Zeitschrift: Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design

Herausgeber: Hochparterre

Band: 9 (1996)

Heft: [2]: Macworld Sonderheft : neue Medien künstliche Welten

Artikel: Von CAAD zur Raumsimulation in Echtzeit : neue Instrumente der Architekturgestaltung

Autor: Schmitt, Gerhard

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-120452

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

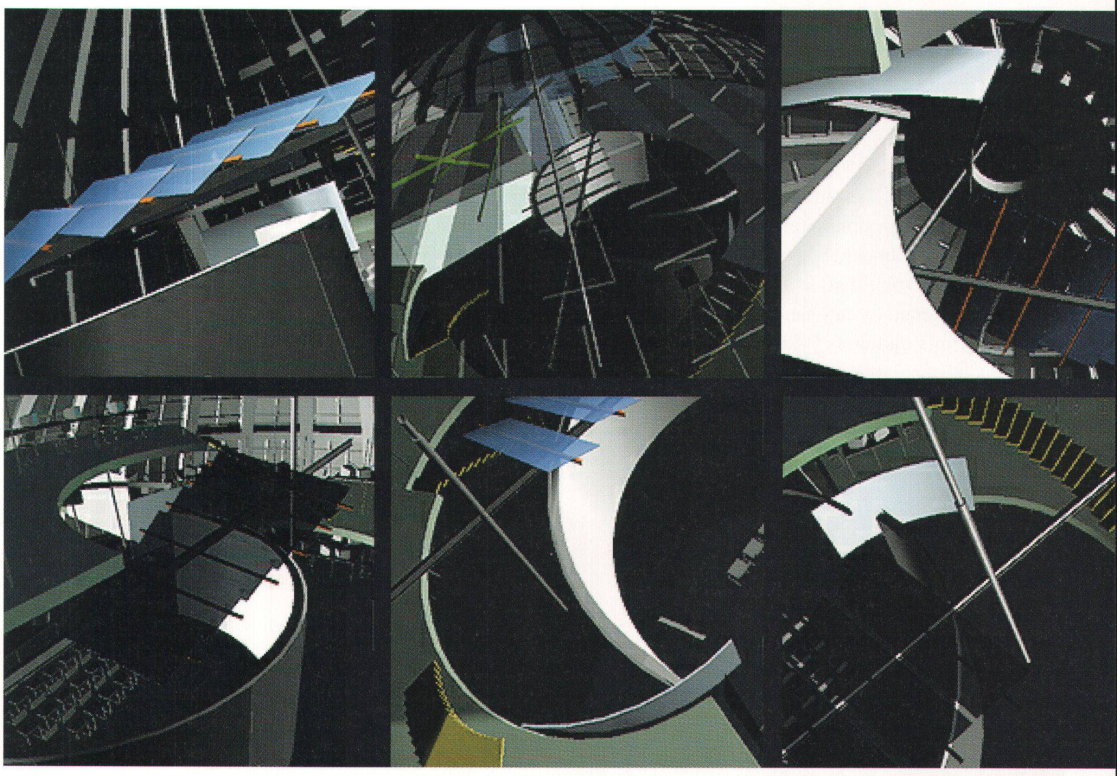
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.12.2025

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

Von CAAD zur Raumsim in Echtzeit

An der ETH Zürich wurde ein Computerprogramm entwickelt, mit dem die Entwurfsphase und die Präsentation von Architektur massgeblich verändert werden. Simulierte Räume im Cyberspace stimulieren die Architekten der Zukunft.

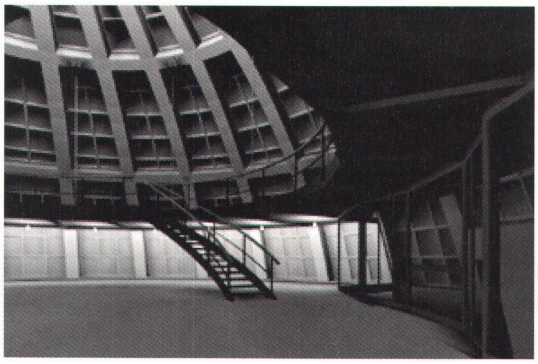


Umgestaltetes Inneres der Kuppel der ETH Zürich nach einem Entwurf von Maria Papanikolao und Andreas Strübin

Computer Aided Architectural Design (CAAD) heisst rechnergestütztes Entwerfen. Die Erfinder des CAAD verfolgten zu Beginn seiner Entwicklung in den sechziger Jahren hochgesteckte, idealistische Vorstellungen und hatten nicht das elektronische Reissbrett oder den elektronischen Bleistift zum Ziel. Die Unterstützung der Kreativität stand im Zentrum des Interesses. Der kommerzielle Erfolg im Laufe der siebziger und achtziger Jahre verschüttete jedoch diese Absicht. Jetzt, mit dem Aufkommen schneller Prozessoren, dem Internet und mit verbesserten Simulationsmethoden, gelangt das ursprüngliche Ziel zum Durchbruch.

Simulation mit CAD

Simulation ist eine Methode, die ein bestehendes Objekt oder einen Zustand in seinen interessanten Aspekten möglichst wirklichkeitsnah darstellt. Für die Architektur bedeutsamer ist aber die Fähigkeit der Simulation, ein geplantes Objekt oder einen geplanten Zustand in seinen wichtigen Aspekten möglichst realitätsnah vorwegzunehmen. Mit Simulation lassen sich unliebsame Überraschungen vermeiden. Beispiele sind die Simulation des Energieverbrauchs, der Kosten, des statischen Verhaltens oder der räumlichen Wirkung eines Gebäudes. Somit liegt der beste Zeitpunkt für die Simulation und Eliminierung möglicher Fehler in der Planungsphase. Die Planungs- und Entwurfsphase ist aber genau diejenige, die bisher von CAD Programmen vernachlässigt wurde. Diese Programme eignen sich sehr gut für das Aufzeichnen und Modellieren von bereits fertigen Entwürfen und für die Manipulation bestehender Zeichnungen oder Modelle. Sie bieten jedoch wenig Unterstützung bei der Entwurfsfindung.



Bilder: ETH Zürich

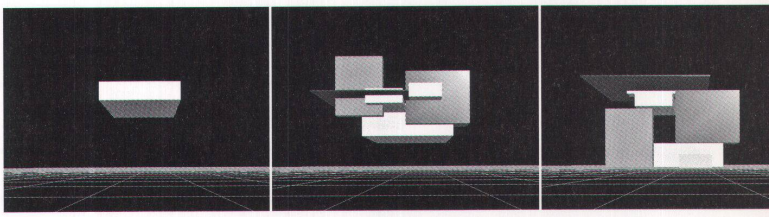
VR Modell des Innenraums der Kuppel der ETH Zürich. Modell und Visualisierung: Patrick Sibenaler

Simulation mit VR

In dieser Situation wird die Technik der Virtuellen Realität (VR) bedeutsam. VR basiert auf einem Modell der Wirklichkeit, das in vereinfachter Form im Computer als Datensatz vorhanden ist und mit dem die Betrachter interagieren. Dieses Modell macht Aspekte der Realität zugänglich, die ausser dem Auge auch die anderen Sinne des Menschen ansprechen. Damit ist Virtuelle Realität eine besondere Form der Simulation. Bisher liessen sich die Geometrie, das Ener-

Modellierung von Massenmodellen mit dem Programm Sculptor: schwebend (links), mit eingeschalteter Kollision (Mitte), mit eingeschalteter Schwerkraft (rechts).
Autor: David Kurmann

ulation



gieverhalten, das statische System oder die Kosten eines Projekts berechnen. Neu an VR ist, dass das Datenmodell jetzt interaktiv zu erkunden ist und dass die Kombination der Simulationen eine Fülle neuer Eindrücke erlaubt. Die beiden wichtigsten Charakteristika der VR sind die Interaktion – die Fähigkeit, Objekte direkt manipulieren zu können – und die Immersion – das Gefühl, von einem virtuellen Raum umschlossen zu sein. Erreicht wird dies entweder mit Head Mounted Display-Datenhelmen oder durch Grossprojektion in Stereo. In Weiterentwicklung des architektonischen Entwurfs, der seit Jahrhunderten in den Vorstellungen der Betrachter eine neue Welt hervorruft, erlaubt die VR die Schaffung vollkommen künstlicher Welten. So ist es möglich, Bauherrschaften von einem Entwurf zu überzeugen, der bisher in dieser detailgetreuen und immersiven Darstellung nicht möglich war.

Anwendungsmöglichkeiten

Eine erste Anwendung ist sicher die Darstellung bestehender Räume und Gebäude mit VR für Renovationen oder Umbauten. VR hilft, einen neuen Zustand zusammen mit der bestehenden Bausubstanz zu zeigen. Beispiele sind Grossprojekte, wie das neue Chemiegebäude am Hönggerberg oder die Simulation neuer Nutzungen von bestehenden Räumen.
Die zweite grosse Anwendung der VR ist der Einsatz für den Entwurf. Zu diesem Zweck wurde am Lehrstuhl für Architektur und CAAD der ETH Zürich ein neues Programm mit dem Namen «Sculptor» entworfen. David Kurmann, der Autor, entwickelt seit drei Jahren mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds dieses Programm ständig weiter. Die besonderen Vorteile von Sculptor liegen in der schnellen Modellierfähigkeit und damit in der Unterstützung der Konzeptfindung. Sculptor kann Schwerkraft und Kollision simulieren. Dies bedeutet, dass die Architektin oder der Architekt fast wie mit einem physischen Modellierinstrument am Computer arbeiten kann: Formen können geschaffen, verändert, verschoben und aufeinander gebaut werden, ohne dass langwierige geometrische Operationen wie in herkömmlichen CAD Programmen durchgeführt werden müssen. Die Einschaltung der Schwerkraft simuliert zudem gewisse statische Eigenschaften. Wird zum Beispiel ein Bauteil zu weit über ein anderes hinausgeschoben, so fällt es herunter. Die Nutzung der Kollisionskontrolle ist ebenfalls nützlich, denn dadurch lassen sich Massenmodelle schnell herstellen.
Sculptor erlaubt auch das direkte Modellieren von Räumen oder negativen Volumen (Voids). Traditionelle CAD Pakete stellen hingegen das Modellieren von Wänden und Decken in den Vordergrund. Dies ist ein weiteres Zeichen, dass Sculptor für den Entwurfsprozess geschaffen wurde, in dem der Raum eine grosse Rolle spielt. Für die Ausführungsphase sind die traditionellen Programme stärker. Mit Sculptor kann sich die Architektin oder der Architekt in einer VR Umgebung direkt in dem zu entwerfenden Raum aufhalten und das Gebäude von innen nach aussen modellieren. Fenster, Türen, Verschneidungen, Höhensprünge und andere Operationen sind intuitiv und in Echtzeit ausführbar.

Architectural Space Laboratory

Alle Operationen mit Sculptor finden im Architectural Space Laboratory (ASL) statt. Die Arbeit im ASL hat eine Reihe wichtiger Neuerungen hervorgebracht. Die Simulation rein physischer Architektur wurde um die Dimension der Erkundung einer neuen, virtuellen Architektur erweitert. Hier werden künstliche Welten geschaffen, die nur in der Virtualität existieren können. Die Fähigkeit, VR im Entwurf einzusetzen, ist an der bestehenden Entwurfsmethodik nicht spurlos vorübergegangen. Es entsteht jedoch kein Konflikt zwischen der Simulation physischer Architektur und der Simulation virtueller Architektur, vielmehr befruchten sich die beiden Gebiete gegenseitig. Es ist offensichtlich, dass die Möglichkeiten des CAAD und der VR Technik zu einer Erweiterung der Wahrnehmung geführt haben und damit auch die Kreativität in einer neuen Form unterstützen. Allerdings ist zu beobachten, dass diejenigen, die sich dort noch nicht aufgehalten haben, die Vorgänge in dieser neuen, künstlichen Welt sehr skeptisch kommentieren oder aber wegen Nichtwissens zu enthusiastisch darauf reagieren.

Die Erweiterung der Sinne

Der Übergang von traditioneller Raumsimulation zur Schaffung künstlicher Welten mit VR ist fliessend. Die Studierenden sind sich oft nicht bewusst, dass sie auf dem Gebiet der Vernetzung und der Modellierung in vernetzten Umgebungen Pionierleistungen erbringen. Sie haben damit einen Teil der neuen architektonischen virtuellen Welt mitdefiniert, auf die ihre Nachfolger aufbauen können. Diese Generation von zukünftigen Architektinnen und Architekten wird ein völlig anderes, entspannteres Verhältnis im Umgang mit künstlichen und realen Welten haben. Daraus geht eine veränderte Einstellung zur Architektur hervor, was sich langfristig in einer informationsintensiveren Entwurfs- und Ausführungsphase niederschlägt.

Gerhard Schmitt

Gerhard Schmitt ist seit 1988 Professor für Architektur und CAAD an der ETH Zürich.

Architectural Space Laboratory

Das Architectural Space Laboratory (ASL) an der ETH Zürich entstand 1992. Es hat zum Ziel, den Architekturarbeitsplatz und die Architekturumgebung der Zukunft zu erkunden, das bei vielen Computeranwendungen bestehende Fernsehparadigma zu überwinden und eine immersive Umgebung für eine grössere Anzahl von Studierenden und Lehrenden zu schaffen. Dabei stehen die konsequente Anwendung der neuesten Modellier- und Kommunikationstechnologie sowie die damit verursachten Veränderungen im Entwurf, in der Ausführungsphase und im Facility Management von Gebäuden im Mittelpunkt. Die damals bekannte HMD (Head Mounted Display) Technologie befriedigte nicht, da sie die einzelnen isolierte und die gemeinsame Arbeit und Betrachtung eines Objekts erschwerte. Daher wurde eine Stereo-Grossprojektion von 3 x 6 Meter gewählt. LCD Brillen und ein Soundsystem erlauben das dreidimensionale und akustische Wahrnehmen von Räumen. Alle Computermodelle, die in den anderen Computing Clusters der Architekturabteilung der ETH Zürich entstehen, können in das ASL übertragen und dort mit Hilfe einer Silicon Graphics Reality Engine in einer VR Umgebung präsentiert werden. Im letzten Jahr kamen weitere räumliche Eingabegeräte hinzu sowie ein Tracking Device, um die Bewegung des Kopfes mitzuverfolgen. Die Technik der VR im ASL erlaubt es, die Simulation der künstlichen Welten genau wie die der realen Welten zu erleben. Das ASL wird intensiv für Präsentationen und für die Forschung genutzt. Ab August hat man Zugang zu unserem Teil der Ausstellung «The Archaeology of the Future City», die im Juli 1996 im Museum of Modern Art in Tokio eröffnet wurde. Die neusten Arbeiten sind unter http://caad.arch. ethz.ch/ zu besichtigen.