



b | A | U | M | E | I | S | T | E | R

In keinem anderen europäischen Land hat sich die Postmoderne weniger durchgesetzt als in **Finnland**. Nach wie vor ist dort die besonders von Alvar Aalto begründete Tradition modernen Bauens im Einklang mit Natur und Technik maßgebend. Das eigenständige Gespür finnischer Architekten für Aufgabe, Gestalt, Material und nicht zuletzt für anspruchsvolle Detaillierung zeigen fünf große Bauwerke aus den letzten fünf Jahren.

Zeitschrift für Architektur **1** Januar 1995

Entwerfen mit Computerhilfe?

Christian Steinlechner und Thomas Dahmen

Der Computer wird mittlerweile als Werkzeug in den Architekturbüros in Deutschland für die Leistungsphasen 5 bis 9 akzeptiert und genutzt. Dies gilt gleichermaßen für die zeichnerische und für die alphanumerische Arbeit. Über die Art und Weise der Computernutzung, insbesondere des CAD-Einsatzes in den Phasen 1 bis 4, ist noch wenig bekannt. Wir haben fünf in ihrer Entwurfsauffassung und Arbeitsweise unterschiedliche Architekturbüros zu ihren Erfahrungen befragt.

■ Der Begriff CAD (computer aided design) weist in seiner Übersetzung eher auf ein Werkzeug zum computergestützten Entwerfen hin. Wie gut eignet sich also »Big Brother« für die hier geforderten Qualitäten? Serieneffekte, Schubladenarchitektur und leblose Computerzeichnungen sind als negative Schlagworte der Kritiker in aller Munde. Beeinflusst also der Computer die Architektur?

Kurt Ackermann und Partner, München. 18 Mitarbeiter; zwei, demnächst drei CAD-Arbeitsplätze; Software: Intergraph-Microstation mit CUBULUS-Architektur-Applikation.

»Die perspektivische Zeichnung, wie sie Hans Döllgast gelehrt hat, reflektiert einen subjektiven Eindruck. In der Computerzeichnung ist dies nicht möglich.« Mit diesem Satz drückt Kurt Ackermann sein Unbehagen über die digitale Maschine aus. Deshalb hat er als Hochschullehrer in Stuttgart mit der Konstruktion am Computer angefangen.

In seinem Büro in München benutzt er seit knapp drei Jahren eine CAD-Anlage. Der komplette Entwurfsprozess wird nach konventioneller Methode mit Skizzen und vielen Arbeitsmodellen bearbeitet. Auch alternative Entwurfsgedanken werden in kleinen Maßstäben als Modell gebaut. Die haptische Qualität und die Möglichkeit, das Modell sehr schnell aus allen Blickwinkeln betrachten zu können, erlaubt rascher zu entscheiden als bei einer Computersimulation. Gute Einsatzmöglichkeiten für den Computer sieht Kurt Ackermann bei der Entwicklung von Fassadenalternativen. Sie können sehr schnell erstellt und ausgegeben werden. Anschließend werden die Varianten auf einem Modell angebracht, um dort im räumlichen Zusammenhang begutachtet zu werden.

Wenn der Entwurf das Stadium der Genehmigungsplanung erreicht hat, wird er komplett (zweidimensional) in den Computer eingegeben und daraus die Werkplanung entwickelt. Hierfür sind derzeit zwei junge Architekten zuständig.

Die Details werden in diesem Büro nach wie vor mit dem Bleistift oder dem Rapidograph konstruiert, Korrekturen an der Zeichnung vorgenommen. Eine Übertragung dieser Arbeit auf den Bildschirm ist für Kurt Ackermann nicht denkbar, da das Computerhandling die Spontaneität des Bleistiftstriches noch nicht erreicht hat. Außerdem hat die Zeichnung aus dem Computer eine sehr hohe darstellerische Präzision, die die inhaltliche Präzision zu diesem Zeitpunkt noch nicht entspricht. Die »handwerkliche« Zeichnung ermöglicht eine angemessenere, abstrahiertere Darstellung. Für die Zukunft wäre jedoch eine Arbeitsmethode denkbar, bei der die Details auf dem Papier konzipiert und anschließend die Skizzen in den Computer übertragen werden, um schließlich auf dem Papier skizzenhaft überarbeitet zu werden. Diese Arbeitsweise erfordert jedoch einerseits gerade von den im Detail erfahrenen Mitarbeitern Computerkenntnisse und eine größere Anzahl CAD-Arbeitsplätze, kommt andererseits aber dem Wunsch entgegen, mittels CAD-Datenaustausch mit Firmen

werden die Computerzeichnungen anschließend überarbeitet oder als solche erkennbar belassen. Rückkoppelungen auf den Entwurf gibt es aber nicht, da diese Zeichnungen erst relativ spät gemacht werden. Lediglich die wichtigsten Gebäudeachsen oder Kerne werden bereits während der Entwicklung des Entwurfs in den Computer eingegeben, um sie als exakte Grundlage für die weitere Bearbeitung zu verwenden. Mit Rendering-Zeichnungen sind bei Wettbewerben zusätzliche Eindrücke zu vermitteln, die ein Modell in diesem Maßstab noch nicht erlaubt.

Die hohen Kosten werden im Büro Ackermann als Investition in die Verbesserung der Architekturqualität gesehen. Zeitsparungen bei der Werkplanung mittels Computer werden zu Gunsten einer noch intensiveren Arbeit in den gestalterischen Aufgaben genutzt.

Bernd Richter, Berlin. 30 Mitarbeiter; zehn CAD-Arbeitsplätze; Software: RIBCON.

»Entwerfen am Computer funktioniert nicht«, behauptet Bernd Richter, der seit elf Jahren Computer in seinem 30-Mann-Büro verwendet. In diesem Stadium belastet das Gerät die Arbeit mit zu vielen Zwängen. Der geradlinige Weg geht über das Papier. Demzufolge werden von den Planungsteams immer erst Skizzen gemacht, die



zu kommunizieren. Beispielsweise können in Zusammenarbeit mit Fassadenfirmen, die über computergesteuerte Fertigungsmaschinen verfügen, preiswerte Kleinserien produziert werden, da die Kosten für die Eingabe und Änderung der konventionellen Architekturzeichnungen wegfallen. Bei der Bearbeitung von Wettbewerben werden die CAD-Anlagen dazu genutzt, Grundlagen für Perspektiven oder Isometrien zu liefern. Je nach Entwurfsaufgabe

Für farbige Präsentationszeichnungen nutzt Bernd Richter den Computer: Einkaufszentrum und Bürogebäude mit

Dienstleistungseinrichtungen in Gosen, Müggelpark. Baubeginn: 1993/94, Fertigstellung: 1995

dann zu gegebener Zeit in das CAD-Programm übertragen werden.

Gerade bei Projekten im sozialen Wohnungsbau wird mit Hilfe des Computers versucht, Grundrisse zu optimieren. Bei gleichen Wohnungstypen lassen sich so in relativ kurzer Zeit durch den Multiplikationseffekt die Auswirkungen auf das Gesamtprojekt aufzeigen und gegebenenfalls weiter optimieren. Nützliche Nebenprodukte wie das Zahlenmaterial über Flächen und Rauminhalte, die nahezu automatisch im Computer entstehen, fließen in die Entscheidungen ein. Ähnliche Effekte werden mit Fassadenalternativen erreicht.

Die Daten werden im Büro Richter grundsätzlich dreidimensional erfasst. Dies erfordert zwar einen höheren Eingabeaufwand, zwingt aber zur rechtzeitigen räumlichen Auseinandersetzung mit dem Projekt. Ansichten und Schnitte können anschließend vom CAD-System selbst erzeugt werden. Diese Arbeitsweise setzt naturgemäß eine intensive Klärung der Entwurfsaufgabe zu einem noch recht frühen Stadium voraus, da die (dreidimensionalen) Daten für die Genehmigungsplanung auch noch die Grundlage für die Werkplanung bilden sollen. Dies führt zu einer Verlagerung der Bearbeitungszeiten des Projektes. In die Leistungsphasen 3 und 4 wird mehr Zeit investiert, die dann in der Phase 5 wieder eingespart wird. Diese Zeitverschiebung führt bei Bauherrn oft zu Unverständnis, die wegen des Computereinsatzes einen Planabruf »auf Knopfdruck« erwarten.

Um möglichst frühzeitig entwurfsrelevante Aussagen der beteiligten Fachplaner zu bekommen, wird versucht, die Computerdaten auszutauschen. Häufig scheitert dieses Vorhaben jedoch am Fehlen geeigneter (dreidimensionaler) Programmschnittstellen.

Arbeitsmodelle werden auch in diesem Büro benötigt. Parallel dazu wird bei neuen Projekten der Computer für farbige Präsentationszeichnungen genutzt, in denen auch Materialalternativen visualisiert werden können. Diese Bilder dienen hauptsächlich als Service für den Bauherrn, der sie, im Gegensatz zum Modell, mitnehmen kann. Ein Problem besteht darin, daß immer mehr Bauherrn diesen Service in Anspruch nehmen, der aber in der HOAI nirgends als Leistung verankert ist. Besonders in der Computervisualisierung sieht er die Gefahr der Verselbständigung der neuen Technik; die Architektur droht, in den Hintergrund zu geraten.

Mittelfristig will das Büro allen Mitarbeitern den Zugang zum Computer verschaffen. Das macht eine hausinterne CAD-Schulung durch die Systemverwalterin möglich, die bei einer Vernetzung der Arbeitsplätze in dieser Größenordnung dringend notwendig ist. Die Abhängigkeit von qualifizierten CAD-Spezialisten verringert sich, wenn ein breites Basiswissen aller Mitarbeiter vorhanden ist. Bernd Richter erhofft sich davon, den Computer zum selbstverständlichen Werkzeug werden zu lassen.

Großmann Ingenieure, Göttingen. 25 Mitarbeiter; sieben CAD-Arbeitsplätze; Software: RIBCON, AutoCAD mit Sofistik-Modulen.

Thomas Großmann ist Architekt und Bauingenieur in einer Person. Demzufolge ist ein Entwurf in seinem Büro sehr früh von konstruktiven Überlegungen beeinflusst. Die entwurfsunterstützende Tätigkeit des Computers fängt beim zu Papier bringen der Entwurfsidee an, obwohl zunächst die Handskizze für die Formfindung im Vordergrund steht. Am Beispiel des Wettbewerbes zum Karlsruher Wildparkstadion wird diese Arbeitsweise deutlich. Das zuerst auf dem Papier skizzierte Dachtragwerk wurde mit Hilfe eines Statikprogrammes am Computer konkretisiert. Das Programm errechnete die Abmessungen der einzelnen Stäbe und stellte eine Zeichnung des Tragwerkes aus räumlichen Linien her. Diese Computerzeichnung bildete die Grundlage für die weitere, konventionelle Bearbeitung des Wettbewerbes.

Bei der Ausarbeitung des Projektes wurden die kompletten Grundrisse am Computer zweidimensional gezeichnet. Hierfür war eine eigene CAD-Abteilung mit sieben Ingenieuren zuständig. Eine dreidimensionale Eingabe scheiterte an den enormen Datenmengen, die nötig gewesen wären.

Für Thomas Großmann ist die Realisierung (und daher letztlich auch der Entwurf) einer Aufgabe wie das Wildparkstadion ohne Computer unter heutigen Zeitvorgaben nicht möglich; die räumliche Komplexität wäre nicht beherrschbar.

Auch die ausführende Firma des Dachtragwerkes fertigte sämtliche Pläne mit dem Computer auf einem speziellen Stahlbauprogramm, welches dann die für die Produktion notwendigen Stücklisten erzeugte. Ohne Computerhilfe hätten die Tragwerksteile im Maßstab 1 : 1 in der Werkstatt aufgebaut werden müssen, um die räumliche Richtigkeit zu gewährleisten. Ein Datenaustausch zwischen Planern und Stahlbaufirma kam leider mangels verfügbarer Schnittstellen zwischen den eingesetzten Programmen nicht zustande.

Während der Planung werden im Büro Großmann nach wie vor Modelle gebaut, weil sie auch für den Bauherrn leichter zu »begreifen« sind. Außerdem ist der Eingabeaufwand für eine dreidimensionale Computersimulation zu hoch. Wenn allerdings umfangreiche Änderungen den Bau weiterer, ebenfalls teurer Modelle erforderlich machen, stellt ein Spaziergang durch das Gebäude am Computer eine Alternative dar.

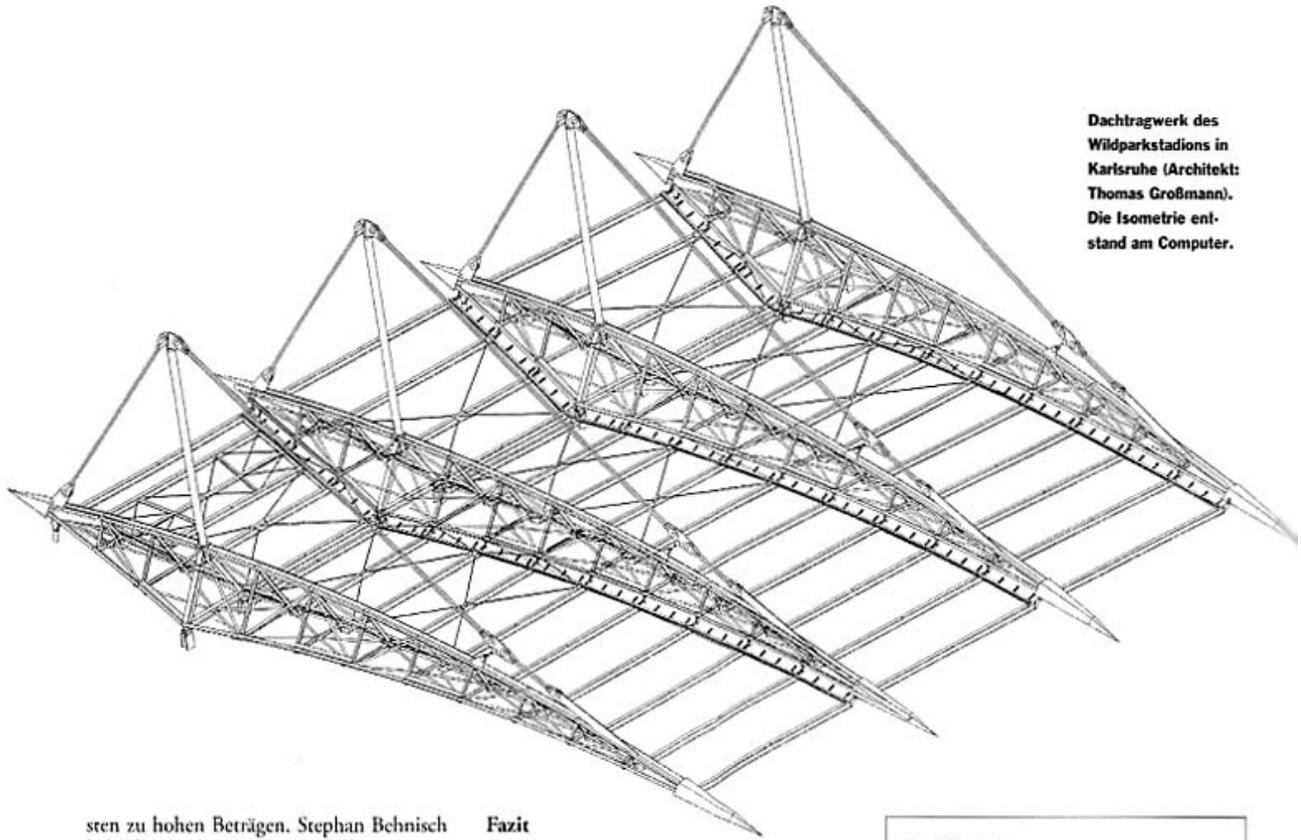
Mit seinem Wunsch nach einer Vereinfachung beim Dialog mit dem Gerät und einer leichteren dreidimensionalen Arbeit am Computer steht Thomas Großmann sicher stellvertretend für viele seiner Kollegen. Das würde insbesondere die Verwendung der CAD-Anlage in den ersten Leistungsphasen der HOAI vereinfachen.

Behnisch und Partner, Büro Innenstadt, Stuttgart. 95 Mitarbeiter; zwei CAD-Arbeitsplätze; Software: Nemetschek Allplan.

»Der CAD-Einsatz ist keine Frage der Kreativität, sondern eine Frage der Zweckmäßigkeit.« Dieser Satz von Stephan Behnisch kennzeichnet die sachliche Einstellung des Büros zum Thema. Lange wurde die Diskussion auf emotionaler Ebene geführt, weil der Architekt eine Gefährdung seiner künstlerischen Freiheiten durch die Maschine befürchtete. Inzwischen hat man erkannt, daß CAD nur ein Hilfsmittel zur Umsetzung seiner Ideen ist.

Der CAD-Bearbeitungsgrad im Stuttgarter Büro hängt weitgehend vom jeweiligen Projektleiter ab. Die Pläne werden dabei ausschließlich zweidimensional im Computer bearbeitet; gewissermaßen als Ersatz für den Rapidographen. Eine dreidimensionale Eingabe der Daten ist nach Meinung von Stephan Behnisch nicht notwendig oder sogar hinderlich, da erfahrungsgemäß im Verlauf des Projektes häufig größere Planänderungen eintreten, deren Eingabe in ein räumliches Computermodell viel zu zeitraubend wären. Sowohl für Wettbewerbsperspektiven als auch bei der Konstruktion räumlich sehr komplexer Objekte bedient man sich doch der dreidimensionalen Computerkonstruktionen.

Um sich vor der Abhängigkeit von »Geheimträgern« zu schützen, gibt es in diesem Büro bewußt keine CAD-Abteilung. Die anfallenden Arbeiten werden von immer wieder wechselnden Mitarbeitern erledigt. Ein generelles Problem sieht Stephan Behnisch trotzdem in der Abhängigkeit vom CAD-Systemhersteller. Sehr schnell wachsen Installations- und Schulungskosten.



Dachtragwerk des Wildparkstadions in Karlsruhe (Architekt: Thomas Großmann). Die Isometrie entstand am Computer.

sten zu hohen Beträgen. Stephan Behnisch behalt sich durch die Beschäftigung von computerkundigen Praktikanten.

Als sehr kritisch wird das Problem gesehen, daß sich am Computer »neuralgische« Stellen des Planungsprozesses nicht erkennen lassen. Auf einem konventionell gezeichneten Plan sind solche Stellen schon an der verminderten Papierqualität, wie sie durch häufiges Kratzen entsteht, auf den ersten Blick erkennbar. Computerpläne, sofern sie konsequent auch im Computer geändert werden, lassen diesen Rückschluß nicht zu. Programme, die automatisch Änderungsprotokolle mitführen, wären der Wunsch von Stephan Behnisch zur Vereinfachung im Umgang mit CAD.

Das Herstellen gerenderteter Computerbilder hat sich im Stuttgarter Büro noch nicht durchgesetzt. Gründe dafür sind die fehlende Honorierung seitens der Auftraggeber und der höhere Zeitaufwand verglichen mit einem Arbeitsmodell.

Gute Chancen sieht man im multimedialen Bereich des Computers, besonders wenn es um das Aufbauen von Animationen geht. Zusammenfassend ist der Dialog mit der Maschine noch zu aufwendig, dem Architekt als »Stiftmenschen« noch zu wenig angemessen. Das Umsetzen seiner Entwurfsabsichten in die Metasprache des CAD-Programms hemmt derzeit noch die flüssige Arbeitsweise und deshalb den intensiveren Gebrauch zur Unterstützung der Entwurfsarbeit.

Fazit

Die Gespräche mit den Architekten vermitteln nicht den Eindruck, als würde der Computer die Entwurfsqualität beeinflussen. Es gibt derzeit (und wohl auch in absehbarer Zukunft) keine Ideen liefernden oder formal entscheidende Geräte. Vielmehr wurden einige Verbesserungswünsche geäußert, die zu einer größeren Selbstverständlichkeit des Computers innerhalb der Architekturbüros führen könnten.

Die qualifizierte Ausbildung des Nachwuchses am Computer geschieht derzeit größtenteils in den Architekturbüros auf eigene Kosten. Hier sind die Hochschulen aufgefordert, diesen Bereich stärker in die Pflichtausbildung zu integrieren. Ein weiteres Entwicklungdefizit gibt es offensichtlich bei den für das Bauwesen geeigneten Schnittstellen zwischen verschiedenen CAD-Programmen. Gerade die Verknüpfung von dreidimensionalen Geometriedaten mit semantischen Daten (eine Wand wird als Wand übertragen) und die Normierung einer solchen Schnittstelle wäre dringend nötig, um endlich sinnlose Mehrfacheingaben an unterschiedlichen Systemen zu vermeiden. Schließlich sollte am Dialog Mensch-Maschine noch mehr gearbeitet werden. Auch der Wunsch nach einem 6B-Bleistift für den Bildschirm wird immer wieder geäußert. Er würde helfen, noch zwangloser am Computer zu arbeiten. ■

Begriffserklärungen:

CAD (computer aided design = Computerunterstütztes Entwerfen): Das ist eine für die Architektur eigentlich nicht zutreffende Begriffsdefinition.

CADD (computer aided drafting and design = Computerunterstütztes Zeichnen und Entwerfen): Dieser erweiterte Begriff schließt auch das Zeichnen im Sinne von Konstruieren mit ein.

Rendering: Damit sind üblicherweise alle Arten der Visualisierung am Computer mittels farbiger, räumlicher Computerzeichnungen gemeint. Je nach Zeit und Anspruch werden Oberflächen und Spiegelungen sichtbar. Nur mit großem Zeitaufwand und viel Erfahrung lassen sich »fotorealistische« Bilder wirklichkeitsnah herstellen.

Animation: So nennt man die Umsetzung der gerenderten Bilder in Bildfolgen (Video).