

Werkzeuge und Darstellungs-techniken

Hauptaufgabe der Architekturdarstellung ist es, Architektur kommunizierbar zu machen. Dies kann in der zweidimensionalen Zeichnung geschehen, im dreidimensionalen Modell, auf dem Bildschirm oder auch in der virtuellen Dreidimensionalität des Cyberspace. Dabei wird das Niveau der Darstellung immer höher. An heutigen Diplomarbeiten ist ein Trend zu immer ausgefeilteren Präsentationsmodellen und Darstellungen zu erkennen. Auch die Verwendung von neuen Medien wie Computergrafik und Videofilmen nimmt dabei zu. Das Interesse an der Präsentation ist jedoch ein anderes als in den hochkünstlerisch ausgearbeiteten Perspektiven der Postmoderne. Es geht heute mehr darum, Architektur allgemeiner verständlich zu vermitteln. Dafür sucht man einerseits nach schnell verständlichen Diagrammen, um die Ideen des Entwurfs augenfällig zu machen. Andererseits wird

versucht, eine realitätsnahe, möglichst detailgetreue, dabei jedoch grafisch interessante Darstellungsform für Architektur zu finden, die in gewisser Weise analog zu den Darstellungsformen der heutigen Medien (Grafik, Videoclips) ist. Im Modellbau orientiert man sich bei der Ausdrucksweise an der Taktilität des High-Touch-Designs, indem rohe Materialien zur abstrahierenden Darstellung von Architektur verwendet werden, oder am präzisen High-Tech-Finish der Modelle im Maschinen- und Anlagenbau durch die möglichst exakte Nachbildung von Oberflächen und Details.

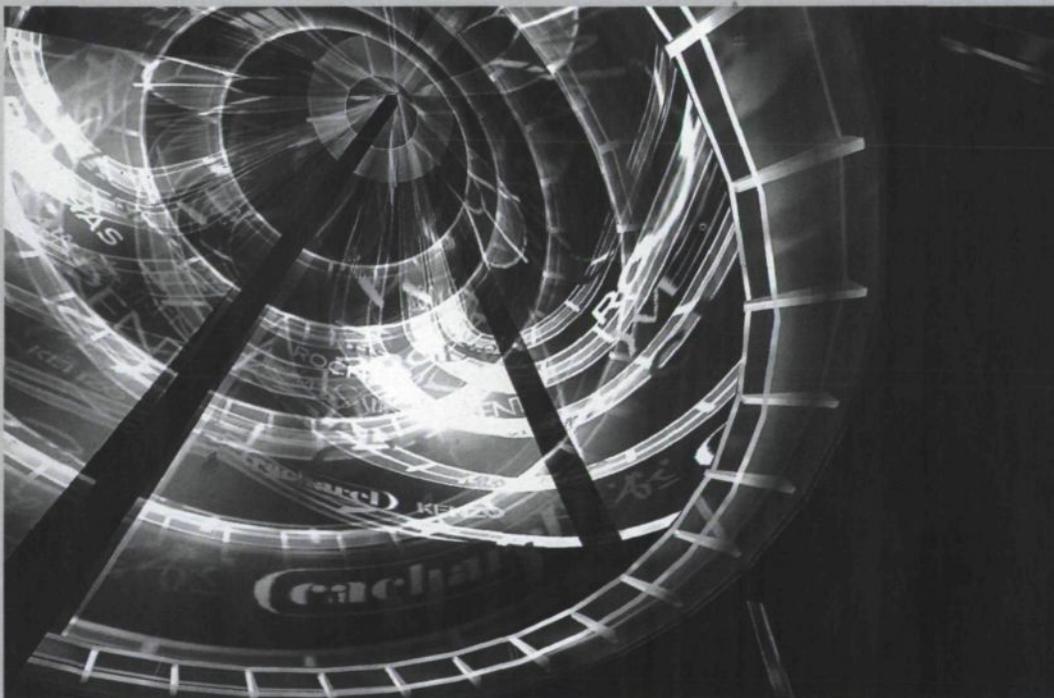
Der Aufwand für die Architekturpräsentation wird so immer größer. Entsprechend gibt es bereits Dienstleister, die sich auf diesen Gebieten betätigen. Es beginnt bei den altbekannten Zuarbeitern wie Perspektivzeichnern, Lichtpausanstalten und Copyshops. Neuere Dienstleistungen liegen im Modellbau und der Computergrafik. Das fotorealistische Rendering und die Produktion von animierten Sequenzen, z.B. einem Flug um

und durch das Gebäude wird mittlerweile auch von einer Reihe von Firmen angeboten. Die Palette der Dienstleistungen in der Computergrafik geht heute bis hin zu der Produktion von virtuellen Modellen des zukünftigen Gebäudes im Computer, durch die der Architekt zusammen mit seinem Bauherrn gehen kann. Andere Firmen haben sich auf Consulting-Aufgaben in der Architekturpräsentation spezialisiert. Von Anfang an wird dabei der Architekt beraten, welche Ansichten zur Präsentation am geeignetsten sind, Räume werden visualisiert, und das komplette Public-Relation-Material für den Developer inklusive Pressekonferenz wird vorbereitet. Ähnlich wie auf dem Gebiet der Bautechnik wird auch hier erkennbar, daß der Architekt eine Reihe seiner alten Aufgaben im Sinne der Arbeitsteilung verliert. Das könnte die Chance bieten, daß sich die Architekten einerseits stärker auf den eigentlichen Entwurfsprozeß konzentrieren können und andererseits das Know-how aus anderen Bereichen in die Architektur einfließen kann. Als Beispiel für eine solche Innovation können die Medienfassaden des

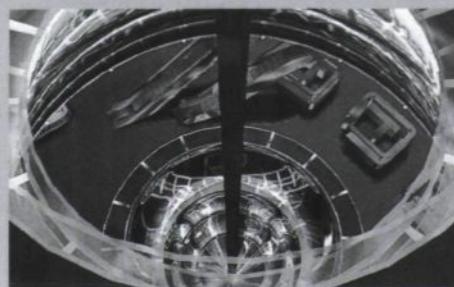
Baumarkt

Büros von Jean Nouvel dienen, die von Grafikern entworfen werden.

So sind z.B. im modernen Fahrzeugbau interdisziplinäre Teams, in denen die Mitglieder für Technik, Design, Marketing oder andere Gebiete zuständig sind, mit dem Entwurf befaßt. Die entscheidende Frage ergibt sich dabei in der Zusammenarbeit und Koordination der Teams. Dafür sind besondere Fähigkeiten der Kommunikation zwischen den Fachgebieten notwendig. Hierin liegt auch eine erhebliche Chance für die Architekten. Auch im Bauwesen könnten Innovationen erzielt werden, indem nicht mehr alle Funktionen des Entwurfs in den Händen einer Person liegen, sondern auch hier die Teamarbeit verstärkt eingeführt wird. Der Architekt könnte sich dabei auf die Teamkoordination und eigentliche Entwurfskonzeption konzentrieren.



Heutige Architekturdarstellungen nutzen vielfach Elemente aus Grafik und Medien, um Architektur mit einer aus der Umwelt bekannten Sprache zu kommunizieren. Das Büro Jean Nouvel & Cattani wendet die Technik der Image Synthese zur Präsentation der Bauten der Friedrichstadtspassagen in Berlin an. (Fotos Espace et Strategie/Derbi Informatique)



Werkzeuge für die Architekturzeichnung

Die Idee für einen Entwurf muß trotz aller elektronischen Hilfsmittel immer noch "konventionell" vom Menschen erdacht werden. Dem müssen Werkzeuge zur Verfügung stehen, um seine Ideen zu fixieren. Für die Herstellung von Skizzen und das schnelle Aufzeichnen von Ideen sind Zeichengeräte notwendig. Computer können mittlerweile Handskizzen durch die Verwendung von drucksensitiven Eingabemedien verarbeiten. Es sind sogar sogenannte Personal Digital Assistants (PDA) wie der Apple Newton angekündigt, die so klein sind, das sie überallhin mitgeführt und durch einen Stift bedient werden können. Neben umfangreichen Terminkalender- und Datenbankfunktionen sollen diese Rechner auch über einen digitalen Notizblock verfügen, in den Texte und Zeichnungen mittels des Stifts eingetragen werden können. Der Rechner soll Schreibschrift und Handskizzen entziffern und in eine dem Rechner gemäße Form bringen können. Der Inhalt dieses nahezu endlosen digitalen Notizblocks kann in einen PC übertragen und dort weiterverarbeitet werden. Mit einem Funkmodem können die Daten direkt aus dem PDA als Fax gesendet werden. Ob die PDAs aber für die Anforderungen von Architekten geeignet sind, ist noch nicht zu beantworten. So werden Geräte für die Erstellung von Skizzen und einfachen Zeichnungen noch auf längere Zeit in Gebrauch sein. Innovationen auf diesem Gebiet lassen sich insbesondere im Bereich Design, also Formgebung, und Gebrauchstauglichkeit erkennen.

Neuer Layoutmarker nach dem HKS-System
Schwan-Stabilo
 Postfach 4553
 90024 Nürnberg
 Tel. 0911/36090

Um eine Reproduzierbarkeit der verwendeten Farben zu ermöglichen, benutzen Grafiker, Lithographen und Drucker die gleiche "Farbsprache", das HKS-System. Der STABILayout 37 permanent ist ein neuer Bestandteil dieses Systems. Vom ersten Entwurf, Skribble oder Layout bis hin zum Druck können damit die gleichen Farbtöne verwendet werden. Die Farbauswahl erfolgt dabei nach dem HKS-Farbfächer. STABILayout 37 permanent gibt es in 120 Farben, von 86 Volltönen über 16 Rastertöne bis hin

zu 20 Grautönen. Die Tinte ist auf Alkoholbasis hergestellt und geruchsarm. Sie schlägt nicht durch und kann zum Kolorieren von Fotokopien und Laserprints verwendet werden, ohne daß sie den Toner anläßt. Die Layoutmarker können auch zum farbigen Anlegen von Lichtpausen genutzt werden. Darüberhinaus weist die Tinte gute Verlaufseigenschaften auf, die das Anlegen streifenfreier Flächen erleichtern. Die Farbflächen sind außerdem sofort trocken und wischfest. Die Tinte ist für die 40 wichtigsten Farben als Nachfüllflasche erhältlich und kann durch Alkoholzugabe aufgehellt werden. Sie kann auch in Airbrush-Geräten angewendet werden.



Fineliner mit Füllertechnologie
Pelikan AG
 Podbielskistr. 141
 30177 Hannover
 Tel. 0511/69691

Fineliner sind ein ideales Werkzeug zum schnellen, präzisen Skizzieren und Schreiben, sofern der Tintenfluß ausreichend ist. Die automatische Tintensteuerung des Pelikan Signal Super-Liner 62 EF gewährleistet ein



Neu im Pelikan-Programm für das Zeichnen, Schreiben und Markieren ist der Super-Liner 62 EF

sauberes, flüssiges Arbeiten und ein brillantes Schriftbild wie mit einem Füllhalter bis zum Ende des Tintenvorrats. Das De-

sign des neuen Fineliners ermöglicht es, daß dieser Vorrat ständig sichtbar ist. Der Signal Super-Liner 62 EF ist in der Strichstärke 0,3 mm mit den Farben Schwarz, Blau, Rot und Grün erhältlich.



Füllhalter nach Entwürfen von Mario Bellini
C. Josef Lamy GmbH
 Postfach 103720
 69027 Heidelberg
 Tel. 06221/8430

Der Füllhalter Lamy Persona wurde von Mario Bellini entworfen. Die Struktur des diamantprofilierten Korpus dieses Füllhalters korrespondiert formal



mit dem Griffstück. Die Oberfläche erhält ihren Glanz - und zugleich ihre Härte - durch Titan. Der massive vergoldete Clip liegt völlig versenkt in der Kappe des Füllhalters, kann jedoch bei Bedarf mit einem Fingerdruck ausgefahren werden. Neu entwickelt wurde die ringförmige 14-Karat-Goldfeder. Das Format und die speziell ausgeformte Oberseite sind sichtbare Merkmale für Flexibilität und damit für eine besonders weiche Form des Schreibens mit Tinte. Der Lamy Persona ist erhältlich in Titan/Gold-plated oder in mattschwarzem Titanoxid/Gold-plated. Beide Ausführungen haben eine 14-Karat-Goldfeder im Magnum-Format. Die Federspitze ist in acht Varianten verfügbar.

Füllerserie Meisterstück
Montblanc Simplo GmbH
 Hellgrundweg 100
 22525 Hamburg
 Tel. 040/840010

Die Produktfamilie Montblanc-Meisterstück wurde vor fast 70 Jahren ins Leben gerufen und steht seither als Synonym für Montblanc-Spitzenleistung. Jede handgeschliffene Meisterstück-Goldfeder trägt die Gravur "4810", die Höhe des Montblanc. Ein sechszackiger Stern - das Montblanc-Markenzeichen - auf dem Kappenkopf symbolisiert dessen schneebedeckten Gipfel. Die Meisterstück-Produktfamilie präsentiert sich damals wie heute in erlesener Ausführung. Das klassische Meisterstück besteht aus schwarzem Edelharz mit vergoldeten Beschlägen. Zur Komplettierung gibt es passende Kugelschreiber, Rollerball-Geräte, Drehbleistifte und einen Document-Marker.

Limited Edition: die Füllhalter "Hemingway", "Octavian" und "Lorenzo de Medici"

Holzmaßstab und Roll-Lineal
Rumold KG
 Frauenstegstr. 8
 70435 Stuttgart
 Tel. 0711/820070

Es gibt wieder Maßstäbe aus Holz. Als umweltfreundliche, biologisch abbaubare Alternative zu den verbreiteten Maßstäben aus Kunststoffen hat die Firma Rumold eine Serie von Linealen und Maßstäben aus natürlichem Hartholz herausgebracht. Der Maßstab besitzt exakte Teilungen, die für Architektur- und Maschinenbauzwecke erhältlich sind, und verschiedenfarbige Vorbezifferungen erleichtern das Ablesen.

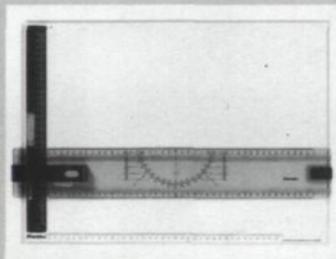
Mit dem Rumold Roll-Lineal 8400 können rasch parallele Waagerechte, parallele Senk-

rechte, Winkel usw. gezeichnet werden. Auf dem transparenten Kunststoff-Linealkörper ist eine 30 cm lange Teilung angebracht. Das Lineal wird durch die im Gehäuse befindliche Walze, die über zwei geriffelte Knöpfe an den Enden gedreht werden kann, parallel geführt. Über eine Skala kann die Strecke dieser Parallelverschiebung abgelesen werden.



Zeichenplatten
Marabuwerke
71732 Tamm
Tel. 07141/6910

Zeichenplatten sind immer dann nützliche Handwerkszeuge zum Zeichnen, wenn ein Zeichentisch gerade nicht zur Verfügung steht. Ein Anwendungsgebiet ist das Skizzieren auf der Baustelle oder in der Natur. Die Marabu TECHNO-Zeichenplatten sind aus Kunststoff gefertigt und in den Größen A4 und A3 oder als Tandemplatte (A4 und A3 variabel in einer zerlegbaren Platte) erhältlich. Sie besitzen eine Rundumführung für die mitgelieferte Zeichenschiene, die durch einen Zeichenkopf, der ähnlich funktioniert wie bei großen Zeichenmaschinen, ergänzt werden kann. Die Zeichenschiene ist arretierbar und besitzt eine Maßskala mit vierfacher Skalierung. Darüberhinaus besitzt das Zeichenbrett eine Maßskala in den Maßstäben 1:1 und 1:2 und eine Zirkelabgreifteilung sowie eine Ablage für Zeichendreiecke, Schablonen etc. auf der Rückseite.



chenschiene ist arretierbar und besitzt eine Maßskala mit vierfacher Skalierung. Darüberhinaus besitzt das Zeichenbrett eine Maßskala in den Maßstäben 1:1 und 1:2 und eine Zirkelabgreifteilung sowie eine Ablage für Zeichendreiecke, Schablonen etc. auf der Rückseite.

Planimeter
Gebr. Haff GmbH
Postfach 1240
87454 Pfronten
Tel. 08363/5021

Ein Planimeter ist ein Instrument zum Bestimmen von Flächeninhalten aus Zeichnungen. Dazu wird der Rand der zu bestimmenden Fläche entlang ihrer Begrenzungslinie umfahren. Dabei ist es gleichgültig, wie stark gekrümmt diese Umrandung ist; sie muß lediglich vollständig in einem Zug mit dem Mittelpunkt der Fahrlupe oder des Fahrstifts des Geräts umfahren werden. Das Planimeter mit Digitalanzeige besitzt eine besonders einfache Bedienung und zeigt nach Eingabe des Zeichnungsmaßstabs die wahre Größe der umfahrenen Fläche in der korrekten Einheit an und kann Meßwerte speichern.



Das Digital-Planimeter ermöglicht es, durch Umfahren die Größe von Flächen auf Zeichnungen einfach zu bestimmen.

Kurvenlineal
Boa Fiedler und Schorrn
Stuttgart
Tel. 0711/6408720

Die Boa ist eine innovatives Kurvenlineal, das aus einer Reihe von Metallscheiben besteht. Durch Verschieben der fast wie bei einer Schlange elastisch miteinander verbundenen Scheibenelemente kann jede gewünschte Kurve nachgebildet werden. Durch einen Klebestreifen werden die Scheiben in der ge-

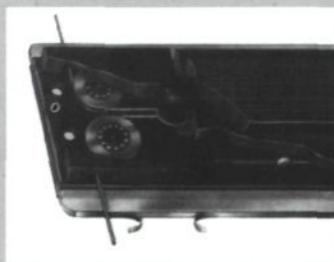


*erst
aussehen
be-warten*

wünschten Position fixiert und die Kurve an ihren Kanten gezeichnet. Dieses Prinzip erspart das Suchen der passenden Kurve auf althergebrachten Kurvenlinealen. Die Form der Boa ist mit mehreren Designpreisen ausgezeichnet worden.

Mayline-Schnurschienen
Linea Zeichen- und Bürotechnik GmbH
Luisenplatz 2
10858 Berlin
Tel. 030/3426032

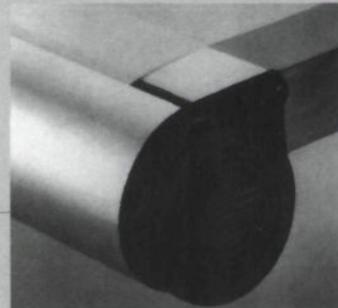
Die Schnurschiene ist ein bewährtes Hilfsmittel für Architekten. Ursprünglich von Egon Eiermann erdacht, bietet die Schnurführung eine waagerechte Positionierung, die wesentlich sicherer ist als die lediglich an der Tischkante angelegte Reißschiene. Neben den Produkten vieler anderer Hersteller sind die Schienen des amerikanischen Herstellers Mayline wegen ihrer Qualität bekannt, die von Linea in Deutschland vertrieben werden. Über Kugellager laufende nylonummantelte Führungsdrähte ermöglichen eine spielfreie Handhabung der Zeichenschiene und damit ein genaues Zeichnen. Darüberhinaus sind in der Unterseite der Schiene kleine Rollen federnd eingelassen, die die Schiene in geringem Abstand widerstandsarm über das Papier gleiten lassen. Dieser Abstand verhindert ein Verwischen der Bleistift- und Tuschestriche, bei leichtem Andruck läßt sich vollständiger Blattkontakt herstellen. Eine Feststellschraube, die beim Beschriften mit Schablonen oder Scribern hilfreich ist, und eine Winkelfeststellschraube sind vorhanden.



Zeichnungsrolle Spiroll
Linea Zeichen- und Bürotechnik GmbH (s.o.)

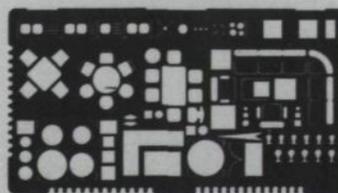
Die Spiroll ist eine an der Längsseite des Zeichentisches befestigte Rolle, in der die gerade nicht benötigten Bereiche einer Zeichnung eingerollt werden können. Der Teil des Blatts, das gerade bearbeitet werden soll, kann an die Stelle geschoben werden, die

eine optimale Sitzhaltung gewährleistet. Vor Knicken und Verschmutzen geschützt, liegt der normalerweise über die Tischkante hängende Plan nun sicher in der Spiroll. Sie ist mit allen Zeichensystemen kombinierbar.



Schrift- und Zeichenschablonen
für Architekten
Standardgraph Zeichentechnik GmbH
Wöhlerweg 6
82538 Geretsriet
Tel. 08171/31001

Auch im Zeitalter der PCs und der numerisch gesteuerten Zeichenanlagen gibt es eine Reihe von Anwendungsfällen, in denen man mit der konventionellen Zeichenmethode einfacher und schneller zum Ziel gelangt. Wo das manuelle Zeichnen gefragt ist, bedient man sich gerne der Zeichenhilfsmittel, wie z. B. Schrift- und Zeichenschablonen. Die Firma Standardgraph hat insbesondere für Architekten ein Programm anzubieten, das sich durch Neuentwicklungen ständig erweitert und auf dem neuesten Stand von Normen und Design befindet. Ein Beispiel aus dem Programm ist die Werkplanschablone, die es im Maßstab 1:50 2teilig, im Maßstab 1:100 1teilig gibt. Sie verfügen über ein Symbolangebot, das sich nicht nur auf die Einrichtungsgegenstände in Grundrißdarstellungen von Wohn-, Schlaf- und Eßräumen sowie sanitäre Anlagen bezieht, sondern darüberhinaus Tür- und Fensteröffnungen, Isolierschichten, Schaltzeichen der Elektroinstallation und übliche Kurzzeichnungen u.a. anbietet.



Präsentationsmaterialien für Scanner, Kopierer und Laserdrucker
 Letraset Deutschland GmbH
 Mergenthaler Str. 6
 60388 Frankfurt/Main
 Tel. 069/4209940

Eine Lösung für Probleme der Hintergrundgestaltung bietet das neue Phototone-System von Letraset. Das Ideenbuch zeigt eine Palette mit 564 farbigen Bildhintergründen zu den Themen Industrie, Natur, Papier/Textilien, Nahrungsmittel u.a. Die fotografischen Hintergründe sind auch als Diapositiv zum Projizieren, Farbkopieren oder Einscannen und Weiterverarbeiten erhältlich. Eine Foto-CD ist geplant.

Das Farbtransfersystem "Omicrom CT 300 Personal" vereinigt vier Funktionen in einem Gerät. Es gestaltet farbig, bindet, laminiert und fertigt Tageslichtprojektor-Folien an. Fotokopien und Laserdrucke im A4-Format



Das Omnicrom CT 300 Personal ist ein Kombigerät für den Farbtransfer, für das Laminieren und Thermobinden.

werden dabei einfach in eine Omnicrom Farbtransfer-Tasche gelegt und durch das Gerät gezogen. Durch Wärme und Druck wird die Farbe dann auf die jeweiligen Arbeiten in täuschend echter Farbqualität übertragen.

LetraCopy Creative zur kreativen Nutzung von Fotokopierer und Laserdrucker umfaßt eine Auswahl an farbigen Spezialpapieren, selbstklebenden Folien und Markern. Kopien lassen sich sauberer, farbiger und beständiger herstellen durch eine Auswahl an Möglichkeiten, wie Rastereffekte und Verlaufshalbtöne.

Auch das Fotokopieren von Dias mit dem LetraCopy Creative 13/18 ist eine schnelle und einfache Lösung zur Darstellung von fotografisch genauen Abbildungen im Layout. Jedes Dia kann bis maximal 13 cm x 18 cm fotokopiert und gleichzeitig vergrößert und verkleinert werden. Das zu kopierende Dia wird einfach auf die Glasplatte des Kopierers unter das LetraCopy Creative 13/18 gelegt und wie gewohnt fotokopiert.

Digitales Malprogramm Fractal Design Painter
 Letraset Deutschland GmbH
 (s.o.)

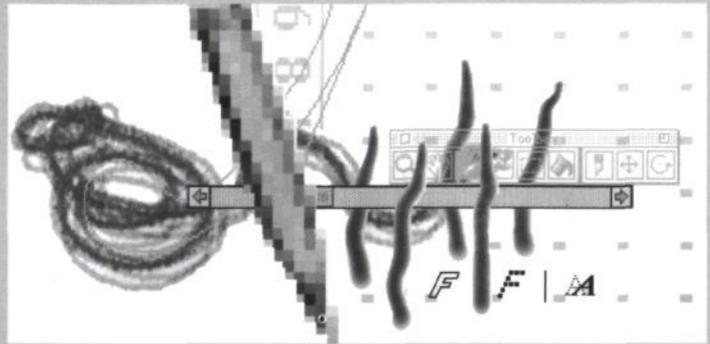
Die Software "Fractal Design Painter" ist ein "natürliches" Malprogramm für PC (MS Windows) und Macintosh, das traditionelle Werkzeuge zum Malen und Zeichnen auf dem Computer nachahmt sowie mit simulierten Oberflächenstrukturen arbeitet. Die Werkzeuge umfassen Farbstifte, Zeichenkreide, kalligrafische Federn, Airbrush sowie ein ganzes Sortiment von Pinseln für Öl- und Wasserfarben. Linienstärke, Spraydichte, Farbinintensität und andere Effekte lassen sich damit über den Druck mit dem der Zeichenstift eines drucksensitiven Eingabegeräts (s.u.) geführt wird, beliebig variieren. Aus verschiedenen Paletten kann die Oberflächenstruktur ihre Zeichenuntergründe wählen. Außerdem bietet Painter Werkzeuge für Spezialeffekte, die, neben den herkömmlichen Werkzeugen, auch auf vielfältige Art und Weise auf persönliche Maltechniken abgestimmt werden oder aber die Maltechnik alter Meister simulieren können.

Morphing-Program Morph Grypton Software Corp. (USA)
 Vertrieb durch den PC- und Macintosh-Fachhandel

Morphing ist das stufenlose Überblenden zwischen zwei Bildern. Anhand eines Films oder einer Bildfolge können die Zwischenstufen der Bildveränderung betrachtet werden. Es können so die Überblendungsstufen z.B. zwischen einem Kinder- und einem Greisengesicht oder zwischen den Ansichten zweier Gebäude beobachtet werden. Wichtig ist dabei, daß zwei digitale Bilder vorliegen, in denen übereinstimmende Linien und Flächen markiert werden, entlang derer der Morphing-Prozess verläuft.

Mit dem Program Morph für PC (MS Windows) und Macintosh ist es nun möglich, verhältnismäßig preisgünstig die Morphing-Funktionen zu nutzen, die bislang nur innerhalb aufwendiger Animationsprogramme zur Verfügung standen.

Morphing ist die Generierung von Zwischenphasen beim Übergang (griech. Metamorphose) zwischen zwei oder mehr Bildern.



Mit dem Program Painter und einem drucksensitiven Eingabegerät lassen sich im Rechner ähnlich einmalige und "natürliche" Effekte erzielen wie mit den "herkömmlichen" Malwerkzeugen Pinsel, Feder oder Airbrush.

In der Architektur bestehen Anwendungsmöglichkeiten beispielsweise in der Darstellung des dynamischen Wandels eines Gebäudes. Anregungen dafür können in neueren experimentellen Grafiken gefunden werden, wo in starkem Maße von der Technik der Überblendung und der Metamorphose Gebrauch gemacht wird.

Drucksensitives Eingabegerät CalComp GmbH
 Hermann-Klammt-Str. 1
 41460 Neuss
 Tel. 02131/9550

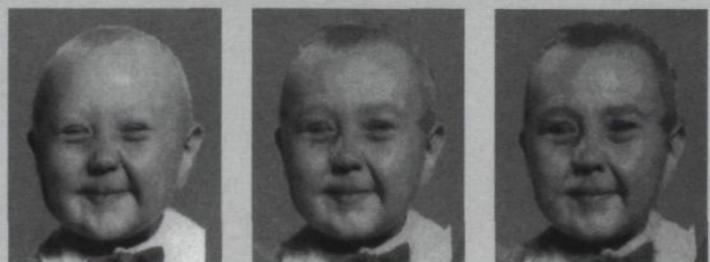
Mit dem DrawingPad präsentiert CalComp ein kompaktes Grafiktablett für PC und Macintosh, dessen Funktionsangebot - insbesondere Unterstützung drucksensitiver Anwendungen - breiten Raum für künstlerische Freiheit und Kreativität schafft. Die kabellosen, mit einem "natürlichen" Gefühl für Andruckstärke ausgestatteten Stifte

Im Standbild (links) bestimmt der Anwender über Punkte und Linien im Bildbereich, die er auf den jeweils zugehörigen Bildausschnitt im Endbild verschiebt - hier Auge auf Auge. Morph errechnet beim Erstellen des Filmes die entsprechenden Zwischenstadien der Deformation (Quelle MacUp 10/92).



Das Drawing Pad von CalComp ist nicht nur als drahtloser Ersatz für Maus und Digitizer, sondern auch als drucksensitives Eingabegerät für Malprogramme zu verwenden.

ermöglichen die Erstellung von Computergrafiken, die Papierzeichnungen nahekommen. Aufgrund der Kombination von Digitizer-, Grafiktablett- und Mausfunktionen eignet sich das DrawingPad für die Bereiche Illustration, Design, technische Zeichnung, Kartographie, Desktop Publishing, Präsentation, Entwurf sowie sonstige graphische Computer-Anwendungen. Als Abtaster werden unterschiedliche kabellose Stifte und Fadenkreuzlupen angeboten. Der Benutzer hat die Wahl zwischen Fadenkreuzlupen mit vier Funktionstasten und Stiften mit einer



bzw. zwei seitlichen Funktionsstasten, die darüberhinaus automatisch die Neigung, den Abstand vom Arbeitsbereich sowie die Andruckstärke erkennen. Linienstärke und -dicke können beim Zeichnen auf dem Grafiktablett wie bei der herkömmlichen Arbeit mit Pinsel und Leinwand durch den unterschiedlichen Andruck des Stifts bestimmt werden. Indem er diese Stifte mit seinem zeichnerischen Können kombiniert, erzielt der Benutzer auf einem Computer Ergebnisse, die mit traditionellen Mitteln nicht möglich sind. So kann er mit ausgefeilten Computer-Tools beispielsweise Pinsel- und Zeicheneffekte erzeugen, die mit herkömmlichen Arbeitsmitteln in keiner Weise reproduzierbar sind. Der Arbeitsbereich des DrawingPad mißt 19 cm x 19 cm. Die flache Ausführung garantiert eine benutzerfreundliche Handhabung von Stift und Fadenkreuzlupe. Das etwa A4-formatige DrawingPad paßt sogar auf den Schoß des Benutzers.

A0-Stiftplotter mit Fuzzy-Logic-Steuerung
 Mutoh Europe GmbH
 Klosterstr. 112
 40211 Düsseldorf
 Tel. 0211/906940

Die Plotter der Serie XP-500 stellen die dritte Generation von Mutoh-Plottern dar und sind für die Formate A0 (XP-500) und A1 (XP-501) erhältlich. Sie nutzen die Methoden der Fuzzy-Logic für eine verbesserte Stift- und Vektoroptimierung. Es kommen erstmals Bleistiftminen in vier verschiedenen Linienbreiten in einem Plotter zum Einsatz, dadurch können die Kosten des Verbrauchsmaterials gesenkt, eine sehr hohe Plotqualität auch bei maximaler Geschwindigkeit (1131 mm/s) und maximaler Beschleunigung (4,2 G) erzielt werden und der Plotdurchsatz erheblich erhöht werden. Verschiedene Kombinationen der Linienbreite, Minenhärte und des Auflagedrucks ermöglichen neuartige Plotgestaltungen. Sobald die Länge der Mine die zulässige Grenze unterschreitet, wird der Minenhalter automatisch gewechselt.



Elektrostatistischer Großformatfarbplotter
 Océ Graphics Deutschland GmbH
 Gustav-Stresemann-Ring 12-16
 65189 Wiesbaden
 Tel. 0611/1430

Der A0-Farbplotter mit der Bezeichnung G 3245 bietet farbige Vollflächen für Zeichnungen und Bilder bei hoher Druckgeschwindigkeit und Genauigkeit. Ein schneller RISC-Prozessor beschleunigt die Rasterisierung der Daten und erhöht den Durchsatz. Ganzseitige A0-Zeichnungen werden in weniger als drei Minuten mit 200 Punkten pro Zoll erstellt (400-dpi-Zeichnungen in vier Minuten). Mit Hilfe des patentierten Schreibkopfs und Papiertransport-Systems



Mutoh nutzt in der Plotterserie XP-500 die Methoden der Fuzzy-Logic, um die Vektorisierung und die Stiftsteuerung zu optimieren.

wurde eine höhere Schreibgeschwindigkeit und Einzelblattausgabe bei hoher Qualität und geringen Durchlaufzeiten erreicht. Die auf dem G 3245 erstellten Einzelblätter sind sofort gebrauchsfertig. Der Farbplotter läßt sich praktisch an jeden PC oder jede Workstation anschließen und zielt insbesondere auf Anwendungen ab, die höchste Genauigkeit verlangen, aber auch großformatige Farbposter lassen sich selbstverständlich

ausdrucken. Der integrierte "Efficiency-Manager" ordnet Zeichnungen unterschiedlicher Formate von A4 bis A0 platzsparend auf dem Zeichnungsträger an. So kann ein Anwender 16 A4, acht A3, vier A2, zwei A1 oder eine Kombination dieser Formate auf einem einzigen A0 Zeichnungsträgerformat ausgeben.



Mit Plottern wie dem Océ G 3245 lassen sich großformatige Zeichnungen in Farbe ausgeben, wobei sie nicht mehr als ca. vier Minuten für einen Ausdruck benötigen.

CALSI - Computer Aided Large Screen Imagery
 Art Beko Creative/Trevision
 Weißbergerlande 38
 A-1030 Wien
 Tel. 0043/222/7133733

CALSI ist ein neues Verfahren zur computerunterstützten Herstellung von Großtransparenten. CALSI erzeugt wetterfeste, farbstarke, saubere Halbtonbilder auf fast jedes flexible Material in praktisch beliebiger Größe: Normalerweise werden für CALSI Spannfolien verwendet, aber auch Klebefolien, Fahnenmaterial, Baumwolle, Papier etc. können bedruckt werden. Die Anwendungsgebiete sind vielfältig: Plakate, Banner, Fahnen, Verkleidungen, Zäune, Transparente, Kulissen und natürlich auch Gebäudefassaden. Dabei wird das Material normalerweise in Rahmen gespannt und kann somit auch wieder entfernt werden, was eine rotierende Präsentation ermöglicht. Zur Produktion von CALSI sind lediglich Bilddaten nötig. Sie können von eingescannten Dias, Farbbildern oder Reinzeichnungen stammen bzw. direkt aus dem Macintosh kommen. CALSI arbeitet mit einer Normbreite von 240 cm. Es können Stoffbahnen bis 30 m Länge verarbeitet werden, größere Formate werden nahtlos zusammengeschweißt. Bei CALSI wird die Farbe mit einer vom Computer gesteuerten Airbrush mit den Farben Gelb, Magenta,



Das Plakat des amerikanischen Pop-Künstlers Ed Ruscha an der Wiener Kunsthalle wurde mit CALSI-Technik angefertigt. Es ist mit einer Größe von 10 m x 54 m das größte Bild, das jemals direkt aus einem Computer produziert worden ist.

Cyan und Schwarz aufgetragen. Die einzelnen Sprühpunkte haben einen Durchmesser von 2 mm. CALSI kann im easyflex-Spannrahmen-System montiert werden. Bei diesem System besteht die Sichtfläche immer aus einem Stück. Die Spannfolie wird in das System eingehängt und verspannt. Dadurch wird eine ebene und straff gespannte Bildfläche erzeugt, die einfach auswechselbar ist.

Modellbau

Es ist die Tendenz festzustellen, daß durch den Einsatz präziserer Modellbautechniken oder neuer Medien eine immer perfektere Illusion eines realistischen Eindrucks des Dargestellten gegeben wird. Modelle lassen jedes Detail erkennen und werden mit einer Präzision hergestellt, wie es bislang nur im Designbereich oder bei der Konstruktion technischer Anlagen üblich war, weil dort Funktionen und Anschlüsse im Modell nachgeprüft werden müssen, was bei komplexen Konstruktionen allein anhand von Zeichnungen zu kompliziert wird.

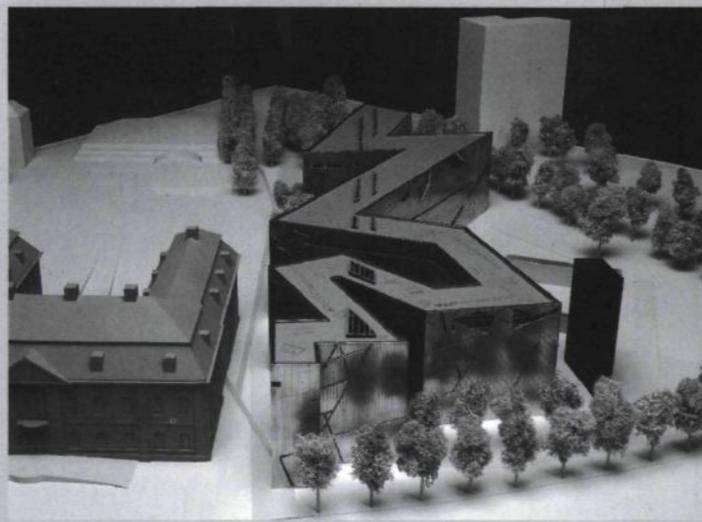
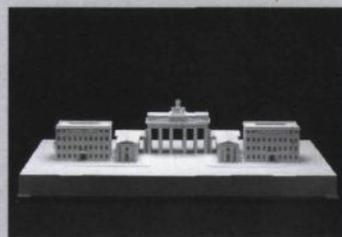
In die Architektur kam dieser Detaillierungsgrad mit Architekten, die für ihre Bauten die Produkte moderner Technologie nutzten. Entsprechend nutzten sie auch die Methoden aus anderen technischen Bereichen für ihre Entwürfe. So haben die Büros von Norman Foster und Renzo Piano (siehe Zeitungsteil) gut ausgestattete Werkstätten für den Modell- und Prototypenbau. Dabei nutzen die Büros nie allein zum Architekturmodellbau im klassischen Sinn, sondern auch zur Erarbeitung von konstruktiven Konzepten und Detaillösungen. Dadurch daß wie zum Beispiel im Fahrzeugbau von bestimmten Raumlösungen gebrauchstüchtige Modelle im Maßstab 1:1, sog. Mock-ups, angefertigt werden, kann sehr rasch die Funktion und gestalterische Qualität des Entwurfs erkannt und optimiert werden. Insbesondere bei anspruchsvollen Bauvorhaben sind solche Mock-ups zur Entwurfskontrolle sinnvoll: so für die Dachschalen der Menil Gallery von Piano, die Raumdisposition der Hongkong Bank oder die Baumstruktur des Tragwerks des neuen Terminals auf dem Stansted Airport von Foster.

Modellbau in diesem Sinne stellt selbstverständlich ganz andere Anforderungen an die Materialien als der übliche Architekturmodellbau. Gerade auf dem Gebiet der Computerintegration und der Kunststoffbearbeitung haben sich in der letzten Zeit interessante Fortschritte ereignet. So werden die CIM-Technologien (CIM - Computer Integrated Manufacturing), die ursprünglich im Maschinenbau zur vollautomatischen Fertigung entwickelt worden sind, mittlerweile auch im Modellbau genutzt. Es wird so möglich, Teile für Modelle direkt nach den CAD-Daten des Architekten zu fräsen, was bei entsprechend vollständigen Datensätzen eine große Zeit- und Arbeitersparnis ergibt. Noch einen Schritt weiter

gehen dreidimensionale Fertigungstechniken wie die Stereolithographie (siehe ARCH⁺ 116, Seite 16), mit der vollständige Modelle direkt aus Computerdaten gefertigt werden können. Die Qualität und der Preis dieser Modelle kann jedoch noch nicht mit den handgefertigten Modellen mithalten. Diese Technologien sind für das einzelne Architekturbüro meist zu aufwendig. Deswegen und wegen des hohen Arbeitsaufwands für präzise Modelle kommt den Dienstleistern im Modellbau größere Bedeutung zu.

Monath + Menzel
Alexandrinenstr. 2-3
10969 Berlin
Tel. 030/6144014

Monath + Menzel haben sich auf den Architekturmodellbau spezialisiert. Es werden Modelle sowohl nach den althergebrachten handwerklichen Verfahren als auch mit neuen technischen Hilfsmitteln gebaut. Der Einsatz der computergesteuerten Maschinen ermöglicht eine Beschleunigung der Modellherstellung und eine Verbesserung der Genauigkeit des Modells z.B. bei Lochfassaden. Die Auswahl des Herstellungsverfahrens, ob aus



Bei dem Modell für ein Gebäude in Wiesbaden nach dem Entwurf von Libeskind konnte durch die Verwendung spezieller Metalle eine außerordentliche Oberflächenwirkung erzielt werden.

Kunststoff gegossen, aus Metall gefräst etc., hängt von der jeweiligen Aufgabenstellung ab. Neben Modellen für eine Vielzahl von Berliner Architekten, wie z. B. Kollhoff, Kleihues oder Libeskind, hat Monath + Menzel aber auch Modelle von historischen Gebäuden für Ausstellungen gebaut, wie z.B. Modelle der Berliner Wilhelmstraße oder ein Modell des zerstörten Innenraums der Neuen Synagoge in der Oranienburger Straße in Berlin Mitte, von dem lediglich einige historische Fotos vorlagen.

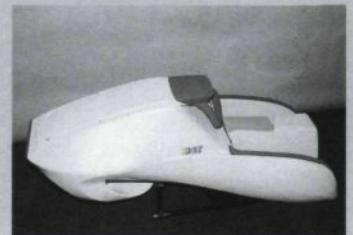
ARRK Europe (Deutschland)
GmbH
Siemensstr. 9
63263 Neu-Isenburg
Tel. 06102/254023

ARRK wurde 1948 in Japan gegründet und beschäftigt sich international mit der Herstellung von Prototypen und Designmodellen. Dabei können neben manueller oder maschineller Anfertigung auch die verschiedensten Materialien und Fertigungsverfahren wie Plastik, Uretan, klare und gefärbte Epoxidharze, Gummi, Metall (Aluminium), Fiberglas und Holz geboten werden. Die Formgebung kann im Guß- oder Vakuumverfahren (Tiefziehen) erfolgen. Entsprechend den Genauigkeitsanforderungen im Prototypenbau können Toleranzen für kritische Maße auf 0,1 mm begrenzt und Oberflächenqualitäten nach Wunsch des Kunden hergestellt werden. Es entstehen Modelle und Prototy-



pen hoher Qualität, die den realen Produkten nahekommen oder in der Genauigkeit sie sogar übertreffen. Im Designbereich können so kostspielige Fehler vor der Serienproduktion erkannt werden. Die Firma bietet einen "Full-Service" vom Beginn des Projekts an.

In der letzten Zeit sind einige Spezialgeschäfte für den Architekturmodellbau entstanden, wo Materialien für den Architekturmodellbau erworben werden können. Dazu gehören Werkstoffe, deren Oberfläche entsprechend den Oberflächen realer Baustoffe nachempfunden sind. Wellblechoberflächen können z.B. mit Mikrowellpappe gut dargestellt werden.



Modulor
Greisenastr. 43
10961 Berlin
Tel. 030/6947665

Modulor wurde schon im Zeitungsteil von 166 ARCH⁺, Seite 18, vorgestellt.

Basics
Krieler Str. 56
50953 Köln
Tel. 0221/466636

Seit Oktober 1992 gibt es in Köln-Lindenthal den Modellbauladen Basics. Es gibt dort neben den üblichen Modellbaumaterialien auch Lochbleche, Metallprofile, diverse Kunststoffe, Hölzer, MDF-Platten und Pappen. Eine Besonderheit stellen Autos und Flugzeuge in den im Architekturmodellbau üblichen Maßstäben 1:100 bis 1:500 dar sowie der Basics Lösungsmittelkleber, der Kunststoff klebt, ohne ihn anzulösen. An Werkzeugen sind neben Styrodur-Thermosägen auch Modellbau-Tischkreissägen und Stanzcutter im Angebot. Basics verkauft außerdem auch funktionelle Einrichtungsgegenstände und veranstaltet Ausstellungen.

Durch den Einsatz von computergestützten Frästechniken kann bei dem Modell für ein Berliner Bürohaus eine sehr feingliedrige Teilung der Fassade erreicht werden.

Computergrafik und Neue Medien

Auch auf dem Gebiet der anderen Darstellungstechniken haben der Computer und neue Medien Einzug gehalten. So ist es schon fast nichts Neues mehr, fotorealistisch bearbeitete Computergrafiken zu erhalten (siehe 113 und 114 ARCH+). Der nächste Schritt ist die Herstellung von dreidimensionalen elektronischen Bildern. Also Bildern, die das interaktive Betrachten des Gebäudes oder sogar Wanderungen durch es hindurch ermöglichen. Die Anwendung von Virtual-Reality-Technologien könnte für die Architektur sagenhafte Impulse bringen, denn damit wäre ein Medium vorhanden, mit dem Architektur auch für ungeschulte Betrachter kommuniziert werden könnte. Aber auch technisch weniger aufwendige Medien wie Video oder interaktive Computergrafik, die heute bereits zu verhältnismäßig günstigen Preisen zur Verfügung stehen, können einen Eindruck von Architektur vermitteln, der nicht mehr statisch ist, sondern ein Begreifen der Architektur aus der Abfolge erlaubt. Damit kann man, Variabilität von Architekturen in einer Weise kommunizieren, die früher nicht möglich war. Gerade komplexere

mathematisch-naturwissenschaftliche Überlegungen, die hinter einer konzeptionellen Architektur eines Rem Koolhaas oder Peter Eisenman stehen, können mit Hilfe von Computergrafiken oder Videos wesentlich begreifbarer gemacht werden als mit irgend etwas anderem.

ART+COM
Hardenbergplatz 2
10623 Berlin
Tel. 030/2629301

ART+COM, die in 111 ARCH+ ausführlich vorgestellt wurden, haben in der letzten Zeit mit der Visualisierung von Entwürfen für das Regierungsviertel im Berliner Spreebogen Beispiele für den Einsatz der Computergrafik und VR-Technologie im Architekturbereich gegeben. In das elektronische Umgebungsmodell wurden die Datenmodelle des ART+COM-eigenen Wettbewerbsbeitrags sowie des Entwurfs von Axel Schultes eingesetzt, so daß schon kurz nach Entscheidung des Wettbewerbs die Möglichkeit zu einem Fly-through durch die geplanten städtebaulichen Situationen gegeben war.

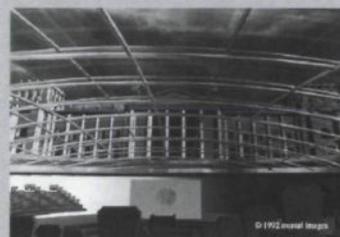
mental images
Rankestr. 9
10789 Berlin
Tel. 030/8821088

Die in 111 ARCH+ vorgestellte Computergrafikgesellschaft mental images bietet auch für den Architekturbereich Dienstleistungen an. So können Renderings (fotorealistische Darstellungen) von hoher Qualität und animierte Sequenzen als Videofilm angefertigt werden. Interessante Projekte der letzten Zeit

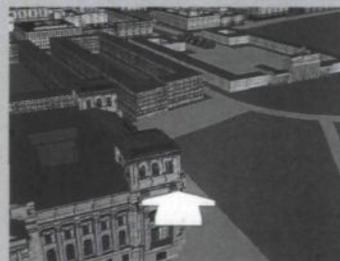
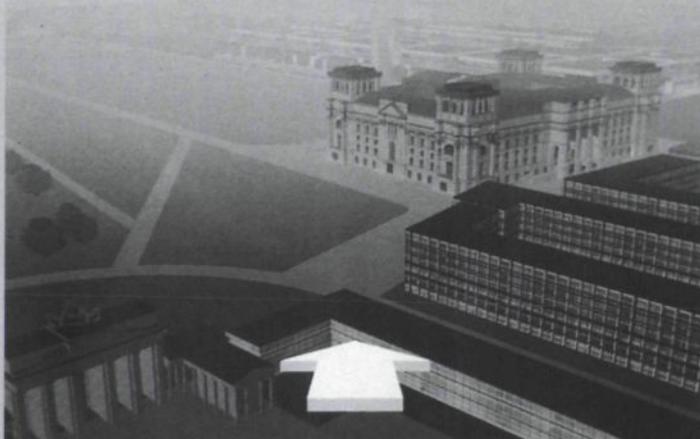
Beim Wettbewerb zur Umgestaltung des Reichstagsgebäudes zum Berliner Domizil des Bundestags hat sich mental images am Wettbewerbsbeitrag des Berliner Büros Grün Tuch & Ernst mit der Visualisierung des Plenarsaals und der Ansichten des Gebäudes beteiligt.

Baumarkt

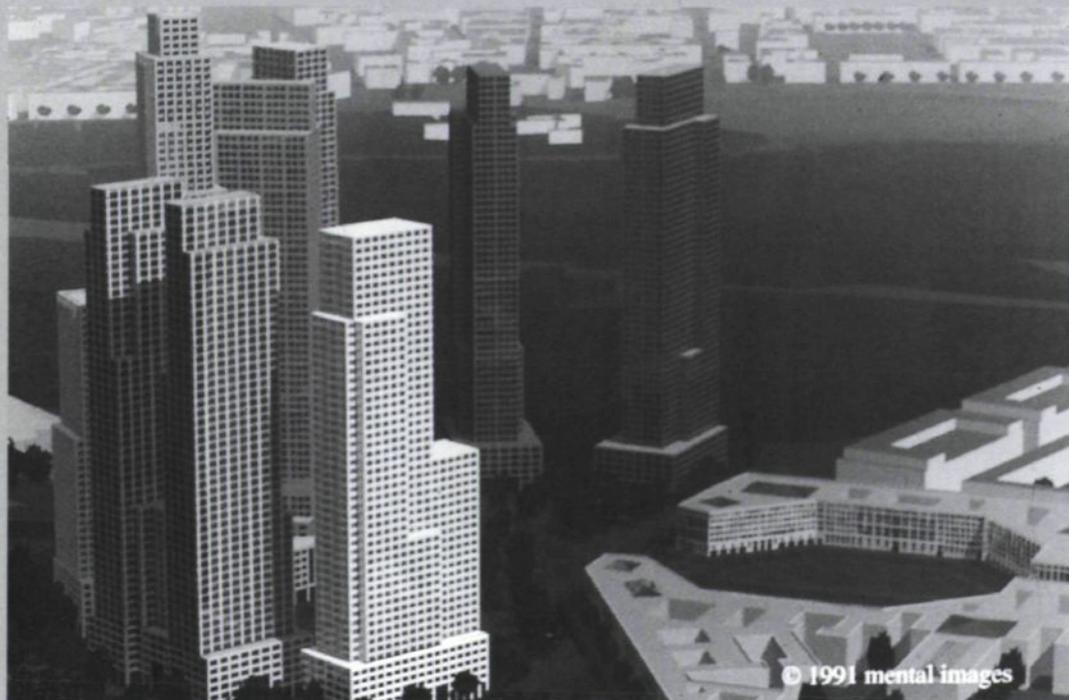
waren die Teilnahme von mental images als Sonderfachberater für Darstellung bei den Wettbewerbsbeiträgen von Hans Kollhoff für den Potsdamer Platz und Grüntuch & Ernst für den Reichstag in Berlin.



Für den Wettbewerbsbeitrag von Hans Kollhoff zum Potsdamer Platz in Berlin haben mental images einen Videofilm und eine Reihe fotorealistischer Bilder produziert.



Art+Com haben ein dreidimensionales Computermodell des Geländes um Reichstag und Spreebogen erstellt, in dem die Wettbewerbsbeiträge für das Regierungsviertel im "Cyberspace" "begangen" werden können.



© 1991 mental images

Espace et Stratégie
6, rue du General Foy
F-75005 Paris
Tel. 00331/44702491

Espace et Stratégie wurde 1987 von Architekten und Grafikern als Dienstleistungsunternehmen für die Architekturpräsentation gegründet und ist heute eine Tochtergesellschaft der Compagnie Immobilière Phenix (Gruppe Générale des Eaux). E & S beschäftigt heute drei Architekten und Grafiker. Als Consultancy für die Präsentation ist E & S an jeder Phase des Bauprojekts beteiligt. Zusammen mit den anderen Projektbeteiligten wird vor der Konzeptionsphase ein Image des Projekts definiert, das am besten im Prozeß von Konzeption, Entscheidung, Präsentation und Kommunikation geeignet ist. Damit unterscheidet sich die Methode erheblich von einer reinen Computergrafik-Dienstleistung. Die Computergrafiken, die von E & S mit der Software TDI Explore auf Rechnern von Silicon Graphics (siehe Baumärkte in 111 und 112 ARCH +) erstellt wird, sind nur ein Teil des Präsentationskonzepts.

Beispielhaft für diesen Ansatz ist das Projekt der Friedrichstadtpassagen (Friedrichstraße - Block 207) in Berlin. In Zusammenarbeit mit dem Büro Nouvel & Cattani produzierte E & S die ersten vollständigen Ansichten des Gebäudes. Jean Nouvel präsentierte diese Computergrafiken auf einer Pressekonferenz, die von E & S mitorganisiert wurde, im Oktober 1992 der Öffentlichkeit. Diese Ansichten des Projekts sind heute die Referenz für das Konzept des Architekten und seine Verwirklichung. Als das Projekt fortschritt, wurde es notwendig, die architektonischen Überlegungen zu konkretisieren. Dazu wurden weitere Ansichten und Details der Gebäudefront

ausgearbeitet, was den Entscheidungsprozeß beschleunigte. Momentan sind die Developer (die Muttergesellschaft von E & S) dabei, das Projekt intensiv zu vermarkten. Für diesen Zweck wurde zur Präsentation eine Ansicht des Eingangsbereichs zu den Büroflächen angefertigt. Wenn diese Vorgehensweise auf alle Projekte entlang der Friedrichstraße angewandt würde, könnte sich E & S gut vorstellen, einen computeranimierten Film zu produzieren, der die Veränderung der Straße dokumentiert. Das würde den Beteiligten ein Werkzeug für den Verkauf und die Kommunikation des Projekts in die Hand geben, das unabhängig vom Baufortschritt schnelle Informationen ermöglicht.

E & S möchte seine Aktivitäten in den großen europäischen Städten intensivieren, wozu die Projekte in Deutschland, insbesondere die in Berlin, zu den wichtigsten Zwischenzielen gehören. Momentan arbeitet E & S an den Projekten für die Hauptverwaltung der Bank Société Générale in La Défense bei Paris (Architekten Andraut & Parat), das Renault Forschungszentrum, das Große Stadion für

die Fußball-Weltmeisterschaft 1998 (Architekten Valode & Pistre), an dem MUSE-Projekt für 49 km unterirdische Verkehrswege in den Pariser Vororten, an dem Euromedienzentrum auf dem DEFA-Gelände in Potsdam-Babelsberg und den erwähnten Friedrichstadtpassagen. Zu den Projekten der letzten Jahre gehören der Pacific Tower und die Japan Bridge in La Défense (Arch.: Kisho Kurokawa) sowie das Victoria-Gebäude in Frankfurt/Main (Arch.: Jean Nouvel).



CAD & Art bietet neben Virtual-Reality-Shows auch Rendering Software und Dienstleistungen bei der Erstellung von Visualisierungen und Videos aus CAD-Daten an.



Espace et Stratégie haben für das Projekt von Jean Nouvel in den Friedrichstadtpassagen eine Reihe von Ansichten und Details produziert.

CAD & Art GmbH
Ringstr. 8
64367 Mühlthal
Tel. 06151/14091

Fraunhofer-Institut für graphische Datenverarbeitung
Wilhelminenstr. 7
64283 Darmstadt
Tel. 06151/155122

Unter dem Namen CADArt Virtual Design bietet die Firma CAD & Art eine Virtual Reality-Visualisierungsshow an, in die der Architekt sein eigenes Datenmodell eines konkreten Gebäudes einbringen kann. Dazu wurde von CAD & Art eine Schnittstelle zu vielen Architektur-CAD-Programmen entwickelt. Mit dem Renderingmodul CADArt übernimmt der Architekt sein 3D-Drahtmodell aus seinem CAD-System und versieht die Oberflächen mit Material, setzt Lichter und addiert Texturen. Mit diesem Datenmodell - egal, auf welchem Rechner es erzeugt wurde - kommt der Architekt mit seinem Klienten zum Demoraum nach Darmstadt, wo daraus ein VR-Modell produziert wird. Gemeinsam begehen beide den Entwurf und bewegen sich per Fingerzeig mittels eines Datenhandschuhs. Per Fingerzeig lassen sich sogar vorher eingespeicherte Wand- und Bodengestaltungen sowie Soundedesigns ändern.

Das Verfahren ist offen für einen großen CAD-Anwendungsbereich und durch die Datenkompatibilität einfach zu nutzen. Die Show hilft, das Projekt noch realistischer zu präsentieren, die Planung zu beschleunigen und teure Änderungswünsche früh zu erkennen und Vorbesichtigungen zu veranstalten. Möglich wurde das Angebot aufgrund einer konstruktiven Zusammenarbeit zwischen Forschung und Wirtschaft. Das Fraunhofer-Institut für graphische Datenverarbeitung (IGD), eine der führenden Forschungsstätten für VR betreibt das Rechnerequipment von Silicon Graphics und entwickelt in VR zu nutzende Methoden, wie etwa die Interaktion mit und zwischen Objekten. Weitere von CAD & Art angebotene Dienstleistungen sind die Erstellung des Datenmodells aus Plänen und Skizzen sowie die Produktion von Videofilmen des Durchgangs durch das 3D-Modell. Darüberhinaus werden von CAD & Art VR-Komplettsysteme zusammengestellt und angepaßt und VR-Shows an Orten nach Wahl des Kunden veranstaltet.

Florian Böhm

MATERIAL-TOTAL

Über 3500
verschiedene
Artikel aus:
Kunststoff •
Gummi •
Pappe •
Holz •
Metall •

in diversen Formen
und Strukturen:

Platten •
Stäbe •
Rohre •
Profile •
Kugeln •

zum kreativen
Gestalten z. B. für:

Modellbau •
Ausstellungsbau •
Möbelbau •
Innenausbau •
Design •
Lichtdesign •
Kunstobjekte •
Bühnenbild •
Fotodesign •
Schmuckgestaltung •
Verpackungsdesign •

**Kostenlosen Katalog
anfordern!**

modulor
Gneisenaustraße 43
10961 Berlin (Kreuzberg)
Tel. 030 - 694 76 65
Fax 030 - 694 71 50

modulor

TECHNISCHE UNIVERSITÄT GRAZ

An der Fakultät für Architektur ist die Planstelle eines

**Ordentlichen Universitätsprofessors/
einer Ordentlichen Universitätsprofessorin**

für

STÄDTEBAU UND ENTWERFEN

zu besetzen (Nachfolge O. Univ.-Prof. Arch. Dipl.-Ing. Dr. techn. Peter Breiting).

Vom Bewerber / von der Bewerberin werden wissenschaftliche Qualifikation und praktische Erfahrung auf den Gebieten, die in den oben angeführten Aufgabenbereich fallen, erwartet. Weiter sollte der Bewerber / die Bewerberin insbesondere mit den räumlichen und prozeßhaften Aspekten des Planens in großem Maßstab vertraut sein und über eine fundierte Kenntnis von Stadtkultur verfügen. Zum Aufgabenbereich gehört die interdisziplinäre Wahrnehmung und die zukunftsorientierte Lösung raumplanerischer Probleme in Lehre und Forschung. Ein weiterer Schwerpunkt ist im Entwerfen zu sehen.

Ernennungserfordernisse sind:

- eine der Verwendung entsprechende abgeschlossene inländische oder gleichwertige ausländische Hochschulbildung (Doktorat)
- eine facheinschlägige an einer österreichischen Universität erworbene oder gleichwertige ausländische Lehrbefugnis (venia docendi) oder eine der Lehrbefugnis als Universitätsdozent gleichwertige wissenschaftliche/künstlerische Befähigung für das Fach, das der zu besetzenden Planstelle entspricht, und
- der Nachweis pädagogischer Eignung.

Die Technische Universität Graz strebt eine Erhöhung des Frauenanteils an ihrem Personalstand an und lädt daher facheinschlägig qualifizierte Wissenschaftlerinnen ausdrücklich zur Bewerbung ein.

Bewerbungen unter Beilage des Lebenslaufes mit Beschreibung des beruflichen und wissenschaftlichen Werdeganges, der Vortrags- und Lehrtätigkeit sowie des Schriften- und Werkverzeichnisses sind an das

Dekanat der Fakultät für Architektur der Technischen Universität Graz,
Rechbauerstraße 12, A-8010 Graz

bis 4. November 1993 zu richten.