

**Entwicklung eines Workflow-Management-Systems zur Steuerung
von Bauprozessen in Handwerkernetzwerken**

Zur Erlangung des akademischen Grades eines

DOKTOR-INGENIEURS

von der Fakultät für

Bauingenieur- und Vermessungswesen

der Universität Fridericiana zu Karlsruhe (TH)

genehmigte

DISSERTATION

von

Dipl.-Ing. Karsten Schönberger

aus Coburg

Tag der mündlichen Prüfung: 13. Februar 2002

Hauptreferent: o. Prof. Dr.- Ing. Fritz Gehbauer, M.S.

Korreferent: Prof. Dr. h.c. Reinhold Würth

Korreferent: Prof. Dr.- Ing. Kunibert Lennerts

Karlsruhe 2002

Vorwort des Herausgebers

Der schlüsselfertige Ausbau, in dem Handwerksbetriebe im Hochbau vorwiegend tätig sind, ist gekennzeichnet durch das Zusammenwirken mehrerer Gewerke. Selbst wenn diese unter der Regie eines Generalunternehmers operieren, sind die Ausbauprozesse durch Leerzeiten und Effizienzverluste gekennzeichnet, weil die Abstimmung und Koordination nicht immer reibungslos verläuft. In der vorliegenden Arbeit werden diese Schwachstellen untersucht und alternative Organisationsschemata aufgezeigt. Der Verfasser geht dabei soweit, ein Modell zu entwickeln, das die unterschiedlichen Handwerksbetriebe in die Lage versetzt, sich selbst zu organisieren und aus der Abhängigkeit von Generalunternehmern zu befreien.

In den einleitenden Kapiteln bis einschließlich 4, wird die Ist-Situation untersucht und die Beziehungsgefüge dargestellt. Daraus wird die Zielsetzung der Arbeit abgeleitet. Dann werden die existierenden Kooperationsmodelle und Informations- und Kommunikationstechnologien untersucht. Daraus ergibt sich, dass diese Modelle für ein Handwerkerkooperationsnetz ungeeignet sind. Daher wird im nachfolgenden Kapitel 7 ein Organisationssystem für ein virtuelles Handwerkerkernnetzwerk entwickelt. Es besteht im Kern aus einem Handwerkermanagement, das die Ablauforganisation des Netzwerkes steuert. Es werden außerdem Aussagen zu möglichen Rechtsformen eines solchen Netzwerkes gemacht.

Im Kapitel 8 wird das Datenschema als Grundlage für das Workflow-Management-System entwickelt. Es besteht im Kern aus einem Informationsmodell, das sich auf eine Datenbank abstützt. Im Kapitel 9 schließlich wird das Hauptergebnis der Arbeit, das Projektinformationssystem PIS vorgestellt. Der Aufbau dieses EDV-Systems wird erklärt und die wesentlichen Eingabe- und Ausgabeelemente erläutert. Im Kapitel 10 wird schließlich der Einsatz des Systems an einem Bauprojekt dargelegt.

Die Probleme bei der Koordination von Handwerksbetrieben waren bisher wissenschaftlich nicht untersucht. Insofern ist hier ein Fortschritt erzielt worden. Der eigentliche Wert der Arbeit liegt jedoch in der praktischen Umsetzung eines EDV-gestützten Managementsystems. Das System wird in seiner Anwendung verifiziert. Zu erwähnen in diesem Zusammenhang ist noch, daß der Verfasser sich mit dem System als Berater selbständig gemacht hat und hierfür einen Förderpreis von KEIM Baden-Württemberg erhalten hat.

Karlsruhe, 20. März 2002

Fritz Gehbauer

Vorwort des Verfassers

Die praxisnahen Grundlagen für die vorliegende Arbeit habe ich im Rahmen meiner Tätigkeit in verschiedenen Unternehmen der Bauindustrie und dem Handwerk gesammelt. Auf dieser Basis entstand die hier dokumentierte Entwicklung während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Angestellter am Institut für Technologie und Management im Baubetrieb der Universität Karlsruhe (TH). Das Methodenwissen wurde aus den Ergebnissen des Forschungsprojektes „Ausbau aus einer Hand“, finanziert durch das Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, abgeleitet und durch die Entwicklung zugehöriger informationstechnischer Werkzeuge ergänzt.

Für die finanzielle Unterstützung, die mir durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen gewährt worden ist, sei hier ausdrücklich gedankt. Ebenso danke ich den Gutachtern Professor Dr.- Ing. Udo Blecken und Professor Dr.- Ing. Eberhard Petzschmann, die bei den regelmäßig stattfindenden Präsentationen durch ihre vielfältigen Anregungen die Arbeit von fachlicher Seite unterstützt haben.

Nicht nur als fachliche Unterstützung sondern auch als wissenschaftliche Begleitung der gesamten Promotion hat mir Professor Dr.- Ing. Fritz Gehbauer M.S. zur Seite gestanden. Durch die Kombination aus Freiräumen und gezielte Steuerung einzelner Teilschritte hat er die Entwicklung nachhaltig beeinflusst. Des weiteren hat er durch seine Bereitschaft, als Mentor im Rahmen des Campusprojektes aufzutreten, einen entscheidenden Beitrag dazu geleistet, dass die entwickelten Lösungen zukünftig ihren Einsatz in der Praxis finden werden. Für dieses Engagement sage ich danke.

Herrn Professor Dr. h. c. Reinhold Würth gilt mein besonderer Dank, da er seine knapp bemessene Zeit aufgewendet hat, die Inhalte der Arbeit in Bezug auf die Praxis und den betriebswirtschaftliche Hintergrund zu beeinflussen. Diese Unterstützung bezog sich nicht nur auf die Inhalte, sondern auch auf die strukturierte Vorgehensweise, die das Erreichen des Zieles in nahezu vorgesehenem Zeitraum ermöglichte.

Für die intensiven Diskussionen vor allem im Bezug auf die softwaretechnische Konzeption des Projekt-Information-Systems bedanke ich mich bei Professor Dr.- Ing. Kunibert Lennerts. Die von ihm eingebrachten Anregungen verhalfen der vorliegenden Arbeit zu dem erreichten Reifegrad.

Die wissenschaftliche Begleitung von universitärer Seite ist ein Erfolgsfaktor bei der Umsetzung der Promotion. Ein ebenso wichtiger Erfolgsfaktor ist die Unterstützung der Familie und der Freunde. Aus diesem Grund danke ich meiner Frau Ute ganz besonders für die mentale Stärkung und den Support in dem Aufgabenfeld der Infrastruktur und Logistik. Meiner Mutter spreche ich meinen Dank dafür aus, dass sie die Überführung der wissenschaftlichen Ergebnisse in die Praxis durch den finanziellen Rückhalt beim Aufbau der bluetrust-baunetzwerke GmbH ermöglicht. Des weiteren gilt unseren Freunden Dank, die mit ihrem persönlichen Engagement ihren Beitrag zum Gelingen der vorliegenden Arbeit geleistet haben. Namentlich sei hierbei Herr Dr. rer. soc. oec. Friedrich Toffel genannt.

Karlsruhe, 14.Mai 2002

Karsten Schönberger

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis.....	7
2	Kurzfassung	11
3	Einleitung	12
3.1	Zielgruppendefinition.....	13
3.1.1	Sehr kleine und kleine Unternehmen.....	13
3.1.2	Sehr kleine und kleine Handwerksbetriebe	13
3.1.3	Ausbauprozess	14
4	Problemstellung	16
4.1	Betriebsorganisation des Handwerksbetriebs.....	16
4.1.1	Angebotsbearbeitung.....	17
4.1.2	Arbeitsvorbereitung.....	18
4.1.3	Baustellensteuerung	19
4.1.4	Ergebniskontrolle/Buchführung.....	19
4.1.5	Zusammenfassung der Beobachtung der Betriebsorganisation.....	20
4.2	Handwerksbetriebe im Gesamtgefüge des Bauprozesses	21
4.2.1	Beziehungsgefüge Handwerker – Handwerker	21
4.2.2	Beziehungsgefüge Bauherr – Planer – Handwerker	22
4.2.3	Beziehungsgefüge Bauherr – Generalunternehmer –Handwerker.....	24
4.2.4	Einfluss der Projektsteuerung	26
4.2.5	Beziehungsgefüge Handwerker - Baustoffhändler	26
4.2.6	Zusammenfassung der Betrachtung der einzelnen Beziehungsgefüge	27
5	Zielsetzung.....	28
6	Stand der Forschung und Entwicklung	30
6.1	Kooperationen in der Bauwirtschaft	30
6.1.1	Stand der Forschung	30
6.1.2	Praktische Umsetzung.....	33
6.1.3	Mischformen	38
6.2	Informations- und Kommunikationstechnologie (IuK)	40
6.2.1	Heterogene Softwareapplikationen.....	40
6.2.2	Internetbasierte Applikationen	50
7	Organisationssystem des virtuellen Handwerkernetzwerkes.....	55
7.1	Aufbauorganisation des virtuellen Handwerkernetzwerkes	56
7.1.1	Ausführende Netzwerkpartner	57
7.1.2	Kunde	60
7.1.3	Handwerkermanagement	61
7.1.4	Architekten.....	62
7.1.5	Serviceeinheiten	62
7.2	Ablauforganisation des virtuellen Handwerkernetzwerkes	63
7.2.1	Angebotsphase.....	63
7.2.2	Leistungsphasenmodell.....	69
7.3	Rechtsform.....	79
7.3.1	Beurteilung der Aktiengesellschaft (AG).....	80
7.3.2	Beurteilung der Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH).....	80
7.3.3	Beurteilung der Arbeitsgemeinschaft (ARGE)	81
7.3.4	Beurteilung unter unternehmenssteuerlichen Aspekten	82
7.3.5	Rechtsform des virtuellen Handwerkernetzwerkes.....	84
7.4	Zusammenfassung Organisationssystem.....	86

8	Datenschema	87
8.1	Grundlagen	87
8.1.1	Workflow-Management-System.....	87
8.1.2	Datenbankmodelle.....	88
8.2	Informationsmodell.....	93
8.2.1	Informationsmodell in der Angebotsphase	94
8.2.2	Projektdate.....	95
8.2.3	Leistungsdaten	96
8.2.4	Angebotsdaten.....	97
8.3	Informationsmodell Leistungsphasen	99
8.3.1	Vertragsdaten, grafische Ausführungsdaten	101
8.3.2	Numerische Ausführungsdaten	101
8.3.3	Ist-Datenerfassung	103
8.3.4	Rechnungsstellung.....	104
8.3.5	Qualitätsmanagement.....	105
8.4	Datenbankmodell.....	106
8.4.1	Logisches Datenbankmodell.....	106
8.4.2	Physisches Datenbankmodell.....	107
9	Projekt-Information-System PIS	108
9.1	Historische Betrachtung des Internet.....	108
9.2	Applikationsbereitstellung	109
9.2.1	Access statt Eigentum	109
9.2.2	Access bezogen auf die Zielgruppe.....	110
9.2.3	Application Service Providing	110
9.2.4	Transportsicherheit.....	111
9.2.5	Weitere kritische Nutzerfaktoren.....	112
9.3	Technischer Aufbau des Projekt-Information-Systems	112
9.3.1	Browser.....	113
9.3.2	Server	113
9.4	Design.....	115
9.4.1	Design der Eingabeelemente	115
9.4.2	Design der Ausgabeelemente	116
10	Einsatz des Projekt-Information-Systems	117
10.1	Angebotsphase	117
10.1.1	Stammdaten	117
10.1.2	Projektdate.....	118
10.1.3	Gewerkespezifische Daten	119
10.1.4	Angebotsdaten der ausführenden Partnerbetriebe.....	120
10.1.5	Ermittlung des Angebotspreises für den Bauherren	120
10.1.6	Vertragsabschluss mit dem Bauherren.....	121
10.2	Ausführungsphase	121
10.2.1	Bauablaufplanung.....	121
10.2.2	Auftragserteilung ausführender Partnerbetrieb.....	122
10.2.3	Bestellwesen.....	123
10.2.4	Stundenmitschreibung.....	124
10.2.5	Projektbezogene Ergebniskontrolle	125
10.2.6	Fortschritt.....	125
10.2.7	Rechnungsabwicklung.....	126
10.2.8	Kostenkontrolle	128
10.2.9	Qualitätsmanagement der Ausführung	128
10.2.10	Gewährleistungsmanagement	129
10.3	Zusammenfassung Projekt-Information-System	129

11	Zusammenfassung und Ausblick	131
11.1	Zusammenfassung	131
11.2	Ausblick	132
12	Abkürzungsverzeichnis	133
13	Formelverzeichnis	136
14	Anhang Tabellenbeschreibung	137
15	Anhang Felddefinitionen	146
16	Abbildungsverzeichnis	153
17	Tabellenverzeichnis	154
18	Bibliographie / WWW Referenzen.....	155
	Veröffentlichungen	162

2 Kurzfassung

Die Ausgangssituation dieser Arbeit bestand darin, dass die Betriebsorganisation der Handwerksbetriebe Schwachstellen aufweist, die zur Ausführung der Baumaßnahmen notwendigen Informationen unvollständig sind, und Informationsbrüche zwischen Planung, Ausführung und Abrechnung bestehen. Das gesetzte Ziel lautete, diesen Schwachstellen entgegenzuwirken. Der Lösungsweg zum Erreichen des Ziels bestand zum einen in der Entwicklung eines Organisationssystems zur effizienteren Gestaltung der Bauprozesse aus der Sicht des Handwerks, zum anderen in der darauf aufbauenden Konzeption für eine entsprechende informations- und kommunikationstechnische Applikation.

Zu Beginn der Arbeit wurden die Organisationsstrukturen in kleinen und sehr kleinen Handwerksbetrieben und das Beziehungsgefüge des gesamten Bauprozesses unter Berücksichtigung der heute verfügbaren Software analysiert. Im Anschluss daran wurden die Prozessaktivitäten durch die Entwicklung des Organisationssystems des virtuellen HandwerkerNetzwerkes, sowohl bezogen auf die Abläufe der ausführenden Handwerksbetriebe, wie auch auf den gesamten Bauprozess, minimiert. Auf der Grundlage der optimierten Geschäftsprozesse wurde über den Zwischenschritt der Modellierung des Informationsmodells das relationale Datenbankmodell entwickelt, mit dessen Hilfe die Beziehungen der Daten abgebildet wurden. Dieses Modell berücksichtigt sowohl die horizontale wie auch die vertikale Integration der unterschiedlichen Arbeitsprozesse. Die Entwicklung unterscheidet sich von den heutigen Lösungen durch den Grad der Komplexität der Interaktion zwischen den einzelnen Projektbeteiligten unterschiedlicher Benutzergruppen im gesamten Bauprozess. Durch das Überführen des Datenbankmodells in die Konzeption der Softwareapplikation *Projekt-Informationen-System* wird das Datenbankmodell für zukünftige Benutzer greif- und vorstellbar. Diese neue Informationstechnologie unterstützt im Gegensatz zu den momentan im Einsatz befindlichen Softwarelösungen den Informationsfluss und die Kommunikation zwischen den einzelnen Projektbeteiligten während der Ausführungsphase. Durch die gesteuerte Moderation der Bauprozesse durch das Handwerkermanagement wird das Management-Know-how des virtuellen HandwerkerNetzwerkes unterstrichen.

Die Transparenz der gewerkeübergreifenden Abläufe fördert die Integration der einzelnen Handwerksbetriebe in den Bauprozess und unterstützt den Handwerksmeister bei der Abwicklung seiner dispositiven Tätigkeiten. In der Folge werden die Leerkosten auf der Baustelle reduziert und die wichtigste Ressource des Handwerksmeisters, dessen Zeit, geschont. Ein Nebenprodukt der internetbasierten Abwicklung des Bauprozesses ist das Informationsmanagement für den Kunden. Die Online-Übersicht der Termine, des erzielten Fortschritts und der Kostensituation sind der Mehrwert für den Bauherren, dessen Bauausführung durch das Projekt-Informationen-System unterstützt wird.

Eine Reduktion der Baukosten von mindestens drei Prozent lassen sich im Bereich der Materiallogistik durch Bündelung der Transportaktivitäten ableiten. Durch den Ansatz des Garantierten Maximal-Preis (GMP) werden zusätzliche Einsparpotentiale freigesetzt. Die Einsparungen auf Seiten der Handwerksbetriebe durch den Einsatz des Projekt-Informationen-Systems werden sich kurzfristig nicht direkt auf die Baukosten auswirken. Sie helfen den Handwerksbetrieben, den Aufwand für die dispositiven Tätigkeiten zu reduzieren und dadurch Kapazitäten für deren Kernkompetenz freizusetzen. Dies wird langfristig den Berufszweig des Handwerks stärken und in der Folge Arbeitsplätze sichern.

3 Einleitung

Die Anforderungen des Bauherrn als Kunde des Baugewerbes und der Bauindustrie haben sich in den letzten Jahren gewandelt. Der Kunde erwartet immer häufiger Komplettlösungen zur Nutzungs- und Kostenoptimierung der gesamten Bauinvestition. Dies hat für ihn den Vorteil, für sämtliche Planungs-, Roh- und Ausbauleistungen an nur einen Partner vertraglich gebunden zu sein, wodurch er seine eigene Personalkapazität reduziert¹. Dies ist der Grund dafür, dass zur Zeit in Deutschland etwa 50% des Bauvolumens nach dem Generalunternehmerprinzip abgewickelt werden². Diese Tatsache hat weitreichende Auswirkungen auf die Handwerksbetriebe, die als Projektbeteiligte in den Bauprozess eingebunden sind. Sie werden aus der Rolle des Dienstleisters³ in die Rolle des Ausführungsgehilfen gedrängt. Durch fehlendes Know-how im Baumanagement, begrenzte Kapazitäten, bedingt durch die durchschnittliche Betriebsgröße der Betriebe von elf Mitarbeitern⁴, und die Vorgaben der Handwerksordnung ist es einzelnen Handwerksbetrieben nicht möglich, gegenüber den gewerkeübergreifenden Unternehmensformen wettbewerbsfähig zu sein. Das nötige Know-how einzukaufen ist nicht finanzierbar. Gewerkeübergreifende Leistungen im Einklang mit der Handwerksordnung zu erbringen setzt entsprechend handwerklich befähigtes Personal voraus. Durch Ausweitung der Aktivitäten auf die Bereiche, die nicht der Kernkompetenz des Betriebs entsprechen, steigt das unternehmerische und damit auch das finanzielle Risiko. Folge der beschriebenen Situation ist ein Rückgang des Betriebsstandes im deutschen Bau- und Ausbauhandwerk, verbunden mit kontinuierlich steigenden Arbeitslosenzahlen in diesem Wirtschaftszweig.

Das Ziel der Dissertation ist es, Methoden und Werkzeuge zu entwickeln, die es sowohl dem planenden Koordinator, wie auch dem ausführenden Handwerksbetrieb erlauben, Aktivitäten im Ausbauprozess zu reduzieren und dadurch Kosten einzusparen. Aus diesem Grund wird auf der Grundlage eines optimierten Geschäftsprozessmodells die Entwicklung eines Workflow-Management-Systems beschrieben, mit dessen Hilfe Rationalisierungseffekte bei der Abwicklung von Ausbaumaßnahmen erzielt werden, und das Handwerk gestärkt wird. Die Entwicklung besteht aus den folgenden Kernkomponenten:

- ▶ Aufbau eines Organisationsmodells zur Erbringung von handwerklichen gewerkeübergreifenden Bauleistungen aus einer Hand,
- ▶ Definition der Geschäftsprozesse innerhalb dieser Organisationsstruktur,
- ▶ Informationstechnologie zur Unterstützung der Geschäftsprozesse.

Im ersten Schritt werden Aufgabenanalysen zur Organisation einzelner Handwerksbetriebe durchgeführt und auf diesem Weg die Schwachstellen in den Arbeitsprozessen aufgezeigt. Im Mittelpunkt stehen dann die Beziehungsgefüge zwischen Bauherrn, Planer und ausführenden Handwerks- und Baubetrieben. Durch die Entwicklung eines Organisationsmodells werden die grundlegenden Strukturen zum Erreichen des definierten Ziels gesetzt. Auf diese Strukturen baut im nächsten Kapitel das Geschäftsprozessmodell auf, mit dessen Hilfe die Informationsentstehung in einem Bauprozess durch den Informationsbedarf bestimmt wird. Dieser Entwicklungsschritt unterstützt die Aufwandsminimierung der ausführenden Handwerksbetriebe bei der Abwicklung der Arbeitsprozesse unter Einbeziehung der Baustoffzulieferer und -händler. Zum Abschluss der Arbeit wird das Informationsmodell in ein Informationssystem überführt, wodurch die Transparenz der einzelnen Vorgänge sowohl für den Bauherrn, wie auch für die planenden und ausführenden Projektbeteiligten gewährleistet wird.

¹ Vgl. Universität Dortmund (2001), S. 118

² Fachzeitschrift für Sanitär-, Heizungs-, Klima-, Klempner- und Elektrotechnik IKZ (1999), S. 12 ff.

³ Heinen (1999), S. 3

⁴ Statistisches Bundesamt (2001a)

3.1 Zielgruppendefinition

Im Mittelpunkt der Arbeit stehen die Bauprozesse aus der Sicht von sehr kleinen und kleinen Handwerksbetrieben. Zum Verständnis der Terminologie werden zunächst die Merkmale von kleinen und sehr kleinen Handwerksbetrieben aufgezeigt.

3.1.1 Sehr kleine und kleine Unternehmen

Bisher galten in der Europäischen Gemeinschaft unterschiedliche Definitionen von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Die entsprechenden Kennzahlen zu Umsatz, Beschäftigtenzahl und Bilanzsumme unterschieden sich je nach Anwendungsbereich. Um diese Unsicherheiten bei der Zuordnung zu beseitigen, hat die Europäische Kommission den Mitgliedsstaaten, dem Europäischen Währungsfonds und der Europäischen Investitionsbank eine einheitliche Definition empfohlen. Folgende vier Kriterien werden für die Definition herangezogen und im Rahmen der Dissertation verwendet:

- ▶ Anzahl der Beschäftigten,
- ▶ Jahresumsatz,
- ▶ Bilanzsumme,
- ▶ Unabhängigkeit des Unternehmens.

Die Grenzwerte der vier Kriterien sind in Tabelle 1 abgebildet.

	Anzahl der Beschäftigten	Jahresumsatz	Bilanzsumme
Sehr kleine Unternehmen, „Kleinstunternehmen“	Weniger als 10	Unabhängiger Umsatz	
Kleine Unternehmen	Weniger als 50	Weniger als 7 Mio. €	Weniger als 5 Mio. €
Mittlere Unternehmen	50 – 250	Weniger als 40 Mio. €	Weniger als 27 Mio. €

TABELLE 1: ABGRENZUNGSKRITERIEN KMU⁵

3.1.2 Sehr kleine und kleine Handwerksbetriebe

Auf der Grundlage dieser Definition der Europäischen Kommission werden im Folgenden Handwerksbetriebe betrachtet. Voraussetzung dafür ist die eindeutige Definition des Begriffs *Handwerksbetrieb*. Nach § 1 (2) der Handwerksordnung vom 24. September 1998 definiert sich ein Handwerksbetrieb wie folgt:

„Ein Gewerbebetrieb ist ein Handwerksbetrieb im Sinne dieses Gesetzes, wenn er handwerksmäßig betrieben wird und ein Gewerbe vollständig umfasst, das in der Anlage A aufgeführt ist, oder Tätigkeiten ausgeübt werden, die für dieses Gewerbe wesentlich sind (wesentliche Tätigkeiten)“.⁶

Untersuchungen der Personalstrukturen von 212 Handwerksbetrieben haben gezeigt, dass ab einer Betriebsgröße von 10 Mitarbeitern in jedem Betrieb ein kaufmännischer Mitarbeiter vorhanden ist. Ab einer Betriebsgröße von 15 Mitarbeitern erfordert das Abarbeiten der dispositiven Tätigkeiten nach Meinung der Betriebsinhaber die Einstellung eines zusätzlichen Meisters⁷. Unter einer dispositiven Tätigkeit wird die zielgerichtete und planvolle Zusammenfassung aller im Unternehmen vorhandenen produktiven Kräfte verstanden⁸. Da nach den Ergebnissen der Handwerkszählung 85% der Handwerksbetriebe weniger als 15

⁵ LfA (2001)

⁶ Handwerksordnung (2001)

⁷ LIV BW 1 (1994), S. 25

⁸ Lechner, Egger, Schauer (1997), S. 63

Mitarbeiter umfassen⁹, wird die Größe der Handwerksbetriebe, der in dieser Forschungsarbeit betrachteten Zielgruppe, auf maximal 14 Mitarbeiter festgelegt.

3.1.3 Ausbauprozess

Der Ausbau wird in der Literatur des Statistischen Bundesamtes wie folgt definiert:

„Bauarbeiten, die nach Abschluss der Rohbauarbeiten für die Vollendung eines Gebäudes notwendig sind. Die faktische Zuordnung der nachgewiesenen Bauarbeiten zu den Ausbauarbeiten erfolgt im wesentlichen analog der Zuordnung der Wirtschaftszweige (WZ) zu den Gruppen 45.3 bis 45.5 (entspricht dem Ausbaugewerbe) in der Systematik der Wirtschaftszweige (...).“¹⁰

Um die Gruppe der Handwerksbetriebe abzugrenzen, die Ausbauleistung erbringen, wird die Schnittmenge zwischen den in der Anlage A der Handwerksordnung aufgeführten Handwerksberufen und den Arbeitsgruppen der Wirtschaftszweige 45.3 bis 45.5 gebildet. Das Ergebnis ist in Tabelle 2 abgebildet.

Handwerksberufe		Arbeitsgruppen	
Nr.	Bezeichnung	WZ	Bezeichnung
Bau- und Ausbaugewerbe			
6	Wärme-, Kälte- und Schallschutzisolierer*	45.32.0	Dämmung gegen Kälte, Wärme, Schall und Erschütterung, Trockenbau
7	Fliesen-, Platten- und Mosaikleger	45.43.2	Fliesen-, Platten- und Mosaiklegerei
9	Estrichleger	45.43.3	Estrichlegerei
12	Stukkateure	45.41.0	Stukkateurgewerbe, Gipserei und Verputzerei
13	Maler und Lackierer	45.44.1 45.43.5	Maler- und Lackiergewerbe Tapetenkleberei
Elektro- und Metallgewerbe			
16	Metallbauer**	45.45.3	Ausbaugewerbe, anderweitig nicht genannt
22	Informationstechniker	45.31.0	Elektroinstallation
27	Installateur und Heizungsbauer	45.33.1 45.33.2	Gas-, Wasser- und Sanitärinstallation/Klempnerarbeiten Installation von Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und gesundheitstechnischen Anlagen
29	Elektrotechniker	45.31.0	Elektroinstallation
Holzgewerbe			
38	Tischler	45.42.0	Bautischlerei
39	Parkettleger	45.43.1	Parkettlegerei
40	Rolladen- und Jalousiebauer***	45.34.0	Sonstige Bauinstallation
Glas-, Papier-, keramische und sonstige Gewerbe			
72	Glaser	45.44.2	Glasergewerbe: Ausführung von Glaserarbeiten einschließlich Einbau von Glasverkleidungen, Spiegeln usw., nicht jedoch Autoglaserei***
* Unter Berücksichtigung des Ausbildungsprofils sind die Bereiche Dämmung gegen Kälte, Wärme, Schall und Erschütterung dem Anlagenbau zuzuordnen; daher findet dieser Beruf im Weiteren nur im Bereich des Trockenbaus Berücksichtigung.			
** Metallbau in geringem Umfang (z.B. Geländer, Treppen, etc.)			
*** Werden in der Regel von Tischlerbetrieben übernommen und finden daher im Weiteren keine Berücksichtigung.			

TABELLE 2: SCHNITTMENGE HANDWERKSORDNUNG ANLAGE A, WZ 45.3 – 45.5

⁹ Statistisches Bundesamt (2000a)

¹⁰ Statistisches Bundesamt (2000b)

Das Übereinstimmungsmerkmal der in der Tabelle aufgeführten Handwerksberufe ist die Möglichkeit der Erbringung aller Leistungen innerhalb eines Gebäudes. Daher wird der im Rahmen dieser Ausarbeitung benutzte Begriff *Ausbau* folgendermaßen definiert:











Unter Ausbau werden alle Leistungen verstanden, die innerhalb der abgeschlossenen Gebäudehülle zur Fertigstellung eines Bauwerkes notwendig sind.

Da der Fensterbau und der Außenputz Bauleistungen darstellen, die einerseits nicht innerhalb der abgeschlossenen Gebäudehülle ausgeführt werden, und andererseits durch Handwerksberufe, die der Zielgruppe angehören, abgedeckt sind, finden sie im Weiteren keine gesonderte Erwähnung.


Die Ergebnisse der beiden vorausgegangenen Abschnitte werden zu der Zielgruppendefinition in Abbildung 1 zusammengefasst.

Handwerksbetriebe

Summe MA < 15

A I	Stukkateur		A III/BI	Bodenleger, Parkettleger	
A I	Estrichleger		A I	Maler, Lackierer	
A I	Fliesen-, Platten-, Mosaikleger		A II	Elektrotechniker	
A II	Metallbauer		A II	Gas-, Wasserinstallateur, Zentralheizungs-, Lüftungsbauer	
A III	Tischler, Schreiner			Akustik-, Trockenbauer	

Legende:

 Angaben zur Handwerksordnung; Bsp.:
A = Anlage A; I = Berufsgruppe



 Ikone  Fachverband

ABBILDUNG 1: ZIELGRUPPENDEFINITION¹¹

Der Betriebsbestand des Handwerks zum 30.06.1999 weist 685.000 Handwerksbetriebe aus, von denen 39% den aufgeführten Berufen zugeordnet werden¹². Daraus folgt, dass unter Berücksichtigung der festgelegten Betriebsgröße, ein Drittel der deutschen Handwerksbetriebe der Zielgruppendefinition entspricht.

¹¹ Der aufgeführte Beruf Akustik- und Trockenbau ist durch die Entscheidung des Ausschusses für Wirtschaft und Technologie des Deutschen Bundestages vom Dezember 1999 handwerksfrei gestellt worden. Da der Trockenbau Bestandteil nahezu jeder Ausbaumaßnahme ist, findet er sich in der Definition der Zielgruppe wieder, obwohl dieser Beruf nicht ausschließlich von Handwerksbetrieben ausgeführt wird. Die Öffentlichkeit identifiziert die verschiedenen Disziplinen an der freiwilligen Zugehörigkeit der Handwerksbetriebe zu den einzelnen Fachverbänden. Aus diesem Grund wurden die Verbands-Ikonen in die Abbildung eingebettet.

¹² ZDH (2000)

4 Problemstellung

Durch die Analyse der Abwicklung von Bauprozessen im Allgemeinen und Ausbauprozessen im Speziellen wird die gegebene Problemstellung aus der Sicht des Handwerks erarbeitet. Im Mittelpunkt der Untersuchung steht zum einen die Betriebsorganisation des Handwerksbetriebs, und zum anderen seine Position im Gesamtgefüge des Bauprozesses.

4.1 Betriebsorganisation des Handwerksbetriebs

Der Betriebsaufbau und der Arbeitsablauf sind die zentralen Aufgabenbereiche der Betriebsorganisation. Analog zu dieser Aufteilung unterscheidet man zwischen der Aufbauorganisation und der Ablauforganisation¹³. Schauer unterscheidet diese beiden Organisationsformen wie folgt:

„Während durch die Aufbauorganisation eine klare Verteilung und Abgrenzung der betrieblichen Aufgaben herbeigeführt und damit eine bestimmte Ordnung der Zuständigkeit und Verantwortung erreicht werden soll, versteht man unter Ablauforganisation die Ordnung der Arbeitsabläufe in zeitlicher und räumlicher Hinsicht.“¹⁴

Die Struktur der Aufbauorganisation von Handwerksbetrieben der definierten Zielgruppe sind bedingt durch deren Größe, wie bereits in der Zielgruppendefinition begründet, wenig verzweigt. Nahezu alle dispositiven Aufgaben konzentrieren sich auf die Person des Betriebsleiters. Abbildung 2 verdeutlicht die Verteilung der menschlichen Arbeitskraft in einem Handwerksbetrieb definierter Zielgruppe. Der Betriebsleiter erbringt, unterstützt durch eine kaufmännische Arbeitskraft, die dispositiven Leistungen im Unternehmen. Bei der Baustellensteuerung wird ihm von seinen Vorarbeitern (in Abhängigkeit der Betriebsgröße von einem weiteren Meister) zugearbeitet. Bei kapazitiven Engpässen unterstützt er seine Vorarbeiter und gewerblichen Mitarbeiter durch seine Arbeitsleistung in der Ausführung auf der Baustelle.

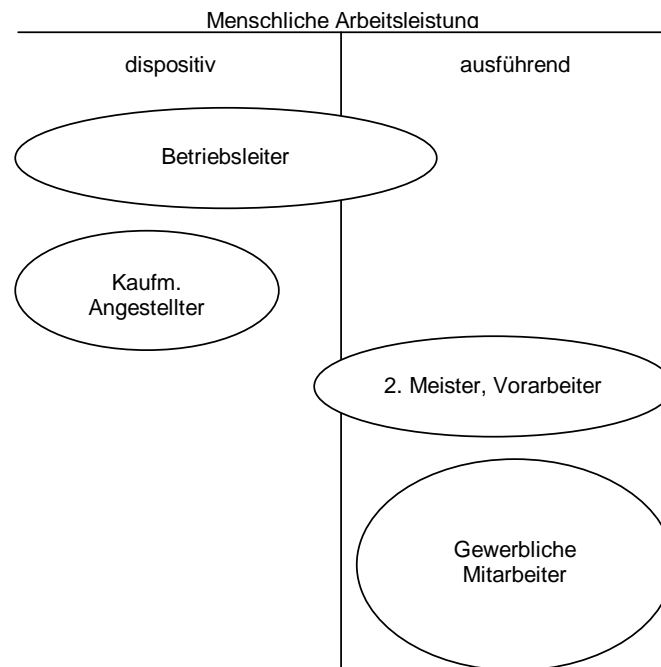


ABBILDUNG 2: VERTEILUNG DER ARBEITSLEISTUNG¹⁵

¹³ Lechner, Egger, Schauer (1997), S. 108

¹⁴ Lechner, Egger, Schauer (1997), S. 108

¹⁵ Lechner, Egger, Schauer (1997), S. 63

Durch die skizzierte Arbeitsteilung der Personalunion in der Person des Betriebsleiters, wird im Folgenden der Schwerpunkt der Betrachtung auf die Ablauforganisation in Handwerksbetrieben gelegt. Zu den Aufgaben der Ablauforganisation in Handwerksbetrieben gehören die Angebotsbearbeitung, die Arbeitsvorbereitung (AV), die Baustellensteuerung, die Buchführung und die projektbezogene Ergebniskontrolle. Im Rahmen einer Ist-Analyse wurde in einem Stukkateurbetrieb mit sieben Beschäftigten ein Arbeitsplan aufgestellt, in dem die Aufgaben der Ablauforganisation in einzelne Arbeitsschritte zerlegt, diese beschrieben und die dabei beteiligten Personen und Stellen dokumentiert wurden. Zusammengefasst wurde dieser Arbeitsplan in einem Organisationshandbuch. Da die Beobachtung eines Betriebes für den Schluss auf das Allgemeine nicht ausreichend ist, wurden neun weitere Betriebe, die der getroffenen Zieldefinition entsprechen, in die Beobachtung mit eingeschlossen. Unternehmensgröße und ausgeführtes Handwerk der untersuchten Betriebe sind Tabelle 3 zu entnehmen.

<i>Handwerk</i>	<i>Anzahl Beschäftigte</i>
Stukkateur	8
Maler, Lackierer (I)	13
Maler, Lackierer (II)	7
Metallbau	15
Gas-, Wasserinstallateur, Zentralheizungs-, Lüftungsbauer	14
Tischler, Schreiner	4
Kachelofen- und Luftheizungsbauer	2
Elektrotechniker	5
Fliesen-, Platten-, Mosaikleger	6

TABELLE 3: BEFRAGTE UNTERNEHMEN

Durch das empirisch-induktive Vorgehen wird zwar kein verzerrungsfreies Bild der Ablauforganisation von Handwerksbetrieben gewährleistet, die Tendenz der momentanen Abläufe wird jedoch deutlich.

Da die Methode bei der Abwicklung der betrieblichen Abläufe die EDV Werkzeuge bestimmt, wurde bei der aufgeführten Ergebnisdarstellung der Ablauforganisation der Einsatz von Computern nicht gesondert hervorgehoben.

4.1.1 Angebotsbearbeitung

Bei der Beobachtung der Betriebe in dem Aufgabengebiet der Angebotsbearbeitung stand die Herkunft der Angebote, das Generieren von Angebotspreisen und die Einbindung in phasenübergreifende Prozesse des Handwerksbetriebs im Mittelpunkt.

Im seltensten Fall wird von der Betriebsleitung im Vorfeld der Angebotsbearbeitung ein strategisches Ziel über anzubietende Leistungen und bevorzugte Kundengruppen definiert. Folge dieser Vorgehensweise ist, dass mit Ausnahme des Generalunter- und -übernehmers (GU, GÜ) jedem Kunden alle gewerkespezifischen Leistungen angeboten werden. Neuerdings rufen einzelne Fachverbände ihre Mitgliedbetriebe auf, selbst als Teil-GU aufzutreten und Leistungen über die Gewerkegrenzen hinaus anzubieten¹⁶.

Die Zusammenstellung der für die Kalkulation notwendigen informellen Grundlagen wird in der Regel vernachlässigt (Besonderheiten der Baustelle, Aufteilung nach Lokalitäten¹⁷, Zufahrtsmöglichkeiten, etc. ...). Die Kalkulation des Angebotspreises beruht zumeist auf Erfahrungswerten. Von den Fachverbänden bereitgestellte Zeitaufwandswerte und

¹⁶ Vgl. IKZ (1999), S. 13

¹⁷ Vgl. GAEB (1999)

Verbrauchsansätze der Baustoffhersteller werden nur unzureichend zur Kalkulation herangezogen. Die Abfrage von Materialpreisen bei Baustoffzulieferern erfolgt spontan ohne zielgerichtete, vergleichende Vorgehensweise. Die Betriebe reagieren auf ausgeschriebene Leistungen, nur in Ausnahmefällen werden Aufträge durch die Beratung des Kunden generiert.

Eine Terminplanung während der Angebotsphase wird nicht aufgestellt. Dies äußert sich darin, dass weder die Ressourcen während der Angebotsbearbeitung, noch die zum geplanten Ausführungszeitraum verfügbaren Quantitäten und Qualitäten der Mitarbeiter und Geräte berücksichtigt werden. Außerdem findet keine terminlich koordinierte Angebotsverfolgung statt.

4.1.2 Arbeitsvorbereitung

Arbeitsvorbereitung bedeutet die Vorplanung der Vorgänge, die zur Leistungserbringung notwendig sind. Sie verfolgt das Ziel, den Einfluss von Störfaktoren auf den Bauablauf so gering als möglich zu halten¹⁸. Im Bereich der Arbeitsvorbereitung wurde die Auswahl von Verfahren und Methoden, die Bereitstellungsplanung von Personal und Material, sowie die Bauzeitenplanung beobachtet.

Voraussetzung für die endgültige Wahl der Verfahren und Methoden ist die exakte Mengenermittlung¹⁹. Dies setzt die Aufnahme derselben auf der Baustelle voraus. Die Feinab- und -bestimmung der auszuführenden Leistungen wurde mehrheitlich zu Arbeitsbeginn auf der Baustelle geklärt. Ausnahmslos wurde das Aufmass erst nach dem Erbringen der Leistung zur Rechnungsstellung aufgenommen.

Der Bauzeiten- und Bereitstellungsplanung fällt die zentrale Rolle der Arbeitsvorbereitung zu. Dies zeigt das Ergebnis einer Zeitstudie der Ausbauphasen von drei Projekten des Schlüsselfertigbaus. In Abbildung 3 ist die Zeitverteilung aller Ausbaugewerke aufgetragen, nachdem die anwesenden Kapazitäten der einzelnen beobachteten Firmen im Vorfeld festgestellt wurden. Bis auf den Anteil *Störungsbedingtes Unterbrechen* lassen sich alle Tätigkeiten durch eine optimierte Bauzeiten-, Bereitstellungsplanung und Baustellensteuerung beeinflussen.

%-Anteile der Tätigkeit gemessen an der Gesamtheit

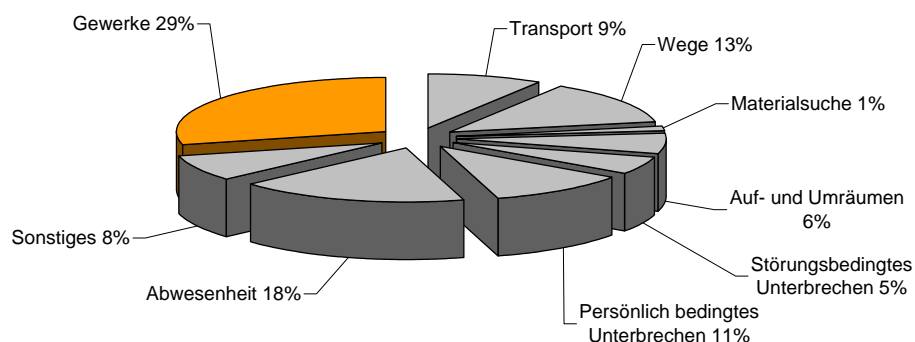


ABBILDUNG 3: ZEITSTUDIE AUSBAUPHASE HILDEN, HILDEN PARK²⁰

¹⁸ Vgl. Gehbauer (1997), S. 51

¹⁹ Vgl. Gehbauer (1997), S. 53

²⁰ Vgl. Blecken, Guntermann (1997), S. 88

Im Rahmen der Bauzeitenplanung in Verbindung mit der Bereitstellungsplanung wird projektübergreifend vorausgeplant, welcher Mitarbeiter wann mit welchem Material und Hilfsmittel was macht. Auf diese Weise werden terminliche und kapazitive Sollwerte generiert, denen in der Bauausführung die Ist-Werte gegenübergestellt werden, um die erbrachte Leistung zu bewerten. Die Vorgehensweise einer mittelfristigen projektübergreifenden Terminplanung zur Bestimmung des Personaleinsatzes wurde bei den beobachteten Betrieben nicht angetroffen. Folgen der kurzfristigen Bereitstellungsplanung des Personals sind anfallende Leerkosten auf der Baustelle durch Überkapazitäten und Terminuntreue durch Unterkapazitäten. Das Fehlen einer mittelfristigen Bereitstellungsplanung des Materials und Geräts führt zu Stillstandszeiten auf der Baustelle, da zeitintensive Materialbeschaffung oder Maschinenreparaturen durchgeführt werden müssen.

4.1.3 Baustellensteuerung

Als Grundlage für steuernde Maßnahmen auf der Baustelle werden den geplanten Soll-Werten die tatsächlichen Ist-Werte in bezug auf Termine, Personal- und Materialeinsatz gegenübergestellt. Treten Abweichungen auf, wirkt der Betriebsleiter durch Verstärkung der Kapazitäten oder Veränderung des Verfahrens und der Methode den Abweichungen entgegen. Die Tätigkeiten der Arbeitsvorbereitung haben sich bei den beobachteten Betrieben in das Tätigkeitsfeld der Baustellenleitung verschoben. Das Personal wird täglich eingeplant, die Materialdisposition erfolgt im gleichen Zeitraster. Durch die Materiallogistik gewerblicher Mitarbeiter entstehen Leerkosten. Da keine Soll-Werte zum Vergleich zur Verfügung stehen, beschränkt sich die eigentliche Steuerung der Baustelle auf die Klärung der zu erbringenden Leistung, die Qualitätskontrolle und dem Aufholen von Versäumnissen aus der Arbeitsvorbereitung.

4.1.4 Ergebniskontrolle/Buchführung

„Die Ergebniskontrolle mit Hilfe der Baubetriebsrechnung ermöglicht die kostenstellenbezogene Ermittlung von Kosten, Leistungen und Ergebnissen eines Betriebes.“²¹ Die Kosten- und Leistungsdaten, die in die Baubetriebsrechnung einfließen, werden in der Buchhaltung generiert. „Die Aufgabe der Buchführung besteht darin, alle in Zahlenwerten festgestellten wirtschaftlich bedeutsamen Vorgänge (Geschäftsvorfälle), die sich im Betrieb ereignen, in chronologischer Reihenfolge festzuhalten.“²² In den Betrieben der definierten Zielgruppe fehlt meist eine Baubetriebsrechnung. Daher ist eine projektbezogene Ergebniskontrolle nicht möglich. Die Buchhaltung ist zu einem Steuerberater ausgegliedert. Erst durch dessen Jahresabschluss ist eine Aussage über einen erzielten Gewinn oder Verlust des Betriebes möglich.

²¹ KLR Bau (1979), S. 55

²² Wöhe (1993), S. 999

4.1.5 Zusammenfassung der Beobachtung der Betriebsorganisation
 Die Zusammenfassung der Schwachstellen in zwei Gruppen ist in Tabelle 4 abgebildet:

<i>Betriebsinterne Managementaufgaben</i>	<i>Betriebswirtschaftliche Aufgaben</i>
Angebotsbearbeitung	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Fehlende Definition der Kernkompetenz und Kundengruppe</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Kalkulation ohne fundierte Kalkulationsgrundlagen</div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Fehlende phasenübergreifende Terminplanung</div> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Kein Vergleich der Verfahren und Methoden</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Vernachlässigung der Bauzeiten- und Bereitstellungsplanung</div>	Arbeitsvorbereitung
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Improvisierte Baustellensteuerung</div> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Fehlende projektbezogene Ergebniskontrolle</div> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>

TABELLE 4: SCHWACHSTELLEN

Die Betriebsleiter von Handwerksbetrieben sind bei der Abwicklung von internen Managementaufgaben und dem Bewältigen betriebswirtschaftlicher Aufgaben überfordert. Die Ursache hierfür liegt in der fachlich orientierten Ausrichtung der Meister- und Gesellenausbildung. Eine der Komplexität des Bauprozesses angepasste Ausbildung ist nicht realisierbar, da neben dem technischen Schwerpunkt das umfangreiche Expertenwissen in den Bereichen Management und Baubetriebswirtschaftslehre den angehenden Gesellen und Meistern in einem realistischen Zeitrahmen nicht vermittelbar ist. Da die Ursache der aufgezeigten Schwachstellen in dem fehlenden Wissen um die Ablauforganisation begründet liegt, bringt auch der verstärkte Einsatz von umfassenden EDV-Werkzeugen keine nennenswerten Vorteile. Durch die „Computerverliebtheit“ einzelner Betriebsleiter wurde im Rahmen der Beobachtung sogar das Gegenteil festgestellt: Der zeitliche Aufwand zur EDV-gestützten Bearbeitung der einzelnen dispositiven Tätigkeiten stand in keinem Verhältnis zu dem erzielten Nutzen.

Ein Auftreten der Betriebe als GU erfordert Expertenwissen im Aufgabenfeld des gewerkeübergreifenden Projektmanagement. Da bereits Defizite im betriebsinternen Management bestehen, ist das Engagement bei gewerkeübergreifenden Bauaktivitäten mit unüberschaubaren unternehmerischen Risiken verbunden. Das mit dispositiven Aufgaben beschäftigte Personal durch gesondert ausgebildete Mitarbeiter zu verstärken, ist für die Betriebe der definierten Zielgruppe nicht finanzierbar.

Kernaussage: Es bestehen Schwächen in der Betriebsorganisation der Handwerksunternehmen durch die begrenzte Qualifikation des Handwerksmeisters im Bereich der dispositiven Aufgaben.

4.2 Handwerksbetriebe im Gesamtgefüge des Bauprozesses

Wird die Lösung der beschriebenen Problematik auf der Ebene der einzelnen Handwerksbetriebe angestrebt, ist keine bedeutende Veränderung der konjunkturellen Situation herbeizuführen. Aus diesem Grund ist es notwendig, das Beziehungsgefüge zwischen den einzelnen an einem Bauprojekt beteiligten Disziplinen zu untersuchen. Diese Untersuchung wird aus der Sicht des bauausführenden Handwerksbetriebes durchgeführt. Die Betrachtung des gesamten Beziehungsgefüges orientiert sich an der zeitlichen Abfolge der einzelnen Phasen des Planungs- und Bauprozesses. Es wird nicht zwischen Bau- und Ausbauprozess unterschieden, da eine Unterscheidung auf die Beziehungen keinen Einfluss hat. Wie umfangreich die Zusammenhänge zwischen den am Planungs- und Bauprozess beteiligten Institutionen sein können, geht aus Abbildung 4 hervor, welches das Beziehungsgefüge zwischen den am Planungs- und Bauprozess beteiligten Institutionen nach Pfarr zeigt.

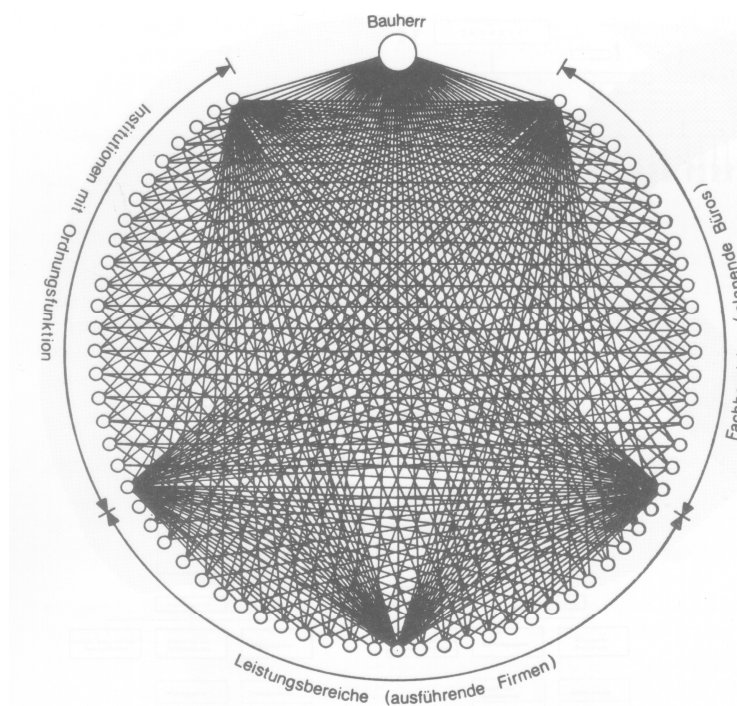


ABBILDUNG 4: BEZIEHUNGSGEFÜGE NACH PFARR²³

4.2.1 Beziehungsgefüge Handwerker – Handwerker

Es sind zwei Beziehungen von Handwerksbetrieben zueinander zu unterscheiden: Das Beziehungsgefüge während der Angebotsphase und das während der Ausführungsphase.

Bei öffentlichen Ausschreibungen und beschränkten Ausschreibungen²⁴ durch GU/GÜ/TU herrscht, bedingt durch die Rezession, ein ruinöser Wettbewerb unter den einzelnen

²³ Vgl. Pfarr (1988), S. 76

Handwerksbetrieben. Allein um das Personal halten und beschäftigen zu können, sind einzelne Betriebe bereit, die Bauleistung mit einem Wert anzubieten, der weit unter den Vollkosten liegt²⁵. Daher nutzen wirtschaftlich gesunde Betriebe diese Ausschreibungen selten zum Generieren von Aufträgen, sondern überwiegend zur Feststellung der Marktreife des Angebotspreises. Nicht selten erhalten wirtschaftlich angeschlagene Betriebe den Auftrag. Zur Verbesserung des Betriebsergebnisses dieser Unternehmen werden minderwertige Materialien eingesetzt und beschleunigende Bauverfahren gewählt, wodurch Qualitätseinbußen in Kauf genommen werden.

Während der Ausführungsphase bestehen in bezug auf den Bauablauf gewerkeübergreifende Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Handwerksbetrieben. Bedingt durch die gewerkespezifische Ausbildung im Handwerk ignorieren sie diese Abhängigkeiten bei der Ausführung. Sie identifizieren sich nicht als Teil eines interdisziplinären Teams, das durch die termin-, kosten- und qualitätstreue Herstellung des Produktes *Bauwerk* die Kundenzufriedenheit des Auftraggebers fördert.

4.2.2 Beziehungsgefüge Bauherr – Planer – Handwerker

Abweichend zu der Darstellung von Pfarr wird zwischen verschiedenen Beziehungsgefügen differenziert, da durch verschiedene Praktiken der Untervergabe der Bauherr nicht zwangsläufig in vertraglicher Bindung zu dem ausführenden Betrieb steht.

4.2.2.1 Beziehung Bauherr – Handwerker

Zur Einsparung von Planungskosten übernehmen Eigentümer von Ein- und Mehrfamilienhäusern bei anstehenden Arbeiten im Bestand häufig selbst die Planung, Ausschreibung, Vergabe und Koordination der Projektbeteiligten.

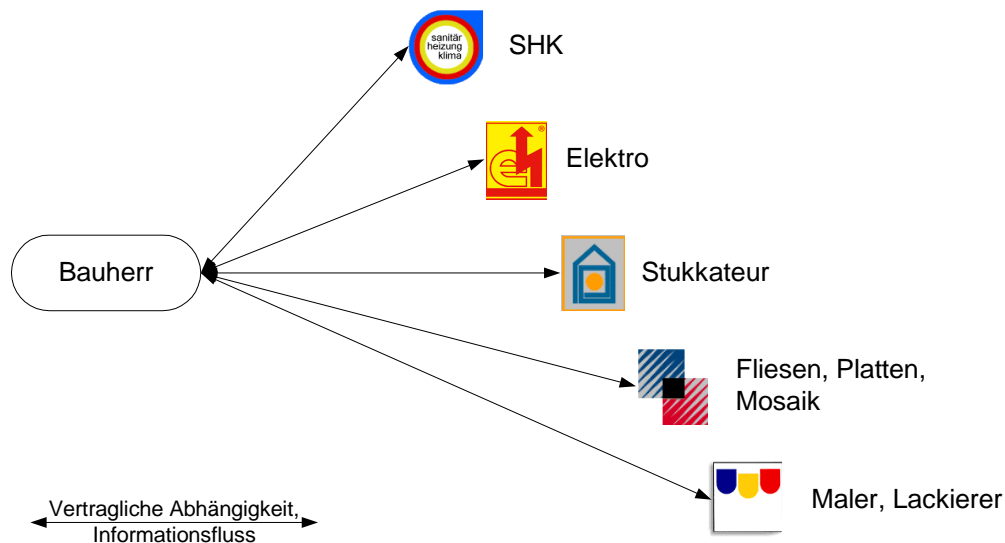


ABBILDUNG 5: BEZIEHUNG BAUHERR – HANDWERKER

Neben der Einsparung der Planungskosten hat diese Vorgehensweise den Vorteil, dass es in dem Gefüge nur die Schnittstelle zwischen dem Bauherrn und den einzelnen Betrieben gibt. Dadurch sind die optimalen Voraussetzungen für einen vollständigen Informationsaustausch gegeben. Nachteilig wirkt sich das fehlende Fachwissen des Bauherrn aus, wodurch die Qualität der Planung und Ausschreibung in den einzelnen Gewerken leidet. Diese Tatsache beeinträchtigt die Arbeitsvorbereitung des Handwerksmeisters; der Aufwand zur Erbringung der vollständigen Leistung hat Nachträge

²⁴ Vgl. VOB/A § 3, 1, (1.) – (3.)

²⁵ Vgl. Toffel (1994), S. 167

zur Folge, aus denen Mehrkosten für den Bauherrn resultieren. Die unvollständige Musterbaubeschreibung der Verbraucherzentrale²⁶ kann dieser Folge nicht entgegenwirken.

Gleiche Auswirkung hat eine unzureichende Bauablaufplanung, wodurch Behinderungen in der Ausführung entstehen. Behinderungsanzeigen mit drohenden Schadensersatzforderungen von Seiten des bauausführenden Betriebes wirken sich auf die Kosten der Baumaßnahme aus. Die Überschreitung des Fertigstellungstermins führt, durch den Nutzungsausfall, zu zusätzlichen Kosten. Im Umgang mit dem Themenkomplex *Gewährleistung* ist der Bauherr ungeübt, wodurch kurz- und mittelfristig das wirtschaftliche Risiko im Schadensfall bei ihm verbleibt. Aus genannten Gründen sind Rechtsstreitigkeiten vorprogrammiert.

4.2.2.2 Klassisches Beziehungsgefüge Bauherr - Planer - Handwerker

Im Regelfall werden Bauprozesse nach dem in Abbildung 6 dargestellten Beziehungsgefüge zwischen Bauherr, Planer und ausführendem Handwerksbetrieb abgewickelt.

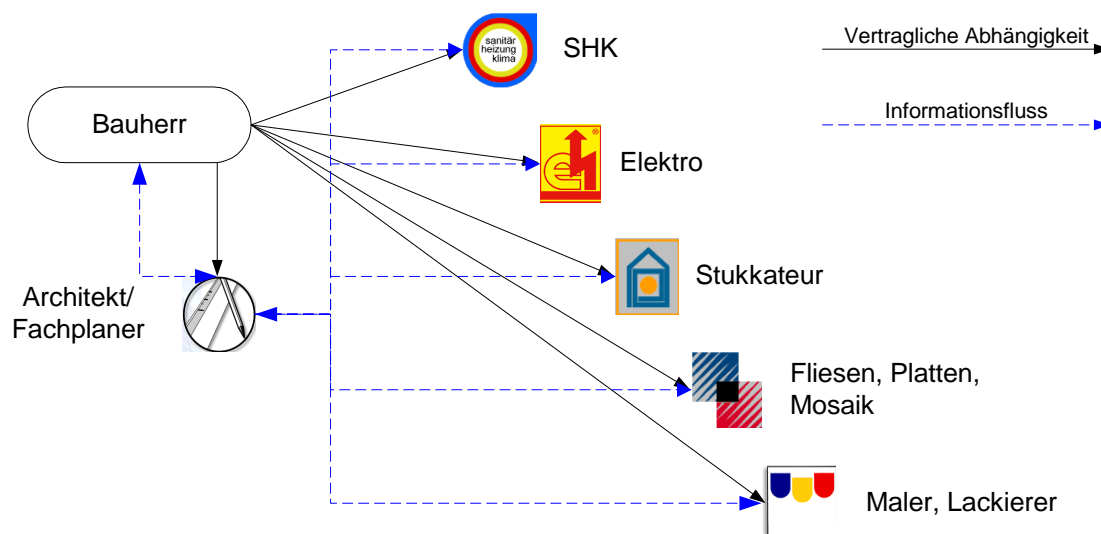


ABBILDUNG 6: KLASSISCHES BEZIEHUNGSGEFÜGE BAUHERR - PLANER – HANDWERKER

Der Bauherr beauftragt den Architekten/Fachplaner mit den Leistungen nach HOAI § 15²⁷. Zur Erbringung der dort aufgeführten neun Leistungsphasen benötigt der Planer vielfältige Fähigkeiten in den Bereichen Gestaltung, Funktionalität, Ökonomie, Recht, Projektmanagement und Soziologie. Viele Architekten sind bedingt durch die fehlende Ausbildung in den Teilbereichen *Baukosten*, *Bauzeiten*, *Bauleitung*, *Projektmanagement*, *Bestandsmanagement*, *Projektentwicklung* und *Projektsteuerung* unzureichend qualifiziert. Dies führt zu Vertrauenseinbußen bei den Bauherren²⁸, in dessen Folge Architekten immer mehr Arbeit an Bauunternehmen und sogenannte "Projektsteuerer" verlieren. Der Frankfurter Architekt Christoph Mäckler, der an der Universität Dortmund lehrt, gibt seiner Zunft eine Mitschuld an dieser Entwicklung: "Was soll man mit Architekten, die gute Ideen haben, aber Ausführungstermine nicht einhalten? Was soll man mit Architekten, die die veranschlagten Kostenrahmen ignorieren und den Bauherrn damit in Schwierigkeiten bringen?"²⁹. Die beschriebenen Defizite im Bereich der Management-Kompetenz der verantwortlichen Baukoordinatoren schlagen sich direkt auf den Informationsfluss zwischen den Baubeteiligten nieder.

²⁶ Vgl. Verbraucherzentrale (2000)

²⁷ Vgl. HOAI (2001)

²⁸ Vgl. Architektenkammer NRW (2000)

²⁹ Welt-Online (2000)

Folge dieses defizitären Informationsmanagement sind Mehrkosten auf Seiten der ausführenden Handwerksbetriebe durch:

- ▶ Verspätete Lieferung ausführungsfähiger Planlösungen,
- ▶ Stillstand durch Klärungsbedarf auf der Baustelle,
- ▶ Behinderung durch nicht abgeschlossene Vorgängergewerke,
- ▶ Aufnahme exakter Mengen.

Den aufgeführten Punkten *Stillstand* und *Behinderung* könnte der betroffene Handwerksbetrieb mit Hilfe der Verdingungsordnung für Bauleistungen, Teil B (VOB/B)³⁰ entgegenwirken, um den entstandenen Aufwand vergütet zu bekommen. In den seltensten Fällen wird davon aber Gebrauch gemacht, da der Handwerksmeister im rechtssicheren Handeln nicht ausreichend geübt ist und den Ausschluss aus dem Bieterkreis des jeweiligen Architekten für zukünftige Projekte fürchtet.

4.2.3 Beziehungsgefüge Bauherr – Generalunternehmer –Handwerker

Die Vielzahl der Vertragspartner des Bauherrn und der Vertrauensverlust zu seinem Architekten haben die Anforderungen des Kunden in den letzten Jahren stark verändert. Der Wunsch des Kunden, die Ausführungsleistung aus einer Hand zu erhalten, ist gestiegen. Dies ist der Grund dafür, dass zur Zeit in Deutschland etwa 50% des Bauvolumens nach dem Generalunternehmerprinzip abgewickelt werden³¹.

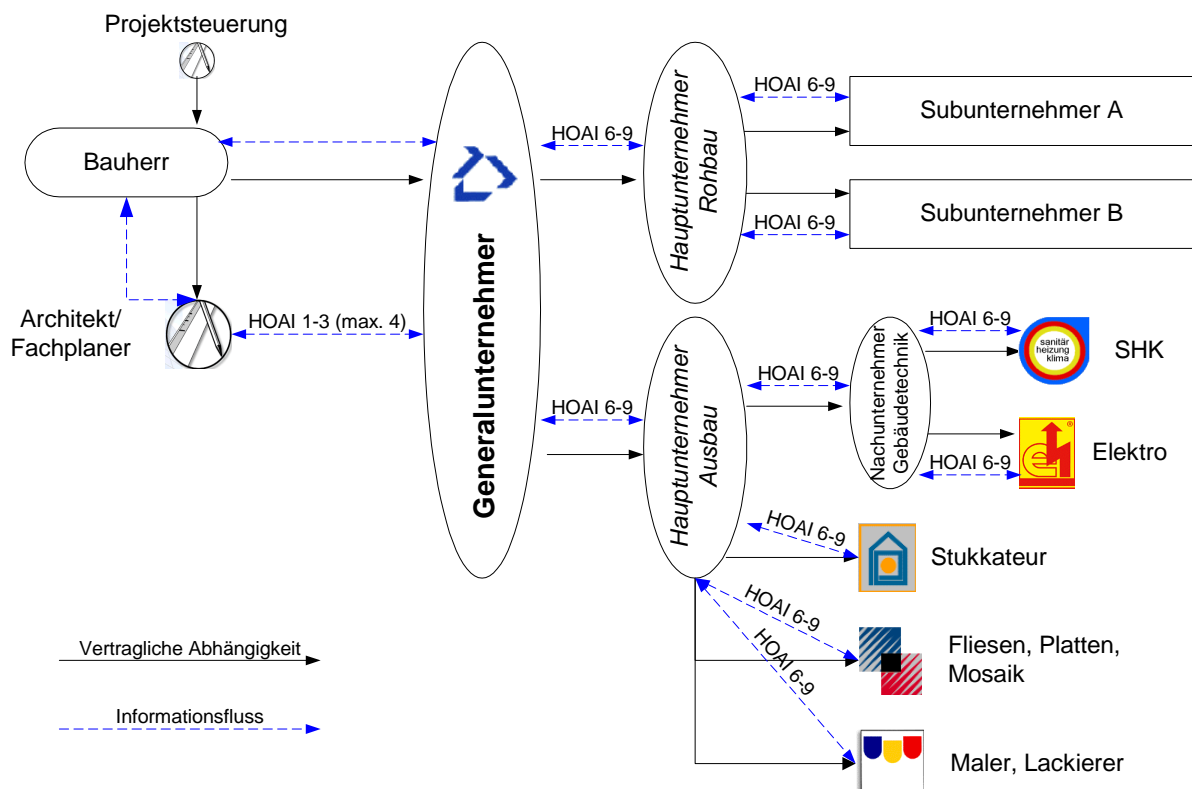


ABBILDUNG 7: BEZIEHUNG BAUHERR – GENERALUNTERNEHMER - HANDWERKER

³⁰ Vgl. VOB 2000

³¹ Vgl. IKZ (1999), S. 12 ff.

Stellvertretend für die Modelle der Generalunternehmer (GU), Generalübernehmer (GÜ) und Totalunternehmer (TU)³² wird an Hand des klassischen GU-Modells das Beziehungsgefüge und die darin vorliegende Problemstellung aus Sicht des Handwerks dargestellt. In der Regel handelt es sich bei dem Generalunternehmer um ein Unternehmen, das in der Vergangenheit auf die Erstellung des reinen Rohbaus ausgelegt war. Auf Grund der Anforderung der Kunden übernimmt das Rohbauunternehmen die schlüsselfertige Erstellung des Bauwerkes auf der Grundlage von Planunterlagen und zumeist einer Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm. Die von Bauherrenseite gelieferten Planunterlagen entsprechen in der Regel dem Planungsfortschritt der Genehmigungsplanung. Die Bauherrenaufgabe der Entwicklung von ausführungsfähigen Planlösungen (HOAI § 15, Leistungsphase 5) wird tendenziell mit Hilfe des Generalunternehmervertrags vom Auftraggeber auf den Generalunternehmer verlagert. In den seltensten Fällen ist dieser ausreichend qualifiziert, die zur reibungslosen Bauwerkserstellung notwendige Ausführungsplanung zu erbringen. Für die Tragwerksplanung und die technische Gebäudeausstattung werden unterstützende Fachplaner beauftragt. Die Ausführungsplanung für die verbleibenden Bauleistungen werden während der Bauausführung improvisiert. Informationsdefizite sind die Folge.

Die Vollständigkeit und technische Richtigkeit der Leistungsbeschreibungen weisen ebenfalls erhebliche Defizite auf. Die dadurch entstehenden Risiken für den Generalunternehmer werden wie folgt an den ausführenden Handwerksbetrieb weitergereicht:

- ▶ Angebot auf der Grundlage des defizitären Leistungsverzeichnisses durch den Handwerksbetrieb,
- ▶ Verhandlung der Abschläge auf die Angebotssumme,
- ▶ Aufforderung zur Abgabe eines Pauschalangebotes auf der Grundlage der Genehmigungsplanung,
- ▶ Vertragsabschluss auf der Grundlage des pauschalierten Angebots.

Durch geschicktes Vertragsmanagement des Generalunternehmers bestätigt der bietende Handwerksbetrieb schon bei der Abgabe des pauschalierten Angebotes, alle wirtschaftlichen Risiken ohne Rücksichtnahme von Mängeln in der Leistungsbeschreibung zu übernehmen. So lautet beispielsweise ein Auszug aus standardisierten Vorlagen:

„Der Auftragnehmer (AN) bestätigt mit seiner Unterschrift, dass ihm sämtliche zur Erfüllung und Durchführung der übertragenen Aufgaben benötigten Unterlagen zur Kenntnis gebracht wurden. Der Leistungsumfang und die Mengen wurden vom AN eigenverantwortlich geprüft und als vollständig und fachtechnisch richtig anerkannt.

Der vereinbarte Pauschalpreis umfasst alle Lieferungen und Leistungen, die für das/die Fachgewerke erforderlich sind, um das Bauvorhaben funktionsfähig, bezugsfertig und mängelfrei zu erstellen, d.h., dass es zu dem vorgesehenen Zweck uneingeschränkt benutzt werden kann. Er umfasst auch alle die Leistungen, die nicht ausdrücklich gefordert, beschrieben und dargestellt sind, deren Erforderlichkeit sich aber aus der vertraglich vorgesehenen Zweckbestimmung und Funktion des Gebäudes, der einzelnen Räume, Bauteile, Maschinen, Anlagen, Gestaltungselemente usw. ergibt. Dies gilt auch für Änderungen/Ergänzungen/Erweiterungen des Leistungsumfanges in Folge von behördlichen Auflagen/Abnahmen. Die vom Auftraggeber vorgegebenen, aus Baubeschreibung, Leistungsverzeichnissen und Zeichnungen zu entnehmenden Anforderungen gelten als Mindestanforderungen.“

Es spielt in der Regel keine Rolle, ob Verträge dieser Art der allgemeinen Rechtsprechung entsprechen. Bis diese Frage im Einzelfall gerichtlich geklärt ist und die Handwerksbetriebe die ihnen tatsächlich zustehende Vergütung zugesprochen bekommen, können Jahre vergehen.

Neben der Übernahme des wirtschaftlichen Risikos ist das oft fehlende Management-Know-how des Generalunternehmers ein weiteres Problemfeld, von dessen Einfluss die ausführenden Betriebe betroffen sind. Da die ehemaligen Rohbauunternehmen und jetzt

³² Vgl. Gehbauer (2000), S. 14

Schlüsselfertigbauer in der Vergangenheit gewohnt waren, nur ein Gewerk zu koordinieren, stehen diese als Anbieter von Leistung aus einer Hand vor der Aufgabe, eine Vielzahl von unterschiedlichen Projektbeteiligten mit verschiedenen Abhängigkeiten zu managen³³. Die fehlenden Kenntnisse im Bereich des Projektmanagement führen immer wieder zu Stillstandszeiten auf der Baustelle, die durch notwendige Änderungen der Ablaufplanung, Klärung von Ausführungsdetails, verspätete Planlieferung von Auftraggeberseite oder Störungen durch noch nicht abgeschlossene Vorgängergewerke verursacht werden. Eine Entschädigung für die entstehenden Leerkosten auf Seiten der ausführenden Betriebe wird dadurch geregelt, dass der verantwortliche Bauleiter auf Anfrage den Handwerksmeister auffordert, den Aufwand aufzuschreiben, um diesen zu einem „späteren Zeitpunkt“ abzuzeichnen. Dieser Zeitpunkt tritt in der Regel jedoch nicht ein.

Dieses fehlende Management-Know-how führt ebenfalls zu Informationsdefiziten, die die wirtschaftliche Abwicklung von Baumaßnahmen behindern.

Besonders die Defizite im Projektmanagement haben in der Vergangenheit zu Konkursen von Bauunternehmungen geführt, die als Generalunternehmer tätig waren. Das Handwerk partizipiert an dem entstandenen wirtschaftlichen Schaden in Form von nicht an sie bezahlte Rechnungen.

4.2.4 Einfluss der Projektsteuerung

Bauherren greifen bei Projekten mit einer Vielzahl übergreifender Fachbereiche zunehmend auf professionelle Projektsteuerung nach § 31 der HOAI³⁴ zurück. Die Projektsteuerung ist eine Stabsstelle, die beim Bauherrn angesiedelt ist. Sie kommt in der Regel bei Baumaßnahmen zum Einsatz, bei denen der Bauherr die Bauleistung schlüsselfertig einkauft. Die Aufgaben der Projektsteuerung bestehen darin, vertragliche Soll-Vorgaben des Bauherren in den Bereichen Termine, Kosten und Qualität zu erarbeiten und diese während des Bauprozesses den tatsächlich erzielten Ist-Werten gegenüberzustellen. Diese Informationen dienen dem Projektsteuerer als Instrument, den Bauprozess in bezug auf Termine, Kosten und Qualität zielsicher zu lenken. Diese Art der Projektsteuerung hat in der Regel keinen Einfluss auf das Beziehungsgefüge zwischen Schlüsselfertigbauer und den ausführenden Handwerksbetrieben.

4.2.5 Beziehungsgefüge Handwerker - Baustoffhändler

Der Kostendruck, bedingt durch die negativen konjunkturellen Bedingungen in der Bauwirtschaft, wirkt sich nicht nur auf das Handwerk sondern auch auf den Baustoffhandel aus. Die einzelnen Baustoffhandlungen haben in der Vergangenheit die bestehenden Rationalisierungspotentiale ausgeschöpft. Die Lagerhaltung wurde minimiert, die Beratungsleistungen dem Handwerker gegenüber eingeschränkt, und der Lieferservice verringert. Bedingt durch die veränderte Zeitüberbrückungsfunktion des Handels wird das Handwerk dadurch belastet, dass es entweder eigene Lagerkapazitäten aufbauen oder längere Lieferzeiten auch für Standardprodukte in Kauf nehmen muss. Die eingeschränkte Beratungsfunktion des Handels führt auf Seiten des Handwerks bei der Arbeitsvorbereitung zu Nachteilen. Die verminderte Raumüberbrückungsfunktion produziert auf Seiten der Handwerksbetriebe Kosten durch den Mehraufwand des eigenen Baustofftransports³⁵.

Der Kostendruck auf den Baustoffhandel hat noch weitere wirtschaftliche Nachteile für das Handwerk mit sich gebracht: Die Tendenz von Großhandels-Aktivitäten hin zu Einzelhandels-Aktivitäten unterstützen den Bauherren, insbesondere Renovierungs- und Instandsetzungsleistungen selbst zu erbringen. Dadurch entgehen dem Handwerk Aufträge.

³³ Vgl. Abschnitt „4.1.5 Zusammenfassung der Beobachtung der Betriebsorganisation“

³⁴ Vgl. HOAI (2001)

³⁵ Vgl. Kömpf, (1989), S. 99 ff.

4.2.6 Zusammenfassung der Betrachtung der einzelnen Beziehungsgefüge

Die Problematik des Beziehungsgefüges zwischen den einzelnen Projektbeteiligten im Bauprozess lässt sich wie folgt zusammenfassen:

1. Bauleistungen werden von einzelnen Handwerksbetrieben unter den Vollkosten angeboten, wodurch der ruinöse Wettbewerb in der Bauwirtschaft begründet ist.
2. Unvollständige Leistungsbeschreibungen und mangelhafte Ausführungsplanung führen zu Leerkosten des Handwerks auf der Baustelle.
3. Defizitäres Management-Know-how auf Seiten der Projektkoordination führt zu Stillständen der einzelnen Handwerksbetriebe auf der Baustelle, was die wirtschaftliche Abwicklung der Baumaßnahme beeinträchtigt.
4. Auf der Grundlage der Genehmigungsplanung werden die ausführenden Handwerksbetriebe zur Übernahme des wirtschaftlichen Risikos gedrängt.
5. Die Funktionen des Baustoffhandels wurden zu Lasten des Handwerks rationalisiert. Diese Tatsache beeinflusst die Qualität der Arbeitsvorbereitung, was sich wiederum negativ auf die wirtschaftliche Abwicklung der Baumaßnahmen auswirkt.

Die aufgeführten Punkte 2. – 4. und in bezug auf die Beratungsfunktion des Handels auch der Punkt 5. sind auf Informationsdefizite im Bauprozess zurückzuführen. Die Ursachen dieser Defizite liegen zum einen darin, dass Teile der vom Handwerk zur Bauausführung benötigten Informationen nicht vorhanden sind, zum anderen darin, dass vorhandene Informationen nicht an die Stelle im Gesamtprozess weitergeleitet werden, an der sie zur reibungslosen Abwicklung der Baumaßnahme nötig sind.

Kernaussage: Die Unvollständigkeit der Ausführungsinformationen und die Informationsbrüche im gesamten Bauprozess beeinträchtigen die wirtschaftliche Abwicklung von Bauprojekten.

5 Zielsetzung

Nachfolgend werden in einem ersten Schritt die identifizierten Schwachstellen im Bauprozess zusammengefasst. Auf dieser Grundlage wird die Zielsetzung Ausarbeitung formuliert und im Anschluss daran der verfolgte Lösungsansatz skizziert.

Die drei Kernaussagen der Schwachstellenanalyse lauten:

- ▶ Die Betriebsorganisation in Handwerksbetrieben der definierten Zielgruppe weisen Schwachstellen auf.
- ▶ Die zur Ausführung von Baumaßnahmen benötigten Informationen sind unvollständig.
- ▶ Im Bauprozess bestehen zwischen Planung, Ausführung und Abrechnung Informationsbrüche.

Die getroffenen Kernaussagen führen zur Formulierung folgender Zielsetzung.

Ziel dieser Arbeit ist es, durch die Entwicklung eines Systems die Wirtschaftlichkeit der Durchführung von Bauprozessen aus der Sicht bauausführender Handwerksbetriebe durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie zu steigern.

Die Zielsetzung enthält zwei wesentliche Begriffe. Es sind dies die Begriffe System und Informations- und Kommunikationstechnologie. In Meyers enzyklopädischem Lexikon wird der wissenschaftliche Begriff System wie folgt beschrieben:

„System: wissenschaftlicher Ordnungsbegriff; seit der Antike in Wissenschaft und Philosophie Bezeichnung für natürliche oder künstliche Gebilde, die ein Ganzes ausmachen, deren Teile in Abhängigkeit zueinander oder einem interdependenten Zusammenhang stehen und so eine bestimmte Ordnung aufweisen ...“³⁶

Der Begriff Informationstechnologie ist im Brockhaus wie folgt definiert:

„Informations- und Kommunikationstechnologie: Abk. IuK, aus dem Zusammenwachsen von Informationstechnologie, Telekommunikation und Unterhaltungselektronik entstandener Industriebereich, der die zur techn. Umsetzung von Multimediaanwendungen erforderl. Geräte umfasst. Zur IuK-Technik gehören alle Einrichtungen zur elektron. oder nachrichtentechn. Übermittlung, Speicherung und Verarbeitung von Sprache, Text, Stand- und Bewegtbildern und Daten, d.h. sowohl die Übertragungseinrichtungen und - netze als auch die für Empfang, Versand und Verarbeitung erforderl. Endgeräte. Elektron. IuK-Systeme sind interaktive Informationssysteme zum Abruf von Informationen, die auch die beidseitige Kommunikation zw. Nutzer und System ermöglichen...“³⁷

Zwischen den beiden definierten Begriffen besteht eine sehr enge Verknüpfung. Der Ökonom Jeremy Rifkin beschreibt die Zusammenhänge folgendermaßen: „Moderne Technik eröffnet neue Wege, Geschäfte zu machen.“³⁸ Bezogen auf die angeführten Definitionen ist die moderne Technik gleichzusetzen mit der Informations- und Kommunikationstechnologie, der Weg ist gleichzusetzen mit dem System, im Weiteren Organisationssystem genannt. In der Vergangenheit wurden immer wieder moderne Techniken entwickelt, die Aufgaben in Teilssystemen gelöst haben. Durch die erzielten Standards in der Informations- und Kommunikationstechnologie und den beschleunigten Entwicklungszyklen in allen Bereichen der Forschung und Entwicklung hat die praxisbezogene Wissenschaft die einmalige Chance, nachhaltige Veränderungen in Gesamtsystemen herbeizuführen. Im Rahmen der Forschungsarbeit wurden diese Chancen im Bereich des Gesamtsystems *Ausbauprozesse in Handwerkkernetzwerken* genutzt.

³⁶ Meyer (1978), Band 23, S. 123

³⁷ Brockhaus (1996), Band 10, S. 529 f.

³⁸ Rifkin (2001), S. 26

Der nächste Schritt besteht nun darin, einen geeigneten Begriff für die Kombination aus dem neuen Organisationssystem und den IuK zu finden. Die Suche in Enzyklopädien führte zu dem Begriff *Workflow-Management-System*, der im Brockhaus wie folgt definiert ist:

„Workflow-Management-Systeme: Abkürzung WMS, informationstechnologische Systeme, die die Abwicklung arbeitsteiliger Vorgänge bzw. Geschäftsprozesse in Unternehmen und Behörden unterstützen. Verwaltungsvorgänge und –produkte (z.B. Aufträge, Reklamationen) sollen mit Hilfe von WMS in ähnlicher Form durch die beteiligten betrieblichen Instanzen gesteuert werden wie physische Erzeugnisse durch die Fertigung. WMS stellen Programme dar, die innerhalb größerer, auch heterogener, auch unternehmensübergreifender Rechnernetze betrieben werden. Die an einem Geschäftsprozess beteiligten Mitarbeiter und die zur Bearbeitung benötigten Informationen (wie Geschäftsregeln, Zeitbedingungen) werden vom WMS koordiniert, indem es unter anderem Anwendungssysteme (z.B. Textverarbeitung, Kalkulationsprogramme, CAD-Systeme) aufrufen. Nach der Bearbeitung wird der Vorgang zum nächsten zuständigen Bearbeiter weitergeleitet. In der Regel sind WMS an Veränderungen der Abläufe oder an interne Umstrukturierungen leicht anpassbar. Durch ihren Einsatz lassen sich die Durchlaufzeiten von Vorgängen und die damit verbundenen Kosten erheblich reduzieren.“³⁹

Die dargestellten Zusammenhänge führten im Rahmen der vorbereitenden Grundlagenstudien zu dem Titel der vorliegenden Arbeit.

Die weitere Vorgehensweise zum Erreichen der Ziele bildet sich wie folgt grafisch ab:

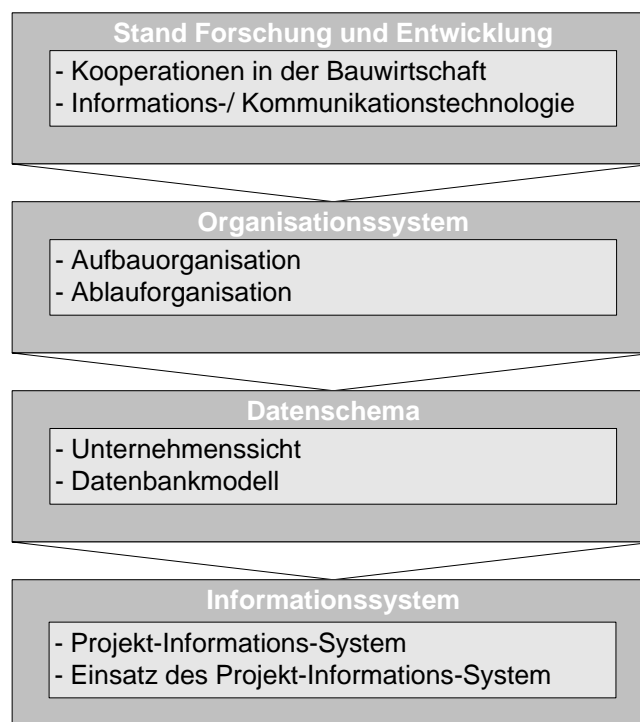


ABBILDUNG 8: GRAFISCHE VORGEHENSWEISE

Im Kapitel „Stand der Forschung und Entwicklung“ werden die beiden Bereiche getrennt voneinander betrachtet. Im Anschluss daran wird der neue Weg Bauprozesse abzuwickeln in dem Kapitel „Organisationssystem des Virtuellen Handwerkernetzwerkes“ beschrieben. Im Mittelpunkt steht die Betrachtung der Aufbau- und Ablauforganisation in Handwerkernetzwerken. Das Kapitel „Datenschema“ dient dazu, die unternehmensübergreifenden Informationsflüsse aus den verschiedenen Unternehmenssichten darzustellen und in ein Datenbankmodell zu überführen. Anhand eines Beispiels wird der Einsatz der aus dem Datenbankmodell hervorgehenden informationstechnischen Lösung, dem Projekt-Informationen-System (PIS), dargestellt.

³⁹ Brockhaus (1996), Band 21, S. 362

6 Stand der Forschung und Entwicklung

Im Kapitel „Stand der Forschung und Entwicklung“ werden die bestehenden Organisationssysteme im Handwerk vorgestellt und voneinander abgegrenzt. Es wird aufgezeigt, welche Aktivitäten bis zum jetzigen Zeitpunkt von Seiten der Forschungsinstitute in Deutschland und dem benachbarten Ausland ergriffen wurden, Bauleistungen in Netzwerken oder Kooperationen zu erbringen. Nicht nur Ergebnisse aus der Forschung werden in diesem Abschnitt aufgeführt, auch Beispiele aus der Praxis werden mit ihren Vor- und Nachteilen beleuchtet. Die bereits in dem Kapitel „Der Handwerksbetrieb im Gesamtgefüge des Bauprozesses“ betrachteten verschiedenen Modelle finden in dem folgenden Kapitel keinen weiteren Niederschlag.

Getrennt von den unterschiedlichen Organisationssystemen werden im zweiten Teil dieses Kapitels verschiedene informationstechnische Lösungen beleuchtet, die zum jetzigen Zeitpunkt Bauprozesse unterstützen. Wie bereits in Abschnitt „Zielsetzung“ ausgeführt, haben sich die Entwicklungszyklen rasant beschleunigt. Forschung und Entwicklung werden, so Eric Schmidt, Cheftechniker von Sun Microsystems, heute in „Webwochen“ gezählt. Nach seiner Schätzung sind 20 Prozent des Wissens, das innerhalb seines Unternehmens generiert wird, in weniger als einem Jahr überholt⁴⁰. Das hat für diesen Teil der vorliegenden Arbeit zur Folge, dass im Bereich der Informationssysteme nur Momentaufnahmen des heutigen Ist-Standes möglich sind.

6.1 Kooperationen in der Bauwirtschaft

Erst in jüngster Zeit ist in der ökonomischen Theorie vom „Netzwerkverfahren“ modernen Wirtschaftens die Rede⁴¹. In der Vergangenheit wurde die Zusammenarbeit zwischen den Aufgabenträgern in einer Organisation zum Zweck der gemeinsamen Erfüllung von Unternehmernaufgaben als betriebliche Kooperation bezeichnet⁴². Das ist der Grund dafür, dass sich der Begriff „Netzwerke“ in seiner soziologischen und sozialpsychologischen Ausprägung in den entsprechenden Forschungsarbeiten nicht findet. Um keine Verwechslung mit elektronischen Rechnernetzwerken, die im zweiten Teil der Arbeit intensiv behandelt werden, aufkommen zu lassen, wird in diesem Kapitel der Begriff Kooperationen verwendet.

6.1.1 Stand der Forschung

Um zum Stand der Forschung abgesicherte Aussagen treffen zu können, wurden die Titel und Kurzbeschreibungen von 377 deutschen Forschungsarbeiten aus den Fachbereichen Architektur und Bauwesen der letzten fünf Jahre beleuchtet⁴³. In einem nächsten Schritt wurden die Ergebnisse nach Fachbereichen klassifiziert. Es wurde zwischen den Bereichen Baupolitik, Baumechanik/Baustatik, Bauphysik, Bauwirtschaft/Baubetrieb, Bauökologie, Städtebau und Sonstigen unterschieden. Abbildung 9 verdeutlicht das Ergebnis grafisch:

⁴⁰ Vgl. Tapscott (1997), S. 63

⁴¹ Vgl. Rifkin (2001), S. 26

⁴² Vgl. Brockhaus (1996), Band 12, S. 351

⁴³ Vgl. FORS (2001)

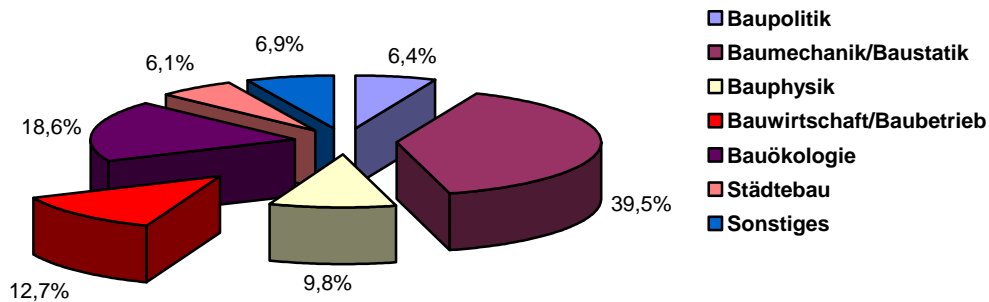


ABBILDUNG 9: RECHERCHEERGEBNIS FORSCHUNGSBERICHTE

Ein wesentliches Ergebnis: Nur 12,7 % aller Forschungsprojekte der letzten fünf Jahre setzten sich primär mit den Methoden, Verfahren und Werkzeugen des wirtschaftlichen Bauens auseinander.

In einem nächsten Schritt wurde das Forschungsfeld „Bauwirtschaft/Baubetrieb“ näher untersucht, in dem 48 Forschungstitel bei der Recherche identifiziert wurden. Fünf befassen sich im weitesten Sinne inhaltlich mit organisatorischen Systemveränderungen in Bauprozessen. Im folgenden Abschnitt wird ein Überblick über die Aktivitäten, die in thematischer Nachbarschaft des in dieser Abhandlung bearbeiteten Forschungsprojekts liegen, gegeben. Im Anschluss daran zeigt der Exkurs in die Thematiken der Handwerksforschung den aktuellen Stand der Forschung auf diesem Gebiet.

6.1.1.1 Forschungsansätze in Architektur und Bauwesen

Einen ganzheitlichen Ansatz verfolgen Architekten und Fachplaner in dem so genannten kooperativen Planungsmodell. Rechtsanwalt Knipp beschreibt dieses Modell wie folgt: „Das Team besteht idealerweise aus dem Investor, dem späteren Nutzer, dem Generalplaner und dem baubegleitenden Rechtsberater. Alle Beteiligten setzen sich von Anfang an zusammen und versuchen im Rahmen eines Geschäftsbesorgungsvertrages einen gemeinsamen Zweck, nämlich die Mitwirkung jedes Beteiligten bei der Erstellung der Leistungsbeschreibung (Formulierung der Planungs- und Bauaufgaben) zu erreichen. [...] Diese Kooperation mündet dann später in einzelne Werkverträge mit Generalunternehmer, Generalplaner und dem Nutzer (Bauverträge, Planungsverträge und Mietverträge).“⁴⁴ Mit diesem Ansatz wird der durchgängige Informationsfluss aller in den Planungsprozess involvierten Partner verwirklicht. Ergänzt durch das Prinzip „Planung der Planung“ werden die einzelnen Planungsvorgänge mit deren Abhängigkeiten zeitlich dimensioniert. Da jedoch nur die Planungsprozesse ganzheitlich betrachtet werden, entspricht das kooperative Planungsmodell dem Generalübernehmer-Modell auf der bauausführenden Seite.

Einen integrativen Ansatz entwickelten Blecken und Hasselmann mit dem Konzept des Bau-Systemwettbewerbs. „Die Absicht des Bau-Systemwettbewerbs (kurz Systemwettbewerb) ist es, das Bauwerk im Planungsprozess durch Wettbewerb systematisch zu optimieren. Die Grundüberlegung besteht darin, schon in früher Planungsphase durch Kopplung der Architekten (bzw. planenden Ingenieure) mit den Fertigungsingenieuren über einen Ideenpreiswettbewerb der Teilbau-Systeme die Ziele des Bauherren optimal umzusetzen. Der Systemwettbewerb ist in drei Stufen strukturiert:

Stufe 1: Der Bauherr und die Entwurfsplaner (Architekt, Tragwerksplaner, Haustechnikplaner,...) formulieren durch den Vorentwurf das Systemkonzept, sowie die Kosten-, Qualitäts- und Zielvorgaben, also die für die Systemanbieter umsetzbaren (optionalen) Ziele.

⁴⁴ Industriebau (1998), Heft 3, S. 176

Stufe 2: Im Wettbewerb werden die zweckmäßigen Teilsysteme gemäß den Zielvorgaben ausgewählt, und gemeinsam – Entwurfsplaner des Bauherren und Fertigungsplaner der Systemanbieter – zur Ausführungsreife durchgeplant. [...]

Stufe 3: In der Ausführung sichern die Ausführungsplaner, die funktionalen, technischen und gestalterischen Ziele des Bauherren und betreiben Qualitätssicherung.⁴⁵

Kernaussage dieser Veröffentlichung in bezug auf die Arbeitsvorbereitung ist es, die ausführenden Disziplinen bereits in einem sehr frühen Planungsstadium mit in den Bauprozess zu integrieren. Bei anspruchsvollen Projekten, deren Ausführung von hohen technischen Anforderungen geprägt ist (Klinikbau, Industriebau), ist die Vorgehensweise durchaus sinnvoll. Im erweiterten Ausbau ist dieser Ansatz jedoch nicht realisierbar, da kleine Verrichtungseinheiten, die der Zielgruppendefinition⁴⁶ entsprechen, nicht über die fachlichen Kapazitäten verfügen. Das zu Grunde gelegte Wettbewerbskonzept wird im Rahmen der Entwicklung des Organisationssystems nochmals aufgegriffen.

Auf die kollaborativen Ansätze in Kombination mit dem Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechniken wird in dem Abschnitt 6.2 *Informations- und Kommunikationstechnologie* näher eingegangen.

6.1.1.2 Ansätze der Handwerksforschung

Bereits Mitte der siebziger Jahre wurde von dem damaligen Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (heute Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen) für die verbundbetriebliche Kooperation in der Bauwirtschaft eine Studie beauftragt. Ursache für die Beauftragung einer solchen Studie lagen in dem Strukturwandel der Bauwirtschaft. Wie stellte sich dieser Strukturwandel dar? Auf Grund der Zunahme der Mechanisierung auf der Produktionsseite und dem Trend zum schlüsselfertigen Bauen mit Vergabe an Generalunternehmer wurden Klein- und Mittelbetriebe des Baugewerbes gezwungen, neue Konzeptionen und Verhaltensstrategien zu entwickeln, um sich in Zukunft am Markt zu behaupten⁴⁷. Nach Abflauen der Sonderkonjunktur, bedingt durch die deutsche Wiedervereinigung Anfang der neunziger Jahre, befindet sich die Bauwirtschaft heute in einer vergleichbaren Situation wie Mitte der siebziger Jahre. Sie unterscheidet sich jedoch darin, dass die vom Bauherrn nach wie vor gefragte schlüsselfertige Erstellung von Bauwerken zunehmend an Generalübernehmer und Totalunternehmer vergeben wird. Dies ist, neben dem stagnierenden Wachstum, der Grund für das Sinken der Beschäftigtenzahlen in der deutschen Bauwirtschaft. Nicht jedes der Unternehmen, die sich in dem Schlüsselfertigbau-Segment betätigen, besitzen die nötigen Qualifikationen, um erfolgreich am Markt zu bestehen, worin die Ursache einer Vielzahl von Konkursen oder sogenannter strategischer Allianzen mit anderen, vor allem niederländischen Bauunternehmungen, begründet liegt.

Dieser Strukturwandel führt zu einer erneuten Intensivierung der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet „Kooperationen in der Bauwirtschaft“. Da über 90% aller Baugewerbeunternehmen gegenwärtig dem Handwerk zugerechnet werden, stehen Kooperationen im Handwerk im Mittelpunkt der folgenden Betrachtung⁴⁸.

Die federführende Forschungsinstitution in Deutschland mit den Inhalten *Kooperationen im Handwerk* ist das Deutsche Handwerksinstitut (DHI) mit sieben regional verteilten Forschungsinstituten. Die Inhalte der Forschung bezüglich der Kooperationsthematik beziehen sich in der Regel auf Grundlagen. Es werden die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Bauwirtschaft erarbeitet, aus denen die Ausgangssituation für die Forschung abgeleitet wird. Darauf aufbauend werden die Schlussfolgerungen für das Bauhandwerk gezogen. Ausgangssituation und Schlussfolgerung decken sich mit den

⁴⁵ Blecken/Hasselmann (1996), Heft 8, S. 23

⁴⁶ Vgl. Abschnitt „3.1 Zielgruppendefinition“

⁴⁷ Vgl. Rühl (1977), S. I

⁴⁸ Vgl. DHI (1999), S. 100

Aussagen der Problemstellung der vorliegenden Arbeit. An einem konkreten Beispiel wurde vom Institut für Technik der Betriebsführung ein Unternehmensverbund im Kreis Forst/Lausitz mit dem Leistungsbild der Gebäudesanierung zusammengeführt. Während der Erbringung der Bauleistung wurde diese Kooperation von den Wissenschaftlern durch betriebstechnische Beratung unterstützt. Folgende Ergebnisgruppen wurden im Rahmen dieses Laborversuchs erzielt:

- ▶ Anforderung an zukünftige Kooperationsbeziehungen,
- ▶ Zusätzliche Leistungsangebote für den Kunden,
- ▶ Qualifikationsvoraussetzungen,
- ▶ Vertragliche Voraussetzungen,
- ▶ Anforderungen gemeinsamer Angebotsstrategien und Kalkulationsgrundlagen.

Aus diesen Ergebnissen wurden Handlungsempfehlungen und der daraus resultierende Forschungsbedarf ermittelt⁴⁹.

Diese Forschungsstudie verfolgt einen allgemeinen Ansatz. Es werden keine konkreten Aussagen zur Aufbau- und Ablauforganisation von zukünftigen Handwerkernetzwerken oder Handwerkskooperationen getroffen. Die Betrachtung des gesamten Bauprozesses mit den einzelnen Partnergruppen von der Planung, über die Ausführung hin zu der Bereitstellung von Baustoffen bleibt in den aktuellsten Forschungsprojekten von Seiten des Handwerks unberücksichtigt.

Die erarbeiteten Teilansätze sowohl von Seiten des Handwerks, wie auch von Seiten der Architektur und des Bauwesens finden ihre Anwendung bereits in einigen Kooperationen in der Praxis. Im folgenden Abschnitt wird ein Querschnitt der am Markt agierenden Kooperationen und deren Stärken und Schwächen aufgezeigt.

6.1.2 Praktische Umsetzung

Die Anforderung des Kunden, Leistung aus einer Hand zu erhalten, hat verschiedene Arten von Handwerkerkooperationen in der Praxis hervorgebracht. Es wird zwischen fünf unterschiedlichen Modellen unterschieden⁵⁰:

- ▶ Empfehlungsmodell,
- ▶ Delegationsmodell,
- ▶ Arbeitsgemeinschaft (ARGE) -Modell,
- ▶ Firmenmodell,
- ▶ Alleingangmodell,
- ▶ Sonstige Mischformen.

Im Folgenden werden diese einzelnen Kooperationstypen beschrieben und jeweils mit einem praktischen Beispiel belegt.

⁴⁹ Vgl. DHI (1999), S. 100 ff.

⁵⁰ Vgl. sbz (2001), Heft 21, S. 55

6.1.2.1 Empfehlungsmodell

Die einzelnen Handwerksbetriebe empfehlen ihren Kunden jeweils die Einbeziehung der anderen Kooperationsmitglieder, wobei Angebots- und Rechnungsstellung in der Hand der einzelnen Betriebe bleibt. Die Koordination der Durchführungstermine erfolgt innerhalb der Gewerke. Ein funktionierendes Modell dieser Art trägt zu einer Verbesserung der Auslastung aller Kooperationsbetriebe bei, weil sich Bauherr und Modernisierer erfahrungsgemäß gerne auf die Empfehlung, die von einem seriös erlebten Handwerksbetrieb stammen, verlassen. Dieses Modell setzt ein hohes Maß an Zuverlässigkeit bei den Beteiligten voraus. Ausführungsmängel, Termin- und Kostenüberschreitung stören nicht nur den geplanten Ablauf, sondern können auch den Ruf der gesamten Kooperation schädigen. Darum kommt es entscheidend darauf an, die richtigen Partnerbetriebe auszuwählen, die sich in der Vergangenheit durch Qualitäts-, Termin- und Kostentreue ausgezeichnet haben⁵¹.

Die Kooperationsbereitschaft ist bei Kleinst- und Kleinbetrieben des Handwerks, trotz ersichtlichen Vorteilen, nach wie vor gering. Aus diesem Grund wird als Kooperation das Empfehlungsmodell bevorzugt, da in diesem Fall die Eigenständigkeit des Betriebes am wenigsten beeinflusst wird. Der Anforderung des Kunden, Leistung aus einer Hand zu erhalten, wird jedoch nur indirekt entsprochen, da nach wie vor mehrere Ansprechpartner existent sind, keine zentrale Angebots- und Rechnungskontrolle erfolgt und das Risiko der Terminuntreue unzuverlässiger Partner weiterhin beim Bauherrn verbleibt. Die Betreuung des Bauherrn im Hinblick auf eine technische Gesamtlösung findet nicht statt.

Am Markt bündeln Betriebe, die sich unter diesem Modell zusammengefunden haben, häufig ihre Kräfte im Bereich der Marketingaktivitäten. Das „Objekt Team Braunschweig“ zum Beispiel besteht aus vier verschiedenen Ausbauunternehmen, deren Kooperation auf der Basis der mündlichen Zusammenarbeit betrieben wird. Die Kunden werden über das Betreiben einer gemeinsamen Ausstellungshalle akquiriert. Die jeweilige Miete wird anteilig an der Ausstellungsfläche aufgeteilt. Die Abwicklung der einzelnen Gewerke erfolgt dezentral. Dem Kunden wird keine planerische oder technische Gesamtkoordination geboten⁵².

6.1.2.2 Delegationsmodell

Hierbei übernimmt einer der beteiligten Betriebe, und zwar im Regelfall der, der den Auftrag akquiriert hat, die zentrale Federführung bei Angebot, Realisierung und Rechnungsstellung. Vorteil für Bauherren und Modernisierer: Sie haben einen Ansprechpartner, der sie während des gesamten Projekts begleitet. Auch dieses Modell setzt hohes gegenseitiges Vertrauen in punkto Verlässlichkeit und Korrektheit voraus. Der Delegationsbetrieb schreibt nach erfolgter Abnahme eine Gesamtrechnung an den Kunden, dem die verbindlichen Angebote aller beteiligten Betriebe zu Grunde liegen. Nach Zahlungseingang werden die Rechnungen der beteiligten Subunternehmer vom federführenden Betrieb reguliert. Zur Vermeidung von Ausfallrisiken können Forderungsabtretungen vereinbart werden. Der Delegationsbetrieb kann sich durch entsprechende Haftungsvereinbarungen im Hinblick auf Gewährleistungsmängel und Reklamationen freistellen lassen⁵³.

⁵¹ Vgl. sbz (2001), Heft 21, S. 55

⁵² In jüngster Zeit entstehen vieler Orts so genannte Handwerkerhöfe/-zentren. Diese Immobilien werden zumeist von Bauträgern erstellt, deren Ziel es ist, die Gewerbeflächen möglichst gewinnbringend zu vermarkten. Handwerksbetriebe als zukünftige Mieter werden mit dem Argument geködert, Partner eines „Leistung aus einer Hand-Konzeptes“ zu sein. Die in solchen Zentren zusammengeführten Betriebe bündeln in der Regel bestenfalls ihre Aktivitäten in gemeinsamen Marketinginitiativen. Die Kooperation entspricht dem Empfehlungsmodell mit den beschriebenen Nachteilen für den Bauherrn.

⁵³ Vgl. sbz (2001), Heft 21, S. 55

Das Delegationsmodell entspricht dem klassischen GU-Modell⁵⁴. Fehlendes Management-Know-how auf Seiten der delegierenden Handwerksmeister führt zu Einbußen in Sachen Termintreue und Qualität. Bedingt durch einen ständigen Wechsel des Ausführungskordinators ist davon auszugehen, dass die Qualifikationsdefizite der einzelnen Handwerksmeister noch größer sein werden, da der klassische GU tagtäglich mit der gewerkeübergreifenden Problematik konfrontiert ist. Dies birgt nicht nur Risiken für den Bauherren durch Terminverzögerungen und Qualitätseinbußen, sondern auch unüberschaubare unternehmerische Risiken für den einzelnen Unternehmer⁵⁵.

Bezogen auf eine Kooperation aus reinen Handwerksbetrieben ist das Delegationsmodell in der Praxis häufig bei der Modernisierung im Bestand anzutreffen.

6.1.2.3 ARGE-Modell

Hier kooperieren die Betriebe im Rahmen einer festen Arbeitsgemeinschaft, die juristisch meist als Gesellschaft des bürgerlichen Rechts (GbR) mit entsprechenden Haftungsrisiken gestaltet wird, Gesellschafter der GbR sind die beteiligten Betriebe. Ein Kooperationsvertrag legt Rechte und Pflichten fest. Angebotserstellung, Ausführung, Rechnungslegung und Gewährleistung erfolgen gegenüber dem Kunden zentral. Für eventuelle Problemfälle hat der Verursacher einzustehen und seine Mitgesellschafter im Innenverhältnis zu entlasten⁵⁶.

Das ARGE-Modell erfüllt die Anforderung des Kunden, Leistung aus einer Hand zu erhalten. Das Innenverhältnis zwischen den einzelnen Kooperationspartnern muss jedoch kritisch betrachtet werden. Nach Doralt/Grün/Nowotny besteht die Problematik des ARGE-Modells darin, dass eine schnelle Entscheidungsfindung durch den umfangreichen Zuständigkeitsbereich der Gesellschafterversammlung nicht möglich ist, da eine eindeutige Zuständigkeitsordnung insbesondere im Verhältnis von technischer und kaufmännischer Geschäftsführung nicht gegeben ist⁵⁷. Die Kontrolle wird den Gesellschaftern überlassen. Ein eigenständiges Gremium, das mit laufenden Überwachungsaufgaben betraut ist, fehlt. Es besteht die Gefahr punktueller, störender Eingriffe in die Geschäftsführung zu Kontrollzwecken⁵⁸.

Auf Grund der Inhalte und des Umfangs des ARGE-Mustervertrags ist die Anwendung des ARGE-Modells abgesehen von der bereits beschriebenen Problematik im Innenverhältnis, erst ab einer gewissen Projektgröße sinnvoll. So steht der dispositive Aufwand zur Gründung und Abwicklung einer ARGE mit 56-seitigem ARGE-Mustervertrag⁵⁹ für eine Modernisierungsmaßnahme mit einem Umfang von 25.000 € in keinem ausgeglichenen Verhältnis. Dies ist auch der Grund dafür, dass in der Literatur Beispiele von der Handwerker-ARGE vorwiegend im Zusammenhang mit Großprojekten zu finden sind. Eine ARGE aus 14 Handwerksbetrieben wurde beispielsweise mit der Errichtung und der Betreuung des Themenparks der Weltausstellung EXPO 2000 in Hannover beauftragt⁶⁰. Ein weiteres Beispiel für das ARGE-Modell ist zur Zeit die Arbeitsgemeinschaft Mittelstand ICE-Neubaustrecke Köln – Rhein/Main. Zehn Partnerfirmen aus der gesamten Bundesrepublik sowie einer Schweizer Firmengruppe sind in den Neubau der ca. 42 km langen ICE-Strecke zwischen Westerwald und Siebengebirge involviert.

⁵⁴ Vgl. Abschnitt „4.2.3 Beziehung Bauherr – Generalunternehmer – Handwerker“

⁵⁵ Vgl. Abschnitt „4.1.5 Zusammenfassung der Beobachtung der Betriebsorganisation“

⁵⁶ Vgl. sbz (2001), Heft 21, S. 55

⁵⁷ Vgl. Doralt (1978), S. 126

⁵⁸ Vgl. Doralt (1978), S. 126

⁵⁹ Vgl. ARGE-Vertrag (1995)

⁶⁰ Vgl. Gwildies (2001)

6.1.2.4 Firmenmodell

Die beteiligten Handwerksbetriebe gründen eine eigene Firma, die unter einem einprägsamen Namen die komplette Bau-, Ausbau- oder Facility-Management-Leistung am Markt anbietet. Kernstück ist die schlanke Organisation als Service-Zentrale, die für Vermarktung, Akquisition und Durchführung verantwortlich ist. Die beteiligten Betriebe erbringen ihre Leistung als Subunternehmer und übernehmen im Einzelfall die Mängelhaftung. Wegen der zentralen Steuerung erlaubt das Modell ein hohes Maß an Kundennähe und Effizienz. Außerdem eröffnet der Auftritt als Komplettdienstleister besonders gute Chancen für die Image-Profilierung, Marktbearbeitung und Akquisition von Neukunden. So kann ein erhebliches Zusatzpotential an Neukunden erschlossen werden, das die Neugründung zum zweiten Standbein der Gesellschafter werden lässt und darüber hinaus die Auslastung der beteiligten Handwerksbetriebe als Subunternehmer deutlich verbessert⁶¹. Nachteilig aus der Sicht des Handwerks wirkt sich die Notwendigkeit aus, das eigene Autonomiebestreben zu dämpfen.

In der Regel sind in der Praxis Firmenmodelle mit der Rechtsform der Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) zu finden. Das Innenverhältnis der einzelnen Kooperationspartner als Gesellschafter und der Geschäftsleitung stellt sich, wie im ARGE-Modell, vergleichbar problematisch dar. Trotz Regelungen durch den Geschäftsführervertrag kann die störende Einflussnahme der Gesellschafter auf die operativen Aufgabenbereiche nicht vermieden werden. Diesem kann durch die Gründung einer Aktiengesellschaft (AG) entgegengewirkt werden. Der von den Aktionären gewählte Aufsichtsrat (AR) nimmt nur Einfluss auf die strategischen Entscheidungen des Vorstands. Das operative Geschäft wird ohne permanenten Eingriff der Aktionäre von dem Vorstand geleitet. Drei Beispiele aus der Praxis werden im Folgenden kurz beschrieben:

Die Hand-in-Hand-Werker GmbH ist ein Franchisekonzept, das seit 1984 bereits 55 mal in Deutschland installiert wurde. Die autarken Gesellschaftsbetriebe bilden eine eigene Geschäftsstelle, die mit einem kompetenten Geschäftsstellenleiter besetzt wird, der nicht gleichzeitig in einem Gesellschaftsbetrieb beschäftigt ist. Dieser koordiniert das Bauvorhaben dahingehend, dass er die Rolle des Bindegliedes zwischen Auftraggeber (Kunde) und den einzelnen Gesellschaftern ist. Finanziert wird die Geschäftsstelle durch eine Umlage aus den Umsätzen. Einzelne Gewerke sind von jeweils einem Unternehmen vertreten. Einziger Ansprechpartner für den Kunden ist der Geschäftsstellenleiter, der die als GmbH firmierende Kooperation vertritt. Hauptgeschäftsfeld ist das erweiterte Ausbauhandwerk, wobei Neubauaktivitäten weitgehend ausgeklammert werden⁶².

In Hamburg haben sich ca. 170 Unternehmen in der Hamburger Facility-Management AG (HFM) zusammengeschlossen, um die „Durchführung aller technischen, infrastrukturellen und kaufmännischen Leistungen zur Bewirtschaftung von Gebäuden und Liegenschaften während der Gesamtnutzungsdauer“ gemeinsam interessierten Kunden anzubieten⁶³. Die HFM ist ein Novum in Deutschland, da sie zum einen die Kooperationsform des Firmenmodells als AG darstellt und zum zweiten ein Vorreiter im Bereich des Leistungsbildes des Facility-Management (FM) ist. Aus diesem Grund wird in einem kleinen Exkurs dieses Unternehmen genauer betrachtet. Als mögliche Kunden kommen Betreiber, Inhaber und Verwalter von Wohnungsbaugesellschaften, Verwaltungsgebäuden, Einkaufszentren, Sportzentren oder Produktionsstätten in Betracht. Die Aktionäre können Anteile zu 500 €, beginnend ab einer Summe von mindestens 5.000 € bis maximal 50.000 €, zeichnen. Eine Verpflichtung zur Beteiligung am operativen Geschäft besteht nicht. Die Leistungserbringung erfolgt nach interner Ausschreibung. Gegenüber den Kunden wird nur ein Angebot abgegeben, das die Leistungen unterschiedlicher Handwerksbetriebe umfasst. Betriebe, die Kunden an die HFM vermitteln, erhalten für eine festgelegte Zeit einen Kundenstammenschutz. Aktionäre können nur Betriebe werden, die nicht mehrheitlich im Besitz eines

⁶¹ Vgl. sbz (2001), Heft 21, S. 54

⁶² Vgl. Stadt- und Gebäudetechnik (1998), Heft 3, S. 18 f.

⁶³ Vgl. Handwerk (1999), S. 22 ff.

Großbetriebes sind. In der Praxis hat die HFM jedoch mit erheblichen Markteintrittsbarrieren zu kämpfen:

- ▶ Die HFM verfügt über keinen eigenen Immobilienbestand, zu dessen Betrieb und Werterhalt FM-Leistungen benötigt werden. Dies hat zur Folge, dass die HFM zuerst den Auftragsbestand generieren muss und damit in direkter Konkurrenz zu den Immobilienbetreibern steht, die auf jahrzehnte lange Erfahrung beim Betrieb ihres eigenen Bestands zurückgreifen können (z.B. DeTe Immobilien oder die DB Immobilien). Diese Tatsache spiegelt sich im momentanen Auftragsbestand der HFM nieder. 15% des Auftragsvolumens werden mit Leistungen im Bereich des Betriebs von Gebäuden generiert. Die Mehrheit der Aufträge stammen aus dem Bereich der klassischen Bauleistungen des Handwerks, wie dem Neubau, der Sanierung und der Instandsetzung⁶⁴. Damit übernimmt die HFM zum jetzigen Zeitpunkt die Rolle eines Handwerks-GU.
- ▶ Die Eigentümer bzw. Besitzer von Gewerbeimmobilien sind in der Regel Unternehmen oder Organisationen, die überregional tätig sind. Wenn diese nicht über eine eigene FM-Gesellschaft verfügen, werden sie überregionale Partner zum Erbringen der Leistung suchen, um nur einen Ansprechpartner für die einzukaufende Leistung zu haben. Da der Aktionsradius von Handwerksbetrieben in der Regel regional begrenzt ist, kann ein Zusammenschluss solcher Betriebe den Anforderungen des Kunden nicht gerecht werden und steht somit außer Konkurrenz zu den national tätigen Anbietern.
- ▶ Zur Finanzierung des einzukaufenden Know-hows, sowohl im Bereich des FM wie auch in dem des Projektmanagement, haben etwa 130 Handwerksbetriebe Anteile zwischen 5.000 € und 50.000 € gezeichnet⁶⁵. Da alle Leistungen unter den Partnerbetrieben ausgeschrieben werden, gibt es für diese keine Garantie, ob sie jemals von ihrem Engagement profitieren werden. Dieses Risiko ist der Grund dafür, dass sich nur größere Betriebe (bezogen auf die Betriebsgröße etwa 10%⁶⁶) in den Verbund eingekauft haben. Dadurch entsteht eine Beschränkung des Wettbewerbs gegenüber den Klein- und Kleinstbetrieben.

Das dritte Beispiel ist die agemis GmbH. Mit ihrem Dienstleistungsangebot ist sie mit der HFM vergleichbar. Der Unterschied liegt in der Herkunft des Unternehmens und der zu Grunde gelegten Aufbauorganisation. Die agemis GmbH wurde aus dem Bedarf zweier großer Immobilienbetreiber gegründet, die Prozessaktivitäten bei der Abwicklung von Einzelgewerken bei Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen im eigenen Immobilienbestand zu reduzieren und dadurch Kosten zu senken. Darauf aufbauend wird die Dienstleistung externen Immobilienbetreibern angeboten. Die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten werden von regional tätigen Handwerksbetrieben ausgeführt, deren Vergütung über Rahmenverträge abgewickelt werden. Das Beziehungsgefüge ist mit dem Generalübernehmermodell vergleichbar, in dem die agemis GmbH als Generalübernehmer und die einzelnen Handwerksbetriebe als Nachunternehmer auftreten. Gewerkeübergreifende Aktivitäten, wie diese zum Beispiel bei Instandsetzungsarbeiten und Großmodernisierungen anfallen, wurden auf Grund der komplexen und damit zeitintensiven Koordination in der Leistungspalette zum jetzigen Zeitpunkt nicht berücksichtigt.

Die vier aufgeführten Modelle, durch deren Umsetzung dem Kundenwunsch, Leistung aus einer Hand zu erhalten, entsprochen werden kann, lassen folgende Abhängigkeit erkennen: Je starrer die Strukturen im Innenverhältnis einer Organisation, desto beschränkter die Eigenständigkeit der beteiligten Kooperationspartner. Das im Folgenden beschriebene Modell beschränkt die Eigenständigkeit des Betriebsleiters nicht.

⁶⁴ Angabe HFM, Stand 12/2001

⁶⁵ Vgl. IKZ (1998), Heft 20, S. 56 f.

⁶⁶ Vgl. Abschnitt „3.1 Zielgruppendefinition“

6.1.2.5 Alleingangmodell

Hier will der Betreiber eines Gewerkes das gesamte Geschäft in eigenen Händen behalten und alleine von den Erfolgen profitieren. Im Regelfall gründet der Initiator zu diesem Zweck einen neuen Betrieb, der die vollständige Leistungsbreite – ähnlich wie beim „Firmenmodell“ – anbietet. In diesem Sinne stellt er lizenzierte Fachkräfte aus den verschiedenen Gewerken ein, präsentiert sich am Markt als Komplettdienstleister und wickelt umfassende Neubau- und Modernisierungsmaßnahmen aus einer Hand ab⁶⁷.

Ein Beispiel für das Alleingangmodell ist das Unternehmen tubo Haus & Handwerk GmbH & Co. KG in Filderstadt. Dieses Unternehmen erbringt mit 20 Handwerksmeistern und etwa 100 Gesellen unter der planerischen und technischen Leitung von 15 Architekten und Ingenieuren Leistungen aus 12 Gewerken⁶⁸. Dieses Beispiel wurde ausgewählt, da es sich um ein Alleingangmodell handelt, in dem das handwerklich orientierte Unternehmen seine Ausführungskompetenz durch die eigene Planungsleistung ergänzt.

6.1.3 Mischformen

Der Absatz *Stand der Forschung und Entwicklung – Kooperationen in der Bauwirtschaft* wird mit der Betrachtung des sogenannten Hamburger Modells, das Parallelen zum Holländischen Bauteam⁶⁹ aufweist, abgeschlossen. Dabei handelt es sich um ein Förderprojekt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), in dem wie im vorhergehenden Beispiel die Planungsleistung mit der Ausführungsleistung kombiniert wird. Das Holländische Bauteam hat dem Hamburger Modell Pate gestanden. Hierzu hat sich die SAGA Siedlungs-Aktiengesellschaft Hamburg bereit erklärt, die Ausschreibung eines konkreten Bauvorhabens auf Bauteams, d. h. auf Bietergemeinschaften aus kleinen bzw. mittelständischen Handwerksbetrieben und Planern, zu beschränken. Die Zukunftswerkstatt e.V. der Handwerkskammer Hamburg koordiniert das Projekt und bietet begleitende Beratungen an. Die Hamburgische Architektenkammer ist Verbundpartner⁷⁰. In Abbildung 10 ist der Ablaufprozess dargestellt, der dem Hamburger Modell zu Grunde liegt.

⁶⁷ Vgl. sbz (2001), Heft 21, S. 54

⁶⁸ Vgl. tubo (2001)

⁶⁹ Vgl. Gralla (1999), S. 193 ff.

⁷⁰ Vgl. bauwerkstatt (2001)

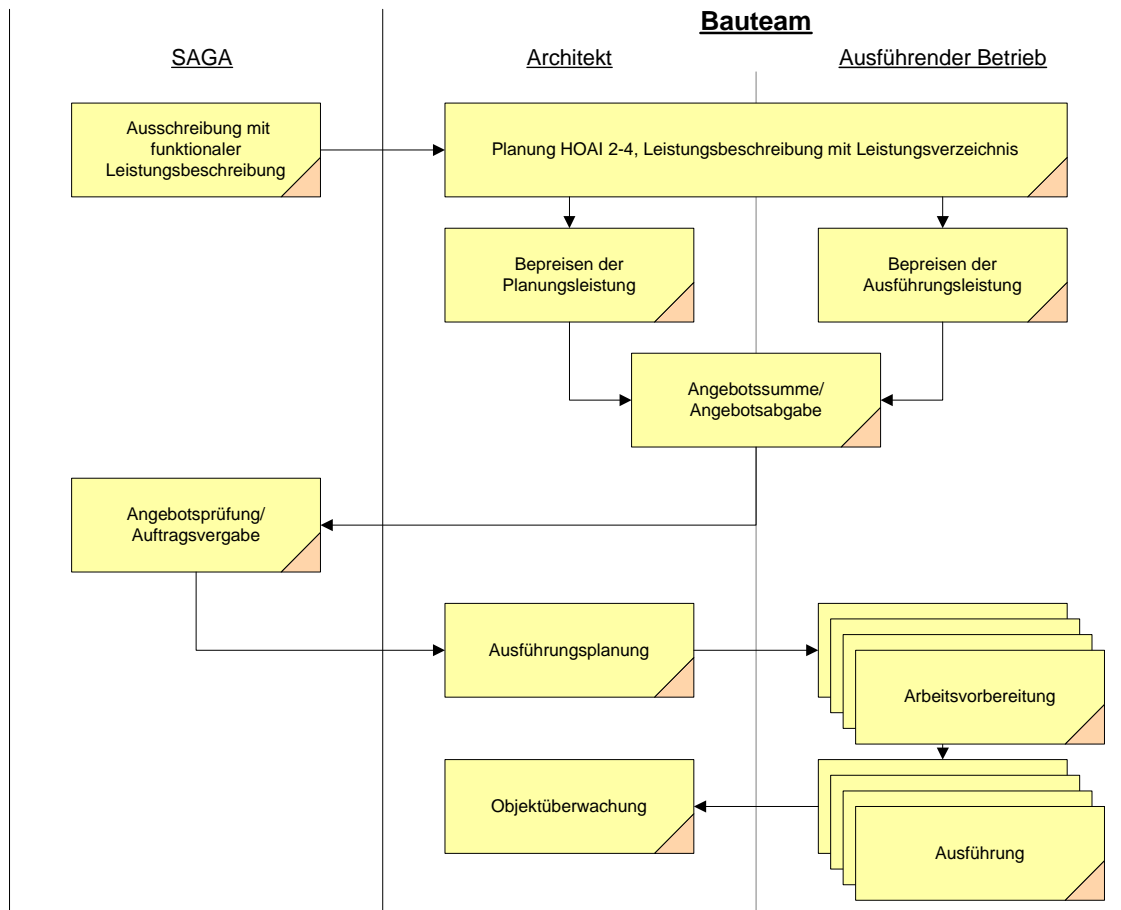


ABBILDUNG 10: ABLAUFPROZESS HAMBURGER MODELL

Die Beteiligten in diesem Projekt sehen folgende Chancen:

- ▶ Die Planer können effektiver arbeiten als in der Vergangenheit, weil von Anfang an das Know-how der Ausführenden in ihre Arbeit einfließt.
- ▶ Die Handwerksfirmen können ohne den Druck eines Generalunternehmers ein konkurrenzfähiges Angebot erstellen und profitieren ihrerseits von den Synergieeffekten der Teamarbeit.

Die Beteiligten erwarten, dass sich der anfängliche Mehraufwand in der Planung durch die störungsfreie Ausführung auszahlen wird. Um die Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten (Bauherr, Planer, Handwerker, Zukunftswerkstatt) effektiv zu gestalten, bedient sich das Bauteam des Mediums Internet. In einem passwortgeschützten Bereich einer Website sind alle Pläne sowie die Unterlagen der SAGA und der Zukunftswerkstatt zugänglich. Die Mitglieder haben immer Zugang zur Gesamtheit der Informationen und können sich die relevanten Unterlagen gezielt ausdrucken. Sie können immer auf die aktuellen Informationen zurückgreifen⁷¹. Der Einsatz des Internet verfolgt den Ansatz der Prozessunterstützung nicht.

Der Themenkomplex Informations- und Kommunikationstechnologie bzw. Einsatz des Internet wird im folgenden Kapitel dahingehend aufgegriffen, dass der Stand der Entwicklung dieser Technologien abgebildet wird. Im Mittelpunkt der Betrachtung steht deren Einsatz zur Steuerung von Bauprozessen.

⁷¹ Vgl. bauwerkstatt (2001)

6.2 Informations- und Kommunikationstechnologie (IuK)

Der Einsatz von IuK wird zukünftig eine zentrale Rolle bei der Steuerung von Bauprozessen spielen. Die Forschung befasst sich überwiegend mit der technischen Weiterentwicklung von Computernetzen und neuen Verfahren der Datenübertragung. Diese Entwicklungen haben ihren Ursprung zumeist in Forschungseinrichtungen des Fachbereichs Informatik. Da bei der Entwicklung des Workflow-Management-Systems im Rahmen dieser Arbeit bekannte Informationstechniken genutzt werden, um die Steuerung von Bauprozessen zu optimieren, liegt der Schwerpunkt der folgenden Betrachtung auf Computeranwendungen, die heute bei der Abwicklung von Bauprozessen zum Einsatz kommen. In einem ersten Schritt werden die herkömmlichen Applikationen betrachtet, um auf dieser Grundlage einen Überblick über die neusten, webbasierten Anwendungen zu geben.

6.2.1 Heterogene Softwareapplikationen

Unter heterogenen Softwareapplikationen werden im Folgenden Tools verstanden, die

- ▶ auf einer Festplatte oder einem geschlossenen Rechnernetzwerk installiert sind und
- ▶ nicht über einen Browser gesteuert werden, oder
- ▶ kein Webinterface implementiert haben⁷².

Von einigen Ausnahmen abgesehen, sind alle während des Bauprozesses eingesetzten Applikationen dieser Gruppe zuzurechnen.

Im Folgenden wird der Entwicklungsstand der unterschiedlichen Softwaretools kurz beschrieben und den einzelnen Vorgängen eines Bauprozesses zugeordnet. Abbildung 11 gibt einen Überblick der einzelnen Applikationen in Abhängigkeit der HOAI-Leistungsphasen. Auf die verwendeten Fachbezeichnungen der einzelnen Applikationen wird im Weiteren detailliert eingegangen.

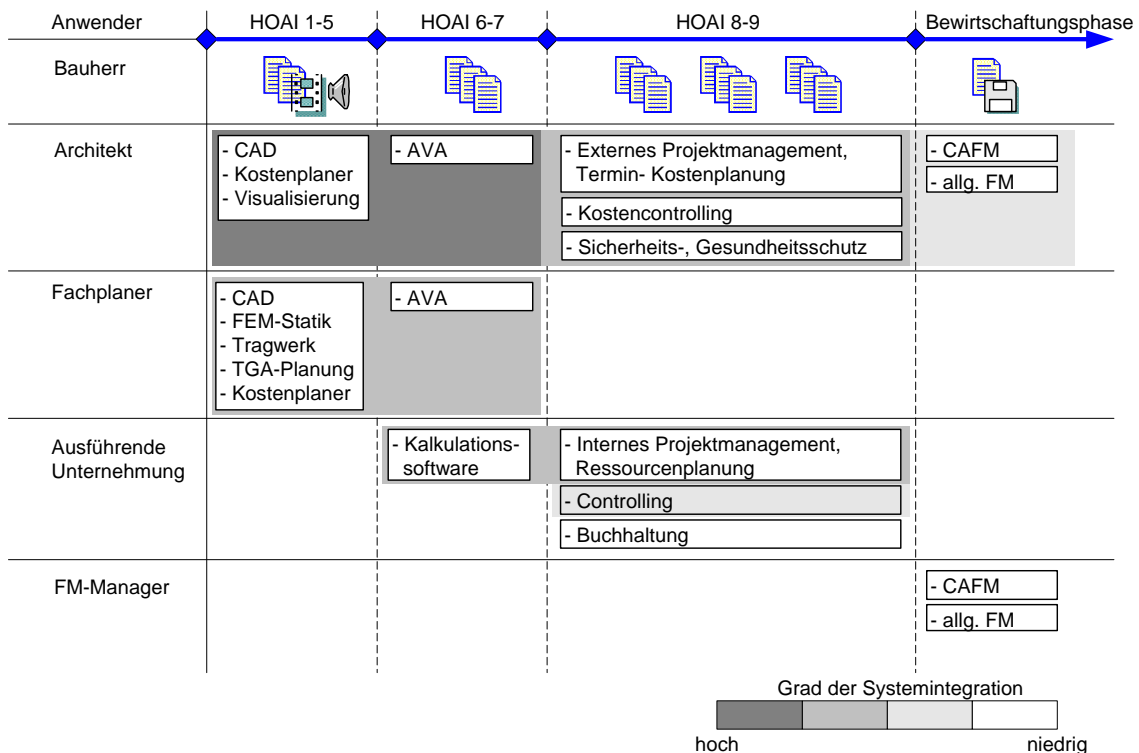


ABBILDUNG 11: EINSATZ HERKÖMMLICHER SOFTWARE IM BAUPROZESS

⁷² Vgl. Raschke (2001), S. 247

Die Entwicklung von herkömmlichen Softwareapplikationen für das Bauwesen in den vergangenen Jahren tendiert zur Anwendung der horizontalen Systemintegration. Horizontale Systemintegration bedeutet, dass die Entwicklung kundengruppenorientiert und nicht prozessorientiert ausgerichtet ist. Im Weiteren wird die Methode, die bei der prozessorientierten Entwicklung von Softwarekonzepten Anwendung findet, als *vertikale Systemintegration* bezeichnet.

Als übergeordnete Ebene ist der Bauherr in Abbildung 11 dargestellt. Er ist Informationsempfänger in dem iterativen Einsatz verschiedener heterogener Softwareapplikationen. Die zur Verfügung gestellten Projektinformationen liegen ihm im Rahmen der ersten fünf Leistungsphasen der HOAI in der Regel in Papierform, bzw. in Form von visualisierten dreidimensionalen Grafiken vor. Die multimedial aufbereiteten Daten unterstützen seine Entscheidungsfindung. Die zur Ausführung gekommenen Planungsdaten und Informationen werden dem Bauherren für die Bewirtschaftungsphase auch in Papierform oder als Daten in Form eines elektronischen Gebäudepasses zur Verfügung gestellt.

6.2.1.1 Software für Architekten und Fachplaner

6.2.1.1.1 CAD-Systeme

Zu Beginn der Entwicklung von Computer Aided Design (CAD) -Systemen bestand die Anforderung des Anwenders darin, beim Zeichnen von Plänen unterstützt zu werden. Das erstmalige Erstellen eines Planes wird durch den Einsatz von CAD-Systemen nicht wesentlich beschleunigt. Werden Planänderungen vorgenommen, in dem Qualitäten und Quantitäten geändert werden, so ist dies durch den Einsatz von CAD-Systemen in wesentlich kürzerer Zeit zu bewältigen, als dies mit der konventionellen Vorgehensweise am Reißbrett möglich war. Der nächste Entwicklungsschritt von CAD-Systemen ist die Funktionalität der Mengenermittlung. Dies bedeutet, dass die einzelnen Grundflächen des konstruierten Bauwerks vom System automatisch berechnet werden. Mit der Grundflächen-Mengenermittlung war der Grundstein gelegt, die Weiterentwicklung der Systeme in den dreidimensionalen Raum zu verfolgen. Ein Zwischenschritt war die Einführung von 2 1/2-dimensionalen Systemen. Das Bauwerk wurde weiter zweidimensional am System konstruiert und die entsprechenden Bauteilhöhen als rechnerische Hilfsgröße eingeführt. In der Folge wurden die Systeme so gestaltet, dass es dem Planer heute möglich ist, dreidimensionale Gebäudemodelle zu erstellen. Integrierte Zusatzfunktionen gewährleisten jetzt eine exakte Mengenermittlung über alle Flächen (Grundrisse, Abwicklungen, Bauteilmengen). Mit diesem Entwicklungsstand war die Voraussetzung gegeben, die Gebäudemodelle zu visualisieren, was dem planenden Architekten, Fachplaner und Bauherrn das Herbeiführen von Planungsentscheidungen wesentlich erleichtert. Bei der Weiterentwicklung der Softwareapplikationen wird der Trend zur horizontalen Systemintegration deutlich: Die Bausoftwarehäuser tendieren dazu, weitere Funktionalitäten, die über den Entwurf und die Planung hinaus gehen, in die CAD-Systeme zu integrieren oder an diese anzukoppeln. Heute ist es möglich, den einzelnen geometrischen Bauteilen so genannte Sachdaten⁷³ zuzuordnen. So ist zum Beispiel das geometrische Bauteil Wand durch seine Länge, Breite und Höhe definiert. Über die Zuordnung von CAD-Objekten aus Bibliotheken⁷⁴ wird das Bauteil detaillierter spezifiziert, indem allen Bauteilen verschiedene Eigenschaften zugeordnet werden. Dazu gehören nicht nur Preise, sondern auch Einbauanleitungen, Produktinformationen, Details bis hin zu Videos. Im Anschluss daran werden die Daten an das Ausschreibung-Vergabe-Abrechnung (AVA) -System übergeben und gewerkeorientiert zu einem Leistungsverzeichnis verarbeitet. Dies setzt voraus, dass ein dreidimensionales Gebäudemodell erstellt wurde und allen Bauteilen die spezifischen Eigenschaften zugeordnet wurden. Dieser Aufwand wird von den Planern in der Regel nicht betrieben, wodurch nur die Grundfunktion der CAD-Systeme genutzt wird.

⁷³ Vgl. Haas (2001)

⁷⁴ Diese Funktionalität folgt dem Ansatz der objektorientierten Programmierung, auf die in Abschnitt 8.1.2.3 näher eingegangen wird.

6.2.1.1.2 AVA-Systeme

Im weiteren Ablauf des Bauprozesses wird von Seiten des planenden Architekten oder Fachingenieurs das bereits erwähnte AVA-System eingesetzt, mit dem die Ausschreibung erstellt und die Vergabe und Abrechnung der Baumaßnahme unterstützt wird. Wenn die Daten nicht aus dem CAD-System übernommen werden, werden sie im Rahmen der Ausschreibung in die AVA editiert. Unterstützung erhält der Ausschreibende durch Textbausteine, wie zum Beispiel digitale Texte aus dem dynamischen Standardleistungsbuch-Bau oder Texte aus der Sirados-Datenbank⁷⁵. Diese Textbausteine, aus denen das Leistungsverzeichnis zusammengestellt werden kann, enthalten hinterlegte Baupreise, so dass während der Ausschreibung die Kostenberechnung automatisiert mitläuft. Nachdem die Angebotsinformationen der Bieter an den Ausschreibenden zurückgeflossen sind, werden diese in das System eingepflegt und stehen nach der bieterorientierten Aufbereitung unterstützend in der Vergabephase zur Verfügung. Nachdem der Auftrag vom Bauherrn erteilt wurde, ermöglichen die AVA-Systeme den Vergleich der budgetierten zu den festgestellten Kosten einer Baumaßnahme durch die Zuordnung der Abschlags- und Schlussrechnungen der einzelnen ausführenden Betriebe.

6.2.1.1.3 Projektmanagementsysteme

Während der Bauausführung kommen Werkzeuge des externen Projektmanagement zum Einsatz. Mit Hilfe von Linien-, Balken- oder Netzplänen wird der erwartete Soll-Bauablauf geplant. In der ersten Stufe wird die Komplexität des Bauprozesses aufgelöst, indem übersichtliche Aufgabenpakete definiert, und die Inhalte der einzelnen Pakete festgelegt werden. Nach der Frage des „Was“ folgt die Beantwortung des „Wann“, indem die Aufgaben zeitlich dimensioniert werden. Die Komplexität des Bauprozesses leitet sich aus der Anzahl der Schnittstellen zwischen den einzelnen Projektbeteiligten ab. Planungs- und Ausführungspartner werden in den Projekt-Workflow integriert. Auf diese Weise wird das „Wer“ definiert. Mit Hilfe von Projektmanagementsoftware werden die einzelnen Vorgänge mit den zugehörigen Eigenschaften und Abhängigkeiten abgebildet. Dies erhöht die Transparenz des Projektablaufs. Während der Bauausführung dienen die Projektmanagementwerkzeuge dazu, die Terminsituation des Bauablaufs zu überwachen, terminliche Verzögerungen mit seinen Auswirkungen frühzeitig zu erkennen, den Bauablauf den veränderten Bedingungen anzupassen und die Veränderungen abzubilden und zu dokumentieren. Durch die Zuordnung der budgetierten und tatsächlich abgerechneten Kosten wird die Kostenkontrolle unterstützt. Heute besteht aus den Ansätzen der horizontalen Systemintegration die Möglichkeit, Mengen und Kosteninformationen aus der AVA in einzelne Projektmanagementsysteme zu übernehmen. Dies setzt jedoch voraus, dass bei der Erstellung der Ausschreibung die unterschiedlichen Lokalitäten, an denen ein Gewerk ausgeführt wird, zu berücksichtigen sind. Dies ist mit erheblichem Aufwand verbunden, was zur Folge hat, dass der Anwender die zur Verfügung stehenden Funktionalitäten nicht nutzt und daher Datenredundanzen während der Projektbearbeitung mit verschiedenen Systemen in Kauf nimmt. Dies ist auch die Ursache dafür, dass die Mehrheit der Anwender die Projektmanagementsoftware nur zur Abbildung von verschiedenen Vorgängen nutzen, dieses Instrument aber nicht als aktives Steuerungsinstrument einsetzen⁷⁶.

⁷⁵ Das Standardleistungsbuch-Bau und die Sirados-Datenbank sind interaktive Werkzeuge zur Bildung auswertbarer Bauleistungstexte. Hierbei unterstützt ein Textgenerator den Anwender bei der Zusammenstellung VOB-gerechter und fachlich stimmiger Teilleistungstexte.

⁷⁶ Diese Aussage wurde im Rahmen des Szenarios „Planen, Bauen, Betreiben“ auf der CAT'99 am 08.06. – 11.06.2001 durch Anwender der Projektmanagementsoftware PowerProject bestätigt.

6.2.1.2 Software für bauausführende Unternehmen

6.2.1.2.1 CAD-Systeme

CAD-Systeme werden bei bauausführenden Unternehmen in zwei Bereichen eingesetzt. Zum einen dienen die Systeme der Unterstützung der Baustelleneinrichtungsplanung und werden folglich als reine Zeicheninstrumente eingesetzt. Zum anderen finden sie ihre Anwendung während der Arbeitsvorbereitung in der Fertigungsplanung. Gewerke mit einem hohen Vorfertigungsgrad, wie zum Beispiel dem Holz-, Stahl- und Fassadenbau, steuern mit den Daten aus den CAD-Systemen Teile ihrer Fertigungsprozesse. Im Stahlbau ist es zum Beispiel Praxis, dass die Stahlbauteile dreidimensional mit Hilfe der CAD-Applikation konstruiert und aus diesem System heraus die Computerized Numerically Control (CNC) - Anlagen angesteuert werden. Im Holzbau werden auf gleichem Wege Abbundanlagen betrieben. Vereinzelt finden sich einfache CAD-Systeme zur Ermittlung des Aufmasses zu Abrechnungszwecken im Einsatz.

6.2.1.2.2 Kalkulationssoftware

Die Palette der Systeme reicht von einfacher Tabellenkalkulationssoftware bis hin zu branchenspezifischen Baumanagementlösungen. Bauausführende Unternehmen setzen in Abhängigkeit der Betriebsgröße in der Regel Softwareapplikationen ein, die sie bei der Kosten- und Leistungsrechnung unterstützen⁷⁷. Detailliert finden diese Systeme ihre Anwendung in der Vor-, Arbeits- und Nachkalkulation. Ihnen sind Aufwandswerte für Personal, Baustoffe, Geräte, Bauhilfsstoffe und Fremdleistung in Form von Stammdaten hinterlegt. Durch die Zuordnung dieser Aufwandswerte zu den ausgeschriebenen Leistungspositionen in Kombination mit den ausgeschriebenen Mengen ist der Anwender in der Lage, den Angebotspreis zu ermitteln. Im Rahmen der Auftragskalkulation werden alle zur Ausführung benötigten Leistungen mit deren Aufwandswerten dem Angebotsleistungsverzeichnis hinzugefügt. Dies sind vor allem Nebenleistungen nach VOB/C⁷⁸ und Leistungen, die nicht detailliert ausgeschrieben wurden. In einem nächsten Schritt erlauben es die Systeme, die Leistungspositionen in ausführungsorientierte Arbeitspakete zusammenzufassen. Aus dieser Zuordnung heraus werden im Rahmen der Arbeitsvorbereitung Materialstücklisten generiert, mit deren Hilfe der Bauleiter eine Aussage darüber treffen kann, wo welche Materialien in der Ausführung zum Einsatz kommen. Des Weiteren werden arbeitspaketbezogene Stundenvorgaben bereitgestellt, die den Mitarbeitern als Soll-Stundenvorgaben während der Bauausführung dienen. Über eine mitarbeiterbezogene projekt- und arbeitspaketorientierte Stundenmitschreibung werden die Ist-Werte auf der Baustelle erfasst und in die Softwareapplikation übernommen. Mit Hilfe der aus der Arbeitskalkulation stammenden Soll-Stundenvorgaben und den auf der Baustelle ermittelten Ist-Stundenwerten unter Einbeziehung des erreichten Baufortschritts, ermittelt das System einen Produktivitätsfaktor, der Indikator für die erzielte Leistung auf der Baustelle ist. Sinkt der Produktivitätsfaktor deutlich unter die eins, identifiziert das System die Arbeitspakete, die für den Produktionsabfall ausschlaggebend waren. Der Kalkulator muss auf der Grundlage dieser Informationen entscheiden, ob er die Kalkulationsansätze für die Auftragskalkulation in den Stammdaten verändert. Die Stundenmitschreibung wird im Weiteren in der Buchhaltung für die Lohnabrechnung verwendet. Der erzielte Fertigstellungsgrad dient dem Bauleiter zum Generieren von Abschlags- und Schlussrechnungen. Ein weiteres Modul in diesen Softwarelösungen unterstützt den Anwender bei der Aufmasserstellung, die wiederum an die Leistungspositionen gekoppelt ist und bei der Rechnungsstellung weiterverarbeitet wird. Die beschriebenen Funktionsweisen solcher Applikationen unterstützen in der Regel nicht die weiterführenden buchhalterischen Vorgänge in einem Unternehmen.

⁷⁷ Vgl. Poggel (1999), S. 1

⁷⁸ Vgl. VOB/C (1995), S. 130

Bei der Stundenmitschreibung und dem Aufmass kommen in jüngster Zeit sogenannte „Handheld Devices“ wie Palmtops zum Einsatz, die eine direkte Aufnahme der Daten in elektronischer Form ermöglichen, wodurch ein nochmaliger Eingabeaufwand erspart und Übertragungsfehler reduziert werden.

6.2.1.2.3 Projektmanagementsysteme

Während der Bauausführung kommen Werkzeuge des internen Projektmanagement zum Einsatz. Die Vorgehensweise der Planung des Bauablaufs entspricht dem Prozedere des externen Projektmanagement⁷⁹. Im Gegensatz dazu dient die Projektmanagementapplikation dazu, das Ressourcenmanagement zu unterstützen. Nachdem definiert wurde, in welche Arbeitspakete sich die zu erbringende Leistung aufteilt, werden diesen einzelnen Paketen (= Vorgängen) Personal-, Baustoff-, Geräte-, Bauhilfsstoff- und Fremdleistungsressourcen zugeordnet. Über Vorgabe der geplanten Quantitäten der einzelnen Ressourcengruppen werden über den Aufwand die benötigten Dauern der einzelnen Vorgänge kalkuliert. Durch Vernetzung der Vorgänge wird die zeitliche Abfolge der Arbeitspakete festgelegt. Die auf diesem Weg berechneten Ergebnisse werden mit Hilfe dieser Softwareapplikationen grafisch abgebildet. Den einzelnen Ressourcen sind Kosteninformationen hinterlegt, wodurch die zu erwartenden Soll-Ausgaben ebenfalls von den Systemen abgebildet werden. Pflügt der Bauleiter während der Bauausführung kontinuierlich die tatsächlich auf der Baustelle eingesetzten Ressourcen und den erzielten Baufortschritt in das System ein, wird ihm die wirtschaftliche Situation der Baustelle transparent dargestellt. Zur Vermeidung von Datenredundanzen ist es möglich, die in der Kalkulationssoftware zusammengefassten Arbeitspakete mit den hinterlegten Aufwandswerten über eine Schnittstelle an das Projektmanagementsystem zu übergeben, daraus Vorgänge zu generieren und diese Vorgänge in Abhängigkeit zur Zeitachse zu setzen.

6.2.1.3 Software Gebäudemanagement als Teil des Facility Management

Zum Abarbeiten der Aufgaben des Gebäudemanagement kommen sogenannte Computer-Aided-Facility-Management-Systeme (CAFM) zum Einsatz. Diese beruhen auf dem Ansatz der vertikalen Systemintegration. Dies bedeutet, dass die prozessorientierte Entwicklung von Softwarekonzepten zur Anwendung kommt. Nävy beschreibt die Aufgaben eines CAFM-Systems wie folgt: „Ein CAFM-System ist ein Anwendungssystem für alle im Facility Management Beteiligten. Dabei unterstützt und begleitet es sowohl das strategische Management und das mittlere/taktische Management als auch die optionale Leistungserbringung. Dabei differieren die Anforderungen der einzelnen Anwendergruppen in Abhängigkeit vom speziellen Aufgabengebiet. Das durchgängige Informationsmanagement über den gesamten Lebenszyklus der Facilities von deren Konzeption, Planung und Erstellung über die Nutzung bis zur Verwertung bzw. Entsorgung ist ein prägnantes Merkmal eines CAFM-Systems. Dabei bestimmen in den einzelnen Lebensphasen einer Immobilie wechselnde Anwender den Einsatzbereich des Systems. In der gemeinsamen Nutzung einmal erfasster Daten, die redundanzfrei verwaltet werden und allen Beteiligten zugleich und schnell zur Verfügung stehen, liegt ein Schwerpunkt der Datenhaltung im CAFM. Auch die gleichzeitige bidirektionale Bearbeitung von grafischen und alphanumerischen Daten ist auf Grund der Symbiose aus Ingenieurwesen und Betriebswirtschaft ein Merkmal für CAFM-Systeme.“⁸⁰

⁷⁹ Vgl. Abschnitt „6.2.1.1.3 Projektmanagementsystem“

⁸⁰ Nävy (1999) Heft 5, S. 57

Abbildung 12 verdeutlicht den Zusammenhang zwischen FM und CAFM:

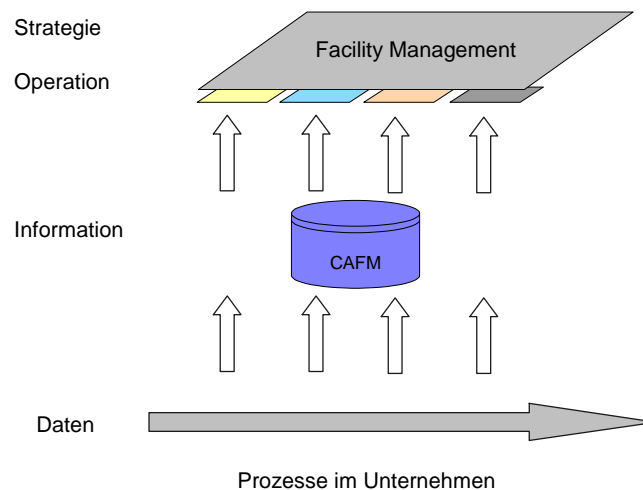


ABBILDUNG 12: ZUSAMMENHANG ZWISCHEN FM UND CAFM⁸¹

Im folgenden Abschnitt werden weitere Ansätze der vertikalen Systemintegration beleuchtet, um die Brücke zwischen den heterogenen Softwareapplikationen und den Entwicklungen der Internettechnologie zu schlagen.

6.2.1.4 Weitere Ansätze der vertikalen Systemintegration

6.2.1.4.1 Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen (GAEB)

Bereits 1985 hat der Gemeinsame Ausschuss Elektronik im Bauwesen (GAEB) die „Regelungen für den Datenaustausch Leistungsverzeichnis“ vorgestellt. Ziel der Aktivitäten des GAEB ist es, die Rationalisierung im Bauwesen mittels der automatisierten Datenverarbeitung zu fördern⁸². Der Datenaustausch zwischen den planenden und bauausführenden Partnern wird mit Hilfe der erarbeiteten Richtlinien standardisiert und über reglementierte Schnittstellendefinitionen ermöglicht. 1990 wurden diese Regelungen überarbeitet und zu den Regelungen für den Austausch von Informationen im Bauvertrag (DA 2000) bis zum heutigen Tage weiterentwickelt. Abbildung 13 veranschaulicht den Aufbau der Regelungen mit den einzelnen Schnittstellen.

Die Ansätze, die vom GAEB verfolgt werden und in den Regelungen für den Austausch von Informationen im Bauvertrag zusammengefasst sind, legen eine heterogene Softwarelandschaft bei den einzelnen Partnern in dem Bauprozess zu Grunde. Damit die elektronische, redundanzfreie Datenkommunikation zwischen den einzelnen Softwareapplikationen möglich ist, werden die Daten über standardisierte Schnittstellen übergeben. Folgendes Beispiel verdeutlicht den Sachverhalt:

Der Architekt erarbeitet mit Hilfe seines AVA-Systems ein Leistungsverzeichnis (LV). Nach Fertigstellung dieses LV's werden die Daten über das AVA-System in das Datenformat D83 exportiert. Neben der ausgedruckten Leistungsbeschreibung werden dem Bewerber die LV-Daten in elektronischer Form zur Verfügung gestellt. Zur Ausarbeitung eines Angebotes importiert der Bewerber die Daten über die D83-Schnittstelle in seine Kalkulationssoftware. Nach Fertigstellung des Angebotes wird das Angebots-LV in das Dateiformat D84 exportiert und dem Ausschreibenden zur Verfügung gestellt. Dieser liest diese Daten in sein AVA-System ein und generiert daraus den Preisspiegel, auf dessen Grundlage der Auftrag verhandelt und vergeben wird.

⁸¹ Nävy (1999) Heft 5, S. 57

⁸² Vgl. GAEB (1990), S. 4

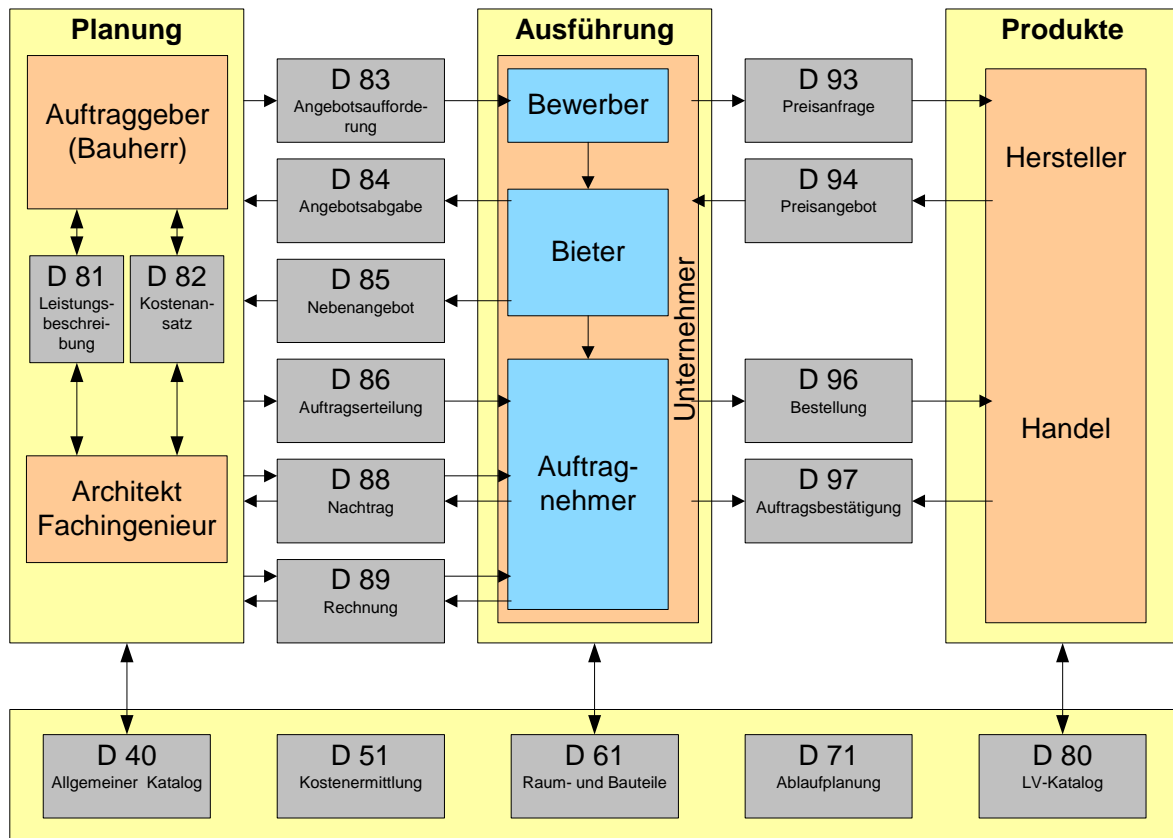


ABBILDUNG 13: REGELUNG FÜR DEN AUSTAUSCH VON INFORMATIONEN IM BAUVERTRAG⁸³

Auf diesem Weg wird ein Datenstamm je nach Anforderung der einzelnen Prozessbeteiligten durch verschiedenste Applikationen dezentral weiterverarbeitet.

An Hand einer Umfrage unter 517 Architekten und Ingenieuren wurde in Zusammenarbeit mit der Architektenkammer Baden-Württemberg ermittelt, in welchem Umfang die Möglichkeiten des Datenaustauschs über die GAEB-Schnittstellen vorhanden sind und genutzt werden. In Abbildung 14 ist das Ergebnis der 114 Antworten grafisch dargestellt.

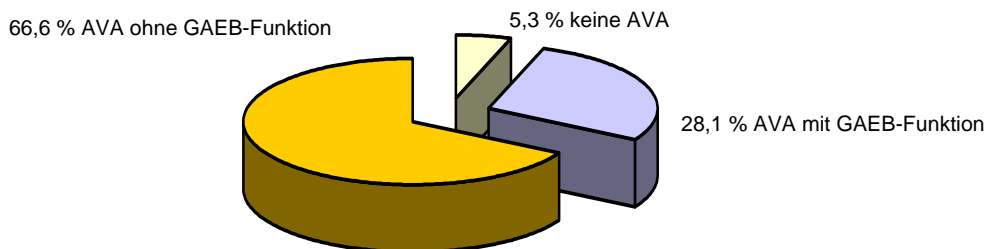


ABBILDUNG 14: SCHNITTSTELLENFUNKTIONALITÄT NACH GAEB

Zwei Drittel der Befragten gaben an, über ein AVA-System zu verfügen, welches über die GAEB-Schnittstellenfunktionalität verfügt. Nur fünf der befragten Architekten und Ingenieure nutzen diese Funktionalität regelmäßig bei der Abwicklung von Bauprozessen. Das Ergebnis der Umfrage zeigt, dass die Notwendigkeit von Rationalisierungsmaßnahmen in Bauprozessen von Seiten der befragten Berufsgruppe noch nicht soweit erkannt ist, dass vorhandene Methoden und Werkzeuge zur Optimierung der Prozesse zum Einsatz gebracht werden.

⁸³ GAEB (1999), S. 51

6.2.1.4.2 Räumliches Gebäudemodell und 3D-CAD Datenaustausch

Es werden nicht nur Methoden und Werkzeuge für interdisziplinäre Optimierung des Bauprozesses in den Leistungsphasen 6 – 9 nach HOAI § 15⁸⁴ entwickelt. Auch Probleme während der reinen Planungsphase werden in Ansätzen gelöst.

Ein grundlegendes Problem besteht bei dem Austausch von CAD-Daten zwischen den einzelnen Planungsdisziplinen: In der Vergangenheit fehlte ein standardisiertes Datenaustauschformat für den Austausch von Daten, die ein räumliches Gebäudemodell beschreiben. Herstellerspezifische Formate wurden von Version zu Version des betreffenden CAD-Systems fortgeschrieben, wodurch der herstellerübergreifende CAD-Datenaustausch sich auf die Übergabe von standardisierten zweidimensionalen CAD-Daten beschränkte⁸⁵ (in der Regel der Industriestandard *dxf*). Aus diesem Grund wurden Lösungen erarbeitet, um die vertikale Systemintegration für den Austausch von Plandaten zwischen Bauherrn, Architekten und Fachplanern in den Leistungsphasen 1 – 5 nach HOAI § 15⁸⁶ zu gewährleisten⁸⁷. Mit der Entwicklung der Datenkonvertierung in das internationale Format International Organization for Standardization (ISO) 10303-225 "Building Elements Using Explicit Shape Representation" wurde ein Teilstandard für den Austausch von Plandaten im Bauwesen geschaffen. Der Prototyp der Datenkonvertierung wurde im Rahmen der Fabrikplanung eines Daimler-Chrysler Werks eingesetzt.

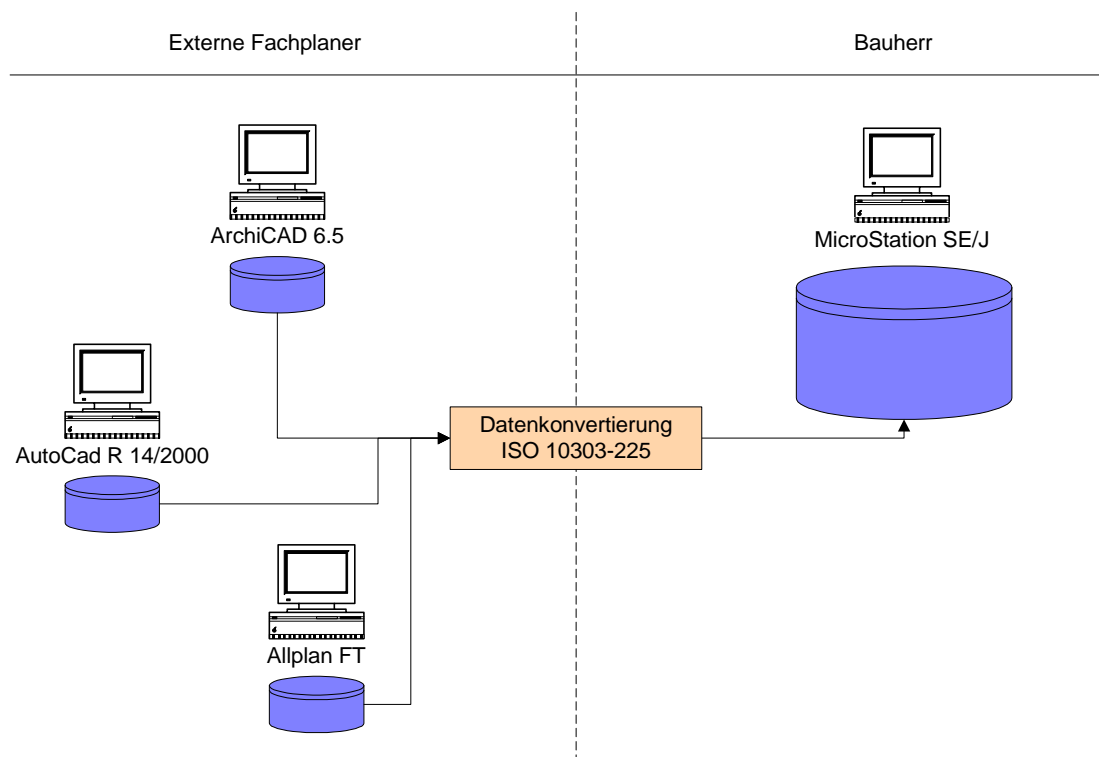


ABBILDUNG 15: DATENKONVERTIERUNG ZUM AUSTAUSCH VON 3D - CAD-DATEN⁸⁸

An dem in Abbildung 15 aufgezeigten Beispiel erstellt der Bauherr mit dem System MicroStation ein räumliches Gebäudemodell. Der Planungsprozess wird, zum Beispiel in der technischen Gebäudeausstattung und dem Anlagenbau, durch externe Fachplaner unterstützt, die mit heterogenen Planungsapplikationen arbeiten. Um den reibungslosen Austausch der Daten zu gewährleisten, nutzt der Bauherr den Datenkonverter, um die Planungsdaten nach ISO 10303-225 zu exportieren und übermittelt diese an den

⁸⁴ Vgl. HOAI (2001)

⁸⁵ Vgl. Haas (2001)

⁸⁶ Vgl. HOAI (2001)

⁸⁷ Vgl. Abschnitt „6.2.1.1 Software für Architekten und Fachplaner“

⁸⁸ Haas (2001), S. 3

zuständigen Planungspartner. Dieser nutzt den Konverter, um die im Format ISO 10303-225 vorliegenden Daten in das von seiner CAD-Software verarbeitbare Format zu überführen. Hat dieser seine Planaufgabe abgeschlossen, läuft der Formatierungsprozess in umgekehrter Reihenfolge ab. Der Unterschied zu dem Datenaustausch nach GAEB liegt darin, dass der Datenkonverter kein Bestandteil der eingesetzten Systeme ist, sondern eine eigenständige Software darstellt.

Zur Übermittlung der Daten wird in jüngster Zeit die Internettechnologie genutzt.

6.2.1.4.3 Mischformen

Die Kombination aus heterogenen Softwareapplikationen mit zentraler Teildatenhaltung wird zukünftig einen Schwerpunkt der Softwareentwicklung im Bauwesen bilden. Als Bindeglied zwischen den beiden Kapiteln „Heterogene Softwareapplikationen“ und „Internetanwendungen“ wird im folgenden Abschnitt ein technisches Joint-Venture zwischen einem Baustoffzulieferer und einem Softwareanbieter im Bereich AVA-/Kalkulationssoftware beschrieben.

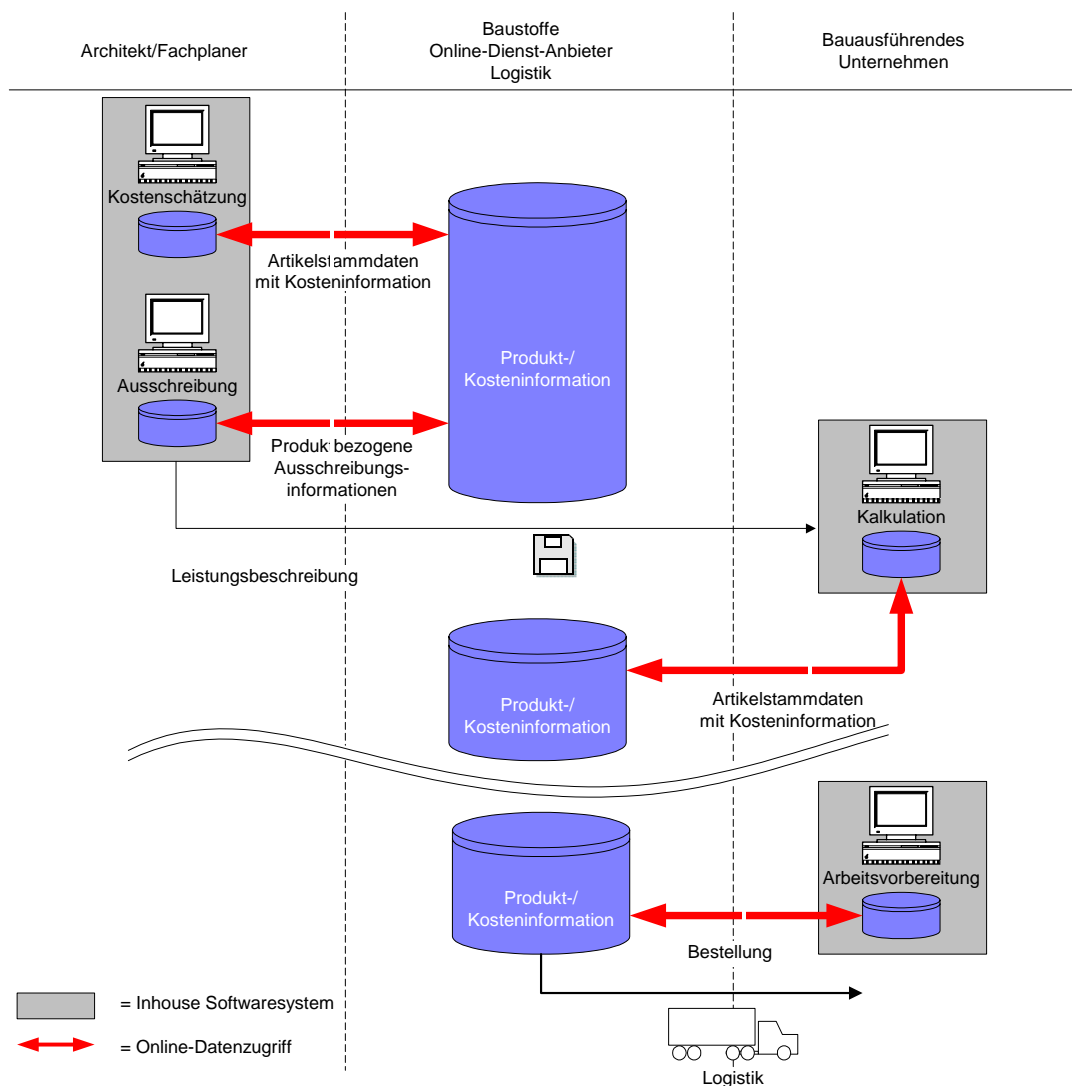


ABBILDUNG 16: SOFTWARE + DATEN + ONLINE-DIENST

Um den Anforderungen des Kunden der Baustoffzulieferindustrie gerecht zu werden, Daten und Online-Dienste von einem Anbieter abfragen zu können, ist in der Baustoffzulieferindustrie ein Konzentrationsprozess festzustellen. Es entstehen neue Unternehmen, die Informationen und Daten über Baustoffe im Internet bereitstellen und den Kunden ermöglichen, die Produkte online zu bestellen. Dies setzt einen umfangreichen Artikelstamm über alle Gewerke und ein weit verzweigtes nationales Logistiknetz voraus. Als Vertriebsweg dient diesen Unternehmen die Anwendung einer speziellen AVA- und Kalkulationssoftware. Der Baustoffzulieferer wandelt sich mit dem Leistungspaket bestehend aus Software, Daten und Onlinediensten zum Baudienstleister. Das zu Grunde liegende Ablaufschema ist in Abbildung 16 dargestellt. Bereits zum Zeitpunkt der ersten Kostenschätzung auf Seiten des ausschreibenden Planers ermöglicht der Baustoffzulieferer den Online-Zugriff auf seine produktbezogene Artikelstammdatenbank aus der AVA-Software heraus. Während der Ausschreibung werden von Seiten des Baustoffzulieferers Ausschreibungsinformationen über bestimmte Produkte bereitgestellt, die in Form von Ausschreibungstexten in das Leistungsverzeichnis eingebunden werden können. Nach Fertigstellung der Leistungsbeschreibung werden die Informationen in Datenform an den Bieter gegeben. Dieser greift im Rahmen seiner Kalkulation mit Hilfe seiner Kalkulationssoftware über die vom Architekten oder Fachplaner ausgeschriebenen Produkte auf die Kosteninformationen des Baustoffzulieferers online zu. Über das Vertriebs- und Logistiknetz wird der Verarbeiter mit den Baustoffen beliefert. Nach der Auftragserteilung wird der Online-Bestellvorgang der bauausführenden Unternehmung durch die technischen Möglichkeiten des Baustoffzulieferers abgewickelt. Auch dieser Vorgang wird von der Inhouse-Kalkulationssoftware unterstützt⁸⁹.

Durch die Kommunikation der Inhouse-Softwaresysteme mit der Onlinedatenbank des Baustoffzulieferers wird der Kunde der Baustoffzulieferindustrie (in diesem Fall bauausführende Unternehmen) bereits in der Ausschreibungsphase in einem sehr frühen Stadium des Bauprozesses an den Baustoffzulieferer und an verschiedene Produkte gebunden. Ein Preisvergleich mit anderen Baustoffzulieferern wird dadurch erschwert, dass zum jetzigen Zeitpunkt der Zugriff auf andere Zulieferer-Datenbanken online aus der speziellen AVA- oder Kalkulationssoftware nicht möglich ist. Um dieses Alleinstellungsmerkmal zu sichern, bilden Baustoffzulieferer gemeinsam mit Herstellern von AVA- und Kalkulationssoftware strategische Allianzen. Die Softwaresysteme, die in dieser Form in der Lage sind, mit Onlinedatenbanken der Baustoffzulieferer zu kommunizieren, sind komplex aufgebaut. Die Folgen für den Benutzer sind hohe Investitionskosten für Beschaffung und Schulung. Das ist der Grund dafür, dass Kleinst- und Kleinbetrieben die Möglichkeit der Optimierung des Bestellvorgangs mit nachgeschalteten buchhalterischen Vorgängen im eigenen Unternehmen nicht nutzen können.

Das zu Grunde liegende Konzept ist bezogen auf die Zentralisierung von Baustoffinformationen und Vertrieb vergleichbar mit dem Online-Buchhandel. Auch hier hat sich herausgestellt, dass die Logistik das schwächste Glied in der unternehmerischen Kette dieser Händler darstellt. Aus diesem Grund sollte bei der Onlineabwicklung in der Baustoffzulieferindustrie neben der Kundenbindung nicht die softwaretechnische Abwicklung des Baustoffhandels, sondern die logistische Konzeption im Mittelpunkt der Entwicklung stehen. Am Lehrstuhl für Logistik in Nürnberg wird zur Zeit logistikorientiertes Projektmanagement in der Baubranche entwickelt.

⁸⁹ Vgl. RIB aktuell (2001), Heft 6, S. 7

6.2.2 Internetbasierte Applikationen

Im Mittelpunkt dieses Abschnittes steht der Stand in Forschung und Entwicklung von internetbasierten Applikationen zur Unterstützung von Bauprozessen. Das Online-Lexikon der Welt definiert den Begriff Internet wie folgt:

„Stichwort Internet - Dezentral organisiertes, globales Rechnernetz, das aus sehr vielen, miteinander verbundenen, lokalen und nationalen Netzen besteht. Die Ursprünge des Internet liegen in den 60er Jahren, als das US-Verteidigungsministerium das dezentral organisierte Advanced Research Projects Agency Net (ARPANET) entwickelte.“⁹⁰

Die bisherige Entwicklung des internetbasierten elektronischen Marktes lässt sich in Ergänzung zu Zimmermann⁹¹ in drei Stufen darstellen. Zunächst wurde und wird das Internet bzw. WorldWideWeb (WWW) als zusätzlicher Kommunikationskanal von Unternehmen genutzt. Das Stichworte „Online-Marketing“ kennzeichnet diesen Schritt. In einer weiteren Entwicklungsstufe nutzen Unternehmen das Internet zunehmend auch als Absatzkanal mit dem Ziel der Umsatzgenerierung direkt über das Netz. Die dritte Stufe stellt Lösungen dar, die auf der Grundlage veränderter Geschäftsprozessmodelle, durch den Einsatz des Internet, komplexe Bauprozesse unterstützen. Im Weiteren werden die zu Grunde liegenden Konzepte wie folgt unterteilt:

- ▶ Content, Selbstdarstellung, Online-Marketing.
- ▶ Umsatzgenerierung, auf der Grundlage traditioneller Geschäftsmodelle; vergleichbar mit Business to Consumer (B2C) in der Terminologie des E-Commerce.
- ▶ Virtuelle Projekträume, werden dem Bereich des Business to Business (B2B) in der Terminologie des E-Commerce zugeordnet.
- ▶ Internetbasiertes Lean Construction, Unterstützung von Bauprozessen auf der Basis veränderter Geschäftsmodelle.

6.2.2.1 Content

Architekten und Ingenieure, Bauunternehmen und Handwerksbetriebe, Baustoffhersteller und –zulieferer und sonstige Baudienstleister nutzen seit zwei Jahren das Internet zunehmend, um Ihre Dienstleistungen und Produkte einem erweiterten Interessentenkreis vorzustellen. Im Vergleich zu den konventionellen Druckmedien ist auf diesem Weg die kostengünstige Realisierung und die breite, geografische Streuung einer professionellen Firmenpräsentation möglich. Im Rahmen einer Umfrage des Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH) unter 12.200 Handwerksbetrieben wurde festgestellt, dass knapp ein Viertel der Handwerksbetriebe mit einer eigenen Präsenz zur Selbstdarstellung im WorldWideWeb vertreten sind⁹². Auf zentralen Content-Marktplätzen werden von Kammern, Verbänden und Industriepartnern branchenspezifische Informationen zusammengefasst und veröffentlicht. Das Engagement finanziert sich über Werbung auf diesen Seiten. Sowohl die Selbstdarstellung eines Unternehmens mit eigener Website wie auch die Content-Branchenportale sind weit verbreitet. Im Jahre 2001 werden weltweit schätzungsweise 400 Mio. Menschen in einem Internet mit mehr als vier Milliarden Seiten surfen⁹³. Die Erhöhung des Verkehrs in den Datennetzen und die ansteigende Menge an Daten wird zukünftig das Auffinden von Seiten mit bestimmten Inhalten erschweren, wodurch die Akzeptanz der Nutzer sinken wird. Dies ist Grund dafür, dass nach Aussagen von Marktforschungsinstituten die Umsatzentwicklung im Bereich Content nicht weiter ansteigen wird.

⁹⁰ WebWelt Online (2001)

⁹¹ Vgl. Zimmermann (1998)

⁹² Vgl. ZDH (2001)

⁹³ Vgl. Heise (2001)

In Abbildung 17 ist die Umsatzentwicklung in Europa im Vergleich zu den weiteren Internetaktivitäten abgebildet.

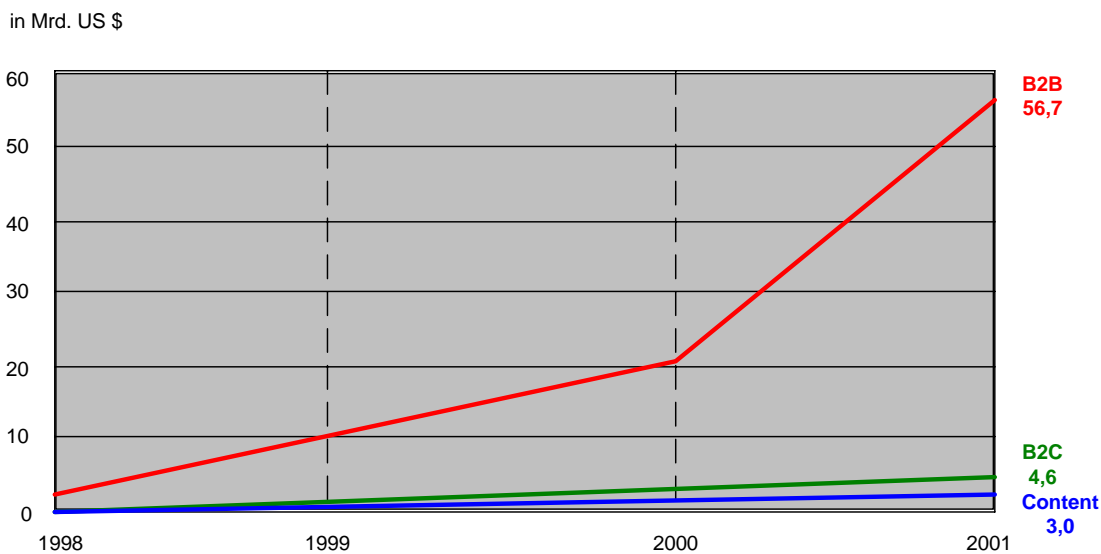


ABBILDUNG 17: UMSATZENTWICKLUNG IN EUROPA IM VERGLEICH⁹⁴

6.2.2.2 Umsatzgenerierung

Viele Handelsunternehmen streben in jüngster Zeit den Vertriebsweg über das Internet an. Produkte werden dem Endkunden mit Hilfe von Shopsystemen auf unternehmenseigenen Websites oder durch Agenten auf branchenspezifischen Internetmarktplätzen angeboten. Online-Shopsysteme sind in der Regel wie folgt aufgebaut: Grundlage einer Shopping-Lösung ist in der Regel eine Kunden- und Produktdatenbank, in der die einzelnen Informationen abgelegt sind oder werden. Ein sogenannter Warenkorb ermöglicht es dem Nutzer, die für den Einkauf bestimmten Produkte zu verwalten. Über eine leistungsfähige Suchfunktion durchsucht der Nutzer die Datenbank nach Angeboten mit verschiedenen kombinierbaren Kriterien (z.B. Preis, Größe, Farbe, etc.). Des Weiteren sind Zahlungssysteme integriert, die dem Kunden verschiedene Zahlungsmöglichkeiten zur Verfügung stellen. Neben den klassischen Zahlungsarten per Nachnahme, Lastschrift oder Rechnung werden die Zahlungen per Kreditkarte ermöglicht⁹⁵. Neben den unternehmenseigenen Lösungen, gibt es verstärkt branchenweite Lösungen. Ziel ist es über diese Branchenportale die Baubeteiligten bei den gesamten Ein- bzw. Verkaufsprozessen zu unterstützen⁹⁶, wie dies zum Beispiel von dem Unternehmen eu-supply.com betrieben wird.

In der Baubranche finden weitere Internetanwendungen ihren Einsatz, die ebenfalls dem Bereich der Umsatzgenerierung zugeordnet werden können.

In verschiedenen Bauportalen werden Ausschreibungsdatenbanken vorgehalten. Sie dienen als zusätzlicher Vertriebsweg für Ausschreibungsblätter wie zum Beispiel den Staatsanzeiger oder den Deutschen Baustellen-Informationen-Dienst. Der Vorteil für ausführende Baubetriebe liegt in der Aktualität und ständigen Verfügbarkeit von Ausschreibungsinformationen. In der Regel sind die Ausschreibungsinformationen in Form von Portable Document Format-Dokumenten (PDF) in diesen Ausschreibungsdatenbanken abgelegt (im Weiteren als „elektronisches Papier“ bezeichnet). Ausführende Betriebe laden sich diese Dokumente auf die Festplatte des eigenen Computers herunter. Dieser Vorgang wird ihnen in Rechnung gestellt, wodurch die Anbieter der Ausschreibungsinformationen ihren Umsatz generieren. In einem nächsten Schritt werden die Leistungsverzeichnisse vom Bieter ausgedruckt, die

⁹⁴ Forrester (1998), S. 31

⁹⁵ Vgl. Jöst (1999), S. 141 f.

⁹⁶ Bauwoche (2001), S. 11

Leistungspositionen konventionell durch einsetzen der Einheitspreise bepreist und auf dem Postweg dem Ausschreibenden zugesandt. Der Vorteil auf Seiten des Ausschreibenden liegt in der Einsparung des Aufwandes für das Vervielfältigen und Verschicken der Ausschreibungsunterlagen. Die Suche über kombinierbare Kriterien erleichtert es dem Bieter, Ausschreibungen auszuwählen, die seinem Leistungsspektrum, seinem Aktionsradius und seinen verfügbaren Kapazitäten entsprechen. Der Aufwand für das Ausarbeiten eines Angebots mit Unterstützung der nachgeschalteten Prozesse wird in beschriebenem Fall nicht minimiert.

Der Teilprozess der Ausschreibung wurde von einem Bauportalbetreiber dahingehend gelöst, dass er ausschreibenden Instanzen die Möglichkeit gibt, auf einen externen Datenserver die Ausschreibungen nicht als elektronisches Papier, sondern als GAEB-Datei zu importieren. Dadurch stehen dem Bieter die vollständigen Ausschreibungsdaten online zur Verfügung, wodurch er sich das Ausdrucken, das Bepreisen der Einzelpositionen und den Versand des Angebotes auf dem Postweg erspart. Die technische Lösung dieses Teilprozesses wird in das Gesamtkonzept der im Weiteren beschriebenen informationstechnischen Lösung übernommen⁹⁷.

Eine weitere Internetbasierende Anwendung bieten Baudienstleister aus dem Reproduktionsgewerbe an. National tätige Planer übertragen die Plandateien mit Hilfe verschiedener Internettransferprotokolle auf den zentralen Server des Dienstleiters, der über seine regionalen Reproduktionspartner die Plandaten ausdruckt und die Pläne auf die Baustelle bringt. Auf diese Weise wird der Planlauf dokumentiert und die Übermittlungszeiten zwischen Planer und Baustelle im Gegensatz zum Postweg verringert⁹⁸.

Häufig werden Ausschreibungsdatenbanken, Shopsysteme und Content-Inhalte auf einzelnen Plattformen⁹⁹ kombiniert. Diese Lösungen wurden auf der Grundlage von bestehenden Geschäftsprozessmodellen entwickelt. Der folgende Abschnitt beleuchtet internetbasierte Anwendungen, die auf weiterentwickelten Geschäftsprozessen basieren.

6.2.2.3 Virtuelle Projekträume

Virtuelle Projekträume sind inhaltlich zwischen dem Bereich Content und dem internetbasierten Lean Construction einzuordnen, da sie zum einen projektbezogene Informationen, als auch Ansätze einer Prozessunterstützung in dem gesamten Bauprozess beinhalten.

In der Forschung Ende der neunziger Jahre wurde das Prinzip der internetbasierten Telekooperationsplattformen für virtuelle Unternehmen im Bauwesen, so genannte virtuelle Projekträume, entwickelt. Im Mittelpunkt dieser prototypischen Entwicklung stehen die systemgestützten Interaktionsmöglichkeiten¹⁰⁰ in Kombination mit integralen Planungsmethoden im Planungsprozess¹⁰¹. Die verschiedensten Planinformationen werden zentral auf einem geschützten Server in einer Datenbank abgelegt. Über die Authentifizierung betreten die unterschiedlichen Benutzer den virtuellen Projektraum. Verschiedene Filterkriterien erlauben nur einen eingeschränkten Einblick auf die abgelegten

⁹⁷ Der Betreiber des beschriebenen Ausschreibungsportals, die AVACOMM GmbH, verfolgte den globalen Ansatz. Dieser Ansatz geht davon aus, dass keine 1-zu-1-Beziehung zwischen dem Plattformbetreiber, dem Ausschreibenden und dem Bietenden besteht. Diese Anonymität wurde von den Kunden nur unzureichend angenommen. Die Folge waren stagnierende Umsätze, die im April 2001 zur Insolvenz des Unternehmens führten. Aus diesem Grund wird bei der weiteren Betrachtung des Gesamtkonzepts auf gewachsene Beziehungsgefüge eingegangen.

⁹⁸ In den USA wird dieser Service zum Beispiel von dem Unternehmen buzzsaw angeboten.

⁹⁹ Das Meisterportal stellt zum Beispiel eine solche Lösung dar. Handwerksbetriebe, Architekten, Ingenieure und Immobilienbetreiber werden mit Neuigkeiten und Informationen versorgt. Durch den Zusammenschluss zu einer Einkaufskooperation aller ausführenden Partnerbetriebe werden die Einkaufspreise von Baumaterialien gesenkt. Als zusätzlichen Mehrwert werden den ausführenden Betrieben eigene Websites als Marketinginstrument angeboten.

¹⁰⁰ Vgl. Müller (1999), S. 2

¹⁰¹ Vgl. Forgber (1999), S. 89 ff

Inhalte. Über verschiedene Datenbankdienste werden die Zugriffe gesteuert und dokumentiert. Mit Hilfe dieser Funktionalität wird festgelegt, wer was wann einsehen oder bearbeiten darf und kann, und wer wann welche Aktivitäten auf dem Server ausgeführt hat. Das Arbeiten in oder mit virtuellen Projekträumen bietet den verschiedenen Projektbeteiligten den Vorteil eines schnellen Zugriffs auf tagaktuelle, zentral abgelegte Plandaten, verringert den Aufwand durch Vermeidung von Datenredundanzen und bietet eine Steuerung der einzelnen Abläufe in der Planungsphase.

In der Praxis findet dieses Prinzip bei verschiedenen Bauplattformen¹⁰² im Internet seine Anwendung. Bau-, Baustoffindustrie und Softwareentwickler entwickeln gemeinsam diese Branchenlösungen mit dem Ziel, durch die zentrale Datenhaltung mit standardisierten Teilprozessen die Effektivität der Wertschöpfungsaktivitäten beim Bauen zu steigern. Planer nutzen die Vorteile virtueller Projekträume. Durch die Integration einer Ausschreibungsplattform wird der Aufwand für den Ausschreibenden verringert. Während der Ausführungsphase gewährleistet die zentral abgelegte Ausführungsplanung, Termin- und Kostenplanung die Transparenz sowohl für den Bauherrn, wie auch für die ausführenden Projektbeteiligten. Durch die geplante Verknüpfung von Ausschreibungsinformationen kombiniert mit hersteller- bzw. zuliefererbezogenen Produktinformationen mit integriertem Bestellvorgang¹⁰³ soll zukünftig der Umsatz solcher Plattformbetreiber generiert werden. Stand der heutigen Entwicklung ist, dass auf der Basis einer zentralen Adressen- und Projektverwaltung in den nachgeschalteten virtuellen Projekträumen Dateien statisch abgelegt sind. Durch die Definition von Meilensteinen werden Teile des Planungsprozesses unter zeitlichen Gesichtspunkten verwaltet. Die zentral abgelegten Ausschreibungen dienen dazu, ausführende Betriebe in die Prozesse mit einzubinden.

6.2.2.4 Internetbasiertes Lean Construction

Lean Construction ist die Überführung der Produktions- und Managementphilosophie des Lean Production auf die Produktionsprozesse der Bauindustrie. Ein Grundgedanke von Lean Production ist die Erkenntnis, dass es in jedem Produktionsprozess zwei grundsätzliche Elemente gibt, von denen ein Element in konventionellen Produktionsmodellen vernachlässigt wird. Lean Production unterscheidet zwischen:

- ▶ Wertschöpfungsaktivitäten (Value Added Activities), hierzu gehören alle Aktivitäten, die am Produkt erbracht werden und eine Wertschöpfung darstellen, und
- ▶ Prozessaktivitäten (Non-value Added Activities), wozu alle Aktivitäten gehören, die keine Wertschöpfung darstellen, nicht in das Produkt eingehen, aber notwendig für den Produktionsprozess sind, z.B. der Materialtransport.

Beide Elemente verursachen im Produktionsprozess Kosten und verbrauchen Ressourcen, aber nur die Wertschöpfungsaktivitäten fließen in das Produkt ein und fügen ihm einen Wert zu. Die Prozessaktivitäten sind für die Durchführung des Produktionsprozesses notwendig, bewirken jedoch keine Wertschöpfung und werden daher auch als *Waste* (brachliegend, verschwendet) bezeichnet.

¹⁰² Eine entsprechend entwickelte Plattform bietet die Conject AG an. Zum jetzigen Zeitpunkt findet diese informationstechnische Lösung ihren Einsatz bei der Planung von Großprojekten, wie zum Beispiel verschiedene Klinikbauten überwiegend in den neuen Bundesländern. Das Unternehmen AEC/communications GmbH bietet ähnliche Kommunikationslösungen für den Planungsprozess an, die ihren Einsatz beispielsweise bei dem Umbau des Berliner Olympiastadions finden. Das weltweite Pendant zur Conject AG ist das Unternehmen Citadon mit seinem Hauptsitz in den USA. Das Unternehmen hat sich Mitte des Jahres 2001 wieder vom deutschsprachigen Markt zurückgezogen.

¹⁰³ Vgl. Abschnitt „6.1.3 Mischformen“

Der Grundgedanke der Lean Production besteht nun darin, die Wertschöpfungsaktivitäten effektiver zu gestalten, die Prozessaktivitäten (oder *Waste*) hingegen, sind nach Möglichkeit zu eliminieren bzw. zu reduzieren.

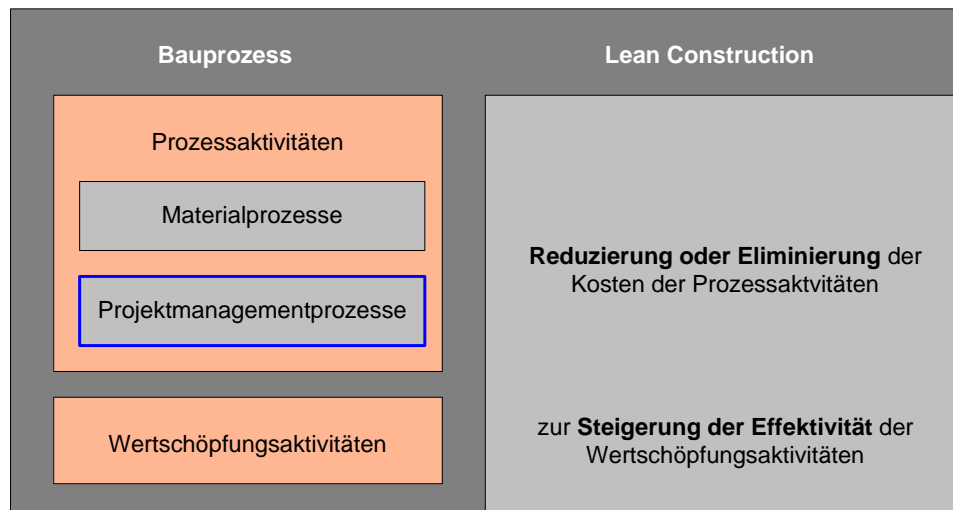


ABBILDUNG 18: LEAN CONSTRUCTION¹⁰⁴

Aus Unternehmensicht beschreibt Würth das zu Grunde gelegte Prinzip wie folgt: „Unternehmer verfolgen vor allem das Ziel der Effizienz, d.h., sie versuchen eine Sache möglichst besser, schneller und mit weniger Einsatz durchzuführen.“¹⁰⁵ Den Grundgedanken hat Michael Dell in der Entwicklung, der Produktion und dem Vertrieb von Hard- und Software umgesetzt. Er gibt an, dass er immer von der Idee fasziniert war, unnötige Schritte in einem Prozess zu vermeiden, also die effizienteste Lösung zu finden¹⁰⁶.

In der praktischen Anwendung im Baubereich findet diese Produktions- und Managementphilosophie in dem Bereich der Materialprozesse ihren ersten Einsatz. So wird zum Beispiel der Versuch unternommen, vorgefertigte Bauteilkomponenten Just-in-time auf der Baustelle anzuliefern und einzubauen. Die Projektmanagementprozesse (von denen letztlich die Materialprozesse direkt abhängig sind) in Kombination mit internetbasierten Lösungen sind in Forschung und Entwicklung nicht verbreitet.

Aus diesem Grund wird im Rahmen der weiteren Ausarbeitung das Workflow-Management-System zur Steuerung von Ausbauprozessen in Handwerkernetzwerken auf der Grundlage der Philosophie des Lean Construction entwickelt. Dieses System ist nicht auf den Ausbauprozess begrenzt und kann daher auf die Steuerung des gesamten Bauprozesses mit baugewerblichen Beteiligten übertragen werden.

¹⁰⁴ Vgl. Main (2001) Heft 7, S. 26 ff.

¹⁰⁵ Würth (2001), S. 103

¹⁰⁶ Vgl. Würth (2001), S. 112 f.

7 Organisationssystem des virtuellen Handwerkernetzwerkes

Ziel dieser Arbeit ist es, durch die Entwicklung eines Systems die Wirtschaftlichkeit der Durchführung von Bauprozessen aus der Sicht bauausführender Handwerksbetriebe durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie zu steigern¹⁰⁷. Auf Grund der beschriebenen Interessensbrüche¹⁰⁸ erfüllen die Vorgänge der konventionellen Prozessabwicklung im Bauwesen diese Anforderung nicht. Das Workflow-Management-System auf dieser nicht optimalen Grundlage zu entwickeln, würde unter dem Fortschrittsgedanken der Wissenschaft ein unzureichendes Ergebnis hervorbringen. Aus diesem Grund wird, unter der Berücksichtigung der Anforderung des Kunden in der Praxis Leistung aus einer Hand zu erhalten ein Organisationssystem entwickelt, das dieser Anforderung gerecht wird und den durchgängigen Informationsfluss zwischen allen Prozessbeteiligten ermöglicht. Bei der Entwicklung des Organisationssystems wird der Grundgedanke des Lean Productions aufgegriffen, mit dem Ziel, die Wertschöpfungsaktivitäten im Bauprozess effektiver zu gestalten, und auf diese Weise die Prozessaktivitäten (oder *Waste*) zu reduzieren.

Das Organisationssystem, das dem im Folgenden beschriebenen Handwerkernetzwerk zu Grunde liegt, ist in seiner Ausrichtung einem Verbundunternehmen angelehnt. Dem hier beschriebenen Organisationssystem sind folgende Kriterien zu Grunde gelegt:

- ▶ Dem Kunden soll Bauleistung aus einer Hand erbracht werden¹⁰⁹,
- ▶ die Eigenständigkeit der ausführenden Partnerbetriebe muss gewährleistet sein¹¹⁰,
- ▶ Prozessaktivitäten der ausführenden Handwerksbetriebe sollen durch die Planung unterstützt werden¹¹¹,
- ▶ ein optimaler Informationsfluss zwischen den Projektpartnern soll gewährleistet sein¹¹²,
- ▶ das Organisationssystem soll eine Alternative zum Generalunter- und –übernehmermodell darstellen.

¹⁰⁷ Vgl. Kapitel „5 Zielsetzung“

¹⁰⁸ Vgl. Abschnitt „4.2 Der Handwerksbetrieb im Gesamtgefüge des Bauprozesses“

¹⁰⁹ Vgl. Kapitel „3 Einleitung“

¹¹⁰ Vgl. Abschnitt „6.1.2.4 Das Firmenmodell“

¹¹¹ Vgl. Abschnitt „6.2.2.4 Internetbasiertes Lean Construction“

¹¹² Vgl. Abschnitt „4.2.3 Beziehungsgefüge Bauherr – Generalunternehmer – Handwerker“

7.1 Aufbauorganisation des virtuellen Handwerkernetzwerkes

Das Handwerkernetzwerk ist ein virtuelles Verbundunternehmen. Oksana und Härtling haben in ihrer Forschungsarbeit verschiedene Ansichten zum Begriff "Virtuelle Unternehmen" diskutiert, um als Grundlage für ihre weiterführenden Arbeiten zu einer konsistenten und soliden Begriffsdefinition zu kommen. In der Literatur werden die Begriffe *Virtuelle Organisation* und *Virtuelles Unternehmen* weitgehend analog verwendet. Das virtuelle Unternehmen stellt dabei den häufigsten Anwendungsfall organisatorischer Virtualisierung dar, deren spezifische Merkmale einen bestimmten Geschäftszweck und ein aktives Agieren am Markt und im Wettbewerb kennzeichnen¹¹³.

*Definition: "Ein virtuelles Unternehmen (VU) ist eine Kooperationsform rechtlich unabhängiger Unternehmen, Institutionen und/oder Einzelpersonen, die eine Leistung auf der Basis eines gemeinsamen Geschäftsverständnisses erbringen. Die kooperierenden Einheiten beteiligen sich an der horizontalen und/oder vertikalen Zusammenarbeit vorrangig mit ihren Kernkompetenzen und wirken bei der Leistungserstellung gegenüber Dritten als ein einheitliches Unternehmen. Dabei wird auf die Institutionalisierung zentraler Funktionen weitgehend verzichtet und der notwendige Koordinations- und Abstimmungsbedarf durch geeignete Informations- und Kommunikationssysteme realisiert. Das Virtuelle Unternehmen besteht solange, bis sein Geschäftszweck erfüllt oder hinfällig geworden ist."*¹¹⁴

Das virtuelle Handwerkernetzwerk ist schematisch wie folgt aufgebaut.

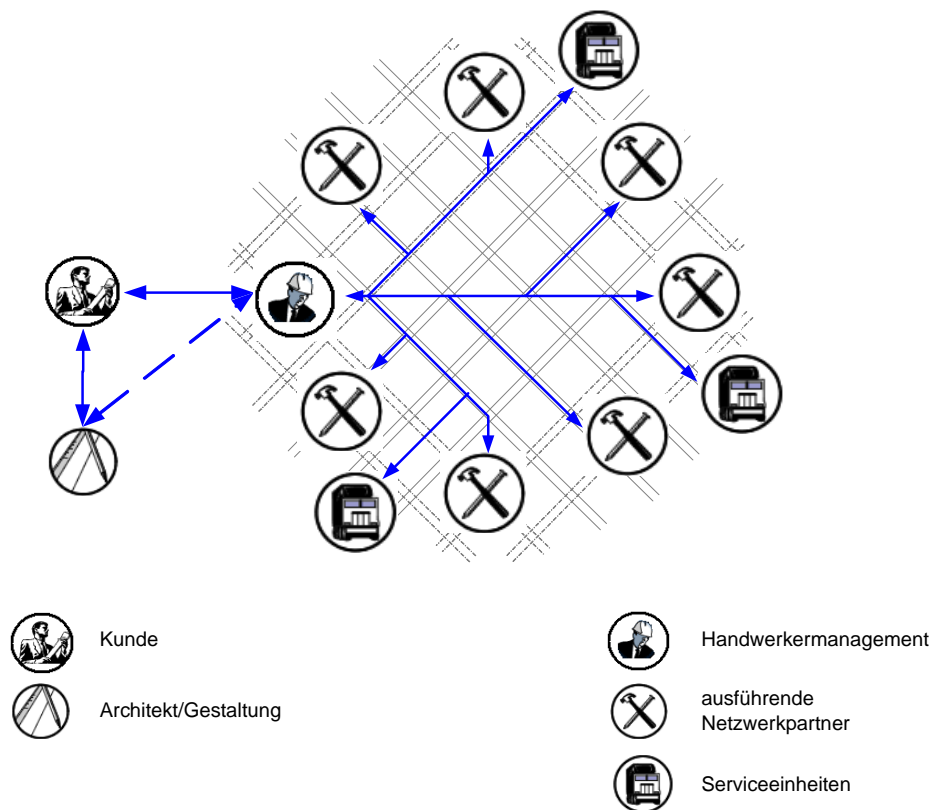


ABBILDUNG 19: PROJEKTBEZOGENER AUFBAU DES VIRTUELLEN HANDWERKERNETZES

¹¹³ Vgl. Müller (1999), S. 44

¹¹⁴ Härtling (1995)

Das virtuelle Handwerkernetzwerk besteht aus vier plus einer Komponenten. Die vier Kernkomponenten sind der Bauherr, die ausführenden Partnerbetriebe, die Serviceeinheiten und das Handwerkermanagement. Die Planer stellen eine untergeordnete, Rolle dar, da Ihre gestalterischen Aufgaben (Leistungen nach HOAI Leistungsphasen 1 – 4¹¹⁵) auf Bauherrenseite angesiedelt sind. In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Komponenten definiert und der organisatorische Zusammenhang zwischen den einzelnen Teilen des Netzes hergestellt.

7.1.1 Ausführende Netzwerkpartner

7.1.1.1 Gewerke

Die Gewerke, die in dem virtuellen Handwerkernetzwerk zusammengeführt werden, sind durch die Zielgruppendefinition¹¹⁶ bereits festgelegt. Um einem Kunden handwerkliche Komplettleistung aus einer Hand anbieten zu können, wird die Zielgruppendefinition um weitere zwei Gewerke ergänzt. Daraus ergeben sich die in Tabelle 5 aufgeführten Gewerke als Teile des Netzwerkes.













Verband:	Gewerk:	Verband:	Gewerk:
	Elektro		Trockenbau
	Sanitär, Heizung, Klima, Klempner		Fliesen
	Gips und Stuck		Maler und Lackierer
	Metallbau		Bodenleger/Parkettleger
	Tischler, Schreiner, Fensterbauer		Dachdecker <i>neu</i>
	Estrich		Zimmerei <i>neu</i>

TABELLE 5: ERWEITERTE ZIELGRUPPENDEFINITION

Auf der Grundlage der erweiterten Definition ergibt sich für die Anzahl der Gewerke

$$N_{\text{Gewerk}} = 12.$$

Die Ikonen der einzelnen Innungsverbände, denen die Handwerksberufe zugeordnet sind, dienen der Identifikation der einzelnen Gewerke. Es besteht keine Abhängigkeit zwischen einer Verbandszugehörigkeit einzelner Handwerksbetriebe und einer möglichen Partnerschaft in dem Netzwerk. Es wird davon ausgegangen, dass der Gerüstbau in der Regel an einen Gips- und Stuckbetrieb angeschlossen ist. Ist dies nicht der Fall, wird diese Leistung zugekauft.

¹¹⁵ Vgl. HOAI (2001)

¹¹⁶ Vgl. Abschnitt „3.1.3 Ausbauprozess“

7.1.1.2 Einzelbetrieb als Zelle des Netzwerkes

Ein zu Grunde gelegtes Kriterium bei der Entwicklung des Organisationssystems ist die Gewährleistung der Eigenständigkeit der einzelnen Betriebe. Daraus leitet sich der durch Netzwerkbauleistung erzielte Anteil des gesamten Umsatzvolumens des Einzelbetriebes ab. Wird mehr als die Hälfte des Umsatzvolumens über Bauleistungen im Netzwerk generiert, ist die Eigenständigkeit des Betriebes gefährdet. Aus diesem Grund wird der Faktor, der eine Aussage über die im Netzwerk erbrachten Umsätze in Abhängigkeit des Gesamtumsatzvolumens des Einzelbetriebes mit maximal 0,5 festgelegt.

$$z_{\max} = 0,5$$

Diese Annahme wird getroffen, um das Gesamtumsatzvolumen des virtuellen HandwerkerNetzwerkes und den daraus resultierenden möglichen finanziellen Aufwand für das Handwerkermanagement ermitteln zu können.

7.1.1.3 Umsatzvolumen

Das Umsatzvolumen ist durch verschiedene Randbedingungen limitiert. Bedingt durch eine erweiterte Zielgruppendefinition¹¹⁷ ist die Anzahl der im Netzwerk präsenten Gewerke auf zwölf begrenzt. Um den Grenzumsatz bestimmen zu können, wird der Bruttoproduktionswert (BPW) des Statistischen Bundesamtes¹¹⁸ zu Grunde gelegt. Dieser ist wie folgt definiert:

„Bruttoproduktionswert: Umsatz (ohne Umsatzsteuer) plus/minus Bestandsveränderung an unfertigen und fertigen Erzeugnissen aus einer Produktion plus selbst erstellte Anlagen. Angaben 1.000 DEM je Beschäftigten und Jahr ohne Heimarbeiter/Heimarbeiterinnen.“¹¹⁹

In Tabelle 6 sind die einzelnen Bruttoproduktionswerte für die zwölf der erweiterten Zielgruppendefinition zugeordneten Gewerke abgebildet.













Verband:	Gewerk:	BPW:	Verband:	Gewerk:	BPW:
	Elektro	128,6		Trockenbau	142,9 ¹²⁰
	Sanitär, Heizung, Klima, Klempner	158,6		Fliesen	174,2
	Gips und Stuck	142,9		Maler und Lackierer	106,9
	Metallbau	223,0		Bodenleger/ Parkettleger	174,2
	Tischler, Schreiner, Fensterbauer	249,4		Dachdecker	154,3
	Estrich	174,2		Zimmerei	154,3

TABELLE 6: BRUTTOPRODUKTIONSWERT

¹¹⁷ Vgl. Abschnitt „7.1.1.1 Gewerke“

¹¹⁸ Vgl. Bund (1998), S. 192

¹¹⁹ Bund (1998), S. 188

¹²⁰ In Anlehnung an BPW Gips und Stuck

Das in einem virtuellen Handwerksnetzwerk abwickelbare Umsatzvolumen pro Jahr berechnet sich in Abhängigkeit der Anzahl der Betriebe im Netzwerk p wie folgt:

$$(1) \quad V_{\text{umsatz}} [\text{DEM}] = p \cdot \text{BPW} \cdot n_{\text{MA}} \cdot z_{\text{max}} [\text{DEM}]$$

V_{umsatz} = Umsatzvolumen des virtuellen Netzwerkes ohne Mehrwertsteuer, p = Anzahl der Betriebe im Netzwerk, BPW = Bruttoproduktionswert, n_{MA} Anzahl der Mitarbeiter pro Betrieb, z_{max} = Anteil des im Netzwerk erzielten Umsatzvolumens des Einzelbetriebes.

7.1.1.4 Gewerkespezifische Netzwerkconfiguration

Eine Voraussetzung für das erfolgreiche Arbeiten in Netzwerken ist nach Heinen die „Zusammensetzung aus gleichen Partnerbetrieben“¹²¹. Bezogen auf die Betriebsgrößen der Partnerbetriebe ist die Voraussetzung erfüllt¹²². Bezogen auf die Gewichtung in einem Bauprojekt ist diese Voraussetzung nicht erfüllt. Die Betrachtung der Gewerkesummen für den Wohnungsbau der Hochschule für Technik in Stuttgart belegt diese Aussage.

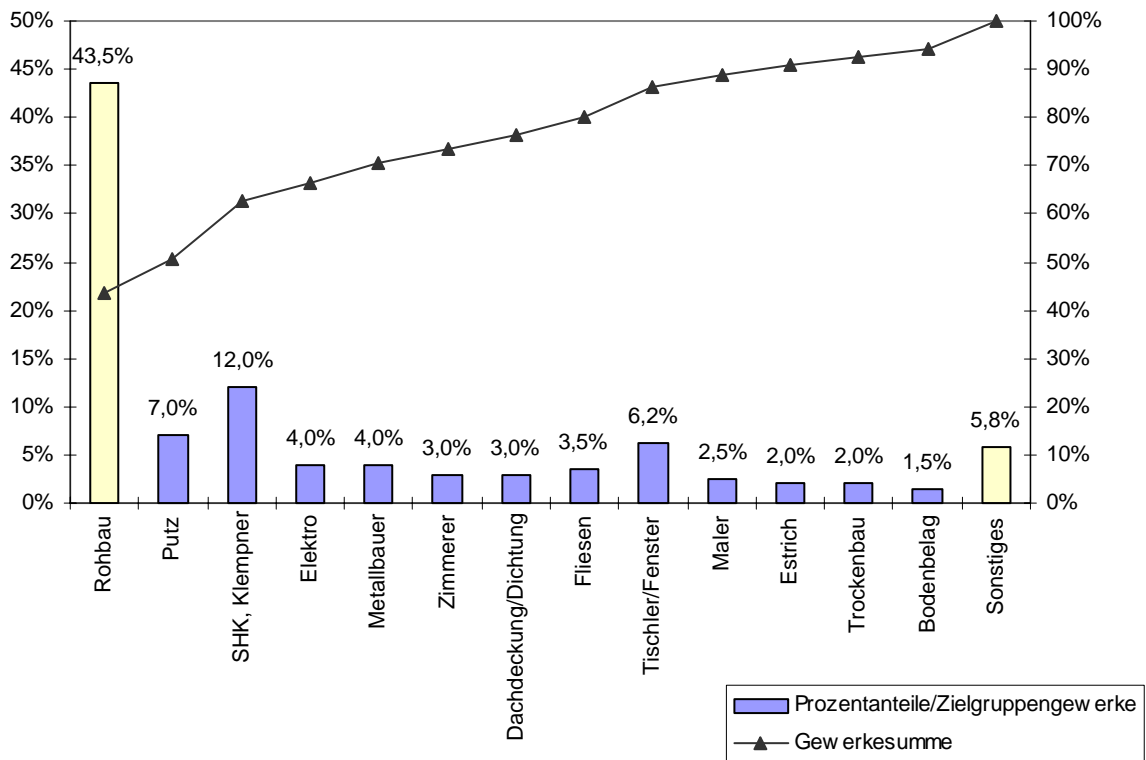


ABBILDUNG 20: GEWERKESUMMEN IM WOHNUNGSBAU¹²³

¹²¹ Heinen (1999), S. 16

¹²² Vgl. Abschnitt „3.1.3 Ausbauprozess“

¹²³ Vgl. Spranz (1996), S. 2.3.10a

Um die gewerkespezifische Zusammensetzung der Anzahl der Betriebe im Netzwerk p bestimmen zu können, die die geforderten Gleichheit der Partnerbetriebe erfüllt, werden die Zielgruppengewerke in Tabelle 7 gesondert betrachtet.













Verband:	Gewerk:	Anteil %:
	Sanitär, Heizung, Klima, Klempner	23,67%
	Gips und Stuck	13,81%
	Elektro	7,89%
	Metallbau	7,89%
	Zimmerei	5,92
	Dachdecker	5,92%
	Fliesen	6,90%
	Tischler, Schreiner, Fensterbauer	12,23%
	Maler, Lackierer	4,93%
	Estrich	3,94%
	Trockenbau	3,94%
	Bodenleger, Parkettleger	2,96%
Σ	Gewerkesumme Zielgruppengewerke	100,00%

TABELLE 7: GEWERKESUMMEN DER ZIELGRUPPENGEWERKE

Zur Bestimmung der Gewerkeverteilung dienen die abgebildeten Anteile als Grundlage.

Beispiel: Wird beispielsweise ein virtuelles Handwerksnetzwerk mit 70 Betrieben aufgebaut, sind die Unternehmen einzelner Gewerke wie folgt verteilt: 10 Gips und Stuckbetriebe, 17 Sanitär-Heizung-Klima (SHK) -Betriebe, 6 Elektroinstallationsbetriebe, 6 Metallbaubetriebe, 4 Zimmereien, 4 Dachdeckereien, 5 Fliesenverlegebetriebe, 9 Tischlereien, Fensterbaubetriebe, 3 Malerbetriebe, 3 Estrichverlegebetriebe, 3 Trockenbauer und 2 Bodenlegerbetriebe. Durch diese Verteilung ist die Voraussetzung dafür geschaffen, dass jedes Unternehmen unter der Voraussetzung vergleichbarer Mitarbeiteranzahl einen ähnlichen Umsatz im Netzwerk erzielt, wodurch der Anforderung der Gleichheit nachgekommen wird.

7.1.2 Kunde

Der Kunde ist der Bauherr, dem durch das virtuelle Handwerksnetzwerk Leistung aus einer Hand erbracht wird. Da das Organisationssystem, das der virtuellen Verbundunternehmung zu Grunde liegt, ein alternatives Wettbewerbsmodell gegenüber dem Generalunter- und -übernehmer darstellt, entspricht der Bauherr dem Kunden. Ziel ist es, die Wertschöpfungsaktivitäten des Handwerks so dicht als möglich am Kunden zu platzieren, um sowohl die höchste Kundenzufriedenheit, wie auch die Wirtschaftlichkeit der Ausführung erreichen zu können. Aus diesem Grund scheidet das Auftreten der hier dargestellten

Organisationsform als Hauptunternehmer Ausbau unter der Koordination eines Generalunter- oder –übernehmers aus¹²⁴.

Das Handwerkernetzwerk bedient, bedingt durch die Zusammensetzung der definierten Zielgruppe, den Kunden mit Ausbauleistungen. Da Neubauprojekte in der Regel von Bauträgern und Unternehmen des schlüsselfertigen Bauens ausgeführt werden, sind Bauherren, die Bauleistung im Bestand fordern, die Kundengruppe des virtuellen Handwerkernetzwerkes. Großmodernisierungen und –sanierungen werden bereits heute von Vertretern der Bauindustrie angeboten. Um diesen Markt bedienen zu können, sind entsprechende Kapazitäten erforderlich, die bedingt durch die definierte Betriebsgröße der Handwerkspartner im Netzwerk nicht aufgebracht werden können. Aus diesem Grund wird die Kundengruppe auf private und gewerbliche Bauherren beschränkt, deren Projektumsatz den sechsstelligen DEM-Betrag nicht überschreitet. Die öffentliche Hand als Kunde scheidet aus, da sie an die VOB Teil A § 4 gebunden ist. § 4 besagt folgendes: „Bauleistungen verschiedener Handwerks- und Gewerbebezüge sind in der Regel nach Fachgebieten oder Gewerbebezügen zu vergeben (Fachlose).“¹²⁵ Diese Aussage steht im Widerspruch mit dem Ziel, dem Kunden durch ein Leistungsprogramm beschriebene¹²⁶ Komplettlösungen aus einer Hand anzubieten.

7.1.3 Handwerkermanagement

Eine zentrale Rolle in der Aufbauorganisation des virtuellen Handwerkernetzwerkes kommt dem Handwerkermanagement zu. Diese Institution moderiert die Bauprozesse, integriert die Projektpartner und steuert durch den Einsatz moderner informations- und kommunikationstechnischer Werkzeuge die Bauabläufe.

Seine Stellung ist mit der Geschäftsleitung in einer reinen Projektorganisation vergleichbar. Bei dieser Art von Linienorganisation sind alle Projektbeteiligte dem Handwerkermanagement unterstellt. Das Management ist für die Termin-, Kosten und Qualitätstreue dem Bauherrn gegenüber verantwortlich. Es entwickelt ausführungsfähige Planlösungen, setzt diese in vollständige Leistungsverzeichnisse um, managt auf der Grundlage der ermittelten Mengen die benötigten Ressourcen und koordiniert den Informationsfluss während der Projektabwicklung. Diese Art des Informationsmanagement, mit Hilfe des im Weiteren entwickelten Workflow-Management-Systems, dient den ausführenden Partnerbetrieben zur Unterstützung der dispositiven projektabhängigen Tätigkeiten.

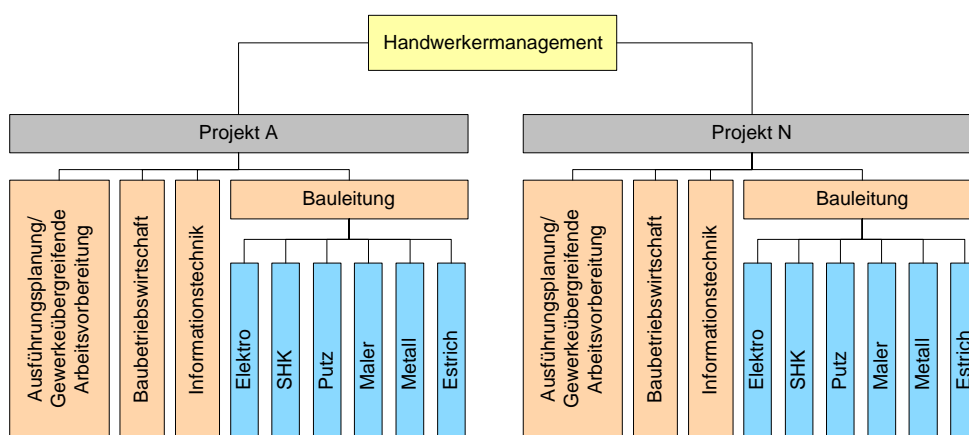


ABBILDUNG 21: AUFBAUORGANISATION¹²⁷

¹²⁴ Vgl. Abschnitt „4.2.3 Beziehungsgefüge Bauherr – Generalunternehmer - Handwerker“

¹²⁵ VOB/A (1995), S. 13

¹²⁶ Vgl. Abschnitt „7.2.1.4 Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm“

¹²⁷ Vgl. Siegwart (1970), S. 13 f.

Die Gruppe des Handwerkermanagement besteht aus den Tätigkeitsfeldern¹²⁸

- ▶ Ausführungsplanung ergänzt durch die gewerkeübergreifende Arbeitsvorbereitung,
- ▶ Bauleitung,
- ▶ Baubetriebswirtschaft, und
- ▶ Informationsmanagement.

Das Handwerkermanagement finanziert sich zum einen durch einen knapp neunprozentigen Aufschlag¹²⁹ auf die Herstellkosten eines Bauwerks und zum anderen über eine zweiprozentige Partnergebühr.

Beispiel: Ein HandwerkerNetz besteht aus 70 Partnerbetrieben. Unter der Annahme, jeder Partnerbetrieb hat 5 Mitarbeiter und jedes Unternehmen erbringt 25% seines Umsatzes mit Leistungen unter der Regie des Netzwerkes, bedeutet dies unter Berücksichtigung der Werte aus Tabelle 2 und 3 berechnet mit Hilfe der Formel (1) ein Jahresumsatzvolumen des Netzwerkes von rund 15 Mio. DEM. Aus der getroffenen Aussage resultiert ein Anteil von 10,76 % des Umsatzes für die Aufwendungen des Netzwerkes (entspricht etwa 1,6 Mio. DEM). In diesem Fall setzt sich das Handwerkermanagement aus einem Ausführungsplaner, einem Arbeitsvorbereiter, drei Bauleitern, einem Baubetriebswirtschaftler und einem Informationstechniker zusammen.

Die gewählte Organisationsform bringt den Vorteil mit sich, dass die Verantwortlichkeit für das gesamte Projekt klar geregelt ist und die Informations- und Entscheidungsabläufe zwischen den Projektbeteiligten kurz sind. Die einheitliche und zielgerichtete Führung durch das Handwerkermanagement fördert die Identifikation der ausführenden Mitarbeiter mit dem Projekt und steigert dadurch deren Motivation. Die Nachteile der reinen Projektorganisation, die da sind *Probleme mit der Kapazitätsanpassung und Verunsicherung der Mitarbeiter, da Kündigungen nach Projektabschluss gegeben sein könnten*, werden durch die Vorzüge der virtuellen Unternehmung kompensiert. Die ausführenden Mitarbeiter sind in den eigenständigen Betrieb integriert und nur für die Dauer des Projektes aus der Stammorganisation herausgelöst. Der Möglichkeit der Kapazitätsanpassungen und dem Kapazitätsausgleich im Rahmen der zulässigen Vorgaben der Handwerksordnung steht das Organisationssystem ebenfalls offen.

7.1.4 Architekten

Die gestalterischen Elemente der Leistungsphasen 1 – 4 nach HOAI § 15¹³⁰ sind die Aufgabe des Architekten, der dem Bauherren beratend zur Seite steht. Diese Phasen werden durch die Aufbau- und Ablauforganisation des beschriebenen Systems nicht unterstützt. Wünscht der Kunde diese Leistung vom virtuellen HandwerkerNetzwerk, wird ein kooperierendes Planungsbüro in den Bauprozess integriert. Gleiches gilt für die Planung des Tragwerks und der Gebäudetechnik, wenn umfangreiche Maßnahmen in diesen Disziplinen gefordert sind.

7.1.5 Serviceeinheiten

Unter Serviceeinheiten werden die Komponenten verstanden, die nicht direkt am Produktionsprozess beteiligt sind. Es sind die Baustoffzulieferer, Geräteverleiher und die zumeist bei den Steuerberatern angesiedelte externe Buchhaltung. Diese Serviceeinheiten arbeiten dem HandwerkerNetzwerk und dessen zugehörigen Partnerbetrieben zu. Sie werden an dieser Stelle aufgeführt, da im Rahmen der Entwicklung des Workflow-Management-Systems diese als Informationssender und -empfänger eingebunden sind, wodurch grundlegende Teilfunktionen des Informationssystems gewährleistet werden.

¹²⁸ Die detaillierte Aufgabenbeschreibung ist in Abschnitt „7.2 Ablauforganisation des virtuellen HandwerkerNetzwerkes“ beschrieben.

¹²⁹ Der Aufschlag beträgt 8,76%. Er setzt sich in Anlehnung an die HOAI § 15 und § 24 wie folgt zusammen: Leistungsphasen 5 - 9 + Umbauzuschlag von 20% des ermittelten Honorars.

¹³⁰ Vgl. HOAI (2001)

In dem folgenden Abschnitt „Ablauforganisation“ werden die einzelnen Funktionen der Netzwerkkomponenten detailliert erläutert.

7.2 Ablauforganisation des virtuellen Handwerkernetzwerkes

Da das Netzwerk den Schwerpunkt seiner Aktivitäten beim Bauen im Bestand setzt¹³¹, ist die im Folgenden beschriebene Ablauforganisation dafür ausgelegt. Die Ablauforganisation des virtuellen Handwerkernetzwerkes besteht aus zwei Bereichen:

- ▶ Zum einen die Aktivitäten vor der Auftragsvergabe also der Aufgabenbereich der Angebotserstellung, und
- ▶ zum zweiten das Aufgabenfeld der Bauabwicklung, das in einem an die Anforderungen der Netzwerkkonfiguration angepassten Leistungsphasenmodells abgebildet wird.

7.2.1 Angebotsphase

Ziel ist es, dem Kunden ein nicht zu vergleichendes Angebot zu unterbreiten. Dies ist nur dann möglich, wenn das Handwerkermanagement bereits zum Zeitpunkt des Entstehens des Kundenwunsches die Kontaktaufnahme herbeiführt.

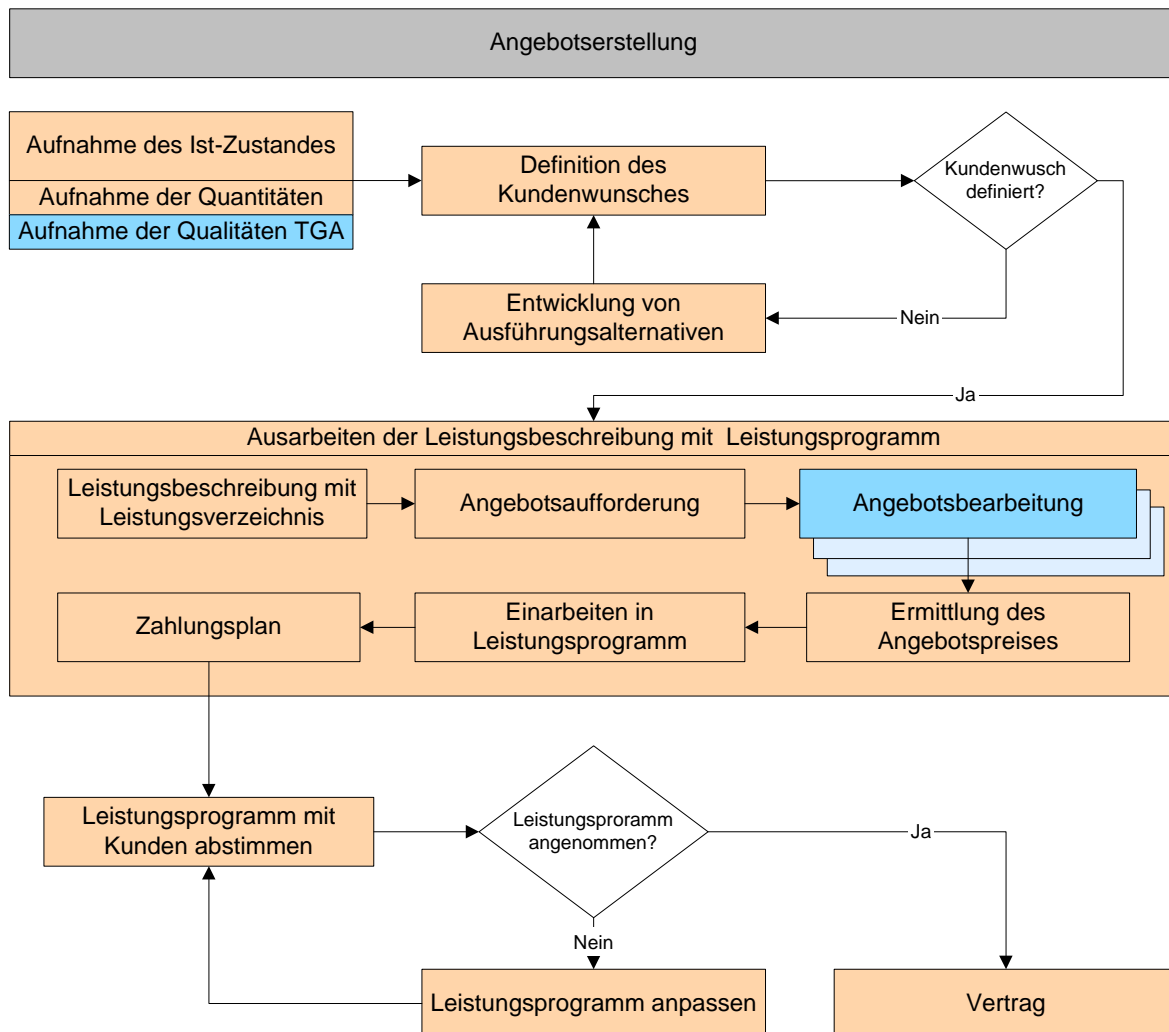


ABBILDUNG 22: ANGEBOTSERSTELLUNG

¹³¹ Vgl. Abschnitt „7.1.2 Kunde“

7.2.1.1 Aufnahme des Ist-Zustandes

In einem ersten Schritt nach der Kontaktaufnahme wird der Ist-Zustand des Bauwerks untersucht. Der dem Handwerkermanagement angehörige Ausführungsplaner bestimmt über die Bauaufnahme die detaillierten Mengen und alle auszuführenden Leistungen inklusive der notwendigen Arbeiten im Bereich der technischen Gebäudeausrüstung (TGA). Zur Bauaufnahme dienen Werkzeuge, mit denen es möglich ist, die Mengen elektronisch zu erfassen¹³² und diese mit Hilfe von CAD-Systemen zu verarbeiten. Bei Baumaßnahmen, deren Kerngewerke in der Sanitär-, Heizung-, Klima- und Elektrotechnik liegen, wie dies zum Beispiel bei Umbauten von Klinikbauten oder Objekten mit aufwendiger Gebäudeleittechnik der Fall ist, wird im Rahmen der Aufnahme des Ist-Zustandes ein TGA-Planer hinzugezogen, um die vorhandenen technischen Qualitäten beurteilen zu können. Für diese Aufgabe sind Büros für technische Gebäudeplanung geeignet, die aus Handwerksbetrieben hervorgegangen sind¹³³, da diese Planer in der Regel über die notwendigen ausführungsorientierten Grundlagen verfügen.

7.2.1.2 Definition des Kundenwunsches

Der nächste Vorgang dient der Definition der technisch, wirtschaftlich und gestalterisch besten, sowie funktionsgerechten Lösung der Bauaufgabe aus der Sicht des Kunden. In Kombination mit der Entwicklung der Ausführungsvarianten handelt es sich hierbei um einen iterativen Prozess, der mehrmals durchlaufen wird. Dieser Vorgang wird durch die wirtschaftlich orientierte Fachberatung des Ausführungsplaners unterstützt. Der Prozess bedient sich verschiedener Methoden der Visualisierung. Dabei werden in Abhängigkeit des gestalterischen Niveaus und des Projektumfangs Werkzeuge aus dem Bereich Visual Reality eingesetzt; Bemusterung am Objekt oder im Hause der einzelnen Netzwerkpartner erfüllen ebenfalls ihren Zweck, sind jedoch nur orts- und zeitabhängig verfügbar. Die Aktivitäten dienen dazu, vor Ausführungsbeginn die Bauaufgabe exakt zu definieren. Nach Sommer beträgt der Grad der Beeinflussbarkeit der Baukosten bis zum Beginn der Ausführungsplanung 50%. Je früher der Kundenwunsch durch eine ausführungsorientierte Planung gesteuert werden kann, desto größer ist die Beeinflussungsmöglichkeit der Baukosten¹³⁴.

7.2.1.3 Entwicklung von Ausführungsalternativen

Im Gegensatz zu Neubauten birgt das Bauen im Bestand gewisse Risiken in sich, die da sind: Rückbau von kontaminierten Stoffen, zu erbringende statische Maßnahmen und die während der Bauausführung auftretenden zusätzlichen Leistungen, wie z.B. Fehlstellen im Putz, Dichtigkeitsprobleme etc.. Aus diesem Grund müssen verschiedene Ausführungsalternativen entwickelt werden. Es wird zwischen den drei Varianten *Grundausstattung*, *Gehobener Ausführungsstandard* und *Worst Case* unterschieden. Ziel der Ausarbeitung der verschiedenen Varianten ist es, eine wirtschaftliche Grundlage für die Definition des Kundenwunsches zu schaffen. Wenn dem Kunden bereits in dieser Phase der Zielstellung die Tendenz in bezug auf die wirtschaftliche Auswirkung des Bauvorhabens bekannt ist, können verschiedene Faktoren verändert werden, um dem Budgetwunsch des Kunden nachzukommen. Ein Indikator für die Qualität des Verhältnisses zwischen Kunden, Planer und ausführender Unternehmung ist die Höhe der in Rechnung gestellten Nachträge. Durch diese Vorgehensweise werden Budgetüberschreitungen durch Nachträge vermieden, da bereits im Vorfeld der Baumaßnahme die auftretenden Eventualitäten abgefangen werden.

¹³² Beispielsweise wird von der Firma m2k GmbH das System *MobileCAD* angeboten, mit dem es möglich ist, die Mengen auf der Baustelle mit Hilfe eines Lasermessgerätes aufzunehmen und diese über eine dxf-Schnittstelle an jedes beliebige CAD-System zu übergeben.

¹³³ Vom Steinbeis-Transferzentrum wurde zum Beispiel die Gründung der *ibeas GMBH* unterstützt, deren Geschäftsfeld die Planung von Gebäudeleittechnik ist. Die beiden Gründer sind Handwerksmeister des Elektrohandwerks.

¹³⁴ Vgl. Sommer (1994), S. 154

Nachdem durch den beschriebenen iterativen Prozess der Kundenwunsch definiert ist, wird dieser in Form der Leistungsbeschreibung zusammengefasst.

7.2.1.4 Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm

Um dem Kunden ein nicht vergleichbares Angebot zu unterbreiten dient als Mittel die Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm¹³⁵. In dieser wird die Bauaufgabe nicht nach gewerkeorientierten, sondern nach funktionalen Gesichtspunkten definiert. Daher ist es dem Kunden im Gegensatz zu der Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis¹³⁶ nicht ohne weiteres möglich, sich auf der Basis des Leistungsprogramms vergleichbare Angebote von anderen Komplettanbietern oder von einzelnen Gewerken einzuholen. Dazu wäre es notwendig, das Leistungsprogramm in gewerkegetrennte Leistungsverzeichnisse zu überführen. Diesen Aufwand scheut die definierte Kundengruppe in der Regel, da sie nicht über das bauspezifische Know-how verfügt. Sollte sie dennoch diesen Aufwand betreiben, werden die eingeholten Angebote nicht direkt vergleichbar sein, da Leistungsprogramme das Ergebnis der Bauaufgabe definieren aber nicht das Verfahren, mit dem dieses Ergebnis erzielt wird.

7.2.1.4.1 Definition des Kundenwunsches

Als Grundlage dieser Leistungsbeschreibung dient das Raumbuch, sowohl in grafischer, wie auch in tabellarischer Form. Es wird grafisch abgebildet, welche Eigenschaften den Bauteilen der einzelnen Räume zugeordnet sind. Ziel dieser Arbeit ist es, den Umfang der Baumaßnahme vollständig zu erschließen, um daraus die vollständige Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnissen abzuleiten. Für diese Aufgabe kommen zweidimensional arbeitende CAD-Systeme zum Einsatz. Die zweidimensionale Abbildung ist sowohl für das grafische Raumbuch, wie auch für die ausführungsfähige Planlösung im Weiteren ausreichend.

7.2.1.4.2 Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis

Die Ausarbeitung der Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis dient der Definition der Teilleistungen für die Ausführungspartner. Das gesamte Leistungsverzeichnis, das für die Angebotsphase in gewerkegetrennte Teilleistungsverzeichnisse zerlegt wird, wird im Weiteren als Master-Leistungsverzeichnis beschrieben. Zum Erstellen des Leistungsverzeichnisses werden standardisierte Leistungstexte wie zum Beispiel das Standardleistungsbuch-Bau (STLB-Bau)¹³⁷ in Kombination mit einem AVA-System eingesetzt.

7.2.1.4.3 Angebotsaufforderung

Nachdem die Leistungsbeschreibung in Form des Masterleistungsverzeichnisses komplettiert wurde, werden daraus gewerkegetrennte Teilleistungsverzeichnisse generiert und die einzelnen Ausführungspartner aufgefordert, ein Angebot abzugeben.

7.2.1.4.4 Angebotsbearbeitung

Der daran anschließende Kalkulationsprozess der Ausführungspartner wird nur datentechnisch unterstützt. Zur Überprüfung der Kalkulation dient dem kalkulierenden Handwerksmeister eine Kontrollformel, mit deren Hilfe die Soll-Stundenvorgaben, die dem kalkulierten Gesamtpreis zu Grunde liegen, abgeschätzt werden.

¹³⁵ Vgl. VOB/A (1995)

¹³⁶ Vgl. VOB/A (1995)

¹³⁷ Vgl. GAEB (2001)

$$(2) \quad K [h] = Z_{\text{netto}} \cdot (1 - 0,01 \cdot a_{\text{Material}}) / SV_{\text{netto}} \quad [\text{DEM} / \text{DEM/h}]$$

mit K = Kontrollstunden, Z_{netto} = kalkulierter Gesamtpreis ohne MwSt., a_{Material} = Materialverbrauch zzgl. Energieverbrauch am BPW in %, SV = Stundenverrechnungssatz ohne MwSt.¹³⁸.

Die zugehörigen Werte a_{Material} lauten:













Verband:	Gewerk:	a_{Material} :	Verband:	Gewerk:	a_{Material} :
	Elektro	35,3%		Trockenbau	27,0% ¹³⁹
	Sanitär, Heizung, Klima, Klempner	40,7%		Fliesen	32,1%
	Gips und Stuck	27,0%		Maler und Lackierer	22,3%
	Metallbau	36,9%		Bodenleger/ Parkettleger	32,1%
	Tischler, Schreiner, Fensterbauer	43,6%		Dachdecker	36,2%
	Estrich	32,1%		Zimmerei	36,2%

TABELLE 8: a_{Material} NACH GEWERKEN¹⁴⁰

Zur Bestimmung des Angebotspreises vor Angebotsaufforderung als Kontrollinstrument für das Handwerkermanagement wurde die Zuhilfenahme von Baupreisen verschiedener Anbieter wie zum Beispiel Dr. Schiller und SIRADOS geprüft. Da die vorgegebenen Preisspannen der Einheitspreise einzelner Leistungspositionen bis zu 50% differieren, ist die daraus abzuleitende Aussage über den zu erwartenden Angebotspreis wenig hilfreich.

Bei einer stark begrenzten Anzahl von Partnerbetrieben eines Gewerkes in dem virtuellen Netzwerk ist eine Selbstbedienungsmentalität, wie sie bei dem kooperativen Erbringen von Bauleistungen in der Vergangenheit regelmäßig aufgetreten ist¹⁴¹, zu erwarten. Aus diesem Grund ist es notwendig, das Netzwerk soweit als möglich auszuweiten, um einen mit den Gesetzmäßigkeiten des Marktes konformen Angebotspreis zu ermitteln¹⁴².

Auf beschriebenen Weg wird der günstigste Bieter ermittelt. Im nächsten Schritt wird, zur Wahrung der Forderung nach Eigenständigkeit¹⁴³ der ausführenden Partnerbetriebe, überprüft, ob der ausgewählte Bieter durch den Angebotspreis sein Umsatzvolumen überschreitet.

¹³⁸ Der Stundenverrechnungssatz SV_{netto} kann als Mittelwert mit 75,00 DEM angenommen werden. Betriebe mit hohen Gemeinkosten, z.B. durch Einsatz hochwertiger Geräte, müssen den Stundenverrechnungssatz mit dem Gemeinkostenzuschlag aus der betriebswirtschaftlichen Auswertung (BWA) beaufschlagen.

¹³⁹ In Anlehnung an a_{Material} Gips und Stuck

¹⁴⁰ Vgl. Bund (1998), S. 193

¹⁴¹ Vgl. Heinen (1999), S. 18 f.

¹⁴² In der Diskussion wird von Seiten des Handwerks in diesem Zusammenhang von Preisdumping gesprochen. Ziel dieser Forschungsarbeit ist es, Ansätze zu entwickeln, die eine effiziente Abwicklung von Baumaßnahmen ermöglicht, um dadurch den produktiven Anteil gemessen an der Gesamtheit der Tätigkeiten zu steigern und nicht ein wettbewerbsfremdes Modell zu entwickeln, dessen Ansätze darauf beruhen, sich über die Marktsituation hinweg zu setzen.

¹⁴³ Vgl. Abschnitt „7 Organisationssystem des virtuellen Handwerkersnetzwerkes“

Das Umsatzvolumen der einzelnen Betriebe berechnet sich in Anlehnung an die Formel (1)¹⁴⁴ wie folgt:

$$(3) \quad V_{\text{grenz}} [\text{DEM}] = \text{BPW} \cdot n_{\text{MA}} \cdot z_{\text{max}} [\text{DEM}]$$

V_{grenz} = Grenzümsatzvolumen des Einzelbetriebes im Handwerkernetzwerk, BPW = Bruttoproduktionswert, n_{MA} Anzahl der Mitarbeiter pro Betrieb, z_{max} = Anteil des im Netzwerk erzielten Umsatzvolumens des Einzelbetriebes.

Ist das Umsatzvolumen überschritten, wird der nächst günstige Bieter, der das Umsatzvolumen noch nicht überschritten hat, ausgewählt.

7.2.1.4.5 Ermittlung des Angebotspreises

Im abschließenden Schritt dieses Arbeitspaketes wird die verbale Leistungsbeschreibung des Leistungsprogramms komplettiert, das grafische wie auch tabellarisch aufgeführte Raumbuch mit der Beschreibung abgeglichen und die Angebotssumme ermittelt. Diese setzt sich wie folgt zusammen: Die Summe der von den ausführenden Partnerbetrieben eingegangenen Angebote werden in einem ersten Schritt unter der Berücksichtigung der verschiedenen Ausführungsvarianten mit 8,76%¹⁴⁵ für Planung und Ausführungscoordination beaufschlagt. Unvorhersehbare Ereignisse, die beim Bauen im Bestand durch verdeckte Schadensbilder eintreten können, werden neben dem Worst-Case-Fall über einen 10%-tigen Risikoaufschlag berücksichtigt.

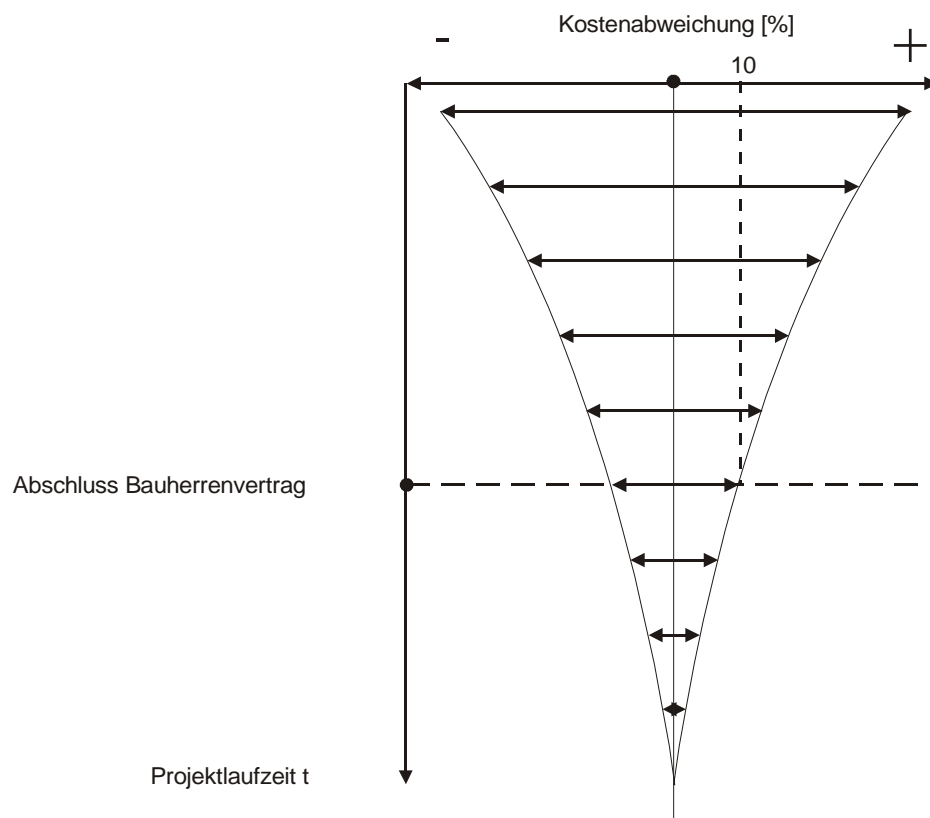


ABBILDUNG 23: KOSTENTRICHTER¹⁴⁶

¹⁴⁴ Vgl. Abschnitt „7.1.1.3 Umsatzvolumen“

¹⁴⁵ Vgl. Abschnitt „7.1.3 Handwerkermanagement“

¹⁴⁶ Pfarr (2001), S. 107

Zur Bestimmung der Höhe des Risikoaufschlages wurde der Kostentrichter von Pfarr betrachtet. Danach liegt zum Zeitpunkt des Abschlusses des Kundenvertrags, der das Ende der Leistungsphase 7 nach HOAI § 15¹⁴⁷ und damit die Phase des Kostenanschlages darstellt, die Abweichung der Baukosten bei +/- 10 %¹⁴⁸. Die Vorgehensweise, pauschal aufzuschlagen widerspricht dem Wirtschaftlichkeitsstreben bei der Abwicklung von Baumaßnahmen. Aus diesem Grund wird mit dem Kunden ein Vertrag nach dem Prinzip des GMP¹⁴⁹ abgeschlossen. Der Kunde kennt nun den maximalen Preis. Im Kundenvertrag wird vereinbart, dass das Netzwerk bei einer Kostenersparnis bis zu einem Zehntel einen Anteil¹⁵⁰ der Ersparnis als Gratifikation erhält. Diese Gratifikation wird an die ausführenden Gewerke in Abhängigkeit des Anteils an den gesamten Gewerkekosten¹⁵¹ weitergereicht. Dies schafft für das Netzwerk den Anreiz, eine wirtschaftliche Umsetzung der Baumaßnahme zu forcieren. Damit besteht der Werklohn des Handwerkermanagement aus drei Bestandteilen:

- ▶ dem Sockelpreis für die bei Abschluss des Bauherrenvertrags feststehenden Leistungen,
- ▶ dem Preis für Planung und Koordination, und
- ▶ der anteiligen Gratifikation, sofern das Netzwerk den GMP unterschreitet.

7.2.1.4.6 Einarbeiten in Leistungsprogramm

Die ermittelten Daten werden in das Leistungsprogramm eingearbeitet. Es besteht aus folgenden Bestandteilen:

- ▶ grafisches zweidimensionales Raumbuch,
- ▶ tabellarischer Maßnahmenkatalog,
- ▶ Berechnung des Angebotspreises in der Detaillierungsform Herstellkosten Bauwerk, Aufwand für Planung und Koordination, Risikoaufschlag und
- ▶ die Abbildung des qualifizierten Kostentrichters.

7.2.1.4.7 Zahlungsplan

Ergänzend wird ein Zahlungsplan ausgearbeitet, der in Abhängigkeit erreichter Meilensteine die Auszahlung von Teilbeträgen vorsieht. Um eine Vorfinanzierung zu vermeiden, ist es sinnvoll, den ersten Meilenstein zu Beginn der Bauausführung zu setzen, wodurch die Zahlung eines Vorschusses vereinbart wird.

Beispiel¹⁵²: Der Kunde möchte in einer von ihm zu vermietenden Wohnung eine komplett Renovierung durchführen lassen. In einem ersten Schritt erstellt das Handwerkermanagement (Ausführungsplaner) einen Maßnahmenkatalog, aus dem hervorgeht, in welchem Raum welche Maßnahmen durchgeführt werden müssen. Der Maßnahmenkatalog besteht aus einer gelisteten verbalen Beschreibung und einem codierten zweidimensionalen Raumplan. Dieser wird vom Kunden freigegeben. Im Anschluss daran werden vom Ausführungsplaner die notwendigen Gewerke ermittelt. Die definierten Maßnahmen werden in eine Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis überführt. In das Leistungsverzeichnis werden Eventualpositionen für eine gehobene Ausstattung eingearbeitet, um auf diesem Weg den Sockelpreis für eine gehobene Ausführungsvariante zu bestimmen. Da der Fußbodenbelag in einem der Räume aus geklebten nicht keramischen Fliesen besteht und in dieser Planungsphase noch nicht geklärt ist, ob es sich dabei um asbesthaltige Floor-Flex-Platten handelt, wird die Entsorgung dieses Bodens ebenfalls

¹⁴⁷ Vgl. HOAI (2001)

¹⁴⁸ Motzke (1995), S. 225

¹⁴⁹ Vgl. Wiertersheim (2001), S. 40 f.

¹⁵⁰ In der praktischen Umsetzung könnte das Verhältnis dieses Anteiles bei 60% Bauherr/40% Netzwerk liegen.

¹⁵¹ Vgl. Abschnitt „7.2.2 Leistungsphasenmodell“

¹⁵² Die beschriebenen Prozesse des Beispiels entsprechen einer realen Baumaßnahme, die im September 2001 in Karlsruhe unter der Hilfenahme von Teilen der abgebildeten Strukturen durchgeführt wurde. Das Beispiel bildet nur die Methode ab, nicht aber den Einsatz des Workflow-Management-Systems, der in Kapitel „9 Informationssystem“ beispielhaft beschrieben wird.

als Eventualposition in das Leistungsverzeichnis aufgenommen. Im Anschluss daran werden die ausführenden Netzwerkpartner um die Abgabe eines Angebotes gebeten. Nach Eingang der Angebote werden die günstigsten Angebote zu drei Sockelpreisen (Standard, gehobene Ausstattung und Worst Case) aufsummiert. Diese Sockelpreise werden jeweils mit dem Planungs- und Koordinationsaufwand von 8,76% beaufschlagt. Zwischenzeitlich wurde durch einen Asbestcheck festgestellt, dass sich der Verdacht der Asbestbelastung des bestehenden Fußbodens nicht bestätigt hat. Der dafür entstandene Mehraufwand wird vom Kunden getragen. Im Anschluss daran wird der GMP durch die Multiplikation mit dem Risikoaufschlag ermittelt. Zu diesem Zeitpunkt werden mit dem Kunden die Ausführungsalternativen diskutiert und die tatsächlich zur Ausführung gelangenden Leistungen festgelegt. Die Ausarbeitung eines Zahlungsplans und Zusammenstellung des Kundenvertrags schließt den Prozess der Angebotsbearbeitung ab. Der Kundenvertrag besteht aus einem standardisierten Werkvertrag mit GMP-Klausel, dem freigegebenen Maßnahmenkatalog in tabellarischer und grafischer Form und der Abbildung des quantifizierten Kostentrichters.

Es bleibt zu diskutieren, ob diese Art der Wettbewerbsform marktkonform ist und welche Vorteile sie dem Kunden bietet. Als Alternative zu der vorgestellten Wettbewerbsform hat der Kunde die Möglichkeit, über das Einheitspreisvertragsmodell (E.P.-Vertragsmodell) die Baumaßnahme abzuwickeln. Blecken/Gralla haben empirisch gezeigt, dass in der Prozesskette die Bauherren-, Planer und Nachtragskosten in Organisationsmodellen mit partnerschaftlichen Grundlagen niedriger als beim E.P.- Vertragsmodell sind, während die Herstellkosten nicht wesentlich schwanken¹⁵³. Tabelle 9 verdeutlicht den Zusammenhang.

Wettbewerbsform	Herstellkosten	Planerkosten	Bauherrenkosten	Nachtragskosten	
Einzelvergabe mit E.P.- Verträgen	100%	15%	10% (-20%)	5%	130%
Systemwettbewerb	80%	7%	6%	1%	94%
GMP	90%	7%	5%	1%	103%

TABELLE 9: KOSTEN ALTERNATIVER WETTBEWERBS- UND ORGANISATIONSMODELLE¹⁵⁴

7.2.1.4.8 Vertragsabschluss

Nachdem das Leistungsprogramm mit dem Bauherren abgestimmt wurde und eventuell anfallende Änderungen eingearbeitet wurden, wird der Bauherrenvertrag abgeschlossen. Dieser besteht aus einem Standardvertrag ergänzt durch die verschiedenen Teile des Leistungsprogramms¹⁵⁵.

7.2.2 Leistungsphasenmodell

Dieses Leistungsphasenmodell ist an die HOAI § 15¹⁵⁶ angelehnt. Die Phasen 1 – 5 finden keine Berücksichtigung in der folgenden Ausführung, da diese bereits durch die in Abbildung 24 dargestellten Prozesse im Rahmen der Angebotserstellung behandelt wurden. Die Phase 4 wird vernachlässigt, da bei Renovierungen, Instandhaltung und Instandsetzung, von Umnutzungen und Anbauten abgesehen, keine Genehmigungsplanung erforderlich ist.

¹⁵³ Vgl. Blecken (2001), S. 24

¹⁵⁴ ebenda

¹⁵⁵ Vgl. Abschnitt „7.2.1.4.6 Einarbeiten in Leistungsprogramm“

¹⁵⁶ Vgl. HOAI (2001)

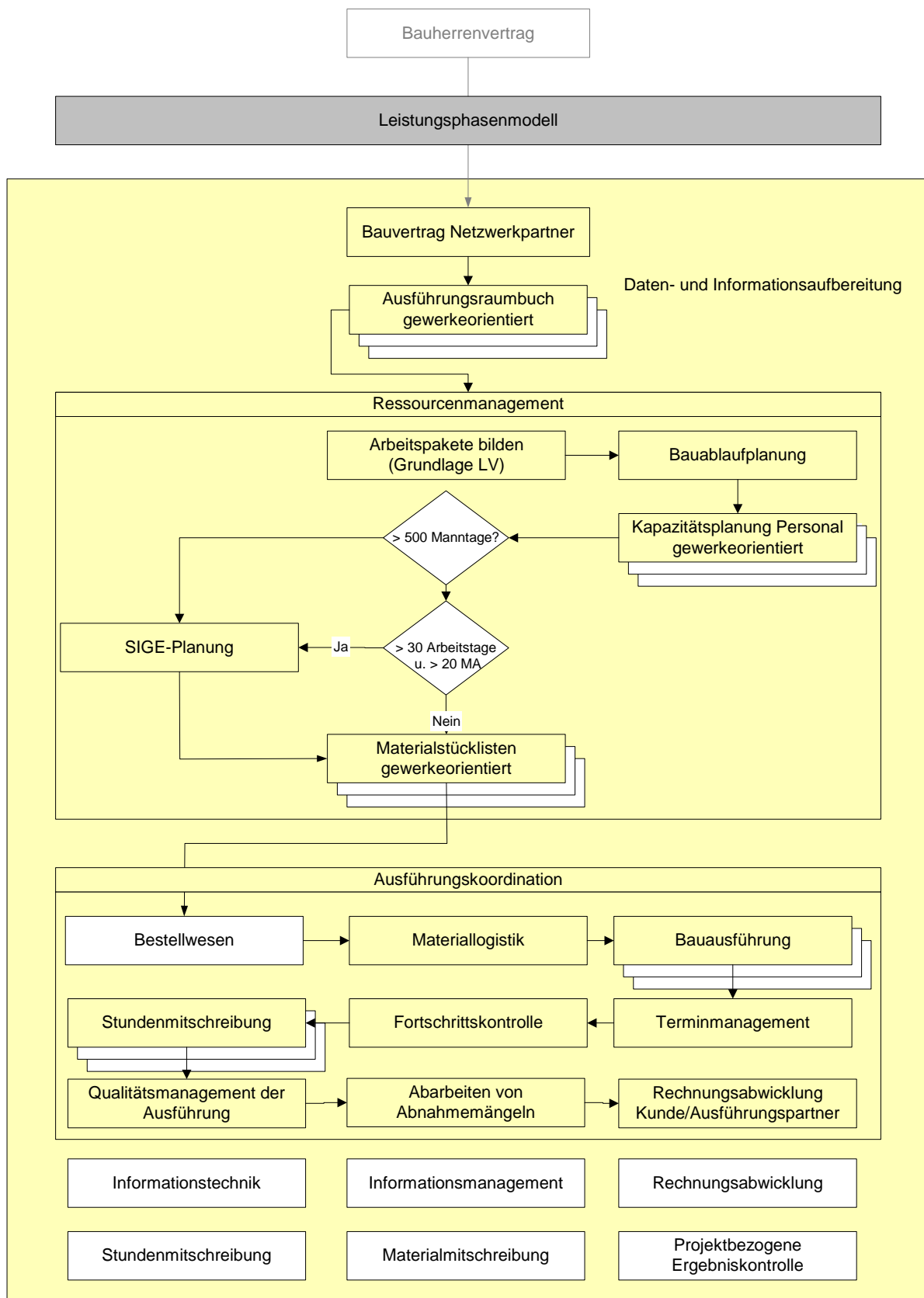


ABBILDUNG 24: LEISTUNGSPHASENMODELL

7.2.2.1 Bauvertrag Netzwerkpartner

Nachdem mit dem Kunden der Vertrag auf der Grundlage der Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm inklusive des Zahlungsplanes abgeschlossen wurde, wird das Ausführungsteam aus denjenigen Partnerbetrieben zusammengestellt, die im Rahmen der Angebotsauswertung ermittelt wurden¹⁵⁷. Über einen modifizierten Bauvertrag mit Pauschalpreisbindung werden die rechtlichen Grundlagen für die Ausführung festgeschrieben. Die Vergütung des Partnerbetriebes setzt sich aus zwei Komponenten zusammen: Es ist dies zum einen der Angebotspreis und zum anderen die anteilige Gratifikation, die sich aus der Unterschreitung des GMP des gesamten Netzwerkes ergibt¹⁵⁸. Diese Vorgehensweise erspart allen Beteiligten das zeitraubende Nachtragswesen bei minimalen Zusatzleistungen.

7.2.2.2 Ausführungsraumbuch gewerkeorientiert

Im Rahmen der Ausführungsunterstützung der Partnerbetriebe durch das Handwerkermanagement (Ausführungsplaner) werden in einem ersten Schritt die zur erbringenden Leistungen auf der Grundlage des grafischen Raumbuchs¹⁵⁹ durch die in der CAD-Applikation zur Verfügung gestellte Layertechnik veranschaulicht. Die grafische Information vermeidet zeitaufwendigen Klärungsbedarf auf der Baustelle, durch den Leerkosten entstehen.

7.2.2.3 Ressourcenmanagement

Das Ressourcenmanagement ist neben der Abrechnung mit Gratifikation der Aufgabenblock, durch den sich die vorliegende Aufbau- und Ablauforganisation von den GU- oder GÜ-Modellen unterscheidet. Das Handwerkermanagement unterstützt die ausführenden Partnerbetriebe durch externes¹⁶⁰ wie auch internes¹⁶¹ Projektmanagement.

7.2.2.3.1 Arbeitspakete bilden

In einem ersten Schritt werden die Leistungspositionen des Master-Leistungsverzeichnisses¹⁶², die der gleichen Ausführungsaktivität entsprechen und an der selben Lokalität ausgeführt werden, zu Arbeitspaketen zusammengefasst¹⁶³. Dieses geschieht mit Hilfe eines AVA/Kalkulationssystems. Die Arbeitspakete werden im Anschluss in Vorgänge eines Projektmanagementsystems überführt. Die Bildung von Arbeitspaketen ist sinnvoll, da nicht jede Leistungsposition einen Vorgang ergibt. So wird zum Beispiel bei Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) der Einbau von Dichtbändern als getrennte Leistungsposition ausgeschrieben. Der Einbau des Dichtbandes erfolgt aber gleichzeitig mit dem Kleben der Dämmplatten.

7.2.2.3.2 Bauablaufplanung

In dem darauf folgenden Schritt wird die Bauablaufplanung durchgeführt, in dem jedem Vorgang ein Starttermin zugeordnet wird. Den Positionen, aus denen sich das Master-Leistungsverzeichnis zusammensetzt, sind neben den Angebotspreisen auch Zeit- und Materialaufwandswerte hinterlegt. Aus den hinterlegten Zeitaufwandswerten leiten sich, unter

¹⁵⁷ Vgl. Abschnitt „7.2.1.4.5 Ermittlung des Angebotspreises“

¹⁵⁸ Die detaillierte Vorgehensweise wird in dem Abschnitt „7.2.2.4.8 Rechnungsabwicklung“ an Hand eines Beispiels beschrieben.

¹⁵⁹ Vgl. Abschnitt „7.2.1.4.1 Definition des Kundenwunsches“

¹⁶⁰ Unter dem externen Projektmanagement werden die Steuerungsaufgaben zwischen den unterschiedlichen Projektbeteiligten verstanden.

¹⁶¹ Das interne Projektmanagement hat die Steuerung der unternehmensinternen Prozesse zur Aufgabe. Dies sind zum Beispiel die Kapazitätsplanung von Material und Personal, die Erfassung der Ist-Werte und in der Folge der Vergleich zu den Planwerten.

¹⁶² Vgl. Abschnitt „7.2.1.4.2 Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis“

¹⁶³ Vgl. GAEB (1999), S. 180

Berücksichtigung der geplanten Kolonnenstärke der einzelnen Ausführungspartner, die Dauer der Vorgänge ab. Durch die Definition der einzelnen Vorgangsabhängigkeiten wird der Bauablaufplan festgelegt. Diese Bauablaufplanung dient im Weiteren dazu, durch Gewerketrennung die personelle Kapazitätsplanung für die einzelnen Ausführungspartner zu erstellen.

7.2.2.3.3 Sicherheits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen (SiGe-Maßnahmen)

Durch das Aufsummieren der Kapazitäten über alle Gewerke wird die Notwendigkeit der Sicherheits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen nach der Baustellenverordnung festgestellt. Umfassen die Arbeiten an einem Bauprojekt mehr als 500 Personentage oder ist die Projektdauer länger als 30 Tage und arbeiten gleichzeitig mehr als 20 Beschäftigte auf der Baustelle, so müssen SiGe-Maßnahmen ergriffen werden¹⁶⁴. Dies bedeutet, dass einer Auflistung aller Tätigkeiten die erforderlichen Maßnahmen zuzuordnen und Verweise auf die anzuwendenden Arbeitsschutzbestimmungen zu erstellen sind. Diese Zuordnung wird sinnvollerweise mit der Bauablaufplanung gekoppelt, da diese Funktionalität bereits durch Standardsoftware unterstützt wird. Des Weiteren verlangt die Baustellenverordnung Koordinierungsmaßnahmen bzw. Minimierung der gegenseitigen Gefährdungen und die Kennzeichnung der durch mehrere Gewerke verwendeten Einrichtungen auf der Baustelle.

7.2.2.3.4 Materialstücklisten gewerkeorientiert

Im Anschluss an die SiGe-Planung, falls diese erforderlich ist, werden aus den gewerkeorientierten Teilleistungsverzeichnissen Materialstücklisten erzeugt, die als Grundlage für das Bestellwesen dienen. Die vier beschriebenen Aufgaben werden von dem Arbeitsvorbereiter des Handwerkermanagement mit Unterstützung durch den Informationsmanager abgearbeitet.

7.2.2.4 Ausführungskoordination

Die Ausführungskoordination, ist inhaltlich an die Leistungsphase 8 der HOAI § 15 angelehnt. Sie besteht aus den Kernaktivitäten *Projektmanagement* und *Informationsmanagement*. Der erste Schritt des dem Handwerkermanagement angehörenden Informationstechniker besteht in dem Informationsmanagement. Alle Informationen, die während der gewerkeübergreifenden Arbeitsvorbereitung in Kombination mit dem Ressourcenmanagement gesammelt wurden, werden den ausführenden Netzwerkpartnern informationstechnisch aufbereitet und in den Workflow eingebunden.

7.2.2.4.1 Bestellwesen

Die aus den Teilleistungsverzeichnissen generierten Materialstücklisten bilden etwa 90% aller benötigten Mengen ab. Abgesehen von Kleinmaterialien und Gerät, wie zum Beispiel Klebeband und Pinsel, bestellt der Arbeitsvorbereiter die Materialien bei den verschiedenen Baustoffhändlern. Diese Maßnahme vermeidet nachträgliche unkoordinierte Bestellvorgänge während der Bauausführung, die in der Regel zu Leerkosten auf der Baustelle führen¹⁶⁵. Das Poolen der Bestellvorgänge über die Schnittstelle des Handwerkermanagement entspricht in der organisatorischen Ausrichtung einer Einkaufskooperation. Der Vorteil dieser Kooperation für die angeschlossenen Partnerbetriebe liegt in den von Baustoffhändlern eingeräumten höheren Rabattstaffeln. Bei beispielsweise 30 Netzwerkpartnern werden Materialien im Wert von rund 5 Mio. DEM pro Jahr umgesetzt¹⁶⁶. Wird die Rabattstaffel durch das Auftreten des virtuellen HandwerkerNetzwerkes als Einkaufskooperation um nur einen Prozentpunkt erhöht, entspricht dies immerhin 50.000 DEM. Zusätzlich gewähren die Baustoffzulieferer

¹⁶⁴ Vgl. Baden-Württemberg (1999)

¹⁶⁵ Vgl. Abschnitt „4.1.2 Arbeitsvorbereitung“

¹⁶⁶ Vgl. Abschnitt „7.2.1.4.5 Ermittlung des Angebotspreises“

Jahresprovisionen auf den Gesamtumsatz. Diese werden im Weiteren zur Absicherung des Ausfallrisikos des Bauherren verwendet¹⁶⁷.

7.2.2.4.2 Materiallogistik

Nicht nur das Poolen der Bestellvorgänge bringt Vorteile mit sich. Die Materiallogistik hin zur Baustelle wird im Bereich des Handwerks beschriebener Zielgruppe¹⁶⁸, von großvolumigen Materialgebänden abgesehen, von den Mitarbeitern der einzelnen Betriebe übernommen. Die Logistik ist ein Serviceprozess, der vom Kunden nicht gesondert vergütet wird. Aus diesem Grund werden Alternativen entwickelt, die den Vorgang der Baustellenlogistik optimieren.

Alternative 1: Das virtuelle Netzwerk hält Personal vor, um die Materiallogistik zur Baustelle zu übernehmen. Wenn davon ausgegangen wird, dass die Hälfte der Abwesenheitszeit auf der Baustelle, das entspricht 9%¹⁶⁹, durch die Serviceleistung „Materiallogistik hin zur Baustelle“ verschwendet wird, entspricht dies, projiziert auf das virtuelle Handwerkernetzwerk mit 30 Betrieben und einem Jahresumsatzvolumen von 14,5 Mio. DEM, rund 850.000 DEM¹⁷⁰ pro Jahr. Übersetzt bedeutet dies, zehn gewerblich Beschäftigte¹⁷¹ sind das ganze Jahr damit ausgelastet, Baustoffe von verschiedenen Händlern zu verschiedenen Baustellen zu transportieren. Um Materialien im Wert von 5 Mio. DEM pro Jahr zu transportieren, werden nach einer Studie des Anwendungszentrums Verkehrslogistik und Kommunikationstechnik des Fraunhofer Instituts fünf Mitarbeiter benötigt¹⁷². Würden diese Mitarbeiter für Servicedienstleistung in dem Netzwerk installiert, kann von einer Einsparung von 425.000 DEM per anno ausgegangen werden. Dies setzt voraus, dass der Bestellprozess und der Logistikprozess voneinander entkoppelt werden. Diese Entkopplung wird durch die beschriebenen Vorgänge des Ressourcenmanagement unterstützt. Von Seiten des Baustoffzulieferers ist die Voraussetzung zu erbringen, dass die Materialien projektweise vorgehalten werden, um die ungehinderte Auslieferung sicher zu stellen.

Alternative 2: Dass die Logistik durch ausführende Betriebe oder an deren Stelle tretende Netzwerkverbünde übernommen wird, kann keine langfristige Lösung darstellen. Ziel muss es sein, ein Konzept zu entwickeln, das nicht die vertikale, gewerkegetrennte, sondern die horizontale projektbezogene Belieferung von Seiten der Baustoffzulieferer unterstützt¹⁷³. Um dies zu ermöglichen, müssen zwei Grundvoraussetzungen erfüllt sein:

- ▶ An dem Ort, an den die Baustoffe geliefert werden, muss eine Person verantwortlich für den korrekten Erhalt zeichnen.
- ▶ Um die Schnittstellen zwischen dem Bestellvorgang und der Logistik zu minimieren, muss sich die Baustoffzulieferung auf wenige Lieferanten beschränken.

Im Folgenden wird ein Lösungsansatz skizziert, der die gestellten Anforderungen erfüllt. In Deutschland findet, ausgelöst durch Entwicklungen in den Bereichen der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien ein Konzentrationsprozess in der Baustoffzuliefererindustrie statt. Traditionelle Zulieferer verstärken ihre Logistik. Neue nationale Onlinehändler ergänzen ihre Kernkompetenz durch Software und Logistik¹⁷⁴. Auch die „Gelbe Post“ entwickelt Logistikkonzepte, die es erlauben, Baustoffe direkt auf die Baustelle anzuliefern. Die Tendenz zeigt, dass zukünftig alle Materialien von einem

¹⁶⁷ Vgl. Abschnitt „7.2.2.7 Abschätzung des Ausfallrisikos“

¹⁶⁸ Vgl. Abschnitt „3.1 Zielgruppendefinition“

¹⁶⁹ Vgl. Abschnitt „4.1.2 Arbeitsvorbereitung“

¹⁷⁰ Vgl. Abschnitt „7.2.1.4.5 Ermittlung des Angebotspreises“, „4.1.2 Arbeitsvorbereitung“

¹⁷¹ Unter der Annahme eines Bruttowochenverdienstes von 1.035 DEM, 42 Arbeitswochen /Jahr, Sozialkosten + Lohnnebenkosten 95%.

¹⁷² Schmidt (2001)

¹⁷³ Die Begriffe vertikal und horizontal werden in Anlehnung an Abbildung 11 in Abschnitt „6.2.1 Heterogene Softwareapplikationen“ verwendet.

¹⁷⁴ Vgl. Welt - Online(2001)

Zulieferer oder einer Kooperation des Baustoffhandels¹⁷⁵ geliefert werden. Wird nun der Logistikprozess in Abhängigkeit des Bauablauf eines Projektes gesetzt, können Materialien, deren Einbau in einem bestimmten Zeitfenster geplant sind, zusammen auf die Baustelle angeliefert werden. Da das virtuelle Handwerkersnetzwerk einen projektorientierten Zusammenschluss aller Beteiligten darstellt, wird die Klärung der Verantwortlichkeit für den korrekten Eingang und die Ausgabe der Materialien an einen Mitarbeiter eines ausführenden Netzwerkpartners delegiert. In der Regel sind die Lagermöglichkeiten auf der Baustelle vor allem beim Bauen im Bestand begrenzt. Schon heute behelfen sich ausführende Unternehmen durch die Zuhilfenahme von Materialcontainern. Unter der Voraussetzung, dass ein Baustoffzulieferer die Baustelle mit allen Materialien gewerkeunabhängig versorgt, ist es denkbar, diese ebenfalls in Form eines Sammelcontainers anzuliefern.

Beispiel: Nach einem Mieterwechsel wird in einem Mehrfamilienhaus eine Wohnung renoviert. Der Arbeitsvorbereiter des Handwerkermanagement hat die Leistungen und Mengen im Rahmen der Prozesse gewerkeübergreifenden Arbeitsvorbereitung und des Ressourcenmanagement festgelegt, woraus die Materialstücklisten generiert wurden. Die Materialien werden gepoolt und zentral über das Informationssystem des virtuellen Handwerkersnetzwerkes bei Raab Karcher bestellt. Dieser liefert die Materialien aller Gewerke in einem Sammelcontainer an. Der Erhalt wird nach Überprüfung von einem autorisierten Mitarbeiter auf der Baustelle bestätigt. Die Entnahme wird von den Mitarbeitern der ausführenden Firmen selbstverantwortlich durchgeführt. Die im Späteren einsetzende projektbezogene Stundenmitschreibung erhöht die Transparenz der täglichen Baustellenbesetzungen, wodurch eine unberechtigte Entnahme von Materialien aus dem Sammelcontainer auf eine sehr kleine Anzahl von Beteiligten eingegrenzt werden kann.

7.2.2.4.3 Bauausführung

Die Bauausführung entspricht den Kernkompetenzen der einzelnen Ausführungspartner. Die Einzelverfahren bei der Erbringung der definierten Leistung liegen in der Verantwortung der Betriebsleiter der Ausführungsbetriebe, da das technische- und fachliche Know-how, bedingt durch deren Meisterausbildung, dort in komprimierter Form vorliegt.

7.2.2.4.4 Terminmanagement/Fortschrittskontrolle

Parallel zu den Ausführungsprozessen wird die Feinabstimmung der Termine unter Berücksichtigung der vorhandenen und verplanten Ausführungskapazitäten vom bauleitenden Handwerkermanager durchgeführt. Ihm unterliegt die Fortschrittskontrolle, die er durch Ermittlung des Fertigstellungsgrades der einzelnen Vorgänge in Form eines Fortschrittberichtes dokumentiert. Auf diesem Weg wird dem Kunden die Bauleistung transparent abgebildet und unterstreicht das vorhandene Management-Know-how des Netzwerkes.

7.2.2.4.5 Stundenmitschreibung

Auf Seiten der Partnerbetriebe werden parallel zur Bauausführung die Stunden projektbezogen für die einzelnen gewerblichen Mitarbeiter mitgeschrieben. Bedingt durch den Umfang der Leistungen ist es ausreichend, die geleisteten Zeiten auf der Baustelle projektbezogen zu erfassen. Betriebe der beschriebenen Zielgruppe schreiben heute in der Regel die Stunden nur mitarbeiterbezogen mit. Diese Betrachtung des Aufwandes verhindert im Weiteren eine projektbezogene Ergebniskontrolle. Andere Ansätze verfolgen die Stunden- und Materialmitschreibung arbeitspaket- oder positionsweise. Da der Umfang der Leistungen pro Gewerk bei der angestrebten maximalen Umsatzsumme pro Projekt¹⁷⁶ überschaubar ist und auf Standardleistungen basiert, ist dieses Verfahren zu aufwendig. Ziel der Stundenmitschreibung ist es, den bereits entstandenen Aufwand den in Rechnung gestellten Beträgen gegenüberzustellen. Auf eine Materialmitschreibung wird verzichtet, da diese Information über den Bestellvorgang in die projektbezogene Ergebniskontrolle der einzelnen

¹⁷⁵ Vgl. Kömpf (1989), S. 76 f.

¹⁷⁶ Vgl. Abschnitt „7.1.2 Kunde“

Ausführungspartner einfließen. Gleiches gilt für Rechnungsbeträge, die über eine automatisierte Rechnungsabwicklung dem Informationsmanagement zugeführt werden.

7.2.2.4.6 Qualitätsmanagement der Ausführung

Mangelnde Ausführungsqualitäten erzeugen Ausführungsmängel. Eine unzureichende oder schleppende Mängelbeseitigung erzeugt Kundenverärgerung. Aus diesem Grund wird die Ausführungsqualität vom Handwerkermanagement kontinuierlich überwacht, die Mängel dokumentiert und die Abarbeitung der entstandenen Mängel kontrolliert.

7.2.2.4.7 Abarbeiten von Abnahmemängeln

Die Kundenbeziehung wurde in der Vergangenheit häufig durch die verschleppte Behebung von Abnahmemängeln belastet. Das virtuelle Handwerkernetzwerk wirkt dem entgegen, indem es gewerkeunabhängiges Personal vorhält, das für die Behebung von Ausführungsmängeln verantwortlich ist. Dieses Personal wird über eine Pauschale finanziert, die sich an den Umsatzanteilen der einzelnen Ausführungspartner pro Gewerk orientiert und unabhängig von dem Verursacher des Mangels ist. Durch diese Vorgehensweise rückt das Verantwortungsbewusstsein der einzelnen Beteiligten für das Gesamtprodukt Bauwerk vor die teilleistungsbezogene Sichtweise des Einzelnen. Diese Methode reguliert das Qualitätsniveau des virtuellen Handwerkernetzwerkes über das Innenverhältnis. Projektbeteiligte, deren Ausführungsqualitäten häufig mangelhaft sind, disqualifizieren sich auf diesem Weg vor den anderen ausführenden Projektbeteiligten und werden in der Folge an zukünftigen Arbeiten unter dem Dach des Zusammenschlusses nicht mehr berücksichtigt. Um die Ausschlusskriterien zu bewerten, wird über einen festgelegten Zeitraum der Aufwand für die Beseitigung von Abnahmemängeln in Abhängigkeit zu den involvierten Mitarbeitern der ausführenden Betriebe gesetzt. Die Ergebnisse dieser Bewertung werden den einzelnen Betriebsleitern zur Verfügung gestellt. Auf dieser Grundlage ist es ihnen möglich, gezielte Qualifikationsmaßnahmen für seine Mitarbeiter zu ergreifen. Nicht nur die Qualitätsanforderungen, die aus dem Innenverhältnis resultieren, gehen in das Bewertungssystem mit ein; auch eine Partnerbewertung der Kunden wird eingebunden. Auf diese Weise wird der Kunde in das Qualitätsmanagement integriert, wodurch Schwächen der Netzwerkpartner in der Außenwirkung aufgedeckt werden.

7.2.2.4.8 Rechnungsabwicklung

Ein weiterer Bestandteil der Ausführungskoordination ist die Rechnungsabwicklung dem Kunden und den ausführenden Partnerbetrieben gegenüber. Die Rechnungsstellung dem Kunden gegenüber basiert auf dem Zahlungsplan, der als Vertragsgrundlage der Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm beigefügt ist¹⁷⁷. Die Zahlungsziele sind Meilensteinereignisse, die von erreichten Teilfortschritten abhängen. Durch kontinuierliche Feststellung des Fortschrittes dem Kunden gegenüber liegen die Informationen über das Erreichen der Meilensteinereignisse vor und werden zur Rechnungsstellung herangezogen. Die Rechnungsabwicklung den ausführenden Partnerbetrieben gegenüber beruht auf den einzelnen Auftragsleistungsverzeichnissen. Die konventionelle Rechnungsabwicklung besteht darin, dass der ausführende Baubetrieb die Mengenteile der bereits bearbeiteten Leistungspositionen ermittelt und aus Teilmenge, Leistungsposition und Einheitspreis den Rechnungsbetrag der Abschlagsrechnung ermittelt. Die Teilmengen werden über ein nachvollziehbares Aufmaß belegt. Die Rechnungsstellung erfolgt in der Regel redundant. Bereits im Bauprozess vorhandene Informationen in digitaler Form werden für die Rechnungsstellung nicht genutzt. Die Ablauforganisation des virtuellen Handwerkernetzwerkes sieht eine andere Vorgehensweise vor.

¹⁷⁷ Vgl. Abschnitt „7.2.1.4 Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm“

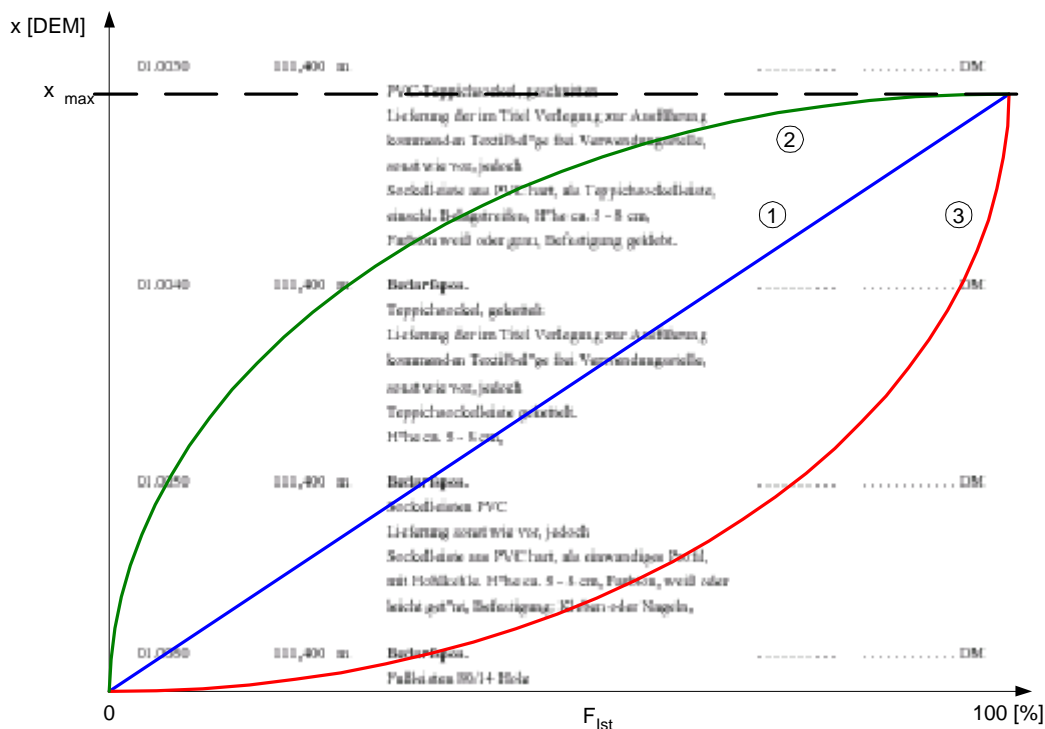


ABBILDUNG 25: RECHNUNGSABWICKLUNG

Die Grundlage der Berechnung des Rechnungsbetrages bildet die Auftragssumme x_{\max} der einzelnen Bauverträge mit den Ausführungspartnern. Von Seiten des Handwerkermanagement wird der gewerkebezogene Fertigstellungsgrad F_{Ist} ohne Berücksichtigung der exakten Kostenverteilung der einzelnen Positionen über den Ausführungszeitraum regelmäßig festgestellt. Der Rechnungsbetrag x wird über die Funktionen, die den Graphen, ② oder ③ quantitativ zu Grunde liegen, angenähert. Die lineare Berechnungsmethode nach ① lautet wie folgt:

$$(4) \quad x \text{ [DEM]} = x_{\max} \cdot (F_{Ist} \cdot 0,01) \text{ [DEM]}$$

$$x_{\max} = \text{Auftragssumme netto [DEM]}, F_{Ist} = \text{Fertigstellungsgrad des Gewerks [\%]}$$

Dieser Ansatz kommt zum Tragen, wenn kein außerordentlicher Aufwand für die vorbereitenden Tätigkeiten notwendig ist und die Materialkosten die Personalkosten pro Abrechnungseinheit nicht überschreiten. In den Gewerken Maler und Lackierer, Gips und Stuck und Estrich findet Formel (4) in der Regel ihre Anwendung. Die degressive Berechnungsmethode nach ② lautet wie folgt:

$$(5) \quad x \text{ [DEM]} = x_{\max} \cdot [1 - (F_{Ist} \cdot 0,01 - 1)^2]^{1/2} \text{ [DEM]}$$

$$x_{\max} = \text{Auftragssumme netto [DEM]}, F_{Ist} = \text{Fertigstellungsgrad des Gewerks [\%]}$$

Sie findet immer dann ihre Anwendung, wenn ein hoher Vorfertigungsgrad besteht, wie zum Beispiel im Holzbau oder Metallbau und wenn hochwertige kostenintensive Materialien zum Einbau kommen, wie beispielsweise im SHK Gewerbe, bei Wärmedämmverbundsystemen oder im Fensterbau. Hierbei handelt es sich um Gewerke, deren Ausführende in der Regel einen Vorschuss zu Arbeitsbeginn vereinbaren. Die progressive Berechnungsmethode nach ③ lautet wie folgt:

$$(6) \quad x \text{ [DEM]} = x_{\max} \cdot \{1 - [1 - (F_{Ist} \cdot 0,01)^2]^{1/2}\} \text{ [DEM]}$$

$$x_{\max} = \text{Auftragssumme netto [DEM]}, F_{Ist} = \text{Fertigstellungsgrad des Gewerks [\%]}$$

Der progressive Ansatz wird angewendet, wenn aufwendige vorbereitende Tätigkeiten auszuführen sind und zu einem späteren Zeitpunkt kostenintensive Materialien eingebaut werden. Ein typisches Beispiel für die Anwendung von Formel (6) ist eine aufwendige Untergrundvorbereitung in Kombination mit dem späteren Einbau von hochwertigsten Marmorböden. Der zeitliche Aufwand für die Untergrundvorbereitung entspricht etwa dem Aufwand des Natursteinverlegens. Der Materialaufwand ist im Gegensatz zu dem Lohnaufwand extrem hoch.

Bereits zum Abschluss der Bauverträge wird mit den ausführenden Netzwerkpartnern die Abrechnungsart festgelegt. Sinnvoll ist es, bei Aufstellung des Zahlungsplans dem Kunden gegenüber eine der degressiven Berechnungsmethode angelegte Treppenfunktion anzuwenden¹⁷⁸. Wenn mit den ausführenden Netzwerkpartnern überwiegend die lineare Methode vereinbart wird, können während des Bauprozesses Finanzreserven aufgebaut werden, die dazu verwendet werden können, die Abschlags- und Schlussrechnungen der angeschlossenen Betriebe ohne Zeitverzug auszugleichen. Dies setzt voraus, dass es dem akquirierenden Handwerkermanager gelingt, in dem Beziehungsgefüge Händler-Netzwerk ausreichend weite Zahlungsziele zu vereinbaren, wodurch die Vorfinanzierung des Materials den Zulieferern übertragen wird.

Ein weiterer Vorteil für die angeschlossenen Handwerksbetriebe liegt in der Gratifikation, die bei Unterschreitung des GMP¹⁷⁹ mit der Schlussrechnung ausgezahlt wird. Die Vorgehensweise wird an Hand eines Beispiels erläutert:

Beispiel: An der Renovierung sind folgende Gewerke beteiligt: SHK, Elektroinstallation, Fliesenverlegung, Glasarbeiten, Maler, Tischler, Bodenleger. Die Angebotssummen, die als Grundlage für den Pauschalpreis dienen, sind wie folgt verteilt:

Gewerk:	Auftragssumme:	Anteil an Gesamtvolumen:
SHK	3.842,04 DEM	0,1014
Elektro	383,16 DEM	0,0101
Fliesenverlegung	2.247,73 DEM	0,0593
Glasarbeiten	5.185,55 DEM	0,1369
Maler	11.500,00 DEM	0,3035
Tischler	820,00 DEM	0,0216
Bodenbelag	10.858,76 DEM	0,2866
Planung Koordination	3.051,74 DEM	0,0805
Baukosten	37.888,98 DEM	1,0000
Risikoaufschlag	3.788,90 DEM	0,1000
GMP	41.677,88 DEM	1,1000

Nach Fertigstellung der Maßnahme wurden bedingt durch Mehr- und Minderaufwendungen der einzelnen Gewerke ein Aufwand von 38.256,72 DEM errechnet. Dies bedeutet, dass der GMP um 3.421,16 DEM unterschritten wurde. Durch die getroffene 60/40 Regelung wird dem Bauherren gegenüber ein Betrag von 39.625,18 DEM abgerechnet. Die 40 %-tige Gratifikation in Höhe von 1.368,46 DEM verteilt sich auf die Netzwerkpartner wie folgt:

¹⁷⁸ In der Praxis wird in der Regel die lineare Abrechnungsvariante zum Einsatz kommen.

¹⁷⁹ Vgl. Abschnitt „7.2.1.4 Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm“

Gewerk:	Anteil an Gesamtvolumen:	Anteil Gratifikation:
SHK	0,1014	138,77 DEM
Elektro	0,0101	13,84 DEM
Fliesenverlegung	0,0593	81,18 DEM
Glasarbeiten	0,1369	187,29 DEM
Maler	0,3035	415,35 DEM
Tischler	0,0216	29,62 DEM
Bodenbelag	0,2866	392,19 DEM
Planung Koordination	0,0805	110,22 DEM
40%-tige Gratifikation	1,0000	1.368,46 DEM
Entstandener Aufwand		38.256,72 DEM
Abrechnung Bauherr		39.625,18 DEM

7.2.2.5 Daten- und Informationsmanagement

Alle Teilprozesse des Leistungsphasenmodells werden durch ein Daten- und Informationsmanagement unterstützt. Je stärker der Prozess von der Planungsphase in die Ausführungsphase übergeht, desto standardisierter werden die Prozesse auch informationstechnisch im Weiteren umgesetzt. Während die Vorgänge der Ausführungsplanung im Rahmen der Leistungsdefinition noch individuelle Handarbeit am Computer erfordern, ist der Automatisierungsgrad in der Phase der gewerkeübergreifenden Arbeitsvorbereitung bis hin zum Ressourcenmanagement ein höherer. Bei Start der Phase Ausführungskoordination mit abschließender Rechnungsabwicklung, zu dem alle ausführenden Netzwerkpartner in den Prozess involviert sind, werden Standardprozesse durch die Funktionen des im Weiteren beschriebenen Workflow-Management-System unterstützt.

7.2.2.6 Gewährleistungsmanagement

Die Frage der Haftungsübernahme bei Gewährleistungsschäden, die durch die Ausführung von Bauleistungen in Kooperationen resultieren, hat in der Vergangenheit viele Handwerkerzusammenschlüsse zum Scheitern gebracht. In der Regel waren die vertraglichen Vereinbarungen zwischen den Ausführungspartnern nicht eindeutig, wodurch die finanzielle Zuständigkeit ungeklärt war. Die Aufklärung der Zuständigkeit hat das Innenverhältnis ge- oder zerstört, wodurch die Kooperationen auseinanderbrachen. Abhilfe schaffen vertragliche Vereinbarungen auf der Basis des Standard-ARGE-Vertrags¹⁸⁰. Die Versicherungswirtschaft liefert mit einem neuen Produkt eine wesentlich elegantere Lösung. Mit der sogenannten Baugewährleistungsversicherung werden die finanziellen Folgen von Gewährleistungsaufwendungen abgedeckt. Im Gegensatz zur Bauleistungsversicherung ist ausschließlich der Risikobereich nach Abnahme der Baumaßnahme versichert. Die Bauleistungsversicherung wird in zwei Formaten angeboten: Zum einen für die einzelnen Handwerks- und Baubetriebe und auf der anderen Seite für Komplettanbieter. Die Versicherungsleistung für die Einzelbetriebe hat den Vorteil, dass auch Gewährleistungsansprüche des Kunden, die bei der Leistungserbringung außerhalb des virtuellen Handwerkernetzwerkes entstehen, abgedeckt sind. Dies setzt aber voraus, dass alle Netzwerkpartner eine Baugewährleistungsversicherung abgeschlossen haben. Im Falle des Formates für den Komplettanbieter birgt es den Vorteil, dass die administrative Abwicklung des Gewährleistungsschadens nur zwischen Kunden, Handwerkermanagement und Versicherer ausgeführt wird. Im anderen Fall würden die Ausführungspartner die

¹⁸⁰ Vgl. ARGE-Vertrag (1995), § 21

Versicherungsleistung in Anspruch nehmen, der Aufwand für die koordinierte Abwicklung der Schadensbehebung wäre jedoch nicht abgedeckt. Den Versicherungsschutz in Anspruch zu nehmen, hat für das Netzwerk noch weitere Vorteile: Von dem Versicherer werden Qualitätsstandards der Ausführung vorgegeben, die ausschlaggebend dafür sind, ob ein Komplettanbieter die Versicherungsleistung in Anspruch nehmen kann oder nicht. Dieser Qualitätsstandard wird bei Abnahmen, die mit den Kunden durchgeführt werden, überprüft. Der in der Regel fachunkundige Kunde wird auf diesem Weg automatisch bei der Abnahme durch den Mitarbeiter der Versicherung beraten. Bei dem Baugewährleistungsversicherer einen Versicherungsschutz in Anspruch zu nehmen, ist ein weiteres objektives Qualitätsmerkmal des virtuellen Handwerkernetzwerkes für den Kunden.

7.2.2.7 Abschätzung des Ausfallrisikos

Neben dem Themenblock der Gewährleistung werden Mechanismen vorgesehen, die die Säumigkeit des Kunden bis hin zu Totalausfällen abdecken. Der Gesetzgeber sieht hierfür im Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) den § 648a vor. Nach § 648a BGB¹⁸¹ kann der Unternehmer eines Bauwerks, einer Außenanlage oder eines Teils davon von seinem Kunden eine Sicherheit, beispielsweise in Form einer Bankbürgschaft, bis zur Höhe seines voraussichtlichen Vergütungsanspruches verlangen. Diese Sicherheit kann auch für Nebenforderungen des Unternehmers, wie Zinsen, bis zu maximal 10% des eigentlichen Vergütungsanspruches verlangt werden. Im Gegenzug hat der Unternehmer seinem Vertragspartner die üblichen Kosten, also bei einer Bürgschaft die Avalgebühren, zu erstatten. Die Kosten sind aber überschaubar, da nach dem Gesetz höchstens 2% p. a. zu erstatten sind. Im Falle eines Totalausfalls des Kunden machen sich diese Kosten mehr als bezahlt. Das virtuelle Handwerkernetzwerk als Komplettanbieter von Bauleistungen wird diese Sicherheit nur dann vom Kunden erfolgreich fordern können, wenn dieser seinerseits eine Vertragserfüllungsbürgschaft nach VOB/B § 17¹⁸² als Vertragsgrundlage festsetzt. Für den entgegengesetzten Fall werden mittelfristig Rückstellungen¹⁸³ aus den Jahresprovisionen der Baustoffhändler gebildet. Die zu bildenden Rückstellungen betragen 5% des Jahresumsatzes des Netzwerkes. Durch eine Umfrage der Handwerkskammer (HWK) Potsdam wurde ermittelt, dass 5% der privaten Kunden die Bezahlung von Rechnungen um mehr als 90 Tage verzögern, oder gar nicht bezahlen¹⁸⁴. Aus diesem Grund wird die Rückstellung in dieser Höhe festgelegt. In der Installationsphase wird dieser Sicherheitsbetrag durch das Stammkapital abgedeckt.

7.3 Rechtsform

Stüdemann bezeichnet die Rechtsform als die Summe aller wesentlichen Eigenschaften der rechtlichen Struktur einer Unternehmung¹⁸⁵. In dem Werk „Die Rechtsform-Entscheidung in der Projektorganisation“ von Doralt, Grün und Nowotny wurden verschiedenste Rechtsformen auf ihre Tauglichkeit bei der Umsetzung in der Projektorganisation untersucht. Um die Schwachstellen der einzelnen Rechtsformen für die rechtliche Umsetzung des virtuellen Handwerkernetzwerkes erkennen und abschätzen zu können, werden im Folgenden die Rechtsformen der Aktiengesellschaft (AG), der Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) und der Arbeitsgemeinschaft (ARGE) in bezug auf eine erfolgreiche Projektabwicklung betrachtet, um im Anschluss daran Schlüsse für die Rechtsform des virtuellen Handwerkernetzwerkes abzuleiten. Doralt, Grün und Nowotny definieren die Zielstruktur einer erfolgreichen Projektabwicklung wie folgt: „Elemente der Zielstruktur sind

¹⁸¹ BGB (2000)

¹⁸² VOB/B (2001)

¹⁸³ Vgl. Lechner, Egger, Schauer (1997), S. 668, Rückstellung für Bürgschaftsverluste

¹⁸⁴ HWK Potsdam (2001)

¹⁸⁵ Vgl. Stüdemann in Grochla HWB, S. 3362

das Leistungsziel, das Kostenziel und das Terminziel. Die Projektabwicklung gilt nur dann als erfolgreich, wenn es gelingt, alle drei Teilziele zu erreichen.“¹⁸⁶

Die drei ausschlaggebenden Kriterien für den Vergleich Rechtsformen sind:

- ▶ die Qualität des Entschlusses,
- ▶ die Schnelligkeit der Entscheidung und
- ▶ die Stabilität der Entscheidung¹⁸⁷.

Im Folgenden werden die Rechtsformen der Aktiengesellschaft (AG), der Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) und der Arbeitsgemeinschaft (ARGE) nach den drei beschriebenen Kriterien bewertet. Der grundlegende Aufbau dieser drei Rechtsformen wird vorausgesetzt.

7.3.1 Beurteilung der Aktiengesellschaft (AG)

Vorteile sind insbesondere die gute Absicherung des Projektrisikos, da die Haftung für die Verbindlichkeiten der Gesellschaft auf das Gesellschaftsvermögen beschränkt ist. Vorteilhaft wirkt sich die Verankerung des Leistungsprinzips für die oberste Projektleitung (Vorstand) und in der Rechtsform bereits enthaltene Strukturen aus, die zur Stabilisierung der Entscheidungsfindung beitragen. Verbesserungen und Anpassungen an die jeweiligen Erfordernisse sind durch die Gestaltung der Satzung der Geschäftsordnung und der Dienstverträge möglich. Als Nachteil fällt besonders ihr Aufwand ins Gewicht. Der grundsätzlich zwingende Charakter des Aktienrechtes, insbesondere der Zwang zur Bildung eines Aufsichtsrats und die starre Kompetenzstruktur der AG, verursachen vermehrten Aufwand und können die Schnelligkeit der Entscheidung negativ beeinflussen. Die Effizienz der Kontrolle kann beeinträchtigt werden, wenn sich der Aufsichtsrat bei der Entscheidung über Geschäftsführungsfragen stark engagiert; auch die gesetzlich vorgesehene Form der Prüfung des Jahresabschlusses und seiner jährlichen Kontrolle durch Abschlussprüfer können sich als nachteilig erweisen¹⁸⁸.

7.3.2 Beurteilung der Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH)

Auch die GmbH ist wie die AG eine Körperschaft mit eigener Rechtspersönlichkeit (juristische Person etc.) und selbständiger Firmierung. Die Haftung für Verbindlichkeiten der Gesellschaft ist auf das Gesellschaftsvermögen beschränkt, wodurch das Projektrisiko beschränkt ist. Die unter dem Aspekt des Aufwandes gegenüber der AG „billige“ GmbH ist auch bei komplexen Projekten als Rechtsform geeignet. Vor allem lässt sich eine projektbegleitende Kontrolle durch den Aufsichtsrat bei einer GmbH gut verwirklichen, da eine ausgewogene Kompetenzverteilung zwischen Gesellschafterversammlung und Kontrollgremium getroffen werden kann. Die Ansprüche an Entscheidungsqualität und –schnelligkeit lassen sich damit leicht realisieren. Die nach der gesetzlichen Konzeption zulässige direkte Einflussnahme auf Geschäftsführungsentscheidungen durch die Gesellschafterversammlung entspricht nicht der betriebswirtschaftlichen Anforderung an die Projektorganisation. Dies wirkt sich vor allem hinsichtlich der Entscheidungsstabilität negativ aus. Hier ist die AG zwar überlegen, doch kann punktuellen Eingriffen in die Geschäftsführung durch das Vorschreiben qualifizierter Mehrheitserfordernisse für Gesellschafterbeschlüsse entgegengewirkt werden¹⁸⁹.

¹⁸⁶ Doralt (1978), S. 5

¹⁸⁷ Vgl. Doralt (1978), S. 10

¹⁸⁸ Vgl. Doralt (1978), S. 48 ff.

¹⁸⁹ Vgl. Doralt (1978), S. 80 ff.

7.3.3 Beurteilung der Arbeitsgemeinschaft (ARGE)

„Arbeitsgemeinschaften sind Zusammenschlüsse von rechtlich und wirtschaftlich selbständigen Unternehmen, die das Ziel verfolgen, eine bestimmte Aufgabe gemeinschaftlich zu lösen oder einen einzigen Werkvertrag (§ 631 BGB) oder Werklieferungsvertrag (§ 651 BGB) bzw. eine begrenzte Anzahl derartiger Verträge gemeinsam zu erfüllen.“¹⁹⁰ Das Projektrisiko beschreibt Doralt wie folgt: „Eine Begrenzung des Projektrisikos wird durch die Gestaltung des ARGE-Vertrags erst gar nicht versucht: Sowohl der deutsche, wie auch der österreichische Mustervertrag stellen klar, dass die in der ARGE zusammengeschlossenen Unternehmen ohne Beschränkung für die Durchführung des Projektes einzustehen haben. Diese gemeinschaftliche Haftung der ARGE-Gesellschafter gilt für die Erfüllung der vertraglichen Verbindlichkeiten der ARGE.“¹⁹¹ Die Rechtsform der ARGE ist in der Regel die Gesellschaft des bürgerlichen Rechts (GbR). Die Organisationsstruktur und Kompetenzverteilung zwischen Gesellschafterversammlung und Bauleitung sind zwar in ihrem Grundkonzept den körperschaftlichen Rechtsformen (AG, GmbH) nachgebildet, doch ist der Mustervertrag zu sehr dem gesetzlichen Modell der GbR (Gesamtzuständigkeit aller Gesellschafter in allen Fragen) verhaftet, um eine schnelle Entscheidungsfindung zu sichern; der Zuständigkeitsbereich der Gesellschafterversammlung ist zu umfangreich, in vielen Punkten ist eine eindeutige Zuständigkeitszuordnung nicht möglich, insbesondere im Verhältnis von technischer und kaufmännischer Geschäftsführung. Die Kontrolle wird den einzelnen Gesellschaftern überlassen. Ein eigenständiges Gremium, das mit laufenden Überwachungsaufgaben betraut ist, fehlt. Die Gefahr punktueller, störender Eingriffe in die Geschäftsführung zu Kontrollzwecken wird durch die Musterverträge nicht ausgeschlossen. Das Problem der Entscheidungsstabilität stellt sich bei der ARGE der Bauwirtschaft nicht in der Schärfe, wie bei Projekten in anderen Branchen, da die Zielstruktur des Bauprojekts durch den Vertrag mit dem Auftraggeber fixiert und der Auftraggeber in die Realisation des Projekts selbst nicht einbezogen ist. Es bleibt Sache des Auftraggebers, in seinem Bereich vorbeugende Maßnahmen gegen Zieländerungswünsche zu treffen. Von Seiten der ARGE ist hier kein Widerstand zu erwarten. Die innere Organisation der ARGE trägt wegen der unklaren Verantwortungszurechnung und der reduzierten Sorgfaltsanforderung nicht zur Entscheidungsstabilität bei¹⁹².

¹⁹⁰ Gehbauer (2000), S. 63

¹⁹¹ Doralt (1978), S. 108

¹⁹² Vgl. Doralt (1978), S. 105 ff.

7.3.4 Beurteilung unter unternehmenssteuerlichen Aspekten

7.3.4.1 AG und GmbH¹⁹³

Bei der unternehmenssteuerlichen Betrachtung wird die AG gleichsam wie die GmbH als juristische Person und damit als Steuersubjekt behandelt. Eine Kapitalgesellschaft erzielt grundsätzliche gewerbliche Einkünfte und ist somit gewerbsteuerpflichtig. Die Höhe des Einkommens, welches die Basis für die Ableitung des Gewerbeertrages ist, resultiert aus dem Steuerbilanzgewinn der Kapitalgesellschaft. Die Steuermesszahl beträgt 5% des Gewerbeertrages. Es wird im Gegensatz zu Personenunternehmen kein gewerbsteuerlicher Freibetrag gewährt. Auf die Gesellschafterebene der Kapitalgesellschaft hat die Gewerbesteuer den Einfluss, dass der Gewinn und damit eine eventuelle Gewinnausschüttung minimiert wird.

Kapitalgesellschaften sind nicht einkommensteuerpflichtig. Sie sind im Gegensatz dazu körperschaftsteuerpflichtig. Die Körperschaftsteuer beträgt 25% des zu versteuernden Einkommens. Das Einkommen der Kapitalgesellschaft wird durch verschiedene Modifikationen des aus der Handelsbilanz hervorgehenden Jahresüberschusses hergeleitet. Auswirkungen auf die Gesellschafterebene ergeben sich nicht, solange die Kapitalgesellschaft ihre Gewinne thesauriert.

Schüttet die Kapitalgesellschaft Gewinne aus, treten für die Gesellschafter Ertragsteuerfolgen ein. Ist der Gesellschafter eine natürliche Person und seine Beteiligung im Privatvermögen (dürfte in einem virtuellen Handwerkernetzwerk die Regel sein), stellen die zugeflossenen Gewinnausschüttungen Einnahmen aus Kapitalvermögen dar¹⁹⁴.

7.3.4.2 ARGE¹⁹⁵

Eine ARGE wird als eine gewerblich tätige Gesellschaft des bürgerlichen Rechts eingestuft. Sie entspricht aus unternehmenssteuerlichen Gesichtspunkten der Gesellschaftsform der Personengesellschaft, namentlich der Gruppe der Mitunternehmerschaften. Eine BGB-Gesellschaft ist nur dann eine Mitunternehmerschaft in steuerlichen Sinne, wenn sie gewerblich tätig ist¹⁹⁶. Personengesellschaften werden aus steuerlicher Sicht nur teilweise wie ein selbständiges Steuersubjekt behandelt, so ist eine Mitunternehmerschaft umsatz- und gewerbsteuerpflichtig. Bei ARGE, die nur einen einzigen Werk- oder Werklieferungsvertrag erfüllen müssen, besteht die Besonderheit darin, dass diese nicht als Gewerbebetrieb im Sinne der Gewerbesteuergesetzgebung gelten¹⁹⁷. Somit ist die ARGE an sich nicht gewerbsteuerpflichtig, aber deren Gesellschafter, soweit diese gewerbsteuerpflichtige Einkünfte erzielen. Gewerblich tätige Personengesellschaften sind nicht einkommen- oder körperschaftsteuerpflichtig, weil sie nicht im Sinne der Einkommensteuer- und Körperschaftsteuergesetzgebung rechtsfähig sind¹⁹⁸. Die Steuerpflichten treffen ausschließlich ihre Gesellschafter (Mitunternehmer). Handelt es sich um natürliche Personen, so tritt hinsichtlich der Einkünfte aus dieser gewerblichen Mitunternehmerschaft Einkommensteuerpflicht ein, handelt es sich um eine juristische Person, Körperschaftsteuerpflicht. Die steuerliche Einkommensermittlung bei Mitunternehmerschaften stellt sich als ein aufwendiges Verfahren dar. Es muss zunächst das steuerliche Ergebnis, das die Gesellschafter in der Verbundenheit ihrer Personengesellschaft erzielen, einheitlich und gesondert festgestellt werden. Zu diesem Zweck muss die Personengesellschaft Steuerbilanzen aufstellen und durch Vermögensvergleichsrechnung das positive oder negative Ergebnis des Wirtschaftsjahres ermitteln. Dann wird in einem

¹⁹³ Vgl. Roser (2001), S. 75 ff.

¹⁹⁴ Weitere Konstellationen sind bei Roser (2001) S. 77 f. nachzulesen.

¹⁹⁵ Vgl. Roser (2001), S. 64 ff.

¹⁹⁶ §15 Abs. 3 Satz 1 EStG

¹⁹⁷ §2a GewStG

¹⁹⁸ §1 Abs. 1 Satz 1 EStG, §1 Abs. 1 KStG

weiteren Schritt dieses Ergebnis auf die einzelnen Mitunternehmer verteilt, damit der entsprechende Anteil zu den Einkünften aus dem Gewerbebetrieb der einzelnen Mitunternehmer gerechnet und dort bei der Einkommensteuer- bzw. Körperschaftsteueranlagung quantitativ erfasst werden kann. Gleiches Verfahren findet bei der Feststellung der Steuerabzugsbeträge nach dem neuen Steuergesetz zum Steuerabzug von Bauleistungen seine Anwendung¹⁹⁹. Das Bundesministerium für Finanzen hat hierzu Ausnahmen bestimmt²⁰⁰.

7.3.4.3 Fazit der unternehmenssteuerlichen Betrachtung

Um eine Aussage aus unternehmenssteuerlicher Sicht zu den verschiedenen Rechtsformen treffen zu können, müssen verschiedene Varianten in der Konstellation der Dachgesellschaft und der Gesellschafter betrachtet werden. Die Varianten sind tabellarisch im Folgenden aufgeführt (ohne Gewerbesteuer, die im Ergebnis neutral ist):

<i>Dachgesellschaft:</i>	<i>Gesellschafter:</i>	<i>Ausprägung</i>
Kapitalgesellschaft (AG, GmbH)	Kapitalgesellschaften	Gewinnausschüttungen an Gesellschafter sind steuerfrei. Besteuerung erst, wenn Untergesellschaft an die natürlichen Personen (Gesellschafter der Untergesellschaft) ausschüttet (Einkommensteuer). Verfahren in diesem Fall: Halbeinkünfteverfahren (s. folgende Variante).
Kapitalgesellschaft (AG, GmbH)	Einzelunternehmen oder Personengesellschaften	Gewinne unterliegen auf Seiten der Kapitalgesellschaft der Körperschaftsteuer in Höhe von 25%. Damit kommt es zu einer Doppelbesteuerung, die jedoch dadurch abgemildert wird, dass der Anteilseigner die Ausschüttung ab dem 1.1.2002 nach § 3 Nr. 40 Satz 1 Buchst. d. EStG nur zur Hälfte versteuern muss. Dies wird als Halbeinkünfteverfahren bezeichnet. Bei der Besteuerung ist der persönliche einkommensabhängige Steuersatz maßgebend. Bei Personengesellschaft keine steuerfreie „Durchschleusung“ wie bei ersten Variante, sondern einheitliche und gesonderte Feststellung des Gewinns und Besteuerung nach EStG bei den Mitunternehmern, im Ergebnis wie bei Einzelunternehmen.
Personengesellschaft (auch ARGE)	Kapitalgesellschaften	Einheitliche und gesonderte Gewinnfeststellung bei Dachgesellschaft. Körperschaftsteuer in Höhe von 25% fällt auf Seiten der Kapitalgesellschaft an. Einkommensteuer entsteht erst bei Weiterausschüttung an die Gesellschafter der Untergesellschaft. Dann: Halbeinkünfteverfahren. Im Ergebnis wie erste Variante.
Personengesellschaft (auch ARGE)	Einzelunternehmen oder Personengesellschaften	Einheitliche und gesonderte Gewinnfeststellung bei Dachgesellschaft. Gewinnanteile unterliegen bei den Gesellschaftern in voller Höhe der Einkommensteuer mit jeweils persönlichem einkommensabhängigem Steuersatz.

TABELLE 10: VARIANTEN DER DACHGESELLSCHAFT UND GESELLSCHAFTER

¹⁹⁹ §48c EStG

²⁰⁰ Vgl. OFD Kiel (2001)

Zusammenfassend wird folgendes Fazit zur unternehmenssteuerlichen Betrachtung gezogen: Einzelunternehmen oder Personengesellschaften müssen die Gewinnanteile aus der Dachgesellschaft in jedem Fall der Einkommensteuer unterwerfen. Ist die Dachgesellschaft eine Kapitalgesellschaft, sind die Ausschüttungen an die Einzelunternehmen/Personengesellschaften dort zwar nur zur Hälfte zu versteuern, jedoch entsteht durch die bei der Dachgesellschaft angefallene Körperschaftsteuer eine Doppelbelastung. Sind die Gesellschafter Kapitalgesellschaften, können sie die Gewinnanteile bzw. Gewinnausschüttungen steuerfrei vereinnahmen.

7.3.5 Rechtsform des virtuellen Handwerkersnetzwerkes

In Anlehnung an die Ergebnisse von Dorath, Grün und Nowotny erscheint es sinnvoll, für das Handwerkersnetzwerk die Rechtsform der Aktiengesellschaft zu wählen. Die einzelnen Netzwerkpartner von ausführender Seite sind ebenso über Aktienzeichnung an der Gesellschaft beteiligt, wie auch das Handwerkermanagement. Die Investitionskosten zum Aufbau des virtuellen Handwerkersnetzwerkes werden durch Teile des gezeichneten Aktienkapitals gedeckt. Nach Erreichen der Gewinnschwelle werden die erwirtschafteten Erträge über die Auszahlung der Rendite an die Aktionäre weitergereicht. Die Erträge setzen sich aus den Jahresprovisionen der Baustoffhändler, den Gratifikationen aus den GMP-Prinzip und den erzielten Ergebnissen des Handwerkermanagement zusammen.

Aufwendig gestalten sich die von Seiten des Gesetzgebers auferlegten Pflichten im Zusammenhang mit der gewählten Gesellschaftsform. Durch die Novellierung des Aktiengesetzes vom 2. August 1994 ist es mittelständischen Unternehmen möglich, die Rechtsform der Aktiengesellschaft als alternative Gesellschaftsform zu wählen, ohne den Gang an die Börse anzutreten. Für diese Zielgruppe wurden von Seiten des Gesetzgebers verschiedene Formvorschriften gelockert. Die Neuregelung des Aktiengesetzes erlaubt zum Beispiel die Gründung einer Aktiengesellschaft durch nur einen Gründer. Neben den bereits ausgewiesenen Vorteilen²⁰¹ dieser Rechtsform bietet die Aktiengesellschaft den Beteiligten folgende Vorzüge²⁰²:

- ▶ Bei der Aktiengesellschaft sind die Aktien leichter übertragbar als GmbH-Anteile, denn insoweit entfällt die notarielle Beurkundung des Übertragungsakts²⁰³.
- ▶ Bei der Regelung der Unternehmensnachfolge, vor allem, wenn mehrere Erben vorhanden sind, die nicht alle zur Übernahme der Geschäftsleitung geeignet sind, ist die Aktiengesellschaft wegen der strikten Gewaltenteilung von Vorteil. Der vorgesehene Nachfolger kann bei entsprechenden Mehrheitsverhältnissen das Unternehmen dann ungestört von etwaigen Einmischungen der übrigen Aktionäre führen, während er als GmbH-Geschäftsführer eine wesentlich schwächere Position gegenüber den Gesellschaftern hätte²⁰⁴. Wenn später ein fremder Dritter die Geschäftsleitung übernehmen soll, eignet sich die AG besser als die GmbH, weil es in der Regel leichter ist, einen qualifizierten Vorstand zu engagieren, als einen Geschäftsführer.
- ▶ Vorteilhaft ist die Aktiengesellschaft auch bei der Kapitalbeschaffung, denn die AG genießt bei den Lieferanten und Banken einen wesentlich besseren Ruf als die GmbH²⁰⁵.
- ▶ Vorteilhaft ist die Aktiengesellschaft auch dann, wenn daran gedacht wird, das Unternehmen später eventuell an die Börse zu bringen.

²⁰¹ Vgl. Abschnitt „7.3.1 Beurteilung der Aktiengesellschaft (AG)“

²⁰² Vgl. Reissner (2001)

²⁰³ Vgl. GmbH-Gesetz (2001), § 15 III

²⁰⁴ Vgl. Abschnitt „7.3.2. Beurteilung der Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH)“

²⁰⁵ Diese Aussage bezieht sich auf das Stammkapital. Die Veränderungen am Aktienmarkt in den letzten Monaten stehen dieser Aussage entgegen.

Den Vorteilen stehen folgende Nachteile gegenüber, die da sind:

- ▶ Nachteilig bei der Aktiengesellschaft ist der zusätzliche Formalismus und die damit verbundenen zusätzlichen Kosten und Unbequemlichkeiten, etwa die Notwendigkeit zur Erstellung eines Gründungsberichts und dessen Prüfung²⁰⁶, und das Erfordernis der Bestellung eines Aufsichtsrats mit mindestens drei Mitgliedern²⁰⁷, der auch bei den Hauptversammlungen anwesend sein muss²⁰⁸ und der Einfluss auf die Geschäfte ausübt.
- ▶ Nachteilig ist auch der höhere Kapitalbedarf bei der Gründung, der 50.000 € (gegenüber 25.000 € bei der GmbH) beträgt²⁰⁹.

Um Handwerksbetriebe zu einem virtuellen Netzwerk zusammenzuführen, sind im Vorfeld innerhalb der Installationsphase vertrauensbildende Maßnahmen unter den einzelnen Netzwerkpartnern notwendig. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, vor der Gründung einer gemeinsamen Gesellschaft, diese Vertrauensbildung in Form einer oder mehrerer gemeinsamer Projektabwicklungen zu stärken. Im Rahmen der Entwicklung des Organisationsmodells und der Grundlagen zur Umsetzung war vorgesehen, die Rechtsform der ARGE während der Installationsphase zu favorisieren. Nach der Analyse der Ergebnisse von Dorath, Grün und Nowotny wird dieser Ansatz jedoch nicht weiter verfolgt. Aus diesem Grund sollte auf den Anspruch, dem Kunden in dieser Startphase Leistung aus einer Hand anzubieten, verzichtet werden. Es wird empfohlen, die Aufbau- und Ablauforganisation wie beschrieben zum Einsatz zu bringen, die erbrachte Leistung dem Kunden gegenüber jedoch durch gewerkegetrennte Abrechnung abzuwickeln. Dies entspricht dem klassischen Beziehungsgefüge Bauherr-Planer-Handwerk²¹⁰, wobei das Handwerkermanagement die Position des Planers und Koordinators übernimmt. Die Aussichten, durch das Publizieren des Managementkonzeptes des virtuellen Handwerkernetzwerkes geeignete Projekte für die Installationsphase zu akquirieren, wird als durchführbar eingestuft. Vor allem die Transparenz des Bauprozesses durch die Unterstützung der in den folgenden Kapiteln beschriebenen Informationstechnologien wird dazu eingesetzt, den Kunden von der Leistungsfähigkeit des zu Grunde liegenden Konzepts zu überzeugen²¹¹.

²⁰⁶ Vgl. Aktiengesetz (2001), § 33 II

²⁰⁷ Vgl. Aktiengesetz (2001), § 30 II

²⁰⁸ Vgl. Aktiengesetz (2001), § 130 I Satz 3

²⁰⁹ Vgl. Aktiengesetz (2001), § 7

²¹⁰ Vgl. Abschnitt „4.2.2.2 Klassisches Beziehungsgefüge Bauherr - Planer - Handwerk“

²¹¹ Im Juli bis September 2001 wurde das Managementkonzept an einem realen Bauprojekt in Karlsruhe zum Einsatz gebracht. Durch die Transparenz der Vorgänge, unterstützt durch die Informationstechnologie, konnte ein privater Bauherr von der Leistungsfähigkeit dahingehend überzeugt werden, dass ein weiterer Auftrag in dessen Bekanntenkreis vorliegt.

7.4 Zusammenfassung Organisationssystem

Durch die Entwicklung des Organisationssystems des virtuellen HandwerkerNetzwerkes wurde ein Ansatz erarbeitet, der die Prozessaktivitäten im Bauprozess minimiert. Dadurch wird es zukünftig möglich sein, dem Kunden Bauleistung unter Umgehung des GU- oder GÜ-Modells aus einer Hand anzubieten. Als geeignete Rechtsform des virtuellen HandwerkerNetzwerkes wurde die Form der kleinen Aktiengesellschaft identifiziert. Im Rahmen einer zukünftigen Umsetzungsphase muss geklärt werden, in wieweit die Integration der ausführenden Betriebe als Aktionäre des Unternehmens „Netzwerk“ umgesetzt werden kann, ohne dass die Leistungsfunktion des Handwerkermanagement in bezug auf die Schnelligkeit und die Stabilität der Entscheidung und die Qualität des Entschlusses leidet. Um den Gründungsaufwand und die vorgeschriebenen aufwendigen Formalien einer AG zu umgehen, ist es denkbar, das virtuelle HandwerkerNetzwerk als GmbH zu gründen. Bei der Ausgestaltung des Gesellschaftsvertrags ist wie in der Umsetzungsphase darauf zu achten, dass die Schnelligkeit und die Stabilität der Entscheidung und die Qualität des Entschlusses des Handwerkermanagements gewährleistet ist.

8 Datenschema

8.1 Grundlagen

8.1.1 Workflow-Management-System

In dem vorausgegangenen Kapitel wurde die Aufbau- und Ablauforganisation in einem virtuellen Handwerker Netzwerk entwickelt, die es den planenden, ausführenden und koordinierenden Projektbeteiligten ermöglicht, durch Standardisierung der Vorgänge die Prozessaktivitäten zu minimieren. Eine weitere Effizienzsteigerung erfahren die Netzwerkpartner, wenn die Ablauforganisation durch geeignete Werkzeuge unterstützt wird. Der Ablauf setzt sich aus verschiedenen Vorgängen zusammen, die untereinander in Beziehung stehen. Diese Beziehungen sind funktionaler und zeitlicher Natur. Sie basieren auf einem gemeinsamen Informationskern, der sich im Laufe der Projektbearbeitung verändert. Bedingt durch die aufgeführten Eingangsgrößen (funktionale Beziehung, zeitliche Beziehung, zentraler Informationskern) handelt es sich bei dem zu entwickelnde Werkzeug um ein datenbankbasiertes Workflow-Management-System. Untersuchungen der Universität Mainz am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, haben gezeigt, dass virtuelle Unternehmen in kürzester Zeit unternehmensübergreifende Geschäftsprozesse realisieren, indem Prozessabschnitte oder ganze Geschäftsprozesse der beteiligten Unternehmen durch ein Workflow-Management-System direkt miteinander gekoppelt werden, so dass ein vollständiger „virtueller Geschäftsprozess“ entsteht²¹².

Workflow-Management-Systeme bieten in ihrer Anwendung jedoch nicht nur Vorteile. Aus diesem Grund werden die Nachteile genannt und in bezug zu dem geplanten Einsatz gesetzt. Maurer beschreibt die bestehenden Probleme wie folgt:

Der erste Kritikpunkt ist die technische Integration bestehender Altprogramme in das System²¹³. Diese Frage stellt sich auf Seiten des Handwerks beschriebener Zielgruppe weniger, da sich die Betriebe zum jetzigen Zeitpunkt in der Entwicklungsphase zwischen Papier/Schreibmaschine und dem Computer befinden²¹⁴. Angebote werden nicht mit Hilfe eines Kalkulationsprogramm erstellt. Gleiches gilt in der Folge für das Bestellwesen und die Rechnungsabwicklung. Auf Seiten des Handwerkermanagement werden Schnittstellen vorgehalten, die es ermöglichen, Daten aus einem AVA/Kalkulationsprogramm zu importieren. Die zum Einsatz kommenden Schnittstellen sind durch den GAEB definiert.

Ein weiterer Problemkreis ist die Strukturierbarkeit von Prozessen. Nicht alle Prozesse sind ausreichend strukturierbar, um sie effizient mit Workflow-Management-Systemen unterstützen zu können²¹⁵. Mit dieser Problematik haben die großen Bauportale, wie zum Beispiel die Conject AG zu kämpfen. Dieser Betreiber unterstützt die Bauprozesse umfangreicher Bauprojekte über alle Phasen der HOAI mit dem Schwerpunkt in der Planung, die bedingt durch die Komplexität nicht ausreichend strukturierbar sind. Durch die Zwangsläufigkeit einer ausgeprägten Workflow-Funktionalität würde er seine Kundengruppe einschränken. Das virtuelle Handwerker Netzwerk beschränkt sich auf Projekte mit einem Umsatzvolumen im maximal sechsstelligen DEM-Bereich²¹⁶ bei Baumaßnahmen im Bestand. Durch die Abbildung der Ablauforganisation und die Umsetzung bei der Durchführung mehrerer realer Baumaßnahmen wurde gezeigt, dass diese Prozesse strukturierbar sind.

²¹² Vgl. Maurer, Schramke (1997), S. 13

²¹³ Vgl. Maurer (1996), S. 20

²¹⁴ Diese Tatsache wurde im Rahmen der Schwachstellenanalyse der befragten Betriebe herausgefunden. Bei der Abwicklung von zwei Baumaßnahmen mit insgesamt 22 involvierten Betrieben, hat sich diese Aussage bestätigt.

²¹⁵ Vgl. Maurer (1996), S. 21

²¹⁶ Vgl. Abschnitt "7.1.2 Kunde"

Maurer nennt als weiteren Kritikpunkt den hohen Implementierungsaufwand. Es muss sichergestellt sein, dass die Handwerksmeister das neue Arbeitswerkzeug akzeptieren und es wirkungsvoll anwenden können²¹⁷. Diesem Kritikpunkt kann nur dann begegnet werden, wenn der Einsatz den Betriebsleitern Vorteile verschafft. Ihre Zeit muss eingespart werden und die Unternehmen müssen über das System Aufträge und damit Umsätze generieren können.

Probleme auf der persönlichen Ebene können dadurch entstehen, dass die Arbeitsleistung der Handwerksunternehmen durch Workflow-Management-Systeme in vielerlei Hinsicht nachvollzogen und kontrollierbar werden²¹⁸. Im Besonderen ist dies der Fall im Beziehungsgefüge zwischen Bauherr und Handwerkermanagement. Der Mehrwert für den Bauherren, der mit dem virtuellen Handwerker Netzwerk Baumaßnahmen abwickelt, liegt in der Transparenz der Abläufe und die Projektstatus. Grobe Fehler im Management einer Baumaßnahme sind mit Hilfe des Systems für den Bauherren ablesbar. Diese Tatsache fordert vom Handwerkermanagement und auch von den ausführenden Partnern entsprechende Disziplin.

8.1.2 Datenbankmodelle

Nachdem im vorausgegangenen Abschnitt beleuchtet wurde, welches Funktionssystem zum Einsatz gebracht wird, ist in der Folge aufzuzeigen und zu beurteilen, welche Datenbankmodelle es gibt und wozu sie sich eignen. Die Auswahl des Datenbankmodells beeinflusst die weiteren Entwicklungsschritte, die in dieser Arbeit abgebildet sind. Ein Datenbankmodell lässt sich wie folgt definieren: „Ein Datenbankmodell ist ein System von Konzepten zur Beschreibung von Datenbanken. Es legt somit Syntax und Semantik von Datenbankbeschreibungen für ein Datenbanksystem fest, den so genannten Datenbankschemata.“²¹⁹ Nach Vossen können die Datenbankmodelle in drei Gruppen unterteilt werden. In den statischen Datenbankentwurf mit dem Entity-Relationship-Modell, in das relationale Datenbankmodell und in objektbasierte Modelle²²⁰.

8.1.2.1 Statischer Datenbankentwurf mit dem Entity-Relationship-Modell

Der wesentliche Gedanke des Entity-Relationship-Ansatzes (ER-Ansatz) nach Chen ist das Einfügen eines Zwischenschrittes in den Datenbankentwurf. Es handelt sich dabei um einen zweiphasigen Ansatz: In Phase eins wird die reale Unternehmenswelt in Form des Unternehmensschemas unter Zuhilfenahme von Entity-Relationship-Diagrammen definiert. Im Folgenden werden diese den Namen „Informationsmodell“ mit seinen verschiedenen Ausprägungen tragen. In Phase zwei wird das Unternehmensschema in ein Benutzerschema übersetzt und trägt die Bezeichnung „Datenbankmodell“.

²¹⁷ Vgl. Maurer (1996), S. 22

²¹⁸ Vgl. Maurer (1996), S. 23

²¹⁹ Heuer, Saake (1997), S. 49

²²⁰ Vgl. Vossen (1999), VI f.

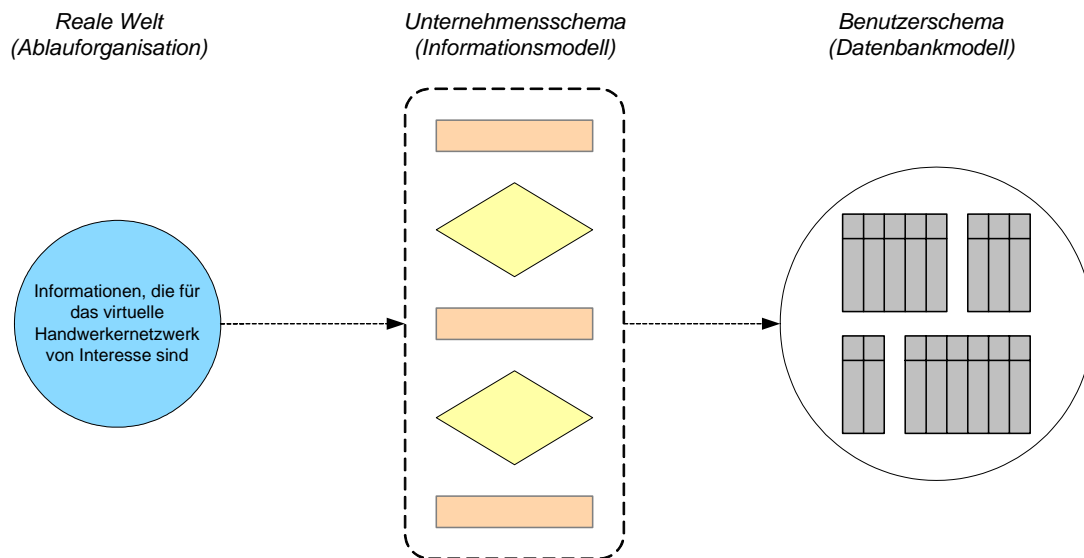


ABBILDUNG 26: ENTITY-RELATIONSHIP-ANSATZ

Die Vorteile des Entity-Relationship-Ansatzes beschreibt Chen wie folgt:

„1. Die Aufgaben der Funktionalitäten und der Arbeit in zwei Phasen macht den Datenbankentwurfsprozess einfacher und besser steuerbar.

2. Das Unternehmensschema ist leichter zu entwerfen als das Benutzerschema, da es nicht durch die Fähigkeit des Datenbanksystems begrenzt sein muss und daher von Speicherplatz und Effizienzüberlegungen unabhängig ist.

3. Das Unternehmensschema ist langlebiger als das Benutzerschema. Bei einem Wechsel von einem Datenbanksystem zu einem anderen, muss nur das Benutzerschema gewechselt werden, nicht aber das Unternehmensschema, da das Unternehmensschema unabhängig von Datenbanksystemen genutzt wird. Das Einzige, was getan werden muss, ist aus dem Unternehmensschema ein neues Benutzerschema zu erstellen, das zu dem neuen Datenbanksystem passt. Ähnlich ist es, wenn jemand ein Benutzerschema ändern will, um ein neues Anwendungsprogramm zu optimieren. Man braucht das Unternehmensschema nicht zu ändern, sondern aus dem Unternehmensschema nur ein neues Benutzerschema zu erstellen.

4. Das Unternehmensschema, das durch Entity-Relationship-Diagramme dargestellt ist, ist für Nicht-EDV-Fachleute leichter zu verstehen.²²¹

Das Datenbankmodell nach Chen stößt an Grenzen der Komplexität, wenn inhaltliche Aspekte der Realität mitbeschrieben werden sollen. Das Entity-Relationship-Modell bietet einen pragmatischen Ansatz, indem es eine Grobbeschreibung ermöglicht, die noch überblickbar ist. Bestimmte Feinheiten werden jedoch vernachlässigt²²². In der Praxis findet dieses Modell für den konzeptionellen Schemaentwurf seinen Ansatz.

²²¹ Chen (1991), S. 25 f.

²²² Vgl. Zehnder (1998), S. 69

8.1.2.2 Relationales Datenbankmodell

Das relationale Datenbankmodell (auch Relationenmodell, engl. *relational data model*) wurde 1970 von E. Codd²²³ vorgeschlagen. Es ist durch seine einheitlichen und einfachen Datenstrukturen gekennzeichnet²²⁴. Das relationale Datenbankmodell verwendet zweidimensionale Tabellen zur Darstellung des Realitätsausschnittes. Alle Gegenstände der Unternehmenswelt können durch zweidimensionale Tabellen anschaulich und vollständig beschrieben werden²²⁵. Das Grundelement ist die Tabelle. Eine Tabelle besteht gewöhnlich aus Zeilen und Spalten, so auch hier. Die Spalten bestehen aus Attributen, in den Zeilen stehen die verschiedenen Attributwerte zu einem Objekt, die zusammen als *Datensatz* bezeichnet werden. Das hinzufügen neuer Datensätze in einem relationalen Datenbanksysteme ist problemlos durchführbar. Das Hinzufügen von neuen Attributen kann je nach System Instabilitäten des Systems verursachen. Ein weiteres Problem ist, dass alle Datensätze einer Tabelle dieselben Attribute besitzen müssen. Man kann also nicht wie bei der Textverarbeitung Spalten zusammenfassen oder teilen²²⁶. Hier müssen die Daten auf verschiedene Tabellen verteilt werden. Eine weitere Problematik tritt bei diesem Modell auf, wenn Datenbeziehungen der Art m:n abgebildet werden sollen. Eine redundanzfreie Speicherung ist hier nicht möglich. Eine m:n Beziehung muss in zwei 1:n Beziehungen transformiert werden, die durch einen sogenannten Verbindungssatz verknüpft sind²²⁷. Die Abbildung der m:n Beziehung erfolgt in einem logischen Datenbankmodell. Das Ergebnis der Transformation (1:n Beziehungen) wird in dem physischen Datenbankmodell abgebildet.

Ein Attribut, das die Relation zwischen zwei Tabellen herstellt, wird als Schlüssel bezeichnet. Eine Tabelle kann mehrere Schlüssel enthalten; ein Schlüssel, der so genannte Primärschlüssel, dient der eindeutigen Identifizierung, d.h. kein Wert im Primärschlüssel kommt in mehr als einem Datensatz vor und es gibt immer einen Wert. Die einfachste Methode der Primärschlüsselbildung ist das Durchnummerieren²²⁸. Werden mehrere Datensätze einer Tabelle einem Datensatz einer anderen Tabelle zugeordnet, wird über einen Fremdschlüssel die Relation zwischen den beiden Tabellen hergestellt.

Beispiel: Das Handwerkermanagement hat ein neues Projekt angelegt. Dieses Projekt hat eine Projekt-ID als Primärschlüssel. Nun werden diesem Projekt mehrere Gewerke zugeordnet. In der Tabelle Projektgewerke wird ebenfalls ein Primärschlüssel vergeben. Um die Relation zwischen Projekt und Projektgewerken herzustellen, wird in der Tabelle Projektgewerke die Projekt-ID als Fremdschlüssel geführt.

Ein weiteres Merkmal des relationalen Datenbankmodells ist die referenzielle Integration. Dies bedeutet folgendes: In der Datenbank gibt es verschiedene Tabellen, die über Schlüssel miteinander verbunden sind. Gesetzt den Fall, ein Anwender ändert den Schlüsseleintrag in einem Datensatz, muss sich die Software den davon abhängigen Tabellen annehmen und bestimmte Aktionen durchführen. Sonst würden in dem Beispiel nach einer Änderung der Projektnummer in der Eingriffs-Tabelle die zugehörigen Maßnahmen "in der Luft hängen" und bei weiteren Änderungen womöglich ganz anderen Eingriffen zugeordnet. Daher muss beim Ändern, Löschen und Anfügen von Primärschlüsseln immer gefragt werden, was zu tun ist: *Weitergeben*, *Untersagen* oder Ignorieren. *Weitergeben* würde bedeuten, alle Maßnahmen bekommen das neue Kennzeichen als Sekundärschlüssel bzw. werden beim Löschen mitgelöscht. *Untersagen* würde bedeuten, es darf weder gelöscht noch geändert werden, solange abhängige

²²³ Codd (1970)

²²⁴ Vgl. Heuer, Saake, S. 94

²²⁵ Vgl. Jahnke (2001)

²²⁶ Vgl. Scholles (2000)

²²⁷ Vgl. Gabler (1988), S. 411

²²⁸ Vgl. Scholles (2000)

Maßnahmen existieren. *Ignorieren* findet nur für Entwicklungszwecke seinen Einsatz, weil die Datenbank konsistent sein soll²²⁹.

Die Vorteile des relationalen Datenbankmodells liegen nach Dichtl in der hohen Flexibilität, der leichten Handhabung und der einfachen Datenbankabfragen²³⁰. Die Nachteile liegen in den hohen Anforderungen an die Hardware und dem sehr hohen Verwaltungsaufwand für komplexe Operationen, vor allem beim dynamischen Zusammenfügen von Tabellen²³¹.

8.1.2.3 Objektorientierte Datenbankmodelle

Neben der Darstellungsart des Entity-Relationship-Ansatzes und des relationalen Datenbankmodells gibt es weitere Möglichkeiten, Daten und Operationen zu verbinden. Beim objektorientierten (OO) Ansatz werden die Vorgänge der realen Welt nicht nur als Daten dargestellt, sondern mit Operationen, die zu den Daten gehören, kombiniert. Das Ergebnis dieser kombinierten Darstellung heißt Objekt. Eine Gruppe gleichartiger Objekte wird als Objektklasse bezeichnet. Mit Objekten und Objektklassen lässt sich die reale Welt präziser beschreiben als allein mit Daten. Der OO-Ansatz beschränkt sich nicht auf die Modellierung der Realität, sondern hat auch Auswirkungen auf die Implementierung in Informatiklösungen. Eine Entwicklung der Programmierertechnik sind die abstrakten Datentypen, in denen Daten und zugehörige Operationen zusammengefasst werden. Eine weitere Entwicklung ist das Modulkonzept. Es ermöglicht dem Programmierer, die Verwendung vorbereiteter modularer Programmkomponenten, allein auf der Grundlage der äußeren Beschreibung, während ihm der Programmcode der Module verborgen bleibt. Diese Funktion wird als Kapselung bezeichnet. Die modernen OO-Sprachen (Smalltalk, C++, Oberon usw.) und die zugehörigen Entwicklungswerkzeuge erlauben die Definition von Objektklassen, welche die Konzepte des abstrakten Datentyps und des Moduls in sich vereinen und diese durch die Vererbung ergänzen. Objektklassen können damit modifiziert und erweitert werden, wobei deren Grundeigenschaften erhalten bleiben²³².

Vorteil des objektorientierten Datenbankmodells ist die effiziente und einfache Verarbeitung von Objekten ohne weitere Transformationen.²³³ Beispielsweise ist ein Auftrag ein Objekt und nicht eine Menge von Datensätzen, so dass bei einer Abfrage das Objekt als Einheit angesprochen werden kann und nicht erst rekonstruiert werden muss. Deshalb bietet diese Modellierung eine besonders gute Leistungsfähigkeit von komplexen Anwendungen²³⁴. Lennerts hat beispielsweise mit Hilfe der objektorientierten Modellierung das komplexe Teilproduktmodell des objektorientierten hybriden Baustellen-Layoutsystems ESBE entwickelt²³⁵.

Die Nachteile des OO-Ansatzes liegen in dem hohen Implementierungsaufwand für OO-Anwendungen, weil es sich um komplexe Zusammenhänge handelt. Durch eingelagerte Objekte steigt der Verwaltungsaufwand bei großen Datenbeständen. Des Weiteren sind Sicherheitsprobleme durch die Funktionalität der Vererbung in der Vergangenheit aufgetreten²³⁶.

Um einen tieferen Einblick in die Thematik der objektorientierten Datenbankmodelle zu bekommen, wird auf die weiterführende Literatur von Geppert²³⁷, Meier²³⁸ und Vetter²³⁹ verwiesen.

²²⁹ Vgl. Jahnke (2001)

²³⁰ Vgl. Dichtl (1993), S. 2813

²³¹ Vgl. Jahnke (2001)

²³² Vgl. Zehnder (1998), S. 125 f.

²³³ Vgl. Abschnitt „8.1.2.2 Relationales Datenbankmodell“

²³⁴ Vgl. Stickel (1997), S. 502 f.

²³⁵ Vgl. Lennerts (1996) S. 61 ff.

²³⁶ Vgl. Zehnder (1998), S. 126 f.

²³⁷ Geppert (1997)

8.1.2.4 Festlegung der weiteren Vorgehensweise

Ein Schwerpunkt der Arbeit liegt in der konzeptionellen Entwicklung und dem Einsatz eines Workflow-Management-Systems zur Steuerung von Bauprozessen in Handwerksnetzwerken. Der erste Schritt der Modellierung wird daher an den Ansatz von Chen angelehnt, indem die Abbildung des Unternehmensschema übernommen wird, um den Informationsfluss zwischen den zukünftigen Nutzergruppen dazustellen.

Nach der Beleuchtung der objektorientierten und relationalen Datenbankmodellierung erscheint die erste Variante für die Umsetzung des Workflow-Management-System am geeignetsten. Um eine entgeltliche Festlegung treffen zu können, müssen verschiedene Eingangsgrößen betrachtet werden. Eingangsgröße eins sind die Nutzergruppen: Handwerksbetriebe mit aufwendiger Softwareinstallation und -pflege auf dem lokalen Rechner zu belasten soll vermieden werden. Aus diesem Grund wurde ein Standardbrowser für den Zugang auf die zentral abgelegten Projektdaten gewählt. Diese Tatsache lässt sich nicht ohne weiteres mit dem objektorientierten Ansatz vereinbaren. Bei objektorientierten Datenbanksystemen findet der größte Teil der Datenverarbeitung auf dem lokalen Rechner statt. Der Server übernimmt die Aufgaben der physischen Protokollierung²⁴⁰. Um dennoch den OO-Ansatz realisieren zu können, müsste eine Zwischenschicht eingeführt werden, die diese Funktionen serverseitig abarbeitet. Dies kann aus Gründen der beschränkten Ressourcen, die gleichzeitig die Eingangsgröße zwei darstellen, nicht Gegenstand der Entwicklungsarbeit sein. Daher wurde die Entscheidung getroffen, trotz der skizzierten Nachteile die Entwicklung auf der Basis der relationalen Datenbankmodellierung durchzuführen. Das relationale Datenbankmodell ist das in der Praxis am weitesten verbreitete. Zur Datendefinition und -manipulation hat sich mit SQL ein Sprachstandard etabliert.

²³⁸ Meier, Wüst (2000)

²³⁹ Vetter (1998)

²⁴⁰ Vgl. Barthels (1999) S. 8 f.

8.2 Informationsmodell

Die Datenbankstruktur beschränkt sich auf die Abbildung der Tabellen, die Relationen der Selbigen untereinander und die Definitionen einzelner Felder. Das Ingenieurwissen der hier dokumentierten Entwicklungsarbeit liegt in der Beschreibung der Herkunft der Informationen und deren Flüsse im Management baubetrieblicher Prozesse. In dem Kapitel „Einsatz des Projekt-Information-Systems“ werden die aus den Ablaufprozessen abgeleiteten Informationsflüsse in Kombination mit der Funktionalität der Informations- und Kommunikationstechnik aufgezeigt.

Um zu vermitteln, in welchen Phasen der heutigen HOAI das auf der Basis des Informationsmodells entwickelte Informationssystem seinen Einsatz finden wird, wurden die Abhängigkeiten in Abbildung 27 grafisch dargestellt.

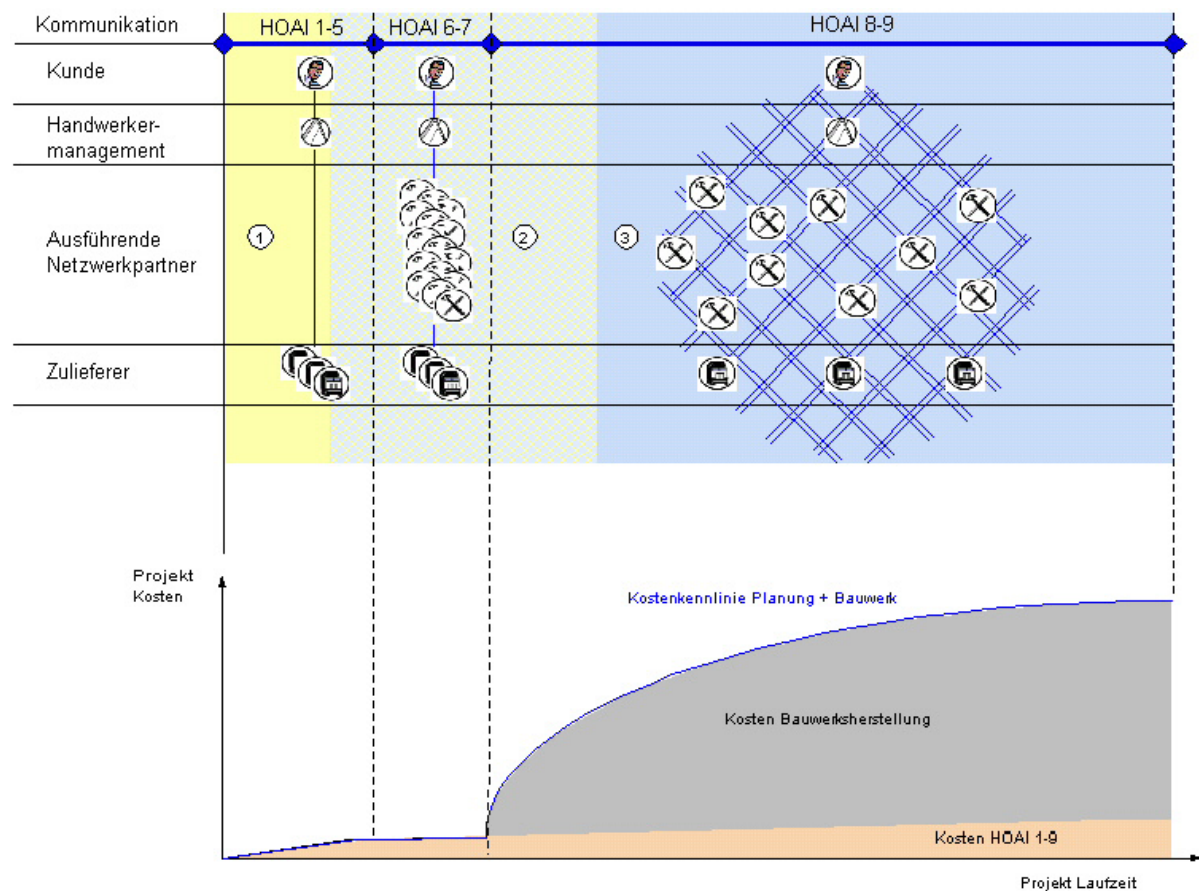


ABBILDUNG 27: EINSATZGEBIET DES INFORMATIONSSYSTEMS

①- und ② kennzeichnet, in welchen Phasen der HOAI in der Vergangenheit bereits hochkomplexe Softwarelösungen zum Einsatz gekommen sind²⁴¹. Werden nun diese Phasen über die Kostenkennlinie aufgetragen, so zeigt sich, dass in den Leistungsphasen 1 – 7 die größte Auswahl an Bausoftware als unterstützendes Instrument zur Verfügung steht. In dieser Phase kommunizieren gerade einmal eine Hand voll Projektbeteiligte miteinander. In der Phase 8, in der etwa 90 % der Projektkosten anfallen und eine netzartige Kommunikation zwischen mindestens 15 – 20 Projektbeteiligten betrieben wird, sind geeignete Applikationen eher gar nicht als wenig vorhanden. Genau in diesem Bereich, in der Abbildung mit ③ gekennzeichnet, liegt der Schwerpunkt des Einsatzes des Informationssystems. Der Bereich ② kennzeichnet die Phasen, in denen Teile der Informationen entstehen, die über das System ausgetauscht werden. In der Beschreibung der Ablauforganisation wurden diese Prozesse als Angebotserstellung und Leistungsphasenmodell definiert. Dieses

²⁴¹ Vgl. Abschnitt „6.2.1 Heterogene Softwareapplikationen“

Gliederungsschema wird in diesem Kapitel wiederum aufgenommen. Auf der Grundlage des Informationsflusses der beiden Phasen wird im Anschluss das Datenbankmodell dokumentiert.

8.2.1 Informationsmodell in der Angebotsphase

In diesem Abschnitt wird der Informationsfluss zwischen den einzelnen Projektbeteiligten in der Phase der Angebotsbearbeitung betrachtet. Die Informationen werden als Datenblöcke bezeichnet und im Weiteren beschrieben. Die Informationsentstehung und technische Umsetzung findet ihren inhaltlichen Niederschlag in Kapitel „Einsatz des Projekt-Informations-Systems“. Abbildung 28 verdeutlicht den Informationsfluss grafisch:

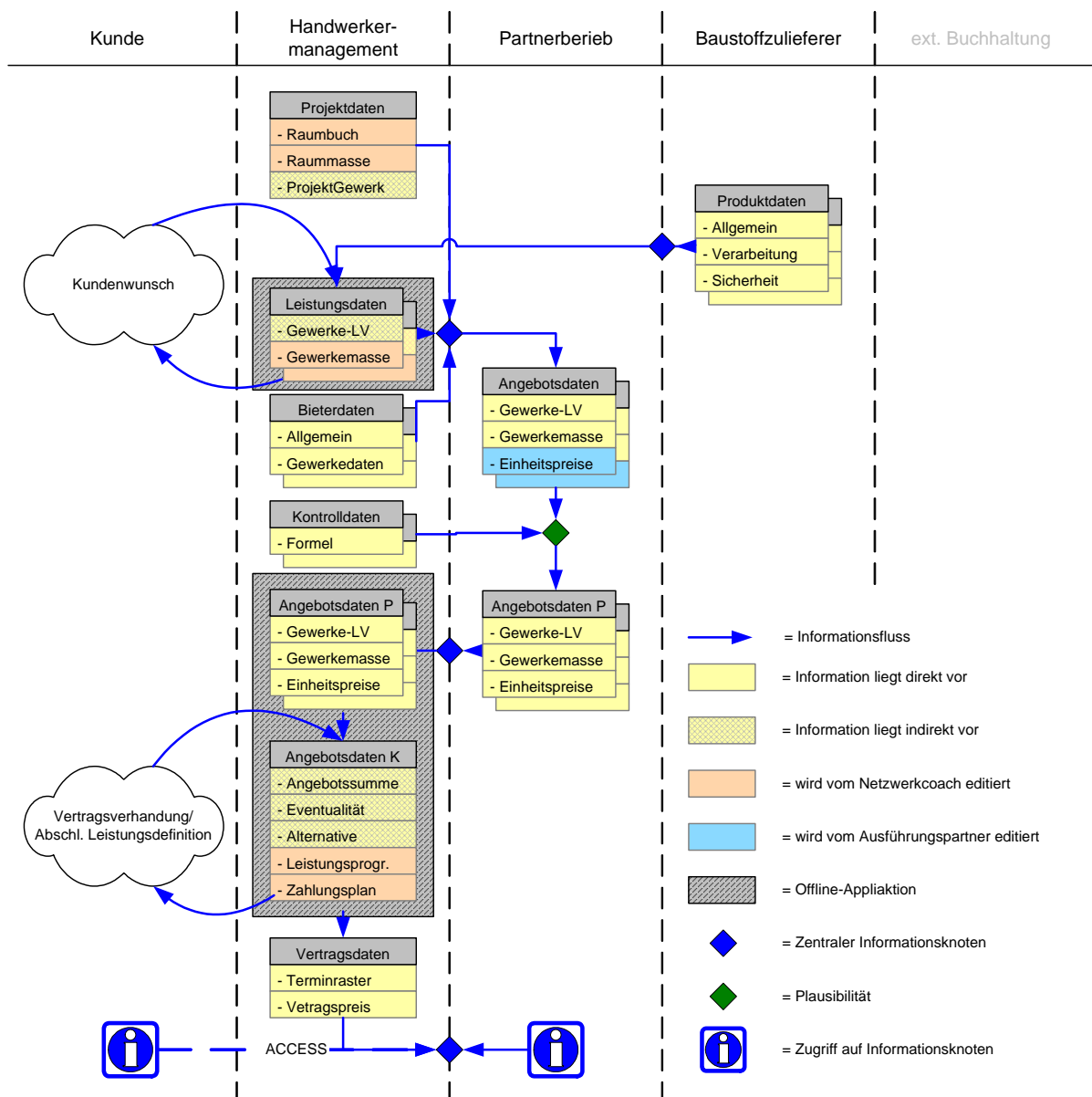


ABBILDUNG 28: INFORMATIONSMODELL ANGEBOTSPHASE

Im Folgenden wird beschrieben, welche Informationen in welcher Konsistenz von welchem Sender wann zu welchem Empfänger fließen. Die Informationen fließen über so genannte Informationsknoten. Diese Informationsknoten entsprechen in der informationstechnischen Bedeutung Datenbanken, in denen die verschiedenen Informationen abgelegt sind. Der zentrale Informationsknoten ist das Projekt-Informations-System (PIS).

8.2.2 Projektdaten

Der Datenblock *Projektdaten* beinhaltet detaillierte Daten über das Projekt. Das gesamte Informationsmodell ist projektbezogen aufgebaut, was bedeutet, dass den Projektdaten eine zentrale Rolle in dem Modell zukommt. Neben der Projektbezeichnung und einem charakteristischen Projektkürzel, das zur Identifikation des Projektes im Workflow in allen Dokumenten mitgeführt wird, sind die Daten über die Baustelle in diesem Block enthalten. Neben der Straße, der Postleitzahl und dem Ort der Baustelle sowie, wenn vorhanden, des Telefon- und Faxanschlusses, werden Grafiken in der Datenbank abgelegt, die allen Projektbeteiligten Aufschluss über die Lage und den Anfahrtsweg zur Baustelle gibt. Diese Informationen gewährleisten ein problemloses Erreichen der Baustelle. Im Rahmen der Angebotsphase verdeutlicht es den Partnerbetrieben den genauen Standpunkt der Baustelle, wodurch es dem Bietenden möglich ist, die visuelle Entfernungsinformation bei der Kalkulation des Angebotspreises zu berücksichtigen²⁴².

Die Gewerke, die im Rahmen der Projektabwicklung zum Einsatz kommen, werden ebenfalls in dem Projektdatenblock festgelegt. Die Informationen der Gewerke werden aus einer Gewerkeliste übernommen, die in Abhängigkeit zu den Qualifikationen der Partnerbetriebe im Netzwerk steht.

Neben diesen allgemeinen Informationen werden Informationen über die Gebäudegeometrie verwaltet. Jedes Projekt wird in bis zu drei Hierarchiestufen unterteilt: In verschiedene Bauteile, Geschosse und Räume. Diese geometrische Betrachtung ist notwendig, da sowohl das Leistungsprogramm, wie auch die grafischen Ausführungsinformationen raumbuchorientiert abgelegt sind. Im Rahmen des Qualitätsmanagement während der Ausführung wird auf die Bauwerksunterteilung erneut zugegriffen. Den geometrischen Projektabschnitten werden in dem Projektdatenblock zusätzlich grafische Informationen hinterlegt. Die Informationen liegen in Form von zweidimensionalen, vermaßten Zeichnungen vor, die es den Ausführungspartnern ermöglichen, den erforderlichen Aufwand der zu erbringenden Leistung abzuschätzen und das detaillierte Aufmaß, das im Leistungsdatenblock numerisch abgelegt ist, nachzuvollziehen. Die grafischen Informationen liegen im Graphics Interchange Format (GIF) oder im Format Joint Photographic Expert Group (JPEG/JPG) vor. Alle grafischen Formate werden im DIN A4 Format aufbereitet, so dass die Datenformate über den Browser betrachtet und ohne Informationsverluste von allen Projektbeteiligten ausgedruckt werden können. Die Formatierung auf DIN A4 hat noch einen weiteren Hintergrund. In den kommenden zwölf Monaten werden Internetzugangsgaräte am Markt angeboten, mit denen es unter zu Hilfenahme des Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) möglich ist, Formate mit beschriebenen Abmessungen mobil online abzurufen. Die Mobilität ist heute bereits mit der Wireless Application Protocol (WAP) -Technik theoretisch gewährleistet. Theoretisch aus dem Grund, da die Übertragungsgeschwindigkeit bedingt durch die Global System of Mobile Communications (GSM) -Technik auf 9,6 Kilobit (KB) pro Sekunde begrenzt ist. Eine weitere Beschränkung der grafischen Formate ist durch die Größe des Displays gegeben.

²⁴² Der gewerkeübergreifende Ansatz steht im Mittelpunkt der Betrachtung, sowohl reflektiert auf das Organisationssystem, wie auch auf das Informationsmodell und -system. Dennoch ist vorstellbar, als virtuelles Handwerkeretzwerk zusätzlich auch Kleinreparaturen und Wartungsarbeiten für Privathaushalte und Gewerbe anzubieten. An dieser Stelle kommt der Entfernungssituation zwischen dem ausführenden Betrieb und den einzelnen Lokalisationen, an denen die Leistungen erbracht werden sollen, eine zentrale Rolle zu. Durch die Entwicklung von visuellen Lauflisten könnte diese Art von Handwerkerservicediensten durch die zentrale Steuerung der Informationen durch das Handwerkermanagement effizient abgearbeitet werden, da die Kapazitätsauslastung verbessert wird. Zum jetzigen Zeitpunkt können die Daten zentral verwaltet werden und in Papierform den Wartungsmonteuren tagesaktuell zur Verfügung gestellt werden. Im Zeitalter der mobilen Datenübertragung werden die Daten mit geeigneter Internetzugangshardware online abgerufen. Damit ist eine dynamische Kapazitätsplanung möglich, die den Ansprüchen des flexiblen Reparatur- und Wartungsgeschäftes entspricht.

8.2.3 Leistungsdaten

Die Leistungsdaten enthalten die Informationen, die in dem Vorgang „Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis“ gewonnen werden. Das Generieren der Leistungsdaten erfolgt unter Zuhilfenahme eines Standard AVA-Systems. Die Entscheidung, heterogene Softwaresysteme in das Konzept zu integrieren, beruht auf der Umfrage unter Architekten und Ingenieuren²⁴³. Nur Systeme, die es ermöglichen, solche schon vorhandene Daten aus der gewohnten Softwareumgebung zu übernehmen, werden die Akzeptanz der Beteiligten finden. Daher wird der Ansatz, Teile der Ausschreibungsfunktion in das System zu integrieren, in der weiteren Entwicklung nicht verfolgt.

Die Leistungsbeschreibungsdaten beruhen auf den Inhalten des STLB-Bau. Das ist eine unumgängliche Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit des Systems, da diese rationelle Beschreibung von Bauleistungen mit einem eindeutigen Identifikator pro Teilleistung ausgestattet ist, der eine spätere Zuordnung von Personal- und Materialaufwandswerten sowie die Zuordnung verschiedener Produktinformationen ermöglicht. Folgende Informationen werden bezogen auf die gewerkegetrennten Teilleistungen aus dem Schnittstellenformat GAEB D83 in dem Informationsmodell verarbeitet:

- ▶ Ordnungszahlenschlüssel (OZ)
- ▶ Masse
- ▶ Einheit
- ▶ Kurztext
- ▶ Langtext
- ▶ Positionsart
- ▶ Identifikator

Mit Hilfe eines GAEB - Konverters werden die Daten aus dem Format D83 herausgelöst und in die Datenbank eingepflegt. Das Datum der Ausschreibung, die vertraglichen Regelungen und Informationen zur Währung werden als gewerkeübergeordnete Informationen ebenfalls über die benannte Schnittstelle eingelesen.

Der Leistungsdatenblock erhält zusätzlich Produktinformationen der Baustoffhersteller. Hierzu zählen Produktabbildung, Verarbeitungsrichtlinien und Sicherheitsdatenblätter. Diese Informationen werden nicht direkt in der Datenbank abgelegt, sondern nur die Angabe über den Ressourcenverweis (URL). Um zu einem späteren Zeitpunkt während der Angebotsphase und im Rahmen des Bestellvorgangs die Kosteninformationen zuordnen zu können, wird an dieser Stelle des Informationsflusses die exakte Artikelidentifikation, in Form des European Article Number Code (EAN)²⁴⁴, den Leistungspositionen zugeordnet. Durch den EAN wird das Erzeugnis inklusive des Herstellers exakt beschrieben. Diese Vorgehensweise geht nicht konform mit der VOB/A § 9, die in Abschnitt 5. besagt: „Bestimmte Erzeugnisse oder Verfahren sowie bestimmte Ursprungsorte und Bezugsquellen dürfen nur dann ausdrücklich vorgeschrieben werden, wenn sie durch die Art der geforderten Leistung gerechtfertigt sind.“²⁴⁵ Die an die VOB/A gebundene öffentliche Hand kann auch aus diesem Grund²⁴⁶ nicht mit der Komplettleistung des virtuellen Handwerkernetz bedient werden.

Neben der Leistungsbeschreibung und den Produktbeschreibungen, die während der Ausführung zum Einsatz gebracht werden, ist der dritte Bestandteil des Leistungsdatenblocks die exakte Mengenermittlung. Diese Aufschlüsselung der Teilmengen

²⁴³ Vgl. Abschnitt „6.2.1.4.1 Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen (GAEB)“

²⁴⁴ Vgl. Bund Deutscher Baustoffhändler e.V. (1999), S. 14

²⁴⁵ VOB/A (1995), S. 17

²⁴⁶ Vgl. Abschnitt „7.1.2 Kunde“

sind den Mengen der einzelnen Teilleistungen hinterlegt. Sie dienen den ausführenden Partnerbetrieben zum Nachvollziehen des Aufmasses. Aus Gründen der einfachen Nachvollziehbarkeit des Aufmasses werden die Teilflächenberechnungen nicht mit Hilfe der Regelungen für die Elektronische Bauabrechnung (REB)²⁴⁷ durchgeführt. Die Teilmengen werden durch die vereinfachte Rechnungsabwicklung²⁴⁸ im weiteren Prozess nur noch zu Kontrollzwecken benötigt. Daher werden die Informationen in Form eines statischen Datenformats wie zum Beispiel als Portable Document Format (PDF) oder als HyperText Markup Language (HTML) in der Datenbank abgelegt.

Über die Zugehörigkeit der Gewerke in den Partnerstammdaten wird der Informationsfluss der neuen Ausschreibungsinformationen von dem Handwerkermanagement zu den Partnerbetrieben hin gesteuert.

8.2.4 Angebotsdaten

Der ausführende Partnerbetrieb ergänzt die Ausschreibungsinformationen mit seinen kalkulierten Einheitspreisen der einzelnen Teilleistungen. Der gewählte Ansatz beruht auf der Tatsache, dass Handwerksbetriebe der definierten Zielgruppe in der Regel über keine GAEB-schnittstellentaugliche Kalkulationssoftware verfügen, was zur Folge hat, dass die Einheitspreise heute in der Regel per Hand in das in Papierform vorliegende Leistungsverzeichnis eingetragen werden. Die Kosteninformationen mit zugehörigen kundenbezogenen Rabattstaffeln der zur Ausschreibung gekommenen Produkte sind von Seiten der Baustoffhändler in deren Datenbanken abgelegt. In der Vergangenheit haben die ausschreibenden bzw. ausführenden Baupartner die herstellerbezogenen Produktinformationen in Form von Stammdaten eigenständig editiert und aktualisiert. Kosteninformationen wurden von einigen Baustoffzulieferern im DATANORM-Schnittstellenformat zur Verfügung gestellt und können somit in die Kalkulationssoftware, wenn vorhanden, eingelesen werden. Zukünftig werden Kalkulationsprogramme mit den Datenbanken der Baustoffhändler kommunizieren und online die Preisdaten abfragen. Zu diesem Zweck wurde vom Zentralverband Sanitär Heizung Klima, dem Deutschen Großhandelsverband Haustechnik und dem Bundesverband der Baustoffhäuser (BVBS) der neue Datenübertragungsstandard EDIDATA erarbeitet, der zur Zeit dem Deutschen Institut für Normung (DIN) zur Prüfung vorliegt²⁴⁹. Dieser Standard wird nach der positiven Prüfung in das Informationsmodell übernommen. Zum jetzigen Zeitpunkt erfüllt der EAN die gleiche Funktion. Die Ausführungspartner des Netzwerkes müssen keine Kalkulationssoftware mit entsprechenden Client-Funktionen im Einsatz haben, um auf die Daten der Baustoffzulieferer zugreifen zu können, da der zentrale Informationsknoten des Handwerkernetzwerkes mit den Produktpreis-Datenpools verschiedener Baustoffzulieferer kommunizieren wird. Daher stehen den Ausführungspartnern für die Kalkulation alle notwendigen Produktinformationen zur Verfügung, aus denen sie in Kombination mit ihren Erfahrungswerten des Personalaufwands den Angebotspreis kalkulieren²⁵⁰.

In einem nächsten Schritt wird dem Handwerksmeister die Möglichkeit gegeben, die kalkulierte Angebotssumme auf Plausibilität zu überprüfen. Zu diesem Zweck werden dem

²⁴⁷ Vgl. Klemp (1997)

²⁴⁸ Vgl. Abschnitt „7.2.2.4.8 Rechnungsabwicklung“

²⁴⁹ Vgl. Zentralverband SHK (2001)

²⁵⁰ Der Ansatz vom Zentralverband Sanitär-Heizung-Klima und der des virtuellen Handwerkernetzwerkes ist ein Indiz dafür, dass sich Beziehungen in Geschäftsverbindungen zukünftig ändern werden. Noch heute gehen kleine regionale Baustoffhändler (genauso wie in nicht all zu weit zurückliegender Vergangenheit weite Teile der Baustoffzuliefererindustrie) davon aus, dass das Einholen von Produktpreisen die Holpflicht des handwerklichen Kunden ist. Diese Holpflicht verschiebt sich, bedingt durch das sich veränderte Serviceverständnis der Kunden und die Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechnologien, hin zu einer Bringschuld durch den Handel. Die Anforderungen des Kunden an die Aktualität und Qualität der projektorientierten Informationen wird der ausschlaggebende Faktor über Erfolg und Misserfolg des regionalen Baustoffhandels der Zukunft sein. Die Handelsunternehmen, die auf der Grundlage dieser Anforderungen dem Kunden zusätzliche Serviceleistungen als Mehrwert bieten können, werden sich in dem Verdrängungswettbewerb durch die marktführenden Baustoffketten erfolgreich behaupten.

Informationsknoten Rechenfunktionen hinterlegt, die auf der Grundlage des statistischen Materialverbrauchs²⁵¹ über die Eingangsgrößen *Vollstundensatz* und *kalkulierte Angebotssumme* die Sollvorgabestunden berechnen, die zur Abarbeitung der ausgeschriebenen Leistung benötigt wird. Das Ergebnis dient ihm nicht nur als Kalkulationskontrolle, sondern als Anhaltswert für seine Kapazitätsplanung im Rahmen der Bauausführung für Leistungen, die außerhalb des virtuellen Netzwerkes erbracht werden²⁵².

Nach der Plausibilitätsprüfung werden die Angebotsdaten dem Informationsknoten zugeführt. Zum jetzigen Zeitpunkt wird die Abgabe von sensiblen Daten, zu denen die Angebotsdaten zu zählen sind, über das Internet von den bauausführenden Betrieben als kritisch eingestuft. Dies belegt die Durchführung eines Versuches mit zwei Handwerksbetrieben im Rahmen der Forschungsarbeit: Eine neu entwickelte webbasierte Softwareapplikation zur projektbezogenen Ergebniskontrolle in Handwerksbetrieben wurde als Inhouse-Lösung bei den Betrieben installiert. Das Werkzeug, das vor allem im Bereich der Stundenmitschreibung seinen Einsatz findet, wurde von der Testgruppe akzeptiert. Als die Daten, bedingt durch die Weiterentwicklung, nicht mehr auf den einzelnen lokalen Rechnern der Testbetriebe, sondern auf einen zentralen, mit hohen Sicherheitsstandards ausgestatteten Webserver im Rechenzentrum der Universität abgelegt wurden, stellten die Versuchspartner die Arbeit mit dieser neuen Software ein. Die Begründung für dieses Verhalten lag in dem fehlenden Vertrauen in die Datensicherheit. Die abgebildete Problematik wird in zwei Sektoren unterteilt: Sektor eins betrifft die Sicherheit des Übertragungsweges vom Internetuser hin zum Webserverbetreiber, in vorliegendem Fall dem Handwerkermanagement. Bedingt durch kryptographische Methoden und die digitale Signatur²⁵³ wurde diesen Zweifeln von technischer Seite entgegengewirkt. Der zweite Sektor ist im Bereich der Softskills einzuordnen. Auf der Suche nach einer Lösung für die skizzierte Problematik wurden die Partner abgefragt, die die Partner dazu bewegen könnten, den Einsatz der webbasierten Ergebniskontrolle wieder aufzunehmen. Ein vorgeschlagener Lösungsansatz war die Anhebung des Sicherheitsstandards auf die Sicherheitsstufe E3 nach den Information Technology Security Evaluation Criteria (ITSEC). E3 ist der Sicherheitsstandard für Finanzdienstleister, wie zum Beispiel Banken, die ihren Kunden das Homebanking als Dienstleistung anbieten. Die angebotene Lösung war inakzeptabel für die Befragten, da das Vertrauen in die Datensicherheit nicht von der eingesetzten Technik sondern von der mit der Dienstleistung beauftragten Institution abhängt. Diese Aussage wird durch die *Umfrage zu Zahlungsmitteln im Internet* des Instituts für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung der Universität Karlsruhe gestützt. Auf die Frage, welche Institutionen bei der Abwicklung des Inkassos das Vertrauen der Nutzer genießen, wurde von nahezu 4/5 der Befragten Banken favorisiert, gefolgt von Kreditkarten- und Telekommunikationsunternehmen²⁵⁴.

Im nächsten Schritt werden die Bieterdaten teilleistungsorientiert zusammengestellt und einander gegenüber gestellt. Diese Vorgehensweise entspricht dem Erstellen eines Preisspiegels in herkömmlichen Bausoftwaresystemen mit dem Unterschied, dass ein neuerlicher Datenimport vermieden wird. Die Information über die Vergabevorschläge der Teilleistungen werden kumuliert und ausgewiesen. Die Angebotspreisinformation wird im Weiteren beaufschlagt und individuell zur Angebotserstellung dem Kunden gegenüber verarbeitet. Nach Abschluss des Vertrages mit dem Kunden fließt die Information der Vertragsdaten in den Informationsknoten, so dass sowohl vom Kunden, wie auch von den ausführenden Partnern darauf zugegriffen werden kann. Der Vergabevorschlag aus dem Preisspiegel führt im Weiteren zur Auftragsvergabe über den Informationsknoten. Da die

²⁵¹ Vgl. Abschnitt „7.2.1.4 Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm“

²⁵² Bei der informationstechnischen Umsetzung ist zu berücksichtigen, dass diese Kontrollfunktion nur Aussagen über den tendenziellen Stundenaufwand zulässt, da die statistischen Materialwerte bezogen auf die einzelnen Gewerke eine breite Streuung zulassen. Aus diesem Grund sollte das Informationsmodell nach einer Pilotphase um die Anforderungen an ein Expertensystem erweitert werden, wodurch die Materialwerte in Abhängigkeit der Bauwerks- und Materialkosten bezogen auf Teilgewerke ausgewertet werden. Die Ergebnisse dieser Auswertung fließen in der Folge in diese Kontrolle ein, wodurch eine exakte Bestimmung der Aufwandswerte erfolgt.

²⁵³ Vgl. Deutscher Bundestag (2001)

²⁵⁴ Vgl. Ketterer (2001)

Möglichkeiten der elektronischen Auftragsvergabe vor dem Hintergrund der technischen und rechtlichen Bedingungen zur Zeit im Rahmen eines Pilotversuchs des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi)²⁵⁵ untersucht werden, wird die Rechtsgültigkeit der Auftragsvergabe zum jetzigen Zeitpunkt weiterhin auf schriftlichem Weg erfolgen. Die Information, ob und wann der Vertrag von beiden Vertragspartnern unterschrieben wurde, wird vom Handwerkermanagement in die Datenbank eingepflegt.

Die Ausführenden erhalten zusätzlich die Information über die Projektkostenplanung auf Seiten des virtuellen Handwerkersnetzwerkes, wodurch die Transparenz der Geldströme den ausführenden Partnern gegenüber gewährleistet ist. Im Rahmen der Angebotsbearbeitung ist der Informationsaustausch, abgesehen von den Angebotsdaten der ausführenden Partner, auf den Kunden und das Handwerkermanagement begrenzt. Erst im Rahmen der gewerkeübergreifenden Arbeitsvorbereitung und dem daran anschließenden Ausführungsprozess erhöhen sich die Informationsmengen und die -bewegungen zwischen den einzelnen Projektbeteiligten.

8.3 Informationsmodell Leistungsphasen

Nach Abschluss der Verträge mit dem Kunden setzt das Leistungsphasenmodell²⁵⁶ ein. Während in der Angebotsphase der Informationsfluss überwiegend zwischen dem Kunden und Handwerkermanagement stattgefunden hat, werden die Informationsflüsse während der verschiedenen Leistungsphasen auf eine Vielzahl von Ausführungspartnern verteilt. Es werden in dieser Phase drei wesentliche Ziele durch die Entwicklung des Informationsmodells verfolgt:

- ▶ Transparente Abbildung der Vorgänge dem Kunden gegenüber,
- ▶ Verkürzung der Informationswege zwischen den Ausführungspartnern,
- ▶ Vermeidung von Datenredundanzen.

²⁵⁵ Vgl. BMWi (2001)

²⁵⁶ Vgl. Abschnitt „7.2.2 Leistungsphasenmodell“

In der folgenden Abbildung wird der Teil des Informationsmodells grafisch verdeutlicht.

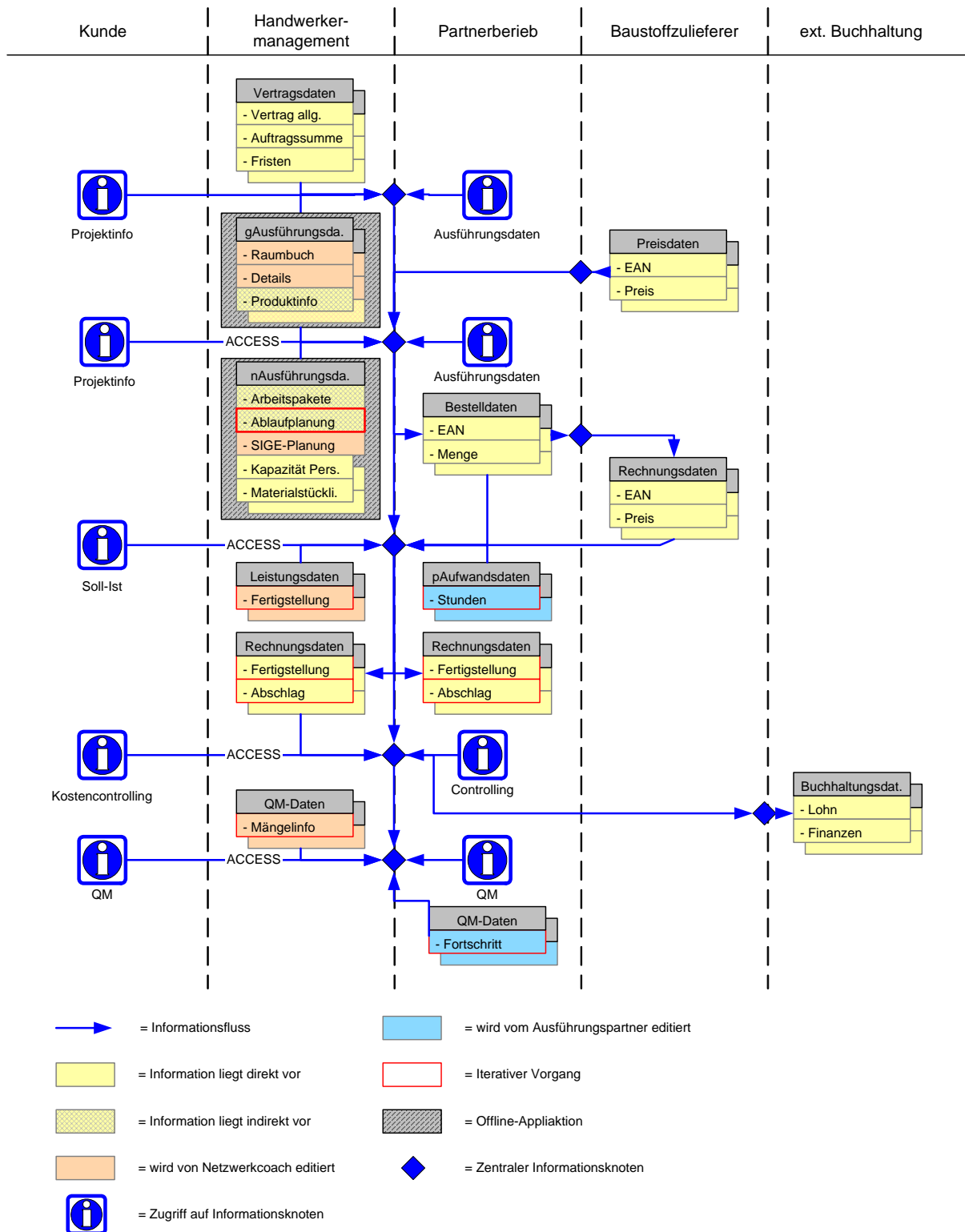


ABBILDUNG 29: INFORMATIONSMODELL LEISTUNGSPHASEN

Die in der Abbildung dargestellten Zugriffe auf die Informationsknoten werden in der technischen Umsetzung mit entsprechenden Filterkriterien belegt. Dadurch greifen die einzelnen Benutzergruppen nur auf die Informationen zu, die für die Transparenz der Abläufe und ihre einzelnen operativen Vorgänge notwendig sind.

8.3.1 Vertragsdaten, grafische Ausführungsdaten

Dieser Datenblock enthält alle relevanten Daten der einzelnen Bauverträge zwischen dem Handwerkermanagement und den ausführenden Partnerbetrieben. So werden die aus den Angebotsleistungsverzeichnissen stammenden Auftragssummen übernommen, das Vertragsdatum, die Ausführungs- und Gewährleistungsfristen, Sicherheitseinbehalte eventuelle Vereinbarungen zu Vertragsstrafen und die Art der Abrechnung²⁵⁷ in den Informationsknoten implementiert. Des Weiteren wird das vollständige Auftragsleistungsverzeichnis zentral abgelegt. Neben den vertraglich fixierten Daten werden zusätzlich die grafischen Ausführungsdaten am Informationsknoten zusammengeführt. Informationen über zusätzlich vereinbarte Nachträge, sowohl in grafischer, wie auch in numerischer Konsistenz werden in diesem Datenblock verarbeitet. Dies sind zum einen kodierte Ausführungspläne, Details und Schnitte im Grafikformat und zum anderen Produktinformationen, die bereits über das Leistungsverzeichnis definiert wurden²⁵⁸. Sowohl von Seiten des Handwerkermanagement wie auch von den ausführenden Partnern kann auf diese Informationen jederzeit zentral zugegriffen werden. Auf die grafischen Ausführungsdaten erhält auch der Kunde Zugriffsrechte, damit er seine eingekaufte Leistung jederzeit in visueller Form einsehen kann. Diese Transparenz der Informationen vermeidet schon vor Ausführungsbeginn Missverständnisse zwischen dem Handwerkermanagement und dem Kunden, wodurch im Laufe der Projektabwicklung die Kundenzufriedenheit²⁵⁹ gestärkt wird.

8.3.2 Numerische Ausführungsdaten

In diesem Datenblock werden die Informationen, die während des Ressourcenmanagement editiert wurden, verwaltet. Sie werden in drei Bereiche unterteilt: Termininformationen, Ressourceninformationen und Kosteninformationen.

8.3.2.1 Termininformationen

Aus den verschiedenen zu erbringenden Leistungen der einzelnen Ausführungsgewerke werden in einem ersten Schritt Vorgänge gebildet, die ausführungorientiert, gewerkegetrennt aufgebaut sind. Die einzelnen Vorgänge werden in ihrer Ausführungsfolge untereinander in Beziehung gesetzt. Die daraus resultierenden Informationen werden dem Informationsknoten zugeführt.

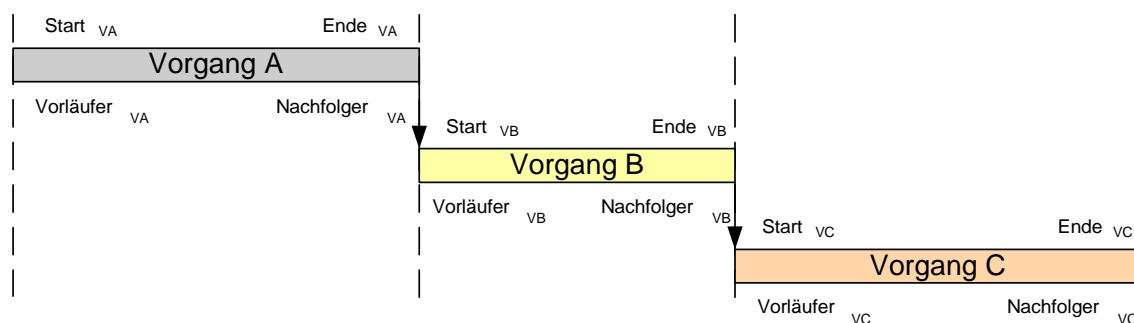


ABBILDUNG 30: ABLAUFPLANUNGSDATEN

²⁵⁷ Vgl. Abschnitt „7.2.2.4.8 Rechnungsabwicklung“

²⁵⁸ Vgl. Abschnitt „8.2.3 Leistungsdaten“

²⁵⁹ Zwischenzeitlich wurden zwei reale Bauprojekte mit Hilfe der informationstechnischen Unterstützung abgewickelt. Potentielle Bauherren haben Interesse bekundet, auf gleiche Weise bei der Abwicklung ihrer geplanten Baumaßnahme unterstützt zu werden.

Es handelt sich dabei um folgende Informationen:

- ▶ Vorgangsbezeichnungen
- ▶ Zugeordneter Netzwerkpartner je Vorgang
- ▶ Start-Ende je Vorgang
- ▶ Vorläufer-Nachfolger je Vorgang

Die Ablaufplanungsdaten können sich im Laufe des Bauprozesses verändern. Daher handelt es sich um einen iterativen Prozess. Werden Ablaufplanungsdaten abgeändert, wird diese Veränderung den beteiligten Partnern zur Kenntnis gebracht.

8.3.2.2 Ressourceninformationen

Im Rahmen der Ausschreibung der Leistung für die ausführenden Partner wurden die Teilleistungen mit Hilfe des STL-Bau²⁶⁰ beschrieben. Jedem Teilleistungstext ist eine numerische Ausprägung hinterlegt. Ein Datenblock des Informationsmodells enthält die Stammdaten der Aufwendungen für Personal und Material in Form von Zeit- und Verbrauchswerten. Diese Informationen stammen aus den Dynamischen Bau Daten (DBD)²⁶¹. Sie werden gewerkegetrennt extrahiert und in die Projektdatenbank abgelegt. Die projektbezogenen Vorgabestunden dienen den einzelnen Ausführungspartnern als Grundlage für die Kapazitätsplanung des Personals. Im Weiteren Informationsfluss bilden sie den Soll-Wert, mit dem die mitgeschriebenen Ist-Kapazitätswerte unter Berücksichtigung des abgeschätzten Fortschritts verglichen werden. Die Materialaufwandswerte werden gewerkegetrennt dem Informationsknoten zugeführt. Die Daten liegen den ausführenden Netzwerkpartnern in Form von datentechnischen Materialstücklisten vor. Sie dienen dem Bestellenden als Checkliste für die Anforderung des Materials beim Baustoffzulieferer. Durch die Datenkonsistenz ist eine redundanzfreie Bestellung beim Zulieferer möglich. Die Kosteninformationen der einzelnen Materialien sind in dem Informationsknoten auf Zulieferseite abgelegt; diesem Knoten werden die Bestellinformationen von Seiten des Bestellenden zugeführt. Nach erfolgter Auslieferung des Materials werden die Rechnungsdaten von Zuliefererseite an den Informationsknoten übermittelt. Diese Daten werden zu einem späteren Zeitpunkt für die projektbezogene Ergebniskontrolle auf Seiten der ausführenden Betriebe weiterverarbeitet.

8.3.2.3 Kosteninformationen

Die Kosteninformationen orientieren sich an der Terminologie der DIN 276²⁶². Die Kostengliederung mit zugehörigen hierarchischen Stufen finden in der weiteren Betrachtung keine Berücksichtigung: Die Kostenschätzung wird von der Vorgehensweise vergleichbar mit der Bestimmung der Aufwandswerte für Personal und Material über Stammdaten, die über die numerische Ausprägung mit den Beschreibungen der Teilleistungen verknüpft sind, durchgeführt. Dies setzt bereits während der Angebotsphase die exakte Erfassung der zu erbringenden Leistungen mit zugehörigen Mengen voraus²⁶³. Die Kostenschätzung wird mit dem festgelegten Aufwand des Handwerkermanagement²⁶⁴ und dem Risikofaktor belegt. Die Informationen aus dem Bauherrenvertrag und den Bauverträgen der einzelnen ausführenden Netzwerkpartner bilden zum Zeitpunkt des Kostenvoranschlags die Grundlage der Kosteninformationen. Die Kostenfeststellung setzt sich aus den Informationen der Rechnungsabwicklung sowohl zwischen dem Kunden, wie auch den ausführenden Betrieben zusammen. Zu diesem Zeitpunkt fließen Informationen aus Nachtragsverträgen in die

²⁶⁰ Vgl. Abschnitt „8.2.3 Leistungsdaten“

²⁶¹ Vgl. Schiller (2001)

²⁶² Vgl. Lindemann (1986), S. 73 f.

²⁶³ Vgl. Abschnitt „7.2.1.2 Definition des Kundenwunsches“

²⁶⁴ Vgl. Abschnitt „7.2.1.4 Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm“

Betrachtung der Kosten mit ein. Der detaillierte Informationsfluss wird in dem folgenden Abschnitt erläutert.

8.3.3 Ist-Datenerfassung

In diesem Datenblock werden Informationen, die während der Bauausführung entstehen, in das System aufgenommen und weiterverarbeitet. An erster Stelle steht die Produktivitätsmessung auf der Baustelle durch die Aufnahme des Fertigstellungsgrades. Dieser Ist-Fortschritt wird vorgangsbezogen durch eine prozentuale Angabe aufgenommen. Um eine Aussage über die erzielte Leistung treffen zu können, ist es notwendig, den aufgenommenen Ist-Werten die geplanten Soll-Werte gegenüber zu stellen.

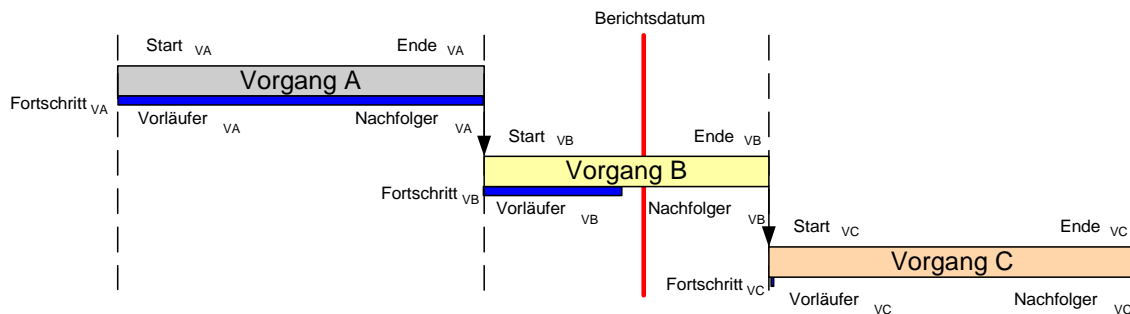


ABBILDUNG 31: FERTIGSTELLUNGSGRAD

Der Soll-Fertigstellungsgrad berechnet sich wie folgt:

$$(7) \quad F_{\text{Soll}} [\%] = [\text{Ende}_v - \text{Start}_v] \cdot 100 / [\text{Berichtsdatum} - \text{Start}_v] [\%]$$

für $\text{Start}_v < \text{Berichtsdatum} < \text{Ende}_v$

$$F_{\text{Soll}} [\%] = 100 \%$$

für $\text{Berichtsdatum} > \text{Ende}_v$

$$F_{\text{Soll}} [\%] = 0 \%$$

für $\text{Berichtsdatum} < \text{Start}_v$

F_{Soll} = Soll-Fertigstellung, Ende_v = Vorgang Ende numerisch, Start_v = Vorgang Start numerisch, Berichtsdatum = Berichtsdatum numerisch.

Aus dem berechneten Wert F_{Soll} wird im Weiteren die Produktivität P_K abgeleitet, die wie folgt zusammengesetzt ist:

$$(8) \quad P_K = F_{\text{Ist}} / F_{\text{Soll}}$$

P_K = Produktivität, F_{Soll} = Soll-Fertigstellungsgrad, F_{Ist} = Ist-Fertigstellungsgrad.

Ist P_K gleich oder größer eins liegt die Projektabwicklung auf Zielkurs. Sinkt der Wert P_K unter eins, müssen Steuerungsmaßnahmen ergriffen werden, um die Produktivität zu steigern²⁶⁵.

²⁶⁵ Die Bestimmung des Wertes F_{Ist} dient zur Feststellung der Tendenz, in die sich die Projektdurchführung entwickelt. Eine exakte Bestimmung des Fortschritts ist nur durch die Bestimmung der erbrachten Mengen einer jeden Teilleistung möglich. Eine Zielsetzung zur Entwicklung des Informationsmodells/-systems lautet: Die Transparenz der Abläufe dem Kunden gegenüber zu verbessern. Dies setzt voraus, dass mindestens einmal pro Woche für den Kunden der Ist-Fortschritt dokumentiert wird. Würden nun bei jeder Dokumentation die Mengen der Teilleistungen bestimmt, würde der dafür notwendige Aufwand in keinem Verhältnis zu dem Nutzen stehen. Aus diesem Grund wird die Methode der Abschätzung zur Feststellung des tendenziellen Fortgangs des Bauprozesses gewählt. Diese Vorgehensweise deckt sich wiederum mit dem zur Rechnungsstellung beschriebenen Prozess.

Im vorausgegangenen Abschnitt wurde der Informationsfluss zur Beurteilung des Baugeschehens von Seiten des Handwerkermanagement beschrieben. Auf Seiten der ausführenden Partnerbetriebe werden ebenfalls Informationen zusammengetragen, die im weiteren Ablauf in den Serviceprozessen verarbeitet werden. Für die Betriebsleiter der einzelnen Handwerksbetriebe ist es unablässig Daten zu sammeln, die Aufschluss darüber geben, welcher Mitarbeiter wann wie lange für den Betrieb gearbeitet hat. Dies geschieht im Rahmen der Stundenmitschreibung, die zur monatlichen Abrechnung der Löhne in der Regel zur externen Buchhaltung weitergeleitet wird. Die Stundenmitschreibung erfolgt projektbezogen. Durch die Vorgabe von Regelwochenarbeitszeiten werden mehr oder weniger geleistete Stunden im Informationsknoten in Form eines Überstundenkontos verwaltet. Dadurch ist es den Handwerksmeistern möglich, Kapazitätsspitzen in den Sommermonaten mit Schlechtwetter-Flauten im Winter auszugleichen, ohne gewerbliche Mitarbeiter entlassen zu müssen. Für die projektbezogene Ergebniskontrolle werden in dem Informationsmodell individuelle Vollstundensätze für die einzelnen gewerblichen Mitarbeiter vorgehalten. Aus diesen Vollstundensätzen in Verbindung mit einem Gemeinkostenzuschlag, der durch die externe betriebswirtschaftliche Auswertung einfließt, werden die Personalkosten je Projekt ermittelt. Für die externe Buchhaltung werden diese Informationen im DATEV-Format aufbereitet. Mittel- und langfristig ist es denkbar, einen Kommunikationsknoten auf Seiten der externen Buchhaltung zu installieren, um die buchhalterischen Informationen redundanzfrei in anderen Disziplinen weiterzuverarbeiten.

Die Bestelldaten werden in einem weiteren Schritt mit den Daten der Stundenmitschreibung projektbezogen verarbeitet, wodurch der Aufwand der einzelnen Betriebe in bezug auf jedes Projekt abgebildet wird. Diese beiden Bereiche des Informationsmodells können auch bei Arbeiten außerhalb des virtuellen HandwerkerNetzwerkes zum Einsatz gebracht werden. Dazu wird eine Funktion vorgehalten, die dem Handwerksmeister erlaubt, selbständig sein elektronisches Bestellformular für die Materialorder beim Zulieferer zusammenzustellen²⁶⁶.

8.3.4 Rechnungsstellung

Die Rechnungsstellung setzt sich aus folgenden Informationen zusammen:

- ▶ Vertragsdaten (Auftragssumme netto, Abrechnungsart, Abzüge, Abschläge)
- ▶ Ist – Fortschritt

Der Rechnungsbetrag berechnet sich nach den Formeln (4) bis (6) unter Berücksichtigung der Umsatzsteuer und der vertraglich vereinbarten Abschläge. Im Informationsknoten werden die verschiedenen Parameter zusammengeführt, so dass dem ausführenden Netzwerkpartner jederzeit, auf der Grundlage der Angebotsdaten, die Rechnungsinformationen in Abhängigkeit des Fertigstellungsgrades zur Verfügung stehen und von ihm abgerufen werden können.

Die Rechnungsabwicklung dem Kunden gegenüber findet auf dem gleichen Weg statt, wie gegenüber den Netzwerkpartnern. Die erreichten Fertigstellungsgrade der ausführenden Partnerbetriebe werden den vorgegebenen Soll-Werten des Zahlungsplans²⁶⁷ gegenübergestellt, und daraus der Abschlagsbetrag berechnet. In der Folge werden die dem Kunden gegenüber in Rechnung gestellten Beträge mit den ausgezahlten Beträgen für die Leistung der Netzwerkpartner unter Berücksichtigung des Aufwands für das Handwerkermanagement abgeglichen. Die Relation zur erzielten Produktivität bildet die wirtschaftliche Situation der Baustelle ab.

²⁶⁶ Vgl. Abschnitt „8.3.2 Numerische Ausführungsdaten“

²⁶⁷ Vgl. Abschnitt „7.2.1.4 Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm“

8.3.5 Qualitätsmanagement

Im Gegensatz zur Fertigung in Betrieben der stationären Industrie unterliegen bauausführende Betriebe den Besonderheiten der Einzelfertigung²⁶⁸, wie beispielsweise:

- ▶ Mobilität,
- ▶ Lohnintensivität,
- ▶ Diskontinuität.

Diese Faktoren bedingen unterschiedlichste Ausführungsqualitäten. Um eine kontinuierlich hohe Ausführungsqualität zu gewährleisten, ist die Kontrolle der Selbigen während der Bauausführung von zentraler Bedeutung. In dem Datenblock *QM-Daten* werden Informationen über Ausführungsmängel zusammengeführt. Von Seiten des Handwerkermanagement werden die Informationen eingepflegt, welcher Mangel wo und wann aufgetreten ist, wer für den Mangel verantwortlich ist und von wem der Mangel zu beheben ist. Die grafische Information des aufgenommenen Mangels wird zusätzlich im Informationsknoten abgelegt. Diese Informationen werden dem betreffenden Partnerbetrieb zur Kenntnis gebracht, wodurch das Beheben des Mangels von seiner Seite eingeleitet wird. Durch die kurzen Informationswege ist die Möglichkeit der schnellen Reaktion gegeben, um mangelbedingte Verzögerungen des Bauablaufs zu vermeiden. Diese Informationen werden vor Abnahme der Baumaßnahme nur innerhalb des Netzwerkes ausgetauscht. Sollten während der Abnahme mit dem Bauherren Abnahmemängel auftreten, werden diese aufgenommenen Mängel und deren Abarbeitungsstati ohne Verantwortlichkeit dem Kunden gegenüber abgebildet, um die Transparenz der Vorgänge wiederum dazu zu nutzen, die Managementkompetenz des virtuellen HandwerkerNetzwerkes auch in bezug auf Fehlermanagement zu unterstreichen.

²⁶⁸ Vgl. Gehbauer (2000), S. 7

8.4 Datenbankmodell

Das logische Datenbankmodell ist die Übersetzung der Unternehmenssicht des virtuellen Handwerkernetzwerk beschriebenen Informationen, deren Herkunft und deren Flüsse. Es bildet das Extrakt der Erkenntnisse des Informationsmodells. In Abbildung 30 sind die Tabellen und deren Relationen untereinander visualisiert.

8.4.1 Logisches Datenbankmodell

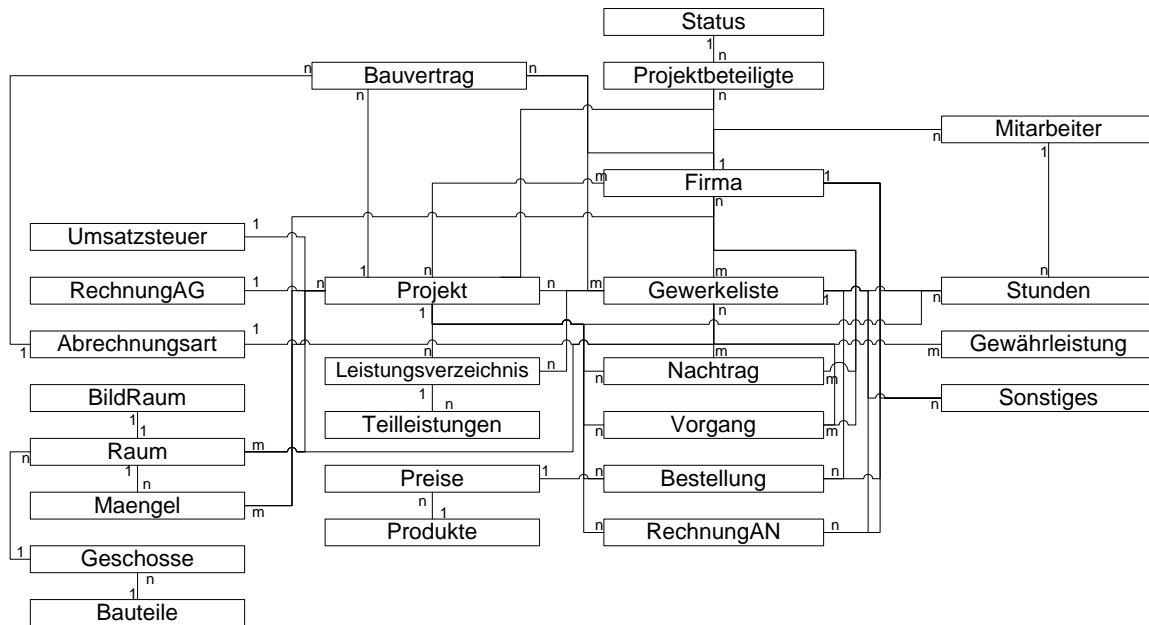


ABBILDUNG 32: LOGISCHES DATENBANKMODELL

Da die Datenbeziehung der Art m:n im relationalen Datenbankmodell nicht ohne Hilfsmittel modelliert werden können wird sie in zwei 1:n Beziehungen transformiert²⁶⁹. Das Ergebnis der Transformation wird in dem physischen Datenbankmodell abgebildet.

²⁶⁹ Vgl. Abschnitt „8.1.2.2 Relationales Datenbankmodell“

8.4.2 Physisches Datenbankmodell

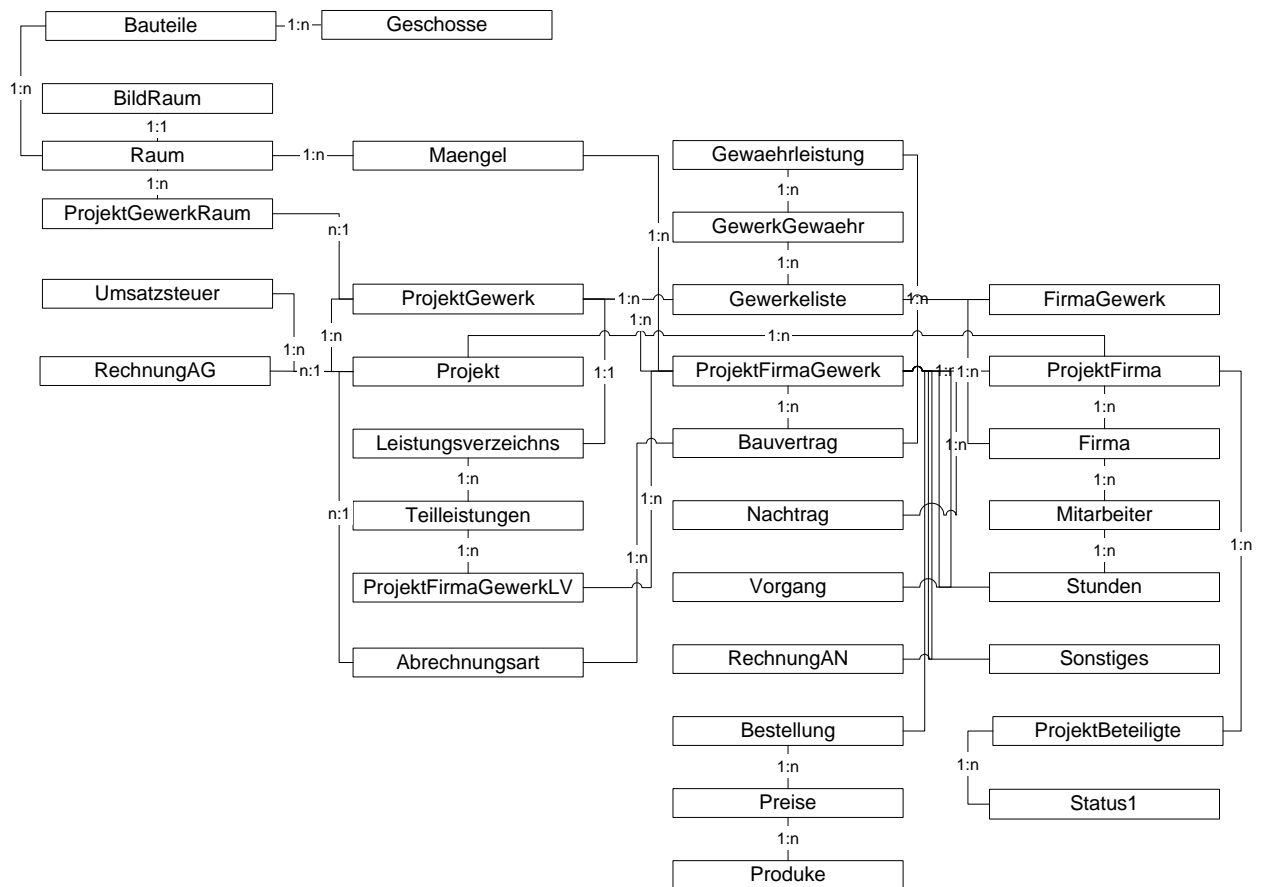


ABBILDUNG 33: PHYSISCHES DATENBANKMODELL

Das abgebildete Datenbankmodell dient als grobe Übersicht der verwendeten Tabellen. Im „Anhang Tabellenbeschreibung“ sind die einzelnen Tabellen abgebildet und die Beziehungen detailliert beschrieben.

9 Projekt-Informationssystem PIS

Auf der Grundlage des Unternehmenschemas in Form des Informationsmodells und der Übersetzung in das Benutzerschema in Form des Datenbankmodells, steht die Funktionalität des Projekt-Informationssystems (PIS) aus Benutzersicht im Mittelpunkt. Da es sich bei diesem Informationssystem um eine Applikation handelt, deren Zugriff über das Internet gesteuert wird, startet dieses Kapitel mit einer historischen Betrachtung zum Thema Internet. Im Anschluss daran wird das zu Grunde liegende Konzept erläutert. In der Folge werden in einem Exkurs die eingesetzten Techniken und angewandten Entwicklungsverfahren aufgezeigt.

9.1 Historische Betrachtung des Internet

Der Leiter des Rechenzentrums der Universität Dortmund, Günther Schwichtenberg, beschreibt das Internet, anlässlich dessen 30. Geburtstags, wie folgt: „Ein einziges Internet gibt es eigentlich gar nicht, es sind nur Regeln, die den Datenaustausch zwischen den vielen weltweiten Netzen festlegen.“²⁷⁰ Rifkin liefert in „Access“ den historischen Hintergrund des weltumspannenden elektronischen Netzes Internet: „Geschaffen hat es das Pentagon in den späten sechziger Jahren. Man wollte den Forschern, die an den Universitäten und im Auftrag des Verteidigungsministeriums tätig waren, neue Supercomputer zur Verfügung stellen, doch sollte das möglichst wenig kosten. Also suchte man im Pentagon nach Methoden, wie Menschen trotz räumlicher Trennung Computer gemeinsam nutzen könnten. Zudem fürchtete man, dass zentral gesteuerte Kommunikationsverfahren bei möglichen Angriffen viel zu verletzlich seien. Gesucht wurden also neue dezentrale Kommunikationsmedien, die einer großen Zahl von Wissenschaftlern auf verschiedenen Wegen Nachrichten übermitteln könnten und auch dann noch funktionstüchtig bleiben würden, wenn Teile des Systems zerstört wären. Die Lösung war das ARPANET, das die Advanced Research Projects Agency des US-Verteidigungsministeriums entwickelt hatte. Der erste Hostrechner²⁷¹ ging 1969 online.“²⁷² Ende des Jahres waren die Zentren der Universität von Kalifornien in Santa Barbara und Los Angeles, das Stanford Research Institute und die Universität von Utah miteinander verbunden. Mitte 1971 waren dann mehr als dreißig verschiedene Computerzentren in das Netz eingebunden.

Nach der ersten öffentlichen Präsentation im Jahr 1972 stieg der Datenverkehr im neuen Netz sprunghaft um 67 Prozent an. Zugleich fand die erste experimentelle Verbindung zweier Netzwerke, ARPA- und "Tymnet", statt. 1973 wurden das auf Rundfunkwellen basierende "PR-Net" sowie über Satellit das "Alohanet" von Hawaii an das ARPANet angeschlossen, womit das "Internetworking" geboren war. Wenig später verband das "Satnet", das gemeinsam mit der britischen und der norwegischen Postbehörde finanziert wurde, Amerika mit Europa. Ab 1975 nutzten Aloha-, ARPA-, PR- und Satnet mit Transmission Control Protocol over Internet Protocol (TCP/IP)²⁷³ ein einheitliches *Transmission Control Protocol*. Parallel zum Internet entwickelten sich Ende der 1970er Jahre in Frankreich, Japan, England und Deutschland alternative Netze, die auf dem konkurrierenden X.25-Standard beruhten. Auch in Amerika gab es noch Alternativen: Die National Science Foundation - kurz NSF - hat Amerikas Informatik-Fakultäten verbunden. Mit dem Programm Unix-to-Unix Copy Protocol (UUCP) tauschten ab 1978 Unix-Rechner Daten via Telefonleitung aus. Daraus entstand das sogenannte "Usenet", auf dem heute das News-System basiert. 1980 gab es eine erste inoffizielle Schnittstelle zwischen ARPA- und Usenet, und die Universität Toronto schließt sich als erste Einrichtung außerhalb der USA ans Usenet an. Seit 1985 dient das Usenet nicht mehr ausschließlich der Forschung. 1982 wurde

²⁷⁰ Blohm (1999)

²⁷¹ Hostrechner sind Großrechner, an denen Arbeitsstationen angeschlossen sind, für die innerhalb eines Netzwerks besondere Dienste bereitgestellt werden.

²⁷² Rifkin (2000), S. 27

²⁷³ TCP/IP: Transmission Control Protocol over Internet Protocol

eine Schnittstelle entwickelt, die das TCP/IP-basierte Internet mit X.25-basierenden Netzen verbinden konnte. Aber erst 1990 wurde das deutsche Win-Forschungsnetz an das Internet angeschlossen. 20 Jahre lang war das ARPA- bzw. Internet "nur" ein Verbund teurer und raumfüllender Großrechner. Zugang hatten lediglich Wissenschaftler und Computer-Experten, die mit Kollegen an anderen Universitäten oder Forschungseinrichtungen kommunizierten. Das änderte sich erst 1989 mit der Abschaltung des ARPANET und - ganz zaghaft - mit der Entwicklung des Hypertext²⁷⁴-basierten World Wide Web am europäischen Kernforschungszentrum CERN in Genf durch den Engländer Tim Bernes-Lee. Seither kennt der Internet-Boom keine Grenzen. Die Zahl der Nutzer wächst wie oben beschrieben Jahr für Jahr in atemberaubender Geschwindigkeit²⁷⁵. Heute haben nach Angaben der Internationalen Fachpresse mehr als 330 Millionen Menschen²⁷⁶ überall auf der Welt Zugang zum Internet, und Prognostiker schätzen, dass es im Jahr 2005 mehr als eine Milliarde Menschen²⁷⁷ sein werden.

9.2 Applikationsbereitstellung

Folgende Aspekte wurden für die Entscheidung der zu entwickelnden Applikation zu Grunde gelegt:

9.2.1 Access statt Eigentum

Rifkin beschreibt diesen Ablöseprozess wie folgt: „...aus dem Streben nach Eigentum wird das Streben nach Zugang, nach Zugriff auf das, was (diese) Netzwerke zu bieten haben. Unternehmen und Verbraucher machen erste Schritte, den zentralen Mechanismus des neuzeitlichen Wirtschaftslebens auszuhebeln – den Tausch von Eigentum zwischen Verkäufern und Käufern auf Märkten. Das bedeutet nicht, dass es im kommenden Zeitalter kein Eigentum mehr geben wird. Ganz im Gegenteil. Eigentum wird weiter fortbestehen, aber es wird wahrscheinlich seltener getauscht werden. Die Anbieter der neuen Ökonomie werden ihr Eigentum behalten, sie werden es verpachten und vermieten oder auch Zugangsgebühren, Abonnements- oder Mitgliedsbeiträge für seinen befristeten Gebrauch erheben. Der Austausch von Eigentum zwischen Verkäufern und Käufern – das Grundschema des neuzeitlichen Marktsystems – wird abgelöst vom kurzfristigen Zugang, wobei Anbieter und Kunden in einem Netzwerk miteinander verbunden sind. Märkte bleiben bestehen, spielen für die Beziehungen zwischen Menschen jedoch eine immer geringere Rolle. In der vernetzten Wirtschaft ist materielles wie geistiges Eigentum für Unternehmen etwas, auf das man zugreift, der Austausch wird zurückgegeben. Eigentum an Sachkapital jedoch, im Industriezeitalter Kern nicht nur des Wirtschaftslebens, wird für den ökonomischen Prozess immer unbedeutender. Es wird von Unternehmen eher als Betriebsausgabe betrachtet denn als Vermögenswert, als etwas, das man besser leiht als besitzt. Auf der anderen Seite wird geistiges Kapital zur treibenden Kraft der neuen Ära und zum eigentlichen Objekt der Begierde. Konzepte, Ideen und Vorstellungen – nicht Dinge – sind in der neuen Ökonomie die Gegenstände von Wert. Reichtum wird nicht länger mit materiellem Kapital verbunden, sondern mit menschlicher Vorstellungskraft und Kreativität. Geistiges Kapital, das soll gleich gesagt sein, wird allerdings kaum ausgetauscht. Stattdessen steht es unter der Verfügung von Anbietern, die es potenziellen Nutzern zur begrenzten Nutzung verleihen oder in Lizenz zur Verfügung stellen. Unternehmen sind in diesem Übergang von Besitz zum Zugang schon ein Stück vorangekommen. In einem gnadenlosen Wettbewerb verkaufen sie ihren Grundbesitz, verschlanken ihr Inventar, leasen ihre Ausstattung und lagern ihre Aktivitäten aus; sie wollen sich von jeglichem immobilien Besitz befreien. Dinge, und zwar möglichst viele, zu besitzen, wird in der Schnelligkeit und Flexibilität orientierten Wirtschaft des neuen Jahrhunderts als überholt und lästig betrachtet.

²⁷⁴ Hypertext zeichnet sich gegenüber normalem Fließtext durch Querverweise zu anderen Dokumenten oder Textstellen aus.

²⁷⁵ Vgl. ARCHmatic (2001), ARPANET

²⁷⁶ stmk (2000)

²⁷⁷ Vgl. Kelly (1998), S. 73

In der heutigen Geschäftswelt wird fast alles geliehen, was ein Unternehmen zu seinem Betrieb braucht.²⁷⁸ Laut einer Forrester-Studie nehmen 78 Prozent der US-amerikanischen Firmen das Modell des Access in bezug auf Software bereits wahr. In Deutschland nutzen nur fünf Prozent der Unternehmen derzeit die Möglichkeit, Softwareanwendungen über das Internet befristet anzumieten²⁷⁹.

9.2.2 Access bezogen auf die Zielgruppe

Der Begriff des Access in Zusammenhang mit Software muss auf der Grundlage der definierten Zielgruppe differenziert betrachtet werden²⁸⁰. Es werden zwei Typen von Access unterschieden. Zum einen die Miete von komplexen heterogenen Softwarelösungen, die jeder einzelne Netzwerkpartner auf seinem Rechnersystem installiert. Diese Art von Access ist für mittelständische und große Großunternehmen sinnvoll, da sie auf diesem Weg hohe Startinvestitionen vermeiden und zu jeder Zeit die neueste Version der Software von dem Vermieter zur Verfügung gestellt oder sogar installiert bekommen.

Für Klein- und Kleinstbetriebe, in denen der Handwerksmeister in Personalunion die dispositiven Tätigkeiten ausführt, ist aus Aufwandsgründen der Einsatz komplexer heterogener Softwaresysteme, unabhängig davon, ob gekauft oder gemietet, nicht sinnvoll²⁸¹, da ihre Kernkompetenz nicht die Informationstechnologie ist. Aus diesem Grund steht eine weitere Art des Access im Mittelpunkt der folgenden Betrachtung: Das Application Service Providing (ASP).

9.2.3 Application Service Providing

Das ASP-Konsortium e.V. definiert den Begriff wie folgt: „Application Service Providing ist ein 1999 durch das Internet entstandenes Geschäftsfeld, das die Nutzung von Anwendungsprogrammen via Internet ermöglicht. Einnahmen generiert der Softwareentwickler dabei durch zeitabhängige Gebühren, die er für den Zugriff auf seine Software (und die abgelegten Daten) berechnet, und nicht mehr durch den Verkauf seiner Entwicklungen.“²⁸² Im konkreten Fall des virtuellen HandwerkerNetzwerkes bedeutet das, dass das Projekt-Informationssystem mit seinen Funktionen zur Abwicklung der Bauprozesse den Netzwerkpartnern vom Handwerkermanagement zur Verfügung gestellt wird. Sowohl die ASP-Software, wie auch die Daten, liegen auf einem zentralen Rechner in einem Computernetzwerk. Für die Nutzung einer ASP-Software reicht ein Standardbrowser, wie zum Beispiel der Internetexplorer von Microsoft oder der Communicator von Netscape. Es werden also keine Programme mehr auf der lokalen Festplatte oder im lokalen Netzwerk des Handwerkermanagement installiert. Dadurch steht dem Nutzer immer die aktuellste Version der Anwendungssoftware zur Verfügung, der weltweite Zugriff von jedem Rechner, Web-Appliance und mobilen Geräten mit Internetzugang ist gegeben, und die Kosten der Netzwerkpartner sind durch Skaleneffekte kalkulierbar²⁸³. Abbildung 34 zeigt die schematischen Beziehungen zwischen den einzelnen Netzwerkpartnern und der Applikationsbereitstellung.

²⁷⁸ Rifkin (2000), S. 10 ff.

²⁷⁹ Vgl. ARCHmatic (2001), ASP(3)

²⁸⁰ Vgl. Abschnitt „3.1.3 Ausbauprozess“

²⁸¹ Vgl. Abschnitt „4.1.5 Zusammenfassung der Beobachtung der Betriebsorganisation“

²⁸² ASP-Konsortium (2001), Definition

²⁸³ Vgl. ASP-Konsortium (2001), Vorteile

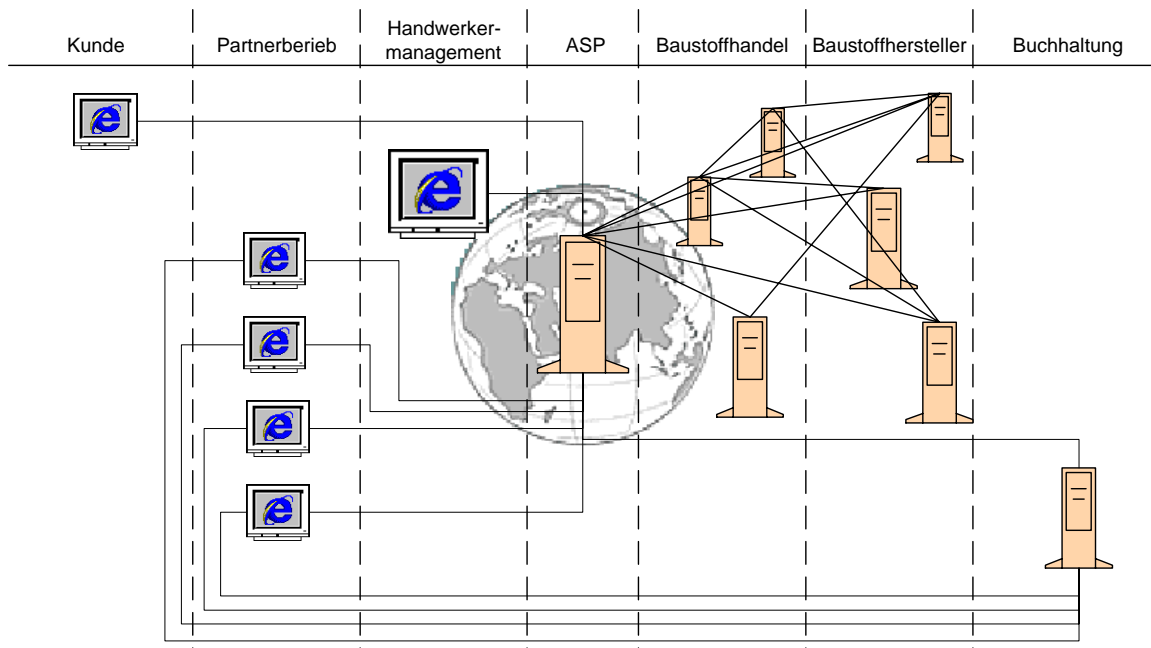


ABBILDUNG 34: ASP – VIRTUELLES HANDWERKERNETZWERK

Die Gruppe der Baustoffzulieferer und die externen Buchhaltungen pflegen ihre Daten in abgeschlossenen Unternehmensnetzwerken. Der Datenaustausch mit dem Server des virtuellen Handwerker-Netzwerkes wird über standardisierte Schnittstellen und Pufferdatenbanken durchgeführt.

Neben der Bereitstellung und Wartung der ASP-Software ist die Sicherheit des Systems die zentrale Anforderung der Nutzer, die bei der Entwicklung des Informationssystems berücksichtigt werden muss. Es wird zwischen den Bereichen der Transportsicherheit zwischen den Netzwerkpartnern und dem ASP und dem Bereich der internen Datensicherheit des ASP unterschieden.

9.2.4 Transportsicherheit

Daten im Internet sind nicht abhörsicher. Die Datenpakete werden für jeden Hacker lesbar übertragen und, auch wenn die Wahrscheinlichkeit gering ist, könnten Personen die Datenpakete unter Umständen sammeln und wieder lesbar machen. Bei sicherheitskritischen Daten wie Angebotsdaten oder Unternehmensdaten der projektbezogenen Ergebniskontrolle und anderen sensiblen Informationen, hat sich die Secure Socket Layer (SSL)²⁸⁴-Verbindung als Standard etabliert. Die beiden Partner einer SSL-Verbindung – Webserver auf Seite des ASP und Browser auf Seiten des Netzwerkpartners – handeln untereinander ein Kennwort aus und verschlüsseln damit anschließend die zu übertragenden Daten. Selbst wenn die Datenpakete Dritten in die Hände fallen sollten, wären die Daten auf diese Weise weitgehend unbrauchbar. SSL basiert auf digitalen Zertifikaten, die sicherstellen, dass sich die beiden Parteien sicher identifizieren. Fordert der Benutzer vom Webserver eine sichere Seite an, dann liefert der Webserver ein digitales Zertifikat an den Browser des Netzwerkpartners zurück. Der Browser kann prüfen, ob das Zertifikat von einer vertrauenswürdigen Autorität ausgestellt wurde und extrahiert dann den öffentlichen Schlüssel des Webserver aus dem Zertifikat. Da die Zertifikate frei verfügbar sind, bedeutet dies allein noch keinen Schutz gegen Hackerangriffe. Der Server sendet sie jedem, der daran interessiert ist. Deshalb testet der Browser als Nächstes, ob der Server tatsächlich auch im Besitz des geheimen privaten Schlüssels ist. Dazu sendet der Browser des Netzwerkpartners zufällige Daten an den Webserver zurück und verschlüsselt diese mit dem öffentlichen Schlüssel aus dem Zertifikat. Der Webserver empfängt die Daten und verwandelt sie mit seinem privaten Schlüssel zurück in Klartext. Anschließend sendet er

²⁸⁴ SSL: Secure Socket Layer

die Daten wiederum verschlüsselt zurück zum Browser. Der kann prüfen, ob tatsächlich seine gesendeten Daten zurückgesendet wurden. In diesem Fall ist sichergestellt, dass der Webserver im Besitz des geheimen privaten Schlüssels ist²⁸⁵. In Zukunft wird dieser Sicherheitsstandard durch das Transport Layer Security (TLS) -Protokoll abgelöst. Durch die Flexibilität des TLS-Protokolls ist es dem Entwickler im Gegensatz zum SSL-Protokoll jederzeit möglich, Verschlüsselungsverfahren gegen andere zu ersetzen.

9.2.5 Weitere kritische Nutzerfaktoren

Neben der Transportsicherheit sind die interne Sicherheit, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der ASP-Software und der sensitiven Daten der Netzwerkpartner weitere kritische Faktoren. Entsprechende Firewallsysteme verhindern den externen Zugriff auf die abgelegten Unternehmensdaten. Um das gesamte System hochverfügbar zu halten, ist es notwendig, Cluster und Load-Balancing einzusetzen. Ein Cluster ist ein Verbund von mindestens zwei Serverknoten, die sich gegenseitig überwachen. Bei Ausfall eines Servers übernimmt der verbleibende innerhalb von Sekunden alle Dienste und Applikationen des ausgefallenen Servers. Im Idealfall geschieht dies, ohne dass der angemeldete Nutzer von dem Ausfall betroffen ist. Load Balancing ermöglicht eine ständige Überprüfung der Auslastung und gleichmäßige Verteilung der Last auf verschiedene Server. Bei Ausfall eines Systems werden die Nutzer automatisch auf die verbleibenden Server verteilt²⁸⁶. Storage-Systeme dienen der Datensicherung, so dass ein Datenverlust ausgeschlossen wird.

Die Sicherheit des Datentransportes kann sich auf einem noch so hohem Niveau abspielen, wenn die primäre Zielgruppe ein hohes Misstrauen gegen neue Initiativen aus dem Informationstechnologie (IT) -Bereich zeigt. Vertrauensmarketing und erfolgreiche Beispiele von Referenzkunden sind daher unverzichtbar²⁸⁷. Weiterführend ist darüber nachzudenken, welche Institutionen oder Unternehmen als Vertrauensträger geeignet sind. Es könnte sich als sinnvoll erweisen, in Anlehnung an Ketterer²⁸⁸ mit branchenfremden Institutionen wie zum Beispiel Banken oder sonstigen Finanzdienstleistern zu kooperieren. Die Glaubwürdigkeit der Banken beim Internetbanking nimmt einen hohen Stellenwert ein. Diese Tatsache könnte zukünftig synergetisch genutzt werden.

Beispiel: Das Informationssystem findet seine kritischste Anwendung für die Handwerksmeister in der projektbezogenen Stunden- und Materialmitschreibung²⁸⁹. Er befürchtet, dass das von ihm erzielt Ergebnis durch Gegenüberstellung der gestellten Rechnungen zu dem tatsächlich entstandenen Aufwand dritten gegenüber offengelegt werden könnte. All diese Daten sind seinem Steuerberater und seiner Bank bekannt. Ein Ansatz könnte sein, diese Funktionalität des beschriebenen Informationssystems auf einen Server auszulagern der von einer Bank betrieben wird. Über Schnittstellendefinition könnte die Anbindung an das Projektinformationssystem zur Vermeidung von Datenredundanzen geregelt werden.

9.3 Technischer Aufbau des Projekt-Informationssystem

Dieser Abschnitt dient dazu, einen Überblick über die verwendeten Bauteile des Informationssystems zu geben. Das Projekt-Informationssystem besteht aus zwei übergeordneten Bauteilen, die da sind:

- ▶ der Browser, über den auf den Server zugegriffen wird und
- ▶ der Server inkl. Datenbank, über den der Datenbankzugriff gesteuert wird.

²⁸⁵ Vgl. Weltner (1999), S. 421

²⁸⁶ Vgl. Lautenbach (2000)

²⁸⁷ Vgl. Forit (2000)

²⁸⁸ Vgl. Abschnitt „8.2.4 Angebotsdaten“

²⁸⁹ Vgl. Abschnitt „8.2.4 Angebotsdaten“

Abbildung 35 verdeutlicht das Zusammenspiel dieser Bausteine

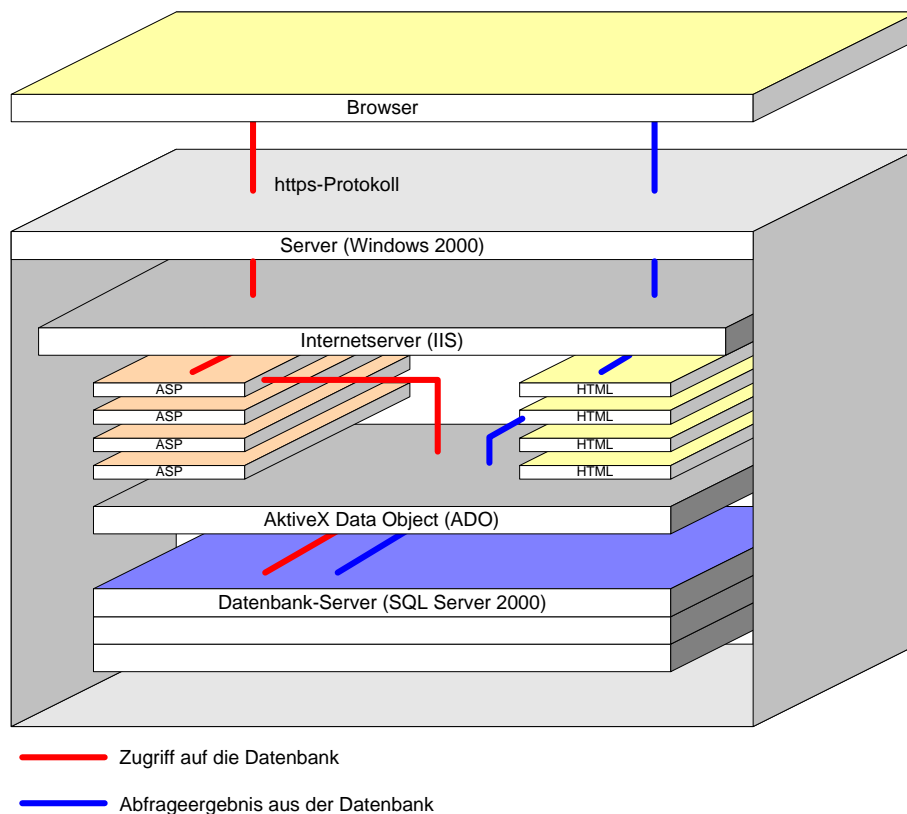


ABBILDUNG 35: KONZEPTION DES PROJEKT-INFORMATIONSSYSTEMS (PIS)

9.3.1 Browser

Um auf HTML-Dokumente und andere Internetressourcen, die auf einem Server abgelegt sind, zugreifen zu können, ist ein Browser notwendig. Bei Browsern handelt es sich um Programme, welche Daten aus dem weltweiten Netz abrufen und dann am heimischen Computer verarbeiten und anzeigen können. Neben Text beherrschen moderne Browser durch zusätzliche Funktionalitäten auch das Anzeigen von Graphiken, Videoclips und weiteren Datenformaten. Oftmals unterstützen Browser das File Transfer Protocol (FTP), wodurch die Übertragung von Dateien zwischen verschiedenen Computern respektive Servern über das Netz ermöglicht wird. Der Browser stellt in dem Netzwerk die Client-Applikation dar. Der Client schickt Anfragen des Benutzers im http- oder https Protokoll²⁹⁰ an den Server und stellt dessen Antworten in lesbarer Weise auf dem Bildschirm dar. Der Browser für den Zugriff auf das Projekt-Informationssystem wurde auf die Anforderungen des Internetexplorer 5.0[®] der Firma Microsoft[®] abgestimmt. Diese Entscheidung wurde getroffen, da 86%²⁹¹ der Internetnutzer mit diesem Browser arbeiten.

9.3.2 Server

Der Server besteht aus einem Rechner mit zugehörigem Betriebssystem und einem Dienstprogramm. Des Weiteren lässt sich der Server unterschiedlichen Serverklassen zuordnen. Diese Serverklassen werden durch die geforderte Funktionalität des Servers definiert. Im Fall des PIS hat der Server die Funktion der Verwaltung und der Organisation

²⁹⁰ Abkürzung für "Hypertext Transfer Protocol"; Kommunikationsprotokoll zwischen Web-Server und Web-Browser zur Übertragung von HTML-Daten. Das bei der verschlüsselten Datenübertragung verwendetet https-Protokoll bedeutet „Hypertext Transfer Protocol over Secure Socket Layer“.

²⁹¹ Angaben www.websidestory.com; Stand Juli 2000

von Daten, deren schnelle Suche, sowie das Einfügen und das Sortieren von Datensätzen. Aus diesem Grund ist er der Serverklasse des Datenbankservers zuzuordnen. Zusätzlich stellt er Internetdienste bereit, die es ermöglichen, Dateien auf den Datenbankserver zu laden und umgekehrt Dateien herunterzuladen. Daher wird er zusätzlich der Klasse der Internetserver zugeteilt²⁹². Der Internetserver an sich wird, abgesehen von einem kleinen Exkurs, zu dem Thema Active-Server-Pages als black box behandelt.

Die Vorgehensweise bei der Kommunikation zwischen Browser und Server für den Zugriff auf Daten aus der Datenbank funktioniert wie folgt: Der Benutzer fordert über den Browser eine Active-Server-Page-Seite an.

Active-Server-Pages sind eine Erweiterung des Internetservers, wodurch dieser in die Lage versetzt wird, nicht nur herkömmliche HTML-Dateien auszulesen, sondern zusätzlich wahlweise auch dynamische Seiten, die Active-Server-Page-Seiten, zu liefern. Diese bestehen in der Regel aus HTML-Skripten und aus Active-Server-Page-Skriptblöcken. Der Webserver öffnet die vom Kunden angeforderte Active-Server-Page-Seite und liest Ihren Inhalt. Reines HTML wird unverändert an den Browser des Benutzers weitergeschickt. Trifft der Webserver dagegen auf Active-Server-Page-Skriptblöcke, führt er den darin enthaltenen Programmcode aus. Steht zum Beispiel in einem Active-Server-Page-Skriptblock der Befehl, bestimmte Projektdaten aus einer bestimmten Tabelle der Datenbank auszulesen, führt der Internetserver, initiiert durch den Befehlscode, diese Aufgabe aus. Der Zugriff auf die Daten wird durch so genannte ActiveX Data Objects (ADO) bewerkstelligt. Auch diese Funktion wird als black box behandelt. Das Ergebnis des Zugriffs wird durch den Internetserver in den HTML-Ausgabestrom integriert und zum Browser des Benutzers geleitet²⁹³.

Bei der Entscheidung, welche Softwareprodukte bei der Entwicklung des Projekt-Informationen-Systems zum Einsatz kommen sollten, wurde auf Grund der Kompatibilität der einzelnen Komponenten untereinander die Produktpalette von Microsoft[®] gewählt. Folgende Produkte bilden die softwaretechnische Grundlage: Als Betriebssystem wurde Windows 2000[®] gewählt, das bereits als Internetserver den Internet-Information-Server (IIS[®]) integriert hat. Als Datenbankserver findet der SQL-Server 2000[®] seine Anwendung.

Zu Gunsten der Beschreibung der Geschäftsprozesse des virtuellen Handwerkernetzwerkes, in Kombination mit der neuen Informationstechnik aus der Sicht der einzelnen Anwender, werden die Skriptblöcke nicht detailliert dokumentiert.

²⁹² Vgl. ARCHmatic (2001), Server

²⁹³ Vgl. Weltner (1999), S. 1

9.4 Design

Das Institut für Maschinenwesen (IMB) im Baubetrieb der Universität Karlsruhe entwickelt und forscht seit annähernd 35 Jahren in den Bereichen Baumaschinen und Baumanagement. Im Mittelpunkt des Arbeitens stehen die Menschen, Maschinen und Methoden. Der Punkt Methode wurde bereits mit der Entwicklung der neuen Organisationsstrukturen des virtuellen Handwerkernetzwerkes eingehend behandelt. Die Bereiche Menschen und Maschinen beeinflussen im Wesentlichen das Design des Projekt-Informationssystem. An der freien Universität Amsterdam und der Technischen Universität Eindhoven wurde ein neues Entwicklungsverfahren für benutzerfreundliche Computeranwendungen erarbeitet. Die Methode geht vom Standpunkt des Benutzers und nicht vom technisch Machbaren aus. Das Programmsystem muss einfach zu bedienen sein, auch ohne technisches Wissen leicht erlernt werden können und sich nach den Denk- und Arbeitsweisen des Benutzers richten. Komplizierte Zusatzleistungen werden zu Gunsten der Benutzerfreundlichkeit eingeschränkt, wodurch die Programmbeschreibung einfach und kurz gehalten wird. Kern des Verfahrens ist das Grammatikmodell „Extended Task-Action Grammar“²⁹⁴ (ETAG). Dieses Modell wurde bereits Mitte der neunziger Jahre im Rahmen der Untersuchungen des Designs technischer Geräte des alltäglichen Gebrauchs eingesetzt. Mittelpunkt der Untersuchungen ist die optimale Mensch-Maschine-Interaktion beim Einsatz von Geräten. Die für die Softwareentwicklung signifikanten Ergebnisse dieser Studie werden im Folgenden kurz zusammengefasst.

9.4.1 Design der Eingabeelemente

Bedingt durch die Funktionalität des Browsers stehen vier Eingabeelemente für das Arbeiten mit dem System zur Verfügung.

Mit Hilfe der Schalterflächen verändert der Benutzer Zustände, wodurch in der Regel der Status des Workflow um eine Stufe hochgesetzt wird. Die zweite Funktion der Schaltflächen dient der stufenweise hierarchischen Verdichtung von Informationen, die durch entsprechende Fenstertechniken unterstützt werden. Die funktionale Gruppierung der Schalterflächen orientiert sich an dem Prinzip der Wahrnehmungsgruppierung von Palmer²⁹⁵. Das von ihm mit "common region" bezeichnete Prinzip besagt, dass Elemente dann als zueinander gehörig wahrgenommen (gruppiert) werden, wenn sie innerhalb einer gemeinsamen Region liegen²⁹⁶. Durch Begrenzungslinien werden diese Gruppeneffekte verstärkt. Die Schalterflächen sind beschriftet, wodurch dem Benutzer die intendierte Bedeutung übermittelt wird.

Hypertext findet seinen Einsatz immer dann, wenn dem Benutzer weiterführende Informationen angeboten werden, die keine Zustandsveränderung der Werte in der Datenbank zur Folge haben.

Ikone werden verwendet, wenn weiterreichende grafische Informationen, wie zum Beispiel Grundrisspläne oder Anfahrtsskizzen hinterlegt sind.

Die Formularfelder dienen der Eingabe von Informationen die über eine 0- oder 1-Aussage hinausgehen, wie zum Beispiel das Ausfüllen von Bauverträgen, deren Inhalte während des Workflow weiterverarbeitet werden.

²⁹⁴ Vgl. BNN (2001), Ausgabe 38, S. 12

²⁹⁵ Vgl. Palmer (1992), S. 436 ff.

²⁹⁶ Vgl. Gerdes (1996)

9.4.2 Design der Ausgabeelemente

Die Ausgabeelemente dienen dem Benutzer dazu, Informationen bereitzustellen. Sie werden durch die Eingabeelemente angesteuert. Es werden drei Klassen von Ausgabeelementen unterschieden. Die erste ist die Klasse der statischen Ausgabe. Dies sind eigene Fenster, in denen Informationen abgebildet sind. Beispielsweise sind dies bereits abgeschlossene Bauverträge. Die zweite Klasse sind dynamische Anzeigen, deren Zustand in bezug auf die Zeit verändert wird. Im vorliegenden Fall sind das Statusanzeigen, über deren farbige Kodierung Aussagen über den erreichten Zustand der hinterlegten Prozesse vom Benutzer getroffen werden können. Es werden die Farben grün, rot, gelb und schwarz eingesetzt. Nach Cushmann²⁹⁷ und Rosenberg verbinden die Benutzer mit den aufgeführten Farben folgende Assoziationen:





Farbe	Assoziation
	Alarm, Unfall, Stop
	aktiv, normal, an
	Stand-by, Randbedingung
	aus

TABELLE 11: ASSOZIATION FARBE

Die dritte Klasse ist die Gruppe der qualitativen Ausgabeelemente. Sie finden ihren Einsatz bei der Darstellung des Fortschritts des Gesamtprojekts. Dadurch wird dem Benutzer die gesamte Projektinformation zu einem Parameter verdichtet.

²⁹⁷ Cushman (1991), S. 143

10 Einsatz des Projekt-Informations-Systems

Dieses Kapitel zeigt an Hand einer realen Baumaßnahme mit unterschiedlichen Szenarien sowohl die Abläufe innerhalb des virtuellen Handwerkernetzwerkes, als auch die Funktionsweise des Projekt-Informations-Systems (PIS). Das Beispiel wurde von einer Baumaßnahme abgeleitet, die von Juni bis September 2001 in Karlsruhe durchgeführt wurde. Es handelte sich dabei um die Erweiterung und Modernisierung eines Reihenendhauses.

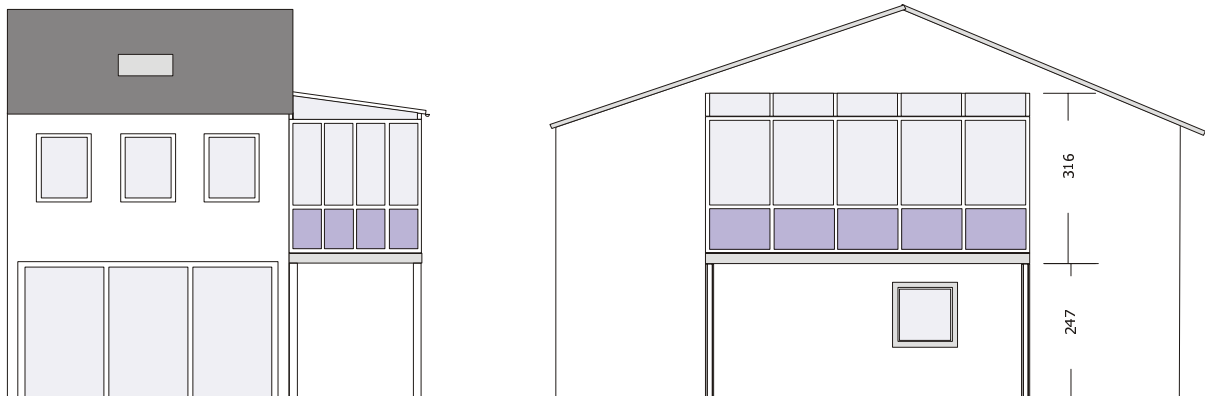


ABBILDUNG 36: ANSICHTEN DER BAUMAßNAHME

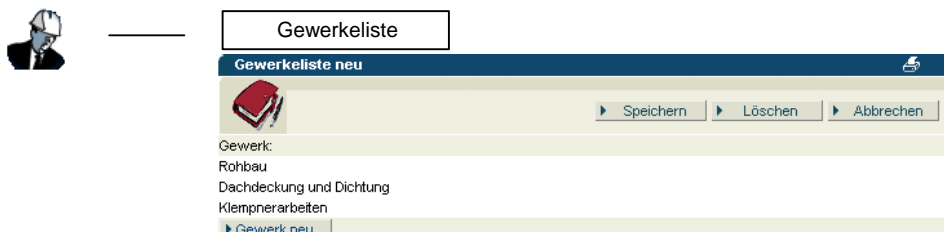
Das Testbauprojekt wurde in Zusammenarbeit mit einem Ingenieurbüro durchgeführt, welches die Planung und Bauleitung durchführte. Teilfunktionalitäten des PIS wurden dort testweise zum Einsatz gebracht.

Das Projekt-Informations-System stellt den in Kapitel acht beschriebenen Informationsknoten auf Seiten des Handwerkermanagement dar. Der Zugriff auf den Datenbankserver über den Browser wird über eine Authentifizierungsfunktion gesteuert. Der Benutzer meldet sich mit seinem zuvor vom Handwerkermanagement vergebenen Benutzernamen und Passwort an. Das Projekt-Informations-System erkennt den Benutzer und ermöglicht ihm, in Abhängigkeit seiner Benutzerrechte, den Zugriff auf die Projektdaten. Es wird grundlegend zwischen drei Benutzergruppen unterschieden: Die Benutzergruppe des Bauherren, des Handwerkermanagement und des Ausführungspartners. Die Sichtweise auf die Funktionalitäten des PIS orientiert sich an den Arbeitsprozessen des virtuellen Handwerkernetzwerkes²⁹⁸.

10.1 Angebotsphase

10.1.1 Stammdaten

In einem ersten Schritt werden vom Handwerkermanagement die Stammdaten in die Datenbank eingepflegt. Es sind dies die Gewerkeliste und die Adressdaten von potentiellen Bauherren und ausführende Partnerbetrieben.



²⁹⁸ Vgl. Abschnitt „7.2 Ablauforganisation des virtuellen Handwerkernetzwerkes“

Über die Gewerkeleiste werden verschiedene Eigenschaften definiert, durch die einzelne Adressdaten unterschiedlichen Gewerken zugeordnet werden.

Da die Aufbauorganisation des Handwerkermanagement aus verschiedene Mitarbeitern bestehen kann, ist es notwendig, einem Adressdatensatz mehrere Beteiligte zuordnen zu können.

10.1.2 Projektdaten

Nachdem die Grundeinstellungen im System vorgenommen wurden, beginnt die Projektbearbeitung. Der erste Schritt dient dem Anlegen eines neuen Projektes in der Datenbank. Diese Aufgabe wird vom Handwerkermanagement durchgeführt.

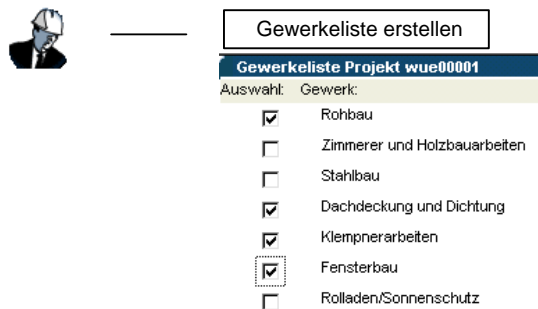
Neben den Kopfdaten wird der Bauherr dem Projekt zugeordnet. Die Adressdaten stammen wiederum aus der allgemeinen Adressenverwaltung und werden über ein Listfeld ausgewählt. Neben den Kommunikations- und Anschrifteninformationen der Baustelle besteht die Möglichkeit, die Grafikdatei eines Lageplans der Baustelle in die Datenbank zu übernehmen. Dies erleichtert dem ausführenden Netzwerkpartner in der Angebotsphase das Abschätzen des Fahraufwandes. In der Ausführungsphase dient es dem Finden der Baustelle. Als Ergänzung dieser Funktion ist es denkbar, PIS mit einer Schnittstelle zu einer Map-Software zu versehen, so dass die grafischen Informationen über die Lage der Baustelle ohne Upload-Funktion direkt verfügbar sind.

Im Anschluss daran definiert das Handwerkermanagement seinem Kunden die Bauaufgabe. Es wird der raumbuchorientierte Maßnahmenkatalog erarbeitet, durch den das Leistungsprogramm festgelegt wird. Diese tabellarische Leistungsbeschreibung wird durch codierte Raumpläne ergänzt. Für die Leistungsbeschreibung wird ein

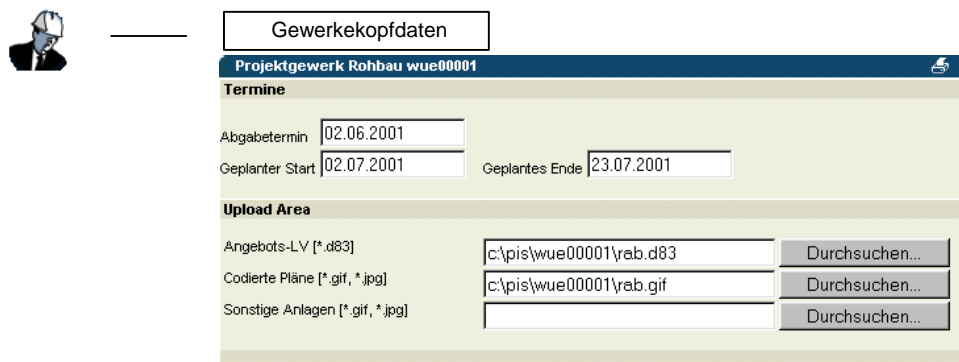
Textverarbeitungsprogramm²⁹⁹ eingesetzt, die codierten Pläne werden mit einer CAD-Applikation³⁰⁰ erstellt.

10.1.3 Gewerkespezifische Daten

Der nächste Schritt des Handwerkermanagement besteht darin, die Leistung gewerkegetrennt für die Ausführungspartner zu beschreiben. Dies geschieht mit Hilfe eines AVA-Programms³⁰¹, welches den Datenexport nach GAEB zulässt. Der Leistungsverzeichnisstext der Einzelpositionen wurde aus dem STL-Bau übernommen. Nach Fertigstellung der Leistungsverzeichnisse und Export nach GAEB D83³⁰² werden die Ausführungspartner zur Abgabe eines Angebots aufgefordert.



Um die Leistungsverzeichnisse zu den bietenden Partnerbetrieben zu transferieren, wird eine projektspezifische Gewerke erstellt. Im Anschluss daran werden jedem Gewerk dieser Projektgewerke so genannte Gewerkekopfdaten hinzugefügt, über die dem bietenden Partnerbetrieb mitgeteilt wird, wann der Abgabetermin für das Angebot ist und in welchem Zeitraum die Ausführung geplant ist. Durch den Anhang des Angebotsleistungsverzeichnisses im Datenformat D83 und die Grafikdateien mit den codierten Plänen werden die Kopfdaten vervollständigt und in die Datenbank übernommen.



Der Datenbankserver arbeitet folgende Prozeduren ab. Er filtert in einem ersten Schritt alle Adresdaten heraus, denen das ausgeschriebene Gewerk zugeordnet ist. In einem nächsten Schritt ermittelt er den maximalen Umsatz, der für die einzelnen Betriebe in Abhängigkeit deren Mitarbeiterzahl bestimmt wurde und prüft die bis zu diesem Zeitpunkt von den einzelnen Unternehmen im Netzwerk erzielten Umsätze³⁰³. Liegen diese über dem maximalen Umsatz, werden die betreffenden Betriebe nicht in die Versandliste aufgenommen. Über einen GAEB-Konverter werden die Leistungsverzeichnisdaten in Tabellenform in die Datenbank übernommen.

²⁹⁹ Am Beispiel der realen Baumaßnahme wurde MS-Word eingesetzt.

³⁰⁰ Die genutzte CAD-Applikation war AutoCAD.

³⁰¹ Es wurde in dem Beispielprojekt mit ARRIBA gearbeitet.

³⁰² Vgl. Abschnitt „6.2.1.4 Weitere Ansätze der vertikalen Systemintegration“

³⁰³ Vgl. Abschnitt „7.1.1.3 Umsatzvolumen“

10.1.4 Angebotsdaten der ausführenden Partnerbetriebe

Die Betriebe, die die geprüften Kriterien erfüllen, werden über E-Mail darüber informiert, dass die neue Projektaufgabe *Angebotsbearbeitung* für sie vorliegt. Sie authentifizieren sich mit dem Benutzernamen und Kennwort am Server und rufen die Aufgabe *Angebotsbearbeitung* ab.



Angebotsbearbeitung

Ausschreibung Fliesen, wue00001

?

[Versand](#) | [Speichern](#) | [Löschen](#) | [Abbrechen](#)

Allgemeine Angaben

Gebe kein Angebot ab:

Auftraggeber = AG:
 Virtuelles Handwerksnetzwerk
 Musterstraße 9
 76131 Karlsruhe
 Tel.: 0721/9663693
 Fax.: 0721/9663694
 Mail: infor@virtuelles-handwerksnetzwerk.de

Auftragnehmer = AN:
 Bürklin, Manfred
 Killisfelderstrasse 40a
 76227 Karlsruhe
 Tel.: 0721/408369
 Fax.: 0721/404445
 Mail: buerklin@t-online.de

Plausibilität:
 Materialanteil: 32,1% Angebotssumme netto 0,00 DEM Abgeschätzte Manntage: 0,00

OZ	Masse	Einheit	Leistungsbeschreibung	Positionsart	EP	GP
01	01.0010	95,800m2	Fliesenlieferung Lieferung der im Titel Verlegung zur Ausführung kommenden Fliesen frei Verwendungsstelle.15,20 Keramische Steingutfliesen, glasiert, DIN EN 159 (nicht frostbeständig), Oberfläche eben, 1. Sortierung, Farbe und Ausführung nach Wahl des AG			0,00

Das Projekt-Informations-System ermöglicht es den Betrieben, die kalkulierten Einheitspreise in das Formular einzutragen. Der Datenbankserver berechnet aus der Mengenangabe den Gesamtpreis³⁰⁴. Der Datenbankserver ermittelt im Weiteren zur Plausibilität der Angebotssumme einen Personalaufwandswert, der sich aus den Daten der projektbezogenen Ergebniskontrolle³⁰⁵ der einzelnen ausführenden Betriebe zusammensetzt. Hat der Kalkulator (in der Regel der Handwerksmeister) die Angebotsdaten überprüft, überträgt er das Angebot auf den Datenbankserver. Dies geschieht über eine Druckfunktion, so dass die Angebotsdaten dem Kalkulator zusätzlich in Papierform zur Verfügung stehen. Alle Eingabefelder sind eingabepflichtig. Dadurch wird die Abgabe eines unvollständigen Angebots vermieden. Betriebe, die kein Angebot abgegeben haben, werden 3 Tage vor Ablauf der Angebotsfrist erneut an die anstehende Projektaufgabe erinnert.

10.1.5 Ermittlung des Angebotspreises für den Bauherren

Nach Ablauf der Angebotsfrist werden die noch nicht abgearbeiteten Projektaufgaben *Angebotsbearbeitung* der einzelnen ausführenden Unternehmen automatisch vom Server entfernt. Auf Seiten des Handwerkermanagement wird die Projektaufgabe *Angebot für den Bauherren Fertigstellen* generiert.



Bieter auswählen

Preisspiegel wue00001

?

[Speichern](#) | [Löschen](#) | [Abbrechen](#)

Fliesenarbeiten

	Brendelberger	Gössel	Bürklin
Angebotssumme:	16.507,84	17.064,40	16.365,58
Vergabe:	C	C	C

³⁰⁴ Im Rahmen des Beispielprojektes wurden 32 eingehenden Angebote auf deren rechnerische Richtigkeit überprüft. Bei sieben Angeboten wurden Fehler in der Multiplikation von Menge mal Einheitspreis und in der Addition der berechneten Gesamtsumme festgestellt.

³⁰⁵ Vgl. Abschnitt „7.2.2.4.1 Bestellwesen“ und „7.2.2.4.5 Stundenmitschreibung“

Das Handwerkermanagement wählt die Bieter der unterschiedlichen Gewerke aus. Über Filterfunktionen ist ihm der Einblick auf die detaillierten Preisspiegel der einzelnen Gewerke möglich.

Sind die Angebote für alle Gewerke eingegangen, und die Bieter ausgewählt, berechnet der Datenbankserver den Garantierten Maximal-Preis³⁰⁶ für das Projekt. Dieser wird in die Projektdaten übernommen. Das Handwerkermanagement komplettiert die individuellen Angebotsunterlagen für den Bauherren mit seinem Textverarbeitungsprogramm, konvertiert die Daten in das Portable Document Format (PDF) und lädt diese in die Datenbank hoch.

10.1.6 Vertragsabschluss mit dem Bauherren

Sagt dem Bauherren das Angebot zu, werden die zur späteren Abrechnung benötigten Vertragsdaten, standardisiert in die Datenbank übernommen. Die Vertragsdaten sind eine Ergänzung der Projektdaten.



Vertragsdaten

Bauherrenvertrag

PDF-Datei:

Vertragsinformationen

<input type="radio"/> 1 Zahlungsziel (1x100%)	<input type="radio"/> Degressive Abrechnungsart
<input type="radio"/> 2 Zahlungsziele (2x50%)	<input checked="" type="radio"/> lineare Abrechnungsart
<input type="radio"/> 3 Zahlungsziele (3x33%)	<input checked="" type="checkbox"/> Vertragserfüllung 5% der Nettoauftragssumme
<input checked="" type="radio"/> 4 Zahlungsziele (4x25%)	<input type="checkbox"/> Gewährleistung 5% der Nettoauftragssumme
<input type="radio"/> 5 Zahlungsziele (5x20%)	<input checked="" type="checkbox"/> Gewährleistungsvericherung

Verrechnungssatz virtuelles Handwerker Netzwerk: %

Risikoaufschlag: % Splitting: Bauherr/Handwerker Netzwerk

GMP netto: MwSt.:



Das PIS filtert die gesamten Projektdaten, inklusive der angehängten Daten im Portable Document Format und die Adresdaten der ausführenden Netzwerkpartner in Form eines Projektinformationsblattes, so dass der Bauherr nach Authentifizierung darauf zugreifen kann.

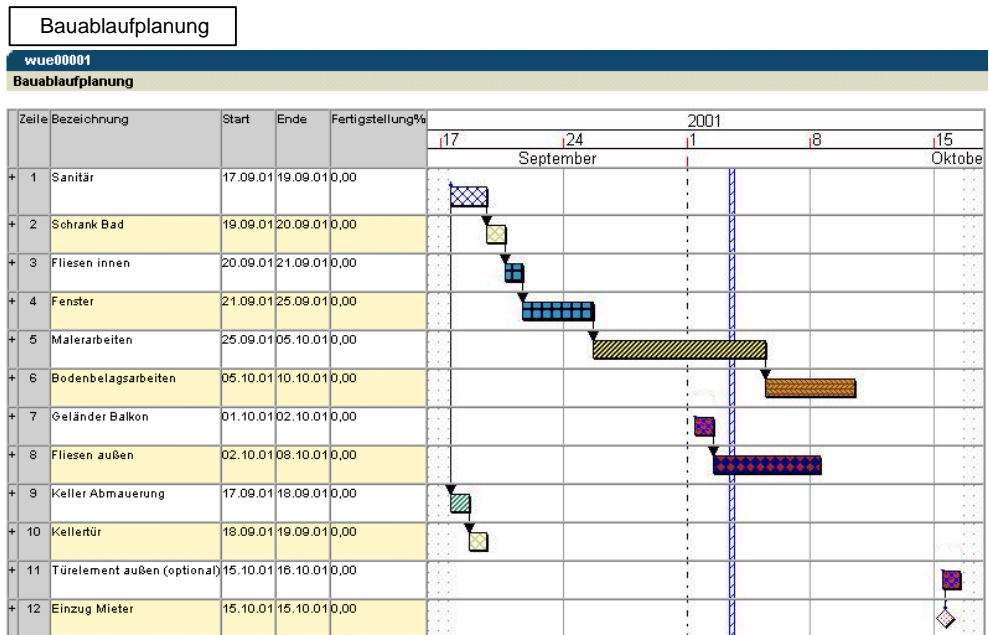
10.2 Ausführungsphase

10.2.1 Bauablaufplanung

Mit Hilfe der Bauablaufplanung wird die Terminplanung der Baumaßnahme durchgeführt. Signifikantes Merkmal dieser Funktion ist die zu Grunde gelegte ETAG-Philosophie³⁰⁷. Es existieren Projektmanagementapplikationen, die für das reine Projektmanagement durch eine Vielzahl von Funktionen den Anforderungen des Baumanagers oder Projektsteuerers entgegen kommen. Diese wurden aus der Sicht des technisch machbaren entwickelt. Der Benutzeransatz bei der Entwicklung des PIS beschränkt sich im Bereich des Terminmanagement auf die Funktionen *Balken zeichnen*, *Start und Ende abbilden*, *Vorgangsfolge festlegen* und *ausführende Firma zuordnen*. Kosten, Ressourcen, verschiedene Bibliotheken und Kalender bleiben hingegen unberücksichtigt.

³⁰⁶ Vgl. Abschnitt „7.2.1.4.5 Ermittlung des Angebotspreises“

³⁰⁷ Vgl. Abschnitt „9.4 Design“



Werden in der weiteren Projektabwicklung die Soll-Vorgangsdaten verändert, wird diese datumsabhängige Zustandsveränderung in der Datenbank protokolliert. Der Server generiert für die Partnerbetriebe, deren Terminierung durch diese Veränderung beeinflusst werden, die Projektaufgabe *Terminveränderung in Projekt x* und werden über die Veränderung über E-Mail informiert. Dem Handwerksmeister ist es zusätzlich möglich, im Rahmen seiner Ressourcenplanung alle in Arbeit befindlichen Projekte durch Datenfilterung auf der Terminalschiene anzuzeigen.

10.2.2 Auftragserteilung ausführender Partnerbetrieb

Nach Fertigstellung der Bauablaufplanung wird der schriftliche Auftrag auf der Grundlage der VOB/B³⁰⁸ mit dem ausführenden Netzwerkpartner geschlossen. Das PIS unterstützt diesen Vorgang wie folgt: Mit Hilfe von Online-Formularen werden die Aufträge erstellt. Der Inhalt dieser Formulare entspricht standardisierten Bauverträgen. Die Daten, die im Weiteren Prozess im Rahmen der Abrechnung ihren Einsatz finden, werden in die Datenbank gespeichert.

³⁰⁸ Vgl. VOB/B (2001)



Auftragserteilung

Bauvertrag Fliesen, wue00001 ?

1. Allgemeine Angaben

Auftraggeber = AG: Virtuelles Handwerksnetzwerk Musterstraße 9 76131 Karlsruhe Tel.: 0721/9663693 Fax: 0721/9663694 Mail: info@virtuelles-handwerksnetzwerk.de	Ausführungspartner Bürklin, Manfred Killisfelderstrasse 40a 76227 Karlsruhe Tel.: 0721/408369 Fax.: 0721/404445 Mail: buerklin@t-online.de
---	---

2. Gegenstand des Vertrags:
 Dem Ausführungspartner wird die Ausführung der Fliesenverlegearbeiten für das Bauvorhaben wue00001 übertragen.

3. Vertragsbestandteile (zu § 1 VOB/B):
 Vertragsbestandteile sind in nachstehender Reihen- und Rangfolge:
 Dieser Bauvertrag, die ggf. in Ziff. 12 genannten Anlagen, sowie

- die Leistungsbeschreibung
- die Pläne
- Sonstige Anlage

die VOB Teile B und C in der bei Vertragsabschluss eingeführten Fassung sowie das BGB, das jedoch nur subsidiär gilt.

4. Vergütung (zu § 2 VOB/B)
 Als Vergütung für die in Nr. 1 bezeichneten Leistungen wird vereinbart:

- die vorläufige Summe von netto 16.365,58 DEM zur Abrechnung nach ausgeführten Mengen zu Einheitspreisen gemäß beiliegendem Leistungsverzeichnis - **Einheitspreisvertrag**.
- auf die Einheitspreise wird ein Nachlass von % gewährt.
- die Pauschalsumme von netto 16.365,58 DEM - **Pauschalvertrag** -
veranschlagt Nettobetrag jeweils zuzüglich MwSt. in der bei Fälligkeit gesetzlich

Daten, die zu einem früheren Zeitpunkt in den Prozess eingeflossen sind, werden weiterverarbeitet. An den Bauvertrag wird das Angebotsleistungsverzeichnis angehängt. Der Vertragsabschluss erfolgt nach wie vor durch Unterschrift auf dem Papier³⁰⁹. Die in der Bauablaufplanung definierten Start und Endtermine werden in die Ausführungsfristen übernommen. In dem Bauvertrag wird des Weiteren vereinbart, wie viele Abschlagszahlungen vom Handwerkermanagement geleistet werden. Diese Funktionalität automatisiert im Weiteren die Rechnungsabwicklung. Nach Abschluss des Vertrages können die beiden Vertragspartner online auf die zentral abgelegten Daten zugreifen³¹⁰.

10.2.3 Bestellwesen

Eine weitere Funktionalität des PIS zur gewerkeübergreifenden Arbeitsvorbereitung besteht in der Bereitstellung der Materialaufwandswerte für die angeschlossenen Handwerksbetriebe.

³⁰⁹ Das Gesetz über elektronische Signaturen, das zur Zeit in zweiter Lesung dem Bundestag vorliegt, wird zukünftig die Rechtsgrundlage dafür bilden, die Auftragsvergabe vollkommen papierlos zu gestalten. Da jedoch diese Grundlage noch nicht gegeben ist, und die technische Umsetzung sich momentan im Prototypen-Stadium befindet, wird diese Datenredundanz bewusst in Kauf genommen.

³¹⁰ Die Abwicklung von Baumaßnahmen in der Vergangenheit hat häufig gezeigt, dass den ausführenden Unternehmen die Inhalte des gemeinsam geschlossenen Vertrages nicht bekannt waren. Vor allem bei der Abrechnung konnte diese Tatsache beobachtet werden.



Bestellwesen

Bestellung, wue00001 ?

Bestellung Raab-Kärcher

Produkt	Detail	EAN	Menge	Einheit	EP	GP	OK
Steingutfiesen, Wand	15 x 15	58.4573-44874	46	Paket	6,55	301,30	<input type="checkbox"/>
Steingutfiesen, Wand	10 x 10	58.4573-44875	4	Paket	5,23	20,92	<input type="checkbox"/>
Steingutfiesen, Boden	30 x 30	58.4573-44845	18	Paket	32,00	576,00	<input type="checkbox"/>
Sockel	30	58.4573-42278	660	Stk.	0,28	184,80	<input type="checkbox"/>
Klebemörtel	flex	58.4573-47112	34	Sack	12,80	435,20	<input type="checkbox"/>
Fugenmasse	flexfuge	58.4573-47114	8	Sack	22,10	176,80	<input type="checkbox"/>
Silikon	transparent	58.4573-47154	12	Einh.	8,90	176,80	<input type="checkbox"/>
Summe 1.871,82							<input type="checkbox"/>

Um die Aufgabe der Lagerhaltung dem Baustoffzulieferer zu übertragen, wird die Funktion der stufenweisen Bestellung der Materialien implementiert. Durch die selektive Auswahl, nimmt der ausführende Netzwerkpartner Einfluss auf das Wann der Bestellung. Da die Materialstückliste, bedingt durch ihre Herkunft, keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, kann der Handwerksmeister weitere Bestellungen an dieser Stelle einsteuern. Dazu greift er auf externe Material- und Preistabellen verschiedener Baustoffhändler zu. Der Bestellvorgang wird durch das Ablegen der Daten in die Datenbank abgeschlossen. Über E-Mail werden die Bestelldaten zum Baustoffzulieferer übertragen³¹¹.

10.2.4 Stundenmitschreibung

Mit Hilfe der Stundenmitschreibung erfasst der Handwerksmeister die projektbezogenen Arbeitsstunden der Mitarbeiter für die Lohnbuchhaltung. Um Projektkosten einzusteuern, die nicht über den Vollkostensatz und die Materialbestellung abgedeckt werden, erlaubt das System die Eingabe sonstiger Kosten.



Stundenmitschreibung

bürklin 01.10.2001, Projekt wue0001 ?

Tagesabschluss

Stunden Soll-Ist-Vergleich

Richtzeit: 422 Std. Ist-Stunden: 204 Std. Fertigstellungsgrad: 51% Produktivitätskennzahl: **1,06**

Mitarbeiter	Anz. Stunden
Hartmann, Walter	<input type="text" value="5"/>
Müller, Peter	<input type="text" value="9"/>
Schmitz, Thorsten	<input type="text" value="9"/>
Schönberger, Karsten	<input type="text"/>
Schulze, Thomas	<input type="text"/>
Troesch, Klaus	<input type="text"/>
Sonstige Kosten	Anzahl/Betrag
Backoffice (Stunden)	<input type="text"/> à 50,00 DM
Materialrechnungen (pauschal)	<input type="text"/> Pauschalbetrag
Nebenkosten (pauschal)	<input type="text"/> à 25,80 DM
Papier (pauschal)	<input type="text"/> à 9,50 DM
Porto (pauschal)	<input type="text"/> à 9,50 DM
Test-Kosten (pauschal)	<input type="text"/> Pauschalbetrag

Die aus dem Arbeitsschritt Plausibilität mitgeführten Werte des Personalaufwands³¹² werden in diesem Eingabedialog den bereits geschriebenen Stunden gegenübergestellt. Über den Fertigstellungsgrad berechnet das System die Produktivität nach Formel (8). Auf der Grundlage dieser Eingabe werden die vier verschiedenen Auswertungen durchgeführt.

³¹¹ Sinnvoll ist es, diese Bestellfunktion direkt an die Warenwirtschaftssysteme der einzelnen Baustoffhändler zu koppeln. Dadurch würde der Bearbeitungsaufwand auf deren Seite verringert. Informationen darüber, wann und wohin welche Waren geliefert werden und wurden, sowie die gesamte Rechnungsabwicklung könnten ebenfalls webbasiert unterstützt werden. Diese skizzierten Überlegungen stellen ein Nachbarthema der hier dokumentierten Entwicklungsarbeit dar und werden daher nicht weiter verfolgt.

³¹² Vgl. Abschnitt „10.1.4 Angebotsdaten der ausführenden Partnerbetriebe“

10.2.5 Projektbezogene Ergebniskontrolle³¹³

Der Auswertung *Wirtschaftlichkeitsübersicht* kommt die zentrale Rolle zu. In ihr sind alle Informationen aus der Aufwandserfassung, der Materialbestellung und der Rechnungsstellung zusammengeführt.



Controlling

- ▢ Bürklin
- Ihre Übersicht
- Abmelden
- Einstellungen
- Import/Export
- Hilfe
- ▢ Projekte

Projektbezogene Ergebniskontrolle Renovierung Sternbergstrasse, 000137

Wirtschaftlichkeitsübersicht:

Rechnungsstellung	17.583,19 DEM
Aufwand Stunden	-9.401,23 DEM
Aufwand Material	-5.432,17 DEM
Sonstige Aufwendungen	-300,00 DEM
Summe	2.449,19 DEM

Material-Kosten
 Folie (Rolle)
 Maxit 260 (Sack 25 kg)
 Glühbirnen (Stck.)
 Gesamt

Rechnungsübersicht Bürklin, Renovierung Sternbergstrasse, 000137

Auftragssumme Bauvertrag		70.914,27 DEM
Nachlass:	2,5 %	= 1.772,86 DEM
Besonderheiten Baustelle:	1,0 %	= 709,14 DEM
Bauwesenversicherung:	1,0 %	= 709,14 DEM
Abrechnungsart:	linear	= 3.545,71 DEM
Vertrags Erfüllung:	5,0%	= 3.545,71 DEM
Gewährleistung:	5,0%	= 3.545,71 DEM

Name, Vorname
 Hartmann, Walter
 Müller, Peter
 Schmitz, Thorsten
 Schönberger, Karsten
 Schulze, Thomas
 Gesamt

Rechnungen

Art	Rechnungsnr.	Rechnungsdat.	Rechnungsbetrag	Auszahlungsbetrag	AZ bruttoAuszahlungsdat.
A1	000137B4A1	05.02.2001	20.565,14 DEM	17.583,19 DEM	20.369,50 DEM
Auszahlungssumme:			17.583,19 DEM	20.369,50 DEM	

	4	8	12	74,00	888,00
--	---	---	----	-------	--------

Sonstige Kosten	
Backoffice (Stunden)	2 2 50,00 100,00

Im Gegensatz zu der projektbezogenen Wirtschaftlichkeitsprüfung werden die geleisteten Stunden in gleichnamiger Tabelle mitarbeiterbezogen ausgewertet. Es wird zwischen verschiedenen Betrachtungsweisen unterschieden. In der Auswertung *Reale Stunden* sind die von den Mitarbeitern tatsächlich geleisteten Stunden tabellarisch aufgelistet. Die bereinigte Stundenmitschreibung dient als Grundlage für die Lohnabrechnung der Buchhaltung. Da diese in der Regel von einem externen Finanzdienstleister erbracht wird, wurde der Export dieser Daten in die standardisierte DATEV-Schnittstelle³¹⁴ vorgesehen. Durch diese Funktion wird ein erneutes Editieren der Daten in ein Lohnbuchhaltungssystem vermieden. Das Überstundenkonto bildet die Differenz aus der realen und der bereinigten Stundenmitschreibung. Diese Lösung wurde gewählt, da immer mehr Handwerksbetriebe dazu übergehen, Arbeitszeitkonten für ihre Mitarbeiter zu führen. In der Regel werden im Sommer Mehrstunden angesammelt, um witterungsbedingte Arbeitsausfälle im Winter mit diesem Stundenguthaben auszugleichen. Die Auswertung *Überstundensaldo* gibt dem Handwerksmeister einen Überblick über die Stundenguthaben seiner Mitarbeiter. Die Druckfunktion des Überstundensaldos jedes einzelnen Mitarbeiters wird zum Monatsende dazu genutzt, um diese Informationen in Papierform der Gehaltsabrechnung beizulegen.

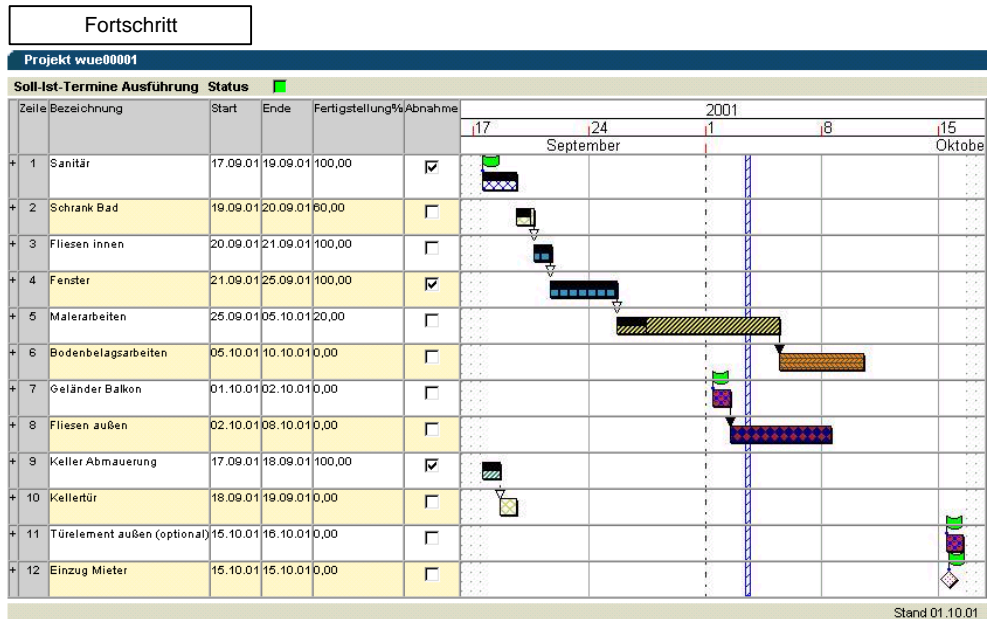
Auch die Stundenmitschreibung ist workflow-unterstützt. An jedem Wochentag generiert das PIS eine Projektaufgabe, die den Handwerker daran erinnert, die Stunden einzugeben.

10.2.6 Fortschritt

Die Eingabe des Fertigstellungsgrades liefert die für die Rechnungsabwicklung und die Feststellung des erzielten Gesamtfortschritts der Baumaßnahme benötigten F_{Ist} -Werte.

³¹³ Die projektbezogene Ergebniskontrolle wurde in dieser Form nicht im Rahmen des Beispielprojekts eingesetzt. Das Testfeld zu dieser Teilapplikation fand in zwei Handwerksbetrieben statt, die nicht in das beschriebene Bauvorhaben involviert waren.

³¹⁴ Vgl. DATEV (2001)



Der Projektfortschritt dient der Terminkontrolle dem Bauherren gegenüber. Auf diese Weise wird ihm die terminliche Situation der Baumaßnahme transparent abgebildet.

Das dynamische Ausgabeelement *Soll-Ist-Termine Status* im oberen Bereich des Dialogs verdichtet die terminlichen Informationen des gesamten Bauprojekts. Neben dem Zuweisen des Fortschritts der einzelnen Vorgänge ist es auf diesem Weg möglich, dem Datenbankserver die Informationen über die Abnahme einzelner Vorgänge zuzuleiten. Auf diese Weise wird in der Datenbank der Zeitpunkt dokumentiert, der den Beginn der Gewährleistungsfrist darstellt³¹⁵. Diese Information wird im Rahmen des Gewährleistungsmanagement weiterverarbeitet.

Das PIS ist für die Abwicklung von kleinen Baumaßnahmen konzipiert. Sollte das Gewerk eines Ausführungspartners über einen längeren Zeitraum in mehrere Segmente gesplittet sein, die Teilabnahmen nach sich ziehen, so müssen die Vorgänge auf verschiedene Zeilen verteilt sein.

10.2.7 Rechnungsabwicklung

Die Rechnungsabwicklung wird vom PIS vollautomatisiert durchgeführt. Es werden zwei Rechnungsabwicklungen unterschieden. Es sind dies zum einen die Abwicklung dem Bauherren und zum anderen die Abwicklung den ausführenden Partnerbetrieben gegenüber.

10.2.7.1 Rechnungsabwicklung Bauherr

Übersteigt der Gesamtfortschritt F_{Ist} der Baumaßnahme einen der im Bauherrenvertrag vereinbarten Werte³¹⁶, generiert das PIS die Projektaufgabe *Rechnungsstellung* für das Handwerkermanagement.

³¹⁵ Die getroffene Aussage Abnahme = Beginn Gewährleistungsfrist enthält eine gewisse Grauzone, da Abnahme nicht mit mängelfreier Abnahme gleichzusetzen ist. Um den Zeitraum der Mängelabarbeitung aus Gewährleistungssicht abzudecken, wurde in dem digitalisierten Bauvertrag zu den jeweiligen Gewährleistungsfristen der Zusatz „und vier Wochen“ angefügt.

³¹⁶ Vgl. Abschnitt „10.1.6 Vertragsabschluss mit dem Bauherren“



Rechnungsstellung

Rechnungsstellung Bauherr, wue00001					
Speichern Löschen Abbrechen Kostenkontrolle					
Rechnungsstellung Kunde					
Netzwerk	Auftrag netto	Fortschritt	Abschläge netto	Vorschlag netto	OK
Virtuelles Handwerker Netzwerk	124.222,20 DEM	27%	1.552,78 DEM	29.502,77 DEM	<input type="checkbox"/>
Drucken					



Der Bauherr erhält die Projektaufgabe *Rechnung prüfen*, die er nach der Prüfung zur Zahlungsfreigabe quittiert.

Durch den Druckvorgang wird sowohl die Druckausgabe aktiviert, wie auch dem Bauherren gegenüber die Projektaufgabe *Rechnung prüfen* definiert. Die gedruckte Rechnung dient der Buchhaltung des Handwerkermanagement bzw. als Belegexemplar für den Bauherren. Bei der Abarbeitung der Schlussrechnung wird der GMP-Anteil mit dem Bauherren verrechnet³¹⁷. Zu diesem Zweck wird nach Schlussrechnung der Baumaßnahme mit den ausführenden Partnerbetrieben die Differenz aus der abgerechneten Summe der Einzelgewerke zuzüglich dem Anteil des Handwerkermanagement ermittelt und dem Garantierten Maximal-Preis ermittelt. Die Differenz wird im Anschluss daran nach vertraglich vereinbartem Schlüssel verteilt³¹⁸.

10.2.7.2 Rechnungsabwicklung ausführender Netzwerkpartner

Auf Seiten der einzelnen ausführenden Partnerbetriebe ist die Vorgehensweise vergleichbar. Nach dem Erreichen der in dem Bauvertrag festgelegten Teilfertigstellungen generiert das PIS die Projektaufgabe *Rechnungsstellung* für den Netzwerkpartner.



Rechnungsstellung

Rechnungsstellung Bürklin, wue00001					
Speichern Löschen Abbrechen Kostenkontrolle					
Netzwerk	Auftrag netto	Fortschritt	Abzüge netto	Vorschlag netto	OK
Virtuelles Handwerker Netzwerk	16.365,85 DEM	18%	353,49 DEM	2.592,31 DEM	<input type="checkbox"/>
Rechnungsübersicht Bürklin, Renovierung Sternbergstrasse, 000137					
Vorgaben aus Bauvertrag					
Nachlass:	0,0 %	=	0,00 DEM		
Besonderheiten Baustelle:	0,0 %	=	0,00 DEM		
Bauwesenversicherung:	0,0 %	=	0,00 DEM		
Abrechnungsart:	linear				
Vertrags Erfüllung:	5,0%	=	147,29 DEM		
Gewährleistung:	5,0%	=	147,29 DEM		
Rechnungen					
Art	Rechnungsnr.	Rechnungsdat.	Rechnungsbetrag	Auszahlungsbetrag	AZ bruttoAuszahlungsdat.
A1	000137B4A1	05.02.2001	20.565,14 DEM	17.583,19 DEM	20.369,50 DEM 06.02.2001
			Auszahlungssumme:	17.583,19 DEM	20.369,50 DEM
Schließen					

Der Handwerksmeister prüft die Inhalte. Das PIS unterstützt durch Verknüpfung zu dem erreichten Baufortschritt und den zusammengefassten Vertragsdaten diesen Vorgang. Durch seine Bestätigung wird die Rechnung in der Datenbank gebucht und erscheint bei dem Handwerkermanagement als Projektaufgabe *Rechnung prüfen*.

Wurde zwischen Handwerkermanagement und ausführendem Netzwerkpartner ein Einheitspreisvertrag geschlossen, wird im Rahmen der Schlussrechnung von Seiten des ausführenden Betriebes das Aufmass mitgeliefert. Diese Funktion unterstützt das PIS, indem die einzelnen Mengenangaben des Auftragsleistungsverzeichnisses mit Tabellen verbunden sind, in denen der Handwerksmeister die Mengenangaben editiert. Zur grafischen Abbildung der Teilflächen wird ein Standardgrafikeditor in das System implementiert, mit dem das Skizzieren der Flächen ermöglicht wird.

³¹⁷ Vgl. Abschnitt „7.2.1.4.5 Ermittlung des Angebotspreises“

³¹⁸ Vgl. Abschnitt „10.1.6 Vertragsabschluss mit dem Bauherren“

10.2.8 Kostenkontrolle

Die Kostenkontrolle ist eine Filteroption, die die Auftragsdaten, den Fortschritt und die Rechnungsdaten aufbereitet und den einzelnen Nutzergruppen entsprechend der zugewiesenen Nutzerrechte abbildet.

10.2.8.1 Kostenkontrolle des Bauherren

Die Kostenkontrolldaten des Bauherren bestehen aus dem GMP, dem Gesamtfortschritt der Baumaßnahme und den bereits in Rechnung gestellten und ausgezahlten Teilbeträgen. Auf diese Weise wird ihm neben der terminlichen Situation der Baustelle, die Kostensituation transparent abgebildet.

10.2.8.2 Kostenkontrolle des Handwerkermanagement

Die Kostenkontrolldaten des Handwerkermanagement bestehen aus den Auftragssummen der Gewerke, deren Fortschrittsdaten und den Informationen aus der differenzierten Rechnungsabwicklung. In Ergänzung dazu sind die Kosteninformationen dem Bauherren gegenüber ebenfalls auf dieser Verdichtungsstufe abgebildet. Auf diese Weise überblickt das Handwerkermanagement die Kostensituation der Baumaßnahme. Fehlentwicklungen durch verzögerte Auszahlungen des Bauherren oder Überzahlung des ausführenden Netzwerkpartners kann auf diese Weise begegnet werden.

10.2.9 Qualitätsmanagement der Ausführung

Eine weitere Funktionalität des PIS aus der Sichtweise des Handwerkermanagement ist die Mängelverwaltung. Ziel ist es, die Beseitigung der Mängel zu beschleunigen. Aus diesem Grund wird vom Handwerkermanagement ausgewählt, welcher ausführende Partnerbetrieb für das Abarbeiten der Mängel verantwortlich ist. Über die Verknüpfung mit einer Grafikdatei, wird der Mangel für das betroffenen Unternehmen visualisiert. Wenn der Verursacher bestimmt werden kann, wird auch dieser dem Mangel zugeordnet. Über das Editieren des Raumes/Geschosses/Bauteil wird dem Mangel die Lokalität zugeordnet.



Mängelverwaltung

Mängelverwaltung wue00001

Speichern Löschen Abbrechen

Kurzbezeichnung: Arbeitsfuge Anschluss Wanne Boden

Beschreibung: Die Arbeitsfuge ist verunreinigt.
Entfernen, neu ausspritzen.

gerügt durch: Bauherren

Gewerk: Fliesen- und Plattenarbeiten

Raum: EG - 003

Datum der Eingabe: 20.09.2001

Frist zur Beseitigung: 7 Kalendertage

Verantwortlich: Bürklin, Manfred

Beseitigung durch: Bürklin, Manfred

Bild: c:\pis\wue00001\fugebad_011002.gif

Nachdem der Mangel auf den Datenbankserver übertragen wurde, generiert dieser die Projektaufgabe *Mangel beheben* für den betroffenen Ausführungspartner. Dieser muss über das PIS die Beseitigung des Mangels melden. Geschieht dies nicht in der vorgegebenen Frist, erscheint diese Projektaufgabe erneut. Dem Bauherren gegenüber werden die Mängel abgebildet, die er selber gerügt hat.

10.2.10 Gewährleistungsmanagement

Das Gewährleistungsmanagement erfüllt Teile der heutigen Phase 9 nach HOAI § 15³¹⁹. Dokumentiert werden die Gewährleistungsfristen mit zugehörigen Informationen, sowohl projektbezogen dem Kunden gegenüber, wie auch projektgewerkebezogen den Ausführungspartnern gegenüber. Dadurch ist während des gesamten Gewährleistungszeitraums die Präsenz der Informationen über die Projektbeteiligten, die Fristen und die eventuell geleisteten Gewährleistungssicherheiten gegeben. In der Vergangenheit wurden häufig diese Informationen auf Bauherrenseite gesucht, bzw. wurden auf ausführender Seite geleistete Gewährleistungssicherheiten zu Gunsten des Bauherren vergessen.



Gewährleistungsmanagement					
Baumschulenweg, Ausbau Dach, 99255		Gewährleistungseinbehalt Müller: 14.500 DEM			
Partner	Gewerk	Dauer	Start	Ende	Sicherheit [DEM]
Bürklin	Fliesen	2 Jahre +	12.12.1999	08.1.2002	2.335,36
Heil	Malerarbeiten	2 Jahre +	03.01.2000	31.1.2002	1.845,75
Fuller	Sanitär	2 Jahre +	28.12.1999	25.1.2002	6.251,32
Schnitt	Elektro	2 Jahre +	28.12.1999	25.1.2002	2.261,52
Riemenschneiderweg, Erweiterung Wintergarten 00004		Gewährleistungseinbehalt Toffe: 11.320 DEM			
Partner	Gewerk	Dauer	Start	Ende	Sicherheit [DEM]
Bürklin	Fliesen	2 Jahre +	01.02.2000	01.03.2002	1.852,25
Heil	Malerarbeiten	2 Jahre +	10.02.2000	10.03.2002	845,24
Fuller	Heizung	2 Jahre +	10.01.2000	10.03.2002	2.354,23
Hefesta	Fensterbau	2 Jahre +	16.02.2000	16.03.2002	3.200,32
Schnitt	Elektro	2 Jahre +	02.02.2000	02.03.2002	723,65

Die Sicherheit, dass das Handwerkermanagement bei Ablauf der Gewährleistungsfrist daran erinnert wird, dass entsprechende Aktionen ausgelöst werden müssen, wie zum Beispiel die Auszahlung von Sicherheitseinhalten an die Ausführungspartner, gibt das System, indem es nach Erreichen des Fristendes eine neue Projektaufgabe definiert. (In Abhängigkeit der getroffenen Versicherungsvereinbarung sind an dieser Funktion Anpassungen vorzunehmen³²⁰.)

10.3 Zusammenfassung Projekt-Informations-System

Das PIS hat durch seine Ausrichtung als workflow-orientiertes Kollaborationswerkzeug den Vorteil, dass die Informationswege zwischen dem virtuellen Handwerker Netzwerk und dem Bauherren zum einen und dem Handwerkermanagement und den angeschlossenen Partnerbetrieben zum anderen verkürzt werden. Der Vorteil für den Bauherren liegt in der Transparenz der Bauabläufe in bezug auf Kosten, Termine und Ausführungsqualitäten. Die Daten sind von ihm zeit- und ortsunabhängig abrufbar.

Da das PIS auf die minimierten Prozessaktivitäten im Bauprozesse basiert, erhält das Handwerkermanagement mit dem PIS ein Werkzeug, das eine effiziente Abarbeitung der einzelnen Teilprozesse ermöglicht. Durch die vom PIS gesteuerte Kanalisierung der Projektdaten von den ausführenden Partnerbetrieben, wird der Aufwand für die Bearbeitung der dispositiven Tätigkeiten im Netzwerk minimiert. Dadurch werden Ressourcen eingespart, die es dem virtuellen Handwerker Netzwerk ermöglicht, gegenüber den klassischen Organisationsmodellen wettbewerbsfähig zu sein³²¹.

Die angeschlossenen Handwerksbetriebe profitieren wie folgt von der Funktionalität des PIS: Unabhängig von Zeit und Ort erreichen die im virtuellen Handwerker Netzwerk ausgeschrieben Bauleistungen den Handwerksbetrieb. Die Geschwindigkeit des Angebotsprozesses ermöglicht durch zwischengeschobene Kleinaufträge (z.B. bei

³¹⁹ HOAI (2001)

³²⁰ Vgl. Abschnitt „7.2.2.6 Gewährleistungsmanagement“

³²¹ Um diese Aussage zu verifizieren ist es sinnvoll, im Rahmen einer empirischen Untersuchung nach einer Installationsphase eines solchen Handwerkermanagement den Aufwand des Management zu messen, und mit den umsatzabhängigen Einnahmen (8,76%) zu vergleichen.

Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten) eine optimale Kapazitätsauslastung der Mitarbeiter. Der Aufwand für das Abschreiben des Angebots und für den Versand entfällt. Grobe Kalkulationsfehler werden durch die Kapazitätsprüfung vermieden. Durch die Unterstützung des Vertragsmanagement wird gewährleistet, dass eine rechtssichere vertragliche Grundlage zwischen dem Handwerkermanagement und den angeschlossenen Partnerbetrieben gegeben ist. Dadurch werden juristische Auseinandersetzungen eingedämmt. Durch das dynamische Fortschreiben der projektbezogenen Terminalsituation werden Leerzeiten auf der Baustelle durch noch nicht abgeschlossene Vorläufergewerke vermieden. Dies erhöht die Produktivität der Betriebe und damit den Mitarbeiterumsatz pro Zeit. Als Folge ist die Steigerung des Gewinns der einzelnen Handwerksbetriebe zu erwarten. Die Erleichterung bei dem Abarbeiten der dispositiven Aufgabe unterstützt den Handwerker bei der regelmäßigen und rechtzeitigen Rechnungsstellung. Durch den vorgezogenen Prüfvorgang (Feststellen des Baufortschritts durch das Handwerkermanagement) wird die Dauer zwischen Rechnungsstellung durch den angeschlossenen Handwerksbetrieb und die Freigabe der Zahlung durch das Handwerkermanagement verkürzt. Die projektbezogene Ergebniskontrolle ist ein weiteres Hilfsmittel, das den Aufwand der dispositiven Tätigkeiten des Handwerksmeisters minimiert. Diese Funktion ermöglicht es dem Handwerksmeister zusätzlich, verlustbringenden Fehlenden rechtzeitig entgegenzusteuern³²².

³²² Die Akzeptanz der angeschlossenen Handwerksmeister über die zentral abgelegten Daten seines internen projektbezogenen Aufwandes muss verifiziert werden. Bei dauerhafter Ablehnung sollte über eine alternative Lösung zur Speicherung der sensitiven Daten auf der lokalen Festplatte des Betriebsleiters nachgedacht werden.

11 Zusammenfassung und Ausblick

11.1 Zusammenfassung

Die Ausgangssituation dieser Arbeit bestand darin, dass die Betriebsorganisation der Handwerksbetriebe Schwachstellen aufweist, die zur Ausführung der Baumaßnahmen notwendigen Informationen unvollständig sind, und Informationsbrüche zwischen Planung, Ausführung und Abrechnung bestehen. Das gesetzte Ziel lautete, diesen Schwachstellen entgegenzuwirken. Der Lösungsweg zum Erreichen des Ziels bestand zum einen in der Entwicklung eines Organisationssystems zur effizienteren Gestaltung der Bauprozesse aus der Sicht des Handwerks, zum anderen in der darauf aufbauenden Konzeption für eine entsprechende informations- und kommunikationstechnische Applikation.

Zu Beginn der Arbeit wurden die Organisationsstrukturen in kleinen und sehr kleinen Handwerksbetrieben und das Beziehungsgefüge des gesamten Bauprozesses unter Berücksichtigung der heute verfügbaren Software analysiert. Im Anschluss daran wurden die Prozessaktivitäten durch die Entwicklung des Organisationssystems des virtuellen HandwerkerNetzwerkes, sowohl bezogen auf die Abläufe der ausführenden Handwerksbetriebe, wie auch in bezug auf den gesamten Bauprozess, minimiert. Auf der Grundlage der optimierten Geschäftsprozesse wurde über den Zwischenschritt der Modellierung des Informationsmodells das relationale Datenbankmodell entwickelt, mit dessen Hilfe die Beziehungen der Daten abgebildet wurden. Dieses Modell berücksichtigt sowohl die horizontale wie auch die vertikale Integration der unterschiedlichen Arbeitsprozesse. Die Entwicklung unterscheidet sich von den heutigen Lösungen durch den Grad der Komplexität der Interaktion zwischen den einzelnen Projektbeteiligten unterschiedlicher Benutzergruppen im gesamten Bauprozess. Durch das Überführen des Datenbankmodells in die Konzeption der Softwareapplikation *Projekt-Informationssystem* wird das Datenbankmodell für zukünftige Benutzer greif- und vorstellbar. Diese neue Informationstechnologie unterstützt im Gegensatz zu den momentan im Einsatz befindlichen Softwarelösungen den Informationsfluss und die Kommunikation zwischen den einzelnen Projektbeteiligten während der Ausführungsphase. Durch die gesteuerte Moderation der Bauprozesse durch das Handwerkermanagement wird das Management-Know-how des virtuellen HandwerkerNetzwerkes unterstrichen.

Die Transparenz der gewerkeübergreifenden Abläufe fördert die Integration der einzelnen Handwerksbetriebe in den Bauprozess und unterstützt den Handwerksmeister bei der Abwicklung seiner dispositiven Tätigkeiten. In der Folge werden die Leerkosten auf der Baustelle reduziert und die wichtigste Ressource des Handwerksmeisters, dessen Zeit, geschont. Ein Nebenprodukt der internetbasierten Abwicklung des Bauprozesses ist das Informationsmanagement für den Kunden. Die Online-Übersicht der Termine, des erzielten Fortschritts und der Kostensituation sind der Mehrwert für den Bauherren, dessen Bauausführung durch das Projekt-Informationssystem unterstützt wird.

Eine Reduktion der Baukosten von mindestens drei Prozent³²³ lassen sich im Bereich der Materiallogistik durch Bündelung der Transportaktivitäten ableiten. Durch den Ansatz des Garantierten Maximal-Preis³²⁴ werden zusätzliche Einsparpotentiale freigesetzt. Die Einsparungen auf Seiten der Handwerksbetriebe durch den Einsatz des Projekt-Informationssystems werden sich kurzfristig nicht direkt auf die Baukosten auswirken. Sie helfen den Handwerksbetrieben, den Aufwand für die dispositiven Tätigkeiten zu reduzieren und dadurch Kapazitäten für deren Kernkompetenz freizusetzen. Dies wird langfristig den Berufszweig des Handwerks stärken und in der Folge Arbeitsplätze sichern.

³²³ Vgl. Abschnitt „7.2.2.4.2 Materiallogistik“

³²⁴ Vgl. Abschnitt „7.2.1.4.5 Ermittlung des Angebotspreises“

11.2 Ausblick

Der inhaltliche Fokus dieses abschließenden Abschnittes setzt sich aus folgenden drei Teilbereichen zusammen:

- ▶ Weiterentwicklung und zukünftige Forschungsaufgaben,
- ▶ Technologietransfer,
- ▶ Aus- und Weiterbildung.

Um zukünftig die beschriebenen Lösungen umsetzen zu können ist es notwendig, das Projekt-Informationssystem zur Marktreife zu führen. Die technische Umsetzung sollte durch die Interaktion der unterschiedlichen Benutzergruppen in einer Beta-Phase unterstützt werden, damit ein vor allem für das Handwerk nachhaltiges Ergebnis erzielt wird. Mit Hilfe der dritten Generation des Mobilfunks werden sich in den kommenden Jahren Geschäftsprozesse radikal verändern. Dem Wunsch, die Papierflut bei der Abwicklung von Baumaßnahmen einzudämmen, wird zukünftig stärker entsprochen. Der Einsatz von mobiler Datenübertragung im Handwerk bietet in der Zukunft eine Vielzahl an Forschungs- und Entwicklungsbedarf, wodurch es der Branche möglich sein wird, neue Dienstleistungen anzubieten. Durch die Liberalisierung des Strommarktes ergeben sich, bedingt durch die Auslagerung der Regiebetriebe von Energieversorgern, vielfältigste Aufgabengebiete für das regionale Handwerk in Verbindung mit zentralen Datenverwaltungen. Gleiches gilt im Fall der Privatisierung ehemals kommunaler Betriebe.

Um Veränderungen herbeizuführen ist es notwendig, Ideen zu verwirklichen. In seinem Lehrbuch „Entrepreneurship in Deutschland – Wege in die Verantwortung“ prägt Würth die Aussage: „Wissen ist Schlaf, Realisieren ist Macht“³²⁵. Das Wissensziel, die Prozessaktivitäten bei der wirtschaftlichen Durchführung von Bauprozessen aus der Sicht bauausführender Handwerksbetriebe durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie zu minimieren, wurde im Rahmen der Arbeit konzeptionell gelöst. Die Ansätze erfolgreich zu realisieren, ist die noch bevorstehende Aufgabe. Nach einer erfolgreichen Installationsphase des virtuellen HandwerkerNetzwerkes in einer Großstadt³²⁶, ist der Technologietransfer in weitere Großstädte, von denen es, basierend auf der Definition des Internationalen Instituts für Statistik, 84 in Deutschland gibt, denkbar. Die Marktreife der vorgestellten informationstechnischen Lösung stellt eine wünschenswerte Voraussetzung für die Installationsphase des virtuellen HandwerkerNetzwerkes dar.

Anlässlich des 25-jährigen Jubiläums des Institut für Maschinenwesen im Baubetrieb (IMB) der Universität Karlsruhe 1992 beschrieb Gehbauer die Ziele der Ausbildung wie folgt: „Das Ziel einiger Arbeiten am IMB sowie an anderen Instituten ist es, mit Hilfe der Informationstechnologie das Expertenwissen wieder zusammenzuführen und jedem einzelnen Beteiligten insoweit zur Verfügung zu stellen, wie er es zur präzisen Abwicklung seiner eigenen Arbeiten braucht. D.h., der Informationsfluss wird wie mit einer Linse so gebündelt, dass am Ende der präzise und scharfe Ist-Zustand erreicht werden kann.“³²⁷ Diese Anforderungen an die Ausbildung haben heute mehr denn je Bestand. Das Denken in Systemen, die Verknüpfung von Technik mit Software, Vertrieb und Marketing, das Management kompletter und komplexer Projekte in aller Welt sind die Aufgaben zukünftiger Ingenieure³²⁸. Dies setzt eine nachhaltige Veränderung der Aus- und Weiterbildung im Bereich der bauspezifischen Ingenieurwissenschaften voraus. Interdisziplinäre Ausbildungsschwerpunkte mit den Inhalten des Projekt- und Informationsmanagement müssen zukünftig verstärkt die Ausbildungsangebote der Universitäten prägen.

³²⁵ Würth (2001), S. 24

³²⁶ Brockhaus (1996), Band 9, S. 208

³²⁷ Gehbauer (1992)

³²⁸ Vgl. Gillies (2001)

12 Abkürzungsverzeichnis

ABZ	Allgemeine Bauzeitung
AG	Aktiengesellschaft
AktG	Aktiengesetz
AN	Auftragnehmer
AR	Aufsichtsrat
ARGE	Arbeitsgemeinschaft
ARPANET	Advanced Research Projects Agency Net
ASP	Applikation Service Providing
AV	Arbeitsvorbereitung
AVA	Ausschreibung, Vergabe, Abrechnung
B2C	Business to Consumer; B-t-C
B2B	Business to Business; B-t-B
BaustellV	Baustellenverordnung
BDB	Bund Deutscher Baustofffachhändler e.V.
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BPW	Bruttoproduktionswert
BVBS	Bundesverband der Bausoftwarehäuser
BWA	Betriebswirtschaftliche Auswertung
CAD	Computer Aided Design
CAFM	Computer Aided Facility Management
CIM	Computer Integrated Manufacturing
CNC	Computerized Numerically Control
dAktG	Deutsches Aktiengesetz
DBD	Dynamische Bau Daten
DHI	Deutsches Handwerksinstitut
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
dxf	Drawing eXchange Format bzw. Data eXchange Format
EAN	European Article Number Code
EP	Einheitspreis
ER	Entity-Relationship
ESBE	Das objektorientierte hybride Baustellen-Layoutsystem
EstG	Einkommensteuergesetz
ETAG	Extendet Task-Action Grammar
FM	Facility Management
GAEB	Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen
GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts

GewStG	Gewerbsteuergesetz
GIF	Graphics Interchange Format
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GSM	Global System of Mobile Communications
GU	Generalunternehmer
GÜ	Generalübernehmer
HandwO	Handwerksordnung
HFM	Hamburger Facility-Management Akiengesellschaft
HAOI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
HTML	HyperText Markup Language (Hypertext-Darstellungs-Sprache)
HVBi	Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V.
HWK	Handwerkskammer
IBW	Institut für Bauwirtschaft
IKZ	Fachzeitschrift für Sanitär-, Heizungs-, Klima-, Klempner- und Elektrotechnik sowie die Fachgebiete Solartechnik und Facility Management.
IMB	Institut für Maschinenwesen im Baubetrieb der Universität Karlsruhe
ISO	International Organization for Standardization
ISP	Internet Service Provider
IT	Informationstechnologie
ITSEC	Information Technology Security Evaluation Criteria (ITSEC)
IuK	Informations- und Kommunikationstechnologie
JPEG/JPG	Joint Photographic Expert Group
KLR-Bau	Kosten- und Leistungsrechnung der Bauunternehmen
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KStG	Körperschaftsteuergesetz
LAN	Local Area Network
LV	Leistungsverzeichnis
NRW	Nordrhein-Westfalen
NSF	National Science Foundation
öAktG	Österreichisches Aktiengesetz
OFD	Oberfinanzdirektion
OZ	Ordnungszahlenschlüssel nach GAEB
PDF	Portable Document Format
PIS	Projekt-Informationen-System
REB	Regelungen für die Elektronische Bauabrechnung
SAGA	Siedlungs-Aktiengesellschaft Hamburg
SHK	Sanitär, Heizung, Klima
SiGe	Sicherheits- und Gesundheitsschutz
SSL	Secure Socket Layer
STLB-Bau	Standardleistungsbuch-Bau

TCP/IP	Transmission Control Protocol over Internet Protocol
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
TLS	Transport Layer Security
TU	Totalunternehmer
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
URL	Uniform Resource Locator (Einheitlicher Ressourcen-Verweis)
UUCP	Unix-to-Unix Copy Protocol
VOB	Verdingungsordnung für Bauleistungen
WAN	Wide Area Network
VU	Virtuelles Unternehmen
WAP	Wireless Application Protocol
WDVS	Wärme-Dämm-Verbundsystem
WWW	WorldWideWeb; Englische Bezeichnung für "weltweites Netz"
WMS	Workflow-Management-System
WZ	Wirtschaftszweige
ZDB	Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V.
ZDH	Zentralverband des Deutschen Handwerks

13 Formelverzeichnis

(1) $V_{\text{umsatz}} [\text{DEM}] = p \cdot \text{BPW} \cdot n_{\text{MA}} \cdot z_{\text{max}} [\text{DEM}]$

V_{umsatz} = Umsatzvolumen des virtuellen Handwerksnetzwerkes ohne Mehrwertsteuer, p = Anzahl der Beriebe im Netzwerk, BPW = Bruttoproduktionswert, n_{MA} Anzahl der Mitarbeiter pro Betrieb, z_{max} = Anteil des im virtuellen Handwerksnetzwerk erzielten Umsatzvolumens des Einzelbetriebes.

(2) $K [\text{h}] = Z_{\text{netto}} \cdot (1 - 0,01 \cdot a_{\text{Material}}) / \text{SV}_{\text{netto}} \quad [\text{DEM} / \text{DEM/h}]$

mit K = Kontrollstunden, Z_{netto} = kalkulierter Gesamtpreis ohne MwSt. , a_{Material} = Materialverbrauch zzgl. Energieverbrauch am BPW in %, SV = Stundenverrechnungssatz ohne MwSt..

(3) $V_{\text{grenz}} [\text{DEM}] = \text{BPW} \cdot n_{\text{MA}} \cdot z_{\text{max}} [\text{DEM}]$

V_{grenz} = Grenzümsatzvolumen des Einzelbetriebes im virtuellen Handwerksnetzwerk, BPW = Bruttoproduktionswert, n_{MA} Anzahl der Mitarbeiter pro Betrieb, z_{max} = Anteil des im virtuellen Handwerksnetzwerk erzielten Umsatzvolumens des Einzelbetriebes.

(4) $x [\text{DEM}] = x_{\text{max}} \cdot (F_{\text{Ist}} \cdot 0,01) [\text{DEM}]$

x_{max} = Auftragssumme netto, F_{Ist} = Fertigstellungsgrad des Gewerks.

(5) $x [\text{DEM}] = x_{\text{max}} \cdot [1 - (F_{\text{Ist}} \cdot 0,01 - 1)^2]^{1/2} [\text{DEM}]$

x_{max} = Auftragssumme netto, F_{Ist} = Fertigstellungsgrad des Gewerks.

(6) $x [\text{DEM}] = x_{\text{max}} \cdot \{1 - [1 - (F_{\text{Ist}} \cdot 0,01)^2]^{1/2}\} [\text{DEM}]$

x_{max} = Auftragssumme netto, F_{Ist} = Fertigstellungsgrad des Gewerks.

(7) $F_{\text{Soll}} [\%] = [\text{Ende}_v - \text{Start}_v] \cdot 100 / [\text{Berichtsdatum} - \text{Start}_v] [\%]$
für $\text{Start}_v < \text{Berichtsdatum} < \text{Ende}_v$

$F_{\text{Soll}} [\%] = 100 \%$
für $\text{Berichtsdatum} > \text{Ende}_v$

$F_{\text{Soll}} [\%] = 0 \%$
für $\text{Berichtsdatum} < \text{Start}_v$

F_{Soll} = Soll-Fertigstellung, Ende_v = Vorgang Ende numerisch, Start_v = Vorgang Start numerisch, Berichtsdatum = Berichtsdatum numerisch.

(8) $P_K = F_{\text{Ist}} / F_{\text{Soll}}$

P_K = Produktivität, F_{Soll} = Soll-Fertigstellungsgrad, F_{Ist} = Ist-Fertigstellungsgrad.

14 Anhang Tabellenbeschreibung

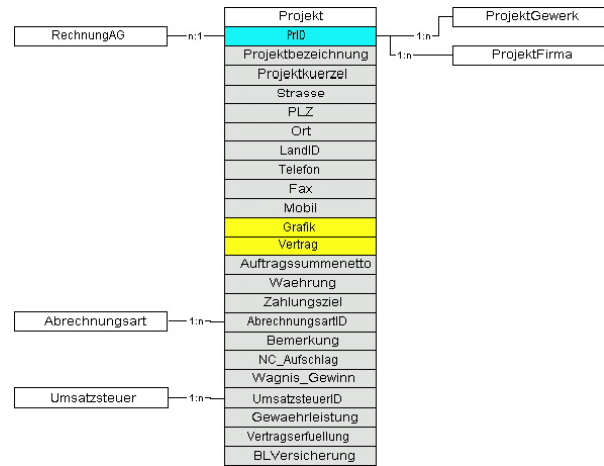
Projekt

In der Tabelle Projekt werden alle Kerninformationen eines Projektes gespeichert.

PrID: Primärschlüssel der Tabelle, dient als Fremdschlüssel für die Tabellen RechnungAG (verweist auf die Rechnungen an den Auftraggeber), ProjektGewerk (verweist auf alle Gewerke die das Projekt umfasst), ProjektFirma (verweist auf alle an dem Projekt beteiligten Firmen).

AbrechnungsartID: Fremdschlüssel mit Verweis auf Tabelle Abrechnungsart, verweist auf die Abrechnungsart.

UmsatzsteuerID: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle Umsatzsteuer, verweist auf den zu verwendenden Mehrwertsteuersatz.



Gewerkeliste

In der Tabelle Gewerkeliste werden die Grunddaten der einzelnen Gewerke gespeichert. Als Gewerk werden hilfsweise auch die Stati Bauherr, Auftraggeber, Planer usw. gespeichert um alle Netzwerkpartner, sowohl das Handwerkermanagement wie auch ausführende Betriebe komplett abdecken zu können.

GewerkID: Primärschlüssel der Tabelle, dient als Fremdschlüssel für die Tabellen. ProjektGewerk (verweist auf alle Projekte die dieses Gewerk ausführen). GewerkGewaehr (verweist auf alle Gewährleistungsfristen, die diesem Gewerk zugeordnet sind) und FirmaGewerk (verweist auf alle Firmen, die dieses Gewerk ausführen).



ProjektGewerk

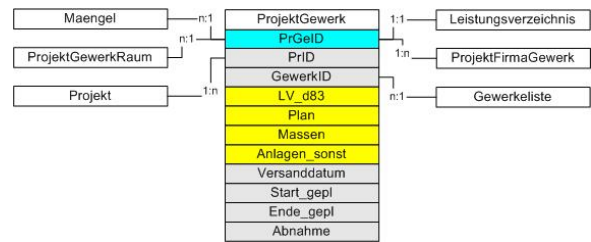
In der Tabelle ProjektGewerk werden alle Gewerke und zugehörige Informationen, die in einem Projekt vorkommen gespeichert bzw. alle Projekte, in denen ein Gewerk vorkommt. In diese Tabelle werden die Leistungsverzeichnisse eingelesen.

PrGeID: Primärschlüssel der Tabelle, dient als

Verweis auf die Tabellen Maengel (verweist auf alle Mängel, die in diesem Projektgewerk aufgewiesen wurden), ProjektGewerkRaum (verweist auf alle Räume, in denen dieses Projektgewerk ausgeführt wird), Leistungsverzeichnis (verweist auf das Ausschreibungs-LV dieses Projektgewerks), ProjektFirmaGewerk (verweist auf alle Firmen, die an diesem Projektgewerk beteiligt sind).

PrID: verweist auf das zugehörige Projekt als Fremdschlüssel.

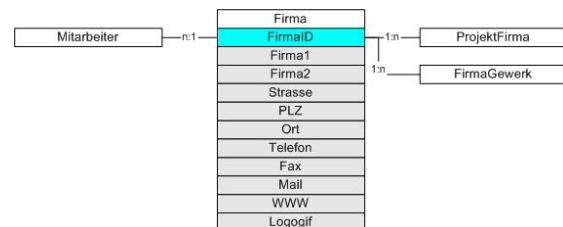
GewerkID: verweist als Fremdschlüssel auf die Tabelle Gewerkeliste und damit die Zuordnung auf ein Gewerk.



Firma

In der Tabelle Firma werden die Kerndaten aller Firmen gespeichert, die in das Netzwerk involviert sind.

FirmaID: Primärschlüssel der Tabelle, dient als Fremdschlüssel für die Tabellen Mitarbeiter (alle Mitarbeiter der Firma), ProjektFirma (alle Projekte der Firma), FirmaGewerk (alle Gewerke der Firma).



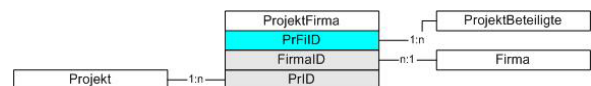
ProjektFirma

Die Tabelle ordnet den Projekten die zugehörigen Firmen zu bzw. ordnet den Firmen die Projekte zu, an denen sie beteiligt sind.

PrFiID: Primärschlüssel der Tabelle, dient als Fremdschlüssel für die Tabelle Projektbeteiligte (alle einer Firma zugehörigen Projektbeteiligte).

FirmaID: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle Firma (listet alle Firmen eines Projektes auf).

PrID: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle Projekt (listet alle Projekte einer Firma auf).



FirmaGewerk

Die Tabelle ordnet den Firmen ihre Gewerke zu bzw. gibt Informationen darüber, welche Firmen ein bestimmtes Gewerk anbieten.

FiGeID: Primärschlüssel der Tabelle.

GewerkID: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle Gewerke (listet alle Gewerke einer Firma auf).

FirmaID: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle Firma (listet alle Firmen auf, die einem Gewerk angehören).



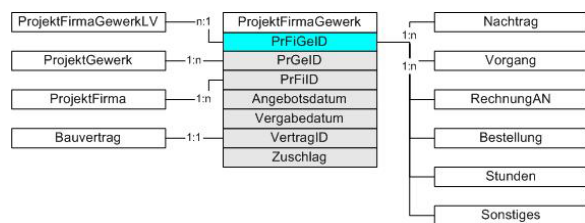
ProjektFirmaGewerk

Diese Knotentabelle verbindet die Tabellen Projekt, Firma und Gewerk und sagt aus, welche Firmen mit welchem Gewerk an einem Projekt beteiligt sind bzw. welche Projekte eine Firma in einem bestimmten Gewerk abwickelt oder welche Gewerke eine Firma innerhalb eines Projektes abwickelt.

PrFiGeID: Primärschlüssel der Tabelle, dient als Fremdschlüssel für die Tabellen ProjektFirmaGewerkLV (verweist auf die Angebots-LV-Positionen der für dieses Gewerk an dem Projekt beteiligten Firmen), Nachtrag (alle Nachträge der Firmen für dieses Projektgewerk), Vorgang (alle Ablauftermine der für dieses Gewerk an dem Projekt beteiligten Firmen), RechnungAN (alle Rechnungen der für dieses Gewerk an dem Projekt beteiligten Firmen), Bestellung (alle Materialbestellungen der für dieses Gewerk an dem Projekt beteiligten Firmen), Stunden (alle gearbeiteten Stunden der Mitarbeiter der für dieses Gewerk an dem Projekt beteiligten Firmen), Sonstiges (alle sonstigen Kosten der für dieses Gewerk an dem Projekt beteiligten Firmen).

PrGeID: Verweis auf die Tabelle ProjektGewerk (listet alle Gewerke auf, die eine Firma in einem Projekt ausführt).

PrFiID: Verweis auf die Tabelle ProjektFirma (listet alle Gewerke auf, die eine Firma in einem Projekt ausführt).



Leistungsverzeichnis

Diese Tabelle speichert die Kopfdaten der Leistungsverzeichnisse, die einem Projektgewerk zugeordnet sind.

PrGeLVID: Primärschlüssel der Tabelle, dient als Fremdschlüssel für die Tabelle Teileleistungen (alle LV-Positionen des LVs).

PrGeID: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle ProjektGewerk, ordnet das LV einem Projektgewerk zu.

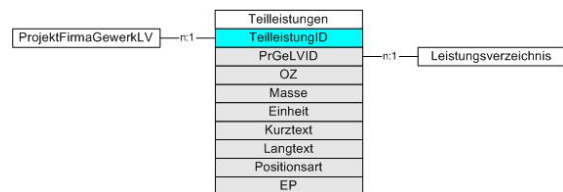


Teilleistungen

Enthält die einzelnen Teilleistungen der Leistungsverzeichnisse.

TeilleistungID: Primärschlüssel, dient als Fremdschlüssel für die Tabelle ProjektFirmaGewerkLV (alle Angebotspreise der für dieses Gewerk an dem Projekt beteiligten Firmen).

PrGeLVID: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle Leistungsverzeichnis.



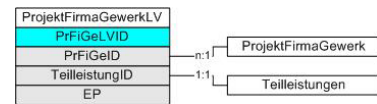
ProjektFirmaGewerkLV

Enthält die Angebotspreise der Firmen, die für ein Projektgewerk ein Angebot abgegeben haben.

PrFiGeLVID: Primärschlüssel

PrFiGeID: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle ProjektFirmaGewerk (Firmen, die für ein Projektgewerk ein Angebots-LV erhalten haben).

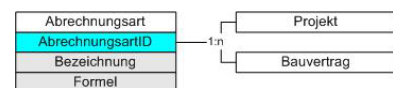
TeilleistungID: verweist als Fremdschlüssel auf die dem Angebotspreis zugeordnete LV-Position.



Abrechnungsart

Enthält die Abrechnungsarten mit denen ein Projekt gegenüber dem Bauherren oder den ausführenden Unternehmen fakturiert werden kann.

AbrechnungsartID: Primärschlüssel, verweist auf die Tabellen Projekt (Abrechnungsart für den Bauherren) und Bauvertrag (Abrechnungsart für die ausführenden Unternehmen).



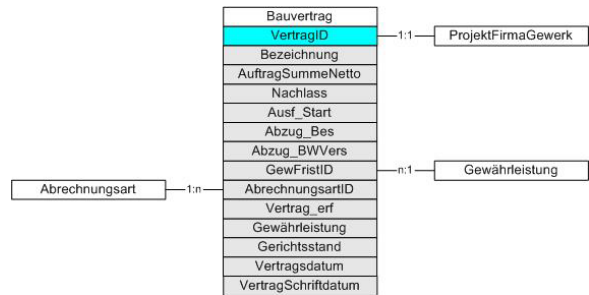
Bauvertrag

Speichert den Bauvertrag mit den einzelnen Ausführungsunternehmen.

VertragID: Primärschlüssel, dient als Fremdschlüssel für die Tabelle ProjektFirmaGewerk (ordnet der Firma, die ein bestimmtes Projektgewerk ausführt den Bauvertrag zu).

GewFristID: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle Gewährleistung (ordnet dem Bauvertrag eine Gewährleistungsfrist zu).

AbrechnungsartID: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle Abrechnungsart (ordnet dem Bauvertrag eine Abrechnungsart zu).

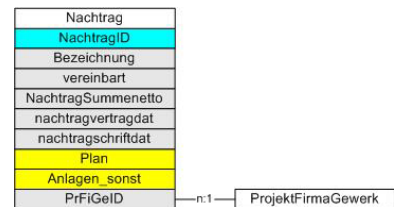


Nachtrag

Speichert die Nachträge der einzelnen Ausführungsunternehmen.

NachtragID: Primärschlüssel.

PrFiGeID: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle ProjektFirmaGewerk (ordnet den Nachtrag einer Firma und einem Projektgewerk zu).

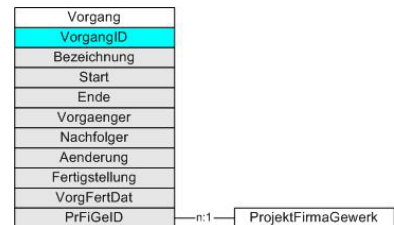


Vorgang

Speichert die zeitlichen Terminabläufe eines Vorgangs der ausführenden Unternehmen eines Projektgewerks.

VorgangID: Primärschlüssel.

PrFiGeID: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle ProjektFirmaGewerk (ordnet den Vorgang einer Firma und einem Projektgewerk zu).

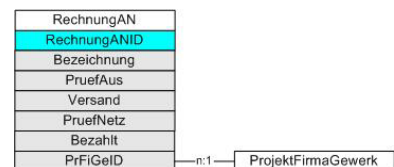


RechnungAN

Speichert die Rechnungen die ein Ausführungsunternehmen für ein Projektgewerk stellt.

RechnungANID: Primärschlüssel.

PrFiGeID: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle ProjektFirmaGewerk (ordnet die Rechnung einer Firma und einem Projektgewerk zu).



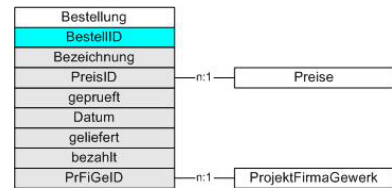
Bestellung

Speichert die Materialbestellungen eines Ausführungsunternehmens für ein Projektgewerk.

BestellID: Primärschlüssel.

PreisID: Ordnet der Bestellung ein Produkt mit bestimmtem Preis zu.

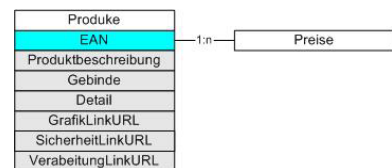
PrFiGeID: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle ProjektFirmaGewerk (ordnet die Bestellung einer Firma und einem Projektgewerk zu).



Produkte

Enthält von den Baustoffzulieferern lieferbare Produkte.

EAN: Primärschlüssel und Fremdschlüssel für Tabelle Preise (gibt die unterschiedlichen zeitabhängigen und lieferbedingten Preise eines Produktes an).



Preise

Enthält die Einkaufs- und Verkaufspreise der Produkte.

PreisID: Primärschlüssel und Fremdschlüssel für Tabelle Bestellung (ordnet den Bestellungen ein bepreistes Produkt zu).

EAN: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle Produkte (weist dem Produkt einen Preis zu).

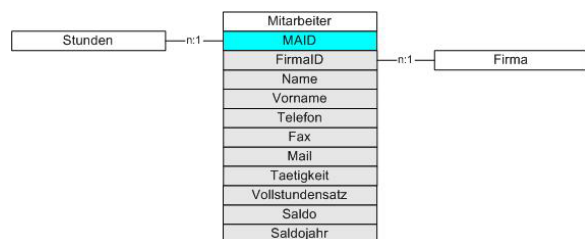


Mitarbeiter

Diese Tabelle listet die Mitarbeiter einer Firma auf.

MAID: Primärschlüssel und Fremdschlüssel für Tabelle Stunden (gearbeitete Stunden der Mitarbeiter).

FirmaID: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle Firma (ordnet die Mitarbeiter einer Firma zu).



Stunden

Diese Tabelle listet die Arbeitsstunden auf und ordnet sie den Mitarbeitern und dem Projektgewerk, in dem sie geleistet wurden zu.

StundenID: Primärschlüssel.

MAID: Fremdschlüssel mit Verweis auf Tabelle Mitarbeiter (ordnet die gearbeiteten Stunden einem Mitarbeiter zu).

PrFiGeID: Fremdschlüssel mit Verweis auf Tabelle ProjektFirmaGewerk (ordnet die gearbeiteten Stunden in einer Firma einem Projektgewerk zu).

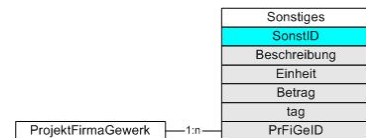


Sonstiges

Diese Tabelle ordnet einer Firma die projekt- und gewerkespezifischen Sonstigen Kosten zu.

SonstID: Primärschlüssel.

PrFiGeID: Fremdschlüssel mit Verweis auf Tabelle ProjektFirmaGewerk (ordnet die entstandenen Kosten einer Firma einem Projektgewerk zu).



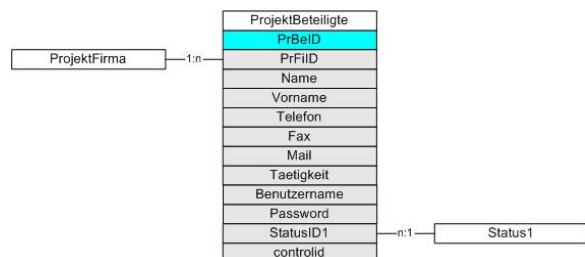
Projektbeteiligte

Gibt die zuständigen Ansprechpartner einer Firma innerhalb eines Projektes zusammen mit ihrer Zuständigkeit an.

PrBeID: Primärschlüssel.

PrFiID: Fremdschlüssel mit Verweis auf Tabelle ProjektFirma (ordnet den Projektbeteiligten einer an einem Projekt beteiligten Firma zu).

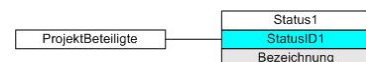
StatusID1: Fremdschlüssel mit Verweis auf Tabelle Status1 (ordnet dem Projektbeteiligten einen Status bzw. eine Zuständigkeit zu).



Status1

Ordnet einem Projektbeteiligten eine Zuständigkeit bzw. einen Status zu.

StatusID1: Primärschlüssel, dient als Fremdschlüssel für Tabelle ProjektBeteiligte (ordnet einem Projektbeteiligten eine Zuständigkeit bzw. einen Status zu).



Gewährleistung

Listet die zulässigen Gewährleistungsfristen auf.

GewFristID: Primärschlüssel und Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabellen GewerkGewaeahr (ordnet einer Gewährleistungsfrist die angehörigenden Gewerke zu) und Bauvertrag (ordnet dem Bauvertrag eine Gewährleistungsfrist zu).



GewerkGewaehr

Dient als Zuordnung zwischen Gewerken und den jeweils zulässigen Gewährleistungen.

GeGewID: Primärschlüssel.

GewerkID: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle Gewerke (ordnet einer Gewährleistungsfrist alle angehörigen Gewerke zu).

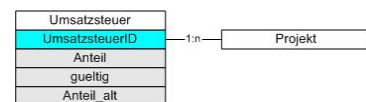
GewFristID: Fremdschlüssel mit Verweis auf die Tabelle Gewährleistung (ordnet einem Gewerk alle zulässigen Gewährleistungsfristen zu).



Umsatzsteuer

Listet alle zulässigen Mehrwertsteuersätze auf und gibt deren Gültigkeit an.

UmsatzsteuerID: Primärschlüssel, Fremdschlüssel mit Verweis auf Tabelle Projekt (ordnet einem Projekt den zugehörigen Mehrwertsteuersatz zu).

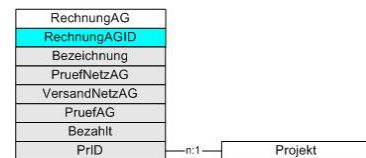


RechnungAG

Listet alle Rechnungen gegenüber dem Bauherren auf.

RechnungAGID: Primärschlüssel.

PrID: Fremdschlüssel, dient als Verweis auf Tabelle Projekt (ordnet die Rechnung einem Projekt zu).



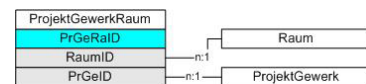
ProjektGewerkraum

Gibt für alle Räume eines Bauteils die zugehörigen Projektgewerke an bzw. gibt für alle Projektgewerke die zugehörigen Räume an.

PrGeRaID: Primärschlüssel.

RaumID: Fremdschlüssel mit Verweis auf Tabelle Raum (ordnet einem Projektgewerk die Räume zu).

PrGeID: Fremdschlüssel mit Verweis auf Tabelle ProjektGewerk (ordnet einem Raum die zugehörigen Projektgewerke zu).



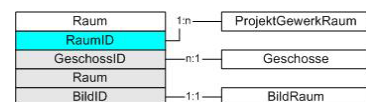
Raum

Listet die Räume eines Bauteils auf.

RaumID: Primärschlüssel und Fremdschlüssel als Verweis in Tabelle ProjektGewerkRaum (ordnet den Raum einem Projektgewerk zu).

GeschossID: Fremdschlüssel, ordnet den Raum einem Geschoss zu (Tabelle Geschosse).

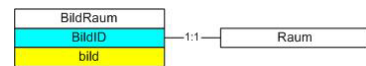
BildID: Ordnet dem Raum ein Bild zu (Tabelle BildRaum).



Bildraum

Speichert ein Bild für einen zugehörigen Raum.

BildID: Primärschlüssel, Fremdschlüssel aus Tabelle Raum und dient als Verweis auf ein evtl. vorhandenes Bild des Raumes.

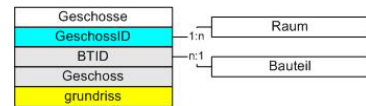


Geschosse

Listet die Geschosse eines Bauteils auf.

GeschossID: Primärschlüssel und Fremdschlüssel als Verweis auf zugehörige Räume (Tabelle Raum).

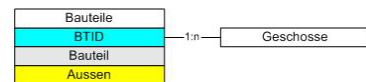
BTID: Fremdschlüssel mit Verweis auf das übergeordnete Bauteil (Tabelle Bauteil).



Bauteil

Listet die Bauteile auf.

BTID: Primärschlüssel, dient als Fremdschlüssel für Tabelle Geschosse (ordnet dem Bauteil die einzelnen Geschosse zu).



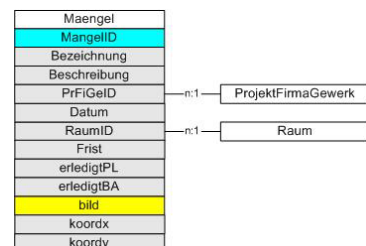
Maengel

Listet alle aufgezeigten Mängel auf.

MangelID: Primärschlüssel.

PrFiGeID: Fremdschlüssel, ordnet den Mangel einer an einem Projektgewerk beteiligten Firma zu (Tabelle ProjektFirmaGewerk).

RaumID: Fremdschlüssel, ordnet den Mangel einem Raum zu (Tabelle Raum).



15 Anhang Felddefinitionen

Abrechnungsart

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
AbrechnungsartID	int	Primärschlüssel Abrechnungsart
Bezeichnung	nvarchar(30)	Bezeichnung der Abrechnungsart
Formel	nvarchar(30)	Abrechnungsart als Formel

Bauteile

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
BTID	int	Primärschlüssel Bauteile
Bauteil	nvarchar(30)	Bezeichnung des Bauteiles
Aussen	image	grafische Aussenabwicklungsdateien

Bauvertrag

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
VertragID	int	Primärschlüssel Bauvertrag
Bezeichnung	nvarchar(30)	Bezeichnung
AuftragSummeNetto	money	Netto-Auftragsumme
Nachlass	decimal	Nachlass
Ausf_Start	smalldatetime	Ausführungsbeginn
Abzug_Bes	money	vereinbarer Sonderabzug
Abzug_BWVers	money	vereinbarer Abzug für Bauwesenversicherung
GewFristID	int	Fremdschlüssel Gewährleistungsfrist
AbrechnungsartID	int	Fremdschlüssel Abrechnungsart
Vertrag_erf	text	Text für Vertragserfüllung
Gewahrleistung	text	Text für Gewährleistung
Gerichtsstand	nvarchar(40)	Gerichtsstand
Vertragsdatum	smalldatetime	Datum des Vertrages
VertragsSchriftdatum	smalldatetime	Datum des Schriftvertrages

Bestellung

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
BestellID	int	Primärschlüssel Bestellung
Bezeichnung	nvarchar(30)	Bezeichnung
PreisID	int	Fremdschlüssel auf Preise/Produkte
geprueft	binary	Prüfkenner
Datum	smalldatetime	Bestelldatum
geliefert	smalldatetime	Liefertermin
bezahlt	smalldatetime	Bezahltermin
PrFiGeID	int	Fremdschlüssel ProjektFirmaGewerk

BildRaum

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
BildID	int	Primärschlüssel Bild
bild	image	Raumbilddatei

Firma

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
FirmaID	int	Primärschlüssel Firma
Firma1	nvarchar(30)	Firmenname
Firma2	nvarchar(30)	Firmenname Zusatzfeld
Strasse	nvarchar(30)	Strasse
PLZ	varchar(5)	Postleitzahl
Ort	nvarchar(20)	Ort
Telefon	varchar(20)	Telefonnummer
Fax	varchar(20)	Faxnummer
Mail	varchar(30)	email-Adresse
WWW	varchar(50)	Internetadresse
logogif	image	Firmenlogo

FirmaGewerk

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
FiGeID	int	Primärschlüssel Firmengewerk
GewerkID	int	Fremdschlüssel Gewerke
FirmaID	int	Fremdschlüssel Firma

Frist

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
FristID	int	Primärschlüssel Frist
Frist	int	Frist in Arbeitstagen

Geschosse

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
GeschossID	int	Primärschlüssel Geschoss
BTID	int	Fremdschlüssel Bauteil
Geschoss	nvarchar(30)	Bezeichnung des Geschosses
Grundriss	image	Grundrissdatei

Gewährleistung

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
GewFristID	int	Primärschlüssel Gewährleistungsfrist
Dauer	smallint	Dauer in Monaten
Formel	nvarchar(30)	Berechnungsformel

Gewerkeliste

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
Gewerk-ID	int	Primärschlüssel Gewerke
Gewerkeschlüssel	tinyint	Standardschlüsselnummer des Gewerkes
Gewerkebezeichnung	nvarchar(30)	Bezeichnung des Gewerkes

GewerkGewaehr

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
GeGewID	int	Primärschlüssel GewerkGewaehr
GewerkID	int	Fremdschlüssel Gewerke
GewFristID	int	Fremdschlüssel Gewährleistungsfrist

Leistungsverzeichnis

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
PrGeLVID	int	Primärschlüssel Leistungsverzeichnis
PrGeID	int	Fremdschlüssel ProjektGewerk
Bezeichnung	varchar(50)	Bezeichnung des LVs
Datum	smalldatetime	Datum
VertragsregelungT1	text	Vertragsregelungen zu T1
Kurzwaehr	nvarchar(5)	Kurzzeichen der Währung
Abgabedatum	smalldatetime	Datum der Angebotsabgabe

Maengel

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
MangelID	int	Primärschlüssel Mangel
Bezeichnung	nvarchar(30)	Bezeichnung
Beschreibung	text	Beschreibung
PrFiGeID	int	Fremdschlüssel ProjektFirmaGewerk
Datum	smalldatetime	Mangeldatum
RaumID	int	Fremdschlüssel Raum
Frist	int	Beseitigungsfrist
erledigtPL	binary	erledigt-Kenner Projektleiter
erledigtBA	binary	erledigt-Kenner Beauftragter
bild	image	Mangelbild
koordx	smallint	x-Koordinate
koordy	smallint	y-Koordinate

Mitarbeiter

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
MAID	int	Primärschlüssel Mitarbeiter
FirmaID	int	Fremdschlüssel Firma
Name	nvarchar(30)	Nachname
Vorname	nvarchar(30)	Vorname
Telefon	varchar(20)	Telefonnummer
Fax	varchar(20)	Faxnummer
Mail	varchar(30)	email-Adresse
Taetigkeit	nvarchar(20)	Tätigkeit oder Berufsbezeichnung
Vollstundensatz	smallmoney	email-Adresse
Saldo	smallint	Überstundensaldo des im Feld Saldojahr angegebenen Jahres
Saldojahr	smallint	Jahr des im Feld Saldo angegebenen Überstundensaldos

Nachtrag

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
NachtragID	int	Primärschlüssel Nachtrag
Bezeichnung	nvarchar(30)	Bezeichnung des Nachtrages
vereinbart	smalldatetime	Datum der vereinbarten Nachtragsdurchführung
Nachtragsummenetto	money	Nachtragssumme netto
nachtragvertragdat	smalldatetime	Datum des Nachtragsvertrages
nachtragschriftdat	smalldatetime	Datum des Schriftvertrages des Nachtrages
Plan	image	Plandaten
Anlagen_sonst	image	sonstige Anlagen
PrFiGeID	int	Fremdschlüssel ProjektFirmaGewerk

Preise

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
PreisID	int	Primärschlüssel Preise
EAN	int	Fremdschlüssel Produkte
PreisEK	money	Einkaufspreis für zugehörige Firma
PreisVK	nvarchar(30)	Verkaufspreis für zugehörige Firma

Produkte

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
EAN	int	Primärschlüssel Mitarbeiter
Produktbeschreibung	nvarchar(50)	Produktbezeichnung
Gebinde	nvarchar(20)	Gebindeart / Verpackungsgröße
Detail	text	genaue Produktbeschreibung
GrafikLinkURL	varchar(30)	Link zu Produktabbildung
SicherheitLinkURL	varchar(30)	Link zu Sicherheitsrichtlinien für dieses Produkt
VerarbeitungLinkURL	varchar(30)	Link zu Verarbeitungs- und Gebrauchsrichtlinien

Projekt

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
PrID	int	Primärschlüssel Projekt
PrFiID	int	Fremdschlüssel Firma
Projektbezeichnung	nvarchar(40)	Projektbezeichnung
Projektkuerzel	nvarchar(15)	Projektkürzel
Strasse	nvarchar(30)	Strasse der Baustelle
PLZ	varchar(5)	Postleitzahl der Baustelle
Ort	nvarchar(30)	Ort der Baustelle
Land	nvarchar(20)	Länderbezeichnung
Telefon	varchar(20)	Telefonnummer der Baustelle
Fax	varchar(20)	Faxnummer der Baustelle
Mobil	varchar(20)	Mobilnummer der Baustelle
Grafik	image	Bilddatei der Baustellenlokalität
Vertrag	image	eingescannter Kundenvertrag
Auftragssummenetto	money	Auftragssumme netto
Waehrung	nvarchar(20)	Währung
Zahlungsziel	nvarchar(30)	Zahlungsziel
AbrechnungsartID	int	Fremdschlüssel Abrechnungsart
Bemerkung	text	Bemerkungen zum Projekt
NC_Aufschlag	decimal	? in Prozent
Wagnis_Gewinn	decimal	Wagnis und Gewinn in Prozent
UmsatzsteuerID	int	Fremdschlüssel Umsatzsteuer
Gewaehrleistung	bit	5%-Gewährleistungseinbehalt
Vertagserfuellung	bit	5%-Vertragserfüllung
BLVersicherung	bit	Bauleistungsversicherung

ProjektBeteiligte

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
PrBelD	int	Primärschlüssel ProjektBeteiligte
PrFiID	int	Fremdschlüssel ProjektFirma
Name	nvarchar(30)	Nachname
Vorname	nvarchar(30)	Vorname
Telefon	varchar(20)	Telefonnummer
Fax	varchar(20)	Faxnummer
Mail	varchar(30)	email-Adresse
Taetigkeit	nvarchar(20)	Tätigkeit oder Berufsbezeichnung
Benutzername	nvarchar(8)	Benutzername
Passwort	nvarchar(8)	Passwort
StatusID1	int	Fremdschlüssel Status1
controlid	uniqueidentifier	Kontrollstring (wird für Benutzerverwaltung benötigt)

ProjektFirma

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
PrFiID	int	Primärschlüssel Firma
FirmaID	int	Fremdschlüssel Firma
PrID	int	Fremdschlüssel Projekt

ProjektFirmaGewerk

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
PrFiGeID	int	Primärschlüssel Mitarbeiter
PrGeID	int	Fremdschlüssel ProjektGewerk
PrFiID	int	Fremdschlüssel ProjektFirma
Angebotsdatum	smalldatetime	Angebotsdatum
Vergabedatum	smalldatetime	Vergabedatum
VertragID	int	Fremdschlüssel Bauvertrag
Zuschlag	int	Kennzahl für Vergabestatus

ProjektFirmaGewerkLV

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
PrFiGeLVID	int	Primärschlüssel ProjFirmaGewerkLV
PrFiGeID	int	Fremdschlüssel ProjektFirmaGewerk
TeilleistungID	int	Fremdschlüssel Teilleistungen
EP	money	Einheitspreis der anbietenden Firma

ProjektGewerk

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
PrGeID	int	Primärschlüssel ProjektGewerk
PrID	int	Fremdschlüssel Projekt
GewerkID	int	Fremdschlüssel Gewerk
LV_d83	image	Leistungsverzeichnis als GAEB-Datei (d83)
Plan	image	Plandatei
Massen	image	Datei mit Mengendaten
Anlagen_sonst	image	sonstige Anlage
Versanddatum	smalldatetime	Versanddatum der LVs
Start_gepl	smalldatetime	geplanter Baubeginn
Ende_gepl	nvarchar(8)	geplantes Bauende
Abnahme	smalldatetime	Datum der Abnahme

ProjektGewerkRaum

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
PrGeRaID	int	Primärschlüssel ProjektGewerkRaum
RaumID	int	Fremdschlüssel Raum
PrGeID	int	Fremdschlüssel ProjektGewerk

Raum

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
RaumID	int	Primärschlüssel Raum
GeschossID	int	Fremdschlüssel Geschoss
Raum	nvarchar(30)	Bezeichnung des Raumes
BildID	int	Fremdschlüssel Bild

RechnungAG

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
RechnungAGID	int	Primärschlüssel RechnungAG
Bezeichnung	nvarchar(30)	Bezeichnung Rechnung
PruefNetzAG	smalldatetime	Datum der Rechnungsprüfung im Netz
VersandNetzAG	smalldatetime	Datum des Rechnungsversandes im Netz
PruefAG	smalldatetime	Datum der Rechnungsprüfung
Bezahlt	smalldatetime	Datum der Rechnungsbegleichung
PrID	int	Fremdschlüssel Projekt

RechnungAN

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
RechnungANID	int	Primärschlüssel RechnungAN
Bezeichnung	nvarchar(30)	Bezeichnung Rechnung
PruefAus	smalldatetime	Datum des Rechnungsausgangs
Versand	smalldatetime	Datum des Rechnungsversandes
PruefNetz	smalldatetime	Datum der Rechnungsprüfung im Netz
Bezahlt	smalldatetime	Datum der Rechnungsbegleichung
PrFiGeID	int	Fremdschlüssel ProjektFirmaGewerk

Sonstiges

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
SonstID	int	Primärschlüssel Sonstiges
Beschreibung	nvarchar(30)	Beschreibung des Kostenpunktes
Einheit	nvarchar(20)	Mengeneinheit oder Verrechnungsart
Betrag	money	Einzelpreis oder Verrechnungsbetrag
tag	int	Verrechnungsdatum
PrFiGeID	int	Fremdschlüssel ProjektFirmaGewerk

Status1

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
Status1ID	int	Primärschlüssel Status1
Bezeichnung	nvarchar(30)	Bezeichnung des Status

Stunden

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
StundenID	int	Primärschlüssel Stunden
MAID	int	Fremdschlüssel Mitarbeiter
anzahl	tinyint	Anzahl gearbeiteter Stunden
tag	smalldatetime	Arbeitsdagdatum
PrFiGeID	int	Fremdschlüssel ProjektFirmaGewerk

Teilleistungen

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
TeilleistungID	int	Primärschlüssel Teilleistung
PrGeLVID	int	Fremdschlüssel ProjektGewerkLV
OZ	varchar(20)	Ordnungszahl
Masse	decimal	vorgegebene Masse
Einheit	nvarchar(20)	Mengeneinheit
Kurztext	text	Kurztext
Langtext	text	Langtext
Positionsart	nvarchar(20)	Art der Leistungsposition
EP	money	Einheitspreis

Umsatzsteuer

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
UmsatzsteuerID	int	Primärschlüssel Umsatzsteuer
Anteil	decimal	Prozentsatz Umsatzsteuer
gueltig	smalldatetime	Gültigkeitsbeginn
Anteil_alt	decimal	Prozentsatz Umsatzsteuer vor Gültigkeitsdatum

Vorgang

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
VorgangID	int	Primärschlüssel Vorgang
Bezeichnung	nvarchar(30)	Bezeichnung
Start	smalldatetime	Vorgangsstart
Ende	smalldatetime	Vorgangsende
Vorgaenger	int	Verweis auf vorhergehenden Vorgang
Nachfolger	int	Verweis auf nachfolgenden Vorgang
Aenderung	smalldatetime	Datum der letzten Vorgangsänderung
Fertigstellung	decimal	Grad der Fertigstellung in Prozent
VorgFertDat	smalldatetime	tatsächlicher Fertigstellungstermin
PrFiGeID	int	Fremdschlüssel ProjektFirmaGewerk

Waehrung

Spaltenname	Datentyp	Beschreibung
WaehrungID	int	Primärschlüssel Waehrung
Waekurz	nvarchar(5)	Währungskurzzeichen
UFaktor	decimal	Umrechnungsfaktor

16 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zielgruppendefinition	15
Abbildung 2: Verteilung der Arbeitsleistung	16
Abbildung 3: Zeitstudie Ausbauphase Hilden, Hilden Park	18
Abbildung 4: Beziehungsgefüge nach Pfarr	21
Abbildung 5: Beziehung Bauherr – Handwerker	22
Abbildung 6: Klassisches Beziehungsgefüge Bauherr - Planer – Handwerker	23
Abbildung 7: Beziehung Bauherr – Generalunternehmer - Handwerker	24
Abbildung 8: Grafische Vorgehensweise	29
Abbildung 9: Rechercheergebnis Forschungsberichte.....	31
Abbildung 10: Ablaufprozess Hamburger Modell	39
Abbildung 11: Einsatz herkömmlicher Software im Bauprozess	40
Abbildung 12: Zusammenhang zwischen FM und CAFM	45
Abbildung 13: Regelung für den Austausch von Informationen im Bauvertrag.....	46
Abbildung 14: Schnittstellenfunktionalität nach GAEB	46
Abbildung 15: Datenkonvertierung zum Austausch von 3D - CAD-Daten	47
Abbildung 16: Software + Daten + Online-Dienst.....	48
Abbildung 17: Umsatzentwicklung in Europa im Vergleich	51
Abbildung 18: Lean Construction	54
Abbildung 19: Projektbezogener Aufbau des virtuellen Handwerkernetzes.....	56
Abbildung 20: Gewerkesummen im Wohnungsbau	59
Abbildung 21: Aufbauorganisation	61
Abbildung 22: Angebotserstellung.....	63
Abbildung 23: Kostentrichter	67
Abbildung 24: Leistungsphasenmodell.....	70
Abbildung 25: Rechnungsabwicklung	76
Abbildung 26: Entity-Relationship-Ansatz	89
Abbildung 27: Einsatzgebiet des Informationssystems	93
Abbildung 28: Informationsmodell Angebotsphase	94
Abbildung 29: Informationsmodell Leistungsphasen	100
Abbildung 30: Ablaufplanungsdaten.....	101
Abbildung 31: Fertigstellungsgrad.....	103
Abbildung 32: Logisches Datenbankmodell	106
Abbildung 33: Physisches Datenbankmodell	107
Abbildung 34: ASP – virtuelles Handwerkernetzwerk	111
Abbildung 35: Konzeption des Projekt-Information-Systems (PIS)	113
Abbildung 36: Ansichten der Baumaßnahme	117

17 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Abgrenzungskriterien KMU.....	13
Tabelle 2: Schnittmenge Handwerksordnung Anlage A, WZ 45.3 – 45.5	14
Tabelle 3: Befragte Unternehmen	17
Tabelle 4: Schwachstellen.....	20
Tabelle 5: Erweiterte Zielgruppendefinition	57
Tabelle 6: Bruttoproduktionswert.....	58
Tabelle 7: Gewerkesummen der Zielgruppengewerke.....	60
Tabelle 8: a_{Material} nach Gewerken	66
Tabelle 9: Kosten alternativer Wettbewerbs- und Organisationsmodelle.....	69
Tabelle 10: Varianten der Dachgesellschaft und Gesellschafter.....	83
Tabelle 11: Assoziation Farbe.....	116

18 Bibliographie / WWW Referenzen

- ABZ (1999) Ausschussentscheidung zum Trockenbau skandalös; Allgemeine Bauzeitung, Verlag Patzer, Berlin.
- Aktiengesetz (2001) Bundesgesetzblatt Teil I; Aktiengesetz; <http://www.aktiengesetz.de/>; 13.01.2001.
- Architektenkammer NRW (2001) Positionspapier der Architektenkammer NRW zur Ausbildung von Architekten/Architektinnen; <http://www.aknw.de/news/news-position.htm>; 31.01.2001.
- ARCHmatic (2001) ARCHmatic-Glossar / -Lexikon; Stichwort <http://www.glossar.de/>; 15.02.2001.
- ARGE-Vertrag (1995) Arbeitsgemeinschaftsvertrag 1995, durchgesehener Nachdruck 1997; Wibau-Verlag, Düsseldorf.
- Asp-Konsortium (2001) Asp-Konsortium; <http://www.asp-konsortium.de/>; 15.02.2001.
- Baden-Württemberg (1999) Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg; Bedingungsschema zur Erstellung einer Vorankündigung entsprechend der Erläuterung zur BaustellV vom 15. Januar 1999.
- Barthels (1999) Barthels, T.; Objektorientierte Ansätze in einer relationalen Datenbankumgebung Fallbeispiel "Vertriebsinformationssystem"; Diplomarbeit betreut durch Prof. Dr. Heide Faeskorn-Woyke; Fachhochschule Köln.
- bauwerkstatt (2000) Kostensparendes Bauen durch Kooperationen – Hamburger Modell; http://www.architektur-werkstatt.de/bauteam/index_projekt.html; 12.12.2000.
- Bauwoche (2001) Bauwoche; [Die Zukunft ist online](#); Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart; 19.04.2001.
- Bund des Deutschen Baustoff-Fachhandels (1999) Lenkungsausschuss „Artikelstammdaten für Warenwirtschaftssysteme des Baustoff-Fachhandels“; <http://www.heinze.de/pdf/hbrosch.pdf>; 17.01.2001.
- BGB (2000) Jauernig, O.; Bürgerliches Gesetzbuch; Verlag Beck, München.
- Blecken (2001) Blecken, U.; Finanzwirtschaftliche Probleme des Bauprojektgeschäftes; in Streifzüge durch den Baubetrieb; Verlag Mainz, Aachen.
- Blecken, Guntermann (1997) Blecken, U., Guntermann, B.; Schlüsselfertiges Bauen – Logistik im Ausbau bei schlüsselfertiger Bauausführung; Diplomarbeit; Dortmund.
- Blecken, Hasselmann (1996) Blecken, U., Hasselmann, W.; Neuorientierung zwischen Planer und Bauunternehmen erforderlich; BW Bauwirtschaft; Verlag Bauverlag, Walluf.
- Blohm (1999) Blohm, D., Riegen, M.; Internet feiert Geburtstag; <http://www.berlinonline.de/wissen/computer/internet/.html/199909/net07107.html>; 15.02.2001.
- BMWi (2001) Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie; BMWi startet Pilotprojekt zur elektronischen Auftragsvergabe; <http://www.sicherheit-im-internet.de/themes/themes.phtml?ttid=38&tsid=100&tid=549&page=0>; 09.02.2001.
- BNN (2001) Badische Neueste Nachrichten; Das Maß aller Software ist der zukünftige Benutzer; Eigenverlag, Karlsruhe.
- Brockhaus (1996) Brockhaus, Die Enzyklopädie; Verlag F.A. Brockhaus, Leipzig – Mannheim.
- Bund (1998) Statistisches Bundesamt; Statistisches Jahrbuch 1998; Verlag Metzler – Poeschel, Stuttgart.

- Chen (1991) Chen, P., Knöll, H. D.; Der Entity-Relationship-Ansatz zum logischen Systementwurf; Verlag BI, Wissenschaftsverlag, Mannheim, Wien, Zürich.
- Codd (1970) Codd, E. F.; A Relational Model for Large Shared Data Banks; CACM, Vol. 13, No. 6, 1970.
- Cushman (1991) Cushman, W.H., Rosenberg D. J.; Human Factors in Product Design; Verlag Elsevier, Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo.
- DATEV 2001 DATEV; Schnittstellenentwicklungsleitfaden für Fremdanwendungen; Eigenverlag, Nürnberg.
- Deutscher Bundestag (2001) Deutscher Bundestag; Gesetz zur Regelung der Rahmenbedingungen für Informations- und Kommunikationsdienste; <http://www.iid.de/rahmen/iukdgbt.html>; 09.02.2001.
- DHI (1999) DHI; Handwerk als Leitbild für Dienstleistungsorientierung in innovativen KMU; Verlag Heizmann, Gifhorn.
- Doralt (1978) Doralt, P., Grün, O., Nowotny, C.; Die Rechtsform-Entscheidung in der Projektorganisation; Wirtschaftsverlag Dr. Anton Orac, Wien.
- Dichtl (1993) Dichtl, E.; Vahlens großes Wirtschaftslexikon; Verlag Beck, München.
- Forgber (1999) Forgber, U.; Die Vernetzung von Kompetenzdomänen in virtuellen Projekträumen; Dissertation Fakultät für Architektur der Universität Karlsruhe.
- Forit (2000) Forit, heute Forrester; ASP-Geschäftsmodell; Eigenverlag, Frankfurt.
- Forrester (1998) Forrester Research; in Internet – mit E-Commerce auf dem Weg zum wirtschaftlichen Erfolg; Verlag dpunkt, Heidelberg.
- FORS (2000) FORS – Forschungsdokumentation Raumordnung Städtebau Wohnungswesen; CD-ROM; Verlag Fraunhofer Informationszentrum Raum und Bau, Stuttgart.
- Gabler (1988) Gabler; Gabler-Wirtschafts-Lexikon; Band 1; Verlag Gabler, Wiesbaden.
- GAEB (1990) Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen; Regelung für den Datenaustausch Leistungsverzeichnis; Verlag Beuth, Berlin/Wien/Zürich.
- GAEB (1999) Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen; Regelung für Informationen im Bauvertrag; Verlag Beuth, Berlin/Wien/Zürich.
- GAEB (2001) Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen; Standardleistungsbuch-Bau; <http://www.gaebe.de>; 04.01.2001.
- Gehbauer (1992) Gehbauer, F.; Baubetrieb 2000 – in Forschung, Lehre und Ausbildung; in BMT 4, S. 236 f.; Verlag Bauverlag, Wiesbaden.
- Gehbauer (1997) Gehbauer, F.; Baubetriebstechnik I; Reihe V, Heft 16; Eigenverlag, Karlsruhe.
- Gehbauer (2000) Gehbauer F.; Baubetriebswirtschaftslehre; Reihe V, Heft 30; Eigenverlag, Karlsruhe.
- Geppert (1997) Geppert, A.; Objektorientierte Datenbanken - Ein Praktikum; Verlag dpunkt, Heidelberg.
- Gerdes (1996) Gerdes H.; Design technischer Geräte des alltäglichen Gebrauchs; Psychologisches Institut der Universität Bonn; http://www.psychologie.uni-bonn.de/allgm/mitarbei/privat/gerdes_h/design/geraete.htm#1; 17.02.2001.
- Gillies (2001) Gillies P.; Ingenieure auf der Fahndungsliste; <http://welt.de/daten/2001/01/09/0109fo214363.htx>; 02.03.2001.
- GmbH-Gesetz (2001) Bundesgesetzblatt Teil I; GmbH Gesetz; <http://www.gmbh-gesetz.de/>; 13.01.2001.

- Gralla (1999) Gralla, M.; Neue Wettbewerbs- und Vertragsformen für die deutsche Bauwirtschaft; Verlag WIB Kolleg, Berlin.
- Gwildies (2000) Gwildies, P.; Kooperationen im Handwerk, einschl. ARGE/SUB-Verträgen; http://www.niedersachsen-handwerk.de/aktuell_service/_aktuell/00000018.htm; 21.08.2001
- Haas (2000) Haas, W.; ACS 2000, Seminarunterlagen; Durchgängige Datenkommunikation zwischen Bauherr, Planer und Bauunternehmung in der Fabrikplanung der Automobilindustrie; Eigenverlag Architektenkammer Hessen, Wiesbaden.
- Haas (2001) Haas, W.; Räumliches Gebäudemodell und 3D-CAD Datenaustausch auf der Grundlage der ISO 10303-225; http://www.haspar.de/AP225/StepByStep_deu.htm; 03.01.2001;
- Handwerk (1999) Handwerk Magazin; Heft 3; Kooperationen, Gemeinsam sind Sie stark am Markt; Verlag Holzmann, Wörishofen.
- Handwerksordnung (2000) Handwerksordnung (HandwO); <http://www.gesetzesweb.de/HandwO.html>; 12.12.2000.
- Härtling (1995) Härtling, M., Arnold, O.; Virtuelle Unternehmen - Begriffsbildung und -diskussion; Arbeitspapier der Reihe "Informations- und Kommunikationssysteme als Gestaltungselement Virtueller Unternehmen", Nr. 3; Universität Bern/Leipzig, Erlangen-Nürnberg.
- Haubrich (1999) Haubrich, R.; Vom Baukünstler zum Dienstleister; Welt-Online, <http://www.welt.de/daten/1999/06/26/0626bw119295.htm>; 04.01.2001.
- Heinen (1999) Heinen, E., Cupok U., Werner, C.; Handwerk als Leitbild für Dienstleistungsorientierung in innovativen KMU: Deutsches Handwerksinstitut; Verlag Heizmann, Gifhorn.
- Heise (2000) Heise-online; Gates B.; Das Internet ist noch ganz am Anfang; <http://www.heise.de/newsticker/result.xhtml?url=/newsticker/data/nij-20.11.00-000/default.shtml&words=Websites>; 27.12.2000.
- Heuer, Saake (1997) Heuer, A.; Saake, G.; Datenbanken, Konzepte und Sprachen; Verlag International Thomson Publishing Company, Bonn.
- HOAI (2001) Honorarordnung für Architekten und Ingenieure; http://www.hoai.de/hoai_1996.html; 31.01.2001.
- Hoch- und Tiefbau (1995) Brux; Bauwerksmodelle statt Datenaustausch; in: Hoch und Tiefbau, Verlag Neuer Merkur, München.
- HWK Potsdam (2001) Pressemitteilung der Handwerkskammer Potsdam vom 24.07.2000; Zahlungsmoral bleibt Dauerbrenner im Handwerk; veröffentlicht unter http://www.webdb.dh-media.de/db-hwk-potsdam/presse/p_info.asp?lnr=1645; 24.09.2001
- IKZ (1998) Die Hamburger Facility-Management Aktiengesellschaft; http://www.ikz.de/art_2098/9820056.htm; 12.12.2000.
- IKZ (1999) Der SHK-Fachhandwerker als Hauptunternehmer Gebäudetechnik; Verlag Strobel, Arnsberg.
- Industriebau (1998) Knipp, B.; Planung und Ausführung aus einer Hand?; Industriebau; Verlag Vincentz, Hannover.
- Jahnke (2001) Jahnke, B.; Relationales Datenbankmodell; Vorlesungsskript; <http://www.wiwi.uni-tuebingen.de/grund01/kapitel%202/2.4%20Relationales%20Datenbankmodell.htm#1.%20Aufbau>; 27.09.2001.
- Jöst (1999) Jöst, M.; Online-Shopping-Lösungen, im Internet – mit E-Commerce auf dem Weg zum wirtschaftlichen Erfolg; Verlag dpunkt, Heidelberg.

- Kelly (1998) Kelly; New Rules for the New Economy. 10 Radical Strategies for a Connected World; Verlag Viking Penguin, New York.
- Ketterer (2001) Ketterer, K.; Institut für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung; Umfrage zu Zahlungsmitteln im Internet; <http://www.iww.uni-karlsruhe.de/IZV4/auswertung/showalle.html>; 09.02.2001.
- Kirstein (2001) Kirstein, H.; Deming in Deutschland?; <http://www.deutsche-efqm.de/deming/deming.html>; 01.03.2001.
- KLR Bau (1979) HVBi, ZDB; Kosten- und Leistungsrechnung der Bauunternehmen – KLR Bau; 2. Auflage; Bauverlag, Wiesbaden, Berlin.
- Klemp (1997) Klemp, D.; Bauabrechnung 2000 : Aufstellung und Prüfung von Bauabrechnungen im Hoch-, Tief- und Straßenbau; VDV-Schriftenreihe, Band 14; Verlag Chmielorz, Wiesbaden.
- Kömpf (1989) Kömpf, W.; Unternehmensführung in erfolgreichen Klein- und Mittelbetrieben: eine empirische Untersuchung; Verlag Peter Lang, Frankfurt.
- Lautenbach (2000) Lautenbach, C.; Netzwerk und Data Center; <http://www.einsteinet.de>; 16.02.2001.
- Lechner, Egger, Schauer (1997) Lechner, K., Egger, A., Schauer, R.; Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre; 17. Auflage; Verlag Linde, Wien.
- Lehmann (1965) Lehmann, H.; Wesen und Form des Verbundbetriebes; Verlag Duncker & Humboldt, Berlin.
- Lennerts (1996) Lennerts, K.; Ein hybrides, objektorientiertes System zur Planung optimierter Baustellen-Layouts; Reihe F/Heft 46; Eigenverlag, Karlsruhe.
- LfA (2001) Förderbank Bayern; KMU-Kriterien; <http://www.lfa.de/Lexikon/KMU.htm>; 01.03.2001.
- Liefmann (1931) Liefmann, R.; Beteiligungs- und Finanzierungsgesellschaften. Eine Studie über den modernen Effektenkapitalismus; Verlag Fischer, Jena.
- Lindemann (1986) Lindemann, G.; Bauen mit Normen; Verlag Teubner, Stuttgart; Beuth, Berlin, Köln.
- LIV BW 1 (1994) Struktur- und Imageanalyse des Stukkateurhandwerks in Baden-Württemberg, Teil 1: Strukturdaten des Stukkateurhandwerks, LIV Baden-Württemberg; Eigenverlag, Stuttgart.
- Main (2000) Main, K., Karnani, F.; Revolution in der Bauindustrie?!; in BW Bauwirtschaft; Verlag Bauverlag, Walluf.
- Maurer, Schramke (1997) Maurer, G., Schramke, A.; Workflow-Management-Systeme in virtuellen Unternehmen; Arbeitspapier WI Nr. 11/1997; Eigenverlag, Mainz.
- Meier, Wüst (2000) Meier, A., Wüst, T.; Objektorientierte und objektrelationale Datenbanken : ein Kompaß für die Praxis; Verlag dpunkt, Heidelberg.
- Meyer (1978) Meyers enzyklopädisches Lexikon; Verlag Bibliographisches Institut, Mannheim – Wien – Zürich.
- Motzke (1995) Motzke, G.; Wolff, R.; Praxis der HOAI; Verlag Rudolf Müller, Köln.
- Müller (1999) Müller, C.; Der Virtuelle Projektraum; Dissertation Fakultät für Architektur der Universität Karlsruhe.
- Nävy (1999) Nävy, J.; Facility Management, Marktübersicht CAFM-Systeme 1999; Verlag Bertelsmann, Gütersloh.
- OFD Kiel (2001) Oberfinanzdirektion Kiel, Verfügung vom 11.12.2001 – S 2274a A – St 236
- Palmer (1992) Palmer, S. E.; Common region: A new principle of perceptual grouping. Cognitive Psychology, 24; Academic Press, New York.

- Pfarr (1988) Pfarr, K.; Trends, Fehlentwicklungen und Delikte in der Bauwirtschaft; Verlag Springer, Berlin, Heidelberg.
- Pfarr (2000) Pfarr, K.; Die Entwicklung der Bau- und Immobilienentwicklungslehre; Tagungsband zum wissenschaftlichen Symposium Bauwirtschaft 2000; IBW Eigenverlag, Kassel.
- Poggel (1999) Poggel, H.; Kosten und Leistungsrechnung im Baubetrieb; in: Sonderdruck aus dem Betonkalender 1999; Verlag Ernst und Sohn, Berlin.
- Raschke (2000) Raschke, S.; ASP – Technologien und Einsatzgebiete; in: Internet – E-Business-Strategien für die Unternehmensentwicklung; Verlag dpunkt, Heidelberg.
- Rath (2000) Rath; Das Werkzeug „Gaeb2000-Toolbox“, in Bauinformatik 6/2000; Verlag Werner, Düsseldorf.
- Reissner (2001) Reissner, F.; Die kleine Aktiengesellschaft als Alternative zur GmbH; <http://www.reissner.de/wirtschaft/wirt3.htm>; 14.01.2001.
- RIB aktuell (2000) Aktuelle Informationen der RIB Bausoftware GmbH; Eigenverlag, Stuttgart.
- Rifkin (2000) Rifkin, J.; Access – Das Verschwinden des Eigentums; Verlag Campus, Frankfurt, New York.
- Roser (2001) Roser, G.; Unternehmenssteuerrecht – Eine Einführung; Verlag Erich Schmidt, Bielefeld.
- Roth (1997) Roth, G., Altmeppen, H.; Kommentar zum GmbH-Gesetz; Verlag C.H. Beck, München.
- Rühl (1977) Rühl, G.; Zwischenbetriebliche Kooperation in der Bauwirtschaft als langfristige Erfolgsstrategie; Verlag Hofmann, Schorndorf.
- sbz (2000) Sbz, Sanitär-, Heizung-, Klima-, Klempnertechnik; Verlag Gentner, Stuttgart.
- Schiller (2001) Dr. Schiller; Dynamische Baudaten; <http://www.dbd.de>; 14.02.2001.
- Schmidt (2001) Schmidt, N.; unveröffentlichtes Interview im Rahmen des Forschungsprojektes "Logistiknetzwerk Bau".
- Scholles (2000) Scholles, F.; Rechnergestützte Methoden; Vorlesungsskript zu Informationssysteme und –verarbeitung; Universität Hannover, Institut für Landesplanung und Raumforschung; http://www.laum.uni-hannover.de/ilr/lehre/lsv/lsv_DBMS.htm#rdb; 10.09.2001.
- Sieglwart (1970) Sieglwart, H., Menzl, A.; Aufbau eines Projektmanagements in der Forschung und Entwicklung – Ein Erfahrungsbericht; Eigenverlag, Bern.
- Sommer (1994) Sommer, H.; Projektmanagement im Hochbau; Verlag Springer, Berlin – Heidelberg.
- Spranz (1996) Spranz, D.; Projektmanagement im Bauwesen; Fachhochschule Stuttgart, Hochschule für Technik; Eigenverlag, Stuttgart.
- Stadt- und Gebäudetechnik (1998) Stadt- und Gebäudetechnik; Konzept mit Zukunft, Die Hand-in-Hand-Werker GmbH; Verlag für Bauwesen, Berlin.
- Statistisches Bundesamt (1998) Statistisches Bundesamt; Statistisches Jahrbuch, Produzierendes Gewerbe; Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart.
- Statistisches Bundesamt (2000a) Statistisches Bundesamt; Handwerkszählung 1995; <http://www.statistik-bund.de/basis/d/prohan/hand1.htm>; 31.01.2001.
- Statistisches Bundesamt (2000b) Statistisches Bundesamt; Definition Ausbuarbeiten; <http://194.95.119.6/zeitreih/def/def0063.htm>; 31.01.2001.
- Statistisches Bundesamt (2000c) Statistisches Bundesamt; Definition Baugewerbe; <http://194.95.119.6/zeitreih/def/def1430.htm>; 31.01.2001.

- Statistisches Bundesamt (2001) Statistisches Bundesamt; Preisindex für Wohngebäude; Fachserie 17, Reihe 4; Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart.
- Stickel (1997) Stickel, E.; Gabler-Wirtschaftsinformatik-Lexikon; Verlag Gabler, Wiesbaden.
- stmk (2000) stmk; Internet-User: weltweit;
<http://www.stmk-aktiv.at/aktuelles/inet-weltweit.htm>; 15.02.2001
- Stüdemann (1974) Stüdemann, K.; Rechtsform; in Grochla, Handwörterbuch der Betriebswirtschaft; Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart.
- Tapscott (1997) Tapscott, R. F.; The Digital Economy; Verlag McGraw-Hill Publishing Company, Maidenhead.
- Toffel (1994) Toffel, R.; Kosten- und Leistungsrechnung in Bauunternehmungen; 2. Auflage; Verlag Teubner; Stuttgart.
- tubo (2000) Leistungsbild der tubo GmbH;
<http://www.tubo.de/portrait/start.htm>; 12.12.2000.
- Universität Dortmund (2000) Universität Dortmund, Lehrstuhl für Baubetrieb; Festschrift anlässlich des 60. Geburtstages von Prof. Dr.- Ing. Udo Blecken; Eigenverlag, Dortmund.
- Verbraucherzentrale (2000) Muster-Baubeschreibung, Formular zum richtigen Hausbau; Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände e.V., AgV, Bonn.
- Vetter (1998) Vetter, M.; Objektmodellierung : eine Einführung in die objektorientierte Analyse und das objektorientierte Design; Verlag Teubner, Stuttgart.
- VOB/A (1995) Verdingungsordnung für Bauleistungen, Teil C; Beck-Texte im dtv; Verlag Beck, München.
- VOB/A (2000) VOB-Online; VOB Teil A;
<http://www.vob-online.de/priv/d120eb35.001.htm>; 13.02.2000.
- VOB/B (2001) VOB-Online VOB Teil A;
<http://www.vob-online.de/priv/d120eb35.001.htm>; 13.02.2001.
- VOB/C (1995) Verdingungsordnung für Bauleistungen, Teil C; Beck-Texte im dtv; Verlag Beck, München.
- Vossen (1999) Vossen, Gottfried; Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbankmanagement-Systeme; Verlag Oldenbourg, München, Wien.
- WebWelt Online (2000) Online-Lexikon der Welt-Online;
<http://welt.de/lexikon/index.htx?id=71>; 27.12.2000.
- Welt - Online (2000) Vom Baukünstler zum Dienstleister;
<http://www.welt.de/daten/1999/06/26/0626bw119295.htx>; 17.11.2000.
- Welt - Online(2001) Welt-Online; Mühl bietet Online-Dienste für Baubranche an;
<http://www.welt.de/daten/2000/07/20/0720un180685.htx>; 10.01.2001.
- Welt (2001) Müller; B2B-Portale versprechen der Bauindustrie Millioneneinsparungen; Verlag Springer, Berlin, Hamburg.
- Weltner (1999) Weltner, T.; Active Server Pages lernen und beherrschen; Verlag Microsoft Press Deutschland, Unterschleißheim.
- Wöhe (1993) Wöhe, G., Kaiser, H., Döring, U.; Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre; Verlag Vahlen, München.
- Wiertersheim (2001) Wiertersheim, M.; Der GMP-Vertrag; in Baugewerbe 10/2001; Verlag Rudolf Müller, Köln.
- Würth (2001) Würth, R.; Entrepreneurship in Deutschland – Wege in die Verantwortung; Verlag Swiridoff, Künzelsau.
- ZDH (2000) Entwicklung des Betriebsstandes im Handwerk, Berichtszeitraum: 1. Halbjahr 1999; Zentralverband des Deutschen Handwerks;
http://www.zdh.de/d_dt_hwk/dat_fakt/b99_f2.pdf; 31.01.2001.

- ZDH (2001) Zentralverband des Deutschen Handwerks; Handwerk und Internet;
<http://www.handwerk-info.de/news/kx3689.htm>; 27.12.2000.
- Zehnder (1998) Zehnder, C. A.; Informationssysteme und Datenbanken; Verlag Teubner,
Stuttgart.
- Zentralverband SHK (2001) Zentralverband SHK; EDIDATA – EDIFACT –DATANORM.KOM –
DATANORM - Öfter mal was Neues?;
<http://www.fvshk-nrw.de/fachinfos/betriebswirtschaft/aktuell/Edifact.htm>;
08.02.2001.
- Zimmermann (1998) Zimmermann, K.; Proceedings Workshop 14./15.09.1998,
Kooperationsnetze und elektronische Koordination; Eigenverlag, Frankfurt
am Main.

Veröffentlichungen

Instituts für Technologie und Management im Baubetrieb

REIHE F - FORSCHUNG

Heft 1	Hans PINNOW "Vergleichende Untersuchungen von Tiefbauprojekten in offener Bauweise"	1972
Heft 2	Heinrich MÜLLER "Rationalisierung des Stahlbetonbaus durch neue Schalverfahren und deren Optimierung beim Entwurf"	1972
Heft 3	Dieter KARLE "Einsatzdimensionierung langsam schlagender Rammhäre aufgrund von Rammsondierungen"	1972
Heft 4	Wilhelm REISMANN "Kostenerfassung im maschinellen Erdbau"	1973
Heft 5	Günther MALETON "Wechselwirkungen von Maschine und Fels beim Reißvorgang"	1973
Heft 6	Joachim HORNUNG "Verfahrenstechnische Analyse über den Ersatz schlagender Rammhäre durch die Anwendung lärmärmer Baumethoden"	1973
Heft 7	Thomas TRÜMPER/Jürgen WEID "Untersuchungen zur optimalen Gestaltung von Schneidköpfen bei Unterwasserbaggerungen"	1973
Heft 8	Georg OELRICHS "Die Vibrationsrammung mit einfacher Längsschwingwirkung - Untersuchungen über die Kraft- und Bewegungsgrößen des Systems Rammhäre plus Rammstück im Boden"	1974
Heft 9	Peter BÖHMER "Verdichtung bituminösen Mischgutes beim Einbau mit Ferti-gern"	1974
Heft 10	Fritz GEHBAUER "Stochastische Einflußgrößen für Transportsimulationen im Erd-bau"	1974
Heft 11	Emil MASSINGER "Das rheologische Verhalten von lockeren Erdstoffgemischen"	1976
Heft 12	Kawus SCHAYEGAN "Einfluß von Bodenkonsistenz und Reifeninnendruck auf die fahrdynamischen Grundwerte von EM-Reifen"	1975
Heft 13	Curt HEUMANN "Dynamische Einflüsse bei der Schnittkraftbestimmung in stand-festen Böden"	1975

Heft 14	Hans-Josef KRÄMER "Untersuchung der bearbeitungstechnischen Bodenkennwerte mit schwerem Ramm-Druck-Sondiergerät zur Beurteilung des Maschineneinsatzes im Erdbau"	1976
Heft 15	Friedrich ULBRICHT "Baggerkraft bei Eimerkettenschwimmbaggern - Untersuchungen zur Einsatzdimensionierung"	1977
Heft 16	Bertold KETTERER "Einfluß der Geschwindigkeit auf den Schneidvorgang in rolligen Böden" - vergriffen -	1977
Heft 17	Joachim HORNUNG/Thomas TRÜMPER "Entwicklungstendenzen lärmarmen Tiefbauverfahren für den innerstädtischen Einsatz"	1977
Heft 18	Joachim HORNUNG "Geometrisch bedingte Einflüsse auf den Vorgang des maschinellen Reißens von Fels - untersucht an Modellen"	1978
Heft 19	Thomas TRÜMPER "Einsatzoptimierung von Tunnelvortriebsmaschinen"	1978
Heft 20	Günther GUTH "Optimierung von Bauverfahren - dargestellt an Beispielen aus dem Seehafenbau"	1978
Heft 21	Klaus LAUFER "Gesetzmäßigkeiten in der Mechanik des drehenden Bohrens im Grenzbereich zwischen Locker- und Festgestein" - vergriffen -	1978
Heft 22	Urs BRUNNER "Submarines Bauen - Entwicklung eines Bausystems für den Einsatz auf dem Meeresboden" - vergriffen -	1979
Heft 23	Volker SCHULER "Drehendes Bohren in Lockergestein - Gesetzmäßigkeiten und Nutzanwendung" - vergriffen -	1979
Heft 24	Christian BENOIT "Die Systemtechnik der Unterwasserbaustelle im Offshore-Bereich"	1980
Heft 25	Bernhard WÜST "Verbesserung der Umweltfreundlichkeit von Maschinen, insbesondere von Baumaschinen-Antrieben"	1980
Heft 26	Hans-Josef KRÄMER "Geräteseitige Einflußparameter bei Ramm- und Drucksondierungen und ihre Auswirkungen auf den Eindringwiderstand"	1981

Heft 27	Bertold KETTERER "Modelluntersuchungen zur Prognose von Schneid- und Planierkräften im Erdbau"	1981
Heft 28	Harald BEITZEL "Gesetzmäßigkeiten zur Optimierung von Betonmischern"	1981
Heft 29	Bernhard WÜST "Einfluß der Baustellenarbeit auf die Lebensdauer von Turmdrehkränen"	1982
Heft 30	Hans PINNOW "Einsatz großer Baumaschinen und bisher nicht erfaßter Sonderbauformen in lärmempfindlichen Gebieten"	1982
Heft 31	Walter BAUMGÄRTNER "Traktionsoptimierung von EM-Reifen in Abhängigkeit von Profilierung und Innendruck"	1982
Heft 32	Karlheinz HILLENBRAND "Wechselwirkung zwischen Beton und Vibration bei der Herstellung von Stahlbetonrohren im Gleitverfahren"	1983
Heft 33	Christian BENOIT "Ermittlung der Antriebsleistung bei Unterwasserschaufelrädern"	1985
Heft 34	Norbert WARDECKI "Strömungsverhalten im Boden-/Werkzeugsystem"	1986
Heft 35	Christian BENOIT "Meeresbergbau - Bestimmung der erforderlichen Antriebskraft von Unterwasserbaggern"	1986
Heft 36	Rolf Victor SCHMÖGER "Automatisierung des Füllvorgangs bei Scrapern"	1987
Heft 37	Alexander L. MAY "Analyse der dreidimensionalen Schnittverhältnissen beim Schaufelradbagger"	1987
Heft 38	Michael HELD "Hubschraubereinsatz im Baubetrieb"	1989
Heft 39	Gunter SCHLICK "Adhäsion im Boden-Werkzeug-System"	1989
Heft 40	Franz SAUTER "Optimierungskriterien für das Unterwasserschaufelrad (UWS) mittels Modellsimulation" - vergriffen -	1991
Heft 41	Stefan BERETITSCH "Kräftespiel im System Schneidwerkzeug-Boden"	1992

Heft 42	Heinrich SCHLICK "Belastungs- und Fließverhältnisse in Silos mit zentralen Einbauten und Räumarmaustrag"	1994
Heft 43	Günther DÖRFLER "Untersuchungen der Fahrwerksbodeninteraktion zur Gestaltung von Raupenfahrzeugen für die Befahrung weicher Tiefseeböden"	1995
Heft 44	Axel OLEFF "Auslegung von Stellelementen für Schwingungserregerzellen mit geregelter Parametervorstellung und adaptive Regelungskonzepte für den Vibrationsrammprozeß"	1996
Heft 45	Kunibert LENNERTS "Stand der Forschung auf den Gebieten der Facility- und Baustellen-Layoutplanung"	1997
Heft 46	Kunibert LENNERTS "Ein hybrides, objektorientiertes System zur Planung optimierter Baustellen-Layouts"	1997
Heft 47	Uwe RICKERS "Modellbasiertes Ressourcenmanagement für die Rettungsphase in Erdbebengebieten"	1998
Heft 48	Ulrich-Peter REHM "Ermittlung des Antriebsdrehmomentes von Räumarmen in Silos mit Einbaukörper und kohäsivem Schüttgut"	1998
Heft 49	Dirk REUSCH "Modellierung, Parameterschätzung und automatische Regelung mit Erschütterungsbegrenzung für das langsame Vibrationsrammen"	2001
Heft 50	Franz DIEMAND "Strategisches und operatives Controlling im Bauunternehmen"	2001
Heft 51	Karsten SCHÖNBERGER "Entwicklung eines Workflow-Management-Systems zur Steuerung von Bauprozessen in Handwerkkernnetzwerken"	2002

SONDERHEFTE, REIHE F - FORSCHUNG

Heft 1	Vorträge anlässlich der Tagung "Forschung für den Baubetrieb" am 15. und 16. Juni 1972	1972
Heft 2	Vorträge anlässlich der Tagung "Forschung für den Baubetrieb" am 11. und 12. Juni 1974	1974
Heft 3	Vorträge anlässlich der Tagung "Forschung für den Baubetrieb" am 12. und 13. Juni 1979	1979
Heft 4	Vorträge anlässlich der Tagung "Forschung für die Praxis" am 15. und 16. Juni 1983	1983
Heft 5	Vorträge anlässlich der Tagung "Baumaschinen für die Praxis" am 04. und 05. Juni 1987	1987
Heft 6	Vorträge anlässlich der Tagung "Forschung und Entwicklung für die maschinelle Bauausführung" am 26. Juni 1992 - vergriffen -	1992

REIHE G - GÄSTE

Heft 1	Zbigniew KORZEN "Ähnlichkeitsbetrachtungen der Bodenbearbeitungsvorgänge"	1981
Heft 2	Yoshinori TAKADA "Untersuchung zur Abschätzung der Aufreißeistung von Reißraupen - Wechselwirkung von Maschine und Fels beim Reißen"	1983
Heft 3	Geza JANDY "Systemtechnik (Systems Engineering)" Günter KÜHN "Was ist die Systemtechnik, und was nutzt sie dem Bauingenieur?"	1986
Heft 4	Piotr DUDZINSKI "Konstruktionsmerkmale bei Lenksystemen an mobilen Erdbau- maschinen mit Reifenfahrwerken"	1987
Heft 5	Yoshitaka OJIRO "Impact-Reißen - Untersuchungen über die Optimierung der Betriebsparameter mit Hilfe der Modellsimulation"	1988

Wird künftig fortgesetzt in Reihe F.

REIHE L - LEHRE UND ALLGEMEINES

Heft 1	Günter KÜHN "Baubetrieb in Karlsruhe" - vergriffen -	1972
Heft 2	Dieter KARLE "Afrika-Exkursion Gabun - Kamerun" - vergriffen -	1971
Heft 3	Gabriele und Uwe GRIESBACH "Studenten berichten: 52.00 km Afrika - Asien"	1975
Heft 4	Günter KÜHN "Letzte Fragen und ihre Antworten - auch für das Leben auf der Baustelle" - vergriffen -	1976
Heft 5	Festschrift 1967 - 1977 zum 10jährigen Bestehen des Instituts für Maschinenwesen im Baubetrieb"	1977
Heft 6	Günter KÜHN "Baumaschinenforschung in Karlsruhe - Rückblick auf eine zehnjährige Institutstätigkeit"	1978
Heft 7	Günter KÜHN "Baubetriebsausbildung in Karlsruhe"	1979
Heft 8	Bertold KETTERER/Hans-Josef KRÄMER "Studenten-Exkursionen Saudi-Arabien 1978/1979"	1980
Heft 9	Hans-Josef KRÄMER "Baubetrieb - Studium und Berufserfahrung - Referate bei Semi- naren für Bauingenieurstudenten"	1980
Heft 10	Christian BENOIT "Studenten-Exkursion Brasilien 1980"	1980
Heft 11	Christian BENOIT "Studenten-Exkursion Holland 1981"	1982
Heft 12	Günter KÜHN "Bauen mit Maschinen"	1983
Heft 13	Günter KÜHN "Aus dem Leben eines Bauleiters"	1984

Heft 14	Günter KÜHN "Was ist die Systemtechnik, und was nutzt sie dem Bauingenieur?"	1984
Heft 15	Günter KÜHN "Baumaschinenforschung am IMB 1967 - 1987"	1987
Heft 16	Franz FURGER "Ethik und Management"	1987

Wird künftig fortgesetzt in Reihe V.

REIHE U - UNTERSUCHUNGEN

Heft 1	Günter KÜHN "Monoblock- oder Verstellausleger?" - vergriffen -	1973
Heft 2	Roland HERR "Untersuchungen der Ladeleistung von Hydraulikbaggern im Feldeinsatz"	1974
Heft 3	Thomas TRÜMPER "Einsatzstudie hydraulischer Schaufelradbagger SH 400"	1975

Wird künftig fortgesetzt in Reihe F.

REIHE V - VORLESUNGEN UND MITTEILUNGEN

Heft 1	Heinrich MÜLLER "Management im Baubetrieb"	1974
Heft 2	Erwin RICKEN "Baubetriebswirtschaft B" - vergriffen -	1974
Heft 3	Thomas TRÜMPER "Elektrotechnik" - vergriffen -	1975
Heft 4	Albrecht GÖHRING "Zusammenfassung des Seminars Anorganische Chemie"	1975
Heft 5	Joachim HORNUNG "Netzplantechnik" - vergriffen -	1975
Heft 6	Günter KÜHN "Baubetriebstechnik I" Teil A: Baubetrieb Teil B: Hochbautechnik	1988
Heft 7	Günter Kühn "Baubetriebstechnik II" Teil A: Tiefbau Teil B: Erdbau	1985
Heft 8	Bernhard WÜST "Maschinentechnik I"	1982
Heft 9	Norbert WARDECKI "Maschinentechnik II"	1983
Heft 10	Fritz HEINEMANN "Einführung in die Baubetriebswirtschaftslehre" - vergriffen -	1991
Heft 11	Fritz GEHBAUER "Wer soll die Zukunft gestalten, wenn nicht wir?"	1989
Heft 12	Die Studenten "Studenten-Exkursion 1989 Chile - Argentinien - Brasilien"	1989
Heft 13	"Mitgliederverzeichnis - Gesellschaft der Freunde des Instituts"	1996
Heft 14	"Das Institut"	1996

Heft 15	Die Studenten "Studenten-Exkursion 1990 Deutschland - Dänemark - Norwegen - Belgien"	1990
Heft 16	Fritz GEHBAUER "Baubetriebstechnik I" Teil A: Baubetrieb Teil B: Hochbau Teil C: Schlüsselfertigbau	2000
Heft 17	Fritz GEHBAUER "Baubetriebstechnik II" Teil A: Erdbau Teil B: Tiefbau	2000
Heft 18	Die Studenten "Studenten-Exkursion 1991 Deutschland - Polen"	1991
Heft 19	Die Studenten "Studenten-Exkursion 1992 Südostasien - Bangkok - Hongkong - Taipeh"	1992
Heft 20	Alfred WELTE "Naßbagertechnik - Ein Sondergebiet des Baubetriebes" Ausgewählte Kapitel - nur noch 1 Exemplar -	2001
Heft 21	Die Studenten "Studenten-Exkursion 1993 Großbritannien"	1993
Heft 22	Die Studenten "Studenten-Exkursion 1994 Österreich"	1994
Heft 23	Die Studenten "Studenten-Exkursion 1995 Deutschland" - vergriffen -	1995
Heft 24	Die Studenten "Studentenexkursion 1996 Neue Bundesländer"	1996
Heft 25	Herbert FEGER "Betonbereitung" Teil 1 der Vorlesung "Betonbereitung und -transport"	1997
Heft 26	Herbert FEGER "Betontransport" Teil 2 der Vorlesung "Betonbereitung und -transport"	1997

Heft 27	Die Studenten "Studenten-Exkursion 1997 Deutschland - Tschechien"	1997
Heft 28	Die Studenten "Studenten-Exkursion 1998 Deutschland"	1998
Heft 29	Die Studenten "Studenten-Exkursion 1999 Deutschland - Schweiz - Frankreich"	1999
Heft 30	Fritz GEHBAUER "Baubetriebswirtschaftslehre"	2000
Heft 31	Die Studenten "Studenten-Exkursion 2000" Deutschland - Rhein/Main - Ruhr	2000
Heft 32	Die Studenten "Studenten-Exkursion 2001" Goldisthal - Berlin - Hannover	2001