



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

**Universitäten, Institute, Bibliotheken** – Orte, die den kulturellen und wirtschaftlichen Ehrgeiz eines Landes konzentrieren. Vorbei sind die Zeiten, in denen Hochschulbausysteme Großräume für akademischen Aufstieg und Chancengleichheit schaffen sollten. Selbst in den neuen Bundesländern häkelt man an individuellen Lösungen. Büchereien mutierten derweil zu Zwittern aus Wissenscontainer und Informationsterminal.

Zeitschrift für Architektur **1** Januar 1994

## Computer im Architekturbüro

### Datenaustausch

#### Fünf CAD-Programme im Test

■ Architekt X besitzt seit einiger Zeit ein AVA-Computerprogramm zum Erstellen seiner Leistungsverzeichnisse. Hin und wieder tauscht er damit problemlos seine LV-Daten auf Diskette mit Handwerksbetriebe aus. Da er gerade einen größeren Auftrag erhalten hat, erwirbt er ein CAD-Programm. Bald sind Statiker und Fachingenieure gefunden, die ebenfalls über solche »elektronische Rapidographen« verfügen. Voller Freude über die günstige Konstellation und die großartige, von den Programmherstellern eifrig propagierte Möglichkeit des Datenaustausches von CAD-Planungsdaten, macht sich Architekt X an die Arbeit. Spätestens hier können wir nur hoffen, daß Kollege X weiß, worauf er sich eingelassen hat.

Denn leider birgt die papierlose Zeichnungsübertragung einige Tücken, manchmal sogar unüberwindbare Hindernisse. Auf dem Gebiet der AVA funktioniert ein Datenaustausch zwischen Ausschreibenden und Anbietern (und somit auch zwischen unterschiedlichen AVA-Programmen) schon dank einer genau definierten Datenschnittstelle des GAEB (Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen) seit Jahren zufriedenstellend. Grundsätzlich ist festzustellen, daß die Anfänge der alphanumerischen Datenverarbeitung (alle nichtgrafischen Anwendungen) wesentlich weiter zurückliegen als die der grafischen. Der daraus resultierende höhere Verbreitungsgrad von AVA-Programmen hat den Datenaustausch und die Definition eines gemeinsamen Standards dafür viel früher ermöglicht. Des weiteren sind Anforderungen

an Austauschformate für nichtgrafische Anwendungen aufgrund der relativ einfachen Vorgänge leichter zu formulieren und zu realisieren. Eine AVA-Programmschnittstelle muß eine eindeutige Positionsnumerierung (inklusive Eventual- und Alternativpositionen), einen beschreibenden Text sowie Mengen- und Preisinformationen enthalten.

### Schwierigkeiten beim Übertragen von CAD-Programmen

Anders sieht dies bei CAD-Programmen aus. Im Idealfall sollte eine Schnittstelle die Daten zwischen unterschiedlichen CAD-Programmen so übertragen, daß diese vom Empfänger, beispielsweise dem Hausarchitekten, problemlos modifiziert und ergänzt und anschließend wieder an den Architekten rückübertragen werden können, ohne daß die Informationen verstümmelt oder gar nicht lesbar sind. Beim derzeitigen Entwicklungsstand ist dies aber nur dann zu 100 Prozent möglich, wenn beide Planungspartner mit dem gleichen CAD-System arbeiten, oder die Daten über eine direkte Schnittstelle zwischen unterschiedlichen Programmen ausgetauscht werden. Diese direkte Schnittstelle zwischen CAD-Programmen (also das vollständige Einlesen der Fremddaten) ist aufgrund der Vielzahl der Bau-CAD-Systeme nicht realisierbar. Lediglich die MicroStation 5.0 von Intergraph ist in der Lage, Daten aus Autocad-Version 12.0 direkt einzulesen.

Eine indirekte Schnittstelle, bei der das CAD-spezifische Dateiformat in ein neutrales, von anderen Herstellern wiederum lesbares Format umgewandelt wird, ist deshalb in der Praxis die derzeit einzige Möglichkeit. Daten unterschiedlicher Zeichenprogramme auszutauschen. Hierbei ist eine weitgehend vollständige Datenübertragung das Ziel. Dies bedeutet aber nicht nur eine komplette Übertragung der am Bildschirm dargestell-

ten Informationen, wie Linien, Schraffuren und Beschriftungen, sondern auch eine Übergabe der funktionalen Fähigkeiten einer CAD-Zeichnung. In der Praxis bedeutet dies, daß ein Text auch nach der Übertragung noch editierbar ist, also Buchstaben als solche zu verändern sind. Eine übertragene Maßkette muß bei einer späteren Veränderung des Bauteils automatisch mitgeändert werden (assoziative Vermaßung), eine Schraffur darf nicht durch den Datenaustausch in Tausende »speicherfressende« Einzellinien zerfallen. Ebenso muß die für CAD-Programme typische folienorientierte Arbeitsweise mitübertragen werden. Zusammengehörige Elemente werden aus Übersichtlichkeitsgründen auf sogenannte Layer oder Folien gezeichnet, wobei eigene Folien für Wände, Beschriftung, Möbel und Hilfslinien angelegt werden. Auch müssen Farben, Strichtypen und Symbole (Wärmedämmung, Lichtschalter) nach der Übergabe korrekt sein.

### Indirekte Schnittstellen

Die Problematik in der Realisation dieser Forderungen liegt nun aber darin, daß CAD-Programme, die als Basis ein 2,5-D-Datenmodell zugrunde legen (beispielsweise Spirit), eine Wand als Parallel-Linie mit dem Abstand der Wanddicke definieren, während volumenorientierte Systeme (beispielsweise Ribcon) die Wand als Bauteil mit Material- und Schraffurdefinition erzeugen. Hier eine funktionale Datenübertragung zu ermöglichen wird daher zu einer schwer lösbaren Aufgabe. Es gibt derzeit mehrere indirekte Schnittstellen: DXF, IGES, STEP und HPGL. Allen gemeinsam ist, daß sie die Idealanforderungen an den Datenaustausch nicht erfüllen. Trotzdem lassen sich damit brauchbare Ergebnisse erzielen, die selbstverständlich stark vom Einsatzzweck der Datenübertragung abhängen. Eine

HPGL-Datei (Hewlett Packard Graphics Language) kann jedes CAD-Programm schreiben, sofern es über Treiber für HP-Plotter verfügt. Bei dieser Methode wird die Information, die eigentlich der Plotter erhalten soll, in eine Datei geschrieben und kann dann vom Empfänger gelesen werden, sofern sein Programm dies zuläßt. Nachteil dieser Methode, die damit nur Minimalanforderungen erfüllt, ist die Tatsache, daß alle Darstellungsinformationen später in einer Folie erscheinen und die funktionalen Kriterien nicht erfüllt sind.

Die Schnittstelle IGES, die aus der Großrechnerwelt kommt, kann hier schon etwas mehr, hat sich aber in der Praxis gerade auf Personal-Computern nicht durchgesetzt. Von der STEP2DBS-Schnittstelle wird zwar viel gesprochen, doch scheitert sie derzeit an der (noch) mangelnden Verbreitung.

### Testauswertung

Der klare »Marktführer« im CAD-Datenaustausch heißt DXF und wird von der Firma Autodesk AG, dem Hersteller von Autocad, entwickelt. Die Tatsache, daß das Format herstellerabhängig ist, schließt natürlich eine Einflußnahme von außen weitgehend aus. Jeder Programmhersteller, der auf der »DXF-Welle« mitschwimmen möchte (oder muß), muß zwangsläufig Fähigkeiten seines CAD-Systems für die Datenübertragung auf die DXF-Konventionen »abspecken«. Da Autocad grundsätzlich nicht bauspezifisch ist, fehlen viele wichtige Optionen in der DXF-Definition völlig. Aufgrund der starken Verbreitung von Autocad ist DXF derzeit trotzdem ein »Quasi-Standard«.

Die Tabelle (Seite 52) zeigt eine Auswertung eines Tests, der mit verschiedenen, uns verfügbaren CAD-Programmen durchgeführt wurde. Es wird

hierbei ein normaler Werkplan mittels DXF unter allen Systemen ausgetauscht. Die Hardwareplattform war überall ein PC mit dem Betriebssystem MS-DOS. Will man Daten mittels DXF zwischen unter-

schiedlichen Hardwareplattformen austauschen (Workstation mit UNIX-Betriebssystem und PC mit MS-DOS-Betriebssystem), so ist ein Datenaustausch deutlich schwieriger, teilweise sogar unmöglich, da

die beiden »Welten« über unterschiedliche Datenträgerformate verfügen und somit der Austausch oft schon beim Einlesen der Diskette fehlschlägt. Zu unserem Test ist eine Erläuterung nötig: Er wurde mög-

lichst praxisnah durchgeführt. Dies bedeutet, daß Architekten, die über sehr gute Computerkenntnisse verfügen, im Einzelfall bessere Ergebnisse erzielen können, wenn sie die entstehenden Probleme behe-

Sender	AutoCad Version 12.0 mit SOFICAD Architektur- Applikation	Spirit Version 5.0 (die mit Spirit 5 erhaltenen 3-D-Linien können mit Spirit 4 als 2-D-Linien gelesen werden)	Allplan Version 6.16	Ribcon Version 11.1 (siehe Anmerkung)	Microstation Version 5.0 (US-Version) mit CUBULUS-Architektur-Applikation
Empfänger					
AutoCad Version 12.0 mit SOFICAD Architektur- Applikation	Darstellung: Linientyp, Farbe, Skalierung, Kreise, Text (Umlaute) Funktionalität: Folientrennung, Schraffur, Vermaßung, Wand, 3-D-Elemente, Symbole	Darstellung: Farbe, Skalierung, Kreise, Text (Umlaute) Funktionalität: Folientrennung, Schraffur, Vermaßung, Wand, 3-D-Elemente, Symbole	Darstellung und Funktionalität: Aufgrund von AutoCad nicht erkannter Layernamen schlägt die Übertragung fehl	Darstellung: Farbe, Text (Umlaute) Funktionalität: Folientrennung; Symbole	Die Übertragung zwischen der US-Version MicroStation und der deutschen Version AutoCad schlägt fehl. Übertragung zwischen gleichsprachigen Versionen wurde nicht getestet.
Spirit Version 5.0	Darstellung: Farbe, Skalierung, Kreise, Text (Umlaute) Funktionalität: Folientrennung, Schraffur, Vermaßung, Wand, 3-D-Elemente, Symbole	Darstellung: Linientyp, Farbe, Skalierung, Kreise, Text (Umlaute) Funktionalität: Folientrennung, Schraffur, Vermaßung, Wand, 3-D-Elemente, Symbole	Darstellung: Farbe, Skalierung, Kreise, Text (Umlaute) Funktionalität: Folientrennung, Vermaßung, 3-D-Elemente	Darstellung: Farbe, Skalierung, Kreise, Text Funktionalität: Folientrennung, Symbole	nicht getestet
Allplan Version 6.16	Darstellung und Funktionalität: Folienamen werden zwar übertragen; die Folien sind aber leer.	Darstellung: Linientyp, Farbe, Skalierung, Kreise, Text Funktionalität: Folientrennung, Schraffur, Vermaßung, Wand, 3-D-Elemente, Symbole	Darstellung: Linientyp, Farbe, Skalierung, Kreise, Text (Umlaute) Funktionalität: Folientrennung; Schraffur, Vermaßung, Wand, 3-D-Elemente, Symbole	Darstellung: Farbe, Skalierung, Text (Umlaute) Funktionalität: Folientrennung, Symbole	nicht getestet
Ribcon Version 11.1	Darstellung: Linientyp, Farbe, Skalierung, Kreise, Text (Umlaute). Funktionalität: Folientrennung, Symbole	Darstellung: Linientyp, Farbe, Skalierung, Kreise, Text Funktionalität: Folientrennung, Symbole	Darstellung: Linientyp, Farbe, Skalierung, Kreise, Text (Umlaute) Funktionalität: Folientrennung	Darstellung: Linientyp, Farbe, Skalierung, Kreise, Text (Umlaute) Funktionalität: Folientrennung, Schraffur, Vermaßung, Wand, 3-D-Elemente, Symbole	Darstellung: Linientyp, Farbe, Skalierung, Kreise, Text Funktionalität: Folientrennung, Symbole
Microstation Version 5.0 (US-Version) mit CUBULUS- Architektur-Applikation	Darstellung: Linientyp, Farbe, Skalierung, Kreise, Text (ein Konverter für Umlaute ist für MicroStation erhältlich) Funktionalität: Folientrennung, Schraffur, Vermaßung, Wand, 3-D-Elemente, Symbole	nicht getestet	nicht getestet	nicht getestet	Darstellung: Linientyp, Farbe, Skalierung, Kreise, Text (Umlaute) Funktionalität: Folientrennung, Schraffur, Vermaßung, Wand, 3-D-Elemente, Symbole

Tabelle: DXF-Datenaustausch von CAD-Programmen

Anmerkung: DXF-Dateien müssen für Ribcon zunächst in ein internes, zweidimensionales RIF-Format konvertiert werden; erst danach sind sie für Ribcon lesbar (dies gilt auch umgekehrt von Ribcon auf DXF).

ben. Unsere Tabelle berücksichtigt diesen Fall bewußt nicht.

Fazit: Wer sich über die beschriebenen Einschränkungen beim CAD-Datenaustausch im klaren ist, kann durchaus verwertbare Ergebnisse erzielen. Vor Projektbeginn sollte man aber mit den Projektpartnern Testzeichnungen austauschen und auswerten. Dies schützt vor Enttäuschungen. Es sollten auch nur Informationen übertragen werden, die beide Systeme richtig übertragen (Schraffur, Vermaßung). Das hilft, die Dateigröße so zu begrenzen, daß die Informationen auf Diskette verschickt werden können. Zu große Dateien können zwar mit Komprimierprogrammen »geschrumpft« werden, aber man muß diese Programme auch bedienen können! Außerdem sollte die Zeit, die man für den Datenaustausch und die damit verbundene Fehlerbehebung ansetzt, nicht zu knapp bemessen sein.

Im übrigen sind alle Planer, die mit CAD arbeiten, aufgefordert, angesichts der immer größeren Verbreitung dieser Zeichenhilfe Druck auf die Bau-CAD-Programm-Hersteller auszuüben, um bald eine bauspezifische, einheitliche Schnittstelle zu erhalten.

■ Christian Steinlehner,  
Robert Fürst

*Dipl.-Ing. Christian Steinlehner ist Assistent an der FH München, Fachbereich Architektur im EDV-Labor, und hat ein eigenes Architekturbüro in München. 1993 erschien im Werner-Verlag, Düsseldorf, sein Buch »Datentechnik für Architekten«.*

*Dipl.-Ing. Robert Fürst, bis 1990 Assistent an der FH München, Fachbereich Architektur im EDV-Labor, ist freiberuflich als Architekt tätig.*

*Die Verfasser danken den Firmen Technoplan, München, und Cubulus, Fürstfeldbruck.*

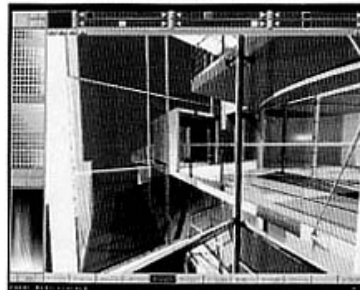
## CAD- und AVA-Software

■ Mit »P-Arch/M« stellt *Intergraph* eine CAD-Software vor, die komplett in MDL (MicroStation Development Language), der MicroStation-internen Programmiersprache, erstellt wurde. Der Benutzer kann zwischen einer OSF-Motiv-basierenden oder der bekannten Windows-Oberfläche wählen.

Notwendige Planungsänderungen werden nur noch im zentralen integrierten 3D-Gebäudemodell durchgeführt und alle Pläne daraus automatisch abgeleitet. Diese zentrale Verwaltung gewährleistet immer einen aktuellen Stand aller Ausgabepläne sowie eine zu jedem Zeitpunkt der Planung korrekte Massenermittlung. Bei Modelländerungen werden auf Knopfdruck alle betroffenen Ausgabepläne, wie Grundrisse, Schnitte, Ansichten oder Perspektiven aktualisiert.

Sich wiederholende Bauelemente, wie Türen, Fenster, Öffnungen oder Stützen, können durch eine parametrische Benutzersprache selbst definiert werden. So erstellte Bauelemente können dadurch beliebig oft in der gleichen Geometrie, aber mit unterschiedlichen Abmessungen verwendet werden, was ein lästiges Neuzeichnen erspart. Durch sein spezielles Raumbuchmodul erzeugt »P-Arch/M« DIN-gerechte Flächen- und Volumberechnungen sowie die dazugehörigen Reports. *Intergraph (Deutschland) GmbH*  
Adalperstraße 26  
85737 Ismaning  
☎ (089) 96106-0

□ *Nemetschek* spricht mit den zwei CAD-Komplettpaketen »Allplan« und »Allplot Professional« Architekten und Tragwerksplaner an. Sie bauen auf einem bauspezifischen Konstruktionsprogramm mit Symboltechnik und DXF-Schnittstelle auf. Erweitert wird dieses für Architekten um ein 3D-



Mit »Allplan '90« von Nemetschek präsentieren die Architekten Reinhardt, Zohner & Partner, Überlingen, ihr Projekt für die Villa Belgrano, eine Klinik in Überlingen.

Volumenmodell mit automatischen Ansichten, Schnitten und Perspektiven. Dazu gehören ferner eine Mengenberechnung, eine Treppenkonstruktion und die 2D/3D-Makrotechnik mit Stücklisten. Dem Anwender steht eine große Anzahl von Konstruktionsbefehlen zur Verfügung. Dabei unterstützen ihn zahlreiche Funktionen wie das Digitalisieren vorhandener Zeichnungen, automatisches Vermaßen oder die Window-, Folien-, Symbol- und Makrotechnik.

Für Gebäudemodelle lassen sich 2D-Konstruktionen automatisch in 3D-Elemente umwandeln und bei Bedarf auch mit spezifischen Materialeigenschaften versehen. Das 3D-Volumenmodell erlaubt eine automatisierte Schnitt- und Ansichtengenerierung, die Darstellung von Perspektiven oder verdeckten Kanten.

*Nemetschek  
Programmsystem GmbH  
Riedener Straße 2  
81677 München  
☎ (089) 9279307*

□ Das wichtigste Merkmal der »Spirit«-Version 5.0 ist die windowsähnliche Benutzeroberfläche. Die Namen von Zeichnungs- und Bilddateien sowie Linien, Muster oder Schriftarten werden in Auswahlfenstern grafisch angezeigt. Die alternative Menüanordnung für Links- oder Rechtshänder ist ebenso möglich wie der Aufruf der »alten« Benutzeroberfläche von »Spirit«. Auf der rechten Seite des Bildschirms können vier Sichtfenster geöffnet werden. In ihnen

lassen sich beliebige Projektionen oder Grundrisse der aktuellen Zeichnung in unterschiedlichen Ausschnitten und Maßstäben anzeigen.

Das ADR-Prinzip, die Anforderungsgerechte Darstellung und Modellierung durch Repräsentierende Elemente, hat die Schnittfunktion vereinfacht, so daß der Anwender aus den 2D- und 3D-Informationen seiner Eingabe die entsprechenden Schnitte erzeugt, ohne daß er die Bauteile maßstabsabhängig modellieren muß.

Das Generieren von ein- und mehrläufigen Standardtreppen sowie von Treppen-Sonderformen erfolgt gemäß dem ADR-Prinzip. Die Definition erfolgt durch Abwicklung einer Bezugskante an der rechten oder linken Treppenseite oder in Treppenmitte. Das Steigungsmaß wird unter Berücksichtigung der Schrittaußenlänge und der Grenzwerte für Auftritt, Steigung und Kopfhöhe selbsttätig berechnet.

*Soft-Tech GmbH  
Schüllerstraße 8  
67434 Neustadt  
☎ (06321) 939-0*

□ Die 3D-CAD-Systemsoftware »NT APC« integriert die Anwendungen CAD und AVA mit Datenbank und Textverarbeitung. Speziell für grafische Betriebssysteme nach dem SAA-Standard entwickelt, deckt es die Anforderungen von der Planung über die Massenberechnung bis zur Kostenschätzung, Ausschreibung, Abrechnung oder Raumbuch ab. Mit der CAD-Anwendung PowerCAD wird viel Wert auf