

Zeitschrift: Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design
Herausgeber: Hochparterre
Band: 11 (1998)
Heft: [1]: CAD in der Architektur

Artikel: Triadisches Ballett : Forscher und Praktiker sprechen über CAD und die Zukunft
Autor: Koob, Manfred / Rast, Thomas / Schmitt, Gerhard N.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-120792>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Triadisches Ballett

Heute ist CAD als Ersatz für Papier und Bleistift in der Planarbeit Standard. Wie aber steht es mit dem Entwerfen und welche Perspektiven eröffnen sich mit der Vernetzung in virtuellen Arbeitsgemeinschaften? Ein Gespräch mit den Professoren Gerhard Schmitt und Manfred Koob und dem Architekten Thomas Rast. Die Fragen stellten Werner Püntener und Christoph Settele.

CAD als Ersatz für Papier und Bleistift

CAD-Programme für Architektur, die korrekterweise, aber zungenbrecherisch, CAAD (Computer Aided Architectural Design) heißen müssten, sind seit über zehn Jahren im Einsatz. Inwieweit ist CAD Ersatz für Papier und Bleistift?

Rast: Mittlerweile ist es kostengünstig, Papier und Bleistift durch den Computer und CAD zu ersetzen. Leider ist die Vorstellung weit verbreitet, man müsse primär über die Beschleunigung der Planerstellung die getätigten Anschaffungen zählbar amortisieren. Daher scheuen sich viele Architekten, die Möglichkeiten von CAD auszuloten.

Schmitt: Leider ist heute CAD meist Ersatz für Papier und Bleistift, was aber den ursprünglichen Ideen von CAD widerspricht. Man setzt CAD stark reduziert als Ersatz für bisher menschliche Tätigkeiten ein. Das ist ein regressives Leitbild, das langfristig in die Sackgasse und nicht zu einer Weiterentwicklung führt. Denn die Möglichkeiten der Rationalisierung sind demnächst ausgeschöpft.

Koob: CAD ist eine völlig neue Technologie, die ganz anderen Gesetzmäßigkeiten gehorcht, um Bauwerke im Vorfeld ihrer Realisierung zu planen und zu simulieren. Die Darstellungs-

und Arbeitsstrategien mit Papier und Bleistift sind nur deshalb so, weil sie sich als die wirtschaftlichsten Methoden mit dem Medium herausgestellt haben. Dies gilt sowohl für den Entwurfsprozess als auch für die Durchplanung von Bauwerken. Sie sind linear aufgebaut und versagen immer häufiger an den immer komplexer werdenden Bauwerken mit immer mehr Beteiligten. In diesem Dilemma kommt CAD allen gerade recht, weil wir zum erstenmal die Möglichkeit haben, parallele Zustände gleichzeitig zu betrachten.

Welche qualitativen Auswirkungen zeigt der Einsatz von CAD?

Schmitt: CAD hat bisher weniger den Entwurfsprozess als vielmehr die Architekturbüro-Struktur beeinflusst. Zudem zeigt der Einsatz von CAD vor allem quantitative Auswirkungen. Projekte, wie zum Beispiel hier nebenan der ETH-Erweiterungsbau auf dem Höggerberg, wären in so kurzer Zeit ohne CAD gar nicht realisierbar.

Koob: Die Qualität der Architektur wurde und wird nicht wesentlich von CAD beeinflusst, weder positiv noch negativ. Was sich stark verbessert, ist die Qualität des Planungs- und Bauprozesses. Derzeit folgt die Verbesserung der Logistik und der direkten Ver-

wendung der Daten für die Erstellung von Bauwerken.

Was muss sich denn beim Einsatz von CAD ändern?

Schmitt: Man muss den Computer und seine Software als Medium einsetzen, als Wissenspeicher und Kompetenzzentrum. Das bedeutet: Vernetzt arbeiten, brachliegende kreative Ressourcen nutzen, wo auch immer sie sind, und der Maschine Fähigkeiten zubilligen.

Können Sie diese Fähigkeiten spezifizieren?

Schmitt: Einfache Kalkulations- und Entscheidungsfähigkeiten, kombinierte, integrierte Simulation anstatt nur die Simulation von Geometrie und Energieverbrauch. Das funktioniert aber nur mit Vernetzung und wenn ein Modell des Gebäudes vorhanden ist, das dieses möglichst realitätsnah abbildet.

Rast: Das Problem der Vernetzung besteht darin, dass mir der physisch vorhandene Plan nicht mehr gehört. Plötzlich erzeugen fünf Menschen den gleichen Plan. Das muss zuerst als Chance erkannt werden. Nach einer positiven Erfahrung leuchten jedem die Vorteile dieses Vorgehens ein.

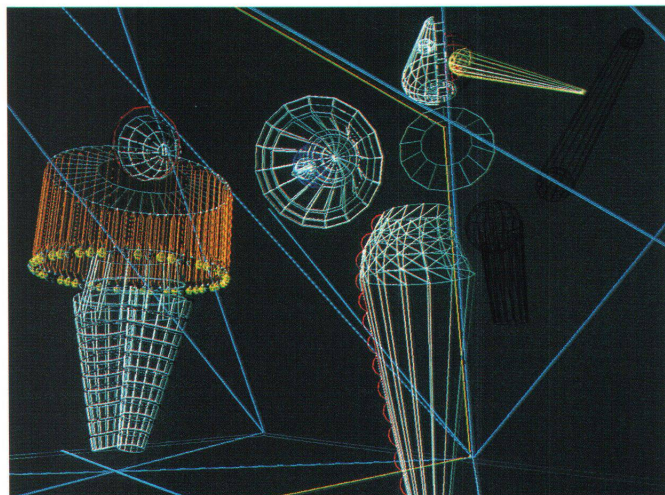
Koob: Die Arbeits- und Bürostrukturen und die damit verbundenen linearen Entwurfs- und Planungsstrategien stehen im krassen Gegensatz zu den Möglichkeiten, die der Rechner bietet. «Mechanisierung von Kopfarbeit und Reduktion von Welt» sind dem neuen weichen Werkzeug innewohnende Qualitäten, die noch viel zu wenig genutzt werden. Dies müssen wir Architekten erst begreifen.

Standardisierung, Datenaustausch und Kommunikation

Für die Vernetzung gibt es bisher aber nur Insellösungen einzelner Softwarefirmen. Wird es dabei bleiben?

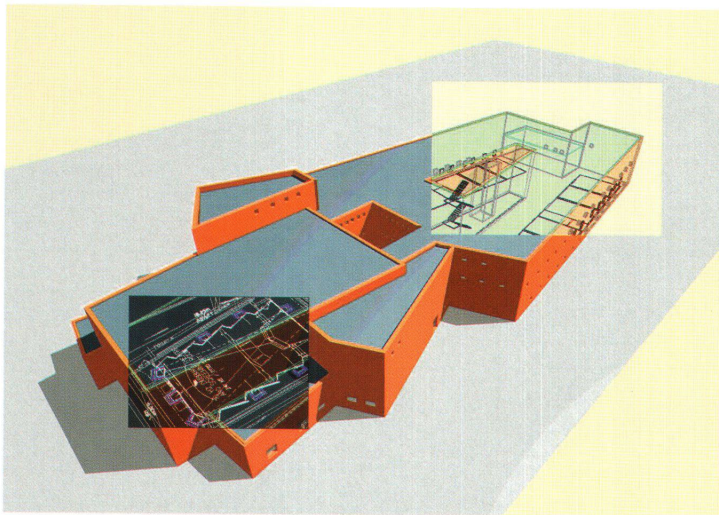
Schmitt: Das wird zusammenwachsen, jedoch nicht mit den jetzigen Stan-

Im «Triadischen Ballett» des Bauhaus-Künstlers Oskar Schlemmer lassen sich alle Formen auf geometrische Grundkörper zurückführen. Die CAD-Rekonstruktion bearbeitete Margarita Pérez 1992 an Manfred Koobs Lehrstuhl CAD in der Architektur an der TU Darmstadt

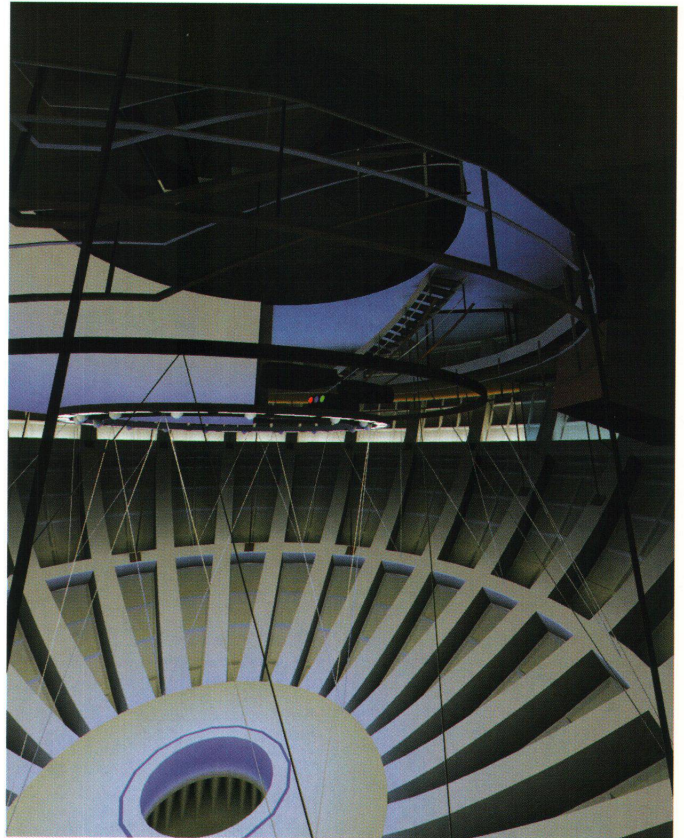


5. Dimension Zukunft | Virtuelle Architektur

Der Kuppelraum der ETH Zürich wird für die interdisziplinäre Forschungsgruppe AGVIS umgebaut. Während der Planungsphase haben CAAD-Spezialisten den Kuppelraum in Zusammenarbeit mit Architekten und Fachtechnikern fortlaufend virtuell modelliert. So konnten komplexe Lichtsituationen simuliert werden.
Bild: Patrick Sibenaler, Professur für Architektur und CAAD, ETH Zürich



Das Arbeitsmodell von Thomas Rast für das Projekt DMP Marrakesch enthält verschiedene Ebenen von Informationen



Standards. Auch DXF wurde ursprünglich von einer Firma als Einzellösung lanciert und hat sich heute bei 90 Prozent aller CAD-Systeme als Standard für Geometrie durchgesetzt. Das Äquivalent von DXF für Objekte, die mehr als die bisherige Grafik enthalten wie zum Beispiel die objektorientierten Basismodelle der Industrial Foundation Classes (IFC), werden dafür sorgen, dass man an einem virtuellen Objekt gemeinsam arbeiten kann. Dass es aber eine standardisierte Repräsentation eines Gebäudes mit allem, was dazu gehört, gibt, daran glaube ich nach 15 Jahren Erfahrung nicht.

Koob: Die Hoffnung, dass wir eine intelligente Datenübertragung von einem zum anderen System bekommen, oder an gleichen Datenmodellen arbeiten können, habe ich zwar noch nicht aufgegeben, aber sie ist für mich in weite Ferne gerückt. Die Interessenlagen der Beteiligten sind zu verschieden, der Markt noch nicht aufgeteilt. Die Hoffnung liegt in der Dynamik des Internets und der Software aus der Steckdose. Software über die Steckdose bedeutet starke Kooperation und Angleichung in den Standardprodukten.

Rast: Bei all diesen Standards hat die Schweiz mit SIA- oder CRB-Normen als

EU-Insel ein Problem. Vielleicht zeichnet sich mit dem Internet eine Lösung ab. Es ist jetzt schon möglich, Daten und 3D-Modelle in einem webfähigen Standard für alle Projektbeteiligten systemunabhängig zu publizieren. Sie können zwar nicht alle gleichzeitig daran arbeiten, haben aber das aktuelle Modell und die Daten jederzeit zur Verfügung. Ein Problem liegt sicher in der Angst der Architekten, ihr proprietäres Wissen zu verlieren oder es an andere weiterzugeben.

Schmitt: Ich muss Ihnen da ein bisschen widersprechen. Die Schweiz hat den Vorteil, dadurch dass es hier zum Beispiel schon lange sehr gute Standards für Elementkostengliederungen (EKG) oder Strukturierungen des Bauprozesses im Leistungsmodell (LM 95) gibt, die international zunehmend als Vorbild benutzt werden. Würde man diese beiden Standards im Internet implementieren, hätte man ein virtuelles Modell, an dem alle effizient arbeiten könnten. Die geleistete Vorarbeit hier in der Schweiz ist hervorragend. Es geht jetzt darum, die Akzeptanz zu fördern.

Rast: Die kleinen Büros in der Schweiz sind sicher innovativ im Bereich der Modellierung mit CAD. Aber

NPK- und EKG-Lizenzgebühren für mehrere tausend Franken empfinden viele als Overkill. Es fehlen zum Beispiel die einfachen Leistungsverzeichnisse, wie es sie in Deutschland gibt.

Werden die Industrial Foundation Classes in wenigen Jahren dazu führen, dass der Datenaustausch soweit standardisiert ist, dass der Informationsverlust, eines der Probleme von DXF, wegfällt?

Schmitt: Nein, ohne Informationsverlust wird es nicht gehen. Aber der maximale Informationsverlust, den wir heute mit dem Austausch von Dokumenten in diesem «Papier-und-Bleistift-Paradigma» produzieren, wird sich erheblich reduzieren.

Rast: Die eigentliche Chance sehe ich in den Netzwerken. Jeder arbeitet an seinem Thema, aber alle am gleichen Modell, und die Information wird extern abgelegt. Man darf dann aber zum Beispiel Facility Management nicht mehr auf Ebenenstrukturen reduzieren, es braucht ein intelligentes Datenmodell. Wenn aber der Architekt schon beim Generieren eines 3D-Modells alle Informationen kennen und integrieren muss, ist er überfordert.

Schmitt: Das stimmt, aber daran arbeiten wir. Die Hauptrichtung der For-

schung geht dahin, wie man intelligente Entwurfshilfen bauen kann, die geeignet sind, den gesamten Bauprozess zu unterstützen ohne, dass Information verloren geht.

Software-Vielfalt

Die heute im Einsatz stehenden CAD-Produkte sind dank intelligenten Hilfswerkzeugen einfacher geworden, dank immer mehr Werkzeugen und Funktionen letztlich aber schwieriger zu bedienen als in den Anfängen. Wohin geht die Entwicklung?

Koob: Ich bin der Meinung, dass sie nicht schwieriger zu bedienen geworden sind, sie legen nur offen, wie komplex das Bauen wirklich ist. Diese Offenlegung ist natürlich entlarvend für einen Berufsstand, der bisher glaubte oder den Glauben aufrechterhalten hat, im Mittelpunkt des Geschehens zu stehen. Zum anderen ist er aber auch entlarvend für die, die durch Fachwissen den Architekten glauben machen wollten, wie unentbehrlich sie mit der Durchrechnung von Routinevorgängen sind. CAD macht hier durch die Hintertür vieles transparent.

Schmitt: In Zukunft wird alles in Modulen über das Netz kommen und man sucht sich die Module nach den jeweiligen Bedürfnissen aus. Doch soweit sind wir noch nicht. Die Alternative ist: Man benutzt für verschiedene Entwurfsschritte verschiedene Programme und kauft sich dabei aber die ganze Problematik des Informationstransfers ein. Oder man schreibt die Programme gleich selbst.

Der amerikanische Architekt Greg Lynn sagt, die Auswahl der Software und der Ansatz zu ihrer Verwendung gehöre zu den schwierigsten Vorentscheidungen im Entwurfsprozess.

Rast: Wichtig scheint mir, dass man verschiedene Module innerhalb der gleichen Programmumgebung nutzen kann. Dabei ist es eine Frage der praktischen Vernunft, wie man was anwendet. Wenn man komplexe Bauvorhaben nur in «dummen» Strichen auf dem Computer zeichnet, ist das einfach absurd. Aber das Problem bleibt, der Architekt muss zu viele verschiedene Programme benutzen: Zur Qual der Wahl bei CAD kommen in der Regel noch Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Zeitmanagement, Kostenkontrolle, Deviation, Photoshop und Quark Express.

Koob: Es ist zu beobachten, dass es immer mehr Architekten gibt, die sich in ihren Arbeiten über das Werkzeug definieren. Wenn Greg Lynn dies wörtlich sagt, «in der Vorentscheidung des Entwurfsprozesses», dann beginnt man zu verstehen, was seine Arbeiten sollen. Hier ist der springende Punkt. Wenn ich eine Idee für ein Bauwerk habe und mir dann das Werkzeug aussuche, dann gibt es mir ja nur die Hilfestellung, die Idee mit den entsprechenden technischen Mitteln durchzuführen. Nehme ich aber ein Werkzeug mit bestimmten Funktionen, dann bin ich dem Werkzeug und seinen Möglichkeiten unterworfen. Diese Unterwerfung birgt die Gefahr in sich, dass es rein formale Spielchen werden.

Die Auswirkungen auf die gebaute Architektur

Gibt es denn abgesehen von Rationalisierung und Optimierung auch sichtbare, ästhetische Auswirkungen auf die Architektur dank des Einsatzes von CAD?

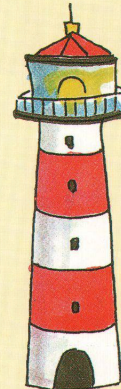
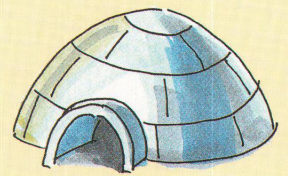
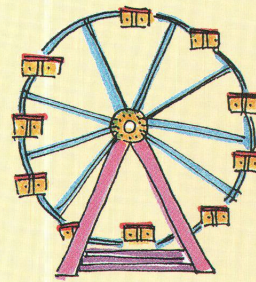
Rast: Man kann mit CAD viel mehr ausprobieren. Das führt auch zu Ergebnissen in realisierten Objekten, auf die man mit dem traditionellen Verfahren gar nicht gekommen wäre.

Koob: Jede Rationalisierung und Optimierung wird sichtbar und hat ihre ästhetische Auswirkung auf die Architektur. CAD erlaubt eine Vielfalt von Variantenbildungen mit geringem Aufwand. Sicherlich hat diese Art der «Beschleunigung des Zufalls» zu Lösungen geführt, die sonst nicht entstanden wären. Auch der bequeme Umgang mit komplexen Geometrien hat zu formalen Experimenten geführt, die mit traditionellen Mitteln nicht zu bewältigen gewesen wären.

Schmitt: Die Architektur ändert sich nur, wenn man CAD in den Entwurfsprozess einbezieht. Konkret kann man es am Raum, an den Formen und an den Materialien festmachen. Schauen Sie Gehry oder Eisenmann an, wie sie vor zehn Jahren gebaut haben und wie sie heute bauen. Ob das nun gut oder schlecht ist, ist eine andere Diskussion.

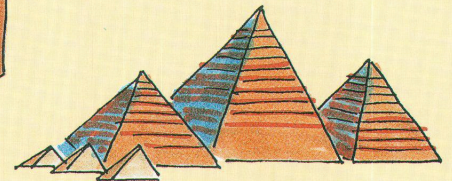
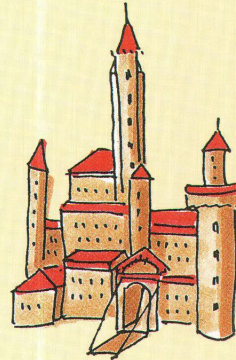
Wie reagiert denn die Forschung auf diese Änderungen?

Schmitt: Längerfristig gesehen beschäftigt uns die Frage, wie man eine vollkommen nichtphysische, aber reale Informationsarchitektur schaffen kann, die dem Gebauten eine methodisch entschieden andere Sichtweise



SWISS BAU
27.-31.1.98
Halle 204
Stand P 53

VISION DIGITAL
21.-23.1.98
Kongressaal K 49



BAUEN SIE VOR. MIT AUTOCAD UND ACAD-BAU.

Bauprojekte rationell planen und effektiv abwickeln? Nichts leichter als das – mit kompetenten CAD-Partnern von Mensch und Maschine. Und ACAD-BAU, der komfortablen objektorientierten Architektursoftware unter AutoCAD. Für die Planung kompletter Bauvorhaben in kürzester Zeit – in perfekter 2D- und 3D-Darstellung. Mit automatischer Bemaßung, Raumbuch nach DIN 277/283 und Massenermittlung. Mit fotorealistic Visualisierung und 3D-Bibliotheken für Büro- und Kücheneinrichtung.

Überzeugen Sie sich von ACAD-BAU – bei den freundlichen Vertriebspartnern von Mensch und Maschine, der anerkannten CAD-Kompetenz im deutschsprachigen Raum.

Mensch und Maschine
Software AG
Argelsrieder Feld 5
82234 Wessling
Tel.: 08153 / 933-0
Fax: 08153 / 933-100

12047 Berlin 030/6933072
20359 Hamburg 040/436096
40699 Erkrath 0211/92471-0
65185 Wiesbaden 0611/302042
71254 Ditzingen 07156/9525-0
82234 Wessling 08153/933-111

Mensch und Maschine Ges.m.b.H.
A-1140 Wien
Tel.: 0222 / 9114656
Fax: 0222 / 9114661

Mensch und Maschine AG
CH-8050 Zürich
Tel.: 01 / 3086030
Fax: 01 / 3086040

Mensch und Maschine

CAD - Lösungen von Mensch zu Mensch

gegenüberstellt, die sich wiederum auf den architektonischen Entwurf für gebaute Architektur auswirkt.

Koob: Die Verknüpfung von Information und Materie, also Information als weiteren Baustoff für intelligentere, kommunizierende Behausungen, und die experimentellen Räume in der Welt der Bits als Parallelwelt und Reflexionsebene zur Welt der Atome sind wichtige Themen der Forschung.

Veränderungen im Entwurfsprozess und virtuelle Firmen

Teamwork in virtuellen Firmen ist eine Chance für die kleinen Büros. Wie wird es funktionieren?

Schmitt: Lokal muss sehr viel unterschiedliche Kompetenz und Kreativität erhalten bleiben und in die gemeinsamen Projekte einfließen. Dafür müssen wir aber andere Werkzeuge und Kommunikationsformen entwickeln und die traditionelle durch eine projektbezogene Teamarbeit ergänzen. Dabei tauchen zusätzliche Fragen auf: Wo ist die Datenbank? Wer bringt was mit? Was gehört wem? Was passiert, wenn jemand aussteigt? Mit welchen Instrumenten kommuniziert man wie am schnellsten? Mit diesen Themen beschäftigt sich die Forschung zur Zeit.

Koob: Was ist da neues, das wir Architekten nicht schon gewohnt sind mit Briefen, Telefon, Telefax und hoher Mobilität? Was sich ändern wird, ist die Möglichkeit der Distanz und die Schnelligkeit, in solchen temporären Interessengemeinschaften zu arbeiten. Die alte Wahrheit, «Bauen ist bodenständig», wird sich wohl halten. Entwerfen und Planen können wir aber überall.

Führen Netzwerke dazu, dass Routinearbeiten wie die Erstellung von Ausführungsplänen in Billiglohnländern vergeben werden?

Schmitt: Wenn man CAD nur als Ersatz-Instrument für Papier und Bleistift benutzt, werden die Jobs verschwinden. Dann werden die Werkpläne in Indien hergestellt. Trotzdem bin ich überzeugt, dass – sobald diese Frage aktuell wird – die Baustelle schon soweit ist, dass man diese Pläne gar nicht mehr braucht. Betrachten wir zum Beispiel Eisenmanns Projekt in Cincinnati. Aus dem 3D-Modell hat er und seine Crew direkt die Bauelemente produziert und auf der Baustelle mit Laser die einzelnen Punkte bestimmt, an denen die Ele-

mente aufgesetzt und verschraubt wurden. Ich fragte Anton Harfmann nach 2D-Plänen des Projekts – er sagte mir, es gäbe keine.

Koob: 1986 haben wir an unserem eigenen Bürobau das Experiment gewagt, dass ein Rechner anstelle der Pläne auf der Baustelle die Informationsquelle für dessen Errichtung war. Dieser war direkt mit uns Planern verbunden. Ein Grossteil der üblichen Pläne konnte so vermieden werden.

Schmitt: Die Werkpläne sind nur ein Umweg in der Abstraktion. Man hat sie lange mitgeschleppt, weil es nichts anderes gab. Heute ist das anders.

Rast: Der Architekt hat die Sprache der 2D-Pläne – Grundriss, Schnitt, Fassade – gelernt und daran hängt er sehr, weil sie sehr effizient und für alle am Bau Beteiligten verständlich ist.

Schmitt: Aber hauptsächlich wegen des Mediums Papier. Wenn man nun den Computer wirklich als Medium benutzt, ändert sich das automatisch.

Werden die konventionellen Papierpläne in Zukunft generell verschwinden oder nur bei spezialisierten Projekten?

Schmitt: Die Pläne werden immer bleiben, wenn auch nur als Dokumentation für die Bauherren. Sie sind auch eine sehr sichere Speichermöglichkeit für eine Abstraktion eines Zustands, aber nicht mehr. Langfristig werden die Pläne aber durch die Black Boxes, die umfassenden Gebäudedatenbanken, an Bedeutung verlieren.

Koob: Schon heute werden digitale Daten in lasergesteuerten Baumaschinen eingesetzt, die Gelände planieren oder exakte Einmessungen von Bauteilen vornehmen. Erste Bauwerke werden errichtet, die mittels des digitalen Bauwerks das reale errichten. Die Codierung des Bauwerks auf Plänen ist in Zukunft nicht mehr notwendig. Es ist jedoch zu befürchten, dass die Architekten ihr Lieblingskind, die schöne Zeichnung, so schnell nicht aufgeben werden, ziehen sie doch einen Grossteil ihres Selbstverständnisses aus derselben.

Die Gesprächsteilnehmer:

Manfred Koob
(Prof. für CAD in der Architektur an der TU Darmstadt und Leiter der asb baudat, Bensheim)

Thomas Rast
(Architekt und CAD-Berater, Zürich)

Gerhard N. Schmitt
(Prof. für Architektur und CAAD an der ETH Zürich)

Ihre Adressen im Internet:
<http://www.cad.architektur.tu-darmstadt.de>
<http://www.rast-architects.com>
<http://caad.arch.ethz.ch/~schmitt>

Oh www. www.hochparterre.ch

Die fünfte Dimension in der Architektur wie auch der sechste Baustoff nach Holz, Stein, Beton, Stahl, Glas und Textil heisst Information.

Im Gegensatz zur gebauten Architektur ist die virtuelle Architektur nicht-physisch, aber trotzdem real. Die Struktur, die Architektur, die Organisation und die Spielregeln im virtuellen Raum sind noch nicht festgelegt.

Eine primäre Aufgabe der virtuelle Architekten liegt daher in der Organisation und Gliederung der Information, im Bau von Navigationsinstrumenten, die den Zugriff auf Datenbanken auch auf der visuellen Ebene mit räumlichen Darstellungen, mit dreidimensionalen Datenstrukturen erlauben.

Ein Beispiel, das experimentell an der Organisation von Datenstrukturen arbeitet, zeigt das Titelblatt dieses Sonderhefts: Informationsarchitektur zwischen natürlichen und virtuellen Systemen. «Trace», eine interaktive Computerinstallation von Florian Wenz und Fabio Gramazio für das Museum of Contemporary Art in Tokyo, registriert und interpretiert die Aktivitäten von realen Ausstellungsbesuchern über das Netz und repräsentiert sie in virtuellen, dreidimensionalen Räumen. Ein Geometriegenerator übersetzt die Aktivitäten der Besucher automatisch und in Echtzeit in sichtbare Spuren.

Unser Beitrag zur virtuellen Architektur besteht in der Aufbereitung von wichtigen digitalen Adressen, die sich mit den neusten Entwurfswerkzeugen und Vernetzung beschäftigen – unter anderem zu folgenden Themen:

- Baunetze
- Integration im Planungs- und Bauprozess
- Intelligente Agenten
- Modellieren mit Volumen
- Facility Management
- Digitale Städte
- Virtuelle Museen
- Architekturschulen

Der Tradition von «Hochparterre» folgend, das gedruckte Medium mit der Online-Ausgabe zu ergänzen, erfolgt der Zugriff auf diese Adressen mit vorbereiteten Links im Internet unter: www.hochparterre.ch. Die Zusammenstellung der Adressen erfolgte in Zusammenarbeit mit der Professur «Architektur und CAAD» an der ETH Zürich und profitiert von den Recherchen im Buch «Architektur mit dem Computer», (Hg.) Gerhard Schmitt, Verlag Vieweg, Braunschweig/ Wiesbaden 1996.

Christoph Settele