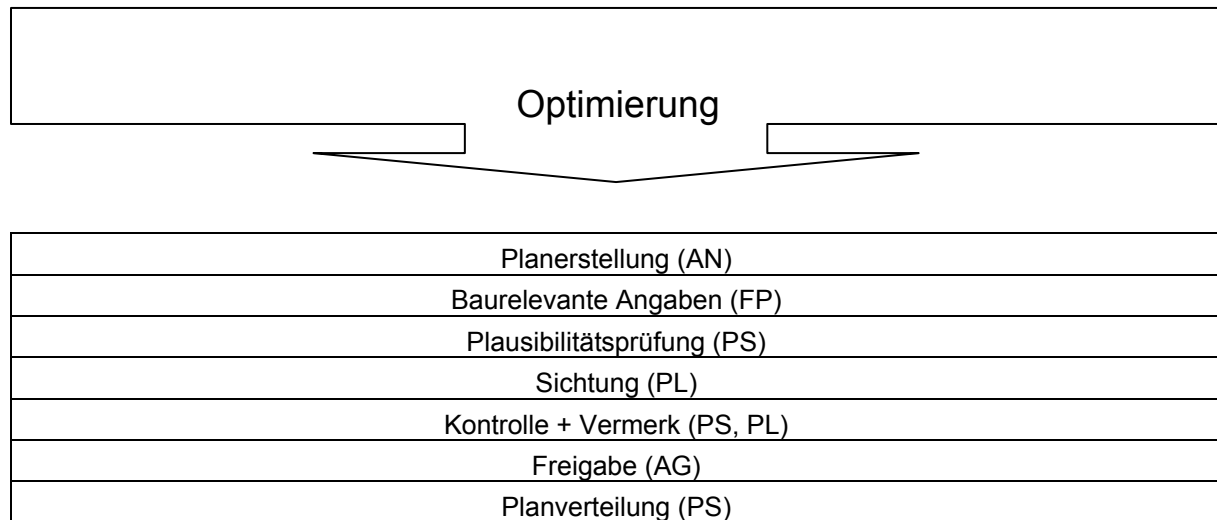


Abb. 6.8: Planlauf optimiert

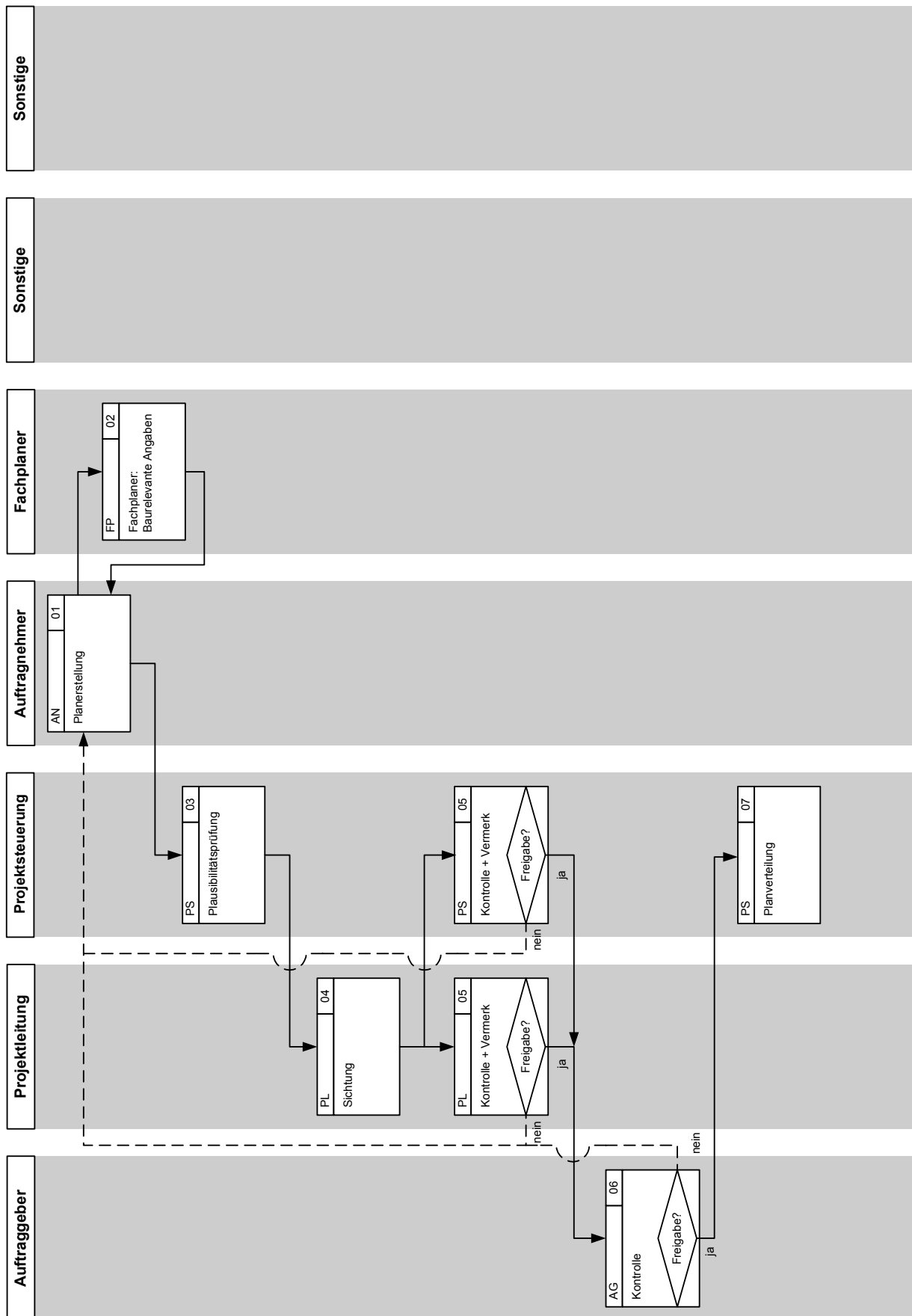


Abb. 6.9: workflow: Planlauf optimiert

6.4 Optimierungsansatz im Bemusterungsprozess

Der Bemusterungsprozess stellt für die Zufriedenheit des Auftraggebers, gerade in einem Infrastrukturmfeld komplexer Bauprojekte, einen wesentlichen Meilenstein im Projekt dar. Hier wird endgültig festgelegt, wie das Bauprojekt nach Fertigstellung aussehen wird und welche herausragende Bedeutung es im Innen- und Außenverhältnis hat. Leider wird dies im Planungsstadium sehr oft unterschätzt. Die rechtzeitige Visualisierung der wichtigsten Komponenten der Ausgestaltung ist hier notwendig. Im Wesentlichen gilt es zwei Phasen abzudecken:

- Phase 1: Planung und Ausschreibung
- Phase 2: Baubegleitende Ausführung

In der Entwurfsphase gilt es, nach den grundsätzlichen planerischen Festlegungen der Baustruktur herausragende, (preisbestimmende und monopolbehaftete) Komponenten festzulegen. Der Planer identifiziert im Zusammenspiel mit dem Auftraggeber die Bemusterungsgegenstände, wählt Typen, Fabrikate und Gestaltung aus und stimmt diese intern hinsichtlich Lieferzeit, Hersteller, Verfügbarkeit etc. nach allen Seiten hin ab.

Auf Grund des im Internet vorhandenen umfänglichen Datenmaterials auf Herstellerseite, ist das Zusammenstellen der wesentlichen Entscheidungsparameter zunehmend einfacher geworden. Zu den jeweiligen Themenbereichen wird ein Katalog mittels Powerpoint-Präsentation zusammengestellt und mit Tabellen ergänzt. Dieser wird den Entscheidungsträgern unter Angabe des Ablaufprozesses (Termine, Entscheidungshilfen) im Internet als „virtueller Bemusterungsraum“ zur Verfügung gestellt, so dass man sich multimedial auf den Bemusterungsprozess der 1. Phase vorbereiten kann.

Die nächste Entscheidungsstufe ist die Auswertung der Rückläufe in einem Meeting. Die auszuschreibenden Produkte werden endgültig festgelegt und mit den möglichen Alternativen protokolliert.

Nach der Ausschreibung setzt die 2. Phase des Bemusterungsprozesses ein. Im Anschluss an die Vergabe kommt es in der Regel zu einer weiteren Konkretisierung von Produkten. Hier greift eine Vorgehensweise, die alle Baubeteiligten endgültig bindet.

Zunächst ist es wichtig, dass der Auftragnehmer in der Angebotsphase die Bemusterung von Produkten, über die Vorgaben der VOB hinaus, mit einkalkulieren muss. Fassadenmuster sollten beispielsweise im Maßstab 1:1 inkl. der Alternativen vorgelegt werden, was mit beträchtlichen Kosten für den Auftragnehmer verbunden ist, die jedoch beim Auftraggeber indirekt durch vermeidbare Folgekosten kompensiert werden. Dieser Ablauf sollte streng vorher festgelegten Regeln folgen:

1. Ausfüllen eines Formblattes mit allen notwendigen Angaben (wie z.B. Name, Fabrikat, techn. Daten, Vor- und Nachteile, Anwendungsgebiete, Kosten etc.),
2. Präsentation und fachtechnische Erläuterung der Produkte,
3. Erstellen eines Unikates, das sodann archiviert wird.

Der eigentliche Bemusterungsprozess sollte ohne Folgetermin ablaufen. Hierzu ist eine gute Vorbereitung notwendig:

Zunächst wird eine Einladung an die Beteiligten des Planungsprozesses gesandt. An die Einladung wird eine Powerpoint-Präsentation mit den entsprechenden Entscheidungsunterlagen zur Vorbereitung angehängt. Im Bemusterungsraum werden die vorgesehenen Exponate mit entsprechender Kennzeichnung als 1:1 Muster „zum Anfassen“ ausgestellt. Hierbei wird das von der Projektleitung vorgesehene und preislich im Vertrag vorgesehene Produkt eindeutig gekennzeichnet. Der Einsatz von farbigen Schildern hat sich als sehr hilfreich erwiesen (z.B. Produkte im preislichen Rahmen mit grüner Markierung und teurere Alternativen mit einem roten Schild zu versehen). Auf diese Weise lassen sich ohne umfangreiche Präsentationen selbsterklärende Vorgehensweisen deutlich machen. Informationsfilme und Photorealistische Renderings mit Beamer-Präsentation können den Entscheidungsprozess noch untermauern. Fällt die Entscheidung für ein vertraglich abgesichertes Produkt, wird dies umgehend vor Ort von allen Entscheidungsträgern per Unterschrift dokumentiert. Das „unterschiedene“ 1:1 Musterstück wird nun archiviert und dient im Streitfall als Entscheidungshilfe. Sollte ein außervertragliches Produkt ausgewählt werden, sind

die Differenzkosten vom Entscheidungsträger zu übernehmen (siehe Änderungsmanagement).

Die dargestellte Vorgehensweise stellt sicher, dass jeder Entscheidungsträger frühzeitig mit eingebunden wurde und die spätere Ausführung bis zur Abnahme nicht behindert wird. Somit unterbleiben gegenüber den Projektverantwortlichen unnötige und zeitraubende Diskussionen und die Budgeteinhaltung und -verfolgung ist frühzeitig belastbar.

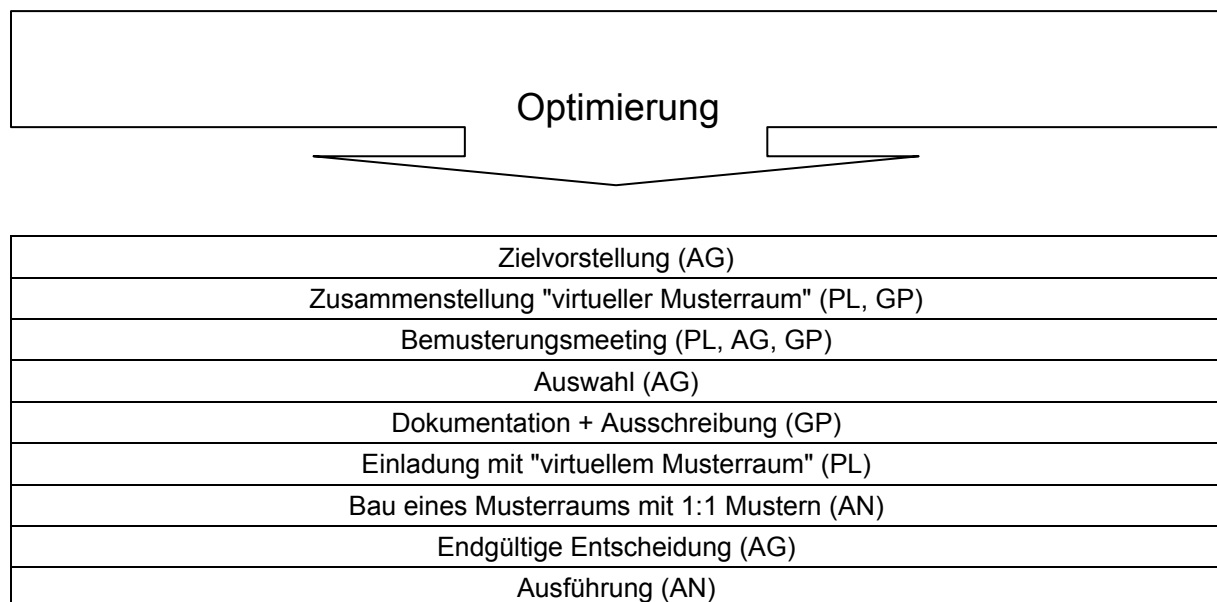


Abb. 6.10: Bemusterung optimiert

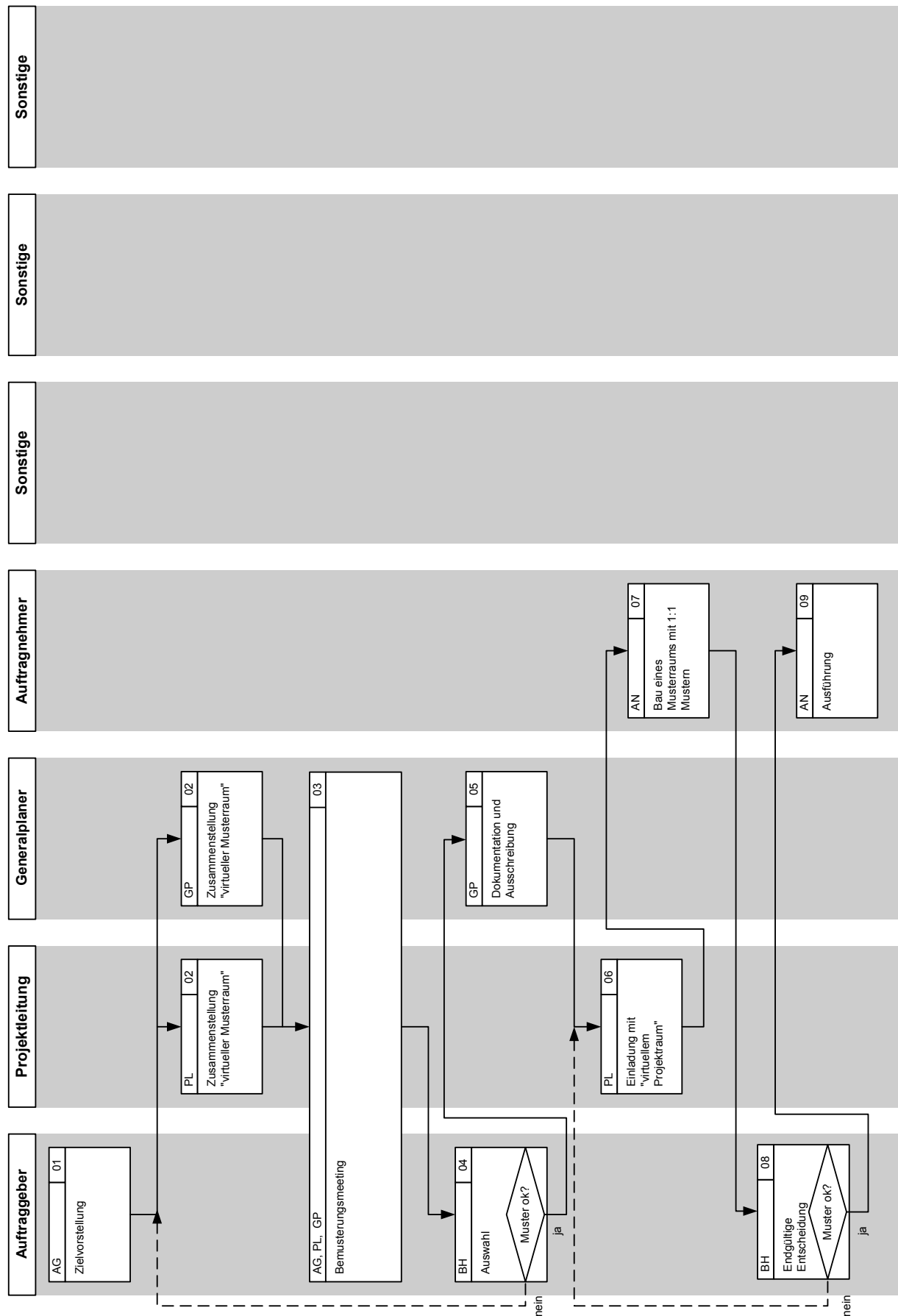


Abb. 6.11: workflow: Bemusterung optimiert

6.5 Optimierungsansatz im Abnahmeprozess

Der Abnahmeprozess innerhalb komplexer Bauvorhaben stellt einen wichtigen Schritt zur Zielerreichung der Inbetriebnahme dar. Ohne die durchgehende Kommunikation über alle Prozessbeteiligten des Regelablaufs sind die Inbetriebnahme und damit die gesetzte Projektumsetzung nicht möglich.

Ein wichtiger Grundsatz zur erfolgreichen Abnahme liegt aber nicht nur im Kernprozess selbst, sondern schon in der ständigen Begleitung aller Beteiligten im Planungs- und Bauprozess.

Vorrangig sind hier die Behörden: Eine dauerhafte Transparenz der Ausführungsabläufe im Zusammenspiel mit den genehmigten Planungen ist unabdingbar. Es gilt der Grundsatz, dass über AG, AN und Genehmigungsbehörden ein absoluter Gleichklang der Informationen sichergestellt sein muss.

„Alle Abnahmen sollten förmlich erfolgen. Sie werden in keinem Fall durch einen eventuellen Bezug, Teilbezug oder die Inbetriebnahme von Teilbereichen vor Unterzeichnung der Abnahmeprotokolle ersetzt. Anträge auf Abnahmen werden vom Auftragnehmer rechtzeitig innerhalb der Verfahrensfristen beim Auftraggeber beantragt. Zwischen der Beantragung der Abnahme und dem Abnahmetermin sollten mindestens eine Frist von zwei Wochen liegen.

Der Auftragnehmer hat folgende Voraussetzungen für die Abnahme zu schaffen, wobei der AG die Abnahmeaufforderung zurückweisen kann, wenn diese Voraussetzungen nicht nachgewiesen sind:

- Vertragsgemäße Erbringung der Planungs- und Bauleistungen für den abzunehmenden Leistungsbereich in einer im Wesentlichen mangelfreien, nicht mit inbetriebnahmerelevanten Fehlern behafteten, Ausführung.
- Alle zur Benutzung und Inbetriebnahme des Gebäudes / Gebäudeteils erforderlichen behördlichen Genehmigungen und Abnahmen müssen vorliegen. Alle erforderlichen Anzeigen (z.B. Fertigstellungsanzeige) gegenüber der Bauaufsichtsbehörde müssen erfolgt sein.

- Die vorausgegangene Abnahme der Mietbereiche durch die Konzessionäre unter Mitwirkung des Auftragnehmers, es sei denn, dass die Abnahmeverweigerung durch die Konzessionäre auf Gründen beruht, die die vertragliche Verpflichtung des Auftragnehmers nach diesem Vertrag nicht betreffen,
- Vorlage aller Prüf- und Abnahmebescheinigungen von Sachverständigen, insbesondere die Vorlage von Abnahmezeugnissen einvernehmlich festzulegender Sachverständiger oder des TÜV über die Abnahmefähigkeit der TGA-Anlagen,
- Übergabe einer Aufstellung der beauftragten Unternehmer mit spezifischer Angabe über die Art der Leistung sowie die Übergabe der Lieferantenverzeichnisse der Ersatz-, Verschleiß- und Austauschteile,
- Übergabe der Bedienungs- und Wartungsanleitungen sowie Handbücher und Revisionsunterlagen für alle technischen Anlagen,
- Nachweis über die Einweisung und Schulung des Bedienpersonals für alle technischen Anlagen und Einrichtungen.

Abnahme-, Begehungs- und Übernahmeprotokolle

Über das Ergebnis von Abnahmen, Begehungen zur Vorbereitung von Teilabnahmen, vorläufigen Übernahmen etc. sind Niederschriften anzufertigen, in denen alle Mängel und Restarbeiten oder Feststellungen zur Dokumentation des Leistungsstandes aufzunehmen sind. Sie müssen jeweils von den Beteiligten unterzeichnet werden. Termine für die Mängelbeseitigung und für die Durchführung der Restarbeiten sind bei den Begehungen festzulegen und in den Niederschriften entsprechend zu dokumentieren.

Die Abnahmeanträge und die Abnahmeprotokolle sind Bestandteil der Bauakten. Die Beseitigung behördlich festgestellter Mängel ist in jedem Einzelfall zu verfolgen und zu dokumentieren.

Für die technischen Gewerke sind darüber hinaus die nachfolgenden Protokolle zur

- Vollständigkeitsprüfung,
- Funktionsprüfung,
- Funktionsmessung,
- Bereitschaft zur Abnahme

zu verwenden.“⁸⁹

Die Gliederung der Abnahmeprozesse stellt sich in der Regel wie folgt dar:

1. Teilabnahme (gem. § 12 Nr. 2a VOB/B)
2. Vorzeitige Nutzung
3. Gesamtabnahme

Teilabnahme:

Die sukzessive Leistungserbringung und die Abarbeitung selbständiger Leistungsteile bringt es mit sich, dass Leistungen des Auftragnehmers gesondert abgenommen werden. Sie sollten möglichst zu Beginn der Ausführung festgelegt werden (Terminplan). Die Summe der Teilabnahmen vereinfacht später die Vorgehensweise bei der Gesamtabnahme.

Teilabnahmen umfassen jeweils die Vorbereitung der Inbetriebnahme und die Anschlüsse an bestehende Baukörper und -teile. Sie führen nicht zu einer Abnahme hinsichtlich der ordnungsgemäßen Erstellung von Bauteilen, die mit anderen abgeschlossenen Leistungsteilen in einer funktionalen Verbindung stehen. Begehungen dienen als Vorbereitung zu Teilabnahmen.⁹⁰

Die Teilnehmer werden erfasst, die während der Abnahme durch Inaugenscheinnahme festgestellten Mängel und Restarbeiten protokolliert und die Örtlichkeiten der Mängel und Restarbeiten in Plänen kenntlich gemacht.

Vorzeitige Nutzung

Bei der vorzeitigen Nutzung wird der gesamte Abnahmeablauf wie zuvor beschrieben durchgeführt. Der Gefahrenübergang auf den Auftraggeber wird vollzogen und die Gewährleistungsfristen beginnen zu laufen.

Gesamtabnahme

Die Gesamtabnahme ist das Gesamtpaket der Teilabnahmen, um den aufwändigen Prozess einer komplexen Baumaßnahme organisatorisch, terminlich und qualitativ bewältigen zu können. Die förmliche Abnahme bedingt eine permanente Verbindung zur behördlichen Abnahme. Mängel in der Bauausführung dürfen sich nicht auf die

⁸⁹ Projekthandbuch airport 2000plus, Stand: 20.9.2002.

⁹⁰ Vgl. Projekthandbuch airport 2000plus, Stand: 20.9.2002.

Genehmigungsfähigkeit auswirken. Konfliktpotenziale von behördlichen Abnahmen in Bezug auf das Bausoll müssen zwischen AG/AN umgehend abgeglichen werden (siehe Mängelbeseitigung/Nachträge). Meist sind unverzügliche und Vor-Ort Entscheidungen notwendig. Insoweit müssen AG/AN sich entsprechend organisieren.

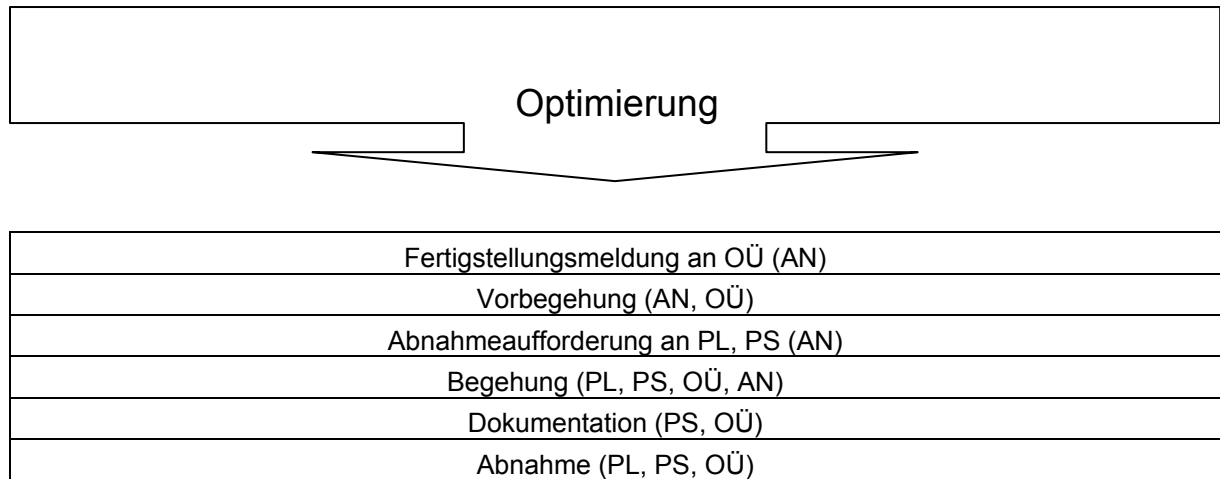


Abb. 6.12: Abnahme optimiert

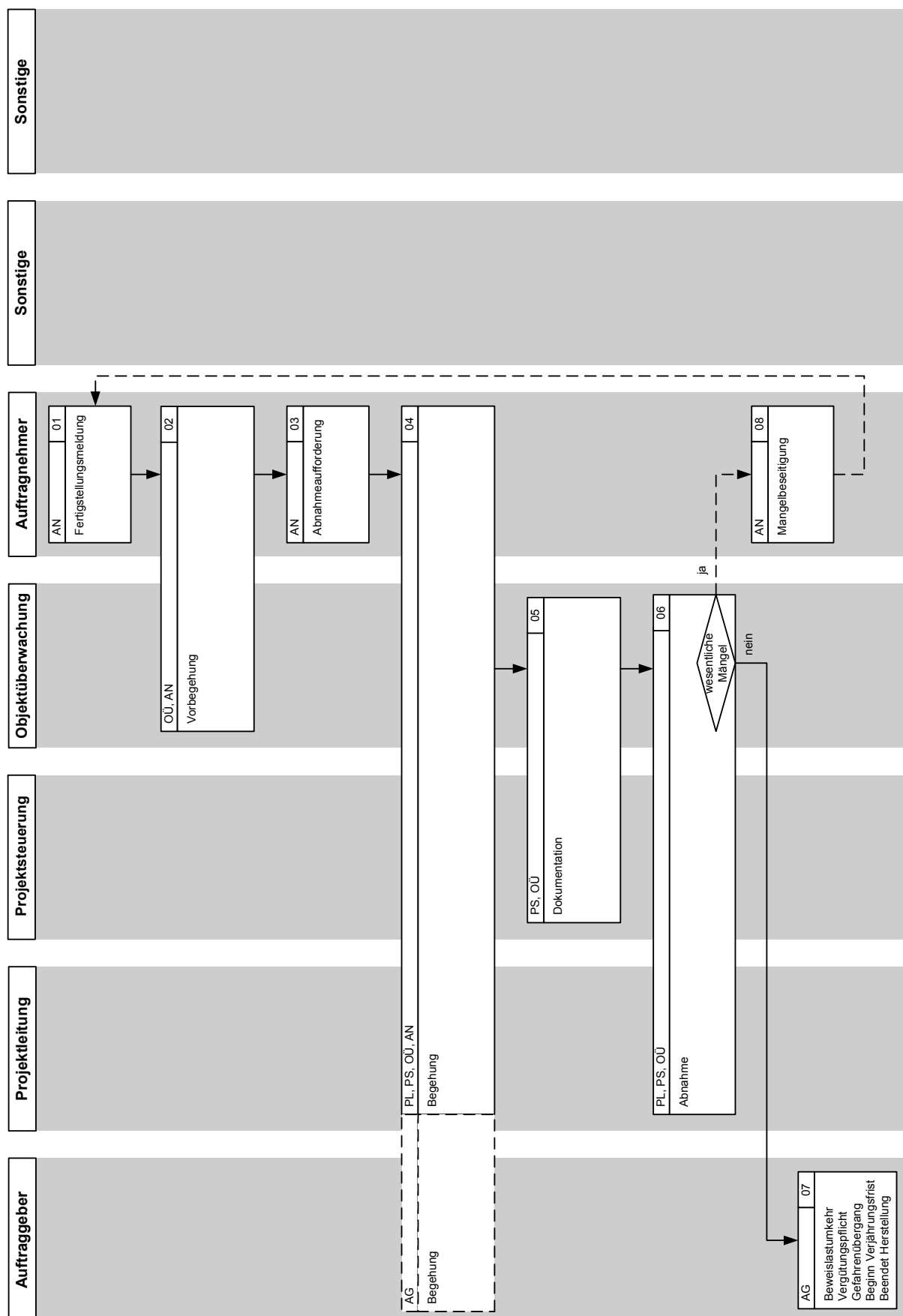


Abb. 6.13: workflow: Abnahme optimiert

6.6 Optimierungsansatz im Leistungsänderungsprozess

Man sollte die folgenden drei Regelfälle unterscheiden:⁹¹

1. geringfügige Änderungen im Rahmen der Fortschreibung der Ausführungsplanung (kein Änderungsantrag erforderlich, jedoch Kennzeichnung in den Planunterlagen),
2. Änderungen infolge Optimierungen (Änderungsantrag erforderlich),
3. Funktionsänderung (Änderungsantrag erforderlich).

Auftraggeberseitige Leistungsänderung

Die Leistungsänderung setzt eine auftraggeberinterne abgestimmte Planung voraus. Daraus ergibt sich das für den Auftragnehmer zu erbringende Leistungsprofil.

Die auftraggeberseitige Leistungsänderung muss nach strenger unternehmensweit kommunizierter Systematik ablaufen. Der Änderungsantrag (siehe Anhang Kap. 12.2) dient als festgelegter Ablauf, um weiterhin Kosten, Termine und Qualitäten einzuhalten. Verantwortlichkeiten sind eindeutig der Projektleitung zuzuordnen und beizubehalten. Diese sollten ebenso mit der Unternehmensführung abgestimmt werden. Leistungsänderungen werden mittels des Antrages unter Angabe des Veranlassers schriftlich mit der Angabe von Grund und Ursache angezeigt. Die projektseitige Erfassung erfolgt mit Hilfe einer entsprechenden Datenbank.

Eine grundsätzliche Abschätzung der Leistungsänderung erfolgt durch das Projektteam:

- bei grundsätzlicher Ablehnung wegen z.B. terminlicher oder kostenmäßiger Unzulässigkeit: Ablehnung,
- bei grundsätzlicher Machbarkeit setzt der Prozess des Nachtragsangebotes durch den Auftragnehmer ein (siehe Nachträge).

Die Regelbearbeitungszeit sollte vertraglich festgelegt werden (z.B. zwei Wochen nach Vorlage der Unterlagen). Das Angebot des Auftragnehmers ist kostenpflichtig, auch wenn die Leistung nicht umgesetzt wird. Der Auftragnehmer erarbeitet ein umfängliches Angebot unter Berücksichtigung aller rechtlichen und finanziellen Aspekte.

⁹¹ Vgl. Projekthandbuch airport 2000plus, Stand: 20.9.2002.

Vor allem sind genehmigungsrelevante Fakten zu berücksichtigen, ebenso ist aber auch die Machbarkeit unter den üblichen Aspekten darzustellen. Oberstes Ziel ist es, keine Verzögerungen im Bauablauf hinnehmen zu müssen.

Die Vorlage des Angebotes des Auftragnehmers beim Auftraggeber und gegebenenfalls Erläuterungen sollten unter Anwesenheit des Verursachers stattfinden. Danach finden die Auswertung und die Stellungnahme der Auftragnehmerbeteiligten statt. Eventuell folgen Verhandlungen zwischen AG und AN. Zwischen dem Verursacher und dem Auftragnehmer finden jedoch keine direkten Verhandlungen statt. Dies geschieht nur über oder mit dem Vertragspartner, also dem Auftraggeber. Nach Einigung über die Durchführung der Leistungsänderung, folgt eine formale Beauftragung an den Auftragnehmer. Der Auftraggeber muss intern eine Kostenübernahmeerklärung im Innenverhältnis abgeben, um die Projektkosten transparent zu machen. Im nächsten Schritt folgt die Integration der Leistungsänderung in die vorhandene Planung bzw. Bauausführung. „Genehmigungsrelevante Planungsänderungen“ sind mit den Behörden abzustimmen und umzusetzen, da die Abnahme gesichert sein muss.

Der Stand der Bearbeitung von Leistungsänderungen kann im Intranet über die Vergabe von Leserechten abgerufen werden - Schreibrechte liegen nur beim Projektteam.

Bei strittigen Zu- bzw. Absagen muss die Unternehmensführung einbezogen werden. Dies erfolgt jedoch nur, wenn Projekt(teil-)kosten überschritten würden, nicht jedoch, wenn die Kosten „gedeckt“ sind.

Auftragnehmerseitige Leistungsänderung⁹²

Bei auftragnehmerseitigen Leistungsänderungen wird entsprechend verfahren. Alle vom Auftragnehmer beabsichtigten technisch-inhaltlichen Änderungen gegenüber dem vereinbarten Bausoll, sind mit einem entsprechenden Antrag beim Auftraggeber einzureichen. Parallel dazu erhält die Projektsteuerung den Antrag. Das eingereichte Nachtragsangebot wird von der Projektsteuerung in Bezug auf mögliche Terminauswirkungen sowie die Höhe der benannten Mehr- oder Minderkosten beurteilt und das

⁹² Vgl. Projekthandbuch airport 2000plus, Stand: 20.9. 2002.

Ergebnis in gesonderter Stellungnahme dem Auftraggeber mitgeteilt. Der Auftraggeber entscheidet abschließend, ob dem Antrag stattgegeben wird.

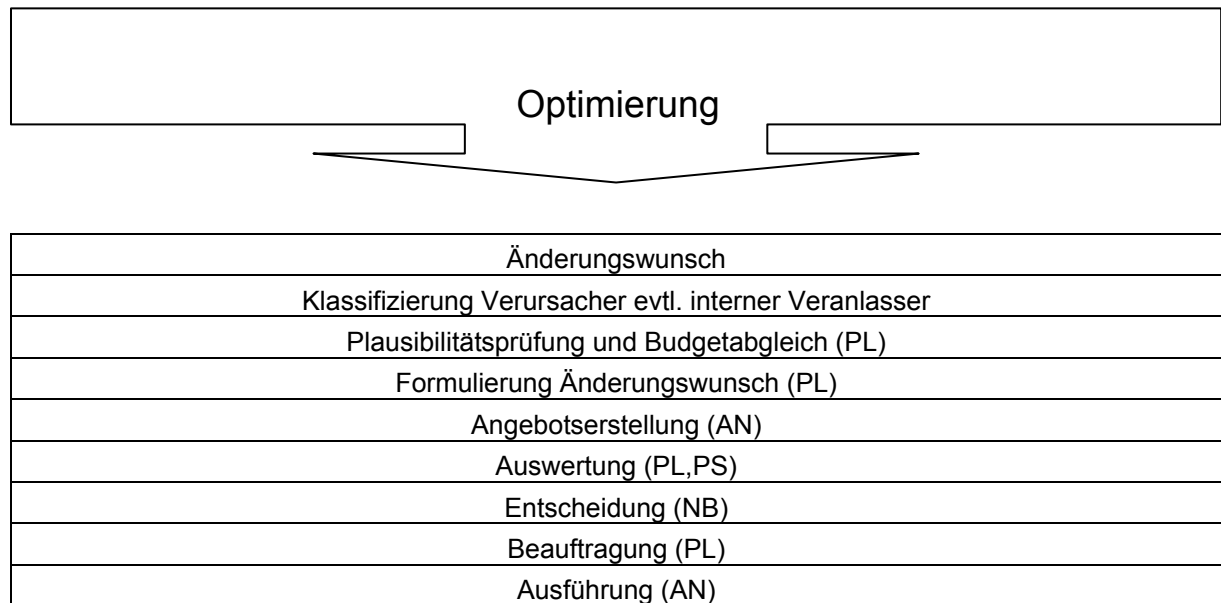


Abb. 6.14: Leistungsänderung optimiert

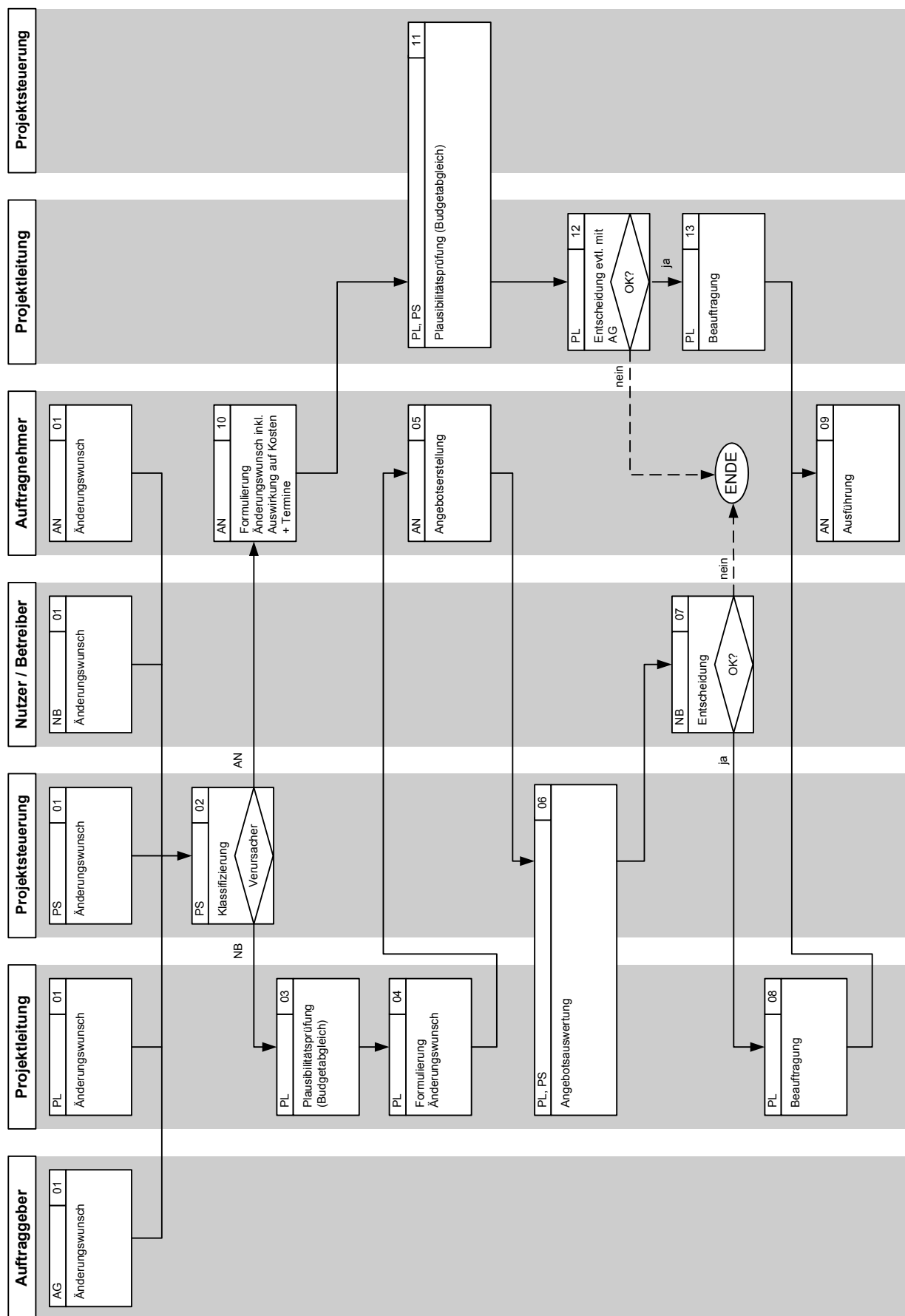


Abb. 6.15: workflow: Leistungsänderung optimiert

6.7 Optimierungsansatz im Nachtragsprozess

Nachträge sind grundsätzlich schriftlich, offiziell und unverzüglich an den Auftraggeber zu stellen. Sie sind zu systematisieren und in einer Datenbank zu erfassen, die zwar vom Auftragnehmer zu führen, aber vom Auftraggeber einsehbar ist.

Nachträge müssen innerhalb einer vertraglich festgelegten Frist (z.B. zwei Wochen nach Erkennen) angezeigt werden. Daraus muss hervorgehen, ob sie Auswirkungen auf das weitere Vorgehen haben. Versäumt der Auftragnehmer diese Frist, kann vom Nachtrag, unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit, förmlich Abstand genommen werden.

Innerhalb einer weiteren vertraglichen Frist ist der Nachtrag genauer zu spezifizieren und alle Auswirkungen darzulegen (z.B. auf Termine, Kosten, Genehmigungen, Gutachten).

Aus dem Nachtrag sollen zudem Lösungsmöglichkeiten und Machbarkeiten, um einen Bauverzug zu verhindern, hervorgehen – letztlich wird diese monetäre Art sein.

Der Auftragnehmer darf vor Verabschiedung des Nachtrags die Arbeiten nicht einseitig fortsetzen, es sei denn, dass eine Anordnung des Auftraggebers vorliegt und die Mehrleistung dem Grunde nach anerkannt wird. Die Dringlichkeit ist nachzuweisen.

Nachträge setzen eine fachliche und inzwischen immer häufiger auch eine rechtliche Prüfung voraus, die jedoch in enger Abstimmung erfolgen muss. Eine rein rechtliche Wertung kann jedoch unzureichend sein, da der Ausführungsprozess unter Umständen behindert wird und die sich daraus ergebenden Folgen einen noch höheren finanziellen Aufwand bedeuten können. Hier ist sorgfältig zwischen beiden Fachrichtungen abzuwägen, da das Gesamtwerk immer im Vordergrund stehen muss.

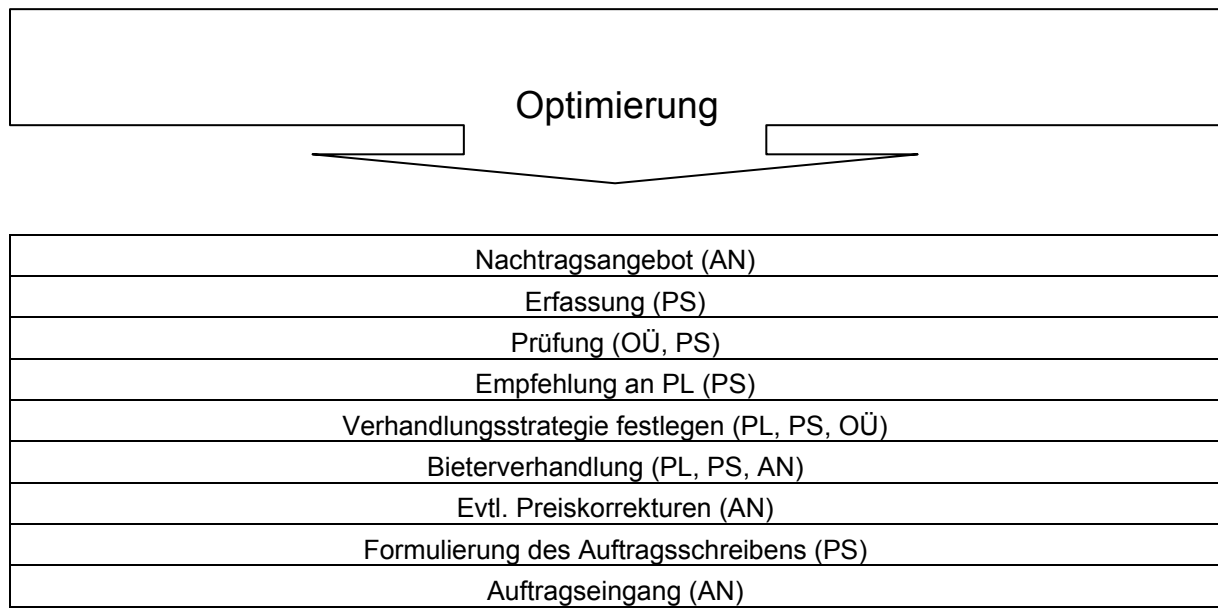


Abb. 6.16: Nachträge optimiert

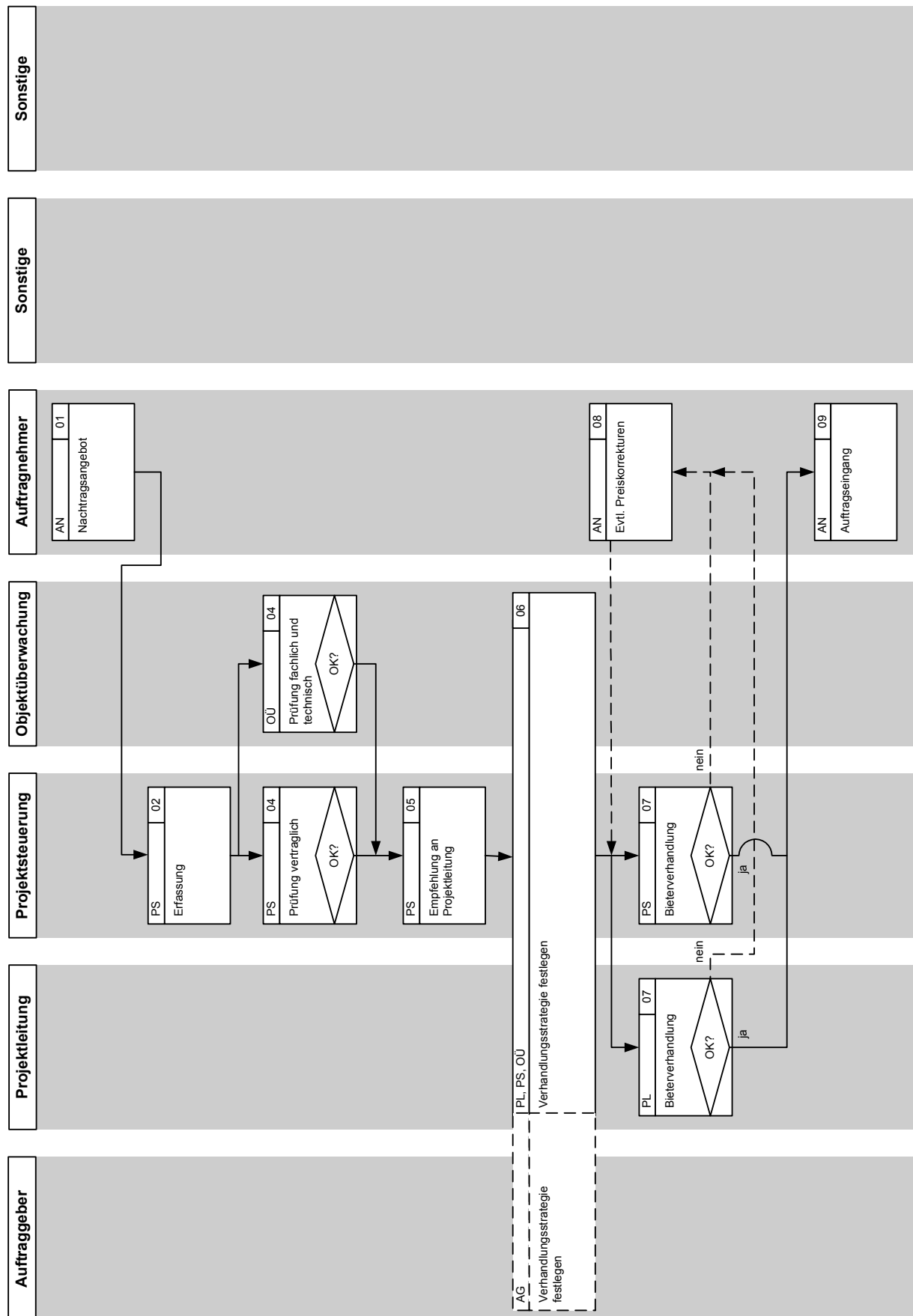


Abb. 6.17: workflow: Nachträge optimiert

6.8 Optimierungsansatz im Mängelbeseitigungsprozess

Das Hauptziel liegt in der termingerechten Mängelbeseitigung und der damit verbundenen Einsparung von Ressourcen und Kosten. Wichtig ist, die Verantwortlichkeiten genau zu definieren und die Mängel detailliert zu beschreiben, um das gleiche Verständnis bei Auftraggeber und Auftragnehmer zu erreichen. Verzögerungen sollten vermieden werden. Der Mangel sollte monetär bewertet werden, gerade im Hinblick auf eine eventuelle Minderung. Hierzu sollten Einbehalte durch den AG in Kenntnis des Auftragnehmers vorgenommen werden.

Zur Kontrolle der Mängelbeseitigung während der Bauphase sollte eine systematische Auflistung erfolgen und die Abarbeitung sichergestellt werden. Durch die strukturierte Datenerfassung ist auch nach der Ausführungsphase im Rahmen der Gewährleistung die Beurteilung abzuarbeitender bzw. abgearbeiteter Mängel nachvollziehbar.

Digitale Medien unterstützen die Mängelverwaltung bei der Eingabe, der Bearbeitung und der Ausgabe von Mängeldaten. Wichtig ist es, die Zugriffsrechte zu regeln. Die Daten sollten vor den Begehungen übertragen werden. Hierzu muss eine gemeinsame Schnittstelle definiert werden, um Doppelarbeit zu vermeiden und die Effizienz entsprechend zu steigern. Alle Mangelpunkte müssen erfasst sein. Es darf kein nachträgliches „hätte, sollte, müsste“ im Raum stehen.

Eine eindeutige Zuordnung der Mängel nach Bauteilen - wie im Projekthandbuch, in Zeichnungen, Gutachten etc. bereits zu Planungs- und Baubeginn festgelegt - ist einzuhalten. Bei der Auflistung ist gerade in komplexen Projekten eine Systematik zu wählen, die große Spielräume zulässt. So hat sich z.B. eine 5-stellige Mängel-ID, bestehend aus der Bauteilabkürzung, der Protokollanzahl und der Mangelnummer, bewährt. Eine Vermischung von Mängeln unter einer Zuordnung muss vermieden werden, da sich der Erledigungsprozess über einen längeren Zeitraum erstrecken kann. Eine Trennung in Rohbau, TGA, etc. sollte vorgenommen werden, da auch eine autarke Erledigung möglich sein kann. Je nach Entstehungszeitpunkt ist zwischen Ausführungs-, Abnahme- und Gewährleistungsmangel zu unterscheiden.

Für den Mangelstatus lässt sich folgende Systematik einsetzen:

0 = aufgenommen

1 = frei gemeldet durch AN

2 = abgenommen durch AG

3 = Verzug

4 = strittig

etc.

Die digitale Fotobegleitung des Mangels mit eindeutiger Zuordnung zum Protokoll, ist bei der Mangelverfolgung ein gutes Hilfsmittel, da die textlichen Beschreibungen entsprechend knapper sein können (ein Bild sagt mehr als Worte). Die Kosten für die Digitalfotografie sind unerheblich. Vorgänge lassen sich auch von neuen Projektteilnehmern leicht nachvollziehen und man kann nach der Mangelbeseitigung ein neues Referenzfoto machen. Beim Fotografieren ist darauf zu achten, dass die Bilder alle relevanten Daten aus dem Protokoll aufweisen.

Im Mängelprotokoll müssen alle Beteiligten aufgelistet werden. Namen sollten dabei in Druckbuchstaben geschrieben und durch eine Unterschrift verifiziert werden. Fristen zur Mängelbeseitigung müssen entweder sofort oder unmittelbar nach Abschluss der Begehungen festgelegt werden. Sollte während der Mängelverfolgung ein Personalwechsel stattfinden, ist dieser entsprechend zu koordinieren. Die Zahlungen erfolgen nach einvernehmlicher Mangelbeseitigung durch den Auftraggeber.

Häufig wird der Mängelbeseitigungsprozess bei der Projektabwicklung unterschätzt. Vor allem auf Auftragnehmerseite sollte deshalb rechtzeitig ein Organisationsbereich eingerichtet werden, der diese Aufgabe während und nach der Inbetriebnahme durch gleiches Personal ausführt. Parallel dazu sollte eine „task-force“ beim Auftraggeber und Auftragnehmer eingerichtet werden, die bei strittigen oder nicht zu beseitigenden Mängeln die Entscheidung über Minderungen, Ausgleichs etc. trifft („Last call“).

Für Nachbegehungen ist die gleiche Systematik anzuwenden. Lediglich die Buchstabenkombinationen sind entsprechend anzupassen (z.B. EB = Erstbegehung, NB1 = erste Nachbegehung, NB2 = Zweite Nachbegehung, etc.)

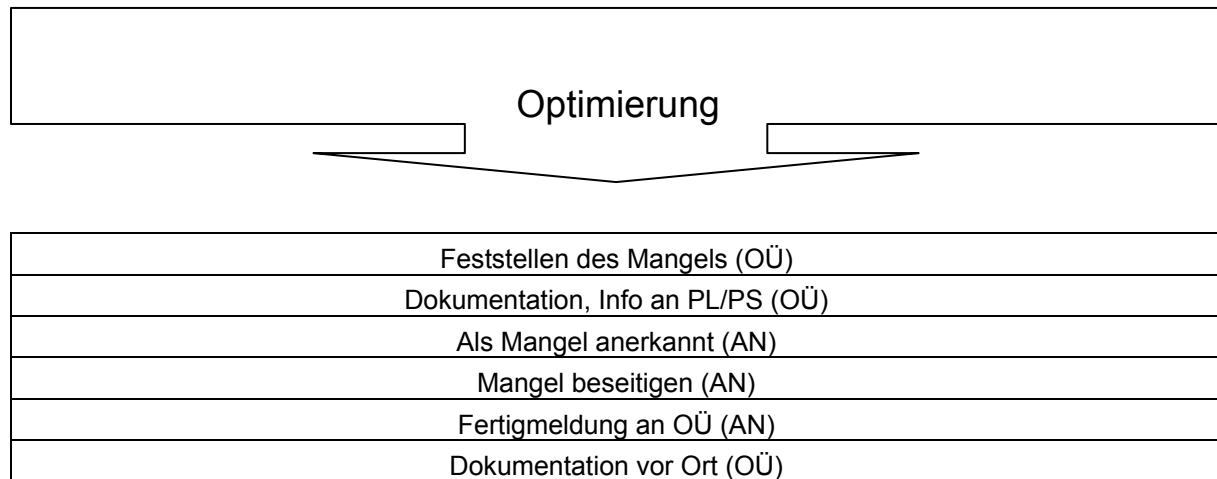


Abb. 6.18: Mängelbeseitigung optimiert

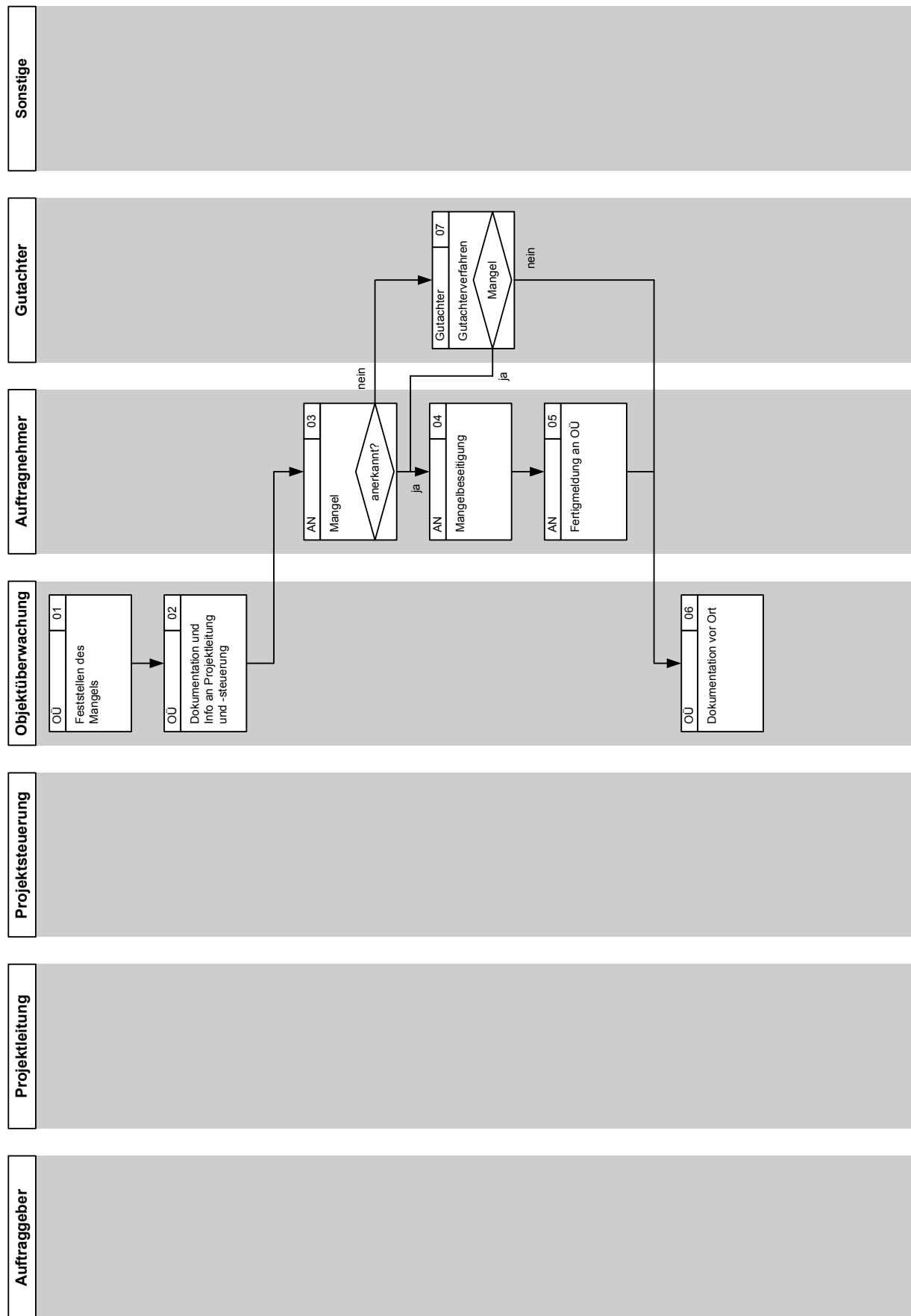


Abb. 6.19: workflow: Mängelbeseitigung optimiert

7 Zusammenfassung und Ausblick

7.1 Zusammenfassung

Die wichtigen Prozessabläufe in allen Baumaßnahmen von kleinen und mittleren bis hin zu großen teils komplexen Projekten spiegeln zwar ein wiederkehrendes Prozedere wider, doch werden Abläufe nicht konsequent angewendet.

In dieser Arbeit konnte im Ergebnis dargestellt werden, dass bei Anwendung von sechs beispielhaften Prozessabläufen beim Einsatz neuer IT-gestützter Informations- und Kommunikationssystemen Optimierungen zu erreichen sind. Diese geben den heutigen Stand der Technik wider, da gerade in diesem Bereich ständige Weiterentwicklungen durchgeführt werden. Es gilt, immer wieder erkennbare Lücken zu schließen, Erfahrungswerte aus laufenden Projekten einzubringen und vor allem die Benutzerfreundlichkeit weiter zu verbessern.

7.2 Ausblick

Gleichwohl bedarf es auch und vor allem guter und erfahrener Ingenieure, die das Instrumentarium anwenden und weiterentwickeln können. Hier sind sowohl Planer und Auftraggeber als auch Softwarehersteller gefragt, die nur im Zusammenspiel ihrer Erfahrungen die Arbeiten verbessern können.

Ich bin überzeugt, dass weitere „Stellschrauben“ in dynamisierten Anwendungen identifiziert werden können. So richtet sich diese Arbeit an die Projektmanager (Architekten und Bauingenieure), die unter immer größerem Kosten- und Termindruck stehen, dass vordergründig die „Werkzeuge“ als Basics vorausgesetzt werden. Die Praxis zeigt deutlich, dass in den hohen Anforderungen von komplexen Baumaßnahmen die Zahl der beteiligten Spezialisten weiter wächst.

So zeigt das Ergebnis der Forschungsarbeit auch, dass die unterschiedlichen Anforderungen im Verhältnis von AG zu AN nur durch abgestimmte Vorgehensweisen zu einer „win-win-Situation“ führen können.

Die nähere und weitere Zukunft der prozessorientierten komplexen Baumaßnahmen unterliegt sicherlich dem Wandel, wobei darauf zu achten ist, dass Systeme keine Selbstläufer werden. Im immer stärkeren Kostendruck sind Systeme dann vor allem erfolgreich, wenn das Kosten/Nutzen Verhältnis dem Anwendungszwecke angemessen ist.

Aufbauend auf diese Arbeit sind weitere Bearbeitungsmöglichkeiten sowohl im PKM als auch im Softwareanwendungsbereich für weitere Prozesse denkbar.

Der Verfasser plädiert eindringlich, die wissenschaftlichen Erkenntnisse kontinuierlich praxisorientiert und –tauglich abzugleichen. Der Stellenwert der Ingenieurwissenschaften sollte im Ranking der Bauprozesse weiter erhöht werden.

8 Literaturverzeichnis

8.1 Monographien

- AHO-Fachkommission Projektsteuerung/Projektmanagement (Hrsg.) Untersuchungen zum Leistungsbild, zur Honorierung und zur Beauftragung von Projektmanagementleistungen in der Bau und Immobilienbranche, 3. Auflage, Bundesanzeiger-Verlag, Bonn, 2009,
- *Ahrens, H., Bastian, K., Muchowski L.*, Handbuch Projektsteuerung - Baumanagement, 2. Auflage, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2006,
- *Baier, D., Koch, M.*, Anwendungsstand und Nutzungspotentiale des eCommerce für KMU in der Bauwirtschaft, in: Meyer, Jörn-Axel (Hrsg.) New Economy in kleinen und mittleren Unternehmen, Jahrbuch der KMU-Forschung 2002, S. 63-83
- *Baier, D., Koch, M.*, Elektronische Marktplätze in der Bauwirtschaft, in: Tagungsband zur 5. Paderborner Frühjahrstagung, 10.4.2003
- *Best, H.*, Elektronische Projektinformations- und Managementsysteme zur Begleitung und Unterstützung von Bauprojekten, in: VDI-Gesellschaft Bautechnik (Hrsg.) VDI Berichte 1668 - Bauen mit Computern: Kooperationen in IT-Netzwerken; Tagung Bonn, 11./12. April 2002, VDI Verlag, Düsseldorf 2002
- *Breinbauer R.*, Vernetztes Bauen durch den Einsatz internetbasierter Software-Werkzeuge und die Auswirkungen auf das Bauen in der Praxis, in: VDI-Gesellschaft Bautechnik (Hrsg.) VDI Berichte 1668 - Bauen mit Computern: Kooperationen in IT-Netzwerken; Tagung Bonn, 11./12. April 2002, VDI Verlag, Düsseldorf 2002
- *Bullinger, H.J.*, Leben und Arbeiten in Netzwerken – Chancen und Herausforderungen für die Bauwirtschaft, Vortrag am Bauforum Berlin 2001, 7.-9. März 2001
- *Busch, A., Rösel W.*, AVA – Handbuch Ausschreibung – Vergabe - Abrechnung, 5., vollständig überarbeitete Auflage, Vieweg Verlag, Wiesbaden 2004
- *Detmers, M.*, Verbesserungspotentiale für den Bauprozess, Diplomarbeit am Institut für Grundlagen der Planung, Fakultät Architektur und Stadtplanung, Universität Stuttgart Sommersemester 2003
- *Dietrich, R.*, Internetbasiertes Dokumentenmanagement, in: VDI-Gesellschaft Bautechnik (Hrsg.) VDI Berichte 1668 - Bauen mit Computern: Kooperationen in IT-Netzwerken; Tagung Bonn, 11./12. April 2002, VDI Verlag, Düsseldorf 2002
- Düsseldorf International: Projektmanagement-Handbuch, Center Planung und Bau Flughafen Düsseldorf GmbH, 31.12.2002

- Düsseldorf International: Projekthandbuch airport 2000plus, Stand: 20.09. 2002
- *Eschenbruch, K.*, Projektmanagement und Projektsteuerung, 32., vollständig überarbeitete Auflage, Werner Verlag, Neuwied 2009
- *Eschenbruch, K., Racky, P.*, Partnering in der Bau- und Immobilienwirtschaft, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, 2008
- *Fraunrath, A.*, Bauen in Netzwerken verspricht Rationalisierungspotentiale für mittelständische Bauwirtschaft, Symposium „Innovatives Bauen in Netzwerken“ 19.1.2005, München
- *Gralla, M.*, Garantierter Maximalpreis, 1. Auflage, B. G. Teubner Verlag, Stuttgart/Leipzig/Wiesbaden, 2001
- *Greiner, P., Mayer P. E., Stark, K.*, Baubetriebslehre - Projektmanagement, 2. Auflage, Vieweg Verlag, Braunschweig / Wiesbaden, 2002
- *Haas, W., Ilieva, D., Kessoudis, K.*, Erfahrungen beim Einsatz Web-basierender Planmanagementsysteme im Planungsalltag, in: VDI-Gesellschaft Bautechnik (Hrsg.) VDI Berichte 1668 - Bauen mit Computern: Kooperationen in IT-Netzwerken; Tagung Bonn, 11./12. April 2002, VDI Verlag, Düsseldorf 2002
- *Horn, M.*, Koordination aller Projektbeteiligten mit Hilfe eines Plan- und Dokumentenmanagement-Systems – Erfahrungen aus der Praxis auf der Baustelle Herrentunnel Lübeck, in: VDI-Gesellschaft Bautechnik (Hrsg.) VDI Berichte 1668 - Bauen mit Computern: Kooperationen in IT-Netzwerken; Tagung Bonn, 11./12. April 2002, VDI Verlag, Düsseldorf 2002
- *Kalusche, W.* (Hrsg.) BKI HANDBUCH – Praxis, Lehre und Forschung der Bauökonomie, Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH, Stuttgart 2005
- *Kalusche, W.*, Projektmanagement für Bauherren und Planer, 2. Auflage, R. Oldenbourg Verlag, München, 2005
- *Kiesel, F.*, Entwicklung eines Workflow-Frameworks für die Planung und Koordinierung von Bauprozessen, Beitrag zum Wettbewerb: Auf IT gebaut, BAU 2005
- *Kochendörfer, B., Liebchen, J.*, Bau-Projekt-Management - Grundlagen und Vorgehensweisen, 1. Auflage, Verlag B. G. Teubner, Stuttgart/Leipzig/Wiesbaden, 2001
- *Kochendörfer, B.*, DV-gestütztes Informations- und Wissensmanagement auf der Baustelle von morgen, Vortrag am Bauforum Berlin 2001, 7.-9. März 2001

- *Mayrzedt, H.; Fissenewert H.*, Handbuch Bau-Betriebswirtschaft, 2. Auflage, Werner Verlag, Düsseldorf 2005
- *Melzner, A., Deick, A.*, Webbasierte Kooperationsplattformen, in: VDI-Gesellschaft Bautechnik (Hrsg.) VDI Berichte 1668 - Bauen mit Computern: Kooperationen in IT-Netzwerken; Tagung Bonn, 11./12. April 2002, VDI Verlag, Düsseldorf 2002
- *Mersch, H.*, Stand der Technik bei Planmanagement und Workflow – Überblick über bestehende Systeme und Erfahrungen aus der Praxis, in: VDI-Gesellschaft Bautechnik (Hrsg.) VDI Berichte 1668 - Bauen mit Computern: Kooperationen in IT-Netzwerken; Tagung Bonn, 11./12. April 2002, VDI Verlag, Düsseldorf 2002
- *Oepen, R-P.*, Internet-Basiertes Bauprojekt-Management – Ergebnisbericht des gleichnamigen BWI-Bau-Arbeitskreises, Betriebswirtschaftliches Institut der Bauindustrie, Stand Juni 2003
- *Querengässer, S., Grosche I.*, Erarbeitung eines durchgängigen Planungssystems auf der Grundlage umfassender Prozessanalysen, in: VDI-Gesellschaft Bautechnik (Hrsg.) VDI Berichte 1668 - Bauen mit Computern: Kooperationen in IT-Netzwerken; Tagung Bonn, 11./12. April 2002, VDI Verlag, Düsseldorf 2002
- *Racky, P., Stichnoth, P.*, Die Bemusterung als erfolgskritischer Teilprozess bei der Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, Tagungsbeitrag International Consulting and Construction – ICC 2008, 28.11.2008 an der Universität Innsbruck
- *Rösel, W.*, Baumanagement – Grundlagen, Technik, Praxis, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 2000
- *Rüppel, U.*, Vernetzt kooperative Ingenieurplanung, in: VDI-Gesellschaft Bautechnik (Hrsg.) VDI Berichte 1668 - Bauen mit Computern: Kooperationen in IT-Netzwerken; Tagung Bonn, 11./12. April 2002, VDI Verlag, Düsseldorf 2002
- *Rüppel, U., Klauer T.*, Internetbasiertes Management von Bauprojekten auf Basis eines dynamischen Workflow-Frameworks, 16th International Conference on the Applications of Computer Science and Mathematics in Architecture and Civil Engineering (IKM), 2003 Weimar
- *Sander, F.*, Optimiertes Projekt- und Dokumenten-Management mit Hilfe eines virtuellen Projektraums - Kundenbericht, in: VDI-Gesellschaft Bautechnik (Hrsg.) VDI Berichte 1668 - Bauen mit Computern: Kooperationen in IT-Netzwerken; Tagung Bonn, 11./12. April 2002, VDI Verlag, Düsseldorf 2002
- *Schach, R.*, Kommunikationsplattform für das Bauwesen, IHK-Telekommunikationstage 20.09.2001, TU Dresden
- *Scheifele, Daniel R.*, Bauprojektablauf, Grundlagen und Modelle für eine effiziente Ablaufplanung im Bauwesen, Verlag TÜV Rheinland, Köln, 1991

- *Schmidt, K.*, Projektkommunikations-Management-Systeme – Funktion, Einsatz, Nutzen und Vergleich, Studienarbeit am Institut für Bauwirtschaft der Universität Kassel, 2005
- *Schönberger, K.*, Projektmanagement-Informationssystem zur Steuerung von Bauprozessen – Einsatz in der Wohnungswirtschaft, Veröffentlichung Bundesbaublatt, 6/2002, Bauverlag, Wiesbaden 2002
- *Schürer, O., Brandner, G.*, architektur: consulting – Kompetenzen Synergien Schnittstellen, Birkhäuser – Verlag für Architektur, Basel/Boston/Berlin, 2004
- *Sommer, H.*, Projektmanagement im Hochbau, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 1998,
- Space Park Bremen: Projekthandbuch, 2002
- *Stöter, J.*, Internetbasiertes Projektmanagement (ibpm), Zertifizierungsvortrag vom 12. März 2004 in Frankfurt am Main
- *Volkmann, W.*, Projektabwicklung: Handbuch für die planerische und baupraktische Umsetzung, 2. Auflage, Verlag für Wirtschaft und Verwaltung, Wingen, 2003

8.2 Zeitschriftenartikel

- *Blödorn, H.*, Effizientes Controlling im Baubereich – Einsatz eines übergeordneten Projektmanagementsystems in der Stadt Ludwigshafen, in: BBauBI, Heft 6/99
- *Burkhardt, P., Allemann, S.*, Web-Teamwork / Projekt-Kommunikationsraum – Kostenersparnisse durch optimale Organisation der Projekt-Kommunikation, in: Straße und Verkehr Nr. 10, Oktober 2001
- *Burkhardt, P., Allemann S.*, Web- Teamwork / Projekt-Kommunikationsraum – Kostenersparnisse durch optimale Organisation der Projekt-Kommunikation, in: bauinformatik JOURNAL 4/2001
- *Frank, S. R.*, Fokus: Virtuelle Projekträume – Projektmanagementsysteme, Teil 1, in: Immobilienwirtschaft Nr. 21, 6.10.2005
- *Frank, S. R.*, Fokus: Virtuelle Projekträume – Projektmanagementsysteme, Teil 2; in: Immobilienwirtschaft Nr. 22, 20.10.2005
- *Haller, R., Sucic, D.*, Einsatz von Planungswerkzeugen in der integralen Planung, in: HLH, Band 51 (1999) Nr. 12 - Dezember

- *Holz, M., Wittenberg R.*, Relevanz von Projektkommunikationssystemen für Bauunternehmen, in: Baumarkt + Bauwirtschaft, Jg. 100 (2001) Nr. 10
- *Horschig, J.*, Marktübersicht PKM-Systeme, in: Industriebau Heft 5, Verlag Georg D.W. Callwey, München, 2003
- *Kahlen, H.*, Informationssysteme für das Integrale Computergestützte Bauen, in: Bauinformatik Journal Jg. 1 (1998) Nr. 6
- *Merkel, T.*, Verbrannte Millionen - verbaute Milliarden - Und dazwischen: Der Markt für internetbasiertes Projektmanagement. Eine Einladung zur Surftour durch die virtuellen Projekträume einer realen Ökonomie, in: Computer Spezial 2/2001, Bertelsmann Fachzeitschriften
- *Mersch, H.*, Projekträume im Internet – Teil 1 – Anforderungen, Technik, Funktionalität für einen optimalen Einsatz, in: Deutsches Architektenblatt 38. Jahrgang, 2 / 2006
- *Nagel, M. W.*, Workflow-Management im Bauwesen, in: AEC-Report, Nr.6, 1998
- *Oepen, R.*, Internetbasierte Bauprojektmanagementsystem, in: ARCONIS 1/02
- *Rixner, S.*, Ingenieurgesellschaft setzt auf internetbasierte Projektkommunikation; in: tis - Tiefbau Ingenieurbau Straßenbau 6/2004
- *Rixner, S.*, Internetbasierte Projektkommunikation an der ICE-Strecke München-Ingolstadt; in: TIEFBAU 1/2003
- *Sauter, H.*, Auf dem Weg zum gläsernen Projekt – Effizientes Datenmanagement im Bauwesen, in: AEC-Report Nr. 3, 2001
- *Schönberger, K.*, Projektmanagement-Informationssystem – Steuerung von Bauprozessen im Baugewerbe, in: BAUSTELLE 6/2002
- *Wildermuth, G.*, Moderne Kommunikationssysteme in der Bauwirtschaft: Das virtuelle Büro, in: AEC-Report Nr. 2, 1997
- *Wittke, N.*, Die TeleARGE – Chancen auf größere Projekte für kleinere und mittlere Büros mit Hilfe des Internets, in: bauinformatik JOURNAL 5/2000
- *Wittke, N.*, Effizienz ist planbar – Nutzen, Vorteile und Kosten für die Projektabwicklung mit Hilfe neuer Kommunikationswerkzeuge, in: computer spezial 1/2000
- *Wittke, N.*, Das gläserne Projekt – Transparenz und Durchgängigkeit im gesamten Projektablauf mit Hilfe des Internets, in: BBauBI, Heft 11/98

8.3 Internetquellen

- <http://www.arkos.info> (23.2.2006); *Architektur Kollaborativer Szenarien*
- <http://www.bauindustrie.de> (23.1.2006); Heuser, F.; *Elektronische Auftragsvergabe und Projektmanagement im Bauwesen – ein allgemeiner Überblick*, Links: downloads, Verzeichnis: Elektronische_Auftragsvergabe.pdf
- <http://www.baulinks.de> (20.4.2006); Links: baukosten, Verzeichnis: hoai.pdf
- <http://www.brockhaus.de> (21.2.2006)
- <https://pkms.baulogis.com> (17.1.2006); *baulogis PKMS – Referenzhandbuch*, Links: v20/doc/RM-de-print-user-baulogis, Verzeichnis: RM-de-print-user-baulogis.pdf
- <http://www.baunetz.de> (23.11.2005); Kovac A.; König T.; Schubert H.; *Vernetztes Arbeiten – Herausforderung der Zukunft*, Links: sixcms_4/sixcms, Verzeichnis: detail.php
- <http://www.breecon.de> (3.1.2006); Tilmann Breetsch; IBPM - Internetbasiertes Projektmanagement, Verzeichnis: ibpm.html
- <http://www.ilexikon.com> (27.2.2006)
- <http://www.kanbanconsult.de> (7.3.2006); *Prozessoptimierung*, Verzeichnis: /standard.htm
- <http://www.konstanz.de> (23.11.2005); *Virtuelles Bauamt startet am 1. Januar 2006*, Links: stadtinfo/rathausnachrichten, Verzeichnis: ?txtid=1823
- <http://www.nemetschek.de> (8.8.2005); Wolfgang Götz; Workflowlösungen für die Baubranche, Links: /de/produkte/bausoftware.nsf/newsview, Verzeichnis: workflow_interview
- <http://www.ostwestfalen-lippe.de> (23.11.2005); *E-Government – Virtuelles Bauamt (Esslingen)*, Links: website_ausstellung/bab/bab/egov, Verzeichnis: virtbauamt_esslingen.html
- <http://www.projektmagazin.de> (28.2.2006); ABC – ANALYSE, Links: glossar, Verzeichnis: gl-0035.html
- <http://www.projektmagazin.de> (31.10.2005); *Genormtes Datenmodell für Projektmanagement: Katalysator für eine projektorientierte Wirtschaft?*, Links: magazin/abo/artikel/2005, Verzeichnis: 0605-3.html
- <http://www.seib.de> (7.3.2006); *Elektronisches Plan- und Datenmanagement als effizientes Instrument zur Abwicklung von Großprojekten*, Links: publikationen/artikel, Verzeichnis: _SEIB_Elektronisches_Plan.pdf

- <http://www.tom-architekten.de> (9.1.2006); *Präambel zur Honorarordnung der Projektsteuerung*, Links: pdf, Verzeichnis: projektsteuerung.pdf
- <http://www.wikipedia.de> (21.2.2006)
- <http://www.wissen.de> (21.2.2006)

8.4 Normen, Richtlinien und andere Datenquellen

- DIN 55319: Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN 55319 - Qualitätsfähigkeitskenngrößen, Berlin, März 2002
- DIN 69904: Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN 69904 - Projektwirtschaft: Projektmanagementsysteme – Elemente und Strukturen, Berlin, November 2000
- DIN 69901: Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN 69901 - Projektwirtschaft: Projektmanagement - Begriffe, Berlin, August 1987

9 Abkürzungsverzeichnis

ADB	Ausschreibungsdatenbank
AG	Auftraggeber
AHO	Ausschuss der Ingenieurverbände und Ingenieurkammern für die Honorarordnung
AN	Auftragnehmer
AR	Architekt
ARGE	Arbeitsgemeinschaft
ASP	Application Service Provider
AVA	Ausschreibung, Vergabe, Abrechnung
BaustellenVO	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung)
CAD	Computer Aided Design
DVP	Deutscher Verband der Projektsteuerer e.V.
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
FM	Facility Management
FP	Fachplaner
GU	Generalunternehmer
GP	Generalplaner
HOAI	Verordnung über die Honorare für Leistungen der Architekten und der Ingenieure
HV	Hausverwaltung
IBPM	Internetbasiertes Projektmanagement
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
JurProM [®]	Juristisches Projektmanagement
LAN	Local Area Network
LB	Leistungsbeschreibung
LP	Leistungsphase
LV	Leistungsverzeichnis
NB	Nutzer / Betreiber
NU	Nachunternehmer
OLG	Oberlandesgericht

OÜ	Objektüberwachung
PKMS	Projektkommunikationsmanagementsystem
PKS	Projektkommunikationssystem
PL	Projektleitung
PS	Projektsteuerung
SAP	Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung
SiGeKo	Sicherheits- und Gesundheitskoordinator
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen

10 Begriffsdefinition

ABC-Analyse

„In der sogenannten ABC-Analyse werden Aufgaben, Probleme, Produkte oder andere gleichartige Elemente in drei Stufen priorisiert: A = sehr wichtig / sehr dringend, B = wichtig / dringend, C = weniger wichtig / weniger dringend.

Um zu verhindern, dass alles in eine Stufe einsortiert wird ("Alles, was ich mache, hat höchste Priorität") kann vorgegeben werden, wie die prozentuale Aufteilung der zu priorisierenden Elemente auf A, B und C auszusehen hat. Z.B. kann in Einklang mit dem 80-20-Prinzip der Anteil der "A" - Elemente auf 20% eingeschränkt werden.

Zweck der ABC-Analyse ist die Konzentration beschränkter Kapazitäten oder Arbeitszeit auf die wesentlichen und ausschlaggebenden Aufgaben.“⁹³

Ablaufstruktur (prozessorientierte Gliederung)

Die Ablaufstruktur stellt die Systemfunktion durch zeitlich/logische Verkettung der im System enthaltenen Elemente zum Zweck der Zielerreichung dar. Im Projektmanagement für bauliche Anlagen treten Ablaufstrukturen z.B. in Form von Termin- oder Mittelabflussplänen auf, die deterministisch, monoton fortschreitend und auf ein Anfang und ein Ende zurückzuführen sind.⁹⁴

ADB

Elektronische Ausschreibungsdatenbanken im Internet bieten im Bauwesen die Möglichkeit, Aufträge zu recherchieren und wirtschaftlich Material und Leistungen einzukaufen. Man unterscheidet zwischen Firmenportalen, Behördenportalen und öffentlichen Ausschreibungsdatenbanken. Beispiele für solche Portale sind:

<http://ted.publications.eu.int>; <http://www.ausschreibungs-abc.de>; <http://www.ava-online.de>; <http://www.bau.de/bauass>; <http://www.baulogis.com>; <http://www.bautreff.de>
<http://www.bi-online.de>; <http://www.eurobau.com>; <http://www.ibau.de>;
<http://www.subreport.de>

⁹³ <http://www.projektmagazin.de>.

⁹⁴ Kochendörfer, B. / Liebchen, J., Bau-Projekt-Management - Grundlagen und Vorgehensweisen.

ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line

DSL-Variante mit ungleicher Up- und Downstream-Geschwindigkeit. ADSL ist ein Standard der es erlaubt, mehr Daten über herkömmliche Kupferleitungen (normale Telefonleitungen) zu schicken. Unterstützt werden Datenraten von 1.5 bis 9 Mbps beim Empfangen von Daten (auch downstream genannt) und 16 bis 640 Kbps beim Senden von Daten (auch upstream genannt). Die Up- und Downstream- Geschwindigkeiten sind jedoch ungleich, daher der Name Asymmetric DSL. ADSL benötigt ein spezielles ADSL- Modem, das noch nicht der ganzen Öffentlichkeit zugänglich ist (außer in Testgebieten), aber viele glauben, dass die ADSL Technik eine der Internet Zugangstechniken der nächsten Jahre sein wird.

AES - Advanced Encryption Standard

Ist ein symmetrisches Kryptosystem, welches als Nachfolger für DES bzw. 3DES im Oktober 2000 vom National Institute of Standards and Technology (NIST) als Standard bekannt gegeben wurde. Nach seinen Entwicklern Joan Daemen und Vincent Rijmen wird er auch Rijndael-Algorithmus genannt (gesprochen wie dt. "Rheindahl"). Der Name Rijndael ist eine Zusammensetzung aus den ersten beiden Teilen der Nachnamen der Autoren (RIJ + DAE). Der Algorithmus besitzt eine variable Blockgröße von 128, 192 oder 256 Bit und eine variable Schlüssellänge von 128, 192 oder 256 Bit. Rijndael bietet ein sehr hohes Maß an Sicherheit. Das Verfahren wurde eingehenden kryptoanalytischen Prüfungen unterzogen. Bei Wahl eines entsprechend komplexen Passwortes ist es auch mit größtem Aufwand ohne den jeweiligen Schlüssel nicht möglich die damit codierten Daten zu dechiffrieren. Der Algorithmus ist frei verfügbar und darf ohne Lizenzgebühren eingesetzt oder in Soft- bzw. Hardware implementiert werden. AES ist in den USA für staatliche Dokumente mit höchster Geheimhaltungsstufe zugelassen.

ASP - Application Service Providing

Ist ein neues Geschäftsmodell für Softwarenutzung. Statt Anwendungssoftware zu kaufen, mietet der Kunde für einen bestimmten Zeitraum das Programm samt Netzzugang von einem Application Service Provider. Die Anwendungsprogramme müssen nicht lokal installiert werden, sondern werden über das Netz geladen und per

Webbrowser bedient. Abgerechnet wird z.B. für einen bestimmten Nutzungszeitraum, für die tatsächliche Nutzungsdauer oder das beanspruchte Datenvolumen.⁹⁵

“Das Geschäftsmodell ASP (Application Provider) basiert auf der Idee, dem Kunden über einen vereinbarten Zeitraum Software-Lösungen über das Internet bereitzustellen. Der Anwender kauft also seine Software nicht, sondern mietet sie nutzungsabhängig. Vergleichen kann man die Idee mit einem Telefon: Neben der Grundgebühr zahlt man nur dafür, wenn man damit telefoniert, ist also abhängig von der Nutzung. Der ASP betreibt als Geschäftspartner ein Rechenzentrum und ist verantwortlich für die IT-Infrastruktur. Hohe Verfügbarkeit und Performance der Applikationen sowie die Sicherheit der Kundendaten stehen dabei im Vordergrund. Die Bezahlung erfolgt dabei in der Regel nach einem Mietmodell, das bestimmte Softwarepakete, Funktionen, Services und/oder getätigte Transaktionen berechnet. ASP bedeutet somit für den Kunden die Verlagerung von Aufgaben, die bisher der PC und damit verbundene PC-Netzwerke übernahmen, ins Internet. ASPs unterstützen die Firmen dabei, sich auf ihre eigentliche Geschäftstätigkeit und Kernkompetenz zu konzentrieren.“⁹⁶

Aufbaustruktur (hierarchische Gliederung)

Sie stellt den Systeminhalt dar, gegliedert nach sachlichen Zusammenhängen der in einem System enthaltenen Bestandteile, wie es z.B. in einem Projektstrukturplan der Fall ist. Gliederungsgesichtspunkte können sich dabei sowohl auf den Projektgegenstand als auch auf die Projektbeteiligten beziehen.⁹⁷

Browser

Ein "Web-Browser" ist ein Programm, das den Zugriff und die Darstellung von Seiten des World Wide Web ermöglicht. Die bekanntesten Web-Browser sind der Netscape Navigator/ Communicator, der Microsoft Internet Explorer und Opera. Hauptsächlich sind Web-Browser dafür gedacht, HTML-Dokumente und die dazugehörigen Bilder aus dem Internet herunterzuladen und anzuzeigen.

⁹⁵ Merkel T., Beitrag für Computer Spezial 2/2001, Bertelsmann Fachzeitschriften.

⁹⁶ Dipl.-Ing. HTL/STV Pierre Burkhardt, Dipl.-Ing. HTL/STV Stefan Allemann, Web-Teamwork/Projekt-Kommunikationsraum – Kostenersparnisse durch optimale Organisation der Projekt-Kommunikation in Zeitschrift bauintformatik JOURNAL 4/2001.

⁹⁷ Kochendörfer, B. / Liebchen, J., Bau-Projekt-Management - Grundlagen und Vorgehensweisen.

CAD - Computer Aided Design

"Computergestütztes Konstruieren" bedeutet, technische Zeichnungen mit Hilfe eines CAD-Programms zu entwerfen und zu bearbeiten.

CAFM - Computer Aided Facility Management

Ist die Unterstützung des Facility Managements durch die Informationstechnik. Dabei steht die Bereitstellung von Informationen über die Facilities im Vordergrund.

CGI

Ist eine Schnittstelle auf einem Internet Server, die es ermöglicht, dass mehr oder weniger komplexe Programme ausgeführt werden, wobei hier als einziges ein Schreiben auf die Serverfestplatten möglich ist.

Client-Server

Beim Client-Server-Prinzip greift ein Client auf den Server zu. Meist ist dies ein anderer Rechner, den Namen können jedoch auch Programme tragen, die auf ein und demselben Rechner laufen können. Daraufhin wird der Client vom Server mit den benötigten Informationen versorgt.

Collaborative Software

Collaborative Software ist ein modernerer Begriff für Groupware und zum Teil auch für Workflow und bestimmte Wissensmanagement-Systeme. Im angloamerikanischen wird häufig nur von Collaboration als Softwaregattung gesprochen. Collaborative Software ist eine wesentliche Komponente des Enterprise Content Management.

Content

Die englische Bezeichnung Content wird seit Mitte der 1990er Jahre vor allem für mediale Inhalte im Internet und anderen Informationssystemen (z.B. Mobilfunknetze) auch im deutschen Sprachgebrauch verwendet (z.B. im Rahmen des Content Management, Web Content Management und Enterprise Content Management). Der Begriff dient vor allem der Abgrenzung zwischen verwertbaren Informationen und Daten, die eher deren Verwaltung dienen.

DSL - Digital Subscriber Line

Es gibt ADSL- und SDSL-Anschlüsse, wobei A für "asymmetrisch" und S für "symmetrisch" steht. Asymmetrisch deswegen, weil die Geschwindigkeit für den Datenstrom zum ADSL-Nutzer deutlich höher ist als umgekehrt. Downloads gehen dann schneller als Uploads. Bei symmetrischen Anschlüssen sind "Up-" und "Downstream" hingegen gleich schnell. DSL bzw. ADSL ist eine von Motorola entwickelte Modemtechnik, bei der Datenübertragung per Kupferkabel erfolgt.

Data Hosting

Mit Data-Hosting bezeichnet man die Dienstleistung, bei der ein Provider Speicherplatz auf seinem Server zur Verfügung stellt, meist inklusive Domain.

Datei (file)

Eine Datei ist ein strukturierter Bestand inhaltlich zusammengehöriger Daten, der auf einem Datenträger, einem externen Speichermedium abgelegt ist. Diese Daten existieren über die Laufzeit eines Programms hinaus und werden als persistent (engl. persistence = Erhaltung) bezeichnet.

Domain

Mit "Domain" bezeichnet man logische Subnetze ("Unternetze") innerhalb von Netzwerken. Besonders im Internet ist die Domain eine wichtige Art der Organisation. Die allermeisten Computer im Internet besitzen eine solche Domain. Sehr wichtig ist die Top-Level-Domain. Sie gibt an, ob der Server zu einer Organisation gehört, oder einfach in einem Land steht. (Länderkürzel z.B. „.de“)

Durchlaufzeit

Bearbeitungszeit + Liegezeit⁹⁸

DVD

Die DVD ist ein digitales Speichermedium, das optisch einer CD ähnelt, aber über eine deutlich höhere Speicherkapazität verfügt und vielfältiger nutzbar ist. Das Kunstwort DVD geht ursprünglich auf die Abkürzung von Digital Video Disc und später Digital Versatile Disc (englisch für digitale, vielseitige Scheibe) zurück, ist seit

⁹⁸ Vgl. Ahrens, Bastian, Muchowski, Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement (2004) 189.

1999 aber nach Angaben des DVD- Konsortiums ein eigenständiger Begriff und unabhängig von einer Langform.

E- Business

Electronic Business dient der Verbesserung und Unterstützung von Kommunikation, Zusammenarbeit, Dienstleistungen und Handel in Bezug auf alle automatisierbaren Geschäftsprozesse eines Unternehmens. Ein Teilbereich des E-Business ist das eCommerce.

e-Mail

Als "e-Mail" ("elektronische Post") werden ganz allgemein adressierte Nachrichten bezeichnet, die auf elektronischem Wege über lokale oder globale Netzwerke verschickt werden. Neben Texten können auch beliebige andere Dateien - Bilder, Grafiken, Video- oder Sounddateien, Programme usw. - verschickt werden. Wesentlicher Vorteil einer E-Mail gegenüber der normalen Post (oft als "snail mail", "Schneckenpost" verspottet) ist ihre Geschwindigkeit: Innerhalb weniger Sekunden oder Minuten kann eine Nachricht von Europa nach Amerika oder Asien gelangen.

EDV - Elektronische Datenverarbeitung

ist der Sammelbegriff für die Erfassung und Manipulation von Daten durch elektrische Maschinen (Computer). Mittlerweile findet die Datenverarbeitung zunehmend auch in lokalen und globalen Netzwerken statt, wobei die Telekommunikation dabei eine immer wichtigere Rolle spielt. Datenverarbeitung (DV, engl. data processing) wird oftmals fälschlicherweise mit Informationstechnik (IT, engl. information technology) gleichgesetzt.

Freemailer

bieten kostenlos E- Mail-Dienste an. Da aber niemand etwas zu verschenken hat, stellt sich die Frage, warum diese ihre Dienste kostenlos anbieten. Die Lösung liegt in der Werbung. Jede versendete E- Mail wird mit einem zusätzlichen Werbetext des Freemailers versehen. Selbst wenn man schon über einen oder mehrere E- Mail-Zugänge verfügt, macht die Nutzung eines Freemailers durchaus Sinn. Häufig verlangen Internetseiten die Eingabe einer E- Mail-Adresse. Um die eigene Adresse nicht unnötig preiszugeben, bedient man sich recht gern einer Freemail-Adresse.

Läuft der Posteingang mit Werbemail voll, nutzt man diese E- Mail-Adresse einfach nicht mehr.

Firewall

Eine Firewall, "Feuerwand", ist eine Einrichtung, die verhindert, dass Zugriffe auf ein Netzwerk von Computern oder einzelne Computer von einem anderen Netzwerk (meist Internet) getätigt wird. Eine Firewall kann eine Kombination aus Hardware und Software oder eine getrennte Lösungen (Hardware oder Software) sein.

Es gibt verschieden Möglichkeiten nach der eine Firewall arbeitet:

1. Paket Filterung: jedes Datenpaket wird angeschaut und entweder durchgelassen oder zurückgeschickt. Diese Art wird durch Regeln definiert, ist effektiv, aber schwer zu konfigurieren.
2. Programm Gateway: für verschiedene Programme (z.B. FTP, Telnet) werden verschiedene Sicherheitsregeln definiert. Diese Methode ist auch effektiv, aber die Systemgeschwindigkeit kann darunter leiden.
3. Circuit-level gateway: wenn eine TCP Verbindung erstellt wird, wird diese kontrolliert, und wenn sie in Ordnung ist, kann freier Datenverkehr, ohne Kontrolle stattfinden.
4. Proxy Server: der Proxy Server agiert als vermittelndes Medium, er schickt die Anfragen ab und schickt die Antworten wieder an die anfragenden Computer. Die Netzwerkadressen bleiben verborgen.

Hardware

ist ein Sammelbegriff, zu dem alle Baugruppen (Prozessor, Hardware, ...) und Peripheriegeräte eines Computers gezählt werden. Zur Hardware gehören:

- Ausgabegeräte (Drucker, Monitor...),
- Eingabegeräte (Tastatur, Maus...),
- Geräte zur Kommunikation (Netzwerkkarte...),
- Speichermedien (Harddisk, Flashspeicher...) und
- die Grundbestandteile der Rechnerarchitektur wie Prozessor, Chipsatz und Arbeitsspeicher

Alle diese Peripheriegeräte und Baugruppen eines Computers sind mit logischen Schaltungen aufgebaut oder haben zumindest Bestandteile, die aus solchen logischen Schaltungen bestehen. Des Weiteren bezeichnet man mit Hardware bei der

Entwicklung elektronischer Schaltungen auch den Teil von Funktionen, die mittels fest verdrahteter Bauelemente realisiert werden. Mit dem Begriff „Hardware“ bezeichnete man im Englischen ursprünglich Metallstücke, mit denen Holzprodukte gehärtet wurden, um deren Qualität (Stärke, Funktionalität, Verarbeitbarkeit und Langlebigkeit) zu steigern.

HTML

ist die Beschreibungssprache der Bildschirmseiten im WWW des Internet, die heute in der Version 4.01 vorliegt. Als Nachfolger ist XHTML vorgesehen, das eine XML-kompatible Weiterentwicklung von HTML darstellt. HTML besteht aus einer Folge von ASCII-Zeichen, in die spezielle Formatierungsbefehle für die Seitengestaltung, die Schriftarten sowie für Multimedia-Elemente usw. eingebettet sind. Spezielle Befehle kennzeichnen auch Hypertext-Verbindungen, mit denen man zu anderen Elementen des aktuellen Dokuments oder zu anderen Dokumenten irgendwo im Netz verzweigen kann. Zum Aufrufen und Lesen der HTML-Dokumente benötigt man ein Anwendungsprogramm, den WWW- oder Web-Browser. Hinzu kommen ergänzende Programme (im Browser meist als Plug-In realisiert, die die eingebundenen Grafiken anzeigen, Soundsequenzen hörbar machen oder Videosequenzen abspielen können. Derzeit gibt es eine Vielzahl von Bemühungen, HTML weiterzuentwickeln.

HTTPS

steht für Hypertext Transfer protocol secure und ist ein Netzwerkprotokoll, das eine gesicherte HTTP-Verbindung zwischen Rechnern ermöglicht. Hierbei werden die Daten über SSL/ TLS verschlüsselt, damit sie abhörsicher sind. HTTPS- Verbindungen laufen über TCP.

Information

Der lateinische Ursprung (informare= bilden, durch Unterweisung Gestalt geben) weist darauf hin, dass Information ursprünglich als der Vorgang der Übermittlung von Wissen oder von Bedeutungsinhalten verstanden wurde.

Im heutigen Sprachgebrauch wird Information mehr als potentiell oder aktuell vorhandenes, nutzbares oder genutztes Wissen verstanden. Wesentlich für die Information ist die Wiedererkennbarkeit sowie der Neuigkeitsgehalt anhand eines bestimmten Musters von Materie und/oder Energieformen in Raum und/oder Zeit: Das ver-

wendete Muster entwickelt für einen Betrachter innerhalb eines bestimmten Kontextes Bedeutung und verändert dadurch dessen inneren Zustand - im menschlichen Zusammenhang insbesondere dessen Wissen.⁹⁹

Internet

Das Internet (Abkürzung für engl. Interconnected Networks, oder lat. inter, zwischen – also das (Über-)Netzwerk) ist ein weltweites Netzwerk voneinander unabhängiger Netzwerke. Es dient der Kommunikation und dem Austausch von Informationen. Jeder Rechner eines Netzwerkes kann dabei prinzipiell mit jedem anderen Rechner kommunizieren. Die Kommunikation der einzelnen Rechner erfolgt über definierte Protokolle zum Datenaustausch. Umgangssprachlich wird „Internet“ häufig als Synonym für das World Wide Web verwendet, das jedoch nur einer von vielen Diensten des Internets ist.

ISDN Integrated Services Digital Network

(integrierte Dienste im digitalen Netzwerk). Es ist ein internationaler Kommunikationsstandard für die Übertragung von Stimme, Video und digitalen Daten. ISDN benötigt spezielle Metallkabel und unterstützt Datentransferraten bis zu 64,000 bps. Die meisten angebotenen ISDN-Leitungen besitzen zwei Leitungen, so genannte B-Kanäle, die auf verschiedene Arten genutzt werden können: Entweder man benutzt eine der Leitungen für Telefondienste und die andere für Datenübertragungen. Oder man bündelt die beiden Leitungen für die Datenübertragung und erhält so die Datentransferrate von 128,000 bps. (ein wenig mehr als doppelt so schnell wie die schnellsten heute erhältlichen Modems [56,000 bps nach dem V.90 Standard]).

Java

Java ist eine objektorientierte Programmiersprache und enthält insbesondere Elemente zur Gestaltung multimedialer Anwendungen.

Java-Servlet

sind in Java geschriebene Programme, die auf einem Webserver nach der Anfrage- / Antwort-Methode Anfragen entgegennehmen, sie bearbeiten und dynamisch erzeugte Antworten an den Client zurücksenden können.

⁹⁹ <http://www.illexikon.com>.

Kollaboration

Unter Kollaboration versteht man die Zusammenarbeit mehrerer Einzelpersonen oder einer Gruppe.

Kommunikation

Als Kommunikation (lat.: communicare = mitteilen) bezeichnet man eine (meist wechselseitige) Übertragung von Nachrichten bzw. von Information. Die Beteiligten eines Kommunikationsvorgangs können Lebewesen, Teile von Lebewesen (z.B. Zellen), technische Geräte oder andere Systeme sein. Der Begriff der Kommunikation ist eng verflochten mit dem der Interaktion, manchmal werden diese Begriffe sogar synonym verwendet.

Die Begriffe Kommunikation und Information sind eng verflochten: so ist Kommunikation ohne den Begriff der Information kaum denkbar (und je nach Modell auch gar nicht möglich bzw. sinnlos), umgekehrt ist isolierte Information ohne die Möglichkeit der Kommunikation kaum nützlich und nach manchen Modellen ggf. unmöglich. (Siehe dazu Kommunikation und Information.)

Eine gängige Beschreibung der Kommunikation ist das Sender-Empfänger-Modell, das für viele Zwecke allerdings als zu einfach angesehen wird. In den verschiedenen Fachbereichen haben sich daher auch unterschiedliche Modelle und Theorien zur Kommunikation entwickelt.¹⁰⁰

Modem

Ein Modem (zusammengesetztes Wort aus Modulator /Demodulator) dient dazu, digitale Daten in für eine vorhandene analoge Leitung geeignete Signale umzuwandeln und auf der anderen Seite wieder in digitale Daten zurückzuwandeln. Die dafür verwendete Modulation ist auf die analoge Leitung abgestimmt.

MS - Microsoft

ist der weltweit größte Softwareanbieter mit Hauptsitz in Redmond, einem Vorort von Seattle (US-Bundesstaat Washington). Das Unternehmen wurde 1975 von Bill Gates und Paul Allen gegründet. Der Name „Microsoft“ steht für Microcomputer- Software und wurde zum ersten Mal am 29. November 1975 von Bill Gates in einem Brief an

¹⁰⁰ <http://www.ilexikon.com>.

Paul Allen benutzt. Am 26. November 1976 wurde „Microsoft“ eine eingetragene Handelsmarke.

On Demand

On Demand (deutsch „auf Anforderung“, „bei Bedarf“) ist ein nur ungenau definierter Begriffszusatz, der darauf hinweisen soll, dass eine Dienstleistung, eine Ware o.ä. im Moment der Nachfrage/Anforderung oder sehr zeitnah erbracht, geliefert, produziert, abgespielt wird. On Demand-Systeme und -Prozesse müssen flexibel sein, häufig Echtzeitforderungen erfüllen und vollen Zugriff auf die zur Leistungserbringung nötigen Ressourcen haben. Sie sind daher im Normalfall leistungsfähiger und höher integriert als entsprechende gewöhnliche Systeme, die ein vergleichbares Endprodukt (jedoch nicht sofort) erbringen.¹⁰¹

Optimierung

Die Verbesserung eines Verfahrens, eines Prozesses oder eines Systems zum Bestmöglichen hin.¹⁰²

PDF - Portable Document Format

ist ein plattformübergreifendes Dateiformat für druckbare Dokumente, das von der Firma Adobe Systems entwickelt und 1993 mit Acrobat 1 veröffentlicht wurde. PDF ist ein proprietäres, aber offen gelegtes Dateiformat, das im PDF Reference Manual von Adobe dokumentiert ist. Eine Teilmenge des Formats ist inzwischen als PDF/X und PDF/A von der ISO genormt worden.

Procurement

Unter elektronischer Beschaffung (auch E-Procurement genannt) versteht man die Beschaffung von Gütern und Dienstleistungen über das Internet. Sie wird vor allem im Bereich des betrieblichen, also des professionellen Einkaufs genutzt. Mit diesem Begriff wird üblicherweise erst dann operiert, wenn gesicherte Zugänge in Extranets oder Intranets erfolgen. Häufig werden dabei VPNs benutzt (virtual private network), die besonders abgesichert und für Dritte nicht zugänglich sind.

¹⁰¹ <http://www.wikipedia.de>.

¹⁰² <http://www.brockhaus.de>.

Projekt

Ein Projekt ist ein Vorhaben, bei dem innerhalb einer definierten Zeitspanne ein definiertes Ziel erreicht werden soll, und das sich dadurch auszeichnet, dass es im Wesentlichen ein einmaliges Vorhaben ist. In der Regel birgt ein Projekt - im Gegensatz zu regelmäßigen, stets ähnlich durchgeführten, großteils identischen Vorhaben - meist ein höheres Risiko des Scheiterns und wird in einer speziellen und befristeten Organisationsform, der sog. „Projektorganisation“ abgewickelt, innerhalb derer auf das Ziel hingearbeitet wird.

In diesem Sinne definiert auch die DIN 69901 ein Projekt als "Vorhaben, das im Wesentlichen durch die Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet ist, wie z.B. Zielvorgabe, zeitliche, finanzielle, personelle und andere Begrenzungen; Abgrenzung gegenüber anderen Vorhaben; projektspezifische Organisation." Der "Project Management Body of Knowledge" des amerikanischen "Project Management Institute" definiert ein Projekt als "eine vorübergehende Anstrengung zur Erzeugung eines einmaligen Produktes oder Dienstes"

Die Gesamtheit der Tätigkeiten, die mit der erfolgreichen Abwicklung eines Projektes verbunden sind, wird als „Projektmanagement“ bezeichnet.¹⁰³

Projektorganisation

Unter Projektorganisation versteht man, insbesondere im Rahmen des Projektmanagements, die Organisation, innerhalb derer das Projekt realisiert wird, also die Gesamtheit der Organisationseinheiten und der aufbau- und ablauforganisatorischen Regelungen zur Abwicklung eines bestimmten Projekts.¹⁰⁴

Provider

Provider sind Anbieter verschiedener Dienste. Am wichtigsten ist der Internet Provider, der den Zugang zum Internet bereitstellt.

Projektmanagementprozess

Prozess zur Planung, Überwachung und Steuerung von Projektprozessen.¹⁰⁵

¹⁰³ <http://www.ilexikon.com>.

¹⁰⁴ <http://www.ilexikon.com>.

¹⁰⁵ DIN 69904.

Projektprozess

Prozess, der unmittelbar die Erzielung von Projektergebnissen bewirkt.¹⁰⁶

Prozess, Prozesskette, Bauprozess, Geschäftsprozess

Satz von in Wechselbeziehung oder Wechselwirkung stehenden Tätigkeiten, der Eingaben in Ergebnisse umwandelt.

Anmerkung 1: Eingaben für einen Prozess sind üblicherweise Ergebnisse anderer Prozesse.

Anmerkung 2: Prozesse in einer Organisation werden üblicherweise geplant und unter beherrschten Bedingungen durchgeführt, um Mehrwert zu schaffen.

Anmerkung 3: Ein Prozess, bei dem die Konformität des dabei erzeugten Produkts nicht ohne weiteres oder nicht in wirtschaftlicher Weise verifiziert werden kann, wird häufig als „spezieller Prozess“ bezeichnet.¹⁰⁷

Unter einem Prozess (lat. *procedere* = voranschreiten; PPP: *processus*) versteht man allgemein die inhaltliche und sachlogische Folge von Funktionen, die zur Bereitstellung eines Objekts in einem spezifizierten Endzustand notwendig ist.¹⁰⁸

Durch Hintereinanderschalten mehrerer einzelner Prozesse entsteht eine Prozesskette. Die einzelnen Prozesse verwenden dabei die Ausgangsgrößen eines vorgelagerten Prozesses als Eingangsgrößen und wandeln diese um.

„Ein Bauprozess umfasst die Menge aller Aktivitäten, welche für die Verwirklichung und Nutzung eines Bauwerks erforderlich sind, und die im Hinblick auf die bestmögliche Zielverwirklichung in logischer Folge verknüpft sind. Den Anfangspunkt des Bauprozesses bildet die Formulierung des Baubedürfnisses, der Endpunkt ist durch das Ende der Nutzung infolge Abbruch oder Zerstörung des Bauwerks gegeben. Der Bauprozess wandelt verschiedene Eingangsgrößen, wie z.B. Ideen, Kapital, Material, in die Ausgangsgröße eines fertigen Bauwerks um.“¹⁰⁹

¹⁰⁶ DIN 69904.

¹⁰⁷ DIN 55319.

¹⁰⁸ <http://www.ilexikon.com>.

¹⁰⁹ Vgl. *Schalcher*, gefunden in *Detmers, M.*, Verbesserungspotentiale für den Bauprozess (2003) 9-10.

„Ein Geschäftsprozess wird definiert als eine zeitlich-sachlogische Folge von Funktionen, die zur Bearbeitung eines betriebswirtschaftlich relevanten Objekts notwendig sind. Innerhalb eines Geschäftsprozesses erfolgt durch den Ressourceneinsatz ein Wertzuwachs, der auch als Wertschöpfung bezeichnet wird.“¹¹⁰

Redundanz

Redundanz bedeutet, dass etwas öfter vorhanden ist, als es eigentlich gebraucht wird.

Bei Daten bedeutet dies, dass mehr Daten vorhanden oder übertragen werden, als notwendig. Dies dient zur Kontrolle, ob die Daten korrekt angekommen sind. z.B. bei CDs werden redundante Daten zu Fehlerkorrektur verwendet, bei Online-Verbindungen (z.B. über Modem) werden zumeist zusätzliche Daten wiederum zur Fehlerkontrolle übertragen.

Bei Hardware bedeutet Redundanz, dass mehrere Geräte vorhanden sind, die zu mehr Stabilität und/oder Geschwindigkeit führen, obwohl das System auch mit einem Bruchteil auskommen würde.

Redlining

Mit der "Redlining"-Funktion können in CAD-Zeichnungen "handschriftliche" Anmerkungen, Notizen, Änderungswünsche, Anweisungen für den Ersteller angebracht werden - wie bisher mit dem roten Bleistift auf konventionellen Papierzeichnungen. Dies läuft in der Regel wie folgt ab: Dezentrale Stellen oder externe Kunden und Lieferanten eines Betriebes können CAD-Dateien mit "Viewer"-Programmen ansehen und plotten, benötigen also nicht das CAD- Programm, mit dem die Zeichnungen generiert wurden. Diese Viewer erlauben nur das Sichten, nicht das Ändern von CAD-Dateien. Besitzt der eingesetzte Viewer die Möglichkeit zum Redlining, können Anmerkungen in die Zeichnung geschrieben werden. Dabei wird jedoch nicht die CAD-Datei verändert. Die Anmerkungen werden in eine eigene Datei - der sog. "Redlining-Datei" - abgelegt. Diese Datei wird der eigentlichen CAD-Zeichnung überlagert. In ihr werden also nur die Redlining-Informationen (=Anmerkungen, Textnotizen, Markierungssymbole) gespeichert.

¹¹⁰ Brendel, Friede, Handbuch Bau-Betriebswirtschaft (2001) 116.

RSA

Das RSA-Kryptosystem ist ein asymmetrisches Kryptosystem, d.h. es verwendet verschiedene Schlüssel zum Ver- und Entschlüsseln. Es ist nach seinen Erfindern *Ronald L. Rivest*, *Adi Shamir* und *Leonard Adleman* benannt.

SAN - Storage-Area-Network

(dt. Speichernetzwerk) meint im Bereich der Datenverarbeitung ein Netzwerk zur Anbindung von Festplatten-Systemen und Tape-Libraries an Server-Systeme. Ein Storage Area Network (SAN) unterscheidet sich von einem Local Area Network (LAN), indem es ein Netzwerk zwischen Server-Systemen und von den Servern genutzten Speicherressourcen darstellt. Der Datenverkehr in einem SAN besteht hauptsächlich in der Übertragung von blockbasierten Daten. Blockbasierte Datenzugriffe werden in der Kommunikation zwischen Rechnern und deren Festplatten (ATA und SCSI) verwendet. Bei einem blockbasierten Datenaustausch werden durch den Rechner einzelne Datenblocks von einer Festplatte angefordert ("Block 6001 von Festplatte 4"). Im Gegensatz dazu werden bei einem filebasierten Datenaustausch über CIFS oder NFS ganze Files angefordert. In den meisten SANs wird das SCSI-Kommunikationsprotokoll verwendet. Dieses setzt dann auf Fibre Channel (FC) und iSCSI als Transport-Protokolle auf.

Sender-Empfänger Modell

Das Sender-Empfänger-Modell der Kommunikation definiert Kommunikation als Übertragung einer Nachricht von einem Sender zu einem Empfänger. Dazu wird die Nachricht kodiert und als Signal über einen Übertragungskanal übermittelt. Dabei kann die Nachricht durch Störungen verfälscht werden. Für die erfolgreiche Kommunikation ist es eine Voraussetzung, dass Sender und Empfänger die gleiche Kodierung für die Nachricht verwenden.¹¹¹

Server

Ein Server ist ein Programm, welches auf die Kontaktaufnahme eines Client-Programms wartet und nach Kontaktaufnahme mit diesem Nachrichten austauscht. Die Kommunikation erfolgt dabei nach dem Client-Server-System. In der Informationstechnik ist das Gegenteil zum Client-Server-Prinzip das Peer-to-Peer-Prinzip. Die

¹¹¹ <http://www.ilexikon.com>.

Regeln, die das Format sowie die Bedeutung der zwischen Server und Client ausgetauschten Nachrichten bestimmen, nennt man Protokoll. Die Hardware, auf der ein oder mehrere Server laufen, bezeichnet man als Host. Laut Arbeitshandbuch Wirtschaftsinformatik (*Hansen, Neumann*, S. 326) ist ein Server auch ein Rechner, „auf dem ein Serverprogramm läuft.“

SLA - Service Level Agreement

Als SLA bezeichnet man eine Vereinbarung die in der Regel Bestandteil eines Dienstleistungs- oder Wartungsvertrages ist. Darin werden z.B. Reaktionszeiten für Supportleistungen oder maximale Ausfallzeiten von IT-Services festgelegt. (Definition gemäß ITIL) Das SLA beschreibt die IT-Services in nichttechnischen Begriffen und ist so auch für technisch ungeschulte Kunden verständlich. Für die Dauer der Vereinbarung gilt es als Vertrag in Bezug auf die Leistungserbringung und Steuerung der IT-Services. SLAs können servicebasiert (ein SLA für einen Service) oder kundenspezifisch (ein SLA für alle Services eines Kunden) vereinbart werden. Eine typische Anwendung für SLAs sind Outsourcing- Verträge. SLAs sollen einerseits eine Preis-/ Leistungs-Transparenz für Kunden und Partner schaffen, andererseits bieten sie eine Unterstützung bei der Streitschlichtung oder der Streitvermeidung. Die Definition von SLAs soll dem SMART-Prinzip folgen. Der Auftraggeber erhält eine in den SLAs fixierte Leistung (z.B. Reaktionszeiten des Supports, Wiederherstellung von Daten etc.) zu einem vereinbarten Preis und der Auftragnehmer garantiert, dass er sich an diese Vereinbarung hält.

Wesentliche Inhalte eines SLA:

1. Zweck
2. Vertragspartner
3. Reviews
4. Änderungshistorie
5. Das Service
6. Leistungsbeschreibung
7. Verantwortung Leistungserbringer
8. Verantwortung Leistungsempfänger
9. Leistungsempfänger
10. Verfügbarkeit des Services
11. Standards

12. Job Planung / Wartung
13. Service Level Kennzahlen
14. Monitoring und Reporting
15. Definition der Service Level Kennzahlen
16. Sonstige Definitionen
17. Externe Verträge
18. Eskalationsmanagement
19. Preisgestaltung
20. Vertragslaufzeit
21. Unterschriften

Zu unterscheiden sind SLAs von OLA. Letzteres gilt nur für den Dienstleister intern. Ein Underpinning Contract (UC) wiederum ist ein Vertrag zwischen dem IT- Service-Anbieter und einem für ihn tätigen Dienstleister. SLAs sind wesentliche Bestandteile des Service Level Management Prozesses (SLM). Im Rahmen des Service Level Management Prozesses werden SLA überarbeitet und an die jeweiligen Marktgegebenheiten und Kundenanforderungen angepasst.

Software

bezeichnet alle nichtphysischen Funktionsbestandteile eines Computers. Dies umfasst vor allem Computerprogramme sowie die zur Verwendung mit Computerprogrammen bestimmten Daten.

SSL - Secure Sockets Layer

oder „Transport Layer Security“ ist ein Verschlüsselungsprotokoll für Datenübertragung im Internet. TLS 1.0 und 1.1 sind die standardisierten Weiterentwicklungen von SSL 3.0. Hier wird die Abkürzung SSL für beide Bezeichnungen verwendet. SSL-Verschlüsselung wird heute vor allem mit HTTPS eingesetzt. Die meisten Webserver unterstützen TLS, viele auch SSLv2 und SSLv3 mit einer Vielzahl von Verschlüsselungsmethoden, fast alle Browser und Server setzen jedoch bevorzugt TLS mit RSA- oder AES-Verschlüsselung ein. SSL ist ohne eine zertifikatsbasierte Authentisierung problematisch, wenn ein „Man-In-The-Middle-Angriff“ erfolgt: Ist der MITM vor der Übergabe des Schlüssels aktiv, kann er mit beiden Seiten den Schlüssel tauschen und so den gesamten Datenverkehr im Klartext mitschneiden. In Verbindung mit Vir-

tual Hosts, z.B. mit HTTP, ist es grundsätzlich als Nachteil zu werten, dass pro IP-Adresse nur ein Zertifikat verwendet werden kann, da die eigentlichen Nutzdaten des darüber liegenden Protokolls (und damit der Name des VHosts) zum Zeitpunkt des SSL/TLS Handshakes noch nicht übertragen wurden.

SÜG

Das "Gesetz über die Voraussetzungen und das Verfahren von Sicherheitsüberprüfungen des Bundes (SÜG)", regelt die Voraussetzungen und das Verfahren zur Sicherheitsüberprüfung von Personen, die mit bestimmten sicherheitsempfindlichen Tätigkeiten betraut werden sollen (Sicherheitsüberprüfung) oder bereits betraut sind (Wiederholungsüberprüfung). Eine sicherheitsempfindliche Tätigkeit übt z.B. aus, wer Zugang zu Verschlusssachen hat oder ihn sich verschaffen kann, die als STRENG GEHEIM, GEHEIM oder VS-VERTRAULICH eingestuft sind.

System

Das Wort System (griech. σύστημα = Gebilde, das Zusammengestellte, Verbundene) hat verschiedene Bedeutungen, die jedoch alle die "Zusammenstellung" aus mehreren Elementen, die untereinander in Wechselwirkung stehen, gemeinsam haben.¹¹²

TIFF - Tagged Image File Format

ist ein Dateiformat zur Speicherung von Bilddaten. Das TIF-Format wurde ursprünglich von Aldus (1994 von Adobe übernommen) und Microsoft für gescannte Rastergrafiken für die Farbseparation entwickelt. Zusammen mit Encapsulated Postscript ist es das wichtigste Format zum Austausch von Daten in der Druckvorstufe.

TCO - Total Cost of Ownership

ist ein Berechnungsverfahren, das seit Mitte der 80er Jahre von Consultants der Unternehmensberatung Gartner entwickelt wurde. Der Ansatz dient dazu, Verbrauchern und Unternehmen dabei zu helfen, alle anfallenden Kosten von Investitionsgütern (insbesondere in der IT) wie z.B. Software und Hardware abzuschätzen. Die Idee dabei ist, eine Abrechnung zu erhalten, die nicht nur die Anschaffungskosten ausweist, sondern alle Aspekte der späteren Nutzung (Energiekosten, Reparatur und Wartung) der betreffenden Komponenten. Somit können bekannte Kostentreiber

¹¹² <http://www.ilexikon.com>.

oder auch versteckte Kosten evtl. schon im Vorfeld einer Investitionsentscheidung identifiziert werden. Wichtigste Grundlage für das weitere Verständnis der TCO ist die Unterscheidung zwischen direkten und indirekten Kosten.

USB - Universal Serial Bus

ist ein Bussystem zur Verbindung eines Computers mit externen USB-Peripheriegeräten zum Austausch von Daten. Mit USB ausgestattete Geräte können im laufenden Betrieb miteinander verbunden werden (Hot-Plugging), das Protokoll des USB sieht eine automatische Erkennung von angeschlossenen Geräten und deren Eigenschaften vor.

Virtueller Projektraum

Allgemein ist unter einem "virtuellen Projektraum" ein in sich abgeschlossener Bereich zu verstehen, der orts-, zeit- und organisationsunabhängig für den projektspezifischen Informations- und Dokumentationsaustausch genutzt wird. Der Zugriff erfolgt dabei passwortgeschützt entweder über das unternehmenseigene Intranet oder über das Internet. Im Prinzip entspricht er einer Festplatte mit Zugriff über das Intranet/Internet mit verschiedenen, in sich verknüpften Zusatzfunktionen. Die Basisfunktionen erstrecken sich auf:

- orts-, zeit- und Browser-unabhängigen Systemzugriff;
- Einstellen und Aktualisieren von Dokumenten;
- Dokumentenbeschreibung durch Metadaten und Verschlagwortung;
- virtuelle Dokumentenstapelung (die aktuellste Version ist sichtbar);
- Dokumentversionen und -historie;
- Onlineansicht und das Herunterladen von Dokumenten;
- Empfang und Versand von Benachrichtigungen (E-Mail, Fax, SMS);
- Aufgabenverteilung, -verfolgung und -freigabe;
- Auswahl, Filterung und Ausdruck der Projektbeteiligten und -gruppen;
- Änderung der persönlichen Einstellungen;
- benutzerspezifische Datenarchivierung am Ende eines Projektes“.¹¹³

¹¹³ Frank, Immobilien Zeitung, Nr. 21 (2005) 34.

Webserver

ist ein Server, der Daten über das Protokoll HTTP - meist für einen Webbrowser - bereitstellt. Dies geschieht über das Protokoll HTTP. Meist sind diese Daten HTML-Dokumente und GIF-, sowie JPG- Bilder.

World Wide Web

(kurz Web, WWW oder deutsch: Weltweites Netz, Weltweites Netzwerk; wörtlich: web = Gewebe, Netz) ist ein über das Internet abrufbares Hypertext-System. Man benötigt einen Webbrowser, um die Daten vom Webserver zu holen und z. B. auf dem Bildschirm anzuzeigen. Der Benutzer kann den Hyperlinks im Dokument folgen, die auf andere Dokumente verweisen, gleichgültig ob sie auf demselben Webserver oder einem anderen gespeichert sind. Hierdurch ergibt sich ein weltweites Netz oder Gewebe aus Webseiten. Das Verfolgen der Hyperlinks wird oft als "Surfen im Web" bezeichnet. Das WWW wird im allgemeinen Sprachgebrauch oft mit dem Internet gleichgesetzt, obwohl es jünger ist und nur eine mögliche Nutzung des Internets darstellt (sowie im Gegenzug das Internet nur eine von verschiedenen möglichen Serververbünden). Es gibt durchaus Internet-Dienste, die nicht in das WWW integriert sind. Am bekanntesten ist E-Mail, aber z.B. auch IRC und Telnet. Zu dieser Verwirrung beigetragen haben nicht zuletzt die Webbrowser, die nicht nur das eigentliche HTTP-Protokoll benutzen können, sondern auch noch andere Dienste wie Mail und FTP dem Nutzer zugänglich machen.

XML - Extensible Markup Language

ist ein Standard zur Erstellung maschinen- und menschenlesbarer Dokumente in Form einer Baumstruktur. XML definiert dabei die Regeln für den Aufbau solcher Dokumente. Für einen konkreten Anwendungsfall ("XML-Anwendung") müssen die Details der jeweiligen Dokumente spezifiziert werden. Dies betrifft insbesondere die Festlegung der Strukturelemente und ihre Anordnung innerhalb des Dokumentenbaums. XML ist damit ein Standard zur Definition von beliebigen, in ihrer Grundstruktur jedoch eng verwandten Auszeichnungssprachen. Eine Sprache zur Definition anderer Sprachen nennt man Metasprache. XML ist eine vereinfachte Teilmenge von SGML. Die Namen der Strukturelemente (XML-Elemente) für eine XML-Anwendung lassen sich frei wählen. Ein XML-Element kann ganz unterschiedliche Daten enthal-

ten und beschreiben, als prominentestes Beispiel Text, aber auch Grafiken oder abstraktes Wissen. Ein Grundgedanke hinter XML ist es, Daten und ihre Repräsentation zu trennen, also z.B. Wetterdaten einmal als Tabelle und einmal als Grafik auszugeben, aber für beide Anwendungen die gleiche Datenbasis im XML-Format zu nutzen.

11 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

11.1 Abbildungen

Abb. 1.1: Standards als Mittel zur Prozessverbesserung.....	6
Abb. 2.1: Begriffsdefinition.....	12
Abb. 2.2: Begriffsdefinition nach DIN 69901	13
Abb. 2.3: Einteilung der konventionellen Bauvertragsarten	21
Abb. 2.4: Übersicht über Terminplanarten.....	22
Abb. 2.5: Wissensmanagement / Programming	24
Abb. 2.6: Beispiele für Kommunikationsmodelle	26
Abb. 2.7: Datenaustausch im PKS	27
Abb. 3.1: Methoden der Prozessveränderung	31
Abb. 3.2: Stablinienorganisation.....	33
Abb. 3.3: Linienorganisation	33
Abb. 3.4: Projektaufbauorganisation Projekt 1.....	34
Abb. 3.5: Projektaufbauorganisation Projekt 2.....	35
Abb. 3.6: Projektaufbauorganisation Projekt 3.....	36
Abb. 3.7: Gewichtung von Projektzielen durch Projektbeteiligte.....	37
Abb. 3.8: Zielprioritäten im Prozess: Planlauf.....	39
Abb. 3.9: Zielprioritäten im Prozess: Bemusterung.....	40
Abb. 3.10: Zielprioritäten im Prozess: Abnahme.....	41
Abb. 3.11: Zielprioritäten im Prozess: Leistungsänderung.....	42
Abb. 3.12: Zielprioritäten im Prozess: Nachträge	43
Abb. 3.13: Zielprioritäten im Prozess: Mängelbeseitigung.....	44
Abb. 3.14: Planlauf	48
Abb. 3.15: Bemusterung	53
Abb. 3.16: Abnahme	58
Abb. 3.17: Leistungsänderung.....	63
Abb. 3.18: Nachträge.....	68
Abb. 3.19: Mängelbeseitigung	73
Abb. 4.1: Bauportale nach Inhalten	77
Abb. 4.2: Einsatz von Bauportalen entlang der Wertschöpfungskette des Bauens“ ..	78
Abb. 4.3: Beispiel eines Projektraumes mit Datenpool	80
Abb. 4.4: Prozentualer Kostenverlauf PKMS	86

Abb. 4.5: Synopse PKMS Anbieter / Leistungsmerkmale	94
Abb. 5.1: System 1: Startseite Mitgliederbereich	96
Abb. 5.2: System 1: „Willkommens-Seite“	97
Abb. 5.3: System 1: Hauptfenster mit Begriffsdefinition.....	97
Abb. 6.1: Optimierungskriterien und deren Auswirkung	104
Abb. 6.2: Relevanz der Optimierungskriterien im Prozess Planlauf.....	105
Abb. 6.3: Relevanz der Optimierungskriterien im Prozess Bemusterung	106
Abb. 6.4: Relevanz der Optimierungskriterien im Prozess Abnahme	107
Abb. 6.5: Relevanz der Optimierungskriterien im Prozess Leistungsänderung	108
Abb. 6.6: Relevanz der Optimierungskriterien im Prozess Nachträge	109
Abb. 6.7: Relevanz der Optimierungskriterien im Prozess Mängelbeseitigung.....	110
Abb. 6.8: Planlauf optimiert.....	113
Abb. 6.9: workflow: Planlauf optimiert.....	114
Abb. 6.10: Bemusterung optimiert	117
Abb. 6.11: workflow: Bemusterung optimiert	118
Abb. 6.12: Abnahme optimiert	122
Abb. 6.13: workflow: Abnahme optimiert	123
Abb. 6.14: Leistungsänderung optimiert	126
Abb. 6.15: workflow: Leistungsänderung optimiert	127
Abb. 6.16: Nachträge optimiert	129
Abb. 6.17: workflow: Nachträge optimiert	130
Abb. 6.18: Mängelbeseitigung optimiert	133
Abb. 6.19: workflow: Mängelbeseitigung optimiert.....	134

11.2 Tabellen

Tab. 2.1: Projektphasen / - beteiligte	15
Tab. 4.1: Einsatz PC-gestützter Hilfsmittel für Projektmanagement	79
Tab. 4.2: Beispiel Informations- und Berechtigungsmatrix	83
Tab. 4.3: Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile der technischen Varianten von internetbasierten Projektmanagementlösungen.....	85

12 Anhang

12.1 Tabellarische Zusammenstellung der Antwortbögen

		System 1	System 2
1	Kurzbeschreibung	Projektkommunikations- u. Management-System, basierend auf Datenbank orientierter Anlage, die jedem Projektteilnehmer individuelle Strukturierungsmöglichkeiten bietet. Zugriffsrechte entstehen durch intelligentes Kommunikationsprinzip automatisch.	Das System unterstützt erweiterte Dokumentenmanagementfunktionalitäten einschließlich einer Dokumenten-Nummerierung, Kategorisierung und Registrierung. Sichere Dokumentenablage, in der Dateien und Ordner gespeichert und organisiert werden können. Sichere Versionskontrolle.
2	Soft- und Hardware-Voraussetzung	Handelsüblicher PC, Internetzugang, Browser.	Handelsüblicher PC, Microsoft W 98 oder neuer, Aktueller Internetexplorer, Internetverbindung mit > 51 kbps pro Nutzer
3	Datenformat-Lesefähigkeit	Alle Datenformate sind möglich.	Keine Formateinschränkung, mehr als 200 gängige Formate per online-Viewer möglich.
4	Formatkonvertierung beim Einlesen?	Ja, findet statt. Faxen werden direkt in den Projektraum gesendet und automatisch in pdf-Dokumente konvertiert.	Keine Änderung oder Konvertierung von Kundendateien.
5	Schnittstellen	Verschiedene Schnittstellentechnologie. E-Mail über E-Mail-Schnittstelle, Terminplanung über MS Excel.	MS Outlook (E-Mail, Aufgaben, Vcard) + Excel, ProjectWise, Ellipse.
6	Mängelmanagement-Modul?	Ja, kann benutzerspezifisch konfiguriert werden.	Ja
7	Ausschreibungsmodul?	Ja, kann benutzerspezifisch konfiguriert werden.	Ja
8	Weitere Aufsatz-Module?	Es können alle Abläufe abgebildet werden, die auf Kommunikationsvorgängen beruhen.	Gesamter Systemaufbau ist modular, Funktionalitäten werden nach Bedarf freigeschaltet.
9	Vorbereitungszeit für Anwender	Weitgehend intuitiv, in der Regel werden die Projektteilnehmer bis Projektbeginn bis zu einem Tag geschult.	Abhängig von Größe und Komplexität des Projektes. Kann zwei Werktage dauern. Standardschulung ca. 1/2 Arbeitstag.
10	Software oder Dienstleistung?	Prinzipiell beides möglich. Metmodell wird als ASP-Variante empfohlen, die auch bei ca. 95% aller Kunden im	Dienstleistungsangebot, kein Softwareerwerb.
11	Grundkosten?	Mehrere Parameter (Nutzungstiefe, Teilnehmerzahl, Projektgröße). Kann nicht pauschal benannt werden.	k.A.
12	Leistung für Grundkosten?	Einmalige Einrichtungsgebühr, monatliche Nutzungsgebühr und Dienstleistung für projektspezifische Konfigurationen.	k.A.

System 3	System 4	System 5
Eigenentwicklung von CBP von Praktikern für Praktiker. System wird nur als Komplettpaket inkl. Beratung und Betreuung des Projektes durch Ingenieure (Spezialisten für Projektmanagement und Generalplanung) angeboten.	Projektkommunikationsmanagementsystem ist eine modular aufgebaute, flexible Standardsoftware. Sie verbindet die Projektbeteiligten, steuert den Workflow und verteilt Nachrichten, Dokumente und Informationen.	IBPM-Projektraum unterstützt alle Planungs-, Management- und Controlling-Aufgaben durch zentrale Dokumentenverwaltung und Softwaretools. Ausschreibungen können webbasiert erstellt und durchgeführt werden.
Rechnerleistung < 400 MHz, Internetzugang, Internet Explorer oder Prodata S Client- Software (Installationspaket als MSI)	Rechner mit modernem Webbrowser, sowie Adobe Acrobat PDF Reader.	Browser + Internetverbindung+ Standardworkstation (Pentium 300 MHz, 64 MB RAM Windows 9x und höher), Systemcheck von Conject.
Alle Datenformate können eingebunden werden. Indiziert für Volltextsuche werden MS Office Dokumente, Textdateien, tiff- und pdf-Formate .	Unterstützung aller gängigen Dateiformate.	Alle Datenformate.
Es wird keine Umwandlung vorgenommen.	Umwandlung der Daten in pdf-Format zur softwareunabhängigen Ansicht.	Nein
Schnittstelle zu MS Outlook 2003 oder höher für Projektkalender und Projektbeteiligtenliste.	Schnittstelle zu MS Outlook zur Verwaltung von Termine, sowie zu MS Projekt zur Integration.	MS Outlook und andere externe E-Mail Dienste.
Nein, zur Zeit in Entwicklung.	Ja	Ja
Nein	Ja	Ja
Anbindung an Online Repro-Dienst, Planpakete, E-Mail Verkehr über Projektserver (Exchange, Web Access).	Terminplanung- und Teilprojektmanagement	Conject bietet insgesamt 40 Module für ein komplettes Immobilien Lebenszyklus Management (ILM) an.
Abhängig von Komplexität des Projektes, Erfahrungswert zwei Tage bis zwei Wochen.	Benutzerführung wird als sehr intuitiv eingestuft. Daher wird eine Vorbereitungszeit als ebenfalls sehr gering eingestuft.	Abhängig von Projektkomplexität. Einführung von Hotline-Unterstützung bis Anwenderschulung. Etwa zwei Tage Vorbereitungszeit.
Dienstleistungsangebote	Modular aufgebaute, internetbasierte Standardsoftware.	ASP-Modell
Abhängig von Projektgröße, Beratungsaufwand und der Laufzeit. Ab 2.000 € für Installation/ Anpassung und 200 € pro Monat Betrieb.	Abrechnung erfolgt nach Anzahl aktiver Nutzer. Projekt mit 10 Nutzern kostet 680 € pro Monat, Datenvolumen ist hierbei unerheblich.	Ab 50 € pro Monat.
Einrichten Projektstruktur, halber Tag Beratung/ Workshop, halber Tag Schulung (max. 10 User).	Bereitstellung des Servers und der Aufbau der im Vorfeld festgelegten Strukturen. Ebenso inkl. ist der PKM-Servicepoint Mo-Fr. 9:00 bis 18:00 Uhr.	Bereitstellung, vollständige Dokumentation, telefonische Anwenderbetreuung (Hotline).

		System 1	System 2
13	Hotline, Support, etc.?	Ja, kostenlose Hotline, persönlicher Ansprechpartner inkl. Vertreter wird zur Verfügung gestellt.	Hotline, telefonischer Support, Betrieb eines Rechenzentrums.
14	Gesamtkosten bei 50 Mio. Bausumme, 30 Anwendern und 36 Monaten Laufzeit.	Für Angebot werden genauere Angaben benötigt.	k.A..
15	Ab welcher Projektgröße sinnvoll?	Auch sehr kleine Projekte können mit PKMS wirtschaftlich abgewickelt werden. Eine pauschale Aussage wäre nicht sinnvoll.	Legt der Kunde fest.
16	Verfügbarkeit	Über 98% Wartungsarbeiten werden frühzeitig angekündigt.	Garantierter Zugriff von 98,5%
17	Mehrsprachen-Fähigkeit?	Deutsch, Englisch, Französisch, Niederländisch, Italienisch und Spanisch	Deutsch, Englisch, Spanisch, Polnisch, Französisch, Russisch in Vorbereitung.
18	Nutzerbegrenzung?	Nein	Nein
19	Modifikation des Systems möglich?	Ja, das System kann jederzeit angepasst werden.	Ja, eigene Software. Kundenanforderungen können nach Abstimmung umgesetzt werden.
20	Codierungszwang?	Ja, kann festgelegt werden.	Ja, Codierung kann umgesetzt werden. Upload von Fehlkodierungen wird unterbunden.
21	Filterfunktionen	Filter sucht alle Dokumente, die den Filterkriterien entsprechen (Attribute)	Nach Ablageort und Dokumentattributen. Angezeigt wird automatisch die aktuellste Version.
22	Löschfunktion von Dokumenten?	Dokumente können generell in PLMS nicht gelöscht werden (Revisionssicherheit).	Kein Löschen von Dokumenten möglich.
23	Dokumentenschutz?	Dokumente können nicht verändert oder überschrieben werden.	Ja, bei Bedarf, individuelle Konfiguration nach Ablageort.
24	Lesererkennung?	Ja, jederzeit nachvollziehbar wann ein Dokument geöffnet wurde.	Ja, vollständige Dokumentation aller Vorgänge zur Dokumentation.
25	Erinnerungsfunktion?	Nachrichten können auf Wiedervorlage gesetzt werden. Keine Erinnerungsfunktion.	Erinnerung möglich
26	Layer-Management?	Vergleich verschiedener Indexstände im systemeigenen Viewer mit Differenzbetrachtung.	Gegenüberstellung verschiedener Planversionen und automatische Anzeige von Änderungen.

System 3	System 4	System 5
Je nach Angebot ist 2nd Level und / oder 1st Level Support enthalten.	PKM-Servicepoint Rechenzentrum COLT Telecom in Frankfurt	Ja
ca. 43.000 €	Monatlich 836 € x 36 entsprechen 32.040 € in der ASP-Variante.	ca. 16.000 €
Mittlere- bis Großprojekte	Gewisses Bauvolumen mit Koordinationsaufwand sollte vorhanden sein. Für kleinere Projekte empfiehlt sich "Easy-PKM".	Ab ca. 5 Mio. €.
Jederzeit verfügbar. Serverwartung in den Nachtstunden.	Projektdaten jederzeit verfügbar. Updates i.d.R. einmal im Monat oder über WE	Jederzeit
Nein	Deutsch, Englisch, Französisch, Tschechisch und Chinesisch (neue Sprache i.d.R. 3 Wochen)	Deutsch, Englisch, Italienisch, Spanisch, und Portugiesisch
Keine Begrenzung von Nutzern, wohl aber ein Rechtekonzept.	Nein	Nein
Ja, das System ist offen.	Nach Absprache mit den Kunden im Vorfeld möglich. Weiterer Entwicklungsaufwand nicht im Preis inbegriffen.	Ja, aber über 40 zusätzliche Module kann ein komplettes Lebenszyklus Management (ILM) aufgebaut werden.
Ja, falls erwünscht werden Dateien, die der Codierung nicht entsprechen, abgelehnt.	Dokument, die den festgelegten Merkmalen nicht entsprechen, werden abgelehnt.	Ja
Filter über Klassifizierungsfelder (Attribute) oder Volltextsuche.	Volltextsuche, Merkmalsuche, Suche per Boolesche Operatoren, Fuzzy, Distanz etc.	Volltextsuche, Dateinamen, Kategorien, individuelles Sichten möglich
Löschen erfordert besondere Berechtigungen.	Es ist gewährleistet, dass keine Dokumenten-Löschfunktion möglich ist.	Es ist gewährleistet, dass keine Dokumenten-Löschfunktion möglich ist. (über Vergabe von Rechten)
Ja, Datenmanipulation erfordert besondere Berechtigung.	Versionsmanagement: Kontrolle der bearbeiteten Dokumente durch Versionierung garantiert Rechtsicherheit.	Ja, über die Vergabe von Rechten
Ja, Dateizugriffe werden protokolliert.	Das Cockpit gibt Aufschluss darüber, wer welche Dokumente erhalten, gelesen und bearbeitet hat.	Ja, eine Historie.
Es gibt keine Erinnerungsfunktion.	k.A..	k.A.
Nein	Ja	Ja

		System 1	System 2
27	Red-Lining-Funktion?	umfangreiche Redliningfunktionalitäten im Viewer verfügbar	Redline mit vollständiger Dokumentation (Zeitpunkt, Verfasser, Dokumentversion)
28	Dokumentenhistorie?	Ja, übersichtlich mit dazugehöriger Nachricht.	Ja, als Versionsliste, alle Aktionen werden versionsspezifisch gespeichert und angezeigt.
29	Optimiert für 1024 x 768?	Ja.	Ja (Monitor scrollt mit).
30	Terminkalender	Ja, Ansicht für Tag, Woche, Monat und der Möglichkeit, Termine über Filter anzuzeigen.	Projektkalender
31	Verknüpfung mit Bauzeitenplan?	k.A.	Verknüpfung mit Bauzeitenplan-Software derzeit nicht möglich.
32	Update Ankündigung?	Benutzer wird im Vorfeld informiert.	Vorabinformation aller Kunden bei Updates.
33	Verneinung Update möglich?	Zeitpunkt über Versionswechsel zukünftig vom Auftraggeber verfügbar.	Verschieben von Updates bei triftigem Grund seitens des Kunden möglich. Neuerungen gezielt aktivier und deaktivierbar.
34	Netzstabilität bei hoher Nutzeranzahl?	Netz ist stabil, ausreichend Kapazitäten vorhanden.	Netz ist stabil, derzeit mehr als 500 simultane Zugriffe auf Server möglich. Internetzugang des Kunden maßgebend.
35	Serverschutz	digitaler Fingerabdruck, Zertifikat-Login, Sicherheitsüberprüfung nach SÜG, mehrstufiges Sicherheitssystem (RSA-Secure ID).	SSL-Verschlüsselung, mehrstufige Firewall, Sicherung nach Bankenstandard, Professionelles Hosting.
36	Verschlüsselung	Verschlüsselte Kommunikation (SSL).	SSL-Verschlüsselung.
37	Garantie vor Datenverlust	Doppelte Hardware- und Hardwarekomponenten, doppeltes Speichernetzwerk (SAN), externe Datensicherheit, tägliche Backups.	k.A.
38	Wie oft wird Backup betrieben?	Täglich alle Daten auf externe Datenträger.	Stündliche Datensicherung, Katastrophenrücksicherung.
39	Spiegelserver?	Identisches Festplattensystem in separatem Raum, durch Feuerschutztüren getrennt.	Mehrfachspiegelung, Servercluster.
40	Was passiert im Insolvenzfall?	Jeder Teilnehmer hat jederzeit Anspruch auf seine Daten. Information sind zu keiner Zeit Besitz der baulogis GmbH.	k.A.

System 3	System 4	System 5
Nein.	Ja.	Ja
Ja, Dokumentenhistorie wird protokolliert.	Ja.	Ja.
Benutzeroberfläche unabhängig von der Auflösung.	Ja.	Ja.
Projektkalender mit Schnittstelle zu MS Outlook 2003 und höher.	Projektterminkalender	Nein.
Keine Schnittstelle zu Bauzeitenplan-Software.	Verknüpfung zu MS Projekt integriert, Meilensteine und Sollvorgabelisten.	Nein.
Benutzer werden über Updates informiert.	Updates einmal monatlich, fester Tag, feste Zeit.	Ja.
Updates müssen nicht vollzogen werden. Dies kann aber zu eingeschränkter Funktionalität führen.	Auftraggeber kann Updates nicht verneinen oder zeitlich verschieben.	Nein.
Infrastruktur auf eine maximal zu erwartende Leistung ausgelegt. Sollte diese Grenze überschritten werden, ist Ausbau notwendig.	Bei erhöhter Nutzerfrequenz wird Arbeitsgeschwindigkeit eines ASP immer beeinflusst. An gleichbleibender Qualität wird gearbeitet.	Stabil.
Zugriffe auf die Daten nur über wechselnde Passwörter.	Zugriff per https-Protokoll.	Zugriff auf Projekte über Benutzernamen und Passwort.
komplette Kommunikation SSL-verschlüsselt.	Alle Bereiche 128bit verschlüsselt.	128bit SSL-Verschlüsselung.
zu 100% garantiert.	zu 100% garantiert.	zu 100% garantiert.
Einmal am Tag, abends. Vollbackup einmal in der Woche, sonst inkrementelles Backup.	k.A.	Tägliche Sicherung
Clusterserver vorhanden. Serverraum zugangsberechtigt. Alle Sicherungen in T120 Tresor.	COLT Rechenzentrum in Frankfurt, eines der modernsten Rechenzentren in Europa.	Spiegelserver, Zutritt vor Unbefugten geschützt. Vor höherer Gewalt gesichert.
Bürgschaft und Versicherungen werden über Dienstleistungsvertrag geregelt. Quellcode ist im Insolvenzfall verfügbar.	Tochtergesellschaft der Drees & Sommer AG	Weiterbetrieb über Verträge mit Kooperationspartnern.

		System 1	System 2
41	Wie werden die Projektdaten nach Abschluss übergeben?	Unterschiedliche Archivierungsmodelle: Datenträger/USB-Festplatte, Daten bleiben im Archivmodus auf der Plattform, lokale Verfügbarstellung webbasiert oder PKMS-Archivserver.	Übergabe als voll funktionales Archiv im XML-Format zum Import in andere Datenbanken, Weiterverwendung möglich.
42	Sparversion für Bürorechner?	Für Recherchezwecke nur in Kombination z.B. mit der Archivvariante 3.	Änderungen von Daten im System ist nur online möglich. Durch Import in andere Datenbanken ist Weiterverwendung möglich.
43	Rechtsicherheit?	Das PKMS stellt einen rechtssicheren Rahmen dar. Daten können nicht gelöscht werden und lassen sich transparent analysieren.	Bisher konnten alle Fragen außergerichtlich geklärt werden. Alle Vorgänge werden eindeutig gespeichert. Den Projektteams ist dieses bewusst.
44	Marktstellung	30 Mitarbeiter betreuen ca. 220 Projekte.	80 Mitarbeiter, 35.000 Nutzer in 5.000 Projekten.
45	Besondere Kennzeichen / Leistungen	Kommunikationsprinzip, dynamisches Filterkonzept, Volltextsuche über Dokumenteninhalte, Betreuung durch fachkundiges Personal (Bauingenieure und Architekten).	Intuitive Benutzeroberfläche, Einfachheit und Überschaubarkeit, Finanzkräftige Investoren. Hohe Investitionen in Produktentwicklung (jährlich 2,5 Mio. €). Internationales Unternehmen, kompetentes Managementteam, große Zahl von Referenzen.
46	Referenzen / Kunden?	AMB Generali Immobilien GmbH, Audi AG, BMW AG, Porsche AG, Deutsche Bahn AG, DU Diederichs Projektmanagement GmbH & Co KG, ECE Projektmanagement GmbH & Co KG, ED Züblin AG, ibb Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH & Co, Marktgraf GmbH & Co KG, Max Bögl Bauunternehmung GmbH & CO KG, mfi Management für Immobilien AG, Munich Ergo Asset Management GmbH, Robert Bosch AG, Schmitt Stumpf Frühauf & Partner Ingenieurgesellschaft., Vivico Real Estate GmbH, Volkswagen Immobilien Service GmbH, Walter Bau AG mit Dywidag, Wayss & Freytag AG, WPM Projektmanagement GmbH	Dom Aquaree, Berlin; Hochhausensemble Münchner Tor; H2 Office, Duisburger Innenhafen; Metropolitan, Warschau; Transco Gaspipeline, GB; Highlight Business Tower, München; Sky Office, Düsseldorf; Reseau Ferre de France; Hilton Hotel, Tyne Bridge; Bilfinger & Berger; BOC Broker & Office Center Frankfurt/Main; Hafenbogen und Werfthaus, Frankfurt/Main; Hospital, Dublin; Scottish Water

System 3	System 4	System 5
Nach Wunsch des Kunden: Datenbank, Files, DVD, Papier oder an bestehende Systems des Kunden.	Alles auf einem Datenträger.	Übergabe der Daten an ein CAFM-System.
Ja, soweit der Kunde die Softwareumgebung bereitstellen kann (keine Ablage im Filesystem bzw. dann eingeschränkte Funktionalität).	Je nach abgeschlossener Projektdauer ist eine weitere Bearbeitung jederzeit möglich.	Sehr günstiges Preismodell für Archivprojektraum.
Keine juristisch bestätigte Aussage. Da aber exakte Protokollierung: Anscheinsbeweis.	Garantierte Rechtssicherheit durch Versionsmanagement.	Ja, Dokumenthistorie vor Gericht Beweiskraft.
k.A.	Nur 2 am deutschen Markt. Mehr als 80 Großprojekte mit über 5.000 beteiligten Projektpartnern. Bauvolumen gesamt über 6 Mrd. €, 17 Mitarbeiter.	Europaweit führendes Softwarehaus für Immobilien Lebenszyklus Management (ILM). 3.000 Unternehmen mit mehr als 40.000 Anwendern (60% der DAX 30 Unternehmen).
Das System basiert auf Microsoft SharePoint Portal Server.	Umfangreiche Projektsteuerungsmöglichkeiten. Intuitive Benutzerführung. Kaum Schulungsaufwand für einen Großteil der Projektbeteiligten notwendig. Preis/Leistung komplett internetbasiert. Initiator Drees & Sommer.	Sehr einfache Benutzeroberfläche, kompetente Ansprechpartner und Angebote. Modulares Produktangebot.
Flughafen Hamburg, Flughafen Berlin-Brandenburg, Flughafen Leipzig Halle Startbahn Süd, Dynamikzentrum BMW Dingolfing	Yantai Wanhua- MDI Produktionswerk, Dresdner Bank Hochhaus Galileo, Produktionsgebäude Airbus A380, Neubau Polizeipräsidium in Frankfurt, Neues Mercedes-Benz Museum, Campeon Neubiberg, Infrastruktur Stadion Fröttmaning	BMW- Werk Leipzig, Allianz Europa Passage Hamburg, Liliencarre Wiesbaden, Sonae Parque Atlantico Shoppingcenter, Hauptverwaltung Logistikzentrum Hannover, Seniorenverwaltung am Bürgerhaus Velbert, Efficient Basing East Grafenwöhr, Ikea, Münchner Grund, Siemens, Investa Projektentwicklung

Protokoll einer Begehung zur Vorbereitung der Teilabnahme¹¹⁴

(siehe Seite 120/121)

Am _____ sind nachfolgend beschriebene Leistungen in Augenschein genommen worden:

An der Begehung Nr. _____ haben die in der Teilnehmerliste genannten Personen teilgenommen.

s. Anlage X, Seite X bis X

Die bei der Inaugenscheinnahme festgestellten Mängel und Restarbeiten sind aufgeführt in

Anlage X, Seite X bis X

Die Örtlichkeiten der Mängel und Restarbeiten sind zusätzlich in den betreffenden Planausschnitten bezeichnet,

s. Anlage X, Seite X bis X

Die Erklärung Fachbauleitung Brandschutz ☐ liegt vor; ☐ wird bis _____ vorgelegt.

Die Bescheinigung Schall- und Wärmeschutz ☐ liegt vor; ☐ wird bis _____ vorgelegt.

Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber zur Übernahme des bezeichneten Bereichs am _____ die Schlüssel zu übergeben.

Vorgenannte Anlagen sind Bestandteil dieses Begehungsprotokolls. Erklärungen,

Vorbehalte oder weitergehende Feststellungen sind der noch ausstehenden Teilabnahme vorbehalten.

Auftraggeber

Auftragnehmer

Namen in Druckbuchstaben

Namen in Druckbuchstaben

¹¹⁴ Vgl. Projekthandbuch airport 2000plus, Stand: 20.9.2002.

Protokoll der VOB - (Teil) Abnahme¹¹⁵ (siehe Seite 120/121)

Des (Teil) Projektes.....

Auftraggeber:.....

Auftragnehmer:.....

Zur Vorbereitung dieser (Teil) Abnahme haben ____ gemeinsame Begehungen ____ stattgefunden, deren protokollierte Ergebnisse Gegenstand dieses Abnahmeprotokolls sind. Der AN verpflichtet sich, die im Rahmen dieser Begehung aufgenommenen Restarbeiten und die Mängelbeseitigungen zu den angegebenen Terminen zu erbringen. Aus der Anlage 1 dieses Protokolls sind die Zeitpunkte und Leistungsteile der Begehungen im Einzelnen aufgeführt; die von den Vertragsparteien unterzeichneten Protokolle selbst sind diesem Protokoll nicht beigelegt.

Vertreter des Bauaufsichtsamtes der Musterstadt haben anlässlich der Zustandbesichtigung am ____ erklärt, dass die vorzeitige Nutzung gestattet wird.

Am ____ hat eine gemeinsame Begehung zur förmlichen Abnahme ____ stattgefunden, an der die in Anlage 2 aufgeführten Personen teilgenommen haben. Bei der Begehung sind noch einmal insbesondere in Anlage 2 aufgeführte Mängel besichtigt worden.

Die in Teil C des Vertrages, Seite XX als Voraussetzung für eine Abnahme genannten Unterlagen sind dem AG noch nicht vollständig übergeben worden. Der AN verpflichtet sich, die in der Anlage 4 genannten Unterlagen zu den dort aufgeführten Terminen zu übergeben.

Der Auftraggeber erklärt hiermit die Abnahme _____. Der Auftraggeber behält sich seine vertraglichen Rechte aus den festgestellten und gerügten Mängeln vor.

Die Gewährleistungsfrist beginnt am ____ und endet nach Ablauf des in Teil C, Seite XX des Vertrages, festgelegten Zeitraumes.

Musterstadt, den

Auftraggeber

Auftragnehmer

Namen in Druckbuchstaben

Namen in Druckbuchstaben

¹¹⁵ Vgl. Projekthandbuch airport 2000plus, Stand: 20.9.2002.

Protokoll einer vorläufigen Übernahme¹¹⁶ (siehe Seite 121)

zur Dokumentation des Leistungsstandes des Auftragnehmers, die durch Arbeiten Dritter beaufschlagt werden, hier:

Der Leistungsstand ist am: _____ festgestellt worden

Durch Inaugenscheinnahme der in der Teilnehmerliste aufgeführten Personen

s. Anlage X, Seite X bis X

Der Zustand der begangenen Bereiche ist aufgeführt in:

Anlage X, Seite X bis X

Es sind _____ Fotos gefertigt worden, die in Fotokopie der Anlagen X angefügt werden.

Die Anlagen sind Bestandteil dieses Protokolls.

Auftraggeber

Auftragnehmer

Namen in Druckbuchstaben

Namen in Druckbuchstaben

¹¹⁶ Vgl. Projekthandbuch airport 2000plus, Stand: 20.9.2002.

AN - Änderungsantrag zum Vertrag¹¹⁷ (siehe Seite 125)

Antragsteller:

Datum:

1. Beschreibung der Maßnahme (ggf. Anlagen beifügen)

...

2. Begründung / Ursache

...

3. Auswirkungen auf weitere Gewerke / Bauteile / Qualitäten

...

4. Terminauswirkungen

...

5. Nettokosten einschl. Baunebenkosten: EUR.....
entsprechend Angebot Nr. / vom

(von PS auszufüllen, ggf. Anlage beifügen)

6. Stellungnahme

...

7. Freigabe zur Ausführung:

...

(Datum und Unterschrift)

Laufweg: ...

¹¹⁷ Vgl. Projekthandbuch airport 2000plus, Stand: 20.9.2002.

AG - Änderungsantrag zum Vertrag¹¹⁸ (siehe Seite 124)

Veranlasser:

Datum:

1. Beschreibung der Maßnahme (ggf. Anlagen beifügen)

...

2. Begründung / Ursache

...

Antrag erstellt:
(Datum, Name, Abteilung in Druckschrift; Unterschrift)

(Vom AN auszufüllen, ggf. Anlage beifügen)

3. Auswirkungen auf weitere Gewerke / Bauteile / Qualitäten

...

4. Terminauswirkungen

...

5. Nettokosten einschl. Baunebenkosten: EUR.....
entsprechend Angebot Nr. / vom

(von PS auszufüllen, ggf. Anlage beifügen)

6. Stellungnahme

...

(Vom Veranlasser auszufüllen – Nichtzutreffendes streichen)

7. Entscheidung des Veranlassers:

Die Änderungen bitte ich auszuführen: Ja / Nein

Hiermit erkläre ich die Übernahme der durch die Änderung entstehenden Kosten.

8. Freigabe zur Ausführung:

...

(Datum, Unterschrift)

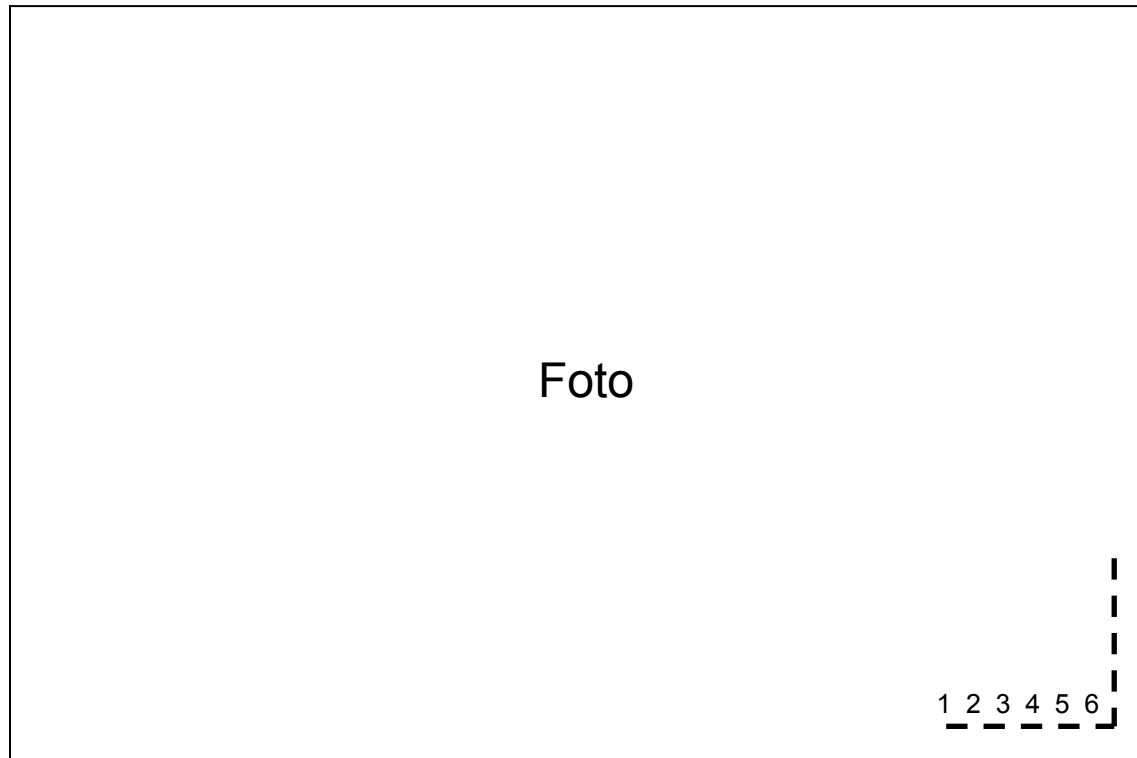
Laufweg: ...

¹¹⁸ Vgl. Projekthandbuch airport 2000plus, Stand: 20.9.2002.

Kontrollbericht zur Mängelbeseitigung (siehe Seite 132)

Lage des Bauteils: _____

Datum der Aufnahme:



Beschreibung:

Vorgang an:

Stellungnahme Auftragnehmer:

Auftraggeber

Auftragnehmer

Namen in Druckbuchstaben

Namen in Druckbuchstaben

Kontakt:

Institut für Bauwirtschaft
Universität Kassel
Mönchebergstr. 7
34125 Kassel

Fachgebiete:

Bauorganisation und Bauverfahren
Baubetriebswirtschaft
Bauinformatik
Bauwirtschaft/Projektentwicklung

Prof. Franz
Prof. Racky
Dipl.-Ing. Kugler
Prof. Busch

Sekretariate:

0561 / 804 2615
0561 / 804 2619
0561 / 804 2618
0561 / 804 3632

www.ibw-kassel.de

I - Forschung

Band 1: Schopbach, Holger (2001)

Ansätze zur Kostensenkung in Konstruktion und Baubetrieb
durch Einsatz mathematischer Optimierungsmethoden

Band 2: Grau, Heidrun (2002)

Zielorientiertes Geschäftsprozessmanagement zur Förderung der Wirtschaftlichkeit von Abbundzentren

Band 3: Arnold, Daniel (2005)

Entwicklung einer Methodik für Innovationsprozesse im Wohnungsbau

Band 4: Schmitt, Roland (2005)

Die Beschaffung von Schalungsgeräten und den zugehörigen
Ingenieurleistungen nach deren Outsourcing

Band 5: Heinrich, Nils (2006)

Entwicklung von Parametern zur Risikobewertung für Projektentwicklungen auf brachgefallenen Flächen - am Beispiel freizeitlich orientierter Projekte

Band 6: Mittelstädt, Norbert (2006)

Leitlinie zur projektbezogenen Spezifikation und erfolgsabhängigen Honorarbemessung von extern beauftragten Projektmanagement-Leistungen

Band 7: Chahrour, Racha (2007)

Integration von CAD und Simulation auf Basis von Produktmodellen im Erdbau

Band 8: Mieth, Petra (2007)

Weiterbildung des Personals als Erfolgsfaktor der strategischen Unternehmensplanung in Bauunternehmen. Ein praxisnahes Konzept zur Qualifizierung von Unternehmensbauleitern

Band 9: Mergl, Oliver (2007)

Flexibilisierung von Baustrukturen durch Modularisierung zur Verbesserung des Nutzungspotenziales am Beispiel industrieller Produktionsstätten des Automobilbaus

Band 10: Eitelhuber, Andreas (2007)

Partnerschaftliche Zusammenarbeit in der Bauwirtschaft – Ansätze zu kooperativem Projektmanagement im Industriebau

Band 11: Hermelink, Andreas (2008)

Ein systemtheoretisch orientierter Beitrag zur Entwicklung einer nachhaltigkeitsgerechten Technikbewertung angewandt auf den mehrgeschossigen Wohnungsbau im Niedrigstenergie-Standard

Band 12: Utsch, Jens H. (2008)

Entscheidungskomplexorientiertes Controlling – ein Beitrag zur Unterstützung der Planung und Entscheidungsfindung im Baubetrieb

Band 13: Pauli, Christian (2009)

Entwicklung einer Entscheidungshilfe zur Beurteilung der PPP-Eignung kommunaler Bauvorhaben

Band 14: Fistera, Detlev (2009)

Revitalisierung brachgefallener Wohnbauflächen. Indikatorenbildung zur multikriteriellen Untersuchung und prophylaktischen Abschätzung von entstehenden Wohnbaubrachen

Band 15: Dobler, Thomas (2009)

Entwicklung der Archintra-Methodik als Beitrag zur Verbesserung von Bauprozessen

Band 16: Strack, Stefan (2010)

Entwicklung eines Bewertungssystems für Redevlopment-Maßnahmen
von leer stehenden Gebäuden für Wohnzwecke

Band 17: Körtgen, Manfred (2010)

Optimierungsansätze zur prozessorientierten Abwicklung komplexer
Baumaßnahmen unter Einsatz neuer Informations- und
Kommunikationssysteme

II - Lehre

Band 1: Institut für Bauwirtschaft (Hrsg.)

Seminar Sommersemester 2003, Hochhäuser

III - Tagungen und Berichte

Band 1: Institut für Bauwirtschaft (Hrsg.)

Tagungsband zum Symposium 2002

Projektentwicklung brachgefallener Flächen am 13. September 2002

Band 2: Racky, Prof. Dr.-Ing. Peter (Hrsg.)

3. IBW-Symposium, 17. September 2004 an der Universität Kassel.

Partnerschaftliche Vertragsmodelle für Bauprojekte

Band 3: Racky, Prof. Dr.-Ing. Peter (Hrsg.)

4. IBW-Symposium, 15. September 2006 an der Universität Kassel.

Innovative Abwicklungsformen für Bauprojekte: Partnering und PPP

Band 4: Franz, Prof. Dr.-Ing. Volkhard (Hrsg.)

1. IBW-Workshop, 13. September 2007 an der Universität Kassel.

Simulation in der Bauwirtschaft

Band 5: Busch, Prof. Dr.-Ing. Antonius (Hrsg.)

5. IBW-Symposium, 26. September 2008 an der Universität Kassel.

Projektentwicklung brachgefallener Flächen und Immobilien

Band 6: Institut für Bauwirtschaft (Hrsg.)

Tagungsband des 20. Assistententreffens der Bereiche Bauwirtschaft,
Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik, 01. – 03. April 2009 an der
Universität Kassel

Band 7: Racky, Prof. Dr.-Ing. Peter (Hrsg.)

Forum Baubetrieb, 4. November 2009 an der Universität Kassel.
Kooperationsorientierte Projektabwicklung im Hochbau

Weitere Informationen zur Schriftenreihe unter www.upress.uni-kassel.de