

# Architektur im Computer : Vermutungen über die Auswirkungen von CAD

Autor(en): **Haker, Werner**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Werk, Bauen + Wohnen**

Band (Jahr): **76 (1989)**

Heft 3: **Architektur auf dem Papier = L'architecture sur le papier = Architecture on paper**

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-57531>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Architektur im Computer

## Vermutungen über die Auswirkungen von CAD

Die Bedenken, Architektur anstatt auf dem Papier im Computer zu entwickeln, sind verbreitet. Lediglich 5 Prozent der Architekturbüros sind in der Schweiz mit CAD ausgerüstet. Die Skepsis ist nicht allein mit den (noch) hohen Investitionskosten verbunden. Der Verlust der zeichnerischen Handschrift und die Vermutung, dass kein Computer je das entwerferische Denken ersetzen kann, schmälern die Bedeutung von CAD, degradieren es zu einer Maschine für Architektur 2. Klasse. Nicht nur Computerfans erblicken hingegen im gleichen Instrument ein neues Medium, das (ähnlich wie in der Renaissance die perspektivische Zeichnung) auch das entwerferische Bewusstsein verändern wird, etwa durch die direkte Verkoppelung von Entwurf und Ausführung, von «äusserer» und «innerer» Ordnung der Architektur. Der Autor des folgenden Beitrages hat mit dem in Europa zurzeit modernsten CAD-System gearbeitet.

## Conjectures quant aux conséquences du CAD

Nombreux sont ceux qui hésitent à développer l'architecture dans l'ordinateur plutôt que sur le papier. Seulement 5 pour cent des bureaux d'architecture en Suisse sont équipés du CAD. Ce scepticisme ne s'explique pas seulement par l'investissement (encore) très élevé. La perte de l'expression dessinée et la présomption qu'aucun ordinateur ne pourra jamais remplacer la pensée du projeteur réduisent l'importance du CAD à celle d'une machine pour architecture de seconde classe. Mais les partisans de l'ordinateur ne sont pas seuls à entrevoir, dans ce même instrument, un nouveau médium qui (à l'instar de la représentation perspective à la Renaissance) transformera aussi la conscience du projeteur: ainsi le couplage direct du projet et de l'exécution, de l'ordre «extérieur» et «intérieur» de l'architecture. L'auteur du présent article a travaillé avec le système CAD le plus moderne actuellement en Europe.

## Consequences of Introducing CAD into Architecture – Some Educated Guesses

The reluctance to develop architectonic projects with the help of computer programmes – rather than draw them on paper instead – is widespread. Only about 5% among the architects' offices in Switzerland are equipped with CAD systems. Respective scepticism is not only linked to the to date costly investments required. There is also the loss of the «drawn manuscript», of a specific architect's signature that is, of the well-known versus the suspicion that no computer will ever be able to replace the traditional design process, diminishing the significance of CAD systems, turning them into second-class machines in regard to architectonic design. Not only computer fans however perceive this very same instrument to be a new medium that (similar to perspective drawing in Renaissance times) will change design habits, e.g. by directly interfacing design and execution, the «internal» and «external» order of architecture. The author of the following contribution has worked with the most modern CAD system existing to date.

In der Fachliteratur wurde bis anhin wenig über das Zeichnen und Entwerfen mit CAD in der Architektur geschrieben. Es werden vorwiegend Überlegungen hinsichtlich der Ausführungsplanung und deren «technicalities» angestellt. Ebenso werden Gedanken über die Vorteile von Vernetzungen mit deren Schnittstellen sowie das Erstellen von Detailbibliotheken als Medizin gegen Planungsineffizienz angepriesen. (Nicht unähnlich den uns bekannten, inzwischen in Archiven verstaubten Bauteilstandardisierungen der Vorfabrikationsära.) Diese Optik ist deshalb verständlich, weil das bisher von grösseren Investitionen verschont gebliebene Architekturbüro mit einer Situation konfrontiert wird, in der EDV und CAD unter Umständen eine grosse finanzielle Schwelle bedeuten können, vor allem aber deshalb, weil CAD-Anwendung im Architekturbüro schlechthin auch eine grosse Änderung

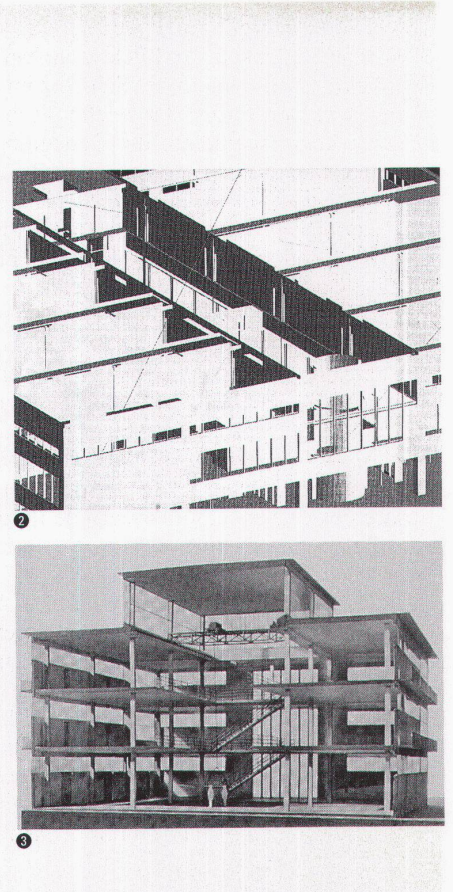
der bisherigen Arbeitsmethoden und Denkweisen bedeutet. Ich möchte mit den folgenden Randnotizen versuchen, die Diskussion für eine weitere Dimension zu öffnen.

### *Zum Gerät und dessen Anwendung*

Für manche Berufsleute in der Baubranche ist CAD eine willkommene Krücke, um über mangelnde Kreativität hinwegzukommen; für andere stellen EDV und CAD das Sinnbild eines der Arbeit entfremdeten Spezialistentums dar. Tatsache ist, dass CAD Kreativität nicht ersetzen kann, jedoch *Freiräume schafft für Kreativitätseinfaltung* und vor allem eine *ganzheitliche Denkweise voraussetzt*. Dies sind Qualitäten, welche ausgerechnet jene Kreise, die heftig gegen CAD wettern, als erstrebenswerte Merkmale einer idealen Arbeitssituation fordern. Es muss jedoch nüchtern festge-

halten werden, dass mit CAD die Architektur deshalb kaum grössere Chancen hat, besser zu werden, und nach wie vor abhängig ist von der Fachkompetenz und Integrität der Planer und Ausführenden. Die Kommunikationsformen zwischen den am Bauprozess Beteiligten werden sich jedoch zusehends verändern und nicht absehbare Anpassungen der Arbeitsorganisation verursachen.

Informationsträger und Vermittler beim Bauen ist zurzeit immer noch der papierene Plan. Pläne sind Zeichnungen, welche eine Unmenge von Daten enthalten und sorgfältig hergestellt und aufbewahrt werden. Sie sind allenfalls mehr oder minder reproduzierbar, und man spricht von Originalen und deren Kopien. Beim Arbeiten mit CAD entstehen keine Pläne und keine Originale. Die erarbeitete Information (Daten) wird am Bildschirm visualisiert. Um den Graben zwischen Rechner und Baustelle zu über-



1

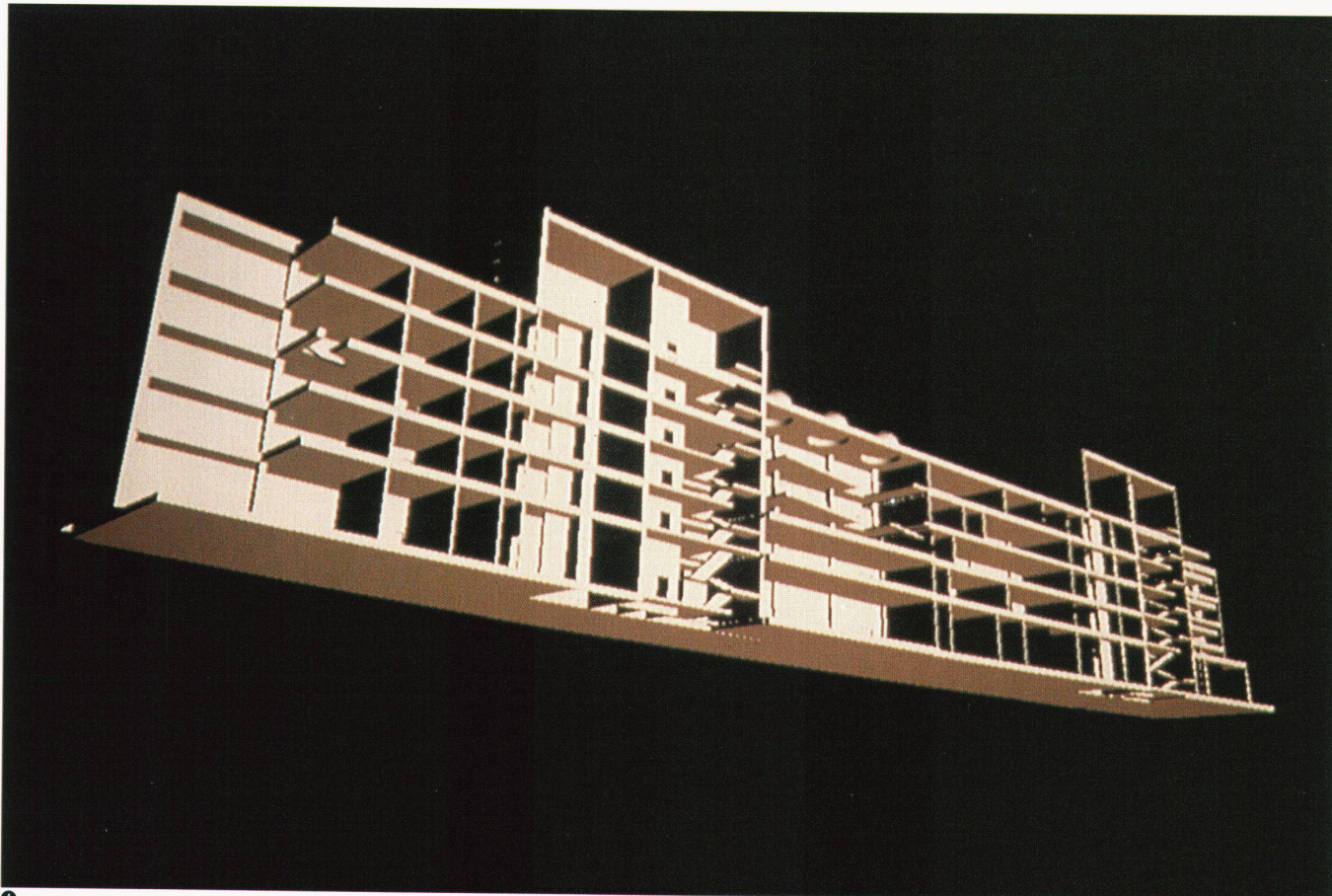
brücken, wurden Plotter erfunden, so wird die herkömmliche Informationsvermittlung aufrechterhalten. Es ist sicherlich nur eine Frage der Zeit, bis die Poliere in den Baubaracken mit der notwendigen mobilen Infrastruktur und den Anschlüssen ausgerüstet werden können, um «on line» die neusten Änderungen am Bauprojekt auszuführen. Bei der Verwendung von Hochleistungsrechnern können perspektivische oder isometrische Abbildungen von Aggregaten oder Bauten geschaffen werden. Je nach Komplexität (Datenmenge) des zu illustrierenden Gebildes und Leistungsfähigkeit und Auslastung des Rechners entstehen die Bilder mehr oder minder schnell am Bildschirm. Ja, die Gebilde können sogar in sogenannte «real time» rotiert oder gekippt werden. Dieser Aspekt der Bewegung, sei es die Manipulation eines Körpers im Raum oder auch die sprunghafte Entstehung eines Bildes

am Bildschirm, während der Rechner die Daten verarbeitet, können in gedruckter Form (wie hier im Heft...) nicht wiedergegeben werden. Somit ist der meiner Meinung nach wesentlichste Unterschied zur herkömmlichen Architekturzeichnung, nämlich die Dimension der Bewegung bzw. die *der Zeit*, an dieser Stelle nicht dokumentierbar. Ebensovienig können wir die Entstehung der Handzeichnung «Hand», eine Skizze von grosser suggestiver Kraft, im nachhinein erleben. (Bild 1) Die Skizze *impliziert* eine Bewegung – nämlich, die der gestikulierenden Hand – und den Prozess der Entstehung des Bildes durch die sichtbar differenzierte Strichführung des Skizzierens. Der Betrachter einer Handskizze kann deren Entstehung nur erahnen; dieser Freiraum an Interpretationsmöglichkeiten ist ein Merkmal, welches der Zeichnung ihre Faszination verleiht. Bei der bildnerischen Arbeit mit CAD andererseits wird der

1 «Hand», Rico Lebrun, 1964 / «Main»

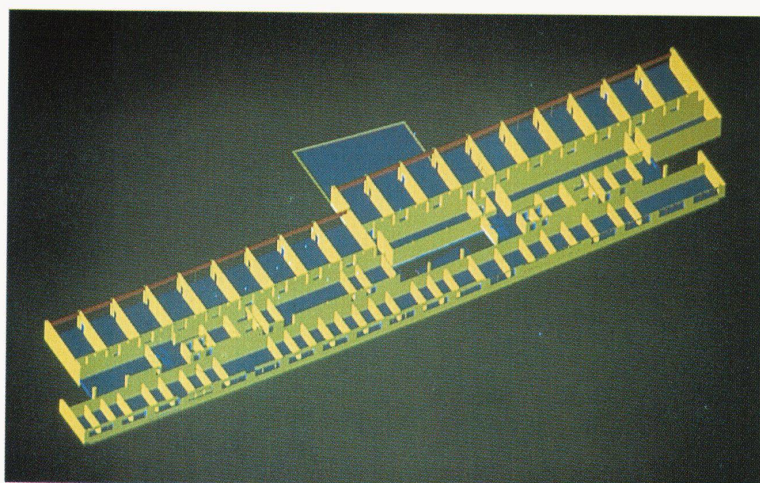
2 Strukturstudie, Neubau Elektro-Abteilung, Ingenieurschule Burgdorf / Etude de structure, nouveau bâtiment du département électricité, école d'ingénieurs Burgdorf / Structural study, new building, the Burgdorf School of Engineering

3 Schnittmodell, Fabrikations- und Forschungsgebäude der Hoffmann-La Roche, Basel, 1938–1940; O.R., Salvisberg / Modèle de coupe, bâtiment de fabrication et de recherche / Model section, manufacturing and research premises of the Hoffmann-La Roche company



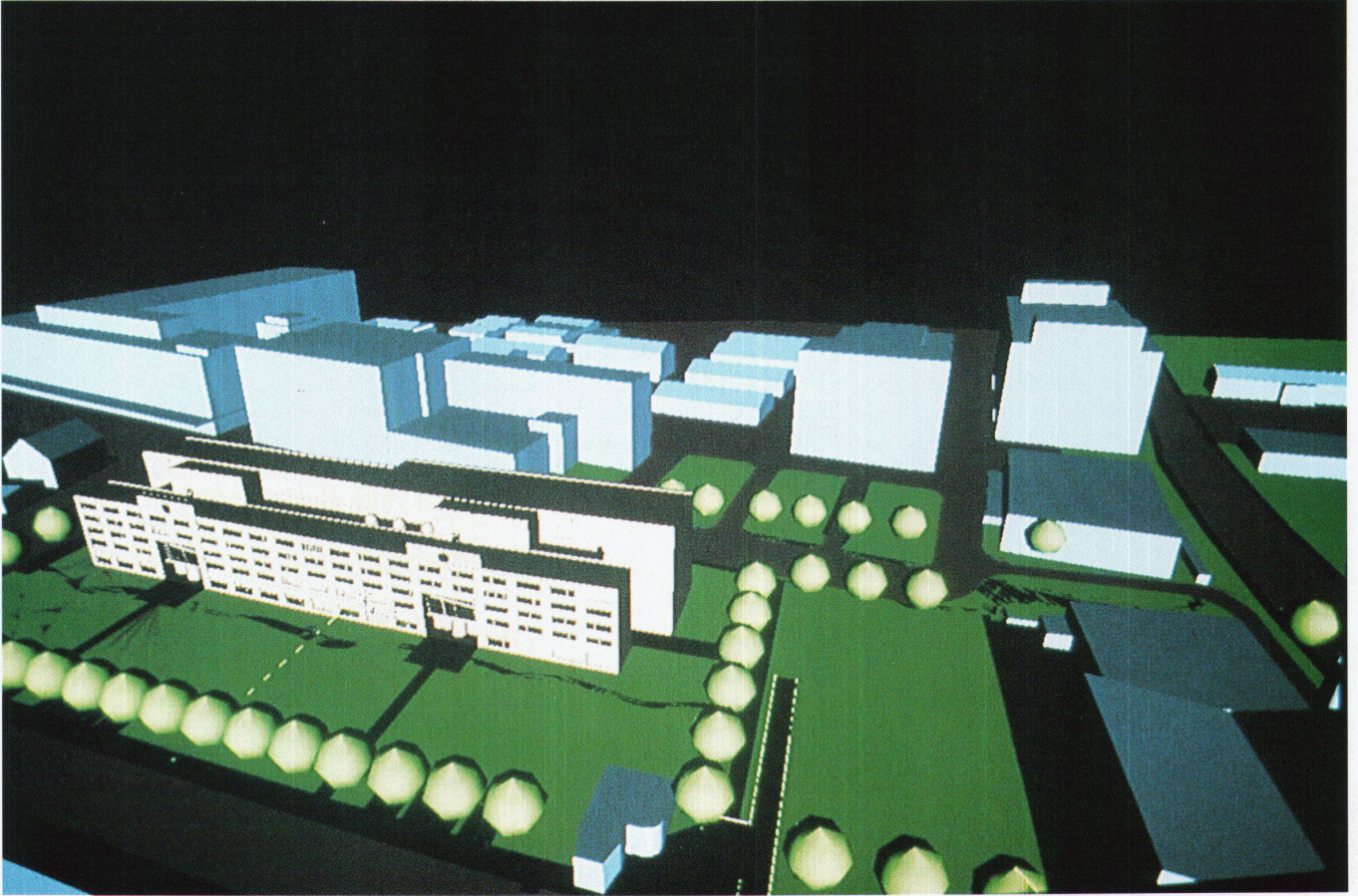
4

4 Studienmodell Längsschnitt, Ausschnitt, Ciba-Geigy, 1988 / Modèle d'étude, coupe longitudinale partielle / Model study, longitudinal section, detail

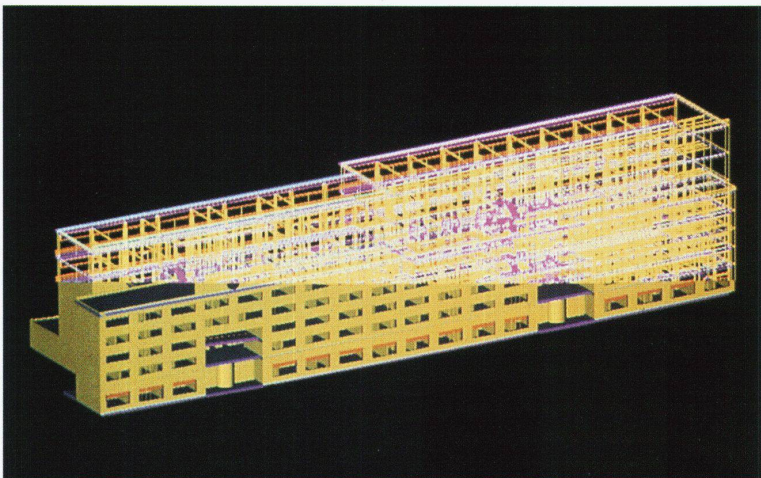


5

5 Isometrie-typisches Obergeschoss, Ciba-Geigy, 1988 / Isométrie de l'étage courant / Isometry of a typical upper floor



6



7

Werk, Bauen+Wohnen 3/1989

6 Studienmodell in Umgebung, Vogelschau, Ciba-Geigy, 1988 / Modèle d'étude dans l'environnement, vue à vol d'oiseau / Model study and site, aerial view

7 Verwandlung eines Strukturmodells in ein Volumenmodell, Ciba-Geigy, 1988 / Transformation du modèle de structure en modèle de volume / Structural model versus volume model

Schaffende sozusagen «voyeur» der Entstehung seiner Bilder am Schirm, die er bestellt hat. Nun, dies ist an sich nicht besonders aufregend; es entstehen aber am Bildschirm eine Fülle und Vielfalt von unerwarteten bildnerischen Ereignissen wie Hilfskonstruktionen und Linien, oder, was wesentlicher ist, es werden evokative Zwischenformen einer Gestalt oder eines Aggregates sichtbar, welche dem geneigten Leser wertvolle visuelle Impulse geben können.

Beim Skizzieren oder Entwerfen werden Gedanken und Ideen erarbeitet und visualisiert. Dieses Kosten (wie bei einer Weinprobe) einer Idee und deren sukzessives Konkretisieren in sichtbarer Form machen unter anderem den Reiz des herkömmlichen Skizzierens und Entwerfens aus. Das Erarbeiten einer Form mit CAD geschieht unter Anwendung von präzise definierten graphischen Elementen (Punkt, Linie, Fläche). Ihre Handhabung basiert auf den Axiomen der Geometrie Euklids und setzt eine Arbeitsdisziplin voraus, die nicht unähnlich derjenigen beim «Reissen» mit der Reissfeder ist. Dieser Zwang zur Festlegung beim Entwerfen mit CAD verleiht diesem Prozess eine zusätzliche dramatische Komponente. Die bekannte Entwurfsmethode, die auf der «grossen Eingebung» beim Skizzieren basiert, kann hier wenig Früchte tragen. Aus diesen Gründen wird CAD noch vorwiegend als «elektronische Reisschiene» im Berufsalltag angewendet (Computer Aided Drafting im Gegensatz zum Design).

Ansätze für ein Entwerfen am Bildschirm sind in der Arbeit mit Strukturen (Systemen) jeder Art, in der Methode der Montage von Versatzstücken (seien dies konstruktive Bauteile oder Formelemente aus dem Fundus der Baugeschichte) und in der Typologie zu finden. In der Darstellung von Bauten mit CAD ist es selbst für den unbegabten oder ungeübten Zeichner möglich, die wesentlichen Elemente Licht und Schatten einzusetzen. Die bekannten Zeichnungen der Beaux-Arts-Ära verdanken ihren Ruhm vor allem der virtuosierten Handhabung von Lichtwirkungen. Licht und Schatten in

Zeichnungen erhöhen die Plastizität der Volumina, visualisieren Materialwirkung, vermögen vor allem Stimmungen zu inszenieren.

Gebäude und deren Räume können nur durch Bewegung wahrgenommen werden. Man «begeht» ein Gebäude. Mit CAD (und sehr grosser Rechenkapazität) ist man bereits heute in der Lage, einen Spaziergang durch fiktive Bauten zu simulieren. Der Architekt wird nun auch zum Regisseur einer Choreographie, die Bauherr und Gattin jederzeit zu Hause mit Video als TV-Einschaltensendung konsumieren können.<sup>1</sup> Das Darstellungsmittel der Perspektive mit ihrem statischen Blickpunkt und fixen Bildausschnitt kann diesem Aspekt der Bewegung nicht gerecht werden.

#### *Ein Beispiel aus der Praxis*

Während meiner Tätigkeit als Leiter der Entwurfsabteilung der Helfer Architekten AG in Bern hatte ich Gelegenheit, bei der Einführung und Anwendung eines leistungsfähigen CAD-Systems (Intergraph) mitzuwirken. Im Frühsommer 1988 waren wir zu einem Wettbewerb für ein neues Labor- und Verwaltungsgebäude in der Nähe von Basel eingeladen. In Teamarbeit wurde mit diesem System ein Projekt entwickelt und vor allem dargestellt.<sup>2</sup> Die Konzeption des Gebäudes und die Festlegung seiner konstituierenden Elemente (Tragsystem, horizontales und vertikales Erschliessungssystem), sein ungefähre Standort im Gelände wurden konventionell im Massstab 1:200/500 am Zeichentisch erarbeitet. Die weitere Entwicklung wie zum Beispiel jene der Fassaden erfolgte am Bildschirm. Die Arbeit wurde gleichzeitig «interaktiv» an mehreren Arbeitsstationen erfolgreich durchgeführt.

Zusätzlich zur Erfüllung der gegebenen Aufgabe wollten wir das wirksame Arbeitshilfsmittel des «Studienmodells» unter Ausnutzung der vollen Rechenkapazität der Anlage testen. Anstösse hierzu gaben frühere Versuche an anderen Projekten sowie die Entdeckung des Abbildes eines solchen Modelles von

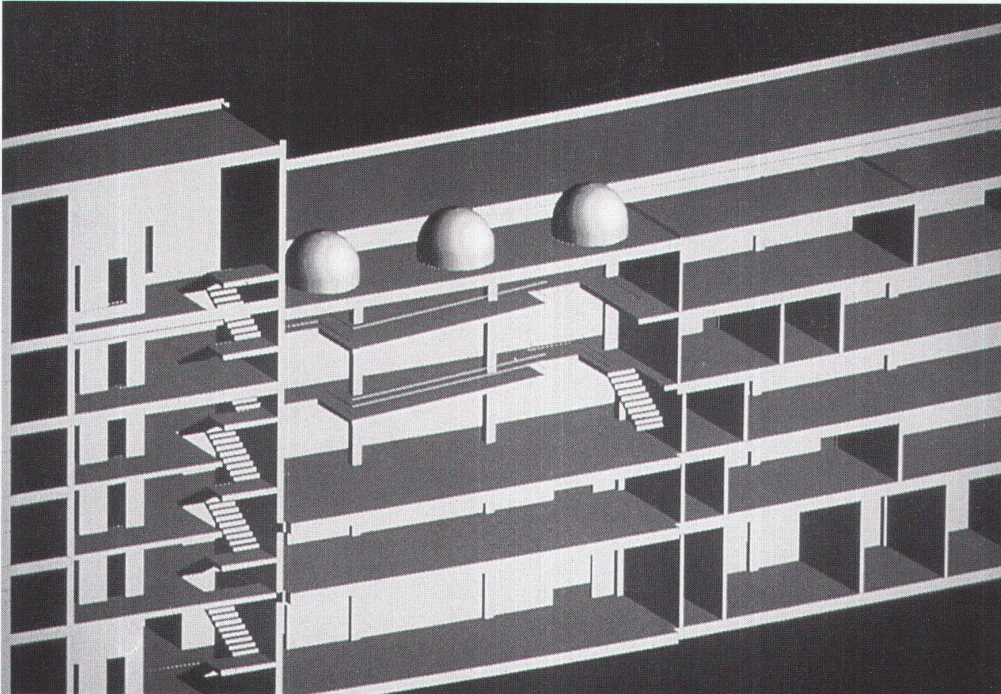
Salvisberg beim Ordnen unserer architektonischen Referenzen für das noch zu entwerfende Projekt (Bilder 2 und 3). In der Folge der Projektentwicklung wurde ein solches Modell am Bildschirm simuliert und vor allem manipuliert. Die Modellbilder dienten zum besseren Verständnis der Gebäudestruktur und ihrer räumlichen Merkmale (Bilder 4–7). Weiter wurden im Sinne eines Rundganges Innen- und Aussenperspektiven erzeugt (Bilder 8 und 9). Die Präsentation der Studie erfolgte auf einer Vielzahl von durch Plotter bedruckten A1-Blättern.

Obwohl die Entwicklung der Konzeption (noch) «konventionell» erfolgte, darf festgestellt werden, dass das erarbeitete Computermodell nebst seiner darstellenden (repräsentativen) Funktion ein ebenso bedeutsames Entwurfsinstrument für eine allfällige Weiterentwicklung ist; sei dies zur Überprüfung räumlicher Begebenheiten oder zur Probe der Ausbaudetails.

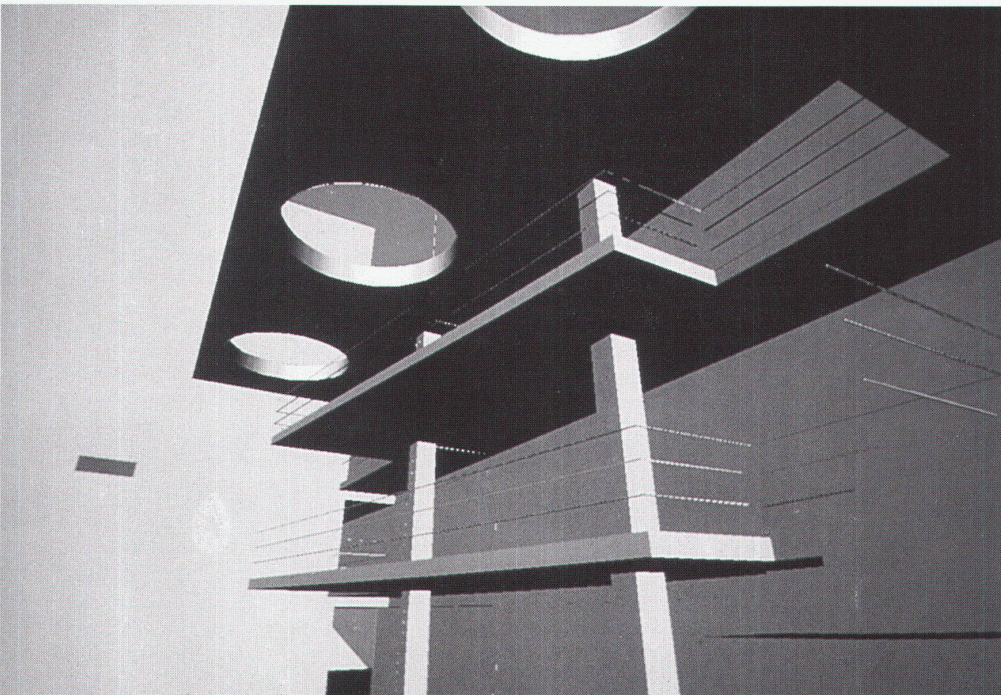
#### *Ausklang und Aussicht*

Es war noch nie so leicht, Bilder beim architektonischen Entwerfen zu schaffen, und es wurden noch nie so schnell und präzise so viele Ausführungspläne produziert wie mit CAD. Die ursprüngliche Angst vor der Standardisierung und der Banalität bei der Arbeit mit CAD ist im Berufsalltag deutlich widerlegt worden. Das Gegenteil ist eingetroffen: Das Korsett des rechten Winkels ist obsolet geworden, und die wildesten Polygame und Kurvenorgien können spielerisch, ja nur zu spielerisch, gezeichnet und vermasselt werden. Es ist beinahe wie mit dem Überangebot von Baumaterialien in der industrialisierten Welt: Die Gestalt, die vermasselt werden kann, kann auch gebaut werden. Es war noch nie so einfach, so schnell einen Unsinn zu planen.

Andererseits gibt es eine Fülle von Möglichkeiten, die bei weitem noch nicht ausprobiert, geschweige denn angewendet wurden. Ich denke zum Beispiel an eine Illustration aus dem Werk von d'Arcy Thompson «Growth and Form» im Kapitel «On the Comparison of Re-



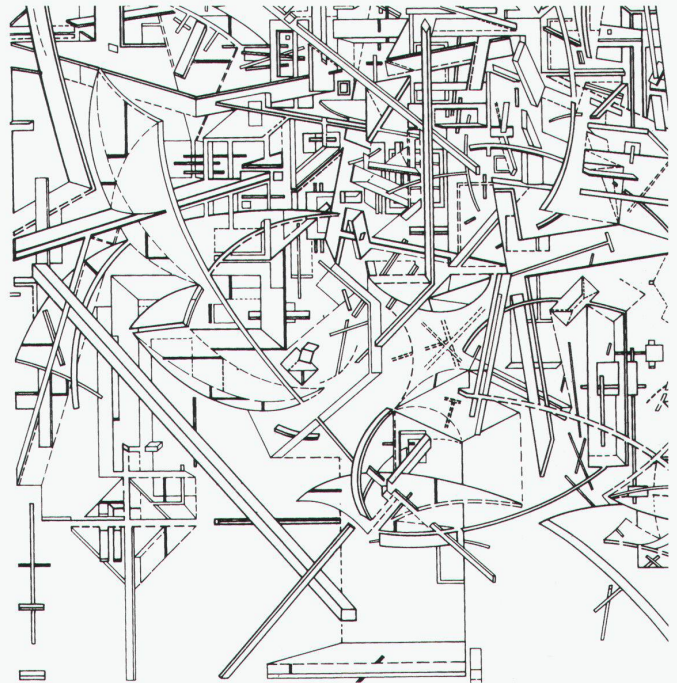
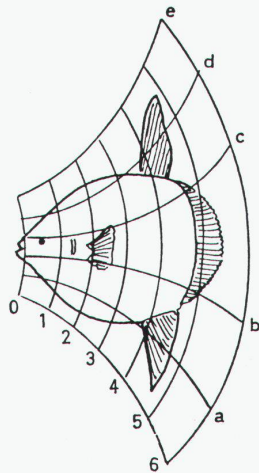
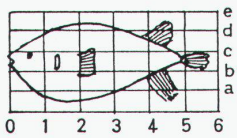
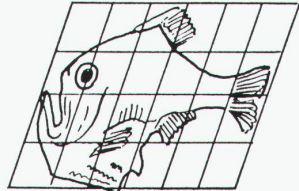
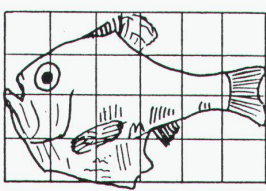
8



9

8 Studienmodell Längsschnitt, Ausschnitt, Ciba-Geigy, 1988 / Modèle d'étude, coupe longitudinale partielle / Model study, longitudinal section, detail

9 Studienmodell Innenraumperspektive, Ciba-Geigy, 1988 / Modèle d'étude, perspective intérieure / Model study, interior space perspective



10

11

lated Forms»<sup>3</sup> (Bild 10). Er entwickelte eine vergleichende Methode zum Nachweis von Formverwandtschaften. Dieser interessante analytische Ansatz wäre untersuchenswert hinsichtlich seiner Verwendbarkeit zur Transformation von Gebäudestrukturen oder Formelementen mittels CAD.

Das Arbeiten mit dem Computer erweitert zweifelsohne die Palette unserer kognitiven Erfahrungen, wie Holger van den Boom in seinem bemerkenswerten Buch «Digitale Ästhetik» feststellt. Er vertritt die Auffassung, «... der Computer (ist) kein Werkzeug, mit dem man mehr oder weniger schöpferisch umgehen könnte; der Computer ist in erster Linie ein *Denkzeug*, das die kognitiven Fähigkeiten dessen, der es adäquat benutzt, wesentlich erweitert».<sup>4</sup> Unsere Sehweise und unser Raumverständnis im Alltag sind noch immer perspektivisch und nicht kubistisch oder etwa konstruk-

tivistisch, obwohl sich eine Formensprache der Fragmentarisierung (De-Konstruktivismus) in unserem Berufsalltag breitgemacht hat (Bild 11). Es wird interessant sein zu sehen, wie sich diese kognitiven Erfahrungen manifestieren und inwiefern hieraus sukzessive Impulse hervorgehen werden, die unsere Bilderwelt verändern und schliesslich unser architektonisches Schaffen beeinflussen.

W.H.

**Hinweise**

1 Siehe ausführliche Erläuterungen in: Walter Hüppi, «Baubesichtigung per Computer», NZZ Nr. 186, 12. August 1988, Seite 61

2 Neubau für ein Labor- und Verwaltungsgebäude der Ciba-Geigy in Schweizerhalle. Projektteam: Conz von Gemmingen, Rainer Woessner und Charles Bill. 1. Preis

3 Gesehen in P.B: Medawar: «The Art of the Soluble», Methuen & Co. Ltd., London, 1967

4 Holger van den Boom: «Digitale Ästhetik – Zu einer Bildungstheorie des Computers», J.B. Metzler, Stuttgart, 1987

10

D'Arcy Thompson: Diodon und Orthogoriscus (unten), Argyropelecus und Sternoptyx (oben) / Diodon et Orthogoriscus (en bas), Argyropelecus et Sternoptyx (en haut) / Diodon and Orthogoriscus (below), Argyropelecus and Sternoptyx (above)

11

Daniel Libeskind, Artic Flowers, in der Micro-Megas-Serie; 1979, Ausschnitt / Dans la série Micro-Mégas, extrait / The Micro-Megas series; detail