

# b | A | U | M | E | I | S | T | E | R

Nicht nur als geographischer Nordrand des amerikanischen Kontinents, auch politisch und kulturell schließt sich **Kanada** eng an die Vereinigten Staaten an. Erst allmählich gelingt es den Architekten – vor allem der französisch sprechenden Minderheit –, mit kleinen Projekten die international kompatible Developer-Schablone zu verlassen und etwas kanadischen Eigensinn zu entwickeln.

Zeitschrift für Architektur **4** April 1995

## CAD as CAD can



**Architectura et Machina**  
Computer Aided Architectural Design und Virtuelle Architektur. Von Gerhard N. Schmitt. 251 Seiten mit zahlreichen, teilweise farbigen Abbildungen. Gebunden 148 DM. Vieweg Braunschweig/Wiesbaden 1993.

■ Schon der Titel des Buches läßt auf eine eher unkonventionelle Betrachtungsweise des Themas Computer in der Architektur schließen. Der Autor ist Professor für Architektur und CAAD an der ETH Zürich, eine der deutschsprachigen Hochburgen in dieser Disziplin.

In der Tat befaßt sich der erste Abschnitt, »Architectura« mit – wie es der Autor nennt – »theoretisch fundierten Gedankengebäuden«. Hier werden eine Vielzahl von (eher wissenschaftlichen) Methoden für den computerunterstützten Entwurf in kurzen, abgeschlossenen Kapiteln vorgestellt, beschrieben und mit reichlich Bildmaterial verdeutlicht. Der zweite Teil »et« verdeutlicht anhand von Beispielen aus Lehre, Praxis und Forschung die erwähnten Entwurfsmethoden. Der Computereinsatz im Entwurf bietet, wenn man sich darauf einläßt, wesentlich mehr Möglichkeiten als nur die Adaption konventioneller Arbeitsmethoden. Vielmehr kann durch die komplexeren Betrachtungsweisen am Computer an das Entwerfen anders herangegangen werden. Hierzu werden aus dem

Hochschulbereich eigene Programmentwicklungen erläutert. Die Möglichkeiten und Unmöglichkeiten von fotorealistischen Computerdarstellungen werden am Beispiel einer großen Studentenarbeit, der Rekonstruktion der antiken Stadt Avenicum, aufgezeigt. Ein Wettbewerbsbeitrag und eine Skulptur sind Beiträge aus der Architekturpraxis und dem Bereich Objektkunst, die den Computereinsatz beim Entwurf zeigen. Schließlich widmet sich das Beispiel der Rekonstruktion von Eileen Gray's Maison en bord de mer auch dem wissenschaftlichen Computereinsatz. Natürlich fehlt auch das Thema »Virtuelle Realität in der Architektur« in diesem Konzept nicht, wenngleich die hierzu gewählte abstrakte Bebilderung nicht unbedingt der Verdeutlichung dieses Begriffes speziell in der Architektur dienlich ist.

Über Hard- und Software für das Architekturbüro bietet der letzte Abschnitt »Machina« eine Übersicht. Insbesondere für Neulinge auf dem Gebiet des »Computerchinesisch« ist das Glossar am Ende des Buches recht nützlich. Das Buch bietet sehr gute und spannende Anregungen für das Entwerfen mit Hilfe des Computers, ist aber kein Lehrbuch im traditionellen Sinn.

■ Christian Steinlehner

### Software für den Architekturbereich

Marktübersicht 95  
Teil 1: AVA, 298 Seiten;  
Teil 2: CAD, 317 Seiten. Jeder Band 69 DM. Hrsg.: AG Marktübersicht, IAP Institut für Architektur- und Planungstheorie, Fachbereich Architektur, Universität Hannover, Callin-Straße 18, 30167 Hannover, 1994.

■ Die Marktübersichten existieren nun seit 1987 in jährlich aktualisierter Form und haben sich mittlerweile den Status eines Standard-Nachschlagewerks erworben. Ziel der beiden Bücher ist es, dem interessierten Architekten den Markt der CAD- und AVA-

Software transparent zu machen. Bisher erschien die Marktübersicht immer zeitgleich mit der im November in Wiesbaden stattfindenden ACS-Messe, so daß die vorliegende Ausgabe 1995 den Stand vom Herbst 1994 vorweist. Ab 1995 wird die neue Ausgabe für 1996 erstmals rechtzeitig vor der ACS verfügbar sein und somit eine gute Vorbereitungslektüre für den Messebesucher darstellen.

Der AVA gewidmete Teil stellt 57 AVA-Programme, 22 sogenannte Fachprogramme, womit hauptsächlich Projektmanagement-, HOAI- und Bauphysik-Software, aber auch Programme zur wirtschaftlichen Organisation des Architekturbüros gemeint sind, sowie elf Datenbanken für Ausschreibungstexte und Kostendaten vor. Einleitend wird der Leser auf die Struktur und die Merkmale, nach denen die Programme beschrieben sind, hingewiesen. Auf drei bis vier Seiten je Programm werden die wesentlichen Merkmale dargestellt. Die Stichpunkte im einzelnen: Programmkonzept, Entwicklungsfirma (Firmenname, Anschrift), Vertrieb, Anzahl der Programminstallationen, Nettopreise (auch für die jeweiligen Module), Einarbeitungshilfen (Schulungen mit Preisangaben, Testinstallationen), Einarbeitungszeiten, unterstützende Hardware-Plattformen (Beispielkonfigurationen für Hardware), angebotene Schnittstellen für den Datenaustausch (AVA-AVA, CAD-AVA), Benutzerführung (grundsätzliche Bedienung des Programms), Programmgrenzen (maximale Anzahl der Projekte, Gewerke etc.), Leistungsmerkmale (Unterstützung der Leistungsphasen der HOAI).

Der 2. Teil für CAD ist ganz ähnlich aufgebaut. Innerhalb der Leistungsmerkmale eines Programms werden folgende Punkte erläutert: Programmkonzept (speziell für Architekten entwickelte Software oder allgemeine Programme mit gegebenenfalls bauspezifischer

### Beste Bücher April 1995

*Ausgewählte Fachbuchhandlungen stellen ihre Architektur-Bestseller und -Favoriten vor*

**Leonard Dolmans  
Fachbuchhandlung Sautter  
+ Lackmann, Hamburg:**

#### 1 Ben van Berkel

Hrsg.: Kristin Feireiss, Ernst & Sohn, Berlin 1994. 98 DM

#### 2 Neue Einfamilienhäuser

Von Holger Reiners.  
Callwey, München 1994.  
128 DM

#### 3 Neue Wege im Geschöf-wohnungsbau

Von Schmitz/Gerlach/Nau-mann/Stüdgens. Müller,  
Köln 1994. 118 DM

#### 4 Fritz Schumacher: Re-formkultur und Moderne

Hrsg.: Hartmut Frank, Hat-je, Stuttgart 1994. 98 DM

#### 5 Dominique Perrault

Artemis, Zürich 1994. 58 DM

*Das wichtigste Buch der Saison:*

**Wohlt temperierte Architektur. Neue Techniken des energiesparenden Bauens**  
Hrsg.: Philipp Oswald und Susanne Rexroth.  
C.F. Müller, Heidelberg  
1995. 68 DM

*Was ich gerade lese:*

**Das Gebaute, das Ungebaute und das Unbaubare. Auf der Suche nach der architektonischen Bedeutung**  
Von Robert Harbison. Birkhäuser, Basel 1994. 59,80 DM

*Fachbuchhandlung  
Sautter + Lackmann,  
Admiralitätsstraße 71/72,  
20459 Hamburg  
Fax (0 40) 36 54 79  
(0 40) 37 31 96*

Anpassung – sogenannte Applikationen), Entwicklungsfirma (Firmenname, Anschrift), Vertrieb, Anzahl der Installationen, Nettopreise (auch für die jeweiligen Module), Einarbeitungshilfen, Hardware (mit Empfehlungen für sinnvolle Konfigurationen), unterstützte Ein- und Ausgabegeräte, angebotene Schnittstellen, Software-Profil (2D, 2,5D, 3D, als Kanten-, Flächen-, oder Volumenmodell), Benutzerführung, Programmanpassungsmöglichkeiten (mittels Makrosprache oder Programmiersprache), Darstellungsmöglichkeiten (Perspektive, Isometrie, Rendering), Programm-Merkmale (Farben, Anzahl der Folien, Schraffur-, Schrift-Liniencypen, Strichstärken, Maßeinheiten, assoziative Bemaßung), Leistungsmerkmale (Wand-, Decken-, Treppenkonstruktionen, Symbolbibliotheken, Übernahme von bestehenden Planunterlagen), Flächen- und Massenermittlung. Beide Bände sind sehr hilfreich, um sich einen Überblick über die am Markt befindlichen Programme zu verschaffen. Da heutige Softwareprodukte aber zunehmend an Leistung gewinnen und sich auch preismäßig immer weiter einander annähern, sind die Unterschiede für den Laien auch durch solch gut gemachte Übersichten nur schwer zu erkennen.

■ Christian Steinlehner

#### Computergestützte Bauplanung

Von H. Kretschmar und anderen Autoren. 338 Seiten mit 280 Abbildungen und 50 Tabellen. Broschur 49,80 DM. Verlag für Bauwesen, Berlin 1994.

■ Das vorliegende Buch wendet sich an Architekten und Bauingenieure, aber auch an Informatiker, die in Planungsbüros, Bauverwaltung, Softwarehäusern, Bauunternehmungen oder in Lehre und Forschung tätig sind, sowie an Studenten des Bauingenieurwesens und der Architektur. Diesem breitgefächerten

Publikum begegnen die Autoren mit fachlich qualifizierten Beiträgen.

Erst beim Lesen des Vorworts wird die Zielgruppe dann klarer: »Das setzt voraus, daß der Architekt und Ingenieur nicht nur die fachlichen Grundlagen seiner Software kennt, sondern auch gezielt seine Vorstellungen und Anforderungen an die Software formuliert, Einfluß auf die Software nimmt und diese auch an die individuellen Bedürfnisse und veränderlichen Anforderungen des Planungsbüros anpaßt. Fundiertes, inhaltliches Grundwissen und eine kritische Betrachtung sind dabei notwendig, um den Computer als leistungsfähiges Werkzeug und nicht als Phänomen zu verstehen.«

Dieses sicherlich sinnvolle Konzept der durchgängigen Betrachtungsweise des Themas »Computergestützte Bauplanung« und der damit implizit verbundenen, ausführlichen und detaillierten Darstellung des Sachverhalts für die jeweilige Zielgruppe (Architekt, Informatiker) hat aber auch einen kleinen Nachteil. Die Differenzierung zwischen Unwichtigem und Notwendigem wird beispielsweise dem unkundigen Architekten nicht immer leichtfallen.

Aufgrund eines sehr gut strukturierten Inhaltsverzeichnis und durch ein Stichwortverzeichnis relativiert sich dieser Einwand. Auch die Literaturhinweise zu jedem Abschnitt ermöglichen dem Leser eine noch stärkere Vertiefung des jeweiligen Themas.

Gut gegliedert und auch in einem ansprechendem Layout, was für das gesamte Buch gilt, werden im ersten Abschnitt der Bauplanungsprozeß (für den Architekten keine neuen Erkenntnisse) und CAD-Systemmodelle sowie CAD-Benutzeroberflächen vorgestellt. Der zweite Abschnitt »CAD-Hardwarebasis und -Basisdienste« erläutert sehr ausführlich die unterschiedlichen Hardware-Plattformen und stellt auch einige Kriterien zur richtigen Hardware-Auswahl

zur Verfügung. Auch die Gegenüberstellung der derzeit verfügbaren Betriebssysteme und Programmiersprachen sowie die Betrachtung prinzipieller Möglichkeiten der »Standard-Software« Textverarbeitung, Datenbanken, Zeichensysteme und Tabellenkalkulationsprogramme ist sehr verständlich formuliert. Sehr stark abhängig vom Interesse und EDV-Wissen des Lesers ist der Nutzen, den er aus dem dritten Abschnitt »CAD-Methoden« ziehen kann, wenngleich dieser Abschnitt aus EDV-technischer Sicht den wohl interessantesten Teil des Buches darstellt.

Zunächst werden grundsätzliche Begriffe des Software-Engineering erörtert. Im Anschluß daran stellen die Autoren die klassischen Programmier-Paradigmen der prozeduralen und der objektorientierten Programmierung gegenüber. Auch über die Basistechniken in der Software-Entwicklung – Analyse, Entwurf und Implementationsmethoden – wird der Leser informiert.

Das im Hinblick auf den Datenaustausch unter CAD-Systemen immer wichtiger werdende semantische Produktdatenmodell, dessen neutrales Austauschformat STEP und die Beschreibungssprache EXPRESS werden ausführlich erläutert. Auch das Wissen über Gestaltmodellierung, also die Modellierung elementarer Objekte (einzelne Bauteile) und deren unterschiedliche Verwendung innerhalb von CAD-Systemen, können zum grundsätzlichen Verständnis eines CAD-Programms beitragen.

»Der Computer wird zum unentbehrlichen Bestandteil jeder Struktur, sobald er total in die Struktur integriert ist, so eingesponnen in die verschiedensten lebenswichtigen Substrukturen, daß er nicht mehr herausgenommen werden kann, ohne unweigerlich die Gesamtstruktur zu schädigen.« Mit diesem Zitat von J. Weizenbaum beginnt der vierte und

letzte Abschnitt »CAD-Anwendungstechniken«. Diese Thematik ist auch für Leser verständlich, die sich nicht intensiv für EDV-technische Begriffe, sondern für den Nutzen des Computers im Büroalltag interessieren. Hier wird versucht, die Integration von CAAD in die Architekturplanung zu beschreiben und die Auswirkungen auf die Arbeitsweise der Architekten deutlich zu machen. Die Auswirkungen des EDV-Einsatzes auf die Struktur des Architekturbüros wird hier leider etwas vernachlässigt. Nur wer zwischen den Zeilen liest und bereits Erfahrungen mit der EDV gemacht hat, kann die Konsequenzen dieses Mediums für das Architekturbüro erkennen. Die weiteren Einsatzgebiete des Computers wie das zunehmend an Bedeutung gewinnende und nur mit EDV sinnvoll zu beherrschende »Facilities Management« komplettieren den Abschnitt ebenso wie Betrachtungen zur CAD-unterstützten Stadt- und Raumplanung und dem Dinosaurier der EDV im Architekturbüro, der AVA. Kapitel über Tragwerksplanung, Bauüberwachung und Projektsteuerung beenden die umfassende Betrachtung der Aspekte computergestützter Bauplanung.

■ Christian Steinlehner

#### CAD-Datenaustausch-Knigge

STEP-2DBS für Architekten und Bauingenieure. Hrsg.: W. Haas. 149 Seiten mit 66 Abbildungen. Gebunden 68 DM. Springer, Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tokyo-Hong Kong 1993.

■ »Woran liegt es, daß der CAD-Datenaustausch im Bauwesen so wenig praktiziert wird?« Mit dieser Frage beginnt der Herausgeber sein Vorwort. Tatsächlich trifft er damit (leider) den Nagel auf dem Kopf. Immer wieder stoßen auch erfahrene CAD-Anwender an die Grenzen der Möglichkeiten des Datenaustausches. Das zunächst für den Neuling trivial und selbstver-

ständig erscheinende Thema erweist sich in der Praxis als Tummelplatz immer neuer Überraschungen bis hin zum völligen Scheitern der elektronischen Planübergabe. Das Buch vermittelt einerseits eine Sammlung von »Um-gangsformen« (nach Adolf Freiherr von Knigge), die auch für Leser ohne tiefere EDV-Kenntnisse das Verständnis für die prinzipiellen Voraussetzungen eines erfolgreichen Datenaustausches schafft. Außerdem behandelt es im speziellen das seit 1988 vom Arbeitskreis DIN-NAM 96.4.3-Bau erarbeitete Austauschformat STEP-2DBS (Standard for the Exchange of Product Model Data-2D-Bau-Subset). Dieses Format konzentriert sich auf den Austausch zweidimensionaler Informationen und deren Strukturierung in Layer, Gruppen, Bibliotheken und technische Attribute. Das Leistungsspektrum der Datenübertragung mit STEP-2DBS gliedert sich thematisch in fünf Bereiche. Bereich 1 umfaßt die Übertragung von Bibliothekselementen, also Symbolen im weitesten Sinne. Im Bereich 2 sind elementare Geometrien (Punkte, Linien, Kreise) und zusammengesetzte Geometrien (Polygonzug, zusammengesetzte Kurve, Fläche), im Bereich 3 die »Sachdaten« (nichtgrafische Eigenschaften wie zum Beispiel Materialien, Feuerwiderstandsklassen usw.) erklärt. Der 4. Bereich umfaßt die Übertragung von Text, Bemaßung und Schraffur. Im letzten Bereich werden Strukturen, also Layer, Gruppen und die Planzusammenstellung behandelt. Die Autoren versuchen, die Stärken von STEP-2DBS anhand des Vergleichs mit Standard-Schnittstellen wie IGES und DXF zu verdeutlichen. Der derzeitige »Quasi-Standard« im CAD-Datenaustausch, DXF, unterstützt keineswegs alle Belange, die beim

elektronischen Austausch von Bauplänen notwendig sind. Hier wird ersichtlich, daß STEP-2DBS mehr Funktionalität beim Austausch überträgt. Beispielsweise werden Schraffuren als Eigenschaft einer Fläche übergeben. Somit wird beim späteren Ändern der Fläche auch die Schraffur angepaßt. DXF hingegen zerlegt eine Schraffur in einzelne Linien, was nicht nur den Datensatz aufbläht, sondern auch ein nachträgliches Ändern der Fläche und die automatische Schraffuranpassung unmöglich macht.

Zwar nicht mehr brandaktuell (Stand Juli 1992), aber dennoch als Überblick brauchbar, werden die CAD-Systeme Nemetschek Allplan, Ribcon, AutoCAD mit acadGraph-BITMAP sowie unacad in direkter Gegenüberstellung beim Datenaustausch mit DXF und STEP-2DBS verglichen.

Anhand von Tabellen kann der Leser erkennen, was die jeweiligen Konvertierungsprogramme leisten. Unter dem Kapitel »Allgemeine DV- und organisatorische Voraussetzungen« werden die Regeln, die beim Austausch zwischen verschiedenen Hardware-Plattformen bzw. Betriebssystemen (exemplarisch DOS und UNIX) einzuhalten sind, erwähnt.

Das 6. Kapitel befaßt sich mit Layer-Strukturen und deren Auswirkungen auf den Datenaustausch. Die Empfehlungen der Autoren sind aber auch – unabhängig vom Datenaustausch – für CAD-Anwender, die nach Methoden für ihre Projektstrukturierung suchen, als Anregung bestens geeignet. Unter der Überschrift »Arbeitsorganisatorische Absprachen« werden schließlich Tipps gegeben, welche die grundsätzlichen Voraussetzungen für einen reibungslosen Datenaustausch schaffen. Hierzu zählen die Autoren das Verwenden von einigen wenigen, dafür aber definierten Schriftarten, Linientypen, Schraffuren und Maßbegrenzungen. Ob sich diese Regeln in der Praxis gera-

de bei der Vielzahl von CAD-Systemen durchsetzen lassen, ist zu bezweifeln. Ein Glossar und Literaturhinweise runden das Buch ab.

Zusammengefaßt eignet sich das Buch auf jeden Fall für alle, die CAD-Daten mit Fachplanern austauschen wollen oder müssen, aber noch wenig Erfahrungen gesammelt haben. Außerdem beschreibt es sehr anschaulich, die zusätzlichen Möglichkeiten, die STEP-2DBS im Gegensatz zu DXF bietet. Auf die zunehmenden Möglichkeiten, die heutige CAD-Programme gerade im dreidimensionalen Bereich bieten, geht das Buch leider nicht ein, da die STEP-2DBS-Schnittstelle hierzu keine Unterstützung bietet. Diese Aufgabe wird wohl zukünftigen, semantischen Schnittstellenkonzepten überlassen bleiben.

■ Christian Steinlehner

#### CAAD futures '91

Computer Aided Architectural Design Futures. Education, Research, Application. Hrsg.: Gerhard N. Schmitt. Text: Englisch. 596 Seiten mit zahlreichen s/w Abbildungen. Gebunden 118 DM. Vieweg, Braunschweig 1992.

■ Eines vorweg: Wer sich für dieses Buch interessiert, sollte entweder über gute Englischkenntnisse verfügen oder aber ein Wörterbuch für technisches Englisch zur Verfügung haben.

Das vom Zürcher Hochschul-lehrer Gerhard N. Schmitt (Lehrstuhl für Architektur und CAAD) herausgegebene Buch enthält die anlässlich der im Juli 1991 an der ETH Zürich veranstalteten 4. CAAD-Futures-Konferenz gehaltenen Vorträge. Daran nahmen über 220 sich größtenteils mit dem Thema »Entwurf und EDV« beschäftigende Wissenschaftler und Software-Entwickler aus 25 Ländern teil. Damit ergab dieses Treffen einen guten Überblick über den »state of the art« im Computer Aided Architectural Design. Unter Anlehnung an die Konferenz gliedert sich das Buch

in die Abschnitte Ausbildung und Lehre am Computer, Forschung und Applikationsentwicklung und -umsetzung. Bereits in der Einleitung macht Schmitt, der sicherlich zu den Größen der europäischen CAAD-Experten zählt, seinen Standpunkt deutlich, daß sich der Computereinsatz in der Architektur von einem anfangs ausschließlich auf die Anfertigung von Zeichnungen und Plänen ausgerichteten Werkzeug zu einem auch (oder gerade) im zunächst scheinbar hierfür ungeeigneten Entwurfsprozeß vollwertig nutzbaren Medium entwickelt: »Nichts wäre vernichtender für die junge Wissenschaft des Computer Aided Design als die Erschaffung neuer Tabus.« Im ersten Abschnitt »Education«, der insgesamt neun in sich abgeschlossene Vorträge enthält, werden hauptsächlich Themen der Entwurfsmethodik und deren Übertragbarkeit auf den Computer behandelt. Neben diesen eher sehr prinzipiellen Analysen weckte ein Artikel über die Kombination von Low-Cost-CAD-Systemen mit High-End-Rendering-Systemen bei mir mehr Aufmerksamkeit. Hier wird ein relativ preiswertes, PC-basiertes CAD-System (Autocad) mittels eigener Zusatzprogrammierung als Modeller, der die Datenbasis für ein auf Workstations laufendes Rendering-Programm (Wavefront) liefert, verwendet. Normalerweise ist der Zeitaufwand für professionelles Rendering zwar hoch, aber nicht sehr personalintensiv. Vieles kann automatisiert ablaufen. Im Gegensatz hierzu ist der Modellierung-Prozeß, also das Erstellen der Datenbasis des darzustellenden Gebäudemodells, zeit- und personalintensiv und deswegen auf einer Workstation (deren Anschaffungskosten sehr hoch sind) nicht wirtschaftlich zu realisieren. Außerdem sind die bei den Animations- und Rendering-

weiter Seite 63

Programmen mitgelieferten Modeller in der Regel nur einfache, geometrische Modeller, die nicht den Konstruktionskomfort von CAD-Systemen erreichen. Der in diesem Vortrag vorgestellte, an der University of California entwickelte Autocad-Zusatz erkennt selbständig Wandflächen und deren Öffnungen und optimiert die auszutauschenden Daten für die Weiterbearbeitung durch das Rendering-Programm. Materialien, Farben und die Beleuchtungseinstellung können bereits im Autocad-System vorgenommen werden.

Der gesamte zweite Abschnitt »Research« entschwebt dann aber in eine absolut intellektuelle und programmiertechnische Sphäre. Durchaus interessante Aufsätze über wissenschaftliche Systeme setzen beim Leser schon ein gewisses Maß an Abstraktionsfähigkeit und EDV-Wissen voraus. Sicherlich gutgemeint ist der Abdruck von Programmcodes zur Verdeutlichung der gemachten Äußerungen. Der Nutzen dieser Angaben für den nicht beim Vortrag Anwesenden ist aber nur sehr gering, da die verbalen Erklärungen des Referenten hierzu fehlen.

Der letzte Abschnitt »Application« gibt dann zumindest teilweise etwas leichter verständliche Vorträge wieder. Themen wie Künstliche Intelligenz, wissenschaftliche Systeme für den Entwurf von Niedrigenergiehäusern und Solararchitektur sowie ein Programm zur Analyse von Handskizzen und deren Interpretation im Hinblick auf architektonische Formen werden abgehandelt. Ein ebenso witziger wie aber auch fragwürdiger Versuch, Plotterzeichnungen einen »Freihandcharakter« zu verleihen, sei hier stellvertretend genannt. Alles in allem eher ein Buch für »Freaks«, das sich ja auch expressis verbis an Entwurfslehrer, Forscher und Applicationsentwickler, die sich bereits intensiv mit dem Thema CAAD beschäftigen, wendet.

■ Christian Steinlehner

Baumeister 4/1995

#### Computer '95

Das aktuelle PC-Jahrbuch. Neuheiten, Trends, Termine, Adressen, Tips, Checklisten. 210 Seiten mit vielen Abbildungen, Tabellen und Adressen. Broschur 29,80 DM. WRS Verlag Wirtschaft Recht und Steuern, Planegg/München 1994.

#### Building Control Systems

Von Vaughn Bradshaw, Illustrationen von Kenneth E. Miller. Text: Englisch. Zweite Auflage. 900 Seiten mit zahlreichen s/w Abbildungen, Tabellen. Gebunden 49,50 Britische Pfund. Wiley Publishers, Chichester 1993.

#### Real Space

The Architecture of Martorell, Bohigas, Mackay, Puigdomènech. Von Philip Drew. Hrsg.: Axel Menges. Text: Englisch. 226 Seiten mit 273 Abbildungen, davon 56 in Farbe. Gebunden 138 DM. Wasmuth, Tübingen 1993.

#### Kalkulationstabellen

**Hochbau**  
Rohbau, Erdarbeiten, Rohrleitungen, Außenanlagen. Von Günter Olesen. 11., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 606 Seiten. Gebunden 124 DM. Schiele & Schön, Berlin 1994.

#### Fliesen in Kunst und Architektur

Von Hans van Lemmen. Übersetzung von Bettina Witsch-Aldor. 240 Seiten mit 266 Farbabbildungen. Gebunden 98 DM. DVA, Stuttgart 1994.

#### Körper, Flächen, Linien

Eine römische Architekturlektüre in Zeichnungen. Hrsg.: Jörg Pamppe. 119 Seiten mit zahlreichen s/w Zeichnungen. Kartoniert 48 DM. Vieweg, Wiesbaden/Braunschweig 1993.

#### Almanacco dell' architettura italiana 1993

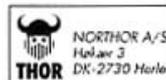
Text. Italienisch. 232 Seiten mit 700 s/w und 80 Farbabbildungen. Gebunden. Electa, Mailand 1993.

## RAL-Qualität bietet Sicherheit über die DIN-Norm hinaus

**Die Vertragspartner der RAL-Gütegemeinschaft haben sich das Recht erworben, ihre Produkte mit dem RAL-Gütesiegel zu kennzeichnen.**

**Fachleute wissen es: das RAL-Gütezeichen bei Flachheizkörpern steht für Qualität und Sicherheit.**

**Strenge Prüfkriterien, über die DIN-Norm hinaus, werden erfüllt und mindestens einmal jährlich durch anerkannte Prüfstellen kontrolliert.**



Informationen erhalten Sie von:  
Deutsche Gütegemeinschaft Stahlradiatoren o.V.  
Frankfurter Str. 720 - 726 · 51145 Köln  
Telefon 0 22 03 / 93 59 30 · Telex 0 22 03 / 9 35 93 22