



Eine Untersuchung der Situation kleiner Architekturbüros, ihrer Perspektiven und ein praxisorientierter Ansatz zur Strukturierung ihrer Arbeitsmethodik mit Hilfe zeitgemäßer IT-Technologie

**cand. arch.
Frank Zentner**

**Diplomarbeit
Wintersemester 1999 / 2000
Universität Karlsruhe (TH)
Fakultät für Architektur**

Erstprüfer: Prof. Dr. Niklaus Kohler
ifib -Institut für industrielle Bauproduktion

Zweitprüfer: Prof. Dipl.-Ing. Andreas Wagner
fbta - Fachbereich Bauphysik und technischer Ausbau

Hiermit erkläre ich, die vorliegende Arbeit
ohne fremde Hilfe mit Ausnahme der
angegebenen Quellen und Hilfsmittel, verfasst
zu haben.

Karlsruhe, den 20.1.2000

Frank Zentner

Vielen Dank meinen Gesprächspartnern für
ihre Bereitschaft, Unterstützung und
Anregungen.

Martin Halter

Martin Schramm / ifib

Sebastian May

Kurt Altmann

Christian Müller / kopsys

Mathias Wambsganß / fbta

Manfred Hermann / ifib

Volkmar Hovestadt / I•int

Herr Dipl.-Ing. Meissner / SPS

Frau Dipl.-Ing. Winborn,

Herr Dipl.-Ing. Ehrler,

Herr Dipl.-Ing. Fabrinsky,

Herr Dipl.-Ing. Mariosi

Architekten Lenzstraße Dreizehn

Otto Zentner

und meiner Familie für die Geduld und ihr
Verständnis

1. Teil

1	Einführung	1
2	Ausgangslage	3
2.1	Situationsbeschreibung	3
2.1.1	Allgemeine Probleme	3
2.2	Das Berufsbild - der Freie Architekt.	4
2.3	Die HOAI	5
2.3.1	LM 95	6
2.4	Schlüsselbegriffe	6
2.4.1	Kosten	6
2.4.2	Termine	7
2.4.3	Qualität	8
2.4.4	Qualitätsmanagement	8
3	Kleine Architekturbüros	11
3.1	Beschreibung	11
3.1.1	Anzahl Mitarbeiter	12
3.1.2	Personalstruktur	12
3.1.3	Auftragslage	12
3.1.4	strukturelle Probleme	13
3.1.5	Arbeitsbedingungen	13
3.1.6	Arbeitsmethoden	13
3.2	Was bietet das kleine Architekturbüro...	14
4	Möglichkeiten und Perspektiven	16
4.1	Spezialisierung versus Generalisierung	16
4.2	Kooperation	16
4.2.1	Arten von Kooperationen	17
4.2.2	Netzwerk kleiner Büros	19
4.3	Neue Betätigungsfelder	19
5	Interviews	21
5.1	Martin Halter / Waedenswil CH.	21
5.2	Architekten Lenzstrasse Dreizehn / Karlsruhe	22
5.3	SPS Planfabrik / Ettlingen	23
6	Zusammenfassung 1. Teil	25
6.0.1	Kleine Büros	25
6.0.2	Berufsbild	25
6.0.3	Werkzeuge	26

2. Teil

7	Vorüberlegung	29
8	Lösungsansatz	30
8.1	Das Wesen der Information im Planungsprozess	30
8.1.1	Der Entwurfsprozess	30
8.1.2	Infohandling	30
9	Informationsmanagementsystem	33
9.1	Definition	33

9.2	Systemüberlegungen	34
9.2.1	Erste Ausbaustufe / produktbezogen	34
9.2.2	Zweite Ausbaustufe / System	35
10	Virtuelles Büro	37
10.1	graphische Umsetzung	37
10.2	Bereiche	38
10.2.1	öffentlicher Bereich	38
10.2.2	externer Bereich	39
10.2.3	innerorganisatorischer Bereich	40
11	Projektplanungstool	41
11.1	Achtung, Theorie!!	42
11.1.1	Projektgliederung	42
11.1.2	Projekterstellung	43
11.1.3	Unterstützende Systeme	44
11.2	Umsetzung	46
11.2.1	Anforderungen	46
11.2.2	Realisierung	47
11.2.3	Visualisierung	47
11.2.4	Fazit	48
12	Projekttool	50
12.1	Umsetzung	50
12.1.1	Allgemeiner Bereich	50
12.1.2	Projektbereich	51
12.1.3	Groupware, Workflow und CSCW	53
13	Produktbezogene Werkzeuge	54
13.1	Art und Zeitpunkt von Produktinformationen	54
13.1.1	Kostenplanung	54
13.2	Werkzeuge Produktinformation	55
13.2.1	Informationsfluss	56
13.2.2	Raumbuch, Flächen und Volumen	56
13.2.3	Symbolverwaltung	57
13.2.4	Grobelemente	58
13.2.5	Konstruktionen	58
13.3	Unterscheidung	59
14	Systembestandteile	60
14.1	Ansatz	60
14.2	CAD	61
14.2.1	Austauschformate	63
14.3	Datenbanken	65
14.4	Kombination CAD - Datenbank	66
14.5	Netzwerk	67
14.5.1	Datenhaltung im Projekt	69
14.6	Simulationssoftware	69
14.6.1	Vorgehensweise	70
15	Abschliessende Betrachtung	72
16	Literaturverzeichnis	75

1 Einführung

Diese Diplomarbeit beschäftigt sich mit der Situation kleiner Architektur- und Planungsbüros. Auf der Basis einer Analyse der aktuellen Situation wird vor dem Hintergrund pessimistischer Prognosen untersucht, ob und wie diese spezielle Kategorie sich im zunehmend härter werdenden Konkurrenzkampf am Baumarkt behaupten können wird.

Motivation Die Gründe, warum ich mich entschlossen habe ein freies und speziell dieses Thema zu wählen, sind vielschichtiger Natur. Während meines Studiums habe ich immer wieder die Ambivalenz der im Rahmen des Studiums vermittelten Werte zur Realität "draußen" erfahren müssen. Mir wurde zunehmend klar, dass nur ein kleiner Teil der praktischen Tätigkeit des Architekten aus Entwerfen besteht, man aber für die meist ungeliebten organisatorischen Tätigkeiten wenig Rüstzeug mitbringt.

Während der letzten Semester meines Studiums hatte ich im Rahmen von CAD-Schulungen und EDV-Beratung Einblicke in unterschiedlichste Formen von Architekturbüros nehmen können und dabei immer wieder deren Probleme vor Augen geführt bekommen. Mit der Erfahrung aus mehrjähriger Tätigkeit im Bereich Netzwerkadministration und CAD Schulung, aber auch mit dem Hintergrund der Forschungsprojekte, die ich am ifib zum Teil mitverfolgen konnte, schien es mir naheliegend, mit meinem Diplomthema den Versuch zu unternehmen über Lösungsvorschläge nachzudenken.

Gliederung der Arbeit Der erste Teil meiner Arbeit beschreibt allgemein die Probleme von Planungsbüros und versucht darzustellen, inwieweit speziell die kleinen Architekturbüros von diesen betroffen sind. Darauf aufbauend untersuche ich grundsätzliche strategische Möglichkeiten und stelle dar, inwiefern Rahmenbedingungen überdacht werden sollten. Im zweiten Teil versuche ich ein praxisorientiertes Modell zu erstellen, wie Büros ihre Organisationsstruktur und Arbeitsmethodik mit Hilfe angepasster IT-Systeme verbessern könnten.

Der zweite Teil ist so aufgebaut, dass der ausschließlich an meinen Lösungsvorschlägen interessierte Leser auch direkt dort einsteigen kann. In Form von Vorüberlegungen werden die Schlüsse aus dem ersten Teil kurz dargestellt.

Zielsetzung Neben strukturellen Überlegungen soll eine Art Leitfaden oder Kriterienkatalog entstehen, der Büros helfen soll sich entsprechende Strukturen aufzubauen. Der theoretische Teil wird ergänzt durch den Vorschlag einer Reihe von Werkzeugen und einer prototypischen (Teil-) Umsetzung einer Anwendung, die als praktischer Beleg dienen kann.

1. Teil

2 Ausgangslage

2.1 Situationsbeschreibung

2.1.1 Allgemeine Probleme

Durch die Wandlung der Bauwirtschaft und zunehmende Konkurrenz durch neue Unternehmensformen hat sich die Situation am Baumarkt seit Anfang der 90er Jahre verschärft.

Bauprojekte zeichnen sich durch zunehmende Komplexität aus; immer höhere technische, finanzielle, rechtliche und ökologische Anforderungen stellen stetig steigende Ansprüche an die Kompetenz der Planer. Die traditionelle Rolle des personifizierten Bauherren wird ersetzt durch betriebswirtschaftlich geschulte Manager und gesichtslose Investorengemeinschaften. Diese suchen "starke Partner" - ein Vertrag, Kosten- und Termingarantie sind die Forderungen, die sie oft genug zum Totalunternehmer führen. Dabei wird unter dem Druck laufender Kredite Planung ohne Vorlaufzeit erwartet, gleichzeitig soll hohe Qualität geliefert werden.

Die freien Architekten geraten am Markt zunehmend unter Druck. Konkurrenz durch neue Unternehmensformen, die teilweise auch Planleistungen erbringen - wie Totalunternehmer, Fertighausanbieter, Bauträgergesellschaften - und neue Rollen wie Projektleiter und Projektsteuerer, die ehemals von Architekten ausgefüllte Aufgaben übernehmen, engen ihren Handlungsspielraum ein.

Gleichzeitig sind die Prognosen für Bautätigkeit im Bereich Wohnungsbau und Kommunalbau rückläufig - Industrie- und Gewerbebau in vielen Regionen konjunkturell bedingt schlecht. Bund und Land ziehen sich als Auftraggeber zunehmend zurück. Rezession als Ertragskrise ist ein Stichwort - "es wird nicht weniger gebaut als früher". Nachlässe auf HOAI Honorare und kostenlose Zusatzleistungen sind die Folge.

Dem gegenüber steht die Anzahl von insgesamt ca. 95.000 Architekten (laut Bundesarchitektenkammer) in Deutschland. Logische Folge dieser Situation sind hohe Arbeitslosenzahlen (ca. 6.000 erwerbslose Architekten, Stand 1/1998) und schwindende Lohnerwartungen: 3.500 DM für Hochschulabsolventen sind eher die Regel als die Ausnahme. Die Statistik unterschlägt dabei die Tatsache, dass viele Architekten sich auf fachfremde Gebiete verlagern genauso wie die sogenannten freien Mitarbeiter, die sich über die Laufzeit von Projekten und weit unter Tarif beschäftigen lassen müssen.

Jedes Jahr verlassen neue Absolventen die Hochschulen und drängen auf den Markt. 1995 waren es ca. 4.800 Absolventen (laut Statistischem Bundesamt) bei insgesamt ca. 43.000 Studierenden. Ihre Ausbildung wird den Anforderungen des Baumarktes nicht gerecht. An vielen Universitäten liegen die Schwerpunkte nachwievor auf Entwurfsausbildung. Die Aneignung von bau- oder betriebswirtschaftlichen Kenntnissen bleibt dem Engagement des Einzelnen überlassen - mit der Gefahr auf eine verlängerte Studiendauer. Interdisziplinäre Zusammenarbeit in Teams findet unter den Baudisziplinen nicht statt.

Der im Auftrag der EG-Kommission verfasste Atkins-Report von 1991 sieht für freischaffende Architekten in Zukunft noch die Perspektive der Konzeptentwicklung und der Beratung des Bauherren bis zur Baugenehmigung, oder die Rolle als Subplaner für Generalunternehmer und Hersteller von Fertigbauteilen. Seine Argumentation beruht auf der Aussage "...wer die größten Risiken trägt, muss auch den Entwurfs- und Informationsprozess steuern. Da es für einen freien Architekten immer schwieriger wird, die Verantwortung für die immer umfassenderen Projekte mit immer mehr Beteiligten zu übernehmen, wird der Hauptentwurf in zunehmendem Maße Aufgabe des Generalunternehmers sein". [Atk]

2.2 Das Berufsbild - der Freie Architekt

Das Berufsbild des Architekten wird in Deutschland durch die Architektenkammern definiert. Der Beitritt zur Architektenkammer ist nach zwei Jahren praktischer Tätigkeit und dem Nachweis beruflicher Eignung möglich - erst mit der Eintragung erlangt er das Recht den Titel "Freier Architekt / Freie Architektin" führen zu dürfen. Durch den Beitritt zur Kammer erwirbt er das Recht zur Bauvorlageberechtigung. Der Architekt verpflichtet sich zur Einhaltung der Berufsgrundsätze, die durch die Berufsordnung, das Architektengesetz und die HOAI (Honorarordnung) geregelt sind. Er verpflichtet sich zur Einhaltung folgender Grundsätze:

- Der Architekt ist der Treuhänder des Bauherren. Er hat eine beratende Funktion und unterstützt den Bauherren bei seinen Entscheidungen.
- Wirtschaftliche Unabhängigkeit; er darf nicht baugewerblich tätig werden.
- Transparenz der Kosten (Planungskosten nach HOAI Phasen, Ausführungskosten nach Wettbewerbsprinzipien).
- Er ist seinem Berufsstand, dem Bauherren und der Gesellschaft verpflichtet.
- Er darf keine oder nur sehr eingeschränkt Werbung betreiben.

Eine sehr schöne Beschreibung, was einen Architekten ausmachen sollte, stammt von Frank Duffy: "Architekten sind für die Gesellschaft wichtig, weil sie ganz spezielles Wissen haben, das zwei normalerweise weit getrennte Bereiche miteinander verbindet, nämlich das Wissen, wie man plant und baut, und das Wissen um die Menschen, für die man baut". [DAB 7/96 S.1202]

Und als Gegenpol: "Es besteht eine augenscheinliche Diskrepanz zwischen der Selbsteinschätzung der Architekten und der gesellschaftlichen Meinung bezüglich ihrer Kompetenz die Bauaufgaben der Zukunft lösen zu können".

2.3 Die HOAI

Die HOAI ist die Honorarordnung nach der Leistungen von Architekten und Ingenieuren abgegolten werden. In ihr sind die zu erbringenden Leistungen des Architekten innerhalb von neun Leistungsphasen beschrieben. Die Höhe des Honorars für die jeweiligen Leistungen ist fest vorgeschrieben und richtet sich nach der Komplexität des Bauprojektes und der Bausumme. Die zugrundeliegende Idee ist, dass der Architekt seine Leistungen im Qualitäts- und nicht im Preiswettbewerb anbieten sollte.

Probleme In der Praxis ergeben sich bei der Anwendung der HOAI einige Probleme:

- Die Kopplung der Honorarhöhe an die Bausumme ist problematisch. Es besteht kein Anreiz, technisch unaufwendige und kostengünstige Lösungen anzustreben. Bemühungen die Bau- oder Betriebskosten zu senken werden nicht honoriert. Die aktuelle Fassung der HOIA von 1996 versucht zwar, mit dem neugeschaffenen § 5 Absatz 4a diese Situation zu verbessern, indem die Möglichkeit "Erfolgshonorare" zu vereinbaren geschaffen wurde. In der Praxis hat sich dies aber aus verschiedenen Gründen nicht bewährt. (vergl. [DAB 5/97 S.714]).
- In der HOAI verlangte Leistungen sind nicht allein durch den Architekten bewältigbar oder stehen in keinem Verhältnis zur Honorarsumme. Beispielsweise ist die im Bereich der Vorplanung verlangte "Entwicklung von alternativen Lösungsmöglichkeiten" für eine Bauaufgabe oft nur unter erheblichem Aufwand durchführbar. Ihre Honorierung fällt im Vergleich zu anderen Leistungsphasen ab, obwohl hier die Weichen für ein Entwurfskonzept gestellt werden und eventuelle Fehlentscheidungen später nur sehr aufwendig zu beheben sind.
- Die Strukturierung der HOAI Phasen orientiert sich an der traditionellen Planungspraxis.
- Die Honorare der HOAI Leistungsphasen werden am Markt unterboten.
- Dem sinnvollerweise erhöhten Planungsaufwand in den frühen Phasen der Projektabwicklung wird bei der Honorierung genausowenig Rechnung getragen wie den Belangen des Objektmanagements oder der Betreuung des Gebäudes nach Fertigstellung. Es fehlt eine "Leistungsphase 0" (Bedarfsplanung / Projektentwicklung) genauso wie eine "Leistungsphase 10" (Objektbetreuung nach Fertigstellung). Diese beiden Bereiche werden zukünftig mehr an Bedeutung gewinnen und einen wesentlichen Teil der Tätigkeit des Architekten ausmachen.

2.3.1 LM 95

Im Zusammenhang der Diskussion um die HOAI sollte die Schweizer LM95 nicht unerwähnt bleiben. Dort wurde die alte Honorarordnung (LHO 102) vollkommen überarbeitet um den Anforderungen an teamorientiertes, integrales Planen und einer ganzheitlichen Betrachtungsweise des Bauprozesses gerecht zu werden. [ChrMü S.29] [TOP S.45]

Die wesentlichen Neuerungen sind:

- Frühzeitige Bildung von Planungsteams, Bauherren steht nur ein verantwortlicher Vertragspartner gegenüber.
- Entscheidungsorientierte Gliederung, Einbeziehen des Bauherren, Modulare Leistungsbeschreibung.
- Leistungsorientierte Honorierung.
- Erweiterte Planungsleistungen erfassen den gesamten Lebenszyklus.

Obwohl dies bezogen auf unsere Verhältnisse sehr fortschrittlich und vorbildhaft klingen mag, scheint die praktische Anwendung für Architekten nicht nur Vorteile zu beinhalten (vergl. Kapitel 5.1 "Martin Halter / Waedenswil CH" S. 21). Man sollte daher die durchaus vorhandenen Vorteile unserer Gebührenordnung in Bezug auf die Richtwirkung der Honorarsätze nicht unterschätzen.

2.4 Schlüsselbegriffe

Das magische Dreieck, indem sich der Architekt in seiner praktischen Tätigkeit bewegt, ist definiert durch die Begriffe Kosten, Termine und Qualität. Gleichzeitig sind es die Kernbegriffe, bei denen dem Architekten von der breiten Öffentlichkeit gerne die Kompetenz abgesprochen wird. Im nachfolgenden der Versuch einer Definition der Begriffe und der Probleme.

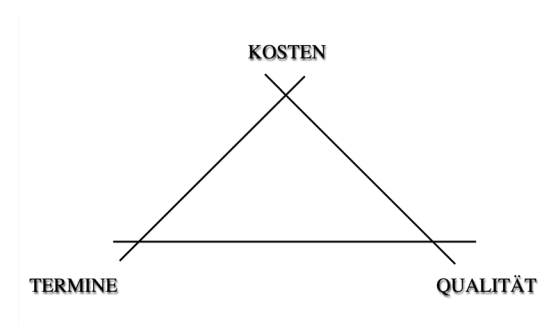


Abb. 1: Schlüsseldreieck

2.4.1 Kosten

Was sind... Bisher werden unter Kosten eines Gebäudes hauptsächlich Erstellungskosten verstanden. Ein günstiger Bau ist, der kostengünstig zu erstellen ist. Dass diese Kosten, mit Blick auf den gesamten Lebenszyklus, verhältnismäßig gering sind, dringt erst langsam in das Bewusstsein der Bauherren (den Investoren

als den Nicht-Nutzern ist es überwiegend unwichtig). Hier sollte - auch im Bewusstsein des Architekten - ein Wertewandel stattfinden. Etwas höhere Kosten in der Planungsphase für das Hinzuziehen von Fachingenieuren und die Entwicklung und Überprüfung von Alternativen in den Frühphasen der Planung zahlt sich in der Nutzungsphase des Gebäudes in Form von niedrigen Betriebskosten aus.

Kosten können daher grundsätzlich unterschieden werden in:

- Erstellungskosten, Investitionskosten
- Baunutzungskosten, Folgekosten
 - Betriebskosten: Gebäudereinigung, Energiekosten
 - Erhaltungskosten: Instandhaltung, Sanierung, Umbau

Kostenplanung Der Architekt wird durch die HOAI verpflichtet eine Kostenplanung durchzuführen. Die dazu notwendigen Maßnahmen werden durch die DIN 276 vorgeschrieben und beinhalten neben der Kostenberechnung auch Kostenkontrolle und Kostensteuerung. Unterlässt der Architekt eine der vorgeschriebenen Maßnahmen, kann er im Fall der Kostenüberschreitung zur Rechenschaft gezogen werden. Das grundsätzliche Problem ist die Erlangung der notwendigen Kennwerte, die auf konventionellem Weg nur aufwendig und ungenau erfasst werden konnten. Seit dem Einzug des CAD ist dies um einiges einfacher geworden - von dem Ziel, zu jedem Zeitpunkt der Planung und Ausführung hinreichend genaue Kostendaten vorhalten zu können, sind wir allerdings noch weit entfernt.

Wodurch entsteht Kostenunsicherheit? Schlechte Kostenplanung? Hat der Architekt seine Werkzeuge nicht im Griff? Dazu Heinrich Ludwig Manger, einer der Bauherren Friedrichs des Großen: "... da aus jener Zeit eine Anzahl von zum Teil erhaltenen Kostenanschlägen bezeugt ist, die bei der damaligen Baupraxis meist in unmittelbarem Zusammenhang mit der Entwurfsarbeit ausgefertigt wurden...." [NeuPal S.69].

Stichwort: Kostenfortschreibung / Kostenänderungen während des Planungs- und Bauablaufes. Als ein Problem im Rahmen der Kostenplanung werden von Architekten desöfteren Änderungswünsche durch den Bauherren während der Planung genannt. Sind diese zu verurteilen? Wirbt nicht der freie Architekt damit, in diesem Bereich flexibler zu sein als der Totalunternehmer, bei dem ein Vertrag aufgrund einer funktionalen Beschreibung geschlossen wird? Ist es nicht eher das Fehlen einer echten Projektierung im Vorfeld? Hier ist auch ein Mangel der HOAI festzustellen, die eine Festlegung des Kostenrahmens im Sinne einer Budgetierung nicht vorsieht.

2.4.2 Termine

Warum gibt es Terminprobleme? Der Planungs- und Ausführungsprozess ist ein kompliziertes System vieler Beteiligter und Abhängigkeiten. Es ist Aufgabe eines gezielten Projektmanagements die notwendigen Abläufe zeitlich zu planen, auf zur Verfügung stehende Ressourcen zu verteilen und im Fall eines unplanmäßigen Vorfalles richtig zu reagieren. Um die Situation zu verbessern gibt es zwei Lösungsansätze:

- Die Möglichkeiten der Projektplanung werden optimiert durch entsprechende Werkzeuge und Verbesserung der Kommunikationsmöglichkeiten. Es muss für klare Weisungsbefugnisse und flache Hierarchien der am Projektbeteiligten gesorgt werden.
- Die Anzahl der am Projekt Beteiligten wird verringert. Dies gilt vor allem für den Bereich der Ausführung. "Bauen mit Einzelgewerken ist ein Abenteuer." Abgesehen von der Problematik der zeitlichen Abstimmung gibt es immer wieder Probleme bei gewerkeübergreifenden Aufgaben, für die sich niemand zuständig fühlt. Dazu gibt es wieder zwei Lösungsmöglichkeiten: Bauen mit Generalunternehmern (was in der Praxis oft genug passiert) oder Vereinfachung der Montage auf der Baustelle durch vorgefertigte Systeme.

2.4.3 Qualität

Produzieren Architekten Qualität?

Dazu Jürgen Joedicke: "Die Qualität eines Bauwerks ist natürlich abhängig von der Qualität des Entwurfs..... Entwerfen hört also nicht im M1:100 auf, sondern geht bis zum Detail im M1:1.....Erst das konstruktiv richtige, im Rahmen des Gesamtkonzeptes gestaltete Detail entscheidet über die Qualität eines Baues. Was einen Bau groß macht, ist die Liebe zum Kleinen." [DAB 7/96]

Joedicke vertritt damit eine Meinung, die unter Architekten und auch an Hochschulen weit verbreitet ist und einen allgemeinen architektonischen Qualitätsbegriff zugrundelegt.

Ist das alles was die Qualität eines Gebäudes ausmacht? Wer beurteilt unsere Arbeit? Architekten werden durch Architekten bewertet. In Publikationen werden Gebäude in Form professionell photographierter Hochglanzfotos dargestellt. Wo erfahren wir etwas über den Energieverbrauch des intelligenten aber hochtechnisierten Verwaltungsgebäudes? Wo steht etwas über die notwendige Kühlleistung des mit einer "modernen" Glasfassade verkleideten "zeitgemäßen" Bauwerkes?

Fazit Plädoyer für einen neuen Qualitätsbegriff, der auch folgende Begriffe beinhaltet:

- Energieverbrauch, Umgang mit Ressourcen.
- Weniger technischer Aufwand im Bereich der Gebäudeausrüstung, dafür Tageslichtnutzung, natürliche Belüftung, passive Solarenergienutzung.
- Qualität der Bauabwicklung, Kostenüberschreitung, Terminalsicherheit, Mängelfreiheit über die Lebensdauer, einfache Instandhaltung.
- Akzeptanz durch Benutzer oder Bewohner.

2.4.4 Qualitätsmanagement

Der Begriff Qualitätsmanagement (QM) stammt aus der Fertigungsindustrie, wo er seit Henry Ford eine lange Tradition hat. Im Bereich Architektur gewinnt er erst langsam an Bedeutung. Durch europäischen Richtlinien zur Präqualifi-

kation wird ein zertifiziertes QM wichtig für Firmen, die im Ausland agieren und an Wettbewerben teilnehmen wollen. Dabei geht es grundsätzlich um den Nachweis der Eignung und der wirtschaftlichen und finanziellen Leistungsfähigkeit eines Unternehmens. Ein Auftraggeber kann folgende Nachweise verlangen:

- Studiennachweise und Bescheinigung über berufliche Befähigung.
- Liste der wesentlichen in den letzten drei Jahren erbrachten Leistungen.
- Erklärung über das Mittel der in den letzten drei Jahren Beschäftigten und Anzahl der Führungskräfte.
- Erklärung zur Ausstattung, technischen Ausrüstung.
- Beschreibung der Maßnahmen zur Gewährleistung der Qualität.

In den europäischen Normen DIN/ISO 9000-9004 werden Richtlinien für ein allgemeines Modell formuliert. Im einzelnen wird folgendes geregelt:

DIN/ISO 9000	Anwendungsbereich der Normen
DIN/ISO 9001	die Systematik (nach außen)
DIN/ISO 9004	die Erläuterung (nach innen)

Die Zertifizierung findet anhand eines zu erstellenden QM-Handbuches in Form eines Audit statt. Dieses wird durch regelmäßige Nachprüfungen (Re-Audit) ergänzt und ist mit erheblichen Kosten verbunden. Aber auch ohne Zertifizierung scheint ein dokumentiertes QM-System sinnvoll. Ausschlaggebend dafür ist ein Urteil des Bundesgerichtshofes vom 12. März 1992 über Gewährleistungsfristen. Darin wurde folgendes beschlossen:

- Ein Werkunternehmer muss organisatorische Voraussetzungen schaffen, um eine sachgerechte Beurteilung zu ermöglichen, ob ein Bauwerk bei Abnahme mängelfrei ist.
- Bei Unterlassung droht Haftungsverlängerung auf 30 Jahre.

Wichtig ist festzuhalten, dass es nicht um gestalterische, sondern um organisatorische und technische Qualität geht. Die Bemühungen um Qualitätssicherung dienen dazu, gegenüber dem Auftraggeber Vertrauen in die Fähigkeiten des Architekten und seiner Organisation zu schaffen. Gleichzeitig müssen die Mitarbeiter des Büros die Qualitätsphilosophie mittragen und sich an die darin beschriebenen Maßnahmen halten.

Grundsätzlich besteht ein Qualitätsmanagementsystem aus zwei Ebenen:

- Mit der projektunabhängigen Ebene demonstriert der Architekt gegenüber dem Auftraggeber Professionalität und Qualitätsorientierung mit Hilfe eines Qualitätsmanagement-Handbuchs. Hier wird die Organisation des Büros dargestellt und zur Verfügung stehende Ressourcen und Verfahrensweisen beschrieben. Dazu gehören Verfahrensweisen wie Informationsverteilung und -bereitstellung, das Wissen und die Einhaltung gängiger Normen und des Standes von Wissenschaft und Technik,

genauso wie die Darstellung der Unternehmensstruktur und der Kompetenz- bzw. Verantwortungsverteilung.

- Die projektabhängige Ebene beschreibt Arbeitsanweisungen und Regelabläufe innerhalb des Projektes. In ihr werden mit Hilfe eines Qualitätsmanagement-Plans projektbezogene Qualitätsziele beschrieben. Dazu gehört:
 - Darstellung der Verantwortlichkeiten innerhalb des Projektes
 - Auflistung der Qualitätsmanagement-Dokumente
 - Festlegung von Prüfung und Kontrollpunkten
 - Organisation und Zuständigkeit für Änderungen

Fazit Essentiell ist die Dokumentation aller im Projekt getätigter Aufgaben und die Schaffung von Voraussetzungen für die Nachvollziehbarkeit von Planungsentscheidungen. [Quas] [JunD]

3 Kleine Architekturbüros

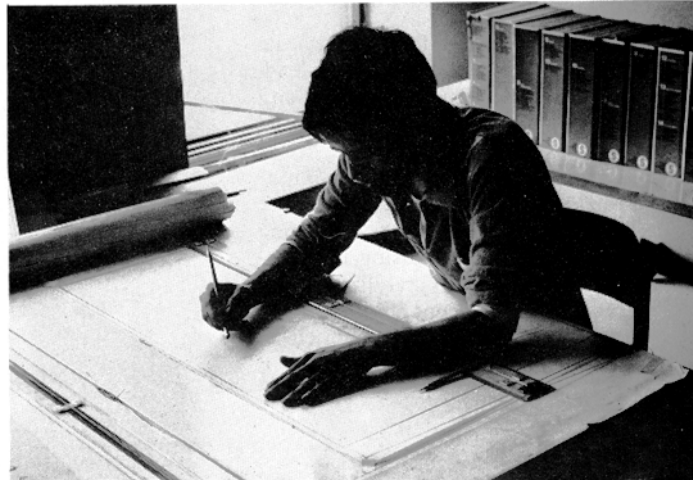


Abb. 2: Architekt an Eiermannschiene

3.1 Beschreibung

Im folgenden unternehme ich den Versuch, den Begriff "kleines Architekturbüro" anhand spezifischer Merkmale zu definieren. Ein Problem dabei ist die vielschichtige Ausprägung dieser Form von Bürogemeinschaft.

Im wesentlichen trifft man auf folgende Erscheinungsformen:

- Junge Berufsanfänger machen sich nach durchschnittlich zwei Jahren selbständig. Sie sind meist von der Hochschule her mit dem Einsatz von EDV vertraut. Der Trend geht zur Gründung von Partnerbüros ohne Angestellte.
- Das traditionelle Kleinbüro. Dieses besteht typischerweise aus Inhaber und freien Mitarbeitern. Oftmals sehen sich diese im Alter von 40 - 50 Jahren mit dem Zwang konfrontiert, sich mit EDV auseinanderzusetzen zu müssen.
- Es gibt eine starke Zunahme von "Ein-Mann-Büros". Ihre Anzahl sich innerhalb der letzten 15 Jahre fast verdoppelt. [StrUn S.32]

3.1.1 Anzahl Mitarbeiter

Ein Kriterium für ein kleines Büro ist seine Größe (sic!). Eine Betrachtung der Mitarbeiteranzahl ergibt - nimmt man die Bürokategorie bis vier Mitarbeiter mit hinzu - daß der überwiegende Anteil der Architekturbüros "kleine" sind (ca. 70%).

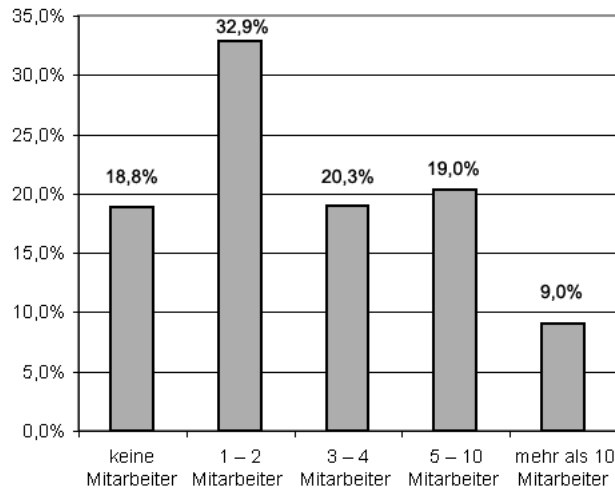


Abb. 3: Mitarbeiteranzahl AK-BW Strukturuntersuchung '96

3.1.2 Personalstruktur

- Hoher Anteil an Teilzeitarbeitskräften (techn. Mitarbeiter, freie Mitarbeiter).
- Verstärkter Einsatz von Azubis, Praktikanten und studentischen Hilfskräften.
- Trend zu Partnerzusammenschlüssen mit wenigen oder ganz ohne Mitarbeiter.
- Aus- und Fortbildung findet praktisch nicht statt.
- Fokussierung der Arbeit auf den Inhaber bzw. eine Person; andere Angestellte sind größtenteils Zuträger. Gefahr: bei Ausfall des Architekten liegt das gesamte Büro lahm.
- Es gibt wenig Spezialisierung innerhalb des Büros - jeder macht alles. Kleine Büros können sich keine dezidierten Fachkräfte leisten.

3.1.3 Auftragslage

- Kleine Büros bearbeiten meist kleine Aufträge und sind für die vielfältigen Aufgaben bei technisch komplexen Großprojekten überfordert.
- Oftmals beschränken kleine Büros sich (oder werden beschränkt) auf HOAI Phasen 1 - 4; sie haben damit weder die Möglichkeit, Erfahrungswerte aus der Umsetzung ihrer Entwürfe in gebaute Realität als notwendiges Feedback zu erhalten, noch an den finanziell lohnenswerten folgenden HOAI Phasen teilzuhaben. Weiterhin haben sie dadurch keine Kontrolle über die Art der Umsetzung ihres Entwurfes.

- Damit sie wirtschaftlich Überleben können müssen kleine Büros anzahlmäßig viel mehr kleine und finanziell unrentable Aufträge abwickeln. Damit ist ein verhältnismäßig hoher Akquisitionsaufwand verbunden.
- Es gibt selten eine kontinuierliche Auftragsituation. Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen Auftragslage und Personalpolitik (hire & fire - Prinzip).
- Zunehmende Konkurrenz durch große Büros. Bisher gab es eine friedlich Koexistenz zwischen den Bürokategorien was die Aufteilung der Aufträge anging. Große Büros waren an kleinen Aufträgen nicht interessiert - „..bei uns fängt ein Projekt bei 1 Million an...“ (vergl. Figure 5.3, „SPS Planfabrik / Ettlingen,“ on page 23). Bedingt durch die schlechte Auftragslage findet auch bei großen Büros eine Verlagerung auf kleinere Projekte statt.

3.1.4 strukturelle Probleme

- Anfälligkeit der Büros auf konjunkturelle Schwankungen durch Konzentration auf wenige Tätigkeitsschwerpunkte.
- Die Inhaber tragen größtenteils aufgrund ihrer Gesellschaftsform volle Haftung. Die Rechtsform ist überwiegend Alleininhaber oder GdB. Hier wäre Aufklärung über die neuen Möglichkeiten durch Rechtsformen wie Architekten GmbH und Partnerschaftengesetz hilfreich.
- Ständig Überlastung. Kleine Büros sind den Anforderungen der Bauwirtschaft oft nicht gewachsen.

3.1.5 Arbeitsbedingungen

- Deutlich höhere Wochenarbeitszeiten und weniger Jahresurlaub als durchschnittliche Arbeitnehmer um das wirtschaftliche Überleben des Büros zu ermöglichen.
- Unbezahlte Überstunden werden als Normalität angesehen.
- Werkvertrags(un-)wesen. Feste Anstellungen sind - speziell bei Berufsanfängern - eher die Ausnahme. Sie werden als sog. freie Mitarbeiter eingestellt und damit die Verantwortung über Zahlung von Sozialleistungen und Steuer abgewälzt. Weiterhin besteht weder Urlaubsanspruch, Lohnfortzahlung im Krankheitsfall oder Kündigungsschutz. Die Büros versprechen sich dadurch die Möglichkeit flexibel auf ihre Auftragslage reagieren zu können. Allerdings verbauen sie sich durch eine solche Personalpolitik auch die Chance, Mitarbeiter länger an sich zu binden.
- Mitarbeiterfortbildung findet in kleinen Büros wenig bis überhaupt nicht statt.

3.1.6 Arbeitsmethoden

Viele kleine Büros beginnen eben erst damit, CAD und generell EDV einzusetzen. Oft steht dahinter der Zwang zeitgemäß wirken zu müssen, oder die Ein-

stellung "ohne CAD kein Auftrag" (vergl. Figure 5.2, "Architekten Lenzstrasse Dreizehn / Karlsruhe," on page 22). Kommunale Auftraggeber und Firmen verlangen inzwischen die Bearbeitung mit CAD, um nachgeschalteten Planern digitale Zeichnungen als Grundlage für ihre Arbeit liefern zu können. Der vielerorts noch praktizierte Einsatz von CAD als "elektronischem Reißbrett" wird den heutigen Möglichkeiten nicht gerecht. Es fehlt an Konzepten über den sinnvollen Einsatz der Werkzeuge.

Kleine Büros, die sich aus bisherigen Einzelkämpfern zusammenschließen, haben oft keine ausgeprägten Bürostrukturen im Sinne von gemeinsamen Ablagesystemen, Produktkatalogen und Kommunikationshilfsmitteln. Gerade für sie, die größtenteils ohne dezidiertes Büropersonal auskommen müssen, scheinen Überlegungen und beispielhafte Lösungen für spezifisch auf ihren Bedarf ausgerichtete Organisationssysteme sehr sinnvoll.

Ein Großteil der Energie und Zeit des Architekten verpufft in organisatorischen Tätigkeiten. Er muß sich innerhalb seines Büroalltages mit Aufgaben beschäftigen, die ohne weiteres an qualifiziertes Personal delegierbar wären, wo aber der Aufwand dies zu tun, der Transfer der notwendigen Informationen und die Unsicherheit ob der Qualität des Ergebnisses ihn dazu bringen, doch vieles selbst zu erledigen. Ein Beispiel dafür ist die Tatsache, daß Alleininhaber über 30% ihrer Arbeitszeit für AVA / Bauleitung verwenden [StrUn S.11].

3.2 Was bietet das kleine Architekturbüro...

Das kleine Architekturbüro scheint neben arbeitsmarktpolitischen Gründen und Sachzwängen noch eine andere Dimension der Existenzberechtigung zu haben. Die Entscheidung, beim Bau eines Einfamilienhauses einen Architekten oder doch lieber die Fertighausfirma zu konsultieren, hängt neben rein rationalen Gründen auch mit bestimmten Bildern und Erwartungen zusammen. Im folgenden wird versucht, die Attribute die dem Architekten im kleinen Büro zugeschrieben werden darzustellen.

...dem Bauherren?

Der Bauherr verknüpft folgende Erwartungen mit einem kleinen Büro:

- Persönliches und unbürokratisches Verhältnis Planer - Bauherr. Flexibilität.
- Hohe architektonische und funktionale Qualität wird erwartet.
- Wer Kosten- und Terminalsicherheit sucht, geht zum großen Büro, Generalplaner oder Totalunternehmer.
- Entspricht dem Bild des Architekten als Künstler. Zu ihm geht, wer etwas "Besonderes" haben möchte.

...dem Architekten?

- Selbstverwirklichung in der Umsetzung eigener architektonischer Ideen.
- Breites Aufgabenfeld. Der Architekt muß sich als "Allrounder" bewähren.
- Niedriger Personalbedarf.
- Flexibilität in der Auftragsabwicklung, wenig Verwaltung, flache Hierarchien.

4 Möglichkeiten und Perspektiven

4.1 Spezialisierung versus Generalisierung

Trend Eine These im Rahmen der aktuellen Diskussion besagt, den gestiegenen fachlichen Ansprüchen könne nur durch zunehmende Spezialisierung begegnet werden. Dies widerspricht grundsätzlich der traditionellen Rolle des Architekten als Generalisten. Durch zu starke Einengung seines Blickwinkels auf spezielle Themengebiete besteht die Gefahr, seine wichtige integrierende Rolle als "Baumanager" zu verlieren. Am Ende ist er unter Umständen noch Spezialist für Gestaltung neben Fachleuten für Statik, Baukonstruktion, Kosten, Bauausführung. Spezialisierung bietet andererseits die Chance, sich auf abgegrenzten Gebieten Fachkompetenz zu erwerben, und diese am Markt als Leistung anzubieten.

Realität Eine weitgehende Spezialisierung ist heute schon gegeben. Speziell kleinere Büros neigen dazu, sich - ob gewollt oder eher zwangsläufig - auf einen, maximal zwei Tätigkeitsschwerpunkte festzulegen. Diese Spezialisierung findet sowohl horizontal (Festlegung auf bestimmte Tätigkeitsfelder) als auch vertikal (ausschließliche Bearbeitung bestimmter HOAI Leistungsphasen) statt. So gaben im Rahmen der Strukturuntersuchung 1996 der Architektenkammer 17,4% der Büros an, sich auf bestimmten Leistungsphasen spezialisiert zu haben. Dabei wurden folgende Schwerpunkte genannt: (Mehrfachnennungen waren möglich!) [StrUn S.74]

Entwurfsplanung	62,3 %
Ausführungsplanung	50,2 %
Bauüberwachung	41,3 %

Welche Rolle spielt der Architekt in Zukunft?

Was die Rolle der Projektleitung angeht stellt sich die Frage, wer wenn nicht der Architekt diese ausfüllen sollte. Er bringt grundsätzlich die besten Voraussetzungen dafür mit. Als Generalist ist er darauf ausgerichtet das Ganze im Auge zu behalten und deswegen in der Lage, spezielle Teilbereiche zu integrieren, indem er Lösungspotentiale abschätzt und Kompromisse eingeht.

Fazit Der Architekt sollte die Rolle als Projektleiter anstreben und sich die dazu nötigen Fähigkeiten aneignen.

4.2 Kooperation

1 + 1 = 1,75 Sind kleine Büros in der Lage, durch flexibles Eingehen von Kooperationen Vorteile für die Abwicklung ihrer Projekte oder für ihre Auftragslage zu erlangen, ohne dabei die Vorteile ihrer Strukturen aufzugeben? Ist die Leistungsfähigkeit kleiner Büros skalierbar? Wo liegen die Unterschiede zwischen einem größeren Büro und dem Zusammenschluß mehrerer kleiner?

Wirkung Die Entscheidung in Konfigurationsgebilden zu agieren hat Auswirkungen auf die Darstellung des Büros nach außen. Eine große Chance ist die Möglichkeit sich dem Auftraggeber gegenüber als leistungsfähiger Verbund zu präsentieren, der in der Lage ist auch größere Projekte erfolgreich zu bearbeiten. Es muß darum gehen, glaubwürdige Modelle für den Bauherren zu entwickeln und sich ihm als starker Partner zu präsentieren.

Martin Assman beschreibt zwei praktizierbare Modelle [DAB 7/96 S.1206]:

- **Generalplanermodell**
Beteiligte Planungsbüros schließen sich unter einer gemeinsamen verantwortlichen Projektleitung zusammen und bieten dem Bauherren einen festen Ansprechpartner.
- **Consultingmodell**
Ein über die normale Idee der Planer-Kooperation hinausgehendes Modell, das die Gründung einer Objektgesellschaft i.d.R. als GmbH vorsieht. Diese übernimmt die Finanzierung und erteilt nach erfolgter Machbarkeitsstudie den Auftrag an die Kooperation der Planer. Diese Form bietet dem öffentlichen Bauherren die Vorteile der privaten Finanzierung, ähnlich wie bei einem Leasing-Modell, erhält aber im Gegensatz dazu die Trennung von Planung und Ausführung aufrecht. Der Haushalt des Bauherren wird nur mit einer "Miete" belastet, die sich aus den Annuitäten der Kreditbeschaffung und der Bauerhaltung zusammensetzen. Nach Tilgung der Kredite wird die Objektgesellschaft annulliert und das Objekt geht schuldenfrei an den Bauherren über.

Fazit Der Architekt sollte in der Lage sein, in flexiblen Kooperationsgebilden am Markt als Generalplaner aufzutreten.

4.2.1 Arten von Kooperationen

Generell kann man zwei unterschiedliche Möglichkeiten für Kooperationen unterscheiden.

kapazitätsorientiert Unter kapazitätsorientierter Kooperation verstehe ich die Zusammenarbeit von Planern mit tendenziell gleichartigen Kompetenzen und Schwerpunkten, also z.B. Architekturbüros untereinander. Kapazitätsorientierte Kooperationen finden gegenwärtig in der Praxis oft statt. Allerdings entstehen diese seltener geplant, als viel mehr aus einer gewissen Notsituation heraus. Ein typischer Fall ist Terminnot, die den Inhaber eines Büros zum Telefon greifen lässt, um z.B. die Werkplanung an ein anderes Büro zu übergeben. Die Frage stellt sich, unter welchen Voraussetzungen kapazitätsorientierte Kooperationen auch schon in den Frühphasen eines Projektes geplant werden könnten. Bedingung hierfür wäre die Einschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit und eine Vorausplanung des Projektablaufs mit all seinen Unwägbarkeiten.

**qualitativ
fächer-
übergreifend** Diese Art von Kooperation geht von der Annahme aus, dass das heute zur Abwicklung von Bauprojekten notwendige Fachwissen nicht mehr in einer Person zu vereinigen ist. "Wissen ist die Plattform für Kooperation. Zur Integration der vielen Teilwissen sind praktische Arbeitsformen zu entwi-

ckeln. ...er muß wissen, wie und wo er die ihm fehlenden Arbeitsteile einkaufen kann..“ [KucR].

Gemeint ist sowohl die Zusammenarbeit zwischen Architekturbüro und Fachingenieur, als auch die zwischen Planerbüros mit unterschiedlichen Kernkompetenzen. Ein Beispiel aus der Praxis ist die gängige Zusammenarbeit zweier Büros, von denen eines die Entwurfsphasen bis zur Genehmigung, das andere Ausführungsplanung, Ausschreibung, Vergabe und Objektüberwachung eines Projektes bearbeitet. Was die Zusammenarbeit mit Fachingenieuren betrifft, so ist diese heute meist auf die Phase der Ausführungsplanung beschränkt oder findet dort statt, wo aus genehmigungstechnischen Gründen Gutachten erforderlich sind. Hier scheint es dringend notwendig, im Interesse besserer Qualität über neue, teamorientierte Formen der Zusammenarbeit nachzudenken.

frühzeitige Beteiligung

Ein wichtiger Aspekt ist die Frage nach der frühzeitigen, konzeptionellen Beteiligung externen Fachwissens. Wie allgemein bekannt, nehmen die Möglichkeiten die Kostenentwicklung eines Gebäudes zu beeinflussen mit zunehmendem Planungsstand exponentiell ab. Wichtig scheint daher ein - je nach formulierten Schwerpunkten eines Projektes - frühzeitiges Hinzuziehen von Fachplanern in der Vorentwurfsphase um rechtzeitig die Weichen zu stellen, und um zu verhindern, dass konzeptionelle Fehlentscheidungen nachträglich mit hohem finanziellen und technischen Aufwand ausgebügelt werden müssen.

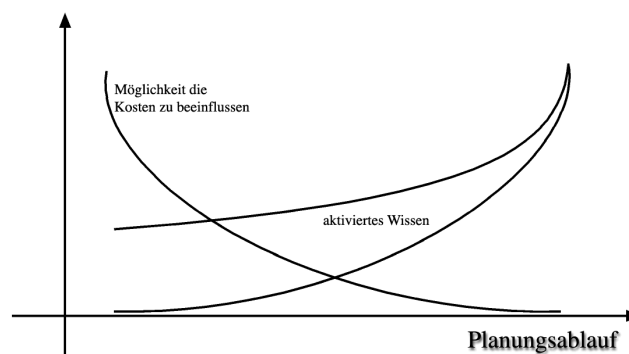


Abb. 4: Möglichkeiten der Kostenbeeinflussung im Projekt

Fragestellungen, die sich daraus ergeben:

- Regeln für die Zusammenarbeit, Weisungsbefugnis, Verantwortung.
- Rahmenbedingungen. Wie funktioniert das Vertragswesen und die Gewährleistung?
- Welche Art von Vorarbeiten kann der Architekt erbringen?

pragmatisch

Eine interessante Form der Kooperation zeigt sich in der Praxis, wo sich meist junge Planer zusammen Büroräume anmieten, um unter gemeinsamen Dach in Form einer Bürogemeinschaft ihre Aufträge zu bearbeiten. Dies schließt eine gegenseitige Unterstützung nicht aus, was aufgrund gut funktionierender Kommunikation der kurzen Wege effektiv funktioniert.

Sie beziehen daraus mehrere Vorteile:

- Sharing von kostspieligen Ressourcen, wie EDV, Netzwerk, Web-Server, Miete.
- Leistungsfähiges Auftreten gegenüber Auftraggebern.

4.2.2 Netzwerk kleiner Büros

Es stellt sich die Frage, inwiefern mehrere kleine Büros miteinander kooperieren könnten um große Projekte bearbeiten zu können, durch die sie alleine überfordert wären. Dabei denke ich an Arbeitsformen, die sich aus einem verantwortlichen Projektleiter(büro) und relativ flexiblem Hinzuziehen von Mitstreitern in einzelnen Projektphasen auszeichnen. Ein Ansatzpunkt wäre, zu untersuchen, inwiefern durch sinnvolle Werkzeuge die Ansprüche an Selbstorganisation, Kommunikation und Austausch von Informationen innerhalb solcher Kooperationsgebilde unterstützt werden könnten. Unter den heutigen Bedingungen sollte man die Erwartungen an die Leistungsfähigkeit solcher Verbände nicht zu hoch ansetzen (vergl. Kapitel 5.3 "SPS Planfabrik / Ettlingen" S. 23). Sie könnten allerdings schon heute die Leistungsfähigkeit kleiner Büros erweitern und die Grundlage für zukünftige Strukturen schaffen.

4.3 Neue Betätigungsfelder

Ein Großteil der Büros beschränkt sich heute auf ein oder maximal zwei Tätigkeitsschwerpunkte [StrUn S.25] und ist dadurch entsprechend konjunkturabhängig. Speziell kleine Büros schwanken oft zwischen der Situation durch einen großen Auftrag vollkommen überlastet oder durch Ausbleiben eines solchen nicht ausgelastet zu sein. Architekten sollten versuchen, neue Betätigungsfelder für sich zu erschließen. Folgende Bereiche bieten sich an:

- Bedarfsplanung, Projektentwicklung
- Gutachtertätigkeit
- Modernisierung, Sanierung und Erneuerung
- Bauträgertätigkeit
- Objektmanagement, Facility Management

Bewußt wurden hier auch gewerbliche Tätigkeiten mit aufgeführt, die nach geltendem Berufsrecht eigentlich für Architekten nicht möglich sind. Die Frage ist, inwieweit diese Regelungen in der Praxis durch Gründung von "Tochtergesellschaften" unter anderer Geschäftsführung nicht oftmals umgangen werden, und man an diesen Punkten nicht über eine Lockerung des Berufsrechtes nachdenken sollte [StrUn S.112].

Eine große Chance wäre die Etablierung der Bedarfsplanung oder Projektentwicklung in Form einer "Leistungsphase 0". Hier könnte der Architekt in beratender Funktion zusammen mit dem Bauherren die Zielvorgaben für die Bauaufgabe definieren bzw. überhaupt deren Notwendigkeit feststellen. Sinnvollerweise wird hier nicht der für die spätere Planung zuständige Architekt konsultiert werden, wodurch ein gänzlich neues Betätigungsfeld als Be-

darfsberater entstehen kann. Darüberhinaus wäre eine Beratungstätigkeit und die Interessensvertretung von Bauherren gegenüber Totalunternehmern oder Fertighausanbietern denkbar.

5 Interviews

Im Laufe der Diplomarbeit habe ich mehrere Gesprächstermine bei Büros wahrgenommen. Diese dienten dazu meine Thesen zu diskutieren und mir Einblicke in die Arbeitsweise unterschiedlichster Büroformen zu verschaffen. Drei der Gespräche will ich in diesem Zusammenhang anführen, da sie geeignet sind, die Spannweite dessen was unter dem Begriff Architekturbüro vereint ist darzustellen.

5.1 Martin Halter / Waedenswil CH

Gesächspartner	Herr Dipl.-Ing. ETH Martin Halter
Allgemein	<p>Büroform: Alleininhaber in Verbindung mit vier selbständigen freien Mitarbeitern.</p> <p>Das Büro existiert seit 25 Jahren, seit 1992 ausschließliche Spezialisierung auf Bauerneuerung und Sanierung. Die Tätigkeitsschwerpunkte liegen im Bereich Wohnungsbau, Verwaltungsgebäude und Gewerbebau. Bauherrschaft sind überwiegend Investoren und Firmen.</p>
Arbeitsweise	<p>Herr Halter sieht seine Stärke im konzeptuellen Arbeiten und einer systematischen Vorgehensweise. Er betreibt eine sehr gründliche Projektvorplanung. So wird in der ersten Stufe die Frage der Teambildung und der Beteiligung anderer Fachleute geklärt. Zeitgleich entsteht eine Projekt-Zeitplanung. Der Lohn dieses Aufwandes ist ein sehr effektiver und zeitsparender Projektablauf. So hatte Herr Halter nach eigenen Angaben in 25 Jahre nie eine Klage wegen Mängeln oder Terminüberschreitungen. In Zürich zeigte Herr Halter mir ein aktuelles Projekt: die Sanierung eines Verwaltungsgebäudes aus den 60er Jahren. Hier war vier Wochen zuvor die Sanierung eines kompletten Geschosses mit teilweise Erneuerung der Haustechnik inklusive Projektierung innerhalb von 10 Wochen abgewickelt worden.</p>
Werkzeuge	<p>Herr Halter benutzt selbstentworfene Datenbanktools zur Zustandsbeschreibung von Bauelementen. Interessant war seine Aussage, daß CAD im Bereich der Bausanierung keine zentrale Rolle als Werkzeug einnimmt. Wichtiger ist der textuelle Beschrieb (z.B. Zustandsbeschreibung Elemente, Arbeitsplan, Türbuch) der durch photographische Abbildungen ergänzt wird. Seine Vorgehensweise folgt dem Ansatz: Welche Informationen werden benötigt, wie kann man diese am besten darstellen.</p> <p>Herr Halter benutzt aus Überzeugung nur einfache, aber leistungsfähige Software-Werkzeuge. Eine seiner Aussagen lautet: "Werkzeuge müssen vom Architekten selbst anzupassen sein. Nur durch eigene Erstellung seiner Werkzeuge wird der Architekt gezwungen, sich über seine Arbeitssystematik Gedanken zu machen."</p>
Probleme LM95	Unzufriedenheit mit leistungsbezogener Honorierung in der Schweiz. Der Architekt muß seinen Arbeitsaufwand im Vorfeld abschätzen um die Honorar-

höhe kalkulieren zu können. Es existieren keine Richtwerte, wie sie z.B. durch unser HOAI Modell vorgegeben sind. Investoren kommen mit Vergleichswerten in die Verhandlungen, der Zuschlag erfolgt über den Preis. Freier Wettbewerb mit nicht nur Vorteilen.

**Projektleitung
als Perspektive**

"Vom Architekten wird die Fähigkeit zur Gesamtplanertätigkeit erwartet. In diesem Rahmen muß er sich als Projektleiter betätigen. Architekten sind prädestiniert zur Projektleitung, da sie die Anforderungen beider Aspekte der Projektleitung erfüllen: die der Leitung und Organisation der Planung genauso wie die der Realisierung und Bauausführung.

Auf dem Gebiet der Projektleitung betätigt sich heute alles mögliche, was nicht Architekt ist: Projektsteuerer, Generalübernehmer, professionelle Projektleiter. Nach Herrn Halters Auffassung hat aber der Architekt potentiell die besten Voraussetzungen durch fächerübergreifende Fachkenntnis und Kreativität zur Problemlösung.

Ein Hemmnis ist oft die Unwilligkeit des Architekten sich mit bloßen organisatorischen Aufgaben zu beschäftigen. Dabei ist nachwievor die Fähigkeit zur Gestaltung bzw. der gestalterischen Lösung gestellter Aufgaben die zentrale Voraussetzung für die Arbeit des Architekten. Allerdings liegt die Anwendung der Kreativität nicht nur im gestalterischen Entwurf. Auch das systematische Erarbeiten von Problemlösungen ist eine kreative Tätigkeit.

Unter diesen Bedingungen sind kleine Büros durchaus in der Lage, auch komplexe Großprojekte zu bearbeiten. Ihr Vorteil liegt in der Flexibilität der Auftragsabwicklung bedingt durch wenig Verwaltungsaufwand, niedrige Personalkosten, direkte Kommunikation."

5.2 Architekten Lenzstrasse Dreizehn / Karlsruhe

Gesprächspartner Frau Dipl.-Ing. M. Winborn, Herr Dipl.-Ing. U. Ehrler, Herr Dipl.-Ing. T. Fabrinzky, Herr Dipl.-Ing. M. Mariosi

Allgemein Das Büro wurde vor ungefähr einem Jahr gegründet. Es ist ein Beispiel für eine pragmatische Bürogemeinschaft, in der sich vier eigenständige Architekten zusammenschließen, um einerseits die Kosten für die Büromiete zu teilen, andererseits durch das gemeinsame und sehr exponierte Erscheinungsbild in einem ehemaligen Ladengeschäft ein gänzlich anderes Auftreten zu praktizieren als zuvor als einzelne Planer.

Projekte im Bereich Wohnungsbau, Gewerbebau, Industriebau, Innenarchitektur und Sanierung. Bauherren sind überwiegend Privat, aber auch Firmen und das Staatliche Hochbauamt.

Arbeitsweise Drei der vier Architekten haben bisher keine oder wenig Computererfahrung, sehen aber die Notwendigkeit unter dem Motto: "Ohne CAD kein Auftrag". Ein Teil der Bauherrschaft (u. a. Hochbauamt) verlangt die Bearbeitung mit CAD als Basis für die Weiterbearbeitung durch nachfolgende Planer. Daher wurden erste Schritte in Richtung CAD Benutzung getan, die mit etlichen Pro-

blemen verbunden waren z. B. bei der Auswahl der geeigneten CAD Plattform. Das Büro kann die Möglichkeiten von EDV zur Vereinfachung ihrer Arbeit noch nicht einschätzen. EDV wird gleichgesetzt mit hohen Kosten und Problemen.

Ernüchterung Beim Gesprächstermin wurde schnell klar, dass die Inhaber mit meiner Schilderung der Vorteile einer CAD - Datenbank Kopplung nichts anzufangen wußten. Die Hilfsmittel, die zur Vereinfachung der Büroorganisation dienen, wurden eher akzeptiert. Eine Aussage, die immer wieder fiel war, dass solche Systeme sehr viel Disziplin erforderten. Dies spiegelt wohl das grundsätzliche Unbehagen des künstlerisch denkenden Architekten gegen Zwänge und vermeintliche Einengung seiner Arbeitsweise.

Als Konsequenz daraus ziehe ich die Einsicht, dass der Nutzeffekt daraus, solche Werkzeuge zu benutzen derart überzeugend sein muß, dass man aus der Einsicht der Vorteile nicht umhin kommt eben dies zu tun. Ein solches System darf nicht einengend wirken oder bestimmte Arbeitsschritte vorschreiben.

Was kann meine Arbeit solchen Büros bieten?

- Leitfaden als Hilfe zum Softwarekauf, Kriterien für Programmauwahl.
- Darstellung beispielhafter Strukturen als Anregung.
- Anregung architekturenspezifischer Informationsdienst:
 - Beratung EDV / CAD / Netzwerk
 - Erfahrungswerte anderer Büros

5.3 SPS Planfabrik / Ettlingen

Gesprächspartner Herr Dipl.-Ing. Meissner

Allgemein SPS ist kein kleines Büro. Warum ich sie trotzdem besucht habe ist die Tatsache, daß sie ehemals - vor ungefähr fünf Jahren - ein richtig großes Büro mit 70 Mitarbeitern waren. Heute sind davon neben den vier Partnern noch acht feste Mitarbeiter, 1 freier Mitarbeiter und 2 Studenten übriggeblieben. Für mich war interessant, wie sich Büroorganisation und Strukturen, die ich bei einem ehemals so großen Büro voraussetze, in der jetzigen Situation bewähren.

Sie bearbeiten Projekte im Bereich Wohnungsbau, Kommunalbau, Gewerbebau, Innenarchitektur für private Bauherren, Kommunen, Investoren und als Planer für Generalunternehmer.

Arbeitsweise Die Personalpolitik zeichnet sich durch flexiblen Einsatz von Studenten und Hilfskräften nach Bedarf aus. Folgerichtig wird bei Software-Werkzeugen Wert auf kurze Einlernzeiten und effektive Anwendbarkeit gelegt. Unter diesem Aspekt ist man bereit, auch eingeführte CAD Software für eine besser funktionierende Alternative aufzugeben. Ansonsten gibt es eine sehr gut durchorganisierte Arbeitsumgebung, was die Verfügbarkeit von Informationsmaterialien betrifft, wodurch schnell die Vorteile einer solchen Büroumgebung für die Bewältigung alltäglicher Aufgaben deutlich werden.

Kritik Angesichts meiner Vorschläge und Tools sah Herr Meissner die generelle Gefahr, sich der Feature-Darstellung von EDV Herstellern zu bedienen, die Schlagworte wie Nutzung des Internet, CAD-Datenbank Koppelung usw. auch gerne für ihre Produktwerbung einsetzen. Angesichts der Projektplanungs- und Informationstools war er der Auffassung, daß solche Systeme die Gefahr bergen, sehr viel Aufwand zu verursachen. Wichtig ist abzuwägen, was für kleine Büros sinnvoll wäre.

Interessant wären hingegen auch für SPS herstellerunabhängige Leitfäden für die Bereiche Vernetzung und Serverlösungen.

kleine Büros Auf die Frage, ob kleine Büros im Verbund nicht genauso leistungsfähig sein könnten wie ein großes Büro antwortete Herr Meissner eher skeptisch. Grund: Fehlende Flexibilität in den Personalstrukturen. Große Büros können unter Zeitdruck aus bestehenden Projektgruppen Mitarbeiter abziehen, kurzfristig einen neuen Rechner kaufen, delegieren usw. Bei kleinen Büros ist die Verlässlichkeit ein Problem bzw. die Möglichkeit Druck auszuüben nur eingeschränkt möglich.

6 Zusammenfassung 1. Teil

Im folgenden möchte ich zusammenfassen, was mir aus den vorhergehenden Betrachtungen und den persönlichen Gesprächen als dringlichste Probleme erscheinen. Dabei war einiges an Interpretation notwendig, da offensichtlich bei den Büros, die meiner Meinung nach als problematisch einzustufen sind, das Bewusstsein darüber am wenigsten ausgeprägt ist.

6.0.1 Kleine Büros

Die Kategorie der kleinen Architekturbüros scheint durchaus ihre Existenzberechtigung zu haben. Sie bietet sowohl dem Bauherren als auch dem Architekten Vorteile, die in anderen Unternehmensformen so nicht gegeben sind. Gleichzeitig ist sie aber Problemen und Risiken ausgesetzt, die ihre Existenz bedrohen und in Zukunft das wirtschaftliche Überleben dieser Büroform erschweren werden.

Es muss versucht werden, unter Beibehaltung ihrer positiven Eigenschaften die Schwächen dieser Büros zu minimieren. Diese liegen hauptsächlich in den Bereichen Organisation, kapazitätsbedingte Flexibilität und umfassende Kompetenz. Als Ansatzpunkt ihre Situation zu verbessern, sehe ich die Möglichkeiten der Bereitstellung geeigneter Werkzeuge um ihre Arbeit zu erleichtern und die Schaffung von Voraussetzungen zur Zusammenarbeit mit anderen Planern.

6.0.2 Berufsbild

Die Architekten müssen eine Veränderung ihres Berufsbildes erreichen - weg vom ständisch geprägten, seinen höheren Idealen verpflichteten, freien Architektenstatus, hin zu einem neuen Berufsbild.

Dieses sollte sich durch folgende Attribute auszeichnen:

qualitätsorientiert

Die Arbeit des Architekten muss durch einen neuen Qualitätsbegriff definiert werden. Dieser zeichnet sich aus durch am Objekt selbst oder an seiner Nutzung ablesbaren Kriterien, wie Wirtschaftlichkeit im Sinne von niedrigen Nutzungskosten, Umweltverträglichkeit, Flexibilität, Mängelfreiheit.

Genauso wichtig sind die Kriterien, die innerhalb des Planungs- und Ausführungsprozesses zur Erreichung dieser Ziele notwendig sind. Hierzu zählen glaubwürdige Methoden der Projektabwicklung unter Einhaltung von Termin- und Kostenvorgaben, klare Definition der Bedürfnisse der Bauherren im Vorfeld der Planung, Einbeziehen des Bauherren in die Entscheidungsprozesse unter Bereitstellung der dazu notwendigen Informationen.

unternehmerisch orientiert

Das bedeutet, sich an den Bedürfnissen des Kunden zu orientieren und seinen Anforderungen zu entsprechen. Der Kunde ist verwöhnt durch immer kürzere Entwicklungszyklen und sinkende Preise bei gleichzeitig steigender Qualität durch Einsatz innovativer Technologie - leider allerdings nicht auf dem Gebiet des Bauens...

Es werden neue Formen der Bauabwicklung gefordert - der Architekt muss mit dem Angebot umfassender Beratungs- und Planungsleistungen reagieren. Der Bauherr muss wieder Vertrauen in die Formen der Abwicklung und die Qualität des Ergebnisses setzen können.

Der Begriff "unternehmerisch" hat sowohl Auswirkungen auf die Organisation des Architekturbüros, als auch auf die Rahmenbedingungen unter den der Architekt seine Arbeit leistet. Er muss sich Gedanken über die Effektivität von Arbeitsabläufen machen - leistungsbezogene Honorierung erfordert die Kalkulation des Wertes seiner Arbeit. Unternehmerische Konzepte beinhalten das Herausstellen der eigenen Stärken und Kompetenzen und das Wissen um Schwächen. Eine genaue Analyse ist die Voraussetzung für die eigene Selbsteinschätzung und das erfolgreiche agieren innerhalb von Kooperationsgebilden.

teamorientiert

Die Architekten müssen sich von der Rolle des omnipotenten Baumeisters verabschieden und der Realität Rechnung tragen, in dem sie sich die Unmöglichkeit eingestehen, alle Aspekte des Planens und Bauens in ihrer Person zu vereinen. Als Konsequenz sollten sie sich teamorientiert ausrichten und sich als ein Beteiligter unter Anderen am Bauprozess verstehen.

Gleichzeitig sollten sie die Vorteile begreifen, die sich aus ihrer Fähigkeit integrierend zu denken ergeben, um sich die Qualifikation und Werkzeuge zur Leitung von Projekten anzueignen und diese Rolle im Team einnehmen zu können.

6.0.3 Werkzeuge

Der Architekt benötigt neue Werkzeuge und Systeme, die ihn in seinen Bemühungen unterstützen. Die Werkzeuge sollten die einfache Entwicklung, Darstellung und Evaluierung seiner Planungsergebnisse ermöglichen. Sie sollten Hilfsmittel zur Organisation und Koordination von Arbeitsabläufen innerhalb von Projekten anbieten. Im Rahmen der Zusammenarbeit mit anderen Planern werden Systeme zur Kommunikation und zum Datenaustausch benötigt.

EDV-Werkzeuge sollten sich durch niedrige Einlernzeit auszeichnen. Sie sollten von dem Benutzer an seine Bedürfnisse anpassbar sein. Die Investition sollte eine gewisse Zukunftssicherheit bieten.

Informationsmöglichkeiten

Es existiert ein enormer Bedarf an Informationsmöglichkeiten über spezifisch auf die Anforderungen des Architekturbüros ausgelegte EDV-Systeme. Diese sollten herstellerunabhängig organisiert sein und folgende Punkte abdecken:

- Leistungsmerkmale von EDV-Werkzeugen.
- Besprechung der Fähigkeiten und Eignung von CAD Paketen.
- Beratung über die Installation von Netzwerksystemen und Kommunikationslösungen.
- Besprechung allgemeiner Probleme & Lösungsmöglichkeiten.

2.Teil

7 Vorüberlegung

Aus dem ersten Teil meiner Arbeit ziehe ich folgende Schlüsse:

- Architekten brauchen Werkzeuge, die ihre tägliche Arbeit erleichtert statt sie zu verkomplizieren.
- Die Werkzeuge müssen Architekten in ihren Bemühungen unternehmerisch zu denken und zu handeln unterstützen, d.h. belegbare Entscheidungen aufgrund von Tatsachen und Erkenntnis zu treffen um für deren Konsequenzen einzustehen zu können.
- Sie müssen Projektleitungstätigkeit unterstützen, indem sie dem Architekten die notwendigen Hilfsmittel bereitstellen, um ein Team von Fachleuten effektiv leiten zu können und gegenüber dem Bauherren die strukturierte und geplante Vorgehensweise zu dokumentieren.

Fazit Planer brauchen effektive Werkzeuge, um die Prozesse des Planungsablaufs und die dabei notwendigen Mengen von Informationen organisatorisch in den Griff zu bekommen.

8 Lösungsansatz

8.1 Das Wesen der Information im Planungsprozess

Informationen spielen im Planungsprozess eine wichtige Rolle. Aufgrund von Informationen werden Programme und Zielvorgaben definiert; Entscheidungen werden mit Hilfe von Informationen getroffen. Entwürfe werden in Form von Plänen und Zeichnungen als geometrische Information dargestellt. Neben rational nicht leicht fassbaren architektonischen Eigenschaften wie Form, Schönheit, Verbundenheit mit architektonischen Traditionen, Corporate Identity findet die Bewertung von Gebäuden anhand von Informationen in Form von Kennwerten statt: was ist ein ökologisches, ein energiesparendes, ein wirtschaftliches Gebäude?

Informationen sind in verschiedenster Form vorhanden. Mental als Wissen und Erfahrung, in Papierform oder in digitaler Form. In unserer sich zur Informationsgesellschaft entwickelnden Welt, gewinnen die Aspekte des Bereitstellens und Auffindens von Informationen zunehmend an Bedeutung.

Keine Ausnahme ist hier das Bauwesen, wo durch ständig steigende Anforderungen an den Planungsprozess das zu seiner Bewältigung notwendige Wissen kaum noch durch den Planer im Sinne einer einzelnen Person abgedeckt werden kann. Noch schwieriger scheint es, die für Aufgabenteilung oder Kooperation notwendige Aufbereitung und Weitergabe von Informationen in den Griff zu bekommen.

8.1.1 Der Entwurfsprozess

Die nachfolgenden Überlegungen gehen davon aus, dass dem Vorgang des Entwerfens und Planens von Gebäuden folgender Konsens zugrundegelegt werden kann:

Definition Ich definiere den Entwurfsprozess als Vorgang kreative Formfindung und des Schaffens gestalterischer Lösungen für eine vordefinierte Problemstellung. Dabei findet eine ständige Evaluierung und eine zunehmende Konkretisierung der gefundenen Lösungen statt, unter Berücksichtigung gewichteter Aspekte wie Ästhetik, Funktionalität, Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit.

Werkzeuge, die zum Zweck der Evaluierung von Entwurfsideen während des Prozesses eingesetzt werden, müssen dem Entwurfsstadium adäquat einsetzbar sein (Kostenplanung / Simulation). Das bedeutet, dass mit den zum jeweiligen Zeitpunkt zur Verfügung stehenden Informationen gearbeitet werden kann und man nicht gezwungen ist, Entscheidungen zu treffen, die dem Konkretisierungsgrad nicht entsprechen.

8.1.2 Infohandling

Hier sollen die grundsätzlichen Vorgänge des Gewinnens und der Verwaltung von Informationen im Planungsprozess aufgezeigt werden. Weiterhin ist es im Hinblick auf die zu entwickelnden Werkzeuge notwendig, eine Unterscheidung über die Art der auftretenden Informationen zu treffen.

Informationsgewinn

Im Verlauf des Planungsprozesses werden aus Ideen und Überlegungen konkretisierende Darstellungen erzeugt. Diese dienen als Grundlage für die Überprüfung oder als Umsetzungsanleitung. Zur Überprüfung wird in bestehenden Informationsammlungen oder unter Zuhilfenahme von Informationsdiensten nach relevanten Vergleichsdaten gesucht. Wo nicht durch einfachen Vergleich mit bestehenden Daten eine Aussage getroffen werden kann, wird über den Weg der Simulation eine neue Informationsbasis geschaffen werden.

Informationsverwaltung

Dieser Aspekt betrifft die Art der Bereitstellung und des Zugriffs auf Informationen. Entscheidend dabei ist die eindeutige Darstellung und die Möglichkeit nach erforderlichen Daten suchen, die Ergebnisse filtern und anordnen zu können.

Viele Information existieren in Form von Wissen und Erfahrung einzelner Büroangehöriger. Es müssen innerhalb eines Büros Formen gefunden werden um anderen Mitarbeitern diese Informationen zugänglich zu machen.

In diesem Zusammenhang kommt auch der Dokumentation eine wichtige Rolle zu. Auf Daten abgeschlossener Projekte muss einfacher Zugriff gewährleistet sein, um die Wiederverwendung einmal erarbeiteter Lösungen und von Erfahrungswerten zu ermöglichen.

Ziel Es gilt einerseits vorhandenes Wissen nachvollziehbar zu dokumentieren und zur Wiederverwendung aufzubereiten, andererseits externes spezialisiertes Wissen zu integrieren.

Unterscheidung Informationsinhalte

Eine wichtige Unterscheidung betrifft produktorientierte im Gegensatz zu prozessorientierten Informationsinhalten.

produktorientiert Hier geht es um Informationen, die im Planungsablauf zu einem bestimmten Zeitpunkt zur Verfügung stehen müssen, um den Anforderungen an Überprüfbarkeit und Bewertung von Entwurfsvarianten zu genügen.

prozessorientiert Diese Art von Informationen bezieht sich auf die Organisation des Planungsprozesses. Sie beschreiben beispielsweise die Definition von Planungszielen, zeitliche Zusammenhänge, Aufgabenteilung und Verantwortlichkeiten.

Fazit Um der Herausforderung gerecht zu werden, die im Planungsprozess auftretenden Informationsmengen in den Griff zu bekommen, benötigt der Archi-

tekt spezifisch auf seinen Bedarf angepasste Werkzeuge und Systeme. In den folgenden Kapiteln mache ich unter dem Oberbegriff Informationsmanagementsystem eine Reihe von Vorschlägen, wie ein solches System beschaffen sein könnte.

9 Informationsmanagementsystem

Der nachfolgende Teil meiner Arbeit widmet sich der beispielhaften Entwicklung eines Informationsmanagementsystems für kleine Architekturbüros.

9.1 Definition

Ein Informationsmanagementsystems (IMS) ist in erster Linie eine Struktur für die Ablage und Verwaltung von Informationen. Dies könnte man sich bis zu einem gewissen Grad auch in konventionellen, nicht EDV gestützten Umgebungen vorstellen. Bei näherer Betrachtung der gewünschten Funktionalität überwiegen allerdings die Vorteile einer Umsetzung in Form eines IT-Konzeptes.

Ich definiere deshalb ein IMS als ein System geeigneter Hard- und Software, das folgendes ermöglichen sollte:

- Zentrale Sammlung und Verwaltung von Informationen und Daten.
- Bietet hinreichende Automatisierung bzw. Assistenten um einfache Erstellung und Pflege der Informationen zu gewährleisten.
- Integriert verschiedene Werkzeuge im Sinne eines offenen Systemes.
- Schnittstellen sowohl für interne Arbeitsabläufe und Prozesse als auch für externen Austausch und Kommunikation.

Für die Umsetzung gibt es im wesentlichen folgende zwei Aspekte zu beachten:

- Erstellung** Wie werden die Informationen erstellt und aktuell gehalten?
Die Informationserstellung muss innerhalb eines solchen Systems weitestgehendst automatisiert oder doch zumindest sehr einfach zu handhaben sein. Für eine effektive Nutzung schlage ich in den folgenden Kapiteln einige Werkzeuge vor, die unter Berücksichtigung des während der Planung auftretenden Bedarfes beispielhaft zeigen, wie sie innerhalb eines IMS benutzbar wären.
- Zugriff** Wie wird auf Informationen zugegriffen? Wie werden sie bereitgestellt?
Der Zugriff sollte über eine einheitliche Oberfläche geschehen. Benutzer wollen sich nicht mit einer großen Anzahl von Programmen auseinandersetzen müssen. Die Benutzung von Web-Browser basierten Benutzeroberflächen bietet sich daher an. Diese sind auf individuelle Bedürfnisse hin gestaltbar und bieten eine definierte Sichtweise auf die im System vorhandenen Informationen.
- Ziel** Das Ziel ist eine lückenlose Beschreibung des Projektablaufes und die Unterstützung des Planers durch Bereitstellung notwendiger Informationen und Regelabläufe. Als "Nebeneffekt" entsteht dabei die Grundlage für eine umfassende Dokumentation des Projektes.

9.2 Systemüberlegungen

Im folgenden möchte ich beispielhaft die grundlegende Funktionalität eines solchen Systems und seiner Komponenten darstellen.

9.2.1 Erste Ausbaustufe / produktbezogen

Grundsätzlich besteht ein IMS aus zwei Komponenten, nämlich aus einer, mit deren Hilfe Informationen erzeugt werden und einer, die dazu dient diese zu verwalten. Die zu verwaltenden Informationsinhalte sind dabei in der Regel nicht-zeichnerischer Natur, beziehen sich aber auf Zeichnungselemente (Anzahl bestimmter Objekte, Flächen, Volumina). Voraussetzung ist die entsprechende Fähigkeit der Komponenten Dateninhalte austauschen zu können (vergl. Kapitel 13.2.2 "Raumbuch, Flächen und Volumen" S. 56).

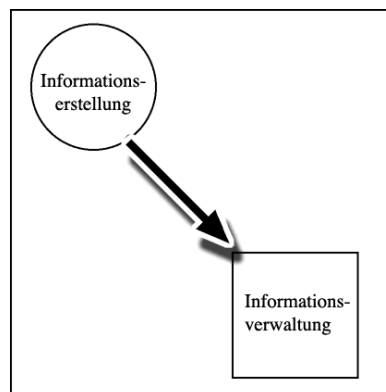


Abb. 5: Informationsexport

Eine weitergehende Funktion ist die Zuweisung von Daten aus Informationssammlungen an Zeichnungselemente. Hier ist die Problematik schon vielschichtiger, da neben dem reinen Export und Import noch die Funktionalität der Zuweisung benötigt wird. Es werden allerdings keine geometrischen Daten verändert, sondern diese nur durch zusätzliche Informationen ergänzt (vergl. Kapitel 13.2.5 "Konstruktionen" S. 58).

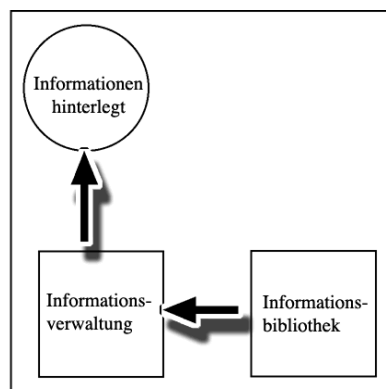


Abb. 6: Informationszuweisung

Bis zu diesem Punkt wurde immer davon ausgegangen, dass Änderungen im wesentlichen in einer Komponente getätigt werden, da sonst eine Konsistenz der Daten nicht gewährleistet werden kann.

Die anzustrebende, optimale Lösung wäre eine "hartverdrahtete" Verbindung in Form einer geeigneten Schnittstelle, die es ermöglichen würde, in beiden Komponenten Änderungen vorzunehmen, die sich sofort auf die Inhalte der jeweils anderen Komponente auswirken würden.

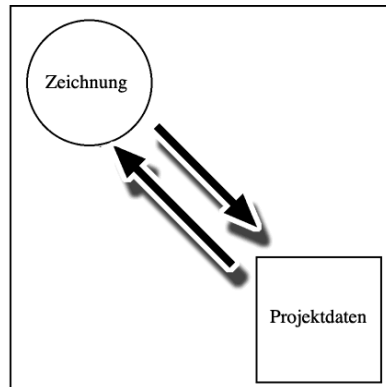


Abb. 7: Informationsverbindung

Umsetzung In der Kombination von CAD und Datenbank sehe ich die minimalste Lösung für solch ein System. Bei diesem Modell wird davon ausgegangen, dass ein Großteil der Daten im CAD in Form von zeichnerischen Informationen erzeugt werden. Da die Möglichkeiten nicht-zeichnerische Informationen innerhalb von CAD Programmen zu verwalten nur sehr eingeschränkt sind, schlage ich vor, diese so weit wie möglich in entsprechende Datenbankstrukturen auszulagern. Ein Problem, das hier schnell deutlich wird, ist die Art der Schnittstelle über welche die beiden Komponenten kommunizieren (vergl. Kapitel 14.4 "Kombination CAD - Datenbank" S. 66).

Solch ein System ist bereits auf einem Einzelplatzrechner realisierbar, bietet allerdings dadurch keine Möglichkeit Informationen gemeinsam zu nutzen.

9.2.2 Zweite Ausbaustufe / System

Bei diesem Modell wird von mehreren informationserzeugenden Komponenten ausgegangen. Um die Konsistenz von Daten zu ermöglichen wird eine zentrale Informationsverwaltung notwendig, auf die alle informationserzeugenden Komponenten nach definierten Regeln Zugriff haben. Die Funktion der Dokumentenablage wird aus verschiedenen Gründen (vergl. Kapitel 14.5 "Netzwerk" S. 67) nicht in die Informationsverwaltung integriert, sondern hier werden nur Meta-Informationen darüber abgelegt. Was noch fehlt ist eine graphische Schnittstelle, mit deren Hilfe die Inhalte der Infoverwaltung eingesehen und manipuliert werden können. Hier bietet sich die Benutzung von WWW Diensten an. Es ist heute möglich Datenbanken mit Hilfe von cgi¹-Mechanismen an Webserver anzubinden, um so die Inhalte der Datenbank in Form von Webseiten darzustellen. Dieses Vorgehen hat mehrere Vorteile:

1. Common Gateway Interface

- Die Benutzeroberflächen können dank der Möglichkeiten von HTML einheitlich und graphisch anspruchsvoll umgesetzt werden.
- Für die Web-Browser entstehen keine zusätzlichen Kosten, da sie umsonst erhältlich sind.
- Die Bedienung der Browser ist den meisten Benutzern nicht fremd.
- Durch die Benutzung eines Internet-Standards hält man sich die Möglichkeit offen, die Inhalte auch über die Grenzen des eigenen Büros veröffentlichen zu können.

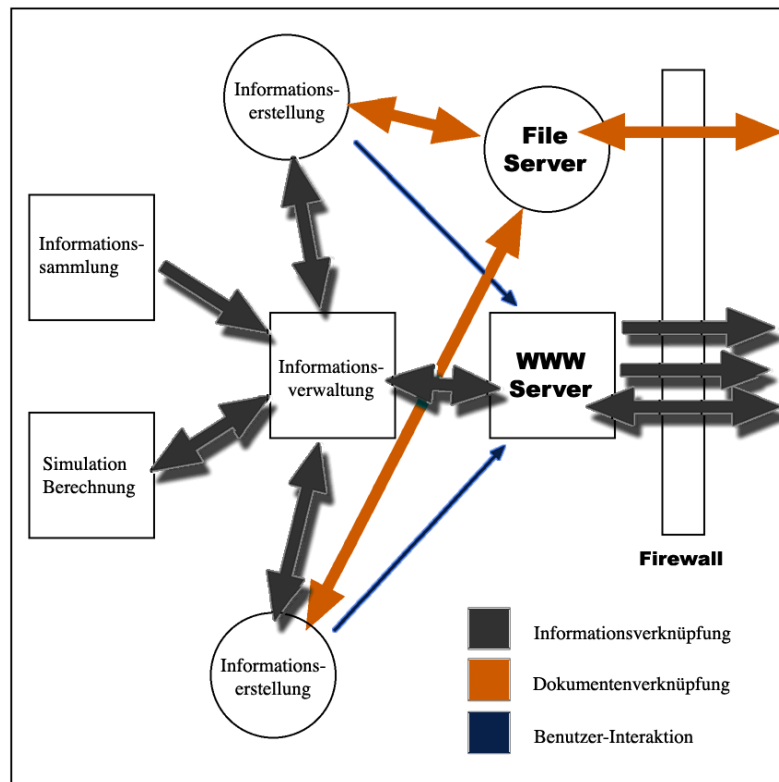


Abb. 8: Informationssystem

Umsetzung Grundvoraussetzung für solch ein System sind mehrere CAD Arbeitsplätze, die durch ein Netzwerk miteinander verbunden sind und entsprechende Server (vergl. Kapitel 14.5 "Netzwerk" S. 67). Die Idee des IMS erweitert dieses konventionelle Netzwerksystem in Richtung einer Intranet-Nutzung. Das bedeutet, dass über das Netzwerk nicht ausschließlich Dateien ausgetauscht werden, sondern auch interne Informations- und Kommunikationskanäle zur Verfügung gestellt werden. Die Graphik zeigt die verschiedenen Arten der Informationsverknüpfung innerhalb solch eines Systems.

Ein weiterer Aspekt ist die Anbindung der Serverdienste an die "Außenwelt". Durch einen Wähleingang oder eine Standleitung zu einem Internetprovider wird es möglich, auch von außerhalb des Büros auf den Server zuzugreifen. Den Vorteilen die sich daraus ergeben, steht allerdings auch die Gefährdung gegenüber, sich unerwünschten Zugriffen von "Hackern" auszusetzen. Zwingend notwendig wird deshalb die Zwischenschaltung einer sog. Firewall, welche die Zugriffsmöglichkeiten auf registrierte Rechner einschränkt.

10 Virtuelles Büro

Das Bild des "virtuellen Büros" soll dazu dienen, eine integrale Darstellung der Ordnungs- und Organisationsstrukturen der Büros zu schaffen. Dabei wird versucht, eine Art ganzheitliche Metapher zu entwickeln, die sowohl innerorganisatorischen Anforderungen gerecht wird, als auch die Nahtstelle zur Außenwelt bilden kann.

Gleichzeitig werden die informationstechnischen Grundlagen für eine zukünftige Veränderung der Büros in Richtung "virtuelles Unternehmen" geschaffen. Erste Schritte in diese Richtung geschehen heute durch das Auslagern von Zeichnungsarbeiten an Dienstleister und Zusammenarbeit mit externen Mitarbeitern - in Zukunft wird die Entwicklung von Bauprojekten möglicherweise in Form von Kooperationen zwischen verteilten Kompetenzzentren nach den Konzepten des "Simultaneous Engineering" stattfinden. [ChrMü S.28]



Abb. 9: Virtuelles Büro

10.1 graphische Umsetzung

Es scheint essentiell zu sein, für die Darstellung innerhalb eines IMS eine adäquate Umsetzung zu finden. Es muss für verschiedenste Informationsinhalte und Werkzeuge eine schlüssige Oberfläche entwickelt werden, die eine intuitive Benutzerführung ermöglicht. Gleichzeitig soll sie den Benutzer nicht mit Funktionalität erschlagen, sondern ihn möglichst nur mit den notwendigen Informationen konfrontieren.

Hypermedien und ihre Anwendung im World Wide Web bieten interessante Möglichkeiten für die Umsetzung eines solchen Konzeptes. Sie bieten inzwischen ausgereifte graphische Fähigkeiten und eine Reihe standardisierter Formate. Durch Anbindung von Datenbanken ist es möglich, Web-Inhalte dynamischen mit Informationen zu hinterlegen. Der Benutzer kann Suchabfragen an die Datenbank richten und Informationen eingeben.

Die Frage die sich stellt ist die, nach einer schlüssigen graphischen Umsetzung. "Ein Bild sagt mehr als tausend Worte..." - speziell kreative Menschen und der Benutzung von Computern voreingenommen gegenüberstehende Anwender lassen sich durch intelligent gemachte und schlüssig funktionierende Konzepte überzeugen. Um solche zu finden wurde bei der Gestaltung von Benutzeroberflächen schon desöfteren auf Metaphern aus der gewohnten Arbeitsumgebung des Anwenders zurückgegriffen. Scheibttisch, Ordner und Papierkorb sind selbsterklärend und stehen eindeutig für ihre Funktionalität. Die Gefahr bei der Benutzung solcher Ikonen ist, der Verlust von Flexibilität für den Preis leichter Erlernbarkeit.

Die Metapher die mir vorschwebt ist eine Art Sicht- oder Betrachtungswerkzeug, das es erlaubt, beim Blick auf eine komplexe Informationsübersicht gewünschte Informationen "scharfzustellen", d.h. sie zu fixieren, um gewünschte Informationen zu finden. Dieser Ansatz ist im Sinne von Ben Shneiderman, Schöpfer des Visual Information-Seeking Mantra: "Overview first, zoom and filter, then details-on-demand." [Shnei]
Dabei sollten benutzer- und kontextabhängige Sichten auf Informationsinhalte generiert werden.

10.2 Bereiche

Die Darstellung des virtuellen Büros ist auf der obersten Ebene in mehrere Bereiche unterteilt. Diese dienen als Einstiegspunkte für unterschiedliche Arten von Benutzern. Über diese Portale werden weiterhin verschiedene Arten von Zugriffsrechten implementiert.

Gleichzeitig wäre auf dieser Ebene auch eine praxisgerechte Aufteilung der Bereiche auf verschiedene Server-Rechner möglich sein. So könnten die öffentlichen Bereiche, die eher Informationen statischer Art beinhalten, auf dem Server eines Internetprovider abgelegt werden, während die internen Bereiche auf dem büroeigenen Intranetserver installiert werden.

10.2.1 öffentlicher Bereich

Dieser Bereich beinhaltet die Selbstdarstellung des Unternehmens gegenüber interessierten Besuchern. Dies entspricht im weitesten Sinn dem Inhalt konventioneller Webseiten von Architekturbüros und dient der Akquise. Mögliche Inhalte sind Darstellung des Unternehmens, Referenzobjekte, aktuelle Projekte und Kontaktinformationen.

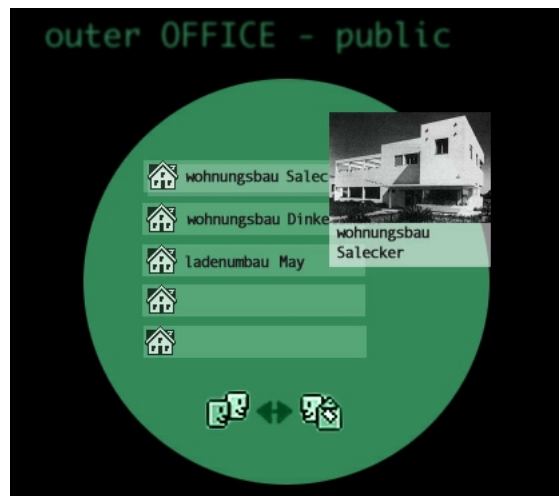


Abb. 10: Office - öffentlicher Bereich

10.2.2 externer Bereich

Der externe Bereich dient der Kommunikation mit beteiligten Fachplanern und Firmen. Hier finden sie die verantwortlichen Ansprechpersonen und ihre Kommunikationskanäle. Darüberhinaus wird hier der Datenaustausch mit externen Beteiligten hier geregelt.

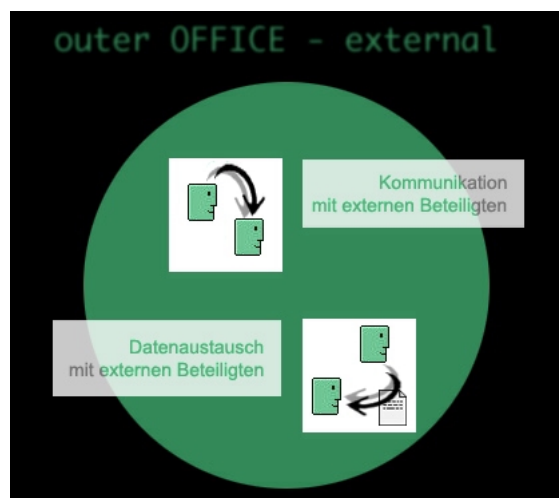


Abb. 11: externer Bereich

10.2.3 innerorganisatorischer Bereich

Dieser Bereich dient den innerorganisatorischen Belangen des Büros. Die Inhalte sind identisch mit dem in einem der folgenden Kapitel beschriebene Projekttool (vergl. Kapitel 12 "Projekttool" S. 50).

- ressourcen** Der Bereich zeigt die im Büro vorhandenen Ressourcen wie Mitarbeiter, ihre Verfügbarkeit und Termine genauso wie Geräte, Arbeitsplätze, Material, Informationssammlungen. Im Prozessfenster sieht man verschiedene Phasen der bearbeiteten Projekte. Diese sind mit Informationen wie zeitlicher Abhängigkeit, Beteiligte, Zieldefinition, Protokolle und Ergebnissen hinterlegt.
- prozesse**

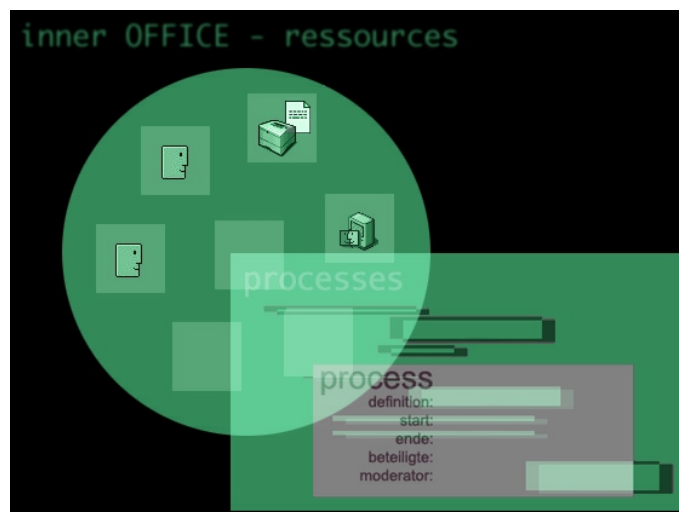


Abb. 12: innerer Bereich - Ressourcen

11 Projektplanungstool

Um die komplexen organisatorischen Ansprüche während eines Bauprojektes in den Griff zu bekommen, soll hier der Versuch unternommen werden, die Rahmenbedingungen für ein datenbankunterstütztes Projektplanungstool abzustecken. Die zugrundeliegende Idee ist die Beschreibung und Dokumentation aller Vorgänge während eines Projektes, in Form eines Top-Down Ansatzes mit zunehmend detaillierter Beschreibung der Vorgänge. Dabei wird der Planer unterstützt bei Fragen der Zieldefinition, der Auswahl und Koordination der am Projekt Beteiligten und bei der Planung der zeitlichen Zusammenhänge.

Die nachfolgende Grafik zeigt eine erste Idee für die Gestaltung des Tools. Der zugrundeliegende Ansatz ist, die organisatorischen Zusammenhänge innerhalb eines Projektes mit Hilfe eines möglichst einfach zu bedienenden, web-basierten Werkzeuges darzustellen. Dass die Ansprüche an solch ein Werkzeug wohl doch nicht auf so einfache Art abgebildet werden könnten zeigen die im folgenden angestellten Überlegungen.



Abb. 13: Projektplanungstool

11.1 Achtung, Theorie!!

Die hier dargestellten Überlegungen sind - wie der Titel vermuten lässt - eher theoretischer Natur. Es wird versucht, die Grundlagen für eine mögliche Umsetzung zu klären - die notwendige Entwicklungsarbeit hierfür würde allerdings den Rahmen dieser Diplomarbeit sprengen.

11.1.1 Projektgliederung

Die Abbildung der vielfältigen Aufgaben und Tätigkeiten während eines Projektes bedarf einer geeigneten Gliederungsform, um diese koordinieren und die Abhängigkeiten zwischen ihnen zu erfassen zu können. In diesem Modellansatz wird der Projektablauf durch ein hierarchisches System von Phasen, Modulen und Tätigkeiten beschrieben.

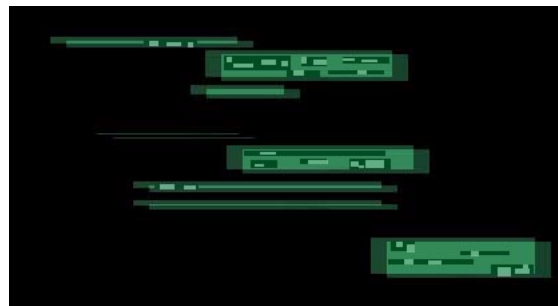


Abb. 14: Phasen - Module - Tätigkeiten

Phasen Die Phasen orientieren sich im wesentlichen an den HOAI Leistungsphasen. Sie werden im System ergänzt durch eine vorgezogene Phase 0, innerhalb welcher im Rahmen der Bedarfsplanung grundsätzlich über das ob und wie der Baumaßnahme nachgedacht wird. Darüberhinaus halte ich es für sinnvoll, eine Phase 10 miteinzubeziehen, die sich den Belangen des Objekt- oder Facility Managements widmet.

Phasen definieren sich grundsätzlich über eine Beschreibung der Phasenziele, die am Anfang die zu erreichenden Ergebnisse innerhalb der Phase festlegen. Am Ende der jeweiligen Phase werden anhand der gewonnenen Ergebnisse Entscheidungen über den Fortgang des Projektes getroffen. Zur zeitlichen Planung gehören Vorgaben über den Zeitrahmen der Phase und die Festlegung von Kontrollpunkten um den tatsächlichen Stand zu kontrollieren.

Eine Sonderstellung nimmt die Phase 0 ein. Hier werden in Form eines Pflichtenheftes Vorgaben für das gesamte Projekt erstellt, die wiederum von vornherein Entscheidungen, wie z.B. die Zusammensetzung des Projektteams bedingen. Die Projektziele sollten nicht nur qualitativ formuliert, sondern durch quantitative Aussagen in Form von einzuhaltenden Kennwerten festgeschrieben werden.



Abb. 15: Phasen

Module Module sind Untermengen von Phasen. Sie stellen unter einem Titel zusammenfassbare Tätigkeiten innerhalb eines bestimmten Kontextes dar. Ein Beispiel dafür sind durch die HOAI verlangten Teilleistungen, wie "zeichnerische Darstellung des Gesamtentwurfes", oder "Kostenschätzung nach DIN 276". Sie werden in der Beschreibung benutzt, um im Rahmen von Kooperationen durch einen Partner zu leistende Aufgaben zusammenzufassen.

Tätigkeiten Tätigkeiten sind konkrete Arbeitsabschnitte, wie das Erstellen einer Zeichnung, die Benachrichtigung von Projektteilnehmern, die Organisation und Durchführung von Projektsitzungen.

Sie lassen sich durch folgende Kriterien umfassend beschreiben:

- Tätigkeiten beanspruchen Zeit.
- Tätigkeiten binden Ressourcen.
- Tätigkeiten erfordern fachliche Kompetenz.

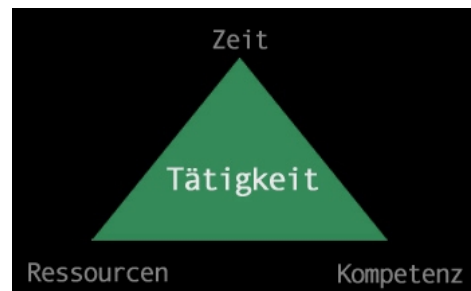


Abb. 16: Tätigkeiten

Die Tätigkeiten bestimmen den Zeitbedarf der übergeordneten Organisationseinheiten. Ihre zeitliche Optimierung bzw. die organisatorische Struktur in Bezug auf sequentielle Abhängigkeiten versus parallele Ablaufmöglichkeiten bieten den wesentlichen Ansatz zur zeitlichen Optimierung der Gesamtprozesse.

Abläufe Abläufe beschreiben Schnittstellen und Interaktionen von Tätigkeiten über die Grenzen von Modulen hinweg. Sie lassen sich teilweise über Projektgrenzen hinaus formalisieren und bieten dadurch einen guten Ansatzpunkt zur Vereinfachung von Projektzusammenhängen.

11.1.2 Projekterstellung

Phasendefinition Im ersten Schritt werden die Phasenziele definiert. Übergeordnete Projektziele werden innerhalb der Phase 0 - der Projektentwicklung - in Form eines Pflichtenheftes erstellt. Durch einen Abfrageprozess geleitet werden hier die Ziele festgelegt. Diese sollten als Kriterien in Form von quantitativen Kennwerten im Pflichtenheft formuliert werden. Es folgt eine beispielhafte Aufzählung möglicher Projektziele:

- Wirtschaftlichkeit: Kostenbudget sowohl für Investitionskosten als auch Baunutzungskosten.

- Funktionale Ziele, subjektive Ziele des Bauherren.
- Behaglichkeitskriterien, Komfort.
- Rechtliche Vorschriften.
- Energetisch: Niedrigenergiestandard, passive Solarenergienutzung, Tageslichtnutzung, natürliche Belüftung.
- Ökologisch: Umweltverträglichkeit, Stoff- und Energiebilanzen, Entsorgungskonzepte, Nachhaltigkeit.

Die Abhängigkeiten der gewählten Kriterien untereinander sollten qualitativ formuliert und bei Interessenskonflikten ein Spielraum definiert werden, innerhalb dessen bestimmte Ziele zugunsten anderer in der Priorität herabgesetzt werden dürfen.

Im nächsten Schritt werden auf Grundlage der in den Phasen geforderten Zielsetzungen Aufgaben formuliert, die zu ihrer Erreichung notwendig sind. Diese werden weiter untergliedert, um schließlich zu einer Aufstellung der Tätigkeiten zu gelangen. Anhand dieser Aufstellung und den Vorgaben aus den Phasenzielen kann nun - unter Berücksichtigung der Kriterien Zeitbedarf, notwendige Kompetenz und zur Verfügung stehende Ressourcen - festgestellt werden, ob und in welcher Form eine Zusammenarbeit mit anderen Planern erforderlich wäre.

Sind die Entscheidungen getroffen, kann aufwärts optimiert werden, indem festgestellt wird, inwieweit Tätigkeiten, Module und Phasen voneinander abhängig sind. Erst die Frage, inwieweit sie sequentiell verlaufen müssen, weil eine Tätigkeit vom Ergebnis des Vorläufers abhängt, oder ob durch verstärkten Einsatz von Ressourcen ein zeitgleicher Ablauf möglich wäre entscheidet schlussendlich über den Zeitbedarf der übergeordneten Stufen.

Controlling Da nicht davon ausgegangen werden kann, dass sämtliche Tätigkeiten umfassend vorherplanbar sind, muss ein geeignetes System zur Überprüfung des Fortschreitens implementiert werden. Dies geschieht durch das Setzen sog. Meilensteine als Kontrolltermine, zu denen bestimmte Aufgaben bis zu einem vorher definierten Zustand fortgeschritten sein müssen. Wird bei der Überprüfung festgestellt, dass dem nicht so ist, müssen Steuerungsmechanismen aktiviert werden. Dabei wird zuerst untersucht, ob durch Bereitstellen von mehr Ressourcen das Ziel noch zu erreichen wäre, und falls dies nicht möglich sein sollte, müssen vom verzögerten Vorgang abhängige Aufgaben neu terminiert werden.

11.1.3 Unterstützende Systeme

Bei der Planung des Projektes wird der Ausführende durch in Datenbanken abgelegtes Expertenwissen unterstützt. Dieses ist in Form von Regel- oder Standardabläufen und als Projektchecklisten im System integriert.

Standardabläufe Bestimmte, immer wiederkehrende Vorgänge während des Planungsprozesses, lassen sich in Form von sog. Makros zusammenfassen. Es lassen sich Abläufe darstellen, wie: Arbeitsabläufe, Zeichnungsumlauf, Auftragsfluss,

Rechnungsfluss, Änderungsabläufe. Dadurch wird sowohl der Ablauf, als auch die Abhängigkeiten der Vorgänge untereinander als ein Baustein im Projektplanungstool verwendbar. Das Ziel sollte sein, einen möglichst großen Anteil der Prozesse in dieser Art zu beschreiben, was die ganzheitliche Erfassung der Vorgänge innerhalb des Projektes immens erleichtern würde. Nachfolgende Grafik zeigt ein solches Makro am Beispiel der Werkplanungsphase. [VolkW]

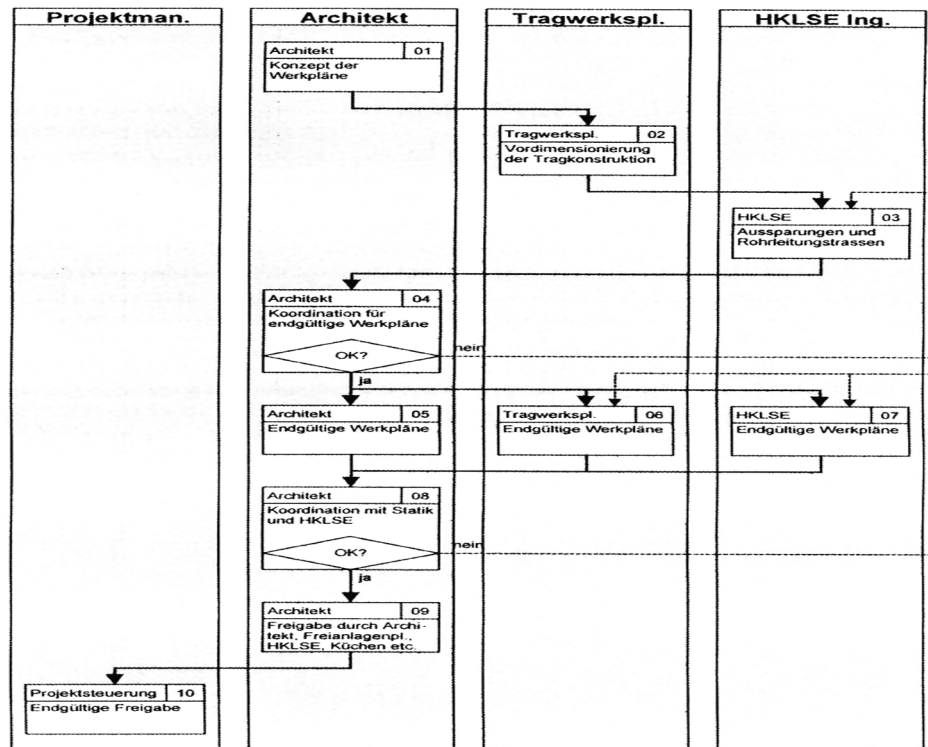


Abb. 17: Standardablauf Werkplanung

Projektchecklisten

Projektchecklisten helfen bei der Formulierung der Projektziele. Sie bieten in Form eines Abfrageprozesses die Möglichkeit, ein breites Spektrum möglicher Zielsetzungen ganzheitlich zu erfassen, Prioritäten zu setzen und Gewichtungen durchzuführen. Indem Expertenwissen in solche Checklisten integriert wird, können Abhängigkeiten und sich widersprechende Forderungen abgebildet werden; weiterhin werden in ihnen konkrete Handlungsanweisungen und Empfehlungen formuliert.

In diesem Zusammenhang möchte ich auf die prototypische Umsetzung einer dynamischen Projektcheckliste hinweisen, die Martina Klingele im Rahmen ihrer Dissertation als ECOCHECK darstellt [KlinM]. Hier wurde der Versuch unternommen, ein solches System mit der Zielsetzung der Integration der Kriterien der ökologischen Nachhaltigkeit zu entwickeln. Das System dient sowohl als Informationsquelle, indem Aufgaben und Anweisungen mittels einer

Datenbank hinterlegt werden, als auch als zur Strukturierung und Überwachung der notwendigen Vorgänge innerhalb eines Projektes.

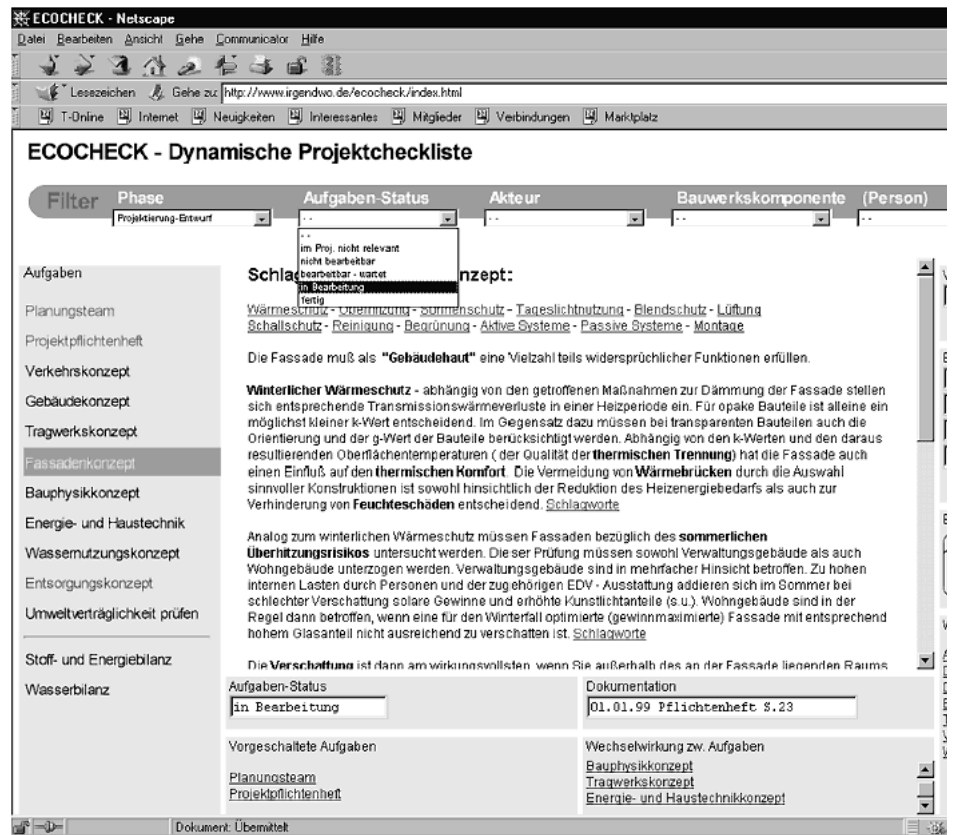


Abb. 18: Ecocheck

11.2 Umsetzung

Der im vorherigen Teil beschriebene theoretische Ansatz widerspricht offensichtlich der Forderung nach einem einfachen Werkzeug für kleine Büros. Die Gefahr scheint gegeben, dass sehr viel Aufwand notwendig wäre um ein Projekt vollständig zu erfassen, der evtl. nicht durch sein Ergebnis zu rechtfertigen wäre. Es scheint auch keinen Sinn zu machen, die Funktionalität einer professionellen Projektmanagementsoftware umsetzen zu wollen. Hier muss zugunsten einfacher Bedienbarkeit ein Kompromiss gefunden werden zwischen notwendiger Leistungsfähigkeit und einfacher Benutzung.

11.2.1 Anforderungen

Ich formuliere die Anforderungen an ein Projektplanungstool wie folgt:

- Darstellung der Projektstrukturen, der Beteiligten und der Verantwortlichkeiten auf einer Plattform, die allen Beteiligten einfachen Zugriff ermöglicht. Unterstützt die schnelle Bereitstellung von Informationen der Beteiligten untereinander.
- Grundlegende Funktionalität einer Projektmanagement Lösung.
- Unterstützung den Planer durch Bereitstellen von Regelabläufen und Vorlagendokumenten.

- Einfache Überprüfbarkeit des Projektfortschreitens durch sinnvolle Visualisierung.

11.2.2 Realisierung

Der erste Schritt für eine konkrete Umsetzung ist das Anlegen von projektunabhängigen Beschrieben für Phasen, Module und Tätigkeiten. Dabei können die in der HOAI geforderten Leistungen als Grundlage herangezogen werden, die sukzessiv durch eigene Leistungsbeschriebe ergänzt werden.

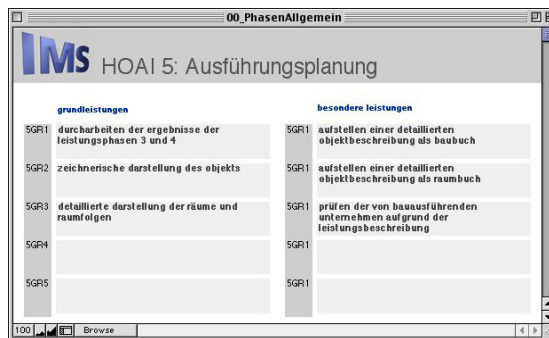


Abb. 19: Leistungsbeschreibungen

Unter Zuhilfenahme der allgemeinen Leistungsbeschriebe werden die für das Projekt notwendigen Beschriebe in die Projektdatenbanken übernommen. Durch die zuvor im theoretischen Teil erläuterten Maßnahmen wird versucht den Projektablauf soweit wie notwendig zu erfassen. Die konkreten Tätigkeiten werden als Aufgaben in Termin- und To-Do Listen von Mitarbeitern erfasst.

Vorlagedokumente

Bei der Erstellung eines neuen Projektes wird dieses in eine Projektliste eingetragen und aus einem Vorlageordner ein Projektordner generiert. Dabei werden in Dokumentevorlagen die vorhandenen Informationen eingefügt, wie Projektbezeichnung, Bauherr, Planköpfe, Anschriften.

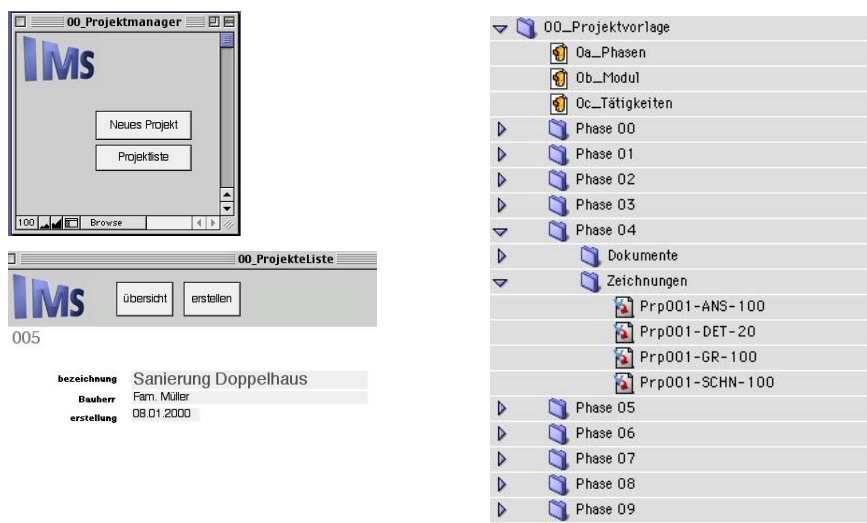


Abb. 20: Vorlageprojekt

11.2.3 Visualisierung

In gängigen Projektmanagement-Programmen werden Projektabläufe mit Hilfe von Gantt-Diagrammen (Balkendiagramm) oder Netzplänen abgebildet. Eine Möglichkeit für die Visualisierung innerhalb des Projektplanungstools wäre, die auch mittels HTML mögliche Darstellung in Form von Balkendiagrammen. Diese werden mit Werten aus einer Datenbank hinterlegt, woraus die Darstellung dynamisch generiert wird.

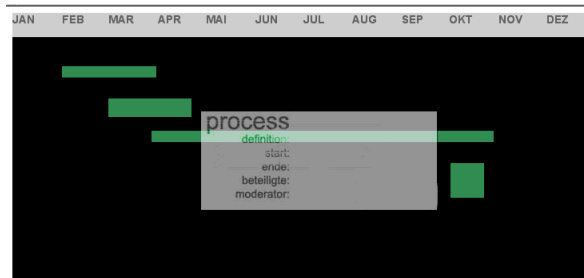


Abb. 21: Balkendiagramm

Ein reizvollerer Ansatz wäre, die Möglichkeiten der 3-D Visualisierung zu benutzen, um eine aussagekräftigere Darstellungsform zu finden. Diese Art der Visualisierung wird den Möglichkeiten des World Wide Web eher gerecht. Im Gegensatz zu herkömmlichen Darstellungsarten stünden folgende Parameter zur Verfügung: Anordnung der Elemente in drei Raumachsen, Form, Größe und Farbe von Elemente und evtl. Geschwindigkeit ihrer Fortbewegung.

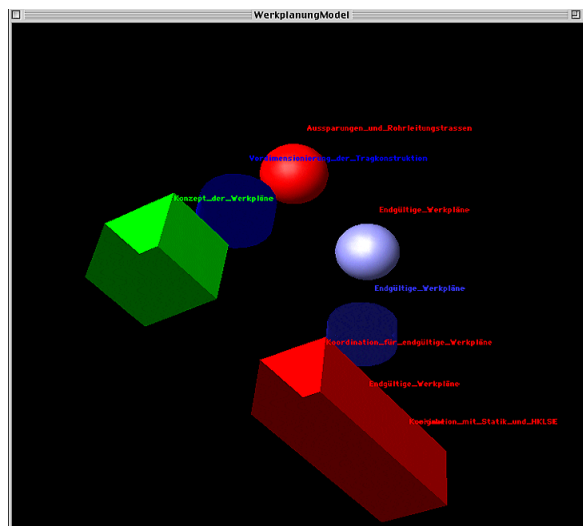


Abb. 22: 3-D Diagramm

11.2.4 Fazit

Die Einführung eines Projektplanungstools im Zusammenhang mit einem IMS ist von entscheidender Bedeutung. Dieses sollte sich - im Gegensatz zum Großteil der heute erhältlichen Projektmanagement-Applikationen - durch einfache, intuitive Bedienbarkeit auszeichnen und sinnvolle Möglichkeiten der Darstellung der Inhalte ermöglichen. Es geht bei ihrer Benutzung weniger um die perfekte Organisation von Großprojekten mit hunderten von beteiligten Firmen, sondern darum, bisher mit dieser Art von Projektplanung nicht vertraute Architekten an die Problematik heranzuführen und ihnen die grundsätzliche Herangehensweise nahezubringen. Die Visualisierung und Darstellung auf einer WWW-Plattform bietet die Möglichkeit, andere Projektbeteiligte kurzfristig zu informieren und ihre Stellungnahmen zum Stand ihrer Arbeit in die Datenbasis zu integrieren.

Das Projektplanungstool wird im folgenden Kapitel durch eine Projektumgebung ergänzt. Diese widmet sich der praktischen Abläufe während des Projektes.

12 Projekttool

Das Projekttool unterstützt die Beteiligten im Verlauf eines Projektes durch Hilfsmittel zur Kommunikation und zum Dokumentenaustausch. Die Ergebnisse der Projektplanung werden innerhalb der Projektumgebung dargestellt und dienen als Basis zur Planung von Tätigkeiten und zur Überprüfung der Projektfortschritte.

Die hier vorgeschlagenen Werkzeuge basieren auf der Ablage sämtlicher Informationsinhalte in geeigneten Datenbankstrukturen. Die Interaktion der Anwender findet über eine webbasierte Benutzeroberfläche statt, die - mittels einer cgi-Schnittstelle über einen Web- oder Intranetserver angeschlossen - eine Manipulation der Informationen ermöglicht. Die WWW-Integration bietet den Vorteil der freien graphischen Gestaltung der Oberfläche und des applikations- und plattformunabhängigen Zugriffes.

Projektserver Das Tool kann innerhalb eines Intranets zur bürointernen Arbeitsplanung benutzt werden. Im Rahmen von Zusammenarbeit mit anderen Beteiligten ist es aber sinnvoll, einen geeigneten Server als Projektserver aufzubauen, der allen Beteiligten als zentrale Dokumentenablage und Kommunikationsplattform zur Verfügung steht. Auf die verschiedenen Möglichkeiten der Datenhaltung im Projekt wird in einem der nachfolgenden Kapitel ausführlicher eingegangen (vergl. Figure 14.5.1, "Datenhaltung im Projekt," on page 69).

12.1 Umsetzung

Im folgenden wird anhand einer beispielhaften Sitzung gezeigt, wie die Umsetzung erfolgen könnte und welche Werkzeuge dem Bearbeiter zur Verfügung gestellt werden.

12.1.1 Allgemeiner Bereich

Login Zu Beginn der Sitzung muss sich der Bearbeiter dem System gegenüber authentifizieren. Entsprechend seiner Zugriffsrechte wird ihm eine persönliche Arbeitsumgebung erstellt.

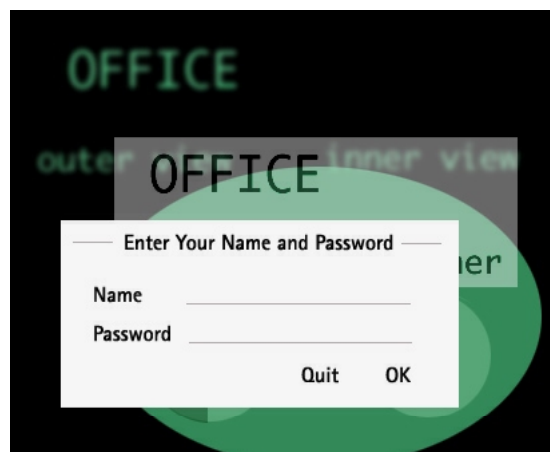


Abb. 23: Office Login

Auswahl Auf der nächsten Ebene hat er die Möglichkeit, entweder auf projektunabhängige Ressourcen zuzugreifen oder sich in einen spezifischen Projekttraum zu begeben.



Abb. 24: Office - Auswahl

12.1.2 Projektbereich

Im Projektbereich hat der Benutzer die Auswahl zwischen einem Messageboard, einem Bereich für Termine und To-Do Listen, einem Prozessfenster und einem Bereich für Zeichnungsverwaltung.

Messageboard Das Messageboard dient allen Projektbeteiligten als Nachrichtenzentrale. Hier werden Mitteilungen im Projektkontext ausgetauscht.

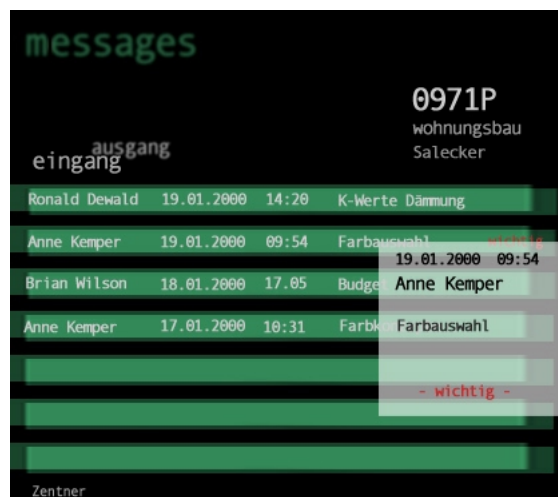


Abb. 25: Messageboard

Prozessdarstellung Im Prozessfenster wird der Stand der aktuellen Aufgaben und Tätigkeiten angezeigt. Der Bearbeiter erhält eine Aufstellung der von ihm zu erledigenden Aufgaben. Er kann sich eine Übersicht über den Stand der anderen Teammitglieder verschaffen und Prognosen für die Fertigstellung seiner Aufgaben eintragen.



Abb. 26: Office - Prozesse

**Zeichnungs-
verwaltung**

Dieses Tool dient dazu, Zeichnungen im Projektkontext zu verwalten. Mit seiner Hilfe werden Zeichnungen aus Vorlagedokumenten erzeugt und eindeutig benannt. Planköpfe werden mit ihm generiert und Planindexe fortgeschrieben. Änderungen an der jeweiligen Zeichnung können in Form von Notizen nachvollziehbar gemacht werden. Der Status einer Zeichnung wird genauso protokolliert wie die Weitergabe an den Fachingenieur oder die Planfreigabe. Voraussetzung für die Benutzung ist, daß die entsprechenden Dateioperationen nicht mit Hilfe der im CAD zur Verfügung stehenden Befehle, sondern nur mit Hilfe des Tools getätigt werden, da sonst keine Protokollierung stattfindet.

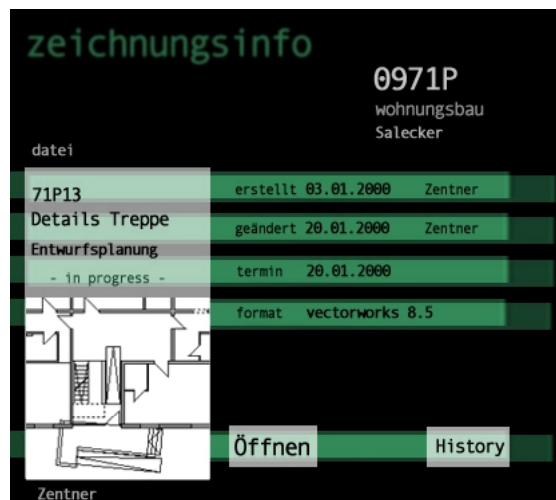


Abb. 27: Office - Zeichnungsinfo

To-Do Liste Mittels einer kombinierten Kalenderdarstellung und To-Do Liste werden dem Bearbeiter konkrete Aufgaben zugewiesen. Andere Planer können ihm Terminvorschläge eintragen, die er dann entweder bestätigen oder ablehnen kann.

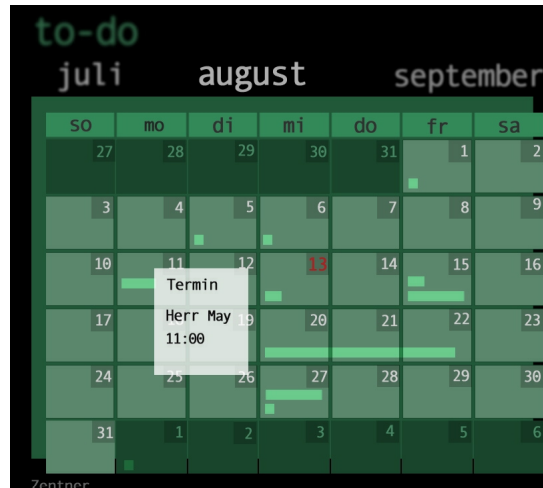


Abb. 28: Office - To-Do List

12.1.3 Groupware, Workflow und CSCW

Möglicherweise vermisst der interessierte Leser bis zu diesem Punkt die Erwähnung obengenannter Begriffe im Zusammenhang mit meiner Arbeit. Ich möchte daher an dieser Stelle darauf hinweisen, dass ich die Schwerpunkt meiner Arbeit hauptsächlich in der Verbesserung innerorganisatorischer Tätigkeiten kleiner Büros sehe. Dabei berücksichtigen die Konzepte und die gewählten Systeme zukünftig mehr an Bedeutung gewinnende Aspekte der digitalen Kommunikation und des Datenaustausches innerhalb von Kooperationen.

Die Konzepte, die im Rahmen von Forschungsgebieten die sich mit CSCW¹-Systemen beschäftigen entwickelt werden, bieten meiner Ansicht nach dann Lösungen für Kommunikation und Dokumentenaustausch, wenn es sich um Projekte mit einer großen Anzahl von Beteiligten handelt oder geographische Umstände eine direkte Form der Kommunikation erschweren.

Meiner Erfahrung nach treffen diese Umstände auf Projekte kleiner Büros eher selten zu. Dazu kommt, dass der effektive Einsatz von Kommunikationsmedien im Rahmen von CSCW-Systemen (E-Mail, Video Conferencing) eine gewisse Selbstverständlichkeit im Umgang mit eben diesen erfordert. Diese Voraussetzungen sehe ich im Umfeld kleiner Büros nicht gegeben, sodass nach Einschätzung meiner Gesprächspartner heute der Griff zum Telefon oder ein kurzes Treffen die schnellste und effektivste Weise der Kommunikation darstellt.

Verweisen möchte ich in diesem Zusammenhang auf die Publikation "Informationslogistik" [GraH] und die Promotion "Der virtuelle Projektraum" [ChrMü], die sich ausführlich mit diesen Themen auseinandersetzen.

1. Computer Supported Cooperative Work

13 Produktbezogene Werkzeuge

Produktbezogene Werkzeuge dienen dazu, planerische und entwerferische Tätigkeiten zu unterstützen. Sie erleichtern die Prozesse der Beurteilung von Entwurfsergebnissen, indem sie die notwendigen informationstechnischen Rahmenbedingungen schaffen, um eine effektive Überprüfung unter verschiedensten Gesichtspunkten zu ermöglichen.

13.1 Art und Zeitpunkt von Produktinformationen

Um effektive Strukturen und Werkzeuge für ein IMS entwickeln zu können, nehme ich einen konventionellen Planungsablauf als Beispiel und versuche die Art der notwendigen Informationen und den Zeitpunkt der Bereitstellung zu extrahieren.

13.1.1 Kostenplanung

Relativ leicht fällt dies im Bereich der Kostenplanung, da hier durch die DIN 276 die Zeitpunkte und die Art der Leistungen klar vorgegeben sind. Ein Problem bei konventioneller Bearbeitung stellt die Bereitstellung der notwendigen Daten dar. Hier sollte angefangen bei der sinnvollen Strukturierung von CAD Zeichnungen, der Frage der notwendigen Zeichnungsinhalte, bis hin zur Gestaltung sinnvoller Werkzeuge zum Erfassen der Daten über eine Optimierung der Arbeitsabläufe nachgedacht werden.

	Zeitpunkt	Daten
LP1 Grundlagenermittlung	Kostenüberschlag	
LP2 Vorplanung	Kostenschätzung (erste Ebene Gliederung)	Grundflächen und Rauminhalte BGF BRI HNF
LP3 Entwurfsplanung	Kostenberechnung (zweite Ebene Gliederung) Kostenkontrolle	Grobelemente
LP4 Genehmigungsplanung		
LP5 Ausführungsplanung		
LP6 Vorbereiten der Vergabe	LV - Erstellung Gliederung nach Leistungsbereichen	Bauteile

LP7 Mitwirken bei der Vergabe	Kostenanschlag Kostenkontrolle	Einheits- und Pauschalpreise der Angebote
LP8 Objektüberwachung	Kostenfeststellung Kostenkontrolle	
LP9 Objektbetreuung		

Ein grundsätzliches Problem bei der Kostenplanung nach DIN 276 besteht im Übergang von einer funktional (Flächen, Rauminhalte) oder nach Elementen orientierten Gliederung in Kostengruppen während der frühen Planungsphasen zur ausführungsorientierten Gliederung nach Einzelgewerken oder Leistungsbereichen des STLB¹ im Rahmen der Ausschreibung.

Hinweisen möchte ich in diesem Zusammenhang auf das Forschungsprojekt "LEGOE", das zur Zeit am ifib in Zusammenarbeit mit anderen Instituten läuft. Der dort angewandte Ansatz basiert auf der Verwendung eines Elementekatalogs (SIRADOS), durch den Kostenelemente durch Leistungspositionen beschrieben werden. Momentan ist auf CAD-Ebene nur eine Verknüpfung der Feinelemente möglich - grundsätzlich ist aber von Seiten der Katalogstruktur die Möglichkeit der zunehmend genaueren Beschreibung der Elemente in Form von Makro-, Grob- und Feinelementen vorgesehen. Dies würde eine durchgängige, mit Leistungspositionen hinterlegte Planung mit Elementen ermöglichen, über die sich umfassende Kosten- und Ausschreibungsdaten gewinnen ließen. [Legoe]

Weiter möchte ich im Rahmen meiner Arbeit nicht auf dieses Thema eingehen, will aber die Relevanz der Problematik auf nachfolgend dargestellte Beispiele nicht unerwähnt lassen.

13.2 Werkzeuge Produktinformation

Im folgenden möchte ich beispielhaft einige Werkzeuge beschreiben, die während der Planungsphasen die Arbeit des Architekten erleichtern könnten. Meine Absicht ist, zu demonstrieren wie diese Werkzeuge innerhalb eines Systems, das auf der Trennung von graphischer Information in Form von Zeichnungsinhalten und nicht-graphischen Daten als Datenbankinhalte basiert, funktionieren könnten.

Nicht verschweigen möchte ich, dass die meisten der hier dargestellten Werkzeuge nicht realisiert sind und momentan nur mit einigem Aufwand für eine feste Kombination von Anwendungen umsetzbar wären. Teilweise wird die zugrundeliegende Problematik direkt anhand der Werkzeuge beschrieben. Grundsätzlich lässt sie sich in folgenden drei Forderungen zusammenfassen, die an die Adresse der CAD Hersteller gerichtet, die einfache Verwirklichung solcher Systeme ermöglichen würde:

1. Standardleistungsbuch

- Leistungsfähige und offene Schnittstellen zur Anbindung von Datenbanken an CAD Programme.
- Funktionierende Austauschformate.
- Einheitliche Schnittstellen zur Anbindung von Simulations-Programmen.

Verweisen möchte ich in diesem Zusammenhang ein nachfolgendes Kapitel (Kapitel 14.4 "Kombination CAD - Datenbank" S. 66), wo auf die Problematik näher eingegangen wird.

13.2.1 Informationsfluss

Hier ist dargestellt wie der Informationsfluss innerhalb des Planungsprozesses am Beispiel der Kostenplanung verlaufen könnte.

Das Prinzip ist die Ermittlung von Kennzahlen aus dem CAD heraus, die in einer Projektdatenbank abgelegt werden. Von hier aus findet der Vergleich Daten aus Kostenkatalogen statt. Als Input ins CAD fließen Daten aus Informationskatalogen, die im CAD Zeichnungselementen zugewiesen werden und die Basis für die nachfolgende Erhebung darstellen.

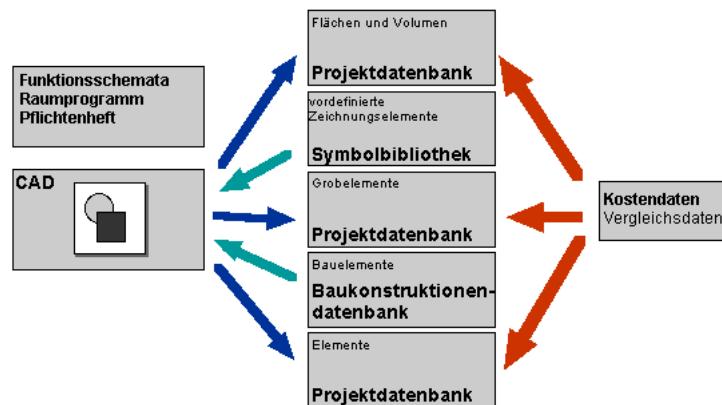


Abb. 29: Inffluss CAD - Datenbank

13.2.2 Raumbuch, Flächen und Volumen

Im Rahmen der Vorplanung dient das Raumbuch dazu den Entwurf im Hinblick auf das geforderte Raumprogramm zu überprüfen. Weiterhin sieht die HOAI die erste Stufe der Kostenermittlung in Form der Kostenschätzung auf Basis von umbautem Volumen und Flächen vor. Hier ist es notwendig diese Kennwerte nach den Vorgaben der DIN 277 innerhalb des CAD einfach ermitteln zu können. Diese Funktionalität sieht prinzipiell fast jedes CAD vor, in der Praxis gibt es aber trotzdem oft Probleme. So werden Raumflächen oftmals durch anwählen einer ganz von Wänden umgebenen Fläche angewählt, oder müssen - recht aufwendig - einzeln als Polygonzüge nachgezeichnet werden. Weiterhin gibt es noch Unterscheidungen der Flächenarten nach allseitig umschlossenen, überdeckt aber nicht allseitig umschlossen und nicht überdeckten Raumarten. Spätestens bei ihrer Bestimmung sind die meisten CAD Programme überfordert und verlangen Nachbearbeitung durch den Benutzer. Darüberhinaus gibt es noch andere Flächenarten, wie die Wohnflächen nach

der zweiten Berechnungsverordnung, oder für Ausschreibung relevante Flächen. Angesichts dessen bleibt nur zu hoffen, dass zukünftige Generationen von CAD-Programmen, die eine elementbasierte Konstruktionsweise erlauben werden, hier für Erleichterung sorgen.

Die Kennzahlen sollten dann in eine Projektdatenbank übernommen werden, von wo aus durch Vergleich mit gängigen Baukostenvergleichskatalogen eine Kostenschätzung durchgeführt werden kann.

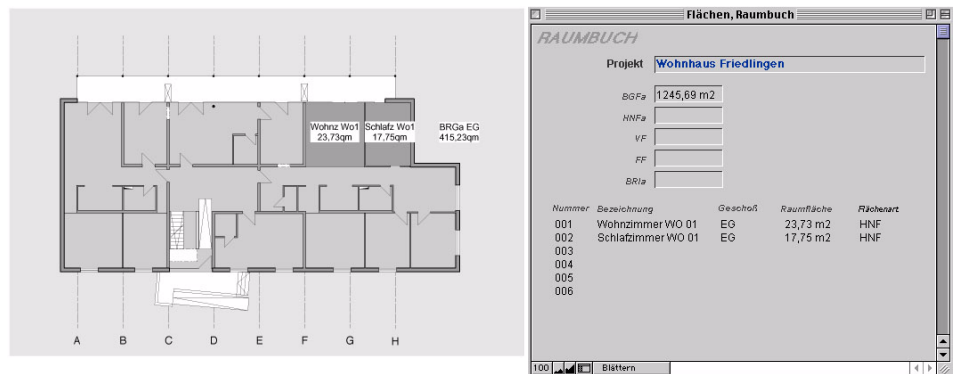


Abb. 30: Raumbuch

13.2.3 Symbolverwaltung

Symbole oder Blöcke sind mehrfach verwendete Zeichenelemente innerhalb des CAD's. Normalerweise werden sie benutzt um Türen, Fenster, Möblie-rung und Sanitärobjekte in Zeichnungen zu verwalten. Ihre Verwendung hat mehrere Vorteile:

- Symbole sind leicht auszählbar.
- Die plazierten Instanzen eines Symbols können durch Veränderung des Symbols selbst leicht geändert werden.
- Symbole können mit Textinformationen hinterlegt werden, um z.B. Materialeigenschaften oder Herstellerangaben zu integrieren.

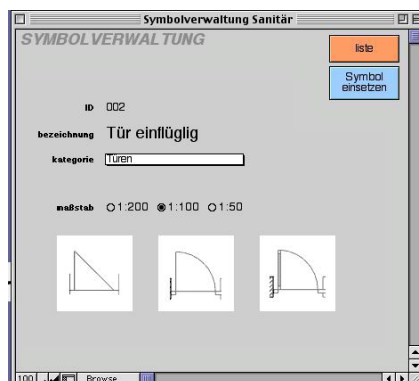


Abb. 31: Symbolverwaltung

In der gängigen CAD Praxis werden Symbole entweder aus anderen Zeichnungen importiert oder es werden eigene Zeichnungen als Symbolbibliotheken angelegt. Dieses Verfahren hat den Nachteil, ab einer gewissen Menge von Symboldefinitionen sehr unübersichtlich zu werden. Man kann in Zeichnungen nicht nach Parametern von Symbolen suchen und die Möglichkeiten

Symbole mit Daten zu verknüpfen sind nur sehr eingeschränkt. Sinnvoller erscheint auch hier die Symbolverwaltung auszulagern. Das hat den Vorteil, dass theoretisch auch Benutzer unterschiedlicher CAD-Systeme sich den gleichen Katalog teilen können, da nur der Repräsentant des Zeichenelementes angepasst werden muss. Weiterhin können Symbole in der Datenbank unaufwendig mit digitalen Herstellerkatalogen verknüpft werden, um sie mit Leistungsbeschrieben zu versehen. Dadurch wären gute Voraussetzungen für eine kontinuierliche Pflege solch eines Katalogs gelegt, der unter Umständen auch Anderen zugänglich gemacht werden könnte.

13.2.4 Grobelemente

Eine Auswertung nach Grobelementen wird im Rahmen der Kostenberechnung im Stadium der Entwurfsplanung fällig. Für sie gilt im wesentlichen das zuvor für die Flächen und Rauminhalte gesagte. Die Frage, wie komfortabel die Grobelemente ermittelt werden können, hängt von den Möglichkeiten des CAD Programms und der Art der Zeichnungsstrukturierung ab. Normalerweise wird man - um eine einfache Ermittlung zu ermöglichen - mittels der Strukturierungsmöglichkeiten des CADs (Layer und Klassen / Farbzuzuweisungen / Bezeichnung) die Zeichnung so aufbauen, daß eine einfache Erfassung der jeweiligen Grobelemente ermöglicht wird. Dass diese Möglichkeiten rasch ausgeschöpft sind wird im nachfolgenden Beispiel deutlich, wo als Vorbereitung für eine thermisches Simulationswerkzeug den Elementen noch weitere Gliederungsmerkmale zugewiesen werden sollen.

GROBELEMENTE						Bilanz
Klasse	Name	Länge	Höhe	WFläche	Volumen	
Außenwände	Wand 01	11,65 m	3,00	36,00 m ²	12,23 m ³	
Außenwände	Wand 02	8,65 m	3,00	27,00 m ²	9,08 m ³	
Außenwände	Wand 03	11,65 m	3,00	36,00 m ²	12,23 m ³	
Außenwände	Wand 04	8,65 m	3,00	27,00 m ²	9,08 m ³	
Außenwände	Wand 09	11,65 m	3,00	36,00 m ²	12,23 m ³	
Außenwände	Wand 10	8,65 m	3,00	27,00 m ²	9,08 m ³	
Außenwände	Wand 11	11,65 m	3,00	36,00 m ²	12,23 m ³	
Außenwände	Wand 12	8,65 m	3,00	27,00 m ²	9,08 m ³	
		81,20 m		252,00 m²	85,24 m³	
Innenwände	Wand 05	6,59 m	3,00	19,62 m ²	2,16 m ³	
Innenwände	Wand 06	8,30 m	3,00	24,90 m ²	2,74 m ³	
Innenwände	Wand 07	8,30 m	3,00	24,90 m ²	2,74 m ³	
Innenwände	Wand 08	4,71 m	3,00	13,95 m ²	1,53 m ³	
Innenwände	Wand 13	6,59 m	3,00	19,62 m ²	2,16 m ³	
Innenwände	Wand 14	8,30 m	3,00	24,90 m ²	2,74 m ³	
Innenwände	Wand 15	8,30 m	3,00	24,90 m ²	2,74 m ³	
Innenwände	Wand 16	4,71 m	3,00	13,95 m ²	1,53 m ³	
		55,80 m		166,74 m²	18,34 m³	

Abb. 32: Grobelemente

13.2.5 Konstruktionen

Mit Hilfe dieses Tool sollen parametrisierbare Konstruktionen für Wände und Decken und Dächer erzeugt werden. Das Konstruktionstool ist mit einem Baustoff-Katalog hinterlegt. Dieser liefert bauphysikalische Kennwerte, die es ermöglichen ein Element auf Bedarf zusammenzustellen. Das Tool basiert auf Standardkonstruktionen und erlaubt nur praxisgerechte Parameteränderungen zum Beispiel für gemauerte Wände nach Steinmaßen. Dadurch sollte es auch möglich sein, die Konstruktionen mit Preisen zu hinterlegen. Die Eigenschaften der erzeugten Konstruktion werden Zeichenelementen im CAD zugewiesen. Dabei kann der Grad der grafischen Darstellung mitbestimmt

werden. Die Verwirklichung einer solchen Darstellungssteuerung sollte mit Hilfe parametrischer Zeichenelemente und einer entsprechenden Ansteuerung von der Datenbank aus möglich sein.

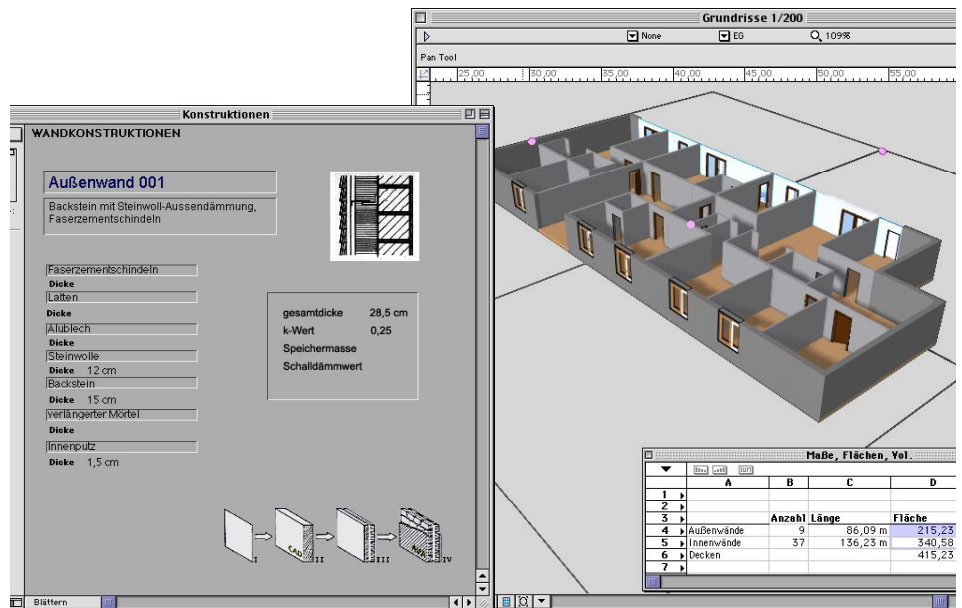


Abb. 33: Konstruktionen

Eine andere Problematik ergibt sich bei der Vorbereitung eines CAD Modells um Daten für thermische Simulationsprogramme zu erlangen. Hier ist eine bauteile- und flächenorientierte Auswertung relevanter Elemente nach Kriterien wie der Ausrichtung nach Himmelsrichtungen für transparente Bauteile notwendig. Dazu wird ein manuelles Zuweisungsverfahren benötigt. Im 3-D Modell lassen sich die Bauteile leicht erfassen und durch geschoßweise Bearbeitung oder durch das Ausblenden nicht benötigter Elementgruppen mit den notwendigen Zuweisungen versehen. Auch qualitative Betrachtungen über externe Verschattung oder solare Gewinne lassen sich so gewinnen.

13.3 Unterscheidung

Die Verbindung von CAD und Datenbanken ist strenggenommen eine Vision, die von der Softwareindustrie schon länger gepflegt und als die Lösung vieler Probleme propagiert wird. Umgesetzt werden diese dann meistens mit eigenen Produkten des Herstellers, die oft sehr umfangreich, teuer, kompliziert zu bedienen und selten mit offenen Schnittstellen ausgestattet sind.

Den grundsätzlichen Unterschied in meinem Ansatz sehe ich in der Forderung, solche Systeme mit Hilfe einfacher, bezahlbarer Software umzusetzen, die so einfach zu bedienen und abzuändern sein sollte, daß jedes Büro in der Lage ist, diese selbst ihren eigenen Bedürfnissen entsprechend zu modifizieren. In diesem Zusammenhang bin ich Herrn Halter dankbar für seine Aussage, daß seiner Meinung nach erst die Beschäftigung mit den Anforderungen an solch ein System Architekten dazu bringt, sich über die Strukturierung ihrerer Arbeitsumgebung Gedanken zu machen (vergl. Figure 5.1, "Martin Halter / Waedenswil CH," on page 21).

14 Systembestandteile

Mit diesem Kapitel möchte ich die zur Verwirklichung notwendigen Softwareprodukte unter praktischen Gesichtspunkten betrachten. Dies soll einerseits zur Begriffsklärung beitragen, andererseits die Schwächen und Probleme der aktuell verfügbaren Produkte in Bezug auf die Realisierung der vorgestellten Systeme aufzeigen.

Wesentliche Bestandteile des Informationsmanagementsystems (IMS) sind CAD-Anwendung, Datenbank und die Voraussetzung, dass diese in der Lage sind Daten miteinander auszutauschen. Das CAD ist dabei der Ort, wo geometrische Daten erzeugt werden, die dann entweder durch Informationen aus der Datenbank hinterlegt werden, oder die Werte liefert, die in der Datenbank abgelegt werden können (siehe Informationsfluß CAD / Datenbank). In der Datenbank können diese Daten dann sortiert, angeordnet und mit anderen Daten verknüpft werden. Es können in begrenztem Maß Berechnungen ange stellt werden, und wo die Funktionalität nicht ausreicht, Datensätze für den Einsatz in Dritt-Applikationen wie Simulationsprogrammen oder AVA-Anwendungen erstellt werden.

Würde man von einem einzelnen Arbeitsplatz ausgehen wäre diese Kombination schon ausreichend. Interessant wird der Einsatz aber natürlich erst im Verbund mehrerer Arbeitsplätze und der Möglichkeit mit Beteiligten außerhalb des Büros zu kommunizieren und Informationen auszutauschen.

14.1 Ansatz

Mir ist wichtig zu versuchen, ob solch ein System mit Hilfe handelsüblicher und in Architekturbüros verbreiteter Software zu realisieren wäre. Dabei trifft man oft - speziell im Fall von Zusammenarbeit über Bürogrenzen hinweg - auf heterogene Systeme und Applikationen. Dies widerspricht einer in der Praxis zu beobachtenden Tendenz, wo Partner im Rahmen einer Zusammenarbeit sich darauf verpflichten, das Projekt mit Hilfe einer einheitlichen Software zu bearbeiten. Diese wird im Zweifel vom "mächtigsten" Partner vorgegeben. Sicherlich ist diese Vorgehensweise dazu geeignet, die Probleme die durch Datentransfer normalerweise auftreten zu minimieren. Zu bedenken sind allerdings folgende Aspekte.

Verwendet werden meistens sehr umfangreiche und mächtige Architekturapplikationen, die in meinen Augen folgende Nachteile beinhalten:

- Sie sind kostenintensiv.
- Die Software-Landschaft ist heute vielfältiger als noch vor fünf Jahren. Sogar falls man sich dazu durchringt, eine größere Investition zu tätigen, gibt es keine Gewähr ob man damit längerfristig die richtige Wahl getroffen hat. Darüberhinaus stellt ein hoher Preis keine Garantie für umfassende Funktionalität dar.

- Große und "mächtige" Architekturapplikationen sind oft nur auf Datenaustausch und Kommunikation mit ihren eigenen Komponenten ausgelegt.
- Diese können meistens viel mehr als letztendlich benötigt wird.
- Der Schulungsaufwand für die Mitarbeiter ist meist sehr hoch.
- "kleinere" Softwareprodukte sind oft innovativer und meist - dank überschaubarem Leistungsumfang - besser auf spezifische Bedürfnisse auszuwählen.

Mein Ansatz ist, die Art der benötigten Software in Gattungen einzuteilen und dann durch Definition der notwendigen Fähigkeiten und Austauschformate Kriterien für die Eignung von Software zu entwickeln. die eine gewisse Freiheit bei der Wahl der eigentlichen Werkzeuge erzeugen soll.

14.2 CAD

Das CAD hat sich zum primären Werkzeug des Architekten entwickelt. Es gibt eine große Anzahl von CAD Applikationen auf dem Markt, die sich durch unterschiedlichen Leistungsumfang, Arbeitsweise und last but not least durch den Preis unterscheiden.

Es lässt sich eine gewisse Evolution der Leistungsmerkmale feststellen. Wurde anfänglich noch - analog zum Zeichnen mit Tuschestift - mit geometrischen Grundformen wie Linien, Kreisen und Rechtecken gezeichnet, so geht der Trend heute zum Konstruieren mit architekturenspezifischen Elementen wie Wand, Decken, Dächern und der Verwendung von wiederkehrenden Symbolen wie Türen, Fenster, Sanitärelementen aus Symbolbibliotheken. Kein CAD kann heute auf ausgefeilte 3 - D Darstellungsmöglichkeiten verzichten. Features wie *photorealistische Renderings*¹ und *walkthroughs*² zur Veranschaulichung und Präsentation der Entwürfe sind unverzichtbare Verkaufsargumente.

Die oft gestellte Frage nach den Vorteilen der Verwendung von CAD ist nicht immer leicht zu beantworten. Vor allem vor dem Hintergrund der Aussage "mit Tusche bin ich da aber immer schneller...", die ja manchmal (leider) auch garnicht so unrichtig ist. Deshalb hier der Versuch einige Vorteile der Verwendung von CAD zu benennen:

Warum CAD?

- Durchgehende Zeichnungsbasis. Eine in der Vorentwurfsphase erstellte Zeichnung kann als Grundlage bis zur Ausführungsplanung dienen.
- Der gezielte Einsatz der Layerstruktur in CAD unterstützt die Variantenbildung innerhalb einer Zeichnung, ergänzende Pläne (z.B. Funktionsbereiche, Bodenbeläge in bestimmten Räumen) lassen sich schnell und

1. Englische Bezeichnung für "Übersetzung" oder "Übertragung" - ein dreidimensionales CAD-Modell optisch aufwerten bis hin zur Berechnung eines photorealistischen Bildes. Dazu können beliebige Lichtquellen positioniert sowie Farben bzw. Texturen zugeordnet werden.

2. Begehen eines virtuellen 3-D Modells in Echtzeit.

anschaulich (z.B. farbig) erstellen. Dies führt zu einem besseren Verständnis der Planungsinhalte beim Bauherren oder Projektbeteiligten.

- Vorteile bei Veränderungen / Vervielfältigung. Im CAD ist nichts endgültig. Sobald Änderungen in bestehenden Plänen gemacht werden müssen ist CAD im Vorteil.
- Auszählbarkeit von Flächen, Längen und Volumen. Massen- und Mengenermittlung.
- Elementorientierte Zeichenweise. Elemente können mit Informationen hinterlegt werden, die diese z.B. für die Ausschreibung auswertbar machen. Möglichkeit, vielfach in Zeichnung eingesetzte, gleiche Elemente an einer Stelle zu verändern und diese Änderung an allen anderen Stellen automatisch nachführen zu lassen.
- Einfachere Kontrolle von Abhängigkeiten einzelner Bauteile oder Ebenen. Durch Einkopieren und Überlagern von verschiedenen Zeichnungsteilen lassen sich z.B. Stützenstellungen, Fassadenversprünge etc. sehr viel leichter überprüfen (Abgleich Geschosse untereinander, Ansichten und Grundrisse etc.). Gleiche Maße und identische Blöcke lassen sich z.T. en bloc kopieren.
- Arbeiten in mehreren Detaillierungsstufen gleichzeitig (Layerstruktur), Informationen, die einem in der Grobplanung schon für spätere Detailplanungen auffallen, lassen sich gezielt an der speziellen Stelle der Zeichnung eintragen, ohne dass sie in der groben Detaillierung mit ausgedruckt werden.
- Inhaltliche Änderungen und Layoutanpassungen (Farben, Positionen, Liniestärken) lassen sich auch noch direkt vor dem Ausdrucken bzw. der Planabgabe einfügen. Man muss nicht Fehler, die man beim Arbeiten erkennt, in der Zeichnung lassen, weil die Zeit für eine Überarbeitung des von Hand gezeichneten Planes rein zeitlich nicht mehr möglich ist
- Sinnvoller Einsatz der Kopiermöglichkeiten: Fleißarbeiten beim Zeichnen immer wiederkehrender Elemente lassen sich vermeiden, die gesparte Zeit ist für inhaltliche Arbeit einsetzbar
- Schnelle Planvervielfältigungen u.U. in verschiedenen Formaten ist möglich.
- Mehrere Bearbeiter können an einer Zeichnung arbeiten.
- Einfache Visualisierung von 3-D Modellen zur Veranschaulichung und Präsentation.
- Zeichnungsdateien sind auf digitalem Wege leicht und schnell weiterreichbar.

Welches CAD? Die oftgestellte Frage nach dem "richtigen CAD" ist nicht einfach zu beantworten und mir fällt immer wieder auf, dass speziell Büros, die den ersten Schritt in Richtung CAD Benutzung wagen, sich bei der Entscheidungsfindung recht schwer tun. Information erhält man in der Regel durch Informationen der Hersteller / Verkäufer bei Vorführungen / Messen oder durch

<p>CAD Vergleich http://www.akbw.de</p>	<p>Fachzeitschriften, wobei hier selten auf die individuellen Probleme eingegangen wird. Die Architektenkammern versuchen ihre Mitglieder in dieser Richtung zu beraten, allerdings beschränken sich diese Versuche oft auf eine Auflistung von Features und sind nicht unbedingt hilfreich.</p>
<p>CAD Wettbewerb http://www.architecturalcadd.com/shootout.html</p>	<p>Wünschenswert wären Vorführungen der Leistungsfähigkeit von CAD Programmen durch die Simulation einer in der Praxis auftretenden Situation und dem Aufzeigen des Aufwandes um diese zu meistern. In den USA treten jährlich die Vertreter verschiedener CAD Hersteller in einer Art Wettbewerb gegeneinander an. Die Teilnehmer müssen innerhalb von drei Stunden eine Reihe von Aufgaben lösen. Die Ergebnisse sind auf dem WWW zu besichtigen.</p>

Kriterien Mögliche Kriterien zur Auswahl einer CAD Applikation:

- Darstellungsmöglichkeiten / grafische Qualitäten
- Architekturspezifische Zeichenwerkzeuge
- DIN-Bemaßung
- Erweiterbarkeit
- Makrosprache
- Symbolbibliotheken
- Referenzierung von Zeichnungsinhalten einer anderen Zeichnung durch externe Referenzen¹ (kopierte Inhalte – verlinkte) als Voraussetzung zum verteilten Arbeiten.
- Preis, Kosten, Hardwareanforderungen
- Schulungsaufwand
- auf mehreren Plattformen verfügbar
- 3-D Integration
- In vorhandene EDV Umgebung integrierbar
- Automatisierung von Arbeitsschritten durch Makroskripte
- Anpaßbarkeit der Benutzeroberfläche
- Austauschformate und offene Schnittstellen

14.2.1 Austauschformate

Ein wichtiger und oft sehr problematischer Punkt ist der Austausch von Zeichnungsinhalten zwischen unterschiedlichen CAD Programmen mit Hilfe von Austauschformaten. Hier wird nach wie vor das proprietäre DXF² Format der Firma Autodesk als das Standardaustauschformat bezeichnet, das mit Ein-

1. Eine externe Referenz ist ein Dokument (z.B. eine Zeichnungsdatei), die mit einem anderen Dokument verknüpft ist oder dieser zugewiesen wurde ("XREF").
2. Abkürzung für "Drawing Exchange Format" von Autodesk für AutoCAD entwickelt ist das DXF-Format der derzeit von den meisten CAD-Systemen unterstützte Standard für den Austausch von Vektordaten.

schränkungen von jedem CAD geschrieben und gelesen werden kann. DXF hat aber einige Nachteile:

- Mit jeder neuen Version von AutoCad ändert sich auch das DXF Format, sodass heute mindestens fünf unterschiedliche DXF Versionen existieren (ACAD 11 - 2000). Für andere Hersteller ist es schwierig ihre DXF Schnittstellen entsprechend nachzurüsten.
- Der Datenaustausch ist verlustbehaftet.
- DXF transportiert reine Zeicheninformation und zerlegt ihm unbekannte Geometrien in Linien oder Dreiecksflächen, was besonders im 3 - D zu unerwarteten Ergebnissen führen kann.
- Blöcke? An Blöcke angehängt Informationen? Verlust von alphanumerischen, bauteilebeschreibenden Daten.
- DXF wird in Textform abgespeichert. Dies kann zu Problemen beim Austausch über Plattformgrenzen führen.
- DXF Dateien sind relativ groß.
- Linienstil, Farben und Zeichensätze.
- Layerstruktur

Zunehmend mehr CAD Programme unterstützen inzwischen das DWG¹ Format, das gegenüber DXF einige Vorteile bietet:

- DWG ist ein binäres Format. Dateien sind sehr viel kleiner als DXF Dateien.
- Textattribute werden übertragen.

Ein Problem ist, dass Autodesk sich weigert die Spezifikation ihres DWG Formats zu veröffentlichen. Dies führt dazu, dass die meisten anderen CAD Programme bisher nur das DWG Format der ACAD Version 12 verstehen.

OpenDWG Alliance Die OpenDWG als eine Vereinigung von Softwareherstellern und Anwendern hat sich zum Ziel gesetzt, diese unbefriedigende Situation zu ändern. Sie setzen sich dafür ein, das DWG Format als offenen Industriestandard zum Austausch von CAD-Zeichnungen anzuerkennen. Ihre Argumentation ist, dass weltweit Milliarden von Zeichnungen im DWG Format existieren und von behördlichen Auftraggebern oft Zeichnungen als DWG verlangt werden. Bisher ist es aber so, dass ein sicherer Zugriff auf diese Daten nur mit Hilfe von Autodesk Programmen möglich ist, was die Hersteller anderer CAD Produkte als Wettbewerbsnachteil empfinden. Die OpenDWG Gemeinschaft hat sich die Entwicklung und Anpassung von Bibliotheken zur Aufgabe gesetzt, die es den Herstellern erlaubt entsprechende DWG-Schnittstellen in ihre Produkte zu integrieren.

fortgeschrittene Features Ein schwerwiegendes Problem bei der Benutzung dieser Austauschformate ist, dass die Darstellung von Zeichenelementen auf die Funktionalität von AutoCAD beschränkt ist, d.h. Elemente müssen oft unter Hinnahme von Verlus-

1. Standarddateiformat zum Abspeichern von Vektorgrafiken in AutoCAD.

ten in eine niedrigwertige Darstellung konvertiert werden. Dadurch gehen Features, die in fortgeschrittenen CAD Anwendungen vorhanden sind, beim Datenaustausch größtenteils verloren. Ein Wandelement wird zur Doppellinie, eine Fensteröffnung verschwindet.

STEP-2DBS STEP-2DBS¹ oder ISO 10303-255 ist die auf bauspezifische Belange ausgerichtete Untermenge der weltweiten Bemühungen im Rahmen der ISO 10303 eine aufeinander abgestimmte Familie standardisierter Austauschformate für Produktdaten zu entwickeln. Die Initiative für die Entwicklung der ISO 10303-255 ging von Deutschland aus, wo auch seit 1986 die Entwicklung vom Arbeitskreis DIN-NAM 96.4.3-Bau betreut wird. Es definiert grundsätzlich eine Schnittstelle für Datenaustausch mit Integration von Strukturdaten, wie nicht-grafischen Daten, Materialkennwerten und Flächen, Volumen.

IAI / IFC Ein weiterer Versuch einer Vereinheitlichung im babylonische Sprachgewirr des CAD Austausches wird von der Internationalen Alliance für Interoperability (IAI) betrieben. 1995 in den USA als gemeinnütziges Bündnis gegründet mit Mitgliedern aus Industrie, Softwarehersteller, Anwender, Hochschulen. Ziel: Entwicklung von elementbasierten Austauschformaten. Baut auf den Entwicklungen des STEP-Standards auf.

In naher Zukunft sind von einigen Herstellern Anwendung für den Datenaustausch nach IFC zu erwarten, so haben u.A. Nemetscheck (Allplan) und Graphisoft (Archicad) bereits Beta-Applikationen zur Unterstützung angekündigt.

14.3 Datenbanken

Datenbankanwendungen sind bisher im Architekturbüro eher selten zu finden. Dies mag damit zusammenhängen, dass die klassische, professionelle Datenbank mehr wie eine Programmiersprache zu bedienen war und kleine, benutzerfreundliche Datenbanken von der Leistungsfähigkeit her nicht als ernstzunehmend eingeschätzt wurden. Die Situation hat sich grundlegend gewandelt, seit auch die Gattung der preiswerten und benutzerfreundlichen Anwendungen leistungsfähiger geworden sind.

Was macht... Datenbanken können verschiedene Arten von Daten (Texte, Zahlen, Grafiken, Blobs) in Tabellen aufnehmen, die wiederum aus Feldern bestehen, die miteinander in Beziehung stehen. Die Informationsinhalte können nach bestimmten Kriterien gefiltert und über verschiedene Sichten / Layouts dargestellt werden. Daten können modifiziert und für Berechnungen herangezogen werden. Der Anwendungsbereich reicht von der Adressverwaltung, Terminplanung, Buchhaltung bis zur Ablage kompletter Projektdaten. Bei komplexeren Zusammenhängen werden die Datenbanken normalerweise auf mehrere kleine aufgespaltet, wobei verschiedene Datenfelder über einzelne Datenbanken hinweg miteinander in Beziehung gesetzt werden können. Interessante Möglichkeiten ergeben sich durch Schnittstellen, wodurch einerseits Datenbanken mit anderen Programmen kommunizieren, andererseits Datenbanken an

1. Abkürzung für "STEP-2D-Building-Subset"

WebServer angebunden werden können, um Informationen verfügbar zu machen.

- Kriterien**
- Relationales Datenbankmodell
 - Client-Server Fähig
 - multithreading fähig
 - WWW Anbindung über cgi-Mechanismus. Durch Webserver-Schnittstellen ins Intranet / Internet verknüpfbar.
 - Offene Schnittstelle nach z.B. ODBC

Der Im- und Export von Daten erfolgt entweder über Austauschformate oder mit Hilfe einer Datenbankschnittstelle.

Austauschformate tab seperated Text
DBF - dBase

Schnittstellen Die ODBC¹Schnittstelle dient als eine Art Vermittler zwischen einer Datenbankanwendung und einer Abfrageinstanz. Der für die Datenbankanwendung spezifizierte ODBC-Treiber koppelt die Datenbank (strenggenommen ein DBMS²) von der Abfrage ab und sorgt von daher für Unabhängigkeit. Die Datenbankabfrage selbst geschieht mit Hilfe von SQL³ - einer Abfragesprache. Direkte Datenbankschnittstellen sind im Vergleich schneller als eine ODBC Schnittstelle, andererseits aber auch nicht so vielseitig in dem Sinn, als die darunterliegende Datenbankanwendung einfach auszutauschen wäre.

14.4 Kombination CAD - Datenbank

Warum? CAD ist naturgemäß eine informationstechnische Insellösung, was alphanumerische Daten und beschreibende Sachdaten angeht. Es dient primär der Erstellung und Präsentation graphischer Elemente, ist aber zur Verwaltung von nicht-graphischen Daten nicht unbedingt geeignet. Auch wenn in vielen CAD Anwendungen kleine Spreadsheet oder sog. Datenbanken integriert sind, die es ermöglichen Text an Zeichenelemente anzuhängen, so sind die Möglichkeiten diese nach bestimmten Kriterien zu filtern, anzuordnen oder gar von anderen Programmen darauf zuzugreifen sehr eingeschränkt. Datenbankanwendungen andererseits haben gerade in diesen Bereichen ihre Stärken, sind aber was die Möglichkeit grafische Daten zu verwalten, eher beschränkt.

Aus diesem Sachverhalt heraus ist es naheliegend mit einer Kombination beider Anwendungsgattungen eine Lösung für die Bedürfnisse des Architekten anzustreben.

Um miteinander kommunizieren zu können müssen beide Applikationen entweder über dieselben Austauschformate, noch besser allerdings über eine

1. open database connectivity
2. database managementsystem
3. structured query language

Datenbankschnittstelle verfügen. Diese zweite Forderung ist vor allem auf Seite der CAD Anwendungen noch nicht selbstverständlich.

14.5 Netzwerk

Der einfachste Beweggrund Rechner über ein Netzwerk miteinander zu verbinden ist die Möglichkeit auf bestimmte Ressourcen, wie Drucker oder Plotter gemeinsam und von jedem Rechner aus zugreifen zu können. Auch der Zugriff auf die Daten auf einem anderen Rechnern ist in solchen peer-to-peer Netzwerken möglich, vorausgesetzt die Betriebssysteme erlauben die Freigabe.

Ein weiterer Schritt besteht in der Integration eines dedizierten Servers¹ als gemeinsame Dateiablage oder Fileserver. Dieser Schritt bietet folgende Vorteile:

- Daten werden nur noch zentral auf einem Rechner abgelegt. Auf diesem können die Zugriffsrechte auf Dateien geregelt werden.
- Backups müssen im wesentlichen nur noch von einem Rechner gemacht werden, um die Sicherheit der Daten zu gewährleisten.
- Ein Server wird normalerweise nicht ausgeschaltet. Dadurch kann man u.U. über einen Wähleingang auch dann von außen auf seine Daten zugreifen, wenn sich nicht jemand im Büro aufhält um einen Rechner zu starten.

Server Vor nicht allzulanger Zeit hat man Server automatisch mit hohen Kosten gleichgesetzt, (was ja in anbetracht der Kosten für eine NT-Server Lizenz auch stimmt) und speziell bei kleineren Arbeitsgruppen sich mit einer peer-to-peer Lösung begnügt. Heute gibt es durch die Verfügbarkeit des Linux Betriebssystems und den dabei integrierten Serverlösungen neue Entwicklungen, die auch für kleine Arbeitsgruppen die Installation eines Servers interessant erscheinen lässt. Auch die Vorbehalte, das von Unix abstammende Linux benötige einen Administrator, wird mit der zunehmenden Verfügbarkeit von einfachen grafischen Konfigurationstools entkräftet.

Interessant ist die Eigenschaft einer Linux-Serverlösung mit Hilfe mitgelieferter Server-Dienste verschiedene Rechnerplattformen bedienen zu können. Ein Großteil der verwendeten Protokolle basiert auf Internetstandards, was eine Kontinuität der darauf basierenden Anwendungen verspricht und - sobald die technischen Voraussetzungen geschaffen werden - eine einfache Integration der Informationsinhalte ins Internet zulässt.

1. von "to serve" (dienen, jemanden versorgen) abgeleitet: zentraler Rechner in einem Netzwerk, der den Arbeitsstationen / Clients Daten, Speicher und Ressourcen zur Verfügung stellt.

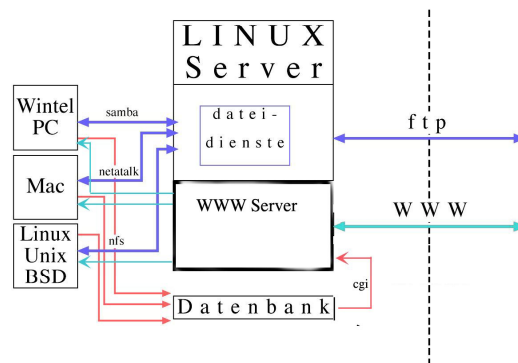


Abb. 34: Serverkommunikation

Dateiablage Im Zusammenhang mit Datenbanken taucht die Frage auf, ob es nicht sinnvoll wäre, auch die Dateien als BLOBS (binäre Datenbankelemente) in Datenbanken abzulegen, anstatt konventionell im Dateisystem des Servers. Auch wenn damit einige Vorteile verbunden wären würde ich davon noch Abstand nehmen. Voraussetzung wäre, dass sämtliche beteiligte Anwendungen über Datenbankschnittstellen Dateien lesen und schreiben könnten, was bei dem heutigen Stand der Technik nicht gegeben ist. Stattdessen sollten über geeignete Mechanismen die notwendige Meta-Informationen, wie Pfadangaben, Änderungs- und Erstellungsdaten, Dateiformate usw. in eine Datenbank geschrieben werden.

Intranet Sehr interessant ist die Nutzung eines Netzwerkes im Sinne eines Intranets, was bedeutet, dass ein Serverrechner nicht nur als gemeinsamer Datenablageort dient, sondern auch gewisse Informations- und Kommunikationsdienste zur Verfügung stellt. Bei einer Linux-Lösung basieren die dazu notwendigen Protokolle auf Internetdiensten, was zur Folge hat, dass die auf den Arbeitsplatzrechnern (Clients) notwendige Software in Form von Browsern oder E-mail Clients entweder umsonst oder sehr günstig ist, und dass eine gewisse Beständigkeit angenommen werden kann.

Beratung Ob der Unsicherheit in Anbetracht der Möglichkeiten sich ein Netzwerk aufzubauen und der schnellebigen Entwicklungen in diesem Bereich, scheint es sinnvoll sich über Beratungsmöglichkeiten für Architekten Gedanken zu machen.

Mögliche Entscheidungskriterien:

- Aufwand für Einrichtung und Administration
- Kosten der Software und der notwendigen Hardwareausstattung
- Art der Verkabelung, notwendige aktive Komponenten (Hubs, Switches)
- Betriebssicherheit
- Stromverbrauch von Serverrechnern
- Zukunftssicherheit der Investitionen
- Angebot plattformunabhängiger Serverdienste
- Benutzung von Standard-Internetprotokollen

14.5.1 Datenhaltung im Projekt

Bei einer Nutzung im Rahmen eines Projektes stellte sich die Frage, wo die Projektdaten gehalten werden und wie der Zugriff darauf funktioniert.

Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Strategien.

zentrale Datenhaltung Es wird für die Dauer eines Projektes ein WWW-Server eingerichtet. Der Zugriff auf ihn ist nur für Projektbeteiligte möglich. Alle relevanten Projektdaten werden hier abgelegt. Während eine Datei durch einen Beteiligten bearbeitet wird, ist diese für andere Benutzer gesperrt, um zu vermeiden, dass zeitgleich von mehreren Stellen aus Änderungen getätigt werden. Ein Vorteil dieser Methode ist, dass die Integrität der Daten jederzeit gewährleistet ist und der Projektleiter sich einen guten Überblick über den Stand der Arbeiten verschaffen kann. Nachteile sind die Abhängigkeit von der Netzverbindung und langsamer Zugriff, da immer der jeweilige Datenkontext übermittelt werden muß, um bearbeitungsfähige Daten zu bekommen.

verteilte Datenhaltung Hier werden die benötigten Dateien lokal bei jedem Beteiligten gehalten und nur bei Bedarf ausgetauscht. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, der ständigen Verfügbarkeit der Daten, bedingt aber einen erhöhten Kommunikationsaufwand, um Änderungen zeitgleich an alle Betroffenen weiterzuleiten. Die Projektleitung muß eine zuverlässige Versionskontrolle und Nachtragsmanagement durchführen, um die Konsistenz der Unterlagen zu gewährleisten.

Für kleine Büros ist eine kombinierte Vorgehensweise interessant, wo der Server des mit der Projektleitung beauftragten Büros als zentrale Datenablage benutzt wird, auf die andere Projektbeteiligte z.B. über einen Wähleingang zugreifen können um sich Daten herunterzukopieren. Dieser Vorgang wird protokolliert und der jeweilige externe Bearbeiter hat die Möglichkeit Nachrichten über seine getätigten Änderungen auf dem Server abzulegen.

14.6 Simulationssoftware

Die Aspekte des Energiesparens, der passiven Solarenergienutzung und natürlicher Lüftungsstrategien nehmen eine immer wichtigere Rolle in der Planungsarbeit des Architekten ein. Der Architekt sollte in der Lage sein, auch schon in Phasen der Konzeption und Vorplanung die Konsequenzen seiner Maßnahmen auf das bauphysikalische Verhalten des Gebäudes abzuschätzen. Gefordert wird deshalb eine zweigleisige Strategie, wobei der Architekt sich abhängig von der Komplexität des Bauvorhabens über das rechtzeitige Hinzuziehen von Fachingenieuren im klaren sein sollte, andererseits aber auch durch die Verfügbarkeit einfach zu bedienender Simulationswerkzeuge selbst in die Lage versetzt wird seinen Entwurf zu überprüfen. So sollte der Architekt in der Lage sein mit einfachen Simulationswerkzeugen mindestens folgende drei Aspekte abzudecken:

- Wärmebedarfsnachweis
- sommerliche Überhitzung

- Tageslichtnutzung

Es existieren eine Reihe von einfachen, statischen Simulationsprogrammen die - was die Bedienbarkeit angeht - auch für normale Architekten (als Nicht-Spezialisten) geeignet sind. Etwas Erfahrung erfordert die Auswertung und Interpretation der Ergebnisse. Bei der Auswahl des Programmes und des richtigen Zeitpunktes für eine Simulation innerhalb der Planung ist darauf zu achten, dass nicht mehr Informationen zur Eingabe benötigt werden als beim entsprechenden Entwurfsstand vorhanden sind. Ansonsten wird man dazu genötigt Entscheidungen zu treffen, die eigentlich noch nicht aktuell wären und die den eigenen Handlungsspielraum einengen könnten.

Das Problem beim Einsatz von Simulationssoftware ist hauptsächlich die meist zeitaufwendige Ermittlung der notwendigen Parameter aus den Entwurfszeichnungen. Hier fehlt im CAD einmal die Möglichkeit relevante Bauteile einfach zu erfassen und ihnen die entsprechenden Attribute zuzuweisen. Schwerwiegender allerdings ist das Fehlen eines definierten Austauschformates oder einer entsprechenden Schnittstelle um dem Simulationsprogramm die benötigten Werte einfach übermitteln zu können. Die Folge ist, dass die Daten meistens manuell in das Simulationsprogramm eingegeben werden müssen, teilweise werden sogar die Geometrien neu modelliert. Diese Hindernisse führen dazu, dass im günstigsten Fall eine Entwurfsvariante simuliert wird und meistens keine notwendige Überprüfung anhand alternativer Varianten stattfindet.

Auch hier wieder die dringende Aufforderung an die Hersteller von CAD-Software im Interesse besserer Benutzbarkeit ihrer Produkte und der Unterstützung einer qualitativ besseren Planungsarbeit durch die Architekten über einheitliche Schnittstellen nachzudenken.

14.6.1 Vorgehensweise

Dieser Teil ist der Versuch einer Auflistung der während der Planung möglichen Untersuchungen und der dazu geeigneten Programme im zeitlichen Ablauf. Er bezieht sich auf einen Artikel von Matthias Schuler [DAB 2/96 S.266] und das Kapitel Simulationsprogramme aus einer Veröffentlichung des Schweizer Bundesamtes für Konjunkturfragen [TOP S.105].

Für den normalen Architekten relevant sind im wesentlichen die ersten drei Punkte, wobei er auch über die Möglichkeiten des Einsatzes der weiteren Programme Bescheid wissen sollte.

Städtebau, Gebäudeform

- Untersuchungen zur Gebäudeausrichtung, Verschattung. Aussagen über solare Gewinne, Heizwärmebedarf <GOSOL>
- Gebäudedurchströmung und -umströmung über finite Volumennetze <FIDAP, FLOW-3D> oder einfacher über Druckdifferenz in Abhängigkeit der Windstärke und -richtung <TRNSYS>

Raumklima, Energie, Gebäudesimulation

- Nur Heizwärmebedarf (statisch) <ENERGIE-PASS, LESOSAI>
- Lufttemperatur, Überhitzung, Kältebedarf, Lüftungsstrategien (dynamisch) <TRNSYS, SUNCODE, BLAST, DOE-2>

Tageslicht- und Kunstlichtberechnung

(Großer Einfluß auf Energiebedarf, speziell im Verwaltungsbau wegen hohem Kunstlichtbedarf)

- Einfache Programme <SUPERLIGHT, DAYLIT>
- Photorealistische und Falschfarben-Darstellung mit Beleuchtungsdichten <RADIANCE, LIGHTSCAPE>

Natürliche Lüftungskonzept, Zegerscheinungen

- Raumluftrömungs-Simulationen <FIDAP, FLOW-3D, FLOWVENT>

Auslegung der Gebäudetechnik

- HKL: Parallel zur Gebäude-Lastsimulation <TRNSYS>
- Solarunterstützte Brauchwassererwärmung: statische Auslegungsmethoden <F-CHART>
- Solarunterstützte Heizungssysteme: <MINSUN, TRNSYS>
- Solarunterstützte Stromerzeugung: einfach <PVS> oder detailliert <INSEL> auch Windkraftanlagen, Blockheizkraftwerke.

Thermische Bauphysik

- Kältebrücken an Bauteilen <FRAME>
- Verglasungssysteme <WINDOW 4.1, GLAD> ermitteln thermische und optische Kennwerte.

15 Abschliessende Betrachtung

Mit dieser Betrachtung möchte ich versuchen, die Möglichkeiten konkreter Maßnahmen abzuschätzen, die zur Verbesserung der Situation kleiner Büros beitragen könnten. Auf die eher strategischen Massnahmen, und jene die sich mit dem Berufsbild und Rahmenbedingungen auseinandersetzen werde ich hier nicht mehr eingehen (vergl. Figure 6, "Zusammenfassung 1. Teil," on page 25).

Werkzeuge Ich denke, die Darstellung der vorhergehenden Beispiele macht deutlich, dass die Verwendung solche Systeme eine Arbeitserleichterung für den Architekten darstellen würde. So wäre es mit Hilfe der Projektplanungs- und Projekttools einfacher, die Prozesse während der Projektphasen zu planen und zu verwalten. Die produktbezogene Werkzeuge könnten eine informationstechnische Grundlage zur Überprüfbarkeit von Entwurfsvarianten bilden. Alles in allem würden die Maßnahmen zu einer besseren Qualität sowohl des Planungsprozesses als auch der Ergebnisse beitragen.

Was die Umsetzbarkeit anbelangt, gäbe es einige Probleme zu überwinden. Diese sind teils technischer Natur, betreffen aber auch die Frage der Finanzierbarkeit einer solchen Entwicklung.

Umsetzbarkeit Technisch gesehen wären einige Bestandteile mit relative wenig Aufwand umzusetzen. Dies betrifft vor allem die grundlegende Verwendung von Datenbankstrukturen zur Informationsverwaltung. Hier könnten kleine Büros sich sukzessive die entsprechenden Strukturen aufbauen - ausgehend von verwaltungstechnischen Hilfsmitteln wie Adressdatenbanken, Zeichnungsverwaltung, Bibliothekenverwaltung. Komplizierter sind Werkzeuge, die auf Datenaustausch zwischen Programmen angewiesen sind. Hier fehlen überwiegend entsprechende Schnittstellen, die entweder im Rahmen der Entwicklung implementiert werden müssten, oder den Software-Herstellern in das Pflichtenheft geschrieben werden sollten.

In einigen Bereichen - etwa bei dem Projektplanungstool - könnten Forschungsergebnisse aus dem universitären Bereich mit integriert werden. Dadurch wäre es möglich, das System mit dem notwendigen Expertenwissen über Baublaufplanung zu hinterlegen oder Lebenszyklusbetrachtungen mit in die Planungsarbeit aufzunehmen.

Dienstleistung Unter Umständen wäre es sinnvoll, ein Dienstleistungsangebot zu formulieren, das Teilaspekte eines Informationssystems abdeckt. Denkbar wäre:

- Leitfaden für Erstellung beispielhafter Konzepte und Organisationsstrukturen (Ablagesystematik, Projektverwaltung, CAD Zeichnungsaufbau).
- Anregungen zur Benutzung von Datenbanken zur Informationsverwaltung. Bereitstellung von leicht abänderbaren Vorlagen.
- Beratung zur Einrichtung von Netzwerken. Leitfaden zur strukturellen Planung und Bedarfsermittlung.

- Darstellung und Schaffung informationstechnischer Voraussetzungen für die Arbeit in Kooperationsgebilden.
- Informationsmöglichkeiten für die Anschaffung von Hardware und Software. Organisation unabhängiger Informationsdienste zur Beurteilung / Reviews von Software / CAD.

Finanzierung Es dürfte wohl schwierig sein, ein oder mehrere kleine Büros zu finden die finanzkräftig genug wären, eine Software-Entwicklung dieser Dimension zu finanzieren. Deshalb stellt sich die Frage, wer sonst als Partner in Frage kommen könnte um z.B. Forschungsprojekte zu finanzieren. Grundsätzlich sehe ich zwei Möglichkeiten:

- **Architektenkammern**
Ihnen sollte - als Vertretung des Berufsstandes - daran gelegen sein, ihre Mitglieder zu unterstützen. Dazu könnte die Finanzierung von Forschungsprojekten beitragen, die sich damit beschäftigen neue Methoden und Systeme für den Großteil ihrer Mitglieder zu entwickeln.
- **Hersteller von CAD Software**
Ein Großteil der Hersteller entwickeln ihre Produkte spezifisch für den Architekturmarkt. Ihnen ist ein Wandel im Kaufverhalten ihrer Kundschaft nicht verborgen geblieben. Kleine Büros tendieren inzwischen eher zu kostengünstiger Software; der Markt der großen Büros ist weitestgehend abgedeckt. Neue Versionen von CAD-Paketen überzeugen nicht mehr durch bessere Funktionalität, sondern oft nur noch durch eine Vielfalt von Features, die meist entbehrlich sind und immer seltener zum Kauf von Updates führen.
Für die Hersteller stellt die Kategorie kleiner Büros, die erst beginnen CAD zu benutzen, eine ernstzunehmende Käuferschicht dar. Vielen fehlt es aber offensichtlich an den richtigen Konzepten um diese zu aktivieren.

Architekten Entscheidend für den Erfolg solcher Maßnahmen wird die Bereitschaft der Architekten sein, diese Systeme anzunehmen und auch zu benutzen. Vor allem kleine Büros, unter Architekten, die nie gelernt haben, die technische Möglichkeiten von CAD und moderner IT-Technologie einzuschätzen, werden schwer davon zu überzeugen sein, ihre gewohnt Arbeitsweise umzustellen. Aber auch für engagierte Architekten ist es aus Mangel an objektiven Informationsmöglichkeiten nicht leicht, sich ein Bild von den Möglichkeiten moderner angepasster Systeme zu machen. Hier wären Schulungsangebote und herstellerunabhängigen Informationsdienste eine mögliche Maßnahme.

Sehr wichtig scheint es, die Architekten nicht mit "fertigen" Lösungen zu bedienen, sondern sie zur spezifische Anpassung der Werkzeuge zu ermutigen. Hier beziehe ich mich auf Herrn Halter und seine Aussage, dass erst die Beschäftigung mit der Entwicklung der Werkzeuge Architekten dazu bringt sich Gedanken über die Strukturierung ihrer Arbeit zu machen.

Was konkret die beschriebenen Systeme betrifft, sollten zwei Forderungen erfüllt sein, die eigentlich allgemein für Werkzeuge von Architekten Gültigkeit haben sollten:

- Die Systeme müssen attraktiv sein. Sie dürfen nicht übermäßig viel kosten und sollten von ihrer Funktionalität so überzeugend sein, dass man sie aus reiner Einsicht über die Vorteile ihrer Benutzung verwendet.
- Ihre Benutzeroberfläche sollten intuitive Benutzung ermöglichen - überzeugende graphische Konzepte sind die Voraussetzung. Es sollte - übertrieben gesagt - Spass machen, mit ihnen zu arbeiten.

Ich schliesse mit dieser Aussage und der Hoffnung, dass in Zukunft geeignete Werkzeuge existieren werden, die es dem Architekten erlauben, sich auf das zu konzentrieren was er am besten kann: Häuser zu bauen für die Menschen die darin leben.

16 Literaturverzeichnis

- [Atk] Atkins-Report 91
- [BMB] BMBau: Bau- und Wohnungsforschung: Der Planungsprozess
- [BollM] Bollhalder, Markus: Bauabwicklungsverfahren Fallbeispiele
- [ChrMü] Müller, Christian: Der Virtuelle Projektraum
- [DAB] Deutsches Architektenblatt
- [DingF] Dinger, Florian: Das Raumbuch als Vademekum des Gebäudes
- [EffiB] Effi-Bau: Schriftenreihe Virtuelle Unternehmen in der Bauwirtschaft
- [FeldG] Feldhusen, Gernot: Architekten und ihre beruflichen Perspektiven
- [FeldG] Feldhusen, Gernot: Berufsbildung und Weiterbildung des Architekten
- [GraH] Grabowski, H. / Rude, S.: Informationslogistik
- [GrimV] Grimm, Veronika: Qualitätsmanagement in der Architektur
- [HaaW] Haas, Wolfgang: CAD-Datenaustausch-Knigge
- [JunD] Jungwirth, Dieter: Qualitätsmanagement im Bauwesen
- [JunV] Jungbluth, Volker: Teamwork c't 1997 Heft 7 S.172, Optimallösungen c't 1998 Heft 4 S.140
- [KlinM] Klingele, Martina: Integration von lebenszyklusbezogenen Bewertungsmethoden in den Planungsprozeß
- [KucR] Kuchenmüller, Reinhard
- [KupS] Kupferer, Stephan: Entwurf und Teilimplementierung eines Gebäudeinformationssystems
- [LangU] Langhammer, Ulrike: Die Roller der Dokumentation im Qualitätsmanagement eines Architekturbüros
- [Legoe] <http://www.ifib.uni-karlsruhe.de/de/forschung/Projektblatt/legoe.html>
- [NeuPal] Das Neue Palais in Potsdam
- [Quas] Architektenkammer Hessen: Qualitätsmanagementsystem
- [RichP] Richter, Peter: Projekt Management: Materiealien zur Vorlesung
- [Shnei] Shneiderman, Ben <http://www.cs.umd.edu/users/ben/>
- [Shnei] Shneiderman, Ben: The Eyes have it.
- [SpuKr] Spur/Krause: Das virtuelle Produkt, Management in der CAD-Technik
- [StruUn] AK BW: Strukturuntersuchung '96
- [TOP] TOP - Teamorientiertes Planen
- [TuftE] Tuft, Edward: The Visual Display of Quantitative Information
- [VolkW] Volkmann, Walter: Planung der Planung aus DAB 2/99 S.227
- [WiegJ] Wiegand, Dr. J. : Hochbau-Planung Morgen

- [JunV] Jungbluth, Volker: Teamwork c't 1997 Heft 7 S.172, Optimallösungen c't 1998 Heft 4 S.140
- [RichP] Richter, Peter: Projekt Management: Matereialien zur Vorlesung
- [DingF] Dinger, Florian: Das Raumbuch als Vademekum des Gebäudes
- [LangU] Langhammer, Ulrike: Die Roller der Dokumentation im Qualitätsmanagement eines Architekturbüros
- [KupS] Kupferer, Stephan: Entwurf und Teilimplementierung eines Gebäudeinformationssystems
- [WiegJ] Wiegand, Dr. J. : Hochbau-Planung Morgen
- [GrimV] Grimm, Veronika: Qualitätsmanagemant in der Architektur
- [SpuKr] Spur/Krause: Das virtuelle Produkt, Management in der CAD-Technik
- [FeldG] Feldhusen, Gernot: Berufsbildung und Weiterbildung des Architekten
- [FeldG] Feldhusen, Gernot: Architekten und ihre beruflichen Perspektiven
- [HaaW] Haas, Wolfgang: CAD-Datenaustausch-Knigge
- [BollM] Bollhalder, Markus: Bauabwicklungsverfahren Fallbeispiele
- [TuftE] Tuft, Edward: The Visual Display of Quantitative Information
- [EffiB] Effi-Bau: Schriftenreihe Virtuelle Unternehmen in der Bauwirtschaft
- [Shnei] Shneiderman, Ben: The Eyes have it.
- [BMB] BMBau: Bau- und Wohnungsforschung: Der Planungsprozess