

**Zeitschrift:** Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design  
**Herausgeber:** Hochparterre  
**Band:** 4 (1991)  
**Heft:** 7

**Artikel:** Der Computer im Architekturbüro. Teil 6, Wanderung in der virtuellen Realität  
**Autor:** Haldemann, Samuel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-119441>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

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





VON SAMUEL HALDEMANN

BILDTEIL: WALTER STULZER UND PETER LÜEM

# Wanderung in

Noch bevor ein Stein auf dem andern gebaut ist, kann der Bauherr um sein zukünftiges Gebäude herumspazieren, es durchwandern und Details aus allen Blickwinkeln betrachten: auf dem Computerbildschirm. Mit den neuen Visualisierungstechniken – am Computer erstellte 3D-Modelle – gelingt es heute schon, virtuelle Realitäten herzustellen. Der Laie erhält damit eine reale Chance, architektonische Visionen zu verstehen, und der Architekt kann ästhetische Elemente bereits während des Designprozesses auf ihre Wirkungen untersuchen.

Computer revolutionieren die Präsentation. Die digitalen Maschinen eignen sich nicht nur dazu, Berechnungen in Elektronenschnelle auszuführen oder Unmengen von Daten zu verarbeiten. Sie sind vielmehr das Kommunikationsmittel der Moderne. Wenn der Architekt aus dem Computer heute schon grossen Nutzen ziehen kann, dann gilt dies vor allem auf dem Gebiet der besseren Verständigung zwischen den am Bau Beteiligten – angefangen vom Bauherrn über Fachingenieure bis hin zu Behörden und interessierter Öffentlichkeit.

Das Besondere an der Kommunikationsleistung des Computers ist, dass er einen Sachverhalt nicht nur mit alphanumerischen Zeichen in Form von Buchstaben und Zahlen darstellen, sondern aus denselben Grunddaten auch grafische Darstellungen erzeugen kann. Seit Urzeiten hat sich der Mensch besser durch Grafiken als durch abstrakte Symbole – die unsere Schrift ausmachen – erklärt. Der Computer führt uns in die vorschriftliche Zeit zurück. Und in die visuelle Kommunikationszukunft. Mit heute erhältlichen CAAD-Systemen lassen sich Bauten visualisieren, und es lässt sich damit auch dem Laien ein erfahrbares Gefühl von Raum und Zeit vermitteln. Dabei dienen die Konstruktionsdaten aus dem auf dem Computer modellierten Entwurf als Grundlage, um das geplante Gebäude «lebensecht» auf dem Bildschirm erscheinen zu lassen.

## Bildliches Erfahren von Raum

«Visualisieren heisst sichtbar machen», definiert Walter Hüppi, Direktor der CAAD-Beratungsfirma Digital Grafics. Dabei geht es ihm nicht allein um die dreidimensionale Darstellung eines Entwurfs, sondern um die visuelle Präsentation der räumlichen Ideen des Architekten. Dazu gehören neben der Form eines Gebäudes und den Räumlichkeiten auch die Farbgebung, die Lichtverhältnisse, die Materialoberflächenstruktur und die Umgebungsgestaltung. «Der Betrachter soll sich anhand

der Synthesebilder in die neue, durch die Konstruktion eines Neubaus geschaffene Situation hineinversetzt fühlen, noch bevor ein Stein auf dem andern steht», erklärt Hüppi.

Visualisierung ist das Steckpferd eines jeden heute angebotenen CAAD-Systems. Die Verkäufer kommen aus dem Schwärmen nicht mehr heraus. Nicht nur gibt ihnen diese Möglichkeit ein neues Verkaufsargument in die Hand. Endlich lässt sich die abstrakte Software am Bildschirm bilderreich darstellen: Die Wände sind tapeziert. In den Büros stehen Computer auf den Tischen. Die Deckenbeleuchtung ist ergonomisch vorbildlich. Die Polstersessel in der Stube passen zur Farbe des Teppichs. Die Bar ist aus echtem Marmor. Die Kristallgläser blitzen im Spotlight. Der Backstein der Aussenfassade ist sichtbar. In den Fenstern spiegeln sich Bäume, die lange Schatten auf die umgebende Parkanlage werfen. Menschen tummeln sich auf dem lauschigen Grün. Am Himmel ziehen Wolken vorbei... Der Betrachter fragt sich, ob er Fotos oder Computerbilder am Bildschirm sieht.

## Eine visuell echte virtuelle Welt

Solche mit dem Computer hergestellten Bilder können mit Farbdruckern ausgedruckt werden. Dabei geht allerdings viel von der ursprünglichen Qualität verloren. Bessere Bilder erhält man, wenn eine Kopie auf ein Dia über einen digitalen Fotoapparat gemacht wird. Dann ist kaum mehr auseinanderzuhalten, ob es sich um eine in Natura bestehende Vorlage handelt oder um ein Synthesebild.

Über Scanner können aber auch Objekte wie Pflanzen, Tiere, Menschen und Gegenstände aus der realen Welt aufgenommen, in Objektbibliotheken im Computer abgelegt und für Visualisierungszwecke weiterverwendet werden. Ebenso können über sogenannte Still-Videokameras ganze Umgebungen in das CAAD-System eingeblendet werden. In sie baut nun der Architekt sein entworfenes Gebäude den



# der virtuellen Realität

Plänen entsprechend ein. Diese Fotomontagen können ihrerseits wieder auf ein Dia ausgegeben werden. Der Realitätsgrad ist frappierend. Der neuste Gag aus der Visualisierungstrickkiste besteht in der Hinzufügung der vierten Dimension, der Zeit. Einige CAAD-Systeme lassen sich so programmieren, dass durch und um das erst im Computer existierende Gebäude spaziert werden kann. Dazu ist eine hohe Rechenkapazität erforderlich, besteht doch jedes einzelne Bild aus Hunderttausenden von Polygonen und Linien.

Personalcomputer sind für solche Berechnungen heute noch zu langsam. Es gibt allerdings speziell für grafische Darstellungen konzipierte Workstations, die wiederkehrende Berechnungen geometrischer Abläufe direkt in die Hardware «eingebrennt» haben. Der Architekt kann das Modell aber auf einem kostengünstigeren Rechner erstellen und zwecks höherer Darstellungsgrades durch eine leistungsstarke Workstation animieren lassen. Voraussetzung ist allerdings, dass die beiden CAAD-Systeme ihre Daten ohne inhaltlichen Verlust oder grossen Aufwand austauschen können.

Auch die leistungsfähigsten CAAD-Systeme brauchen Sekunden bis Minuten, um ein Bild zu berechnen. Ein Gang durch ein digitales

Gebäude kann deshalb zu einem langweiligen Schlendern werden, wodurch die Visualisierung ihre informative Aussagekraft verliert. Deshalb werden denn die digitalen Bilder auf ein analoges Videoband ausgegeben und zu einem lückenlosen Streifen zusammengestellt. Mit einem Film erhält der Betrachter in kurzer Zeit in einen Gesamteindruck zusammengefasste Informationen, während das Betrachten von einzelnen Bildern am Computerbildschirm das Studium von Details ermöglicht.

## Visualisierung als Designwerkzeug

Voraussetzung für die Visualisierung ist die dreidimensionale, räumliche Darstellung aller Entwurfsergebnisse. Allerdings erlauben nur wenige der heute bestehenden CAAD-Systeme dem Architekten, mit dreidimensionalen Elementen, sogenannten Solid Models, zu modellieren. Dabei geht es nicht darum, lediglich Volumenkörper aneinanderzufügen, sondern mit definierten Operationen innerhalb eines geschlossenen Universums geometrischer Elemente in einem interaktiven Prozess räumliche Formen zu erzeugen.

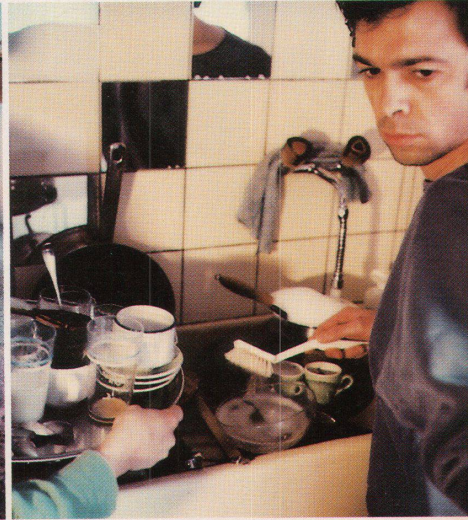
Ohne diese Fähigkeiten können zwar auch Visualisierungseffekte erstellt werden, ihr Nutzen ist jedoch limitiert und unbefriedigend.

Denn Visualisierung nur für Präsentationszwecke lohnt den Aufwand nicht. Sie sollte auch Planungshilfe sein.

Für den an der ETH Zürich tätigen CAAD-Spezialisten Leandro Madrazo sind grafische Repräsentationen ein essentieller Teil des Entwurfsprozesses. In seinem im Oktober 1990 gehaltenen Vortrag an der CAAD-Konferenz Acadia '90 im amerikanischen Big Sky legte Madrazo dar, dass die visuelle Repräsentation der Ideen und Konzepte mit verschiedenen grafischen Techniken den entwerfenden Architekten neue Informationen zur Evaluation ihres Entwurfs gibt. Ein Entwurfsprozess besteht demnach aus sich wiederholenden Zyklen von Generierung und Evaluation grafischer Darstellungen. «Grafische Repräsentationen sind wichtig, da sie zeigen, wie wir über ein Problem nachdenken, und nicht nur, was wir über ein Problem denken», betont Madrazo.

So kann der Architekt mit interaktiven Visualisierungssystemen Farben, Baumaterialien, Lichtverhältnisse, Tages- und Jahreszeiten simulieren, auf ihre Wirkung untersuchen und während des Designprozesses modifizieren. «Heute gibt leider meist ein Operateur die nötigen 3D-Daten für die Visualisierung ins System ein. Dadurch vergisst der Architekt die Chance,

## WENN MÄRCHCHEN WAHR WÄEREN, WÄERE





während des Entwurfsprozesses Fehler zu erkennen und Verbesserungen einzuflechten», bedauert Hüppi. Für den Berater ist der Aufbau eines dreidimensionalen Modells im Computer eine wichtige Unterstützung im Prozess der Entscheidungsfindung. «Das CAAD-System liefert den Entscheidungsträgern während der Eingabe ständig Feedback: Visualisierung ist also die Rückführung der Resultate eines Entscheidungsprozesses auf den Entscheidungsträger», resümiert Hüppi.

#### Grosse Mühen und kein Lohn?

«Rationalisierung ist mit Visualisierung wenn überhaupt nur indirekt erzielbar», warnt Hüppi. Er sieht in der Fehlerfrüherkennung und Fehlerverhinderung Ansätze zu Zeiteinsparungen. «Visualisierung allein um der Präsentationseffekte willen bedeutet ganz sicher mehr Arbeit und ist recht teuer», unterstreicht der Berater weiter.

Viel Arbeit verlangt vor allem das Übertragen des Entwurfsgedankens in ein dreidimensionales Modell, da ganze Konstruktionen nur für die Perspektive oder die Animation benötigt werden. Aus einem bestehenden 3D-Modell können laut Miville Visualisierungen mit angemessenem Aufwand erzeugt werden. Hüppi spricht von einer Arbeitsbelastung von drei Stunden. Korrekturen und Variantenspielereien sind zwar immer möglich, bedeuten aber zusätzliche Arbeit. Insbesondere bei Veränderungen kann der Architekt nicht einfach auf das schon Erarbeitete abstützen. Teilweise müssen schon geleistete Detailarbeiten wieder nachgeführt werden, fehlt den Systemen doch die Intelligenz, um eine Veränderung bis in die

hintersten Winkel eines Entwurfs selbständig weiterzugeben. Einen kritischen Punkt erreicht die Visualisierungsarbeit, wenn detaillierte und realitätsnahe Präsentationen oder gar ein Video Ziel der Anstrengungen sind. Hierzu ist ein professioneller Modellbauer erforderlich, der sich täglich mit der Materie befasst. Denn Visualisierung ist mehr, als nur Holzmodelle im Computer abzubilden.

Allerdings kann sich kaum ein Architekturbüro einen Full-time-Modellbauer leisten, zumal das Erstellen eines vollständig visualisierten Gebäudes im Computer laut Hüppi bis zu drei Wochen in Anspruch nehmen kann. So haben sich verschiedene Firmen aus dem Dienstleistungssektor, beispielsweise die Zürcher Firma Digital Grafics des Beraters Hüppi oder die französische Espace & Stratégie, in der Schweiz durch die Basler Firma Incons vertreten, herausgebildet, welche die langwierige Visualisierungsarbeit professionell übernehmen. Andere Unternehmen, wie die Firma Rechenzentrum Dr. Walder und Partner in Gümli bei Bern, vermieten ihre leistungsstarken Workstation-Computer an Architekten, welche die Visualisierung selbst erstellen möchten, aber in ihrem Büro nicht über die notwendige Hardware verfügen.

Wer aber bezahlt die Kosten? In der SIA-Honorarordnung gibt es keinen Kostenpunkt Visualisierung oder Trickfilm. Über diese Frage muss sich die Branche Klarheit verschaffen, bevor fotorealistic Bilder einfach zur allgemeinen Dienstleistung gezählt werden, die der Architekt dem Bauherrn zu erbringen hat, nur weil ja nun mit dem Computer alles schneller gemacht werden könne.

#### Demokratisierung im Bauwesen

Weder die althergebrachten Pläne und Ansichten noch Computer können die reale Welt sichtbar machen. Eine in einem CAAD-System generierte Welt ist immer eine künstliche Synthesewelt. «Der Computer kann uns jedoch helfen, uns weniger selbst zu betrügen. Denn der Mensch hat die Tendenz, die Welt durch einen Schönheitsfilter zu betrachten», meint Hüppi optimistisch.

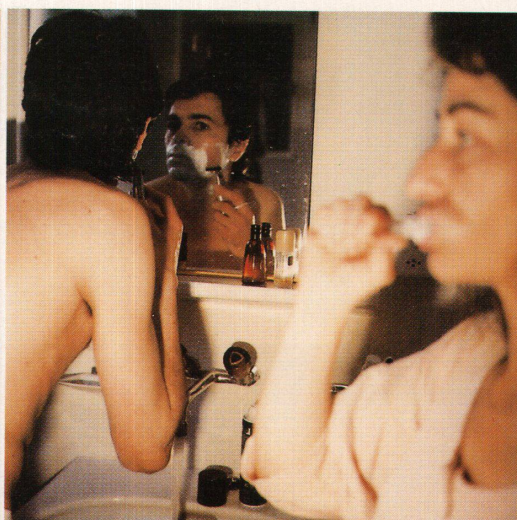
So sagt auch Professor Schmitt, dass die Fähigkeit zur dynamischen, perspektivischen Darstellung nicht die Qualität der Objekte, aber deren Überprüfbarkeit erhöhe. Mit Visualisierungsmethoden sei feststellbar, ob eine Idee überhaupt technisch realisierbar sei und von der Öffentlichkeit akzeptiert werde.

«Bilder für eine objektive Meinungsbildung» lautete denn auch der Titel des Referats von Andreas Miville, Architekt des Basler Architekturbüros Burckhardt & Partner, an einer Visualisierungstagung von Hewlett-Packard. Darin gab der Architekt seiner Hoffnung Ausdruck, dass die Visualisierung im Interesse der Öffentlichkeit auch als demokratisierendes Mittel eingesetzt wird. Mit Visualisierungstechniken lässt sich architektonisches Wissen auch Laien vermitteln. Mit Plänen allein ist er überfordert. Visuelle Darstellungen geben ihm hingegen eine fairere Chance, an einer architektonischen Diskussion mitzureden. «Der Mensch erhält die Möglichkeit, an Prozessen teilzunehmen und sie zu beeinflussen, von denen er bisher weitgehend ausgeschlossen war», frohlockt Miville.

Hüppi appelliert an die Fairness der Anwender von Visualisierungswerkzeugen. Seiner Meinung nach sollte Visualisierung zu Präsentation zwecken immer die örtlichen Positionen von Menschen zum Massstab nehmen und nicht verschönernde Perspektiven darstellen; die ein Mensch kaum je einnimmt. «Die Manipulationsmöglichkeiten sind bei der Visualisierung weit geringer als bei handgezeichneten Plänen», meint Hüppi jedoch und fügt hinzu: «Jedes Werkzeug ist in den Händen von Gauklern ein Trickinstrument mit dem Ziel, die Menschen zu täuschen.»

Die Computertechnologie bleibt nicht stehen. Ihr neuestes Schlagwort heisst Multimedia. Darunter versteht die High-Tech-Branche die Verbindung von Ton, Text und Bild in einem interaktiven, durch den Benutzer bedienbaren System. Heute muss der Bauherr den Weg durch sein zukünftiges Gebäude beschreiten, den ihm der Architekt vorprogrammiert hat. Mit den neuen CAAD-Visualisierungssystemen hätte der Betrachter jedoch die Möglichkeit, nach Lust und Laune um und durch den Bau zu flanieren, virtuelle Möbel zu platzieren, sich häuslich einzurichten – im Computer! ■

## MEIER KEIN FROSCH.





# Eindrucksvolle optische Halluzinationen

Die Gesetze der Linearperspektive mit den darauf beruhenden Konstruktionsmöglichkeiten wurden im 15. Jahrhundert entdeckt. Alle darstellenden Künste benutzen perspektivische Grundlagen zur Wiedergabe der Umwelt seit dem Jahr 1500.

Knapp 500 Jahre später rechnen und zeichnen elektronische Computergehirne Millionen von Perspektiven in Sekundenschnelle. Aber nicht nur das. Seit neustem sind die 3D-CAAD-Systeme auch mit Möglichkeiten der Darstellung von Farb- und Materialflächen unter Einwirkung beliebiger Lichtquellen, von Oberflächen- und Materialstrukturen und sogar von Zeit- und Wegfaktoren ausgestattet, die mit den Begriffen Shading, Rendering, Vision, Animation und Video umschrieben werden.

Dabei ist zu bedenken, dass die CAAD-System-Anbieter diese Funktionen aus Konkurrenzgründen unbedingt im Angebot haben müssen. Kein Messestand, an dem nicht farbenfrohe «Fastrealbilder» über die CAAD-Bildschirme huschen.

Verlangen Sie einmal eine in Ihrem Beisein generierte On-line-Herstellung eines virtuellen Bildes, und Sie werden den Aufwand abschätzen können. Zudem braucht es dazu einiges an technischer Computerleistung, die nicht gerade billig ist. Mit Investitionen von über 30 000 Franken in Hardware und Software muss gerechnet werden. Und die Ausgabe auf Farbdrucker, Fotos oder Video ist noch sehr problematisch und viel zu teuer. Nur wenige Architekten leisten sich das heute.

Die Zukunft wird zeigen, ob es sich bei der Visualisierung um eine kurzlebige Spielerei oder um ein Arbeitsinstrument von morgen handelt. Heute jedenfalls ist sie eine hübsche Show, mit der der Bauherr mit der Präsentation seines Bauwerks noch vor dem ersten Spatenstich beeindruckt werden soll. ■

René Müller, Architekt HTL, Verkaufsleiter der Firma Rechenzentrum Dr. Walder + Partner, Wettingen

