

Schöne neue Datenwelt?

Illusion, Frustration und Vision  
der computergestützten Bauplanung

Gleich zu Beginn eine These: Wer behauptet, die verschiedenen Systeme für die Architekturplanung würden zusammenpassen und einen ungehinderten Informationsfluß gestatten, der liegt völlig daneben! Es ist immer wieder erstaunlich, was die Softwareindustrie den Architekten vorzumachen versucht und welchen Illusionen sich die Planer selbst hingeben. Beispiele, die diese Behauptungen stützen, gibt es zuhauf: Da stürzt zum Beispiel die in tagelanger Arbeit erstellte Kostenschätzung plötzlich ab; und zwar gleich so, daß nicht nur deren Daten, sondern auch die aller anderen geöffneten Dateien auf Nimmerwiedersehen verschwunden sind. Da erscheinen beim Einlesen der DXF-Datei des Statikers Schrift und Schraffur – wenn sie denn überhaupt erscheinen – auf wundersam verzerrte Art und Weise. Da hat der Planer ein gut arbeitendes FM-Programm und keiner im Büro ist in der Lage, die sich ständig ändernden Angaben zur Einrichtung und Ausstattung zu erfassen beziehungsweise zu aktualisieren!

Akzeptiert man aber grundsätzlich das Arbeiten mit Computersystemen, so träumt man von einem Systemverbund und, dem Optimismus der Werbung allen Glauben schenkend, von einer einheitlichen Informationsbasis (»Produktmodell«). Oh ja, es gibt sie, die Datenübergabe, Datenkonvertierung, Import- und Exportfunktionen, DA 83 Schnittstellen und natürlich auch die Medien dazu: Diskette, Kabel, Infrarot, Internet, TCP/IP Protokolle, Modem und ISDN. Aber haben Sie schon probiert, eine vom Vermessungsingenieur kommende DXF-Datei in das CAD-System des Architekten einzulesen? Und das hat problemlos geklappt? Dann haben Sie Glück gehabt! Eine verlustbehaftete Datenübertragung ist die Regel, nicht die Ausnahme. In [1] ist zu lesen, daß selbst bei der Übertragung von reinen Zeichnungsdaten via IGES-Schnittstelle durchschnittlich nur 27 Prozent der IGES-Funktionalität von zwölf bekannten CAD-Systemen benutzt beziehungsweise unterstützt wurde.

Oder kennen Sie etwa die Informationsbasis, die simple Informationen wie die Geometrie des Planungsobjektes, Wand-aufbauten, Baukosten, Tragwerkverhalten und Raumnutzungsdaten zusammen speichert und verwaltet? Braucht man nicht, meinen Sie? Dann gehören auch Sie wohl zu dem Personenkreis, der lieber auf die altbewährten Ordner zurückgreift, die nach einem bürointernen System angelegt sind. Sicher ist sicher. Genug der Polemik. Die nachfolgend beschriebenen Szenarien sollen unter anderem zum Ausdruck bringen, daß ich die Hoffnung auf eine effiziente computergestützte Bauplanung nicht gänzlich verloren habe.

Szenario I: Die alltägliche Situation

Der größte Teil der Software (und Hardware) für Bauplanung und -verwaltung stammt von sogenannten »stand alone«-Applikationen ab. Das heißt, die Programme müssen einzeln aufgerufen und benutzt werden, um die erledigten Arbeiten anschließend wieder einzeln abzulegen. Dies entspricht im Grunde der Arbeitsweise des Architekten, an die er auch gewöhnt ist. Er zeichnet seine Planungs idee mit einem CAD-System in gewohnter Darstellung (Schnitte, Grundrisse, Ansichten), also in separaten 2D-Zeichnungsdateien. Dabei übernimmt er Bauarchivzeichnungen oder Lagepläne manuell in »sein« CAD-System, indem er sie dort neu eingibt. Bestenfalls werden Symbole (2D) aus Architekturbibliotheken benutzt. Der Statiker holt sich die Plots ab oder bekommt sie per Post, mitunter gelangt auch eine CAD-Datei direkt durchs Modem zu ihm. Die Kostenermittlung wird im Büro von dem zuständigen Mitarbeiter über ein AVA-System abgewickelt. Dieser druckt sich die entsprechenden Pläne aus und mißt mit dem Maßstablineal (denn nie ist das in den Zeichnungen explizit bemaßt, was auch gebraucht wird ...) die Längen und Flächen heraus, ermittelt Volumen und ordnet die Baumassen den Bauleistungen und Preisen im AVA- oder Tabellenprogramm zu. Inzwischen macht die Planungsarbeit Fortschritte, die Werkpläne erhalten die letzten Eintragungen, um schließlich ausgedruckt auf die Baustelle zu gelangen. Bei Veränderungen während des Bauablaufes erfolgen die Korrekturen an den einzelnen Zeichnungen, also in Grundrissen, Schnitten und Ansichten. Jede von der Änderung betroffene Zeichnung wird für sich überarbeitet und dann erneut ausgedruckt. Zur Sicherheit behält man die alten Planstände als Dateien in der (womöglich willkürlich aufgebauten) Verzeichnisstruktur. Ihre Namen werden geändert, beispielsweise in »...- 1« oder »... – alt«, und schon nach einer Woche weiß niemand mehr, welchen Inhalt sie eigentlich haben. Abgelegt sind alle Dateien in betriebssystemabhängigen und vom Nutzer willkürlich angelegten Verzeichnissen auf einem Server (die Vorstellung, diese Dateien auf lokalen Platten oder Disketten wiederzufinden, wollen wir nicht weiter verfolgen), von dem sie täglich (?) auf Datenbänder oder CDs gesichert werden. Mitunter aber legt die Software

auch den Ort der Nutzerdaten selbst fest, wie es zum Beispiel bei einigen AVA-Programmen geschieht. In der Folge verteilen sich die

Daten eines Projektes auf separate Verzeichnisse: auf eines für die Bürotexte (Office/eigene Dateien), auf eines für die Berechnungen und Kalkulationen (beim Statiker), auf ein weiteres für CAD-Zeichnungen (in »Projekte«), auf eines für AVA (im AVA-System/Nutzerdaten/...) und auf ein letztes für Projektpräsentationen. Viel Spaß beim Archivieren, obwohl das ja noch der einfachere Vorgang ist. Probieren Sie doch einmal, kurzfristig einen bestimmten Stand wieder auf den Server einzuspielen!

Diese Arbeitsweise hat aber auch Vorteile: Fällt ein Systembestandteil aus, so funktionieren die übrigen Systeme trotzdem. Die einzelnen Programme sind überschaubar, was die Eingabe und die gelieferten Ergebnisse anbelangt, und somit mit vertretbarem Aufwand zu erlernen. Die Systemanforderungen sind vergleichsweise gering; man ist flexibel in der Räumlichkeit und kann sich bürospezifisch und mitarbeiterbezogen ausstatten (Bild 1).

## Szenario II: Die mögliche Situation

Mit der heute verfügbaren Software lassen sich Arbeitsprozesse im Bauplanungsbereich umgestalten und verbessern. Dabei wird eine Leistungsfähigkeit erreicht, die mit den zuvor beschriebenen Einzellösungen nicht möglich ist. Dazu muß man natürlich bereit sein, ein gewisses Risiko und einen nicht zu unterschätzenden Einführungsaufwand in Kauf zu nehmen. Mit Hilfe von Softwarespezialisten (Administratoren) lassen sich die Möglichkeiten einer integrierten Informationsverarbeitung im Architekturbüro erahnen. Es kommen auch weniger geläufige Systeme hinzu, die weitere Aufgabengebiete der Architektur unterstützen. Genannt sei hier als Beispiel die digitale Bestandserfassung, die direkt vor Ort aufgenommene, exakte und CAD-gerechte Bestandsdaten liefert [2]. Hier, wie auch bei der Anlagen- und Nutzungsverwaltung von Gebäuden, dem Facility Management, werden neue Tätigkeitsprofile wirkungsvoll unterstützt, die dem Architekten eine erweiterte Kompetenz, verbesserte Marktchancen und letztendlich neue Auftraggeber verschaffen.

Ein Teil der Prozesse ist aufeinander abgestimmt und voneinander abhängig. Aus dem 3D-CAD-Modell werden die Mengen und Massen mittels Bauelementezuweisung direkt in das AVA-System übernommen. Doch Vorsicht, die Sicherheit kann trügerisch sein! Prüfen Sie Ihr CAD-AVA-System, inwieweit Sie sich auf die übergebenen Größen verlassen können.

Eine einheitliche Datenbeschreibung der verschiedenen CAD-Welten ist Voraussetzung für das Zusammenspiel einzelner Softwarelösungen. So hat beispielsweise die einheitliche Datenbeschreibung STEP den Anspruch, alle produktdefinierenden Informationen konsistent abbilden zu können, beispielsweise auch Informationen über den Ausbau eines Gebäudes oder Materialkennwerte [<http://www.step.org>]. In Zukunft steht mit ProSTEP eine Schnittstelle bereit, mit der sich der Informationsaustausch erheblich verbessern kann [<http://www.prostep.de>].

Angesichts der vielen, in der Bau-

planung verwendeten Systeme entspricht das aber immer noch dem Versuch, die Vergaser beliebiger Autofabrikate untereinander auszutauschen. Da käme doch keiner im Traum darauf, oder? So gesehen, sind die Anwender im zuvor beschriebenen Szenario I besser dran. Sie probieren den Austausch erst gar nicht. Zukunftsweisender, wenn auch immer noch sehr aufwendig, ist das Szenario II in jedem Fall und bereitet den Nutzer auf das erhoffte Szenario III bestens vor. Das Schema in Bild 2 zeigt die Werkzeuge und die erfahrungsgemäß häufig auftretenden Informationsübergänge. Die einzelnen Prozesse in der Architekturplanung werden hier intensiver unterstützt. Das Arbeiten erscheint logischer und effizienter, da einiges wiederverwendet beziehungsweise weiterentwickelt werden kann.

Das Szenario II setzt konsistente Modelle über alle Phasen und Aspekte der Planung voraus. Dies steht im Widerspruch zu den gepriesenen objektorientierten Datenbank-Management-Systemen (ODBMS), die es in der Regel nicht erlauben, ein aus miteinander verflochtenen Teilmodellen bestehendes Datenmodell konsistent zu verwalten. Die aktuellen Lösungsvorschläge, wie objekterhaltende Views, aktive Beziehungen und eine Adaption des »Event-Condition-Action-Paradigmas« geben nur bedingt Anlaß zur Freude, da sie oft nur für ganz spezielle Fälle beschrieben sind [3, 4, 5].

Nachfolgend eine stichwortartige Aufzählung und Beschreibung der wesentlichen Kriterien und Leistungsmerkmale zum Szenario II:

- Bestandserfassung als Grundlage zur CAAD-Planung bei Sanierungen;
- komplexe CAD-Systeme mit spezieller Architektur-funktionalität (CAAD);
- CAAD und Datenbankverknüpfung (DBMS) für Raumbücher, Anlagenverwaltung und Nutzungsverwaltung;
- CAAD und AVA-Verknüpfung (Mengen-/Massenübergabe);
- direkter Austausch der Geometriedaten aus dem CAAD mit Fachplanern und ausführenden Firmen;
- direkt aus dem CAAD abgeleitete Architekturvisualisierung, Architekturpräsentation und -simulation;

- strukturierte und klassifizierte Büroorganisation mit Ablagesystemen, Zugriffsberechtigungen, Archivierungssystem, Versionsverwaltung, Dokumentenvorlagen, standardisierten Dateivorlagen von Ämtern und Fachplanern, zentralen Adreßdatenbanken;
  - Nutzung von AVA und die Erstellung und Weitergabe digitaler Ausschreibungen, Angebote und Preisspiegel;
  - ein Büronetz (Intranet) mit zentralem Server, Ein- und Ausgabegeräten, Netzausfallabsicherungen und hierarchischen Zugangskontrollen;
  - ein Büronetz mit standardisierter Anbindung an globale Netze und Netzdienstleistungen (E-Mail, FTP, www, telnet, faxServer). Probleme sind hier der Abgleich der Ein- und Ausgabegeräte, die Netzlast, die das Internet längst nicht mehr verkraftet, und die immer noch zu hohen Gebühren der Netzbetreiber.
  - ein Büronetz mit Zugriffsmöglichkeiten von außen, zum Beispiel damit freie Mitarbeiter oder berechtigte Projektpartner beziehungsweise Fachplaner von ihrem eigenen Büro aus Daten abholen und abliefern können.
- Szenario III: Eine Vision

Da die momentane Situation offensichtlich nicht befriedigend ist, muß geklärt werden, wie genau unsere Erwartungen als Architekten an die Computertechnologie formuliert sind und welche Hoffnungen wir in die Entwicklung dieser Werkzeuge setzen. Wird mit der zunehmenden Integration und Komplexität der CAAD-Werkzeuge auch der ablesbare Nutzen gegeben sein? Ja – aber nicht mit immer kleinteiligeren und spezialisierteren Produkten, die sich trotz aller anderslautenden Versprechen immer mehr voneinander abgrenzen.

Im Bauwesen ist wegen der weit verzweigten und verteilten Organisationen im Planungs- und Ausführungsprozeß der verlustfreie und völlig konsistente Datenaustausch für einen durchgängig rechnergestützten Planungsprozeß unabdingbar. Zur Zeit funktioniert der Datenaustausch nur prinzipiell: für elementare Informationen und auf Basis recht willkürlicher Standards. Der Planungsprozeß ist aber von einem sehr hohen Informationsverlust geprägt. Die Informatik bemüht sich seit langem um eine vollständige und eher klassische Abbildung unserer Welt – eben einer objektorientierten Modellierung. Genügend Ansätze und systemtheoretische Grundlagen, derart komplexe Sachverhalte abzubilden, existieren bereits heute. Beim ersten Hinschauen sind diese Ansätze erfreulich, beim Hinterfragen ernüchternd, aber nicht hoffnungslos. Entwicklungstendenzen wie die komplexen und einheitlichen Datenschnittstellen, den Industrial Foundations Classes (IFC), lassen da hoffen, obwohl die Entwicklung zäh und langsam vonstatten geht. Mit den IFC wird versucht, einen einheitlichen Informationsaustausch und ein konsistentes Basismodell in den unterschiedlichen CAAD-Systemen zu erreichen. Dazu werden individualisierbare, branchendefinierte Objekte angeboten, die Informationen über Gebäudeelemente wie auch über Entwurf, Bau und Verwaltung enthalten [6].

Die Zukunft der CAAD-Systeme wird in einer völlig modularen Funktionalität liegen. Diese Leistungsfähigkeit stellt sich der Anwender für den aktuellen Bedarf zusammen. »Darf es etwas mehr Wandfunktionalität sein? Sie ist gerade neu entwickelt«, wird es in Zukunft heißen. Einheitliche, aber zentral oder verteilt abgelegte Bauwerksmodelle sind dann Standard (EDBMS – Engineering Database Management System), die von individuell zusammengestellten Zugriffstools »angefragt« werden können. Dieser Zugriff wird über eine CAAD-Funktionalität realisiert, die zentral im Netz zur Verfügung steht und durch den Entwickler ständig verbessert wird (Bild 3). Statt komplexer, anbieterspezifischer und abgegrenzter CAAD-Systeme nutzen die Architekten ein Angebot von Funktionen, die beliebig zusammengestellt werden. Wer also nur Grundrisse »zeichnen und schraffieren« will, kann sich auf diese Funktion beschränken. Für spezielle Fachplaneraufgaben kann das System aber jederzeit durch entsprechende Funktionsgruppen ergänzt werden. Damit entfällt die sonst so mühevoll explizite und externe Anbindung, Datenübergabe und Konvertierung. Man modelliert beispielsweise nur die äußere 3D-Gebäudestruktur und rechnet den winterlichen und sommerlichen Wärmeschutz nach. Neue Grundrisse braucht man für dieses Projekt nicht. Arbeitet man in den nächsten zwei Wochen an der digitalen Erfassung komplexer Daten zum Gebäudebestand, so mietet man diese Funktion, das heißt, die im Netz angebotenen Funktionen können für eine definierte Zeit benutzt werden. Wird eine Funktion öfter benötigt (zum Beispiel »Löschen«), so wird sie für einen längeren Zeitraum abonniert. Der Anwender kann stets über die aktuelle Version der Funktion im Netz verfügen; ihre Nutzung wird zeit- und lastabhängig abgerechnet. Erste Applikationen im Baubereich zeigen diese Tendenz: Ausschreibungssoftware wird auf einem Zentralserver bereitgestellt, mittels einer systemnahen Software (zum Beispiel ZITRIX) werden Bildschirminhalt sowie die Tastatur- beziehungsweise Mauseaktionen des Nutzers auf den Büro-PC übertragen. So ist gewährleistet, daß die Menge der über das Netz verschickten Informationen in einem vertretbaren Rahmen bleibt und die Reaktionszeiten für den Nutzer schon heute

akzeptabel sind. An die Stelle einer digitalen Bestandserfassung treten Gebäudeinformationssysteme. Alle planungsrelevanten Grundlagen werden vor Ort porträtiert und den Planungsanforderungen entsprechend erfaßt, ausgewertet und strukturiert [7].

Die Abbildung von Planungszuständen wird weitestgehend unserer natürlichen Auffassung von den Dingen entsprechen. Das bedeutet, daß beispielsweise ein Fallrohr als ein komplexes Objekt mit Material, Lieferzeit, einem Aussehen und Abmessungen erfaßt ist. Jedes modellierte Objekt in den CAAD-Systemen hat eben nicht nur geometrische Eigenschaften oder Darstellungen, sondern ist immer mit einer Objektverwaltung verknüpft. Diese ist modular erweiterbar, je nachdem, ob für die Planungsaufgabe eine einfache Liste genügt oder eine umfangreiche Datenbankauswertung benötigt wird.

Die intuitive und kreative Phase des architektonischen Entwerfens wird unterstützt. Was derzeit noch an gut ausgerüsteten Universitäten und Instituten erprobt wird, läßt sich als normale Funktion benutzen: Mittels Virtual Reality oder Rapid Prototyping werden Entwurfsvisualisierungen und -abschätzungen gewonnen und in CAAD weiterbearbeitet [8, 9, 10].

Die klassischen Entwurfstechniken wie das Skizzieren und der Bau von Arbeitsmodellen finden ihre Entsprechung in neuen Kommunikationstechniken wie Skizzenerkennung, Gestenerkennung und 3D-Scannen. Die Bedeutung von nur »schönen« digitalen Bilderwelten und Animationen wird sich relativieren, der Reiz des Neuen und Überraschenden wird verfliegen.

Zunehmend komplexe Produktpräsentationen, die verschiedene Sachverhalte aufzeigen, werden relevant und sinnvoll werden: das visuelle Kostenmodell, das Tragwerksmodell, das Bauphysikmodell – multisensorisch von vielen gleichzeitig erlebbar im Maßstab 1:1.

Informelle Komponenten stehen entsprechend dem Anlaß und Bearbeitungsstand zur Verfügung. Soll mir mein »persönlicher digitaler Gehilfe« nur die DIN 1356 zu Bauzeichnungen zeigen oder auch die gängigen Größen von Ziegelformaten, in Abhängigkeit der aktuellen Lieferzeiten von Herstellern aus der Umgebung? Mit dem Verfahren des »Fallbasierten Schliessens« lassen sich zum Beispiel bereits ausgeknobelte Detail- oder Grundrißlösungen durchsuchen und angepaßt auf eine neue Situation übertragen. Das führt zu einem digitalen Gedächtnis erhaltenswerter Lösungen [11].

Der Ort, an dem die Planung erstellt und abgelegt wird, ist nicht mehr entscheidend – man braucht ihn nicht einmal mehr zu wissen. Für eine zentrale Projektablage wird Speicherkapazität angemietet, einschließlich dem Service für Wartung,

Archivierung und Konvertierung. Büronetze sind von globalen Netzen nur noch sicherheits- und zugriffstechnisch zu unterscheiden. Die Zugangsberechtigung wird gleichermaßen abgefragt, egal ob sich jemand aus dem Nachbarzimmer oder aus Timbuktu anmeldet [12]. Das Schema im Bild 4 macht deutlich, daß von einer herkömmlichen Datenübertragung nicht mehr die Rede sein kann.

Die Architektur wird eine neue Ausdrucksform bekommen. Gemeint sind nicht die gebauten Objekte, sondern ihre Repräsentation in den digitalen Netzen der Computerwelt, der virtuellen Gemeinschaften. Architektur wird zum Interface, zum gestalteten virtuellen Kommunikationsraum. Dies muß hier als These so stehenbleiben, das Thema läßt sich im Rahmen dieses Artikels nicht diskutieren. Unser heutiger Vorstellungshorizont und unsere heutigen Erfahrungen reichen nicht aus, die wirk-

lichen Implikationen für die Architektur zu beschreiben. Daß hier aber etwas geschehen wird, ist sicher [13, 14].

Der computergestützte Planungsprozeß wird auf automatisierte Ausführungs- und Baustellenprozesse nur soweit Einfluß nehmen können, als er auch menschliche Eigenheiten und

Eigenschaften berücksichtigt. Hocheffektive, automatisch gesteuerte Vorfertigung gibt es bereits und wird es künftig verstärkt geben. Aber es wird auch weiterhin den Abwassersammler geben, dessen genaue Lage in der Straße kein Computer kennt, sondern nur der Hausmeister.

Dirk Donath

