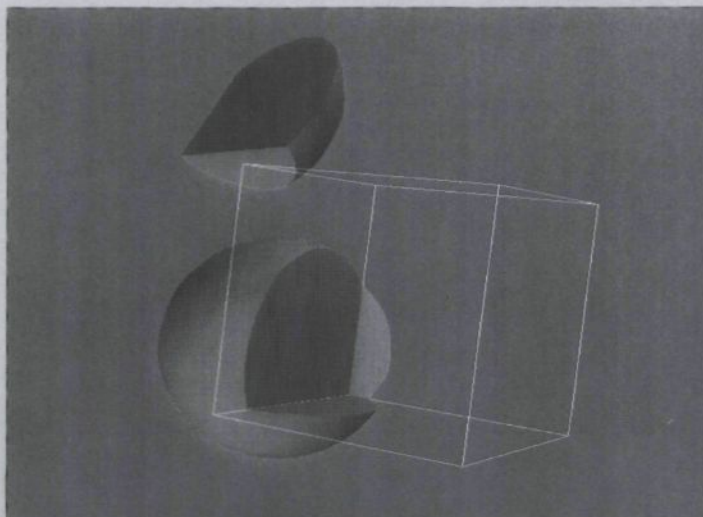


CAD – Wie kommt die Architektur in den Computer und wieder heraus?

Horrorvisionen wie abstürzende Rechner, besetzte Hotlines oder komplette Ausführungsplanungen auf festgefahrenen Festplatten prägen heute noch genauso die Vorstellung vom Computer im Architekturbüro wie auch die Versprechungen der Verkäufer von enorm gesteigerter Effizienz bei bedeutenden Einsparungen



Boolsche Operationen:
Das Grafikprogramm berechnet die Verschneidung der Körper und den entstehenden Schnittkörper.
Grafik: Tekton/Hassani

an Zeit und Kreativität („Sie haben doch einen bestimmten eigenen Stil, mit dem Computer können sie ihn beliebig reproduzieren. „Ein gut trainiertes CAD-Programm bringt ihr Gebäude auf jedem Grundstück unter“). Ebenso die Ängste der Benutzer, die im Innern der Computer einen Dämon vermuten, der nur darauf wartet, ihre Gewohnheiten und lieb gewonnenen Entwurfsrituale („wir fangen jetzt mit einem Pappmodell an; wir haben noch immer mit einem Pappmodell angefangen“) rauben. Was macht ein Computer mit einem Entwurf? Wie kommen die Ideen des Architekten hinter den Bildschirm?

Moderne Benutzeroberfläche ermöglichen die Eingabe über Icon und Mausklick, erlauben aber die millimetergenaue Eingabe der digitalen Raumkoordinaten. Mit diesen Mitteln entwickelt sich das Projekt von der Skizze bis zum Konstruktionsde-

tail. Dreidimensionale Gedankenmodelle und Vorstellungsbilder können dabei direkt übertragen werden, wobei das Konstruktionsprogramm Hilfen für das Erfassen komplexer Geometrien bietet. In der Entwurfsentwicklungsphase können virtuelle Baukörper beliebig verändert und miteinander in Beziehung gesetzt werden. Diese Objekte können z.B. in ihren Proportionen und ihrer Lage zueinander verändert werden. Möglich ist aber auch die Durchdringung und das geometrische Erfassen der dabei entstehenden Schnittkörper – die Booleschen Operationen. Alle er-

stellten Objekte sind im Computer als Datenmodell vorhanden, das mit einer Vielzahl von Eigenschaften gekoppelt werden kann. Diese Eigenschaften steuern z.B. im Rendering-Prozeß die Umsetzung des geometrisch konstruierten Drahtmodells in photorealistische Bilder. Je mehr Informationen über Körpereigenschaften, Materialien und die Lichtverhältnisse zur Verfügung stehen, desto realistischer wird die Wirkung des Bildes. Die Addition von Einzelbildern ist Grundlage der Animation. Für die Erstellung von Bewegungsbildsequenzen werden weitere Eigenschaften wie Lichtverhältnisse oder Trägheitsmomente bewegter Körper visualisiert. Kamerafahrten und dynamische Prozesse wie Belastungsverformung (Finite-Elemente-Methode) und Umweltveränderungen (z.B. Schallausbreitung, Lichtveränderungen, Luftströmungen) können so simuliert werden. Dabei steigern speziell entwickelte Ein- und Ausgabegeräte wie Datenhandschuh und Bildschirmbrille die Erlebnisintensität.

Neben dieser neuartigen Informationsdarstellung kann der Computer wesentlich zur Erleichterung der Ausführungsplanung und des Projekt-Managements beitragen. Durch die Kopplung der geometrischen Daten des Ob-

jektmodells mit Daten über Materialien und technische Details ist das Modell Grundlage für Ausführungs- und Detailzeichnungen. Durch Datenaustausch können Informationen wie Vermessungskarten aus externen Datenbanken und die simultanen Planungen der anderen Mitglieder des Teams, wie Fachingenieure oder Landschaftsplaner mit einbezogen werden. Das Datenmodell kann auch Grundlage der computerunterstützten Fertigung von Einzelteilen und Prototypen in Stahl- oder Maschinenbauformen sein, wo CIM (computer integrated manufacturing)-Technologien immer größere Bedeutung erlangen. Auf der Baustelle ist der komplette Datensatz des Gebäudes mit allen Details und technischen Angaben auf tragbaren Rechnern vorhanden und kann online mit den Daten im Büro verglichen und modifiziert werden. Aus dem Modell können die Daten für die Ausschreibung und Bauabrechnung herausgelesen und weiterverarbeitet werden. Nach Fertigstellung des Baus kann das Objektmodell für das computerunterstützte Facility Management, die Verwaltung des Gebäudes, seine Möblierung und die Steuerung der Haustechnik eingesetzt werden.

Forschungen und Projekte

ART+COM
Hardenbergplatz 2
W-1000 Berlin 12
Tel.: 030/2629301

Seit 1988 arbeitet ART+COM in Berlin als Forschungs- und Entwicklungszentrum für rechnergestütztes Gestalten und Darstellen. ART + COM entwickelt Gedankenmodelle und Zukunftsvisionen, wie auch konkrete Projekte und Software. Die Projekte



Baumarkt

reichen von der interaktiven multimedialen Telekommunikation bis zur Untersuchung zukünftiger Kommunikationsmöglichkeiten im virtuellen Raum. Diese Entwicklungen haben Einfluß auf die Arbeitsweise des Architekten.

Der Architekt soll an seinem zukünftigen Arbeitsplatz integrierte elektronische Kommunikationsmedien und Entwurfswerkzeuge zur Verfügung haben. Dazu gehören das elektronische Skizzenbuch, die CAD-Konstruktion, der Bereich der computerunterstützt animierten Bilder und Datenbanken mit Plan- und Kartenmaterial sowie Meßdaten zu Umweltbedingungen. Das ermöglicht dem Architekten entwerfend begleitend das visuelle Si-

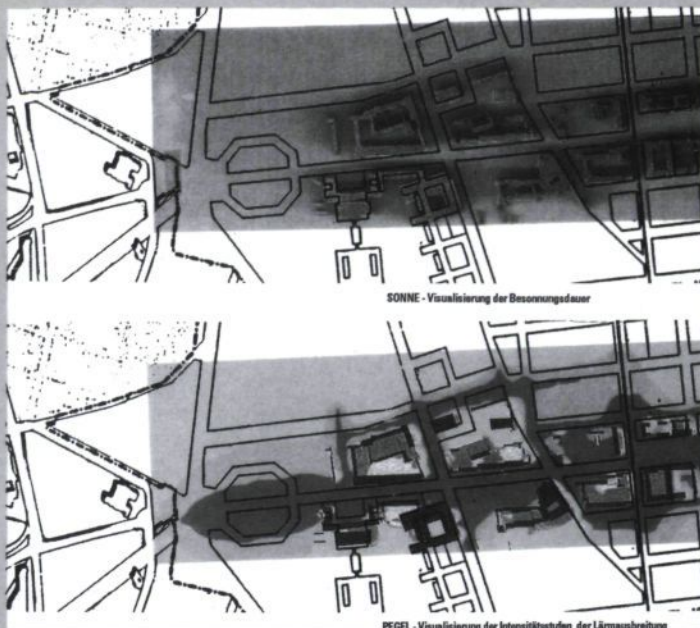
Das Mediatel integriert alle Kommunikationsmedien an einem Arbeitsplatz: Das eingebaute Bildtelefon mit Kamera und Mikrofon im Bildschirmträger ermöglicht die Telepräsenz vom Schreibtisch aus...



Eine elektronisch sensitive Glasplatte mit darunterliegendem Monitor ist das Ein- und Ausgabemedium. Konzeption: Edouard Bannwart
Grafik: ART+COM

mulieren von Tragwerksverhalten, Material und Farbe. Dieser interaktive Planungsprozeß führt zur ständigen Modifikation und Optimierung des Gebäudes und seiner Eigenschaften. Die digitalen Informationen lassen sich mittels Laptop auf die Baustelle tragen und im Projektteam austauschen. Damit werden viele materielle auf „immaterielle“ Kommunikationsnetze verlagert. Diese interaktive Kommunikationstechnik erlaubt eine neuartige Mobilität und das ortsunabhängige Arbeiten, Handeln und Verwalten. Als Benutzer-Interface für diese neuen Kommunikationsmedien und den Arbeitsplatz der Zukunft wurde von ART+COM im Auftrag der Deutschen Bundespost-Telekom mit Unterstützung der Firmen Sony, USM Haller und Apple Computer das Mediatel entwickelt. Kernstück des Arbeitsplatzes ist das eigentliche Kommunikationsgerät im Sinne eines virtuellen Gegenübers mit den kommunikationsspezifischen audiovisuellen „Sinnesorganen“. Der Multimediaarbeitsplatz ermöglicht darüber hinaus den schnellen Zugriff auf hochauflösende Bewegtbildsequenzen aus Archiven, das Telecomputing auf Großrechnern und die interaktive und verteilte Bearbeitung von virtuellen Objekten und Räumen.

Mit Hilfe des bei Art+COM im Test befindlichen VPL/Virtual Reality Systems - eines interaktiven Sichtsystems - ist es möglich, sich selbst in der virtuellen Welt des Computers zu bewegen und dort zu agieren. Das System besteht aus einem Datenhandschuh und einem Datenhelm mit zwei LCD-Displays für die Sicht

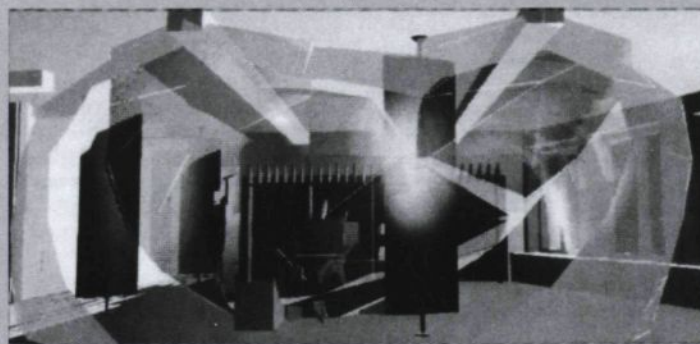


Simulation von Licht- und Schallverhältnissen im Gebiet Potsdamer Platz/ Leipziger Straße in Berlin: Computergestützte Hilfe für städtebauliche Planungen. Grafik: ART+COM

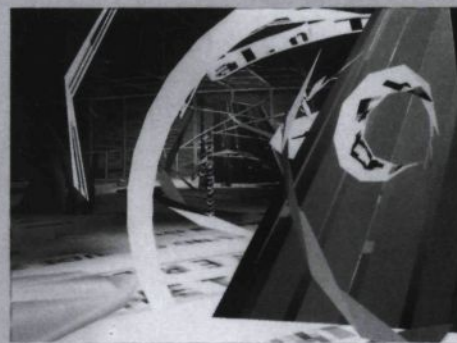
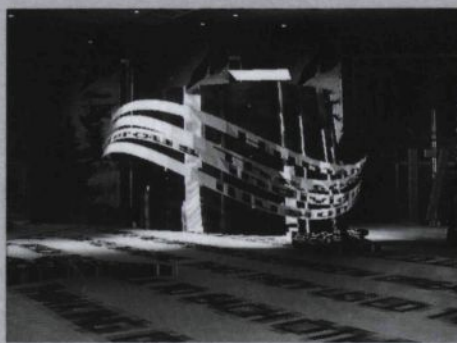
Darstellung der Leuchtdichte mit dem Luminosity-Verfahren: Die Lichtkegel der Lichtquellen werden quantitativ sichtbar. Grafik: ART+COM (M. Fleischmann/W. Strauss)

Richtung und die Geschwindigkeit durch programmierte Gesten verändert werden. Wegen des enorm hohen Rechenaufwands kann es nicht darum gehen, die Wirklichkeit nachzubilden, sondern mit Hilfe künstlicher Welten mehr über die Wirklichkeit zu erfahren. Dadurch bildet die VR-Technologie eine interessante Grundlage für ein städtebauliches Entwurfssystem.

Dieses System, das im Rahmen des Berkomp-Projekts „Neue Medien im Städtebau“ entwickelt wurde, umfaßt zwei Komponenten: Zum einen die städtebauliche Information, die über die VR-Technologie vermittelt wird und eine dynamische Interaktion mit dem virtuellen Modell des Stadtraums erlaubt, zum anderen die stadtgeschichtliche Information, die interaktiv über eine



Ansicht eines nach dem Radiosity-Verfahren gerechneten Innenraums: Die Lichtqualitäten und die Raumausleuchtung werden sichtbar. Grafik: ART+COM (dto.)



des Besuchers sowie einem Steuerrechner und zwei Bilderzeugungsrechnern. Ein kleiner Sensor am Datenhelm schickt die Position des Besuchers zum Steuercomputer. Der gesamte Datensatz der Bilder auf den LCD-Bildschirmen muß mit jeder Bewegungsänderung neu gerechnet werden. Mit dem Datenhandschuh als Navigator kann die

Bildplatte abgerufen wird. Durch die rechnergestützten Simulations- und Visualisierungsmöglichkeiten entsteht ein Planungsinstrumentarium, mit dem sich nicht nur Bewegungsprozesse wie z.B. Verkehr und Nutzungsbelastungen im Zeitraffer darstellen lassen, sondern auch Sonnenlichtverlauf, Beleuchtungsanordnung, Schallausbreitung, Thermik und Schadstoffbelastung visualisiert werden können. Im Rahmen solcher Umweltsimula-

tionen wurden unterschiedliche Darstellungsverfahren entwickelt:

● Das Luminosity-Verfahren dient der dreidimensionalen Darstellung von Leuchtdichten. Die Visualisierung von an sich „unsichtbaren“ Lichtkörpern ermöglicht eine Veranschaulichung und Variantenbildung der Lichtplanung. Durch genauere Bestimmung der notwendigen Leuchtdichte ist eine energiesparende Lichtplanung möglich.

Die „Stoa of Berlin“ – mittels virtueller Räume werden die „Denkgebäude“ der Philosophen Minsky, Weizenbaum, Virilio und Flusser visualisiert... Mit Licht, Farbe, Form, Texten und Dialogen sollen Anschauungen vermittelt werden... Durch die Technik der Computer-Grafik lassen sich komplexe Geometrien und Schriften als über Bänder laufende Texturen darstellen. Konzeption: Monika Fleischmann; Grafik: ART+COM

● Das Radiosity-Verfahren stellt dagegen die Raumausleuchtung fotorealistisch dar und trägt so zur Veranschaulichung und Variantenbildung der Atmosphäre im Raum bei.

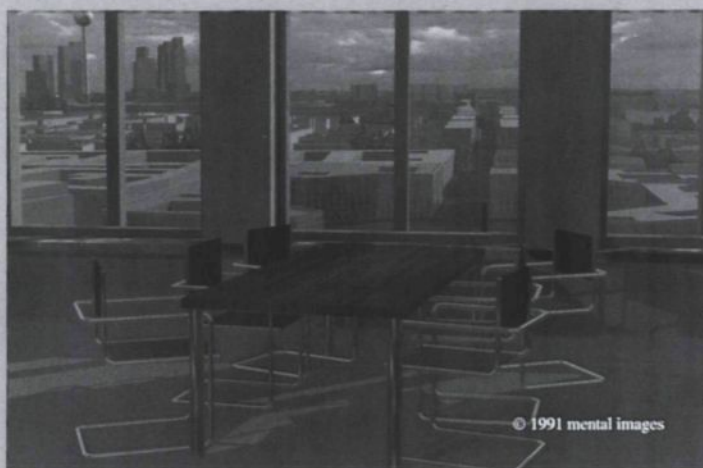
● Das Audiosity-Verfahren ist eine Methode zur Darstellung von akustischen Feldern in synthetischen Räumen. Die Schritte beim Gang durch virtuelle Räume werden so hörbar.

Neue Erlebniswelten und Raumerfahrungen können mit diesen Entwurfswerkzeugen creiert werden. Beispielhaft hierfür sind die Philosophenhäuser in der virtuellen Ausstellung „Stoa of Berlin“; Gedankenketten sind in Form von Laufschriften zu Raumeinheiten erstarrt.

schen. Heute gehört mental images aufgrund der hierzulande ungewöhnlichen Professionalität in Ausstattung und Arbeitsweise zu den größten Anbietern auf dem deutschen Markt und besitzt weltweite Kontakte. Die animierten Logos der ARD, das Simula-



Szenen aus der Videosimulation des Wettbewerbsbeitrags von H. Kollhoff für den Potsdamer Platz.
Grafik: mental images

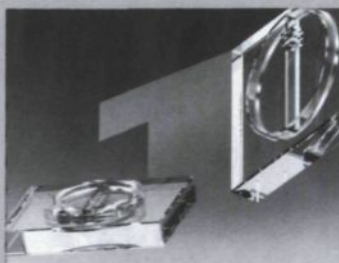


© 1991 mental images

mental images. Gesellschaft für Computerfilm und Maschinenintelligenz mbH & Co KG
Rankestr. 9
W-1000 Berlin 30
Tel.: 030/8821088

Mental Images wurde 1986 in Berlin als Produktionsfirma für computergenerierte Grafik und Softwareentwicklung gegründet. Der Name „mental images“ steht für Vorstellungsbilder, die vom Gehirn in den Computer gelangen sollen. Der Untertitel Maschinenintelligenz in der Firmenbezeichnung deutet auf das Ziel hin, die Generierung von Bildern durch Computer zu erfor-

tionenvideo des Architekturprojektes von Hans Kollhoff für den Potsdamer Platz, Visualisierungen für Wissenschaft und Werbung sowie medizinische Lehrfilme sind Beispiele für die Vielseitigkeit der Firma. Neben diesen Dienstleistungen steht die Forschung und Softwareentwicklung und nicht zuletzt das Experimentieren mit dem neuen Medium im Mittelpunkt. Eines dieser Experimente ist die entwurfsbegleitende Visualisierung von



Momentaufnahme von TV-Logos, die nach dem Ray-Tracing-Verfahren gerendert und anschließend animiert wurden.
Grafik: mental images



Rendering von Auto-Entwürfen mit mental ray (Ray-Tracing-)Software.
Grafik: mental images

Bühnenbildern und ihre Ausleuchtung. Wegweisende Projekte sollen die Möglichkeiten des Mediums und die Fähigkeiten der Gestalter herausfordern. Auf technischem Gebiet beschäftigt sich mental images mit der Programmierung und Anwendung von Parallelrechnern, die aufgrund ihres Aufbaus aus mehreren Mikroprozessoren für rechenaufwendige Grafikanwendungen eine beträchtliche Zeitersparnis versprechen.

Bei der Softwareentwicklung arbeitet mental images mit dem amerikanischen Hersteller Wavefront Technologies Inc. aus Santa Barbara, Kalifornien zusam-

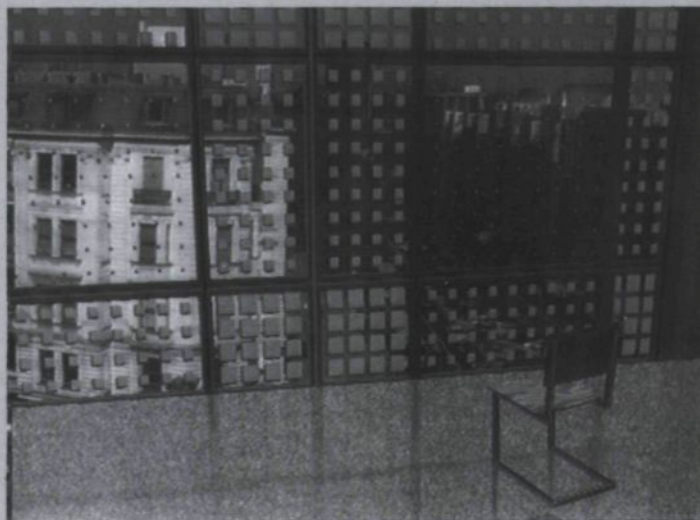


Das computergenerierte Bild eines Badezimmers wurde nach dem Ray-Tracing Verfahren photorealistisch gerendert.
Grafik: mental images

men und vertreibt deren Produkte in Deutschland. Die Eigenentwicklung „mental ray“ ist eine state-of-the-art Visualisierungs- und Renderingsoftware für komplexe, fotorealistische Bilder, die beispielsweise in der Automobilkonstruktion sowie im Forschungs- und Engineering-Bereich angewandt wird. Durch die Technik des Renderings mit Parallelrechnern ist diese Software außergewöhnlich schnell und leistungsfähig.

Szene aus dem Präsentationsfilm eines Projekts von Helmut Jahn für Berlin: Einmal die Wireframe-Darstellung des Raums und seiner Umgebung...

...dann die gleiche Szene mit aufgemapten Texturen der Raumboflächen und einer unterlegten Videoaufnahme der stadträumlichen Situation.
Grafik: Tekton/Hassani



Tekton GbR
Werkstatt für Raumsimulation
Kaiserdamm 7
W-1000 Berlin 19
Tel.: 030/3228177

Das Studio Tekton beschäftigt sich mit der computergestützten Visualisierung und Animation und hat sich dabei auf Architekturdarstellung spezialisiert. Die Werkstatt für Raumsimulation ist ausgerüstet mit einem Silicon Graphics-Rechner, der high-end Software TDI Explore und professioneller Videoausrüstung. Ein Team aus dem Videospezialisten Frank Hassani, einem Architekten und einer Informatikerin produziert Computer-Images und Videos zur Architekturpräsentation. Ein Beispiel für die dabei angewandten unterschiedlichen Techniken ist das Video zu einem Projekt des Büros Murphy/Jahn für den Kurfürstendamm in Berlin. Durch eine Kombination von hidden-line images und gerenderten Bildern entsteht eine abwechslungsreiche Präsentation. Ein besonderer Effekt ist die Montage der Computerbilder in Realvideos, die eine Zirkulationssimulation mit hohem Realitätsgrad schafft.

Büroberichte

Foster Associates

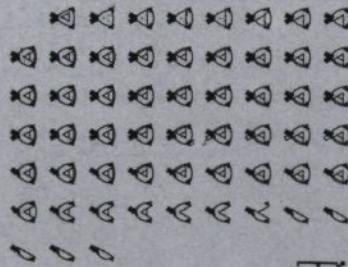
Das Londoner Architekturbüro Foster Ass. arbeitet seit 1985 mit Intergraph CAD-Systemen. Für das Projekt Stansted Airport wurde zunächst ein Rechner vom Typ Digital Equipment VAX beschafft. Heute besitzt Foster mit der Software Intergraph Microstation Version 4.0 auf 9 Intergraph Interpro UNIX-Workstations und einer Interact 32c Workstation eines der leistungsfähigsten CAD-Netzwerke Großbritanniens. Zusätzlich besitzen sie einen Compaq 386 PC und einen portablen Dolch 486 PC, der ebenfalls mit Microstation PC CAD-Software ausgerüstet ist. Das ermöglicht den Architekten, CAD-Modelle von Gebäuden und Zeichnungen bei Besprechungen überall auf der Welt zu präsentieren und zu modifizieren. Vier Apple Macintosh II Computer mit einem DIN A3 Farbscanner und einem Lasergraphics Diabelichter werden als Desktop-Publishing-System eingesetzt. Daneben läuft auf diesen Computern Microstation Mac, um sie auch für CAD benutzen zu können und CAD-Daten in Publikationen und Dokumenten aufnehmen zu können.

Foster Ass. ist stolz darauf, ein vollständig integriertes System zu betreiben mit der Möglichkeit, Files (Dateien) von allen Hardware-Plattformen senden und empfangen und Daten zwischen den CAD- und den DTP-Systemen austauschen zu können. Files werden auf allen Maschinen gespeichert und können

Training erhalten und ihre eigenen Zeichnungen selbst auf CAD erstellen sollen, um auf ein internes CAD-Zeichenbüro verzichten zu können, das aufgrund von Überlastungen Verzögerungen verursachen könnte. Der Computer wird jedem als Werkzeug zur Verfügung gestellt und je nach Interesse und Neigung der einzelnen Architekten genutzt. 3D-Modelle sollen schon sehr früh in der Konzeptionsphase verwendet werden. Der große Vorteil des CAD in dieser Phase ist, daß die Architekten ihre Entwürfe in drei Dimensionen sehen können und so sehr schnell Projekte abbrechen können, die keinen Erfolg versprechen. Es ist nicht ungewöhnlich, daß 20 oder 30 Alternativen in diesem Stadium durchgespielt werden.

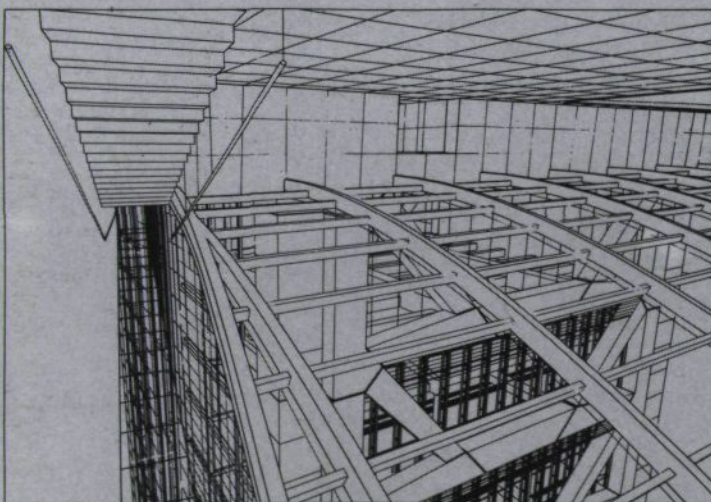
Die Präsentationszeichnungen, Wettbewerbsbeiträge für Projekte wie den Fernsehturm in Barcelona oder für die Hauptverwaltung der Commerzbank in Frankfurt/Main wurden mittels der Hiddenline-Technik erstellt. Die klaren und eindrucksvollen

CAD-unterstützte Variantenbildung für die Etagengrundrisse des Commerzbank-Gebäudes.
Grafik: Foster Associates



Ansicht des neuen Verwaltungsgebäudes der Commerzbank in Frankfurt/M. als Computerimage in der Hidden-line-Technik.
Grafik: Foster Associates

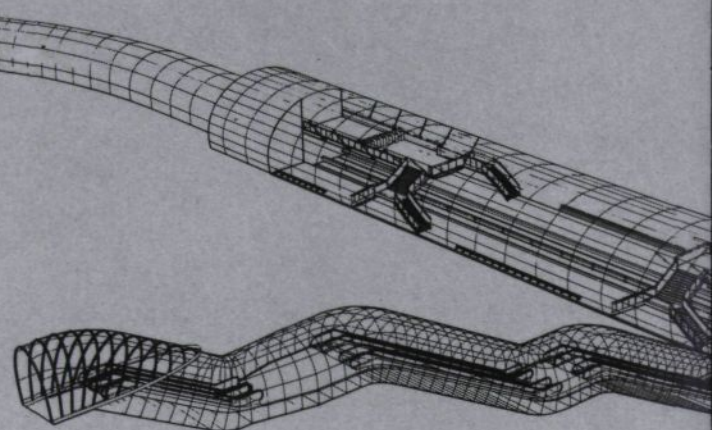
Mittels CAD können einerseits komplexe, sonst nicht sichtbare Systeme (hier eine Station der U-Bahn für Bilbao) visualisiert werden...



von jeder einzelnen Workstation über ein NFS-Netzwerk abgerufen werden. Für die Ausgabe der Zeichnungen sind ein Interserve 2000 Plotserver mit Iplot und PC Iplot sowie mehrere Plotter vorhanden.

Es gehört zur Bürophilosophie, daß alle Architekten CAD-

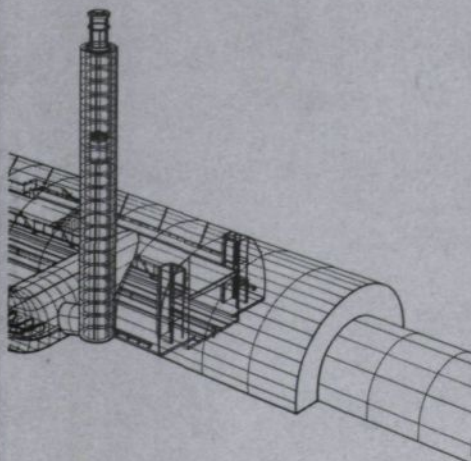
...aber andererseits auch ruhige, perspektivisch korrekte Präsentationszeichnungen hergestellt werden. Grafiken: Foster Associates



Perspektiven, die durch diese Technik entstehen, entsprechen sehr Fosters Stil der einfachen, aber anschaulichen Präsentation und sind zudem wesentlich schneller herzustellen als vollständige Renderings, was insbesondere in der Entwurfsentwicklungsphase von Bedeutung ist. Die Verwendung von Bildern, die nach dem Raytracing-Verfahren gerendert werden, beschränkt sich auf die letzten Phasen des Entwurfs oder für Präsentationszwecke nach Fertigstellung des Gebäudes. Gleiches gilt für animierte Grafiken, die Foster zukünftig im Büro auf eigenen Maschinen produzieren will. Einfache Bildschirm-Rendings in Microstation, EMS und Quicktrace-Rendings werden dagegen in großem Umfang innerhalb des Büros als Visualisierungs-Werkzeug verwendet, um die Diskussion der Entwürfe zu erleichtern.

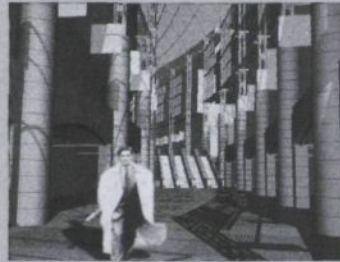


Durch die Computer-Grafik lassen sich die verschiedensten Perspektiven relativ schnell und einfach erzeugen.
Grafik: Foster Associates



Arup Associates

Arup Associates wurde 1963 von Ove Arup als unabhängiges Architektur-Studio innerhalb der Arup-Gruppe gegründet. Seine Absicht war dabei, den interdisziplinären Ansatz seiner Ingenieur-firma auf ein Architekturbüro zu übertragen, in dem Architekten, Ingenieure und Quantity Surveyors (Kostenfachleute) gemeinsam Projekte bearbeiten. Heute besteht das Büro aus 3 Design Groups von je ca. 20 bis 25 Personen, von denen jeweils 5 bis 6



Computererstellte Innenperspektive von einer Arkade des Paternoster Masterplans.
Grafik: Arup Associates

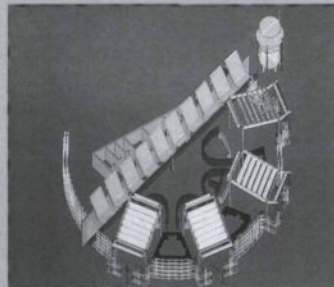
Architekten sind. Jedes dieser Teams bearbeitet gleichzeitig mehrere Projekte unterschiedlichen Charakters. Für jedes einzelne Projekt ist ein Mitglied der Design Group als Administrator verantwortlich, wobei prinzipiell jeder aus der Gruppe diese Funktion des Ansprechpartners für Bauherren und Behörden übernehmen kann. Es existiert keine Hierarchie der Fachrichtungen.

Als Teil der Gruppe Ove Arup Partnership kann Arup Associates auf die Ressourcen dieser größten europäischen Ingenieurgesellschaft zurückgreifen, wozu eine große Zahl von Ingenieuren der verschiedensten Fachdisziplinen, eine bedeutende Forschungs- und Entwicklungsabteilung und nicht zuletzt eine Computer-Abteilung gehören. Aufgrund der interdisziplinären Struktur des Büros kommt dem Computereinsatz besondere Bedeutung zu. Seit einigen Jahren wird das CAD-System GDS von McDonnell Douglas verwendet, auf das alle Mitglieder der Design Groups über ein Netzwerk Zugriff haben. Dieses System ist durch Programmodule für die verschiedenen Anforderungen der einzelnen Fachleute für ein interdisziplinäres Team gut geeignet. In letzter Zeit wurden noch einige Apple Macintoshs für die Projektdokumentation und Korrespondenz sowie erste dreidimensionale Entwürfe, die anhand des Computermodells schnell überprüft werden können, beschafft.

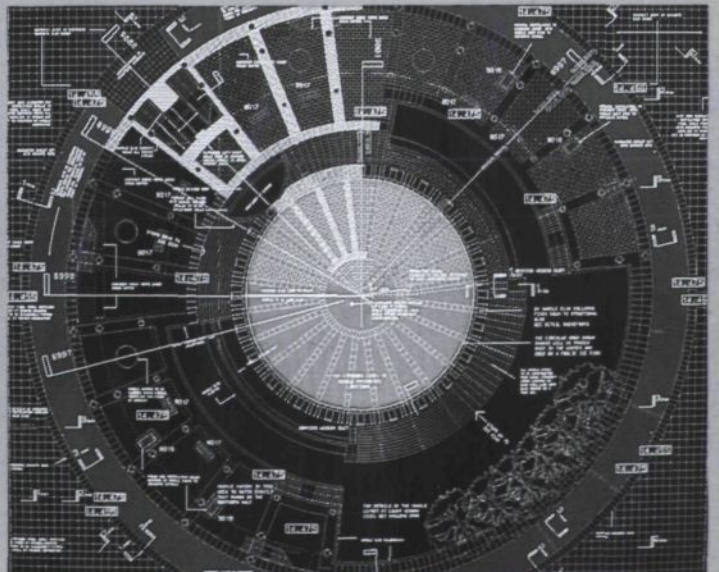
Bei dem kürzlich fertiggestellten Broadgate Development, das 1991 zum Building of the Year gekürt wurde, wurden die Werkpläne mit dem GDS-System erstellt. Einen Schritt weiter ging Arup Associates bei dem Masterplan für Paternoster Square, wo von den frühen Entwurfszeichnungen an mit dem Computer gearbeitet wurde. Bei der Herstellung von Präsentationen spielt neben dem konventionellen Modellbau die Produktion von gerenderten Computerbildern eine große Rolle.



Gerendertes Computerbild des Entwurfs für ein Planetarium in Riyadh, Nachtperspektive.
Grafik: Arup Associates



Wettbewerbsentwurf für einen Kindergarten in Frankfurt/M.
Grafik: Arup Associates



Beispiel einer Ausführungszeichnung des Broadgate Developments (Building of the Year 1991).
Grafik: Arup Associates

TDI Explore

TDI Thomson Digital Image
Deutschland GmbH
Abraham-Lincoln-Str. 2
W-6200 Wiesbaden
Tel.: 0611/71 40 69

Die Software Explore ist ein 3D-Computergrafiksystem. Die Benutzer sind Computer-Grafik-Dienstleister, Videoproduktionsfirmen und Fernsehanstalten sowie Industriedesigner bei der Formgebung und der Visualisierung neuer Produkte.

Neben der Möglichkeit der photorealistischen Produktvisualisierung erwartet der Industriedesigner heute eine einfache bi-

direktionale Integration in den CAD/CAM-Prozeß (computerunterstützte Konstruktion und Fertigung) und eine leistungsstarke intuitive Unterstützung im Modelling, um ein CAD-System optimal und produktiv zu nutzen. Im Prozeß zwischen Skizze und fertigem Produkt wird damit eine äußerst interessante Möglichkeit zur Entwicklung einer Entwurfsidee und einer schnellen, schrittweisen Darstellung der Zwischenphasen und Variationsmöglichkeiten geschaffen. Selbst komplexe Datenbasen in der Architektur-Visualisation können mit fortschrittlichen Material und Beleuchtungstechniken sowie einem qualitativ hochwertigen Renderern detailgenau

wiedergegeben werden. Die Verwendung von Maus und einer Dialbox (Drehknöpfe) erlaubt die schnelle, anwendergerechte Veränderung von bis zu 8 Parametern und die unmittelbare Manipulation der 3. Raumkoordinate. Durch diese hohe Interaktivität findet Explore Akzeptanz bei Grafikern, Designern und Architekten, die keine tieferen Unix-Kenntnisse benötigen. Dabei ist Explore ein offenes System, das die Integration eigener Programme ermöglicht.

Der Modeller 3DESIGN beinhaltet durch den konsequenten Einsatz von objektorientierten Programmierungstechniken ein neues Modellierungskonzept. So wird eine hierarchische Struktur

direkt interaktiv vom Benutzer manipuliert werden. Ein Beispiel für die Komplexität des Modellers ist seine Fähigkeit zu Booleschen Operationen.

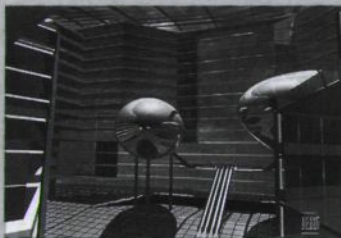
Eines der vielen weiteren Module von EXPLORE ist der Materialeditor TEX3D, mit dem eigene Materialien aus eingescannten Farbmustern und 3D-Texturen beliebigen 3D-Objekten zugeordnet werden können. Das Modul Anim ermöglicht als hochentwickelter Animator die Herstellung von bewegten Bildsequenzen in höchster Qualität. Mit der Animation von tausenden kleinster Teilchen werden Effekte wie Schnee; Feuer oder das Verhalten von Gasen oder Flüssigkeiten in Volumen visualisiert. Das optionale Programm PARTICLE ermöglicht die Steuerung der Attribute dieser Partikel wie Farbe, Beschleunigung und Richtung.

Explore verwendet die IRIS Workstations von Silicon Graphics als Hardware-Plattform und wird zusätzlich unter dem Namen TDIImage für IBM RS/6000 Workstations vertrieben. Als Visualisierungssoftware besitzt EXPLORE Schnittstellen zu CAD-Software wie CATIA, ARC+ und STAR sowie zu dem Standard der deutschen Automobilindustrie VDA/FS 2.0.

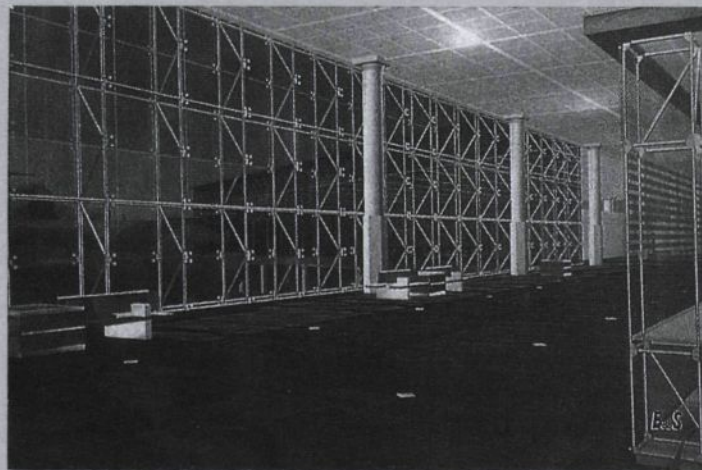


Mit TDI Explore lassen sich komplexe Formen modellieren...
© Derbi, Espace & Strategie

...und photorealistisch visualisieren.
© Dyalnimage



Beispiele für TDI Explore in der Architektur...
© Derbi



Visualisierung der neuen Flughafenhalle von Barcelona. © Espace & Strategie



...im Automobilentwurf...
© Renault



und im Design.
© TCE

aufgebaut, in der Eigenschaften von Kurven/Flächen auf andere Kurven/Flächen-Klassen vererbt werden können. In dieser Hierarchie gibt es die Möglichkeit, mit „undo“ beliebig tief wieder vorherige Strukturen rückzurufen oder diese Modellierung-Historie mit direkter Beobachtung der Auswirkungen, als Datei zu editieren. Hiermit können sehr leicht „wenn-dann“ Szenarien aufgebaut werden. 3DESIGN arbeitet mit der zur Zeit fortschrittlichsten mathematischen Kurvenbeschreibung - den NURBS (Non-Uniform-Rational-B-Splines). Mit NURBS werden hochgenaue Kurven und Flächen generiert,

Star Archi

Star, Atelier für Architektur und Informatik
Steinstr. 21
W-7750 Konstanz
Tel.: 07531/67 337

Das Softwarepaket ist ein integriertes System der Gebiete Architektur, Kartographie, Topographie, Facility Management und einem geographischen Informationssystem. Die Software wurde speziell für die unterschiedlichen Bedürfnisse von Architekten, Stadtplanern, Bau- und Vermessungsingenieuren hinsichtlich des Managements und der Verarbeitung von graphischen Informationen und Datenbasen konzipiert.

Der Kern der einzelnen Programme von Star ist eine relationale Datenbank, in der sämtliche graphischen Informationen einer Planung zueinander in Beziehung gesetzt und gespeichert werden können. Auf diese Datenbank sind die Programme für die einzelnen Fachgebiete aufgebaut, die jeweils spezielle Eigenschaften aufweisen, wie Integration von Satellitendaten bei der Erstellung von digitalen Gelände-

modellen in der Topographie oder der Integration von Vermessungs-, Gebäude- und Verkehrsdaten in der Kartographie. Für die Architektur bietet das System ein dreidimensionales Gebäudemodell, dessen Daten für die verschiedensten Verwendungszwecke von der Ausführungszeichnung über das rechnerinterne 3D-Präsentationsmodell bis hin zu Dateien für die automatische Baumengenermittlung, Kostenermittlung und das Facility Management zur Verfügung stehen.

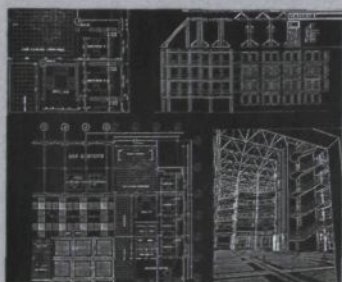
Beim Entwurf des Gebäudes wird aus den geometrischen Daten zusammen mit Materialangaben ein Objektmodell erzeugt, das Beziehungen zwischen den

einzelnen Elementen des Gebäudes speichert. In diese objektorientierte, hierarchische Datenstruktur werden frei definierbare und skalierbare Symbole, Texturen, Komponenten, Materialien und Gruppen eingebunden. Aus diesem Objektmodell, das sowohl drei- als auch zweidimensionale Elemente beinhaltet, können Pläne, d.h. Grundrisse, Perspektiven und Schnitte erstellt werden. Die Vernetzung der Arbeitsplätze und das Bearbeiten von großen Projekten durch mehrere Personen gleichzeitig wird unterstützt (Workgroup Computing). Zur Animation der Gebäudemodelle steht ein Freiformgeländemodeller und eine Bibliothek mit Pflanzen, unter-

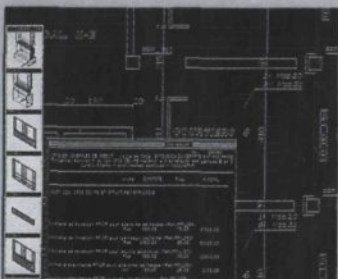
schiedlichen Lichtquellen, Farbpaletten und Kameraführung zur Verfügung. Darüberhinaus gibt es Schnittstellen zu Visualisierungsprogrammen von Wavefront und TDI.

Star Archi läuft auf den UNIX-Workstations von Hewlett-Packard, IBM, SUN, Digital Equipment, Sony und Silicon Graphics sowie 486 PC und Apple Macintosh.

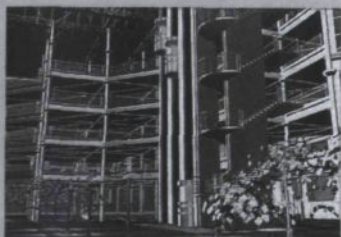
Ein solches Geländemodell kann z.B. mit dem Programm Star Karto erzeugt werden.



Bei der Konstruktion ermöglicht Star Archi das simultane Arbeiten an mehreren Ansichten in verschiedenen Bildschirmfenstern.



In Objektbibliotheken können Bauteile definiert werden, wodurch sie immer wieder verwendet und zur Ermittlung von Mengen und Kosten herangezogen werden können.



Mit Star Archi lassen sich gerenderte Darstellungen der Entwürfe erzeugen.



Die Gebäudemodelle von Star Archi lassen sich in ein dreidimensionales Geländemodell integrieren.

Wavefront Visualizer

Entwicklung: Wavefront Technologies Inc., Santa Barbara/ Kalifornien
Vertrieb: mental images
Rankestr. 9
W-1000 Berlin 30
Tel.: 030/ 882 10 88

Die Firma Wavefront Technologies Inc. wurde gegründet, um Animations- und Visualisierungssoftware für den Unterhaltungssektor zu entwickeln. Somit entstand das Flaggschiff der Wavefront Visualizer Series: der „Advanced Visualizer“. Da in Kalifornien, wo Wavefront seinen Hauptsitz hat, viele Firmen der Luft- und Raumfahrtbranche vertreten sind, wurde der Advanced Visualizer auch dort getestet und eingesetzt, um komplexe Vorgänge fotorealistisch zu visualisieren und mit Hilfe von Videofilmen zu simulieren. Aufgrund dieser Erfahrungen öffnete sich der industrielle Markt für Wavefront in den Bereichen Do-

kumentation und Simulation von technischen Problemen mit fotorealistischen Bildern und Videofilmen. Die Software Wavefront Visualizer findet insbesondere in den Bereichen Design, Medien, Forschung und Datenanalyse und nicht zuletzt in der Architektur Anwendung.

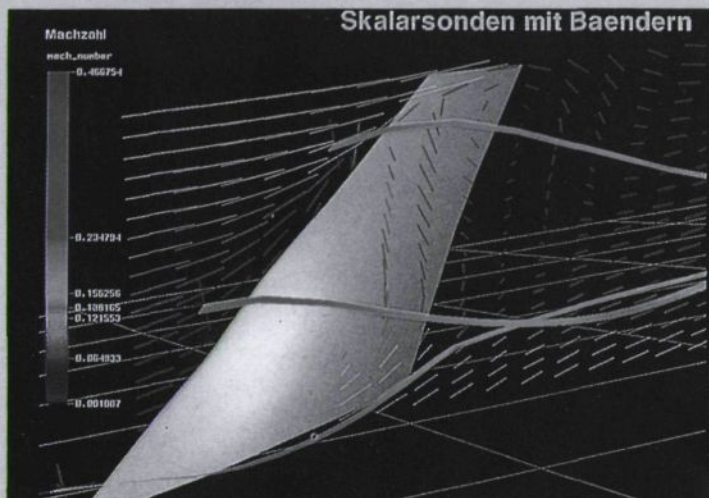
Die Visualizer Serie besteht aus voll miteinander kompatiblen Modulen, die in der neuen Version alle die gleiche Benutzeroberfläche haben. Der „Advanced Visualizer“ ist eine 3D-Modellierungs-, Visualisierungs- und Animationssoftware, die die Produktion von fotorealistischen Bildern und Filmsequenzen in höchster Qualität erlaubt. Der „Personal Visualizer“ dient hauptsächlich zur fotorealistischen Visualisierung von geometrischen Daten, die aus CAD-Systemen oder aus Architektursoftwarepaketen geliefert werden. Der Personal Visualizer zeichnet sich durch eine besondere Benutzerfreundlichkeit und hohe Funktionalität aus. Der „Data-Visualizer“ bietet Wissenschaftlern und Ingenieuren eine Reihe von Möglichkeiten, um numerische Daten effizienter zu untersuchen. Das Programm ermöglicht die interaktive Visualisierung von großen Datenmengen, die als Skalare oder Vektoren vorhanden sind. Die Betrachtung und Analyse von komplexen Vorgängen auf einer Grafik-Workstation, während zur gleichen Zeit die numerische Simulation auf einem Großrechner läuft, ist eine Spezialität des Data Visualizers.

Das „Advanced Paint“ Programm kann zur Erzeugung und Bearbeitung von Bildern mit höchster Qualität verwendet werden. Der „Video Composer“ ist das jüngste Mitglied der Visualizer Serie. Er ahmt praktisch die Funktion einer teuren Video-Studioausrüstung nach. Die Kombination dieses Programms mit einer Silicon Graphics Workstation ist eine der preiswertesten professionellen Videobearbeitungslösungen und damit ein Einstieg in die Medienbranche für kleinere Studios. Dabei ermöglicht der Video Composer das Manipulieren von Bildern, die aus verschiedenen Dateien stammen. Sie können dann miteinander vermischt oder ergänzt und für die Bildung von Bildsequenzen zur Videofilmaufzeichnung eingesetzt werden.

Im technisch-wissenschaftlichen Bereich ist die Wavefront Software als „High End Grafik Software“ zu verstehen, die er-

gänzend zu Softwarepaketen benutzt werden kann, die den Schwerpunkt auf die Simulation von geometrischen und physikalischen Vorgängen mit entsprechenden Algorithmen gelegt haben und deren Priorität nicht die

Mit dem Personal Visualizer von Wavefront lassen sich große Mengen von Daten, wie sie bei allen Strömungsuntersuchungen an Flugzeugtragflächen anfallen, anschaulich darstellen.



Lieferung von hochauflösenden Grafiken ist. Es sind vor allem Softwareprogramme, die in den Bereichen Finite Elemente, Fluidodynamik, Kinematik/Dynamik, Meteorologie, CAD/CAM und Architektur angewandt werden. Mit den meisten derartiger Programme erfolgt der Datenaustausch durch direkte Schnittstellen oder mit Hilfe der Standards wie DXF, IGES, VDA-FS, Plot3D sowie NetCDF.

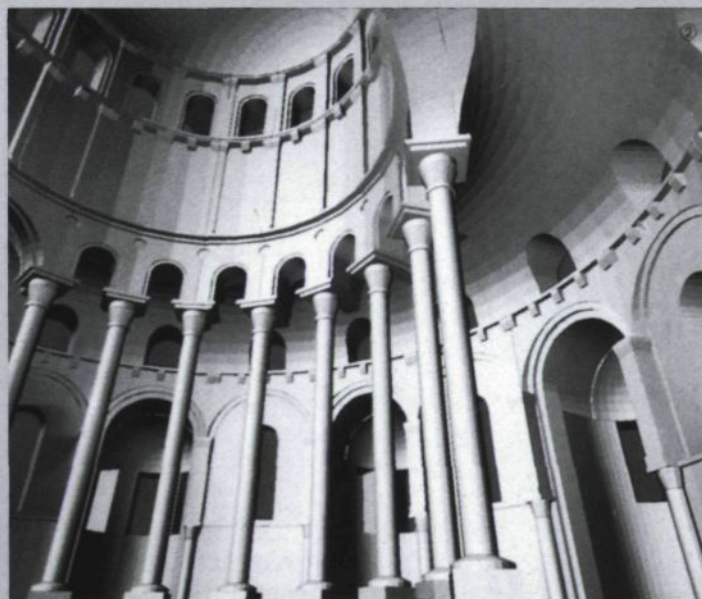
Als Hardwareplattform dienen Grafik-Workstations von Silicon Graphics, Hewlett-Packard, Sun SPARC, DEC, IBM u.a.

speedikon

IEZ AG
Neuhofstr. 9
W-6140 Bensheim
Tel.: 06251/13 09-0

Speedikon ist ein Hochleistungs-Programmsystem für das Bauwesen mit Speziallösungen für Architektur, Ingenieurbau, Haustechnik und Objekt-Management. Dabei ist ein Austausch von Daten zwischen den einzelnen speedikon-Lösungen und externen Programmen durch ein durchgehendes 3D-Modell und Standardschnittstellen möglich. Mit der neuen Version 7.2 wird die UNIX-Benutzeroberfläche OSF/motif verwendet, die den Bedienungskomfort des Programms erhöht. Diese Oberfläche unterstützt die Option, mit zwei Grafik-Bildschirmen zu arbeiten. Auf dem einen Bildschirm sind die Dialog-Bereiche und eine Zeichnungsübersicht zu sehen, auf dem zweiten befindet sich in voller Bildschirmgröße

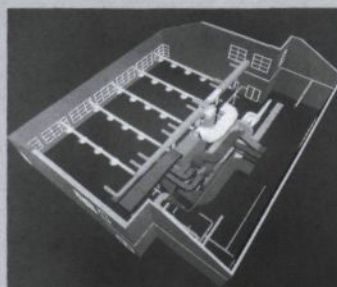
3D-Modell der Haustechnik in einem dreidimensionalen Gebäudemodell.



Visualisierung des Entwurfs für die Halle Luft- und Schifffahrt des Museums für Verkehr und Technik, Berlin mit speedikon VISION.

Bei der Zeichnungsausschnitt, der gerade bearbeitet wird. Zudem ist die Oberfläche in allen Teilen konfigurierbar. Damit kann beispielsweise zwischen einer Anfänger- und einer Experten-Konfiguration gewählt werden.

Für die Gebäude-Simulation und -Animation wurde das Programm speedikon Vision entwickelt, mit dem der Film Cluny III, die Rekonstruktion der Abtei Cluny im Computer, für den Südwestfunk produziert wurde. In der neuesten Version ermöglicht VISION das Einblenden von eingescanten Realbildern hinter den vom Computer erzeugten fotorealistischen Modellen. Damit kann ein mit speedikon erstelltes Bauwerk im Rechner in der tatsächlichen Umge-



Ausschnitt aus dem Film Cluny III, der mit speedikon VISION hergestellt wurde.

bung beurteilt werden. In Kürze wird die Qualität der Bilder einen weiteren Sprung machen, da in der Entwicklungsabteilung der IEZ AG an einem Schattenwurf im 3D-Modell gearbeitet wird.

Speedikon läuft auf UNIX-Workstations und ist zudem auf dem Workstation-Laptop news von Sony verfügbar, mit dem Speedikon transportabel wird.

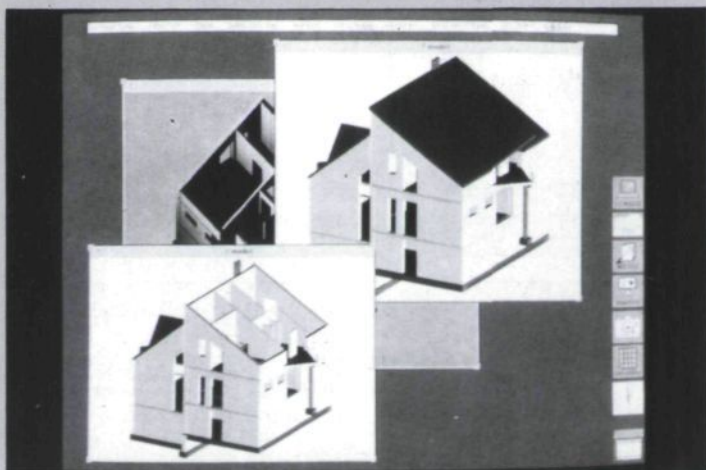
arcos/ C-01

arcos GmbH
Esslinger Str. 42
W-7000 Stuttgart
Tel.: 0711/ 2 36 85 05

Das CAD-Programm arcos/ C-01 ist Bestandteil des arcos-Konzeptes für die Datenverarbeitung in der Architekturpraxis. Grundgedanke dabei ist es, eine durchgängige Lösung für die Auswertung und Übergabe aller projektrelevanten Daten zwischen Planern, Architekten und Ingenieuren herzustellen. Dieses Ziel ist zunächst einmal durch die Verwendung der verbreiteten SPARCstation von SUN Microsystems als Hardware-Plattform, der SUN-Standardbibliotheken für Grafik und der Benutzeroberfläche OpenWindows als komfortable Arbeitsumgebung gewährleistet. Für das interaktive Arbeiten mit arcos/C-01 stehen Pop-Up-Menüs, eine direkte Befehls-eingabe über Tastatur und die Möglichkeit der Zuordnung des Befehls auf eine Taste oder eine Tastenkombination zur Verfügung. Diese Programmierbarkeit ermöglicht es, das System an die Erfordernisse der einzelnen Benutzer anzupassen.

Das Programm arbeitet mit einem 3D-Volumenmodell, aus dem Grundrisse und Ansichten zur Weiterbearbeitung geschnitten werden können. Zur Erzeugung dieses Gebäudemodells wird eine Makrotechnik verwendet. Für die wichtigsten Bauteile, wie zum Beispiel Wände, Fenster, Türen, Dächer, Treppen usw. stehen Makros zur Verfügung. Jedem Benutzer ist es möglich den bestehenden Bauteilkatalog entsprechend den eigenen Anforderungen zu ergänzen. Hierzu steht ein interaktiver Makroeditor zur Verfügung, mit dem eine zentrale, projektübergreifende Bauteilbibliothek aufgebaut werden kann.

Jedem Bauteil können außer seinen geometrischen Eigenschaften weitere Attribute zugeordnet werden. Solche Informationen können Ausführungsschlüssel, Material usw., aber auch Regeln zur Ermittlung von Massen sein. Unter der Benutzeroberfläche OpenWindows besteht die Möglichkeit, Ausführungsschlüssel eines Bauteils während des Zeichnens mit arcos/C-01 in arcos/B-03 (Kostenplanung nach Elementen) auszuwählen und zu definieren. Die gewählte Ausführung wird anschließend zusammen mit der Menge in eine Datei übernommen und von den arcos/B-Programmen weiter ausgewertet (automatische Leistungsverzeichnis-Erstellung, Kostenschätzung



usw.). Es ist so möglich, die AVA parallel zum CAD zu betreiben, sogar auch dann, wenn die AVA auf dem MS-DOS-Betriebssystem läuft. Mit den Datenaustauschformaten DXF und DA11 kann ein Datenaustausch mit anderen CAD-Programmen erfolgen.

RIBCON

RIB/RZB Datenverarbeitung im Bauwesen GmbH
Albstadtweg 3
W-7000 Stuttgart 80
Tel.: 0711/78 73-0

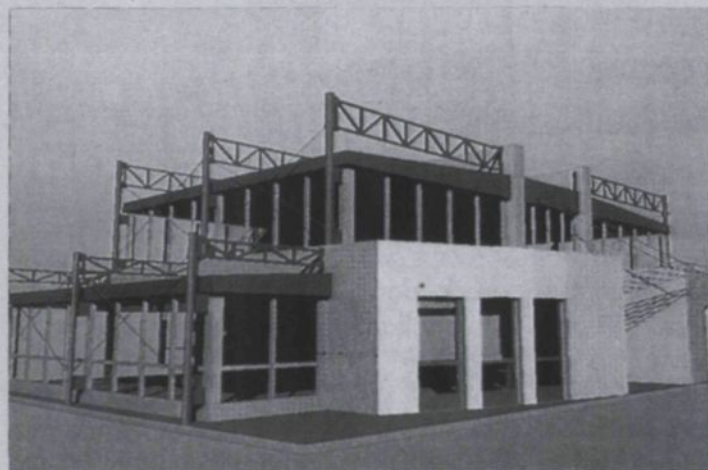
Das Programm RIBCON ist eines der bewährtesten auf dem Markt erhältlichen CAD-Programme, das jedoch durch ständige Updates auf aktuellem Stand gehalten wird. Mit der Entwicklung eines gemeinsamen Kerns für alle CAD-Applikationen wurde die Basis für einen reibungslosen Datenaustausch zwischen allen Programmsystemen des Hauses RIB geschaffen. So bietet RIBCON

Bei arcos/C-01 können mehrere Ansichten eines Gebäudes gleichzeitig betrachtet werden.

und Tiefbau, Vermessung). Mit dem Modul CADMEN werden die Baumassen aus dem vorhandenen CAD-Volumenmodell, das mit Hilfe von Makros erstellt wird, gezogen und ermöglichen die Weiterbearbeitung der Daten zur Ausschreibung, Abrechnung und Kostenplanung, was beispielsweise mit IDEALOG möglich ist.

Das optionale Programmodul RIBCON-DIAMO erstellt mittels der 3D-Gebäudedaten aus dem CAD-Programm RIBCON photorealistische Bilder. Durch die Vergabe von unterschiedlichen Lichtquellen, dem Sonnenstand und verschiedenen Materialeigenschaften wie matt, glänzend, transparent können so Gestaltungsvarianten durchgespielt werden. Über eine Bildfolge

Das Volumenmodell aus dem CAD-System RIBCON ist Grundlage für die photorealistische Weiterbearbeitung in DIAMO.



über Entwurf, Konstruktion und Mengenermittlung hinaus Zugriff auf weitere Programmsysteme wie z.B. IDEALOG (Ausschreibung, Kostenplanung, Raumbuch), RIBTEC (Tragwerksplanung) und STRATIS (Straßen-

kann der Anwender eine Wanderrung durch architektonische Visionen simulieren, durch Montagen mit eingescannten Fotos oder Videos kann die Realitätsnähe der Darstellung weiter gesteigert werden.



Handbuch für begrünte und genutzte Dächer

Konstruktion, Gestaltung, Bauökologie
für flache und geneigte
begehbare, befahrbare begrünte Dächer

Von Ot Hoffmann

Dieses umfassende Handbuch behandelt eingehend die Konstruktion begrünter, aber auch unbegrünter Dächer. Es zeigt kritische Punkte bei verschiedenen Konstruktionen auf. Neben der technischen sind die ökologische und die wirtschaftliche Komponente untersucht.

Ausgeführte, in der Praxis bewährte Beispiele sowie vom Autor und seinen Mitarbeitern durchgeführte Versuchsreihen verdeutlichen, wie Dachbegrünungen erfolgreich ausgeführt und Fehler vermieden werden.

Behandelt werden Planung, Bauleitung, Herstellung, Mängel, Reparatur, Lebensdauer, Erfahrungen, Kosten. – Das Handbuch der Dachbegrünung, wie es sich Architekt und Baufachmann seit langem wünschen.

1987. 214 Seiten, 237 Pläne und Zeichnungen, 203 Fotos, Format 21 x 28 cm, geb. DM 108,-.

**Verlagsanstalt
Alexander Koch · Stuttgart**