

DM 20  
96. Jahrgang  
Mai 1999

Sichtbeton –  
ehrliche Haut oder Illusion  
des massiven Rohbaus

Extra:  
ARD-Hauptstadtstudio  
Berlin  
Chronik:  
Schiffahrtsmuseum  
in Bremerhaven  
EDV:  
CAD-Entwurf Neuer  
Zollhof in Düsseldorf  
Unterwegs:  
Hotel Zürichberg  
in Zürich

Technik und Produkte:  
Thermische Aktivie-  
rung von Bauteilen

# Baumeister

Zeitschrift für Architektur 1999

5



## Werkstatt EDV: CAD-Entwurf für den Neuen Zollhof in Düsseldorf

In den USA nennt man sie „signature buildings“. Der Investor benutzt die unverwechselbare Handschrift eines berühmten Architekten als verkaufsförderndes Aushängeschild seiner Bauten. An der „Medienmeile“ im Düsseldorfer Hafengebiet ist ein solches Projekt entstanden. Der Autor berichtet über die aufwendige Planung des „Neuen Zollhof“ nach einem Entwurf von Frank O. Gehry.

von Christian Steinlehner

Das Ensemble mit rund 109 000 m<sup>3</sup> umbautem Raum besteht aus drei Einzelgebäuden, die sich im wesentlichen durch Geometrie und Fassadenmaterial unterscheiden: Haus C ist weiß verputzt, Haus A mit rotem Klinker verkleidet und Haus B mit Edelstahl. Die Entwürfe werden im

Büro Gehry überwiegend haptisch an Modellen entwickelt, die so lange überarbeitet und modifiziert werden, bis die Skulptur ihre endgültige Form besitzt. Um das Modell nun in digitale Koordinaten zu überführen, wird es zunächst mit einem 3D-Digitizer räumlich abgetastet und als digitales Datenmodell in das CAD-System CATIA überführt. CATIA dürfte den wenigsten Architekten ein Begriff sein. Das liegt nicht daran, daß amerikanische Architekten völlig andere CAD-Systeme benutzen, sondern CATIA wird üblicherweise im Automobil- und Flugzeugbau verwendet. Diese Software kann im Gegensatz zu konventionellen CAD-Programmen sehr gut mit Freiformflächen umgehen. Zwar sind dazu auch einige PC-basierende CAD-Systeme in der Lage, aber nicht mit der Datenmenge für ein größeres Gebäude. Das Büro Gehry bereinigte überflüssige und ergänzte fehlende Flächen in CATIA, so daß am Ende die komplette Außenhülle der drei Gebäude datentechnisch bis auf ein Hundertstel Millimeter genau festgelegt war.

Dieses digitale Gebäudemodell war die Basis für die Planung. Um die Daten aus Amerika bearbeiten und daraus lesbare Pläne ableiten zu können, mußten BM + P dasselbe Programm verwenden, was natürlich eine Einarbeitung erforderlich machte. Bei der Planung wurde eng mit den Behörden zusammengearbeitet (besondere Beachtung galt dem Brandschutz, da kurz zuvor der Düsseldorfer Flughafen brannte). Das digitale Modell

ist mit Fachingenieuren von außen nach innen entwickelt worden, denn die äußere Gebäudekontur war vom Büro Gehry vorgegeben und mußte aufs penibelste eingehalten werden. Da in den USA der Stahlbau weiter verbreitet ist als in Deutschland, war das Entwurfsbüro zunächst auf einen Stahlbau fixiert. Besonders bei Gebäude B aber, dessen Fassade aus echten Freiformflächen besteht, war unter anderem wegen der deutschen Brandschutzvorschriften und aus bauphysikalischer Sicht nur eine Betonkonstruktion möglich. Sämtliche Veränderungen am Gebäudemodell mußten immer wieder in die USA geschickt und dort verifiziert werden.

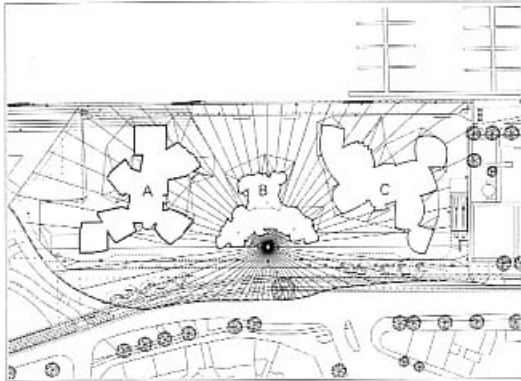
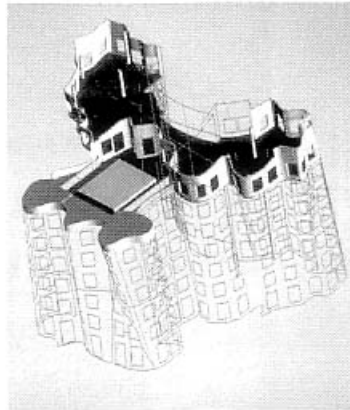
Bereits in der Planungsphase wurde versucht, die Freiformflächen der Fassade im Haus B zumindest hinsichtlich der Fenster, die als „Boxen“ in die Fassade gesteckt sind, einigermaßen zu typisieren. Zum Schluß konnte das Gebäude mit etwa 80 Fenstertypen auskommen, wobei jedes Fenster trotzdem individuelle Fassadenanschlüsse benötigt.

Die Realisierung einer, keinen geometrischen Gesetzen folgenden Betonfassade ist trotz CAD-Planung zunächst schwer vorstellbar, zumal das Büro Gehry keine dem Entwurf angenäherte, sondern nur eine exakte Umset-



Von der Millimetergenauigkeit der Software aus dem Auto- und Flugzeugbau zur Baustelle: Die freie Form der aussteifenden Wand im Gebäude C entsteht mit Hilfe einer Polystyrolschalung.

Die Baufirma teilte die Bürotürme im digitalen Gebäudemodell geschosswise in Fertigteilabschnitte auf. Rechts: Rohbaumodell des 6. Obergeschosses Gebäude B



Oben: Lageplan der Gebäude A, B und C  
M 1:4000

Neues Markenzeichen am Handelshafen: drei Bündel aus bis zu zwölf Geschosse hohen Türmen. Das Konzept scheint aufzugehen, fast alle Büroflächen sind noch vor Fertigstellung vermietet oder verkauft.

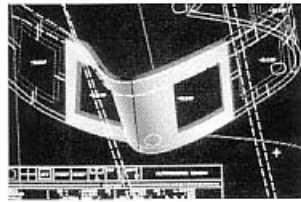
zung akzeptierte. Hierzu kam von Philipp Holzmann jedoch der Vorschlag, die Freiformflächen in kleine Einheiten zu zerlegen, diese als Fertigteile herzustellen und anschließend vor Ort miteinander zu verbinden. Zu diesem Zweck schrieb der Kooperationspartner, die Grunewald KG, ein Programm, das eine CNC-Fräsmaschine steuert. Je nach Geometrie des Fertigteils wurde aus großdimensionierten Polystyrolblöcken mit der Fräsmaschine die Schalform für das jeweilige Fertigteil computergesteuert gefräst. Hierzu teilte Holzmann den Büroturm im digitalen Gebäudemodell geschosswise in die Fertigteilabschnitte auf. Da die Grunewald KG ebenfalls mit CATIA arbeitet, konnten die Daten verlustfrei transportiert werden. Die daraus erzeugten Fräsformdaten wurden zur Kontrolle wiederum zurückgeschickt, so daß die Planung in dieser Phase komplett digital und ohne Papierausdrucke stattfand.



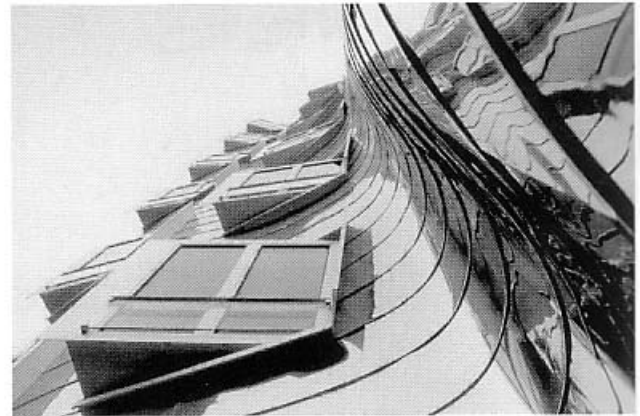
Grunewald

Da aber bei Holzmann Pläne benötigt wurden, übertrugen die Architekten BM + P für die Realisierung das geschosswise geteilte Gebäude per DXF an das bei Holzmann verwendete AutoCAD mit dem Maschinenbau-Zusatz Mechanical Desktop. Die für den Innenausbau benötigten konventionellen Werkpläne wurden bei BM + P aus dem CATIA-Modell abgeleitet, als zweidimensionale DXF-Daten exportiert und mit einem einfachen 2D-CAD-System (ARRIS) weiterbearbeitet. Sämtliche komplexen räumlichen Konstruktionen wurden ausschließlich am digitalen 3D-Modell durchgeführt.

So stellt sich ein typisches Fertigteil des B-Gebäudes im System CATIA dar. Seine Daten werden überprüft und an eine CNC-Fräsmaschine weitergegeben, die die Schalformen aus Polystyrolblöcken fräst.

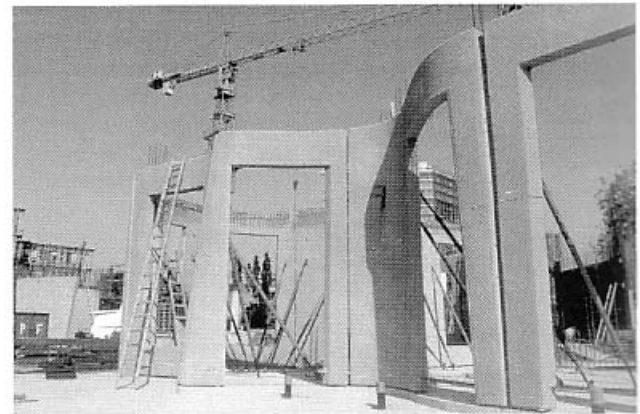


Unten: Die „Fensterboxen“ des mit Edelstahl verkleideten Gebäudes B wurden so weit wie möglich typisiert, trotzdem ergaben sich noch etwa 80 Fenstervarianten. Darunter: Die ersten Fertigteile werden plaziert.



Es entstanden 355 unterschiedliche, mit Styroporschalungen gegossene und durchnummerierte Fertigteile – jeweils bis zu sechs Meter hoch, vier Meter breit und bis zu sechs Tonnen schwer. Sie bekamen werkseitig Referenzpunkte, mit deren Hilfe auf der Baustelle die exakte Lage via Tachymeter sichergestellt werden konnte. Um die Lagerhaltung dort zu minimieren, wurden immer nur die Teile angeliefert, die man tatsächlich auch brauchte.

Trotz seiner aufgeregten Außenform erweist sich der Schnitt des Gebäudes C als eher schlicht.



Schließlich wurden die Fugen zwischen den Fertigteilen vergossen. Bei der Kontrolle der Koordinaten ergab sich, daß die Fertigteile mit einer Abweichung von maximal einem Zentimeter dem Computermodell entsprachen und damit eine höhere Maßgenauigkeit aufwiesen als herkömmliche, gerade Fertigteilwände.

Weitere Infos im Internet unter [www.zollhof.de](http://www.zollhof.de)

Bauherr:  
Kunst- und Medienzentrum Rheinhafen GmbH, Düsseldorf  
Entwurfsarchitekt:  
Frank O. Gehry, Santa Monica/CA  
Ausführende Architekten:  
BM + P. Beucker, Maschlanka + Partner, Düsseldorf  
Thomas Beucker, Christoph Haselhoff (Projektleiter)  
Mitarbeiter:  
Silke Frischbutter, Michel Laudert, Holger Amft  
Verantwortlicher CAD-Architekt:  
Wieland Freudiger  
Ausführende Firma:  
Philipp Holzmann AG, Niederlassung Düsseldorf  
Verantwortlicher Rohbauleiter:  
Herr Albrecht  
Projektentwicklung:  
Philipp Holzmann BauProjekt AG

