

TEST: CAD-SYSTEME

Vorbemerkung

Im Jahre 1983 beschäftigte sich die Dekanekonferenz der Architekten und Raumplaner in Oldenburg ausführlich mit dem Thema Datenverarbeitung. Die Anregungen dieser Konferenz führten zur Gründung des Arbeitskreises „Informationsverarbeitung für Architekten und Raumplaner“ (IVAR), in dem fast alle deutschen Hochschulen dieses Fachgebietes vertreten sind. Der Arbeitskreis ist seitdem regelmäßig zweimal im Jahr zusammengekommen, um die anstehenden Probleme gemeinsam zu besprechen. Darüber hinaus besteht ein Informationsaustausch mit den entsprechenden Arbeitskreisen der Bauingenieure und der Technischen Fachhochschulen.

Ein erstes sichtbares Ergebnis der Arbeit dieser Gruppe war das am 25. und 26. Januar 1985 an der Technischen Universität Berlin unter meiner Leitung durchgeführte Symposium mit dem Thema „Informationsverarbeitung in den verschiedenen Stadien des Entwerfens“. Man kann heute schon sagen, daß diese Veranstaltung im gewissen Sinne „Architekturgeschichte“ gemacht hat: Die Vorstellung des an der TH Darmstadt entwickelten CAD-Programms KONDAR führte die Architekturfachbereiche der Hochschulen Aachen, Berlin, Braunschweig, Darmstadt, Dortmund, Hannover, Karlsruhe und einige andere mit der Absicht zusammen, auf dieser Basis gemeinsam im Datenverbund ein möglichst die gesamten Architektenleistungen umfassendes Entwurfssystem zu entwickeln. Ein entsprechender Antrag liegt zur Zeit dem DFN-Verein (Deutsches Forschungsnetz) vor.

Im Rahmen dieser Vorhaben ist es mein Bestreben, durch den Einsatz oder die Entwicklung von möglichst allgemeingültigen Datenformaten den Austausch von Informationen innerhalb unserer Gruppe, aber auch mit anderen CAD-Systemen zu ermöglichen. Außerdem sollen die bei uns heute schon bestehenden verschiedenen Möglichkeiten zur Aus- und Weiterbildung systematisch zu einem von Firmen unabhängigen „CAD-CAM-Labor“ für den Architekturbereich weiterentwickelt werden.

Der große Erfolg des letzten Symposiums hat zu dem Wunsch geführt, eine solche Veranstaltung regelmäßig einmal im Jahr in Berlin durchzuführen. Das nächste Symposium wird am 24. und 25. Januar 1986 am Fachbereich Architektur der Technischen Universität Berlin unter dem Thema „Informationsverarbeitung in der Lehre im Architektur- und Designbereich“ stattfinden.

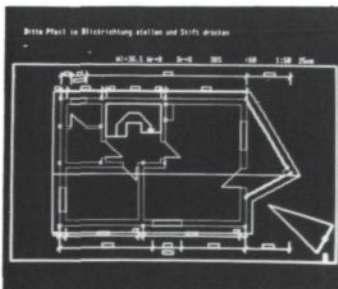
Eberhard Kernchen

Das Gebiet „Rechnergestütztes Zeichnen und Entwerfen“ für Architekten erlebt zur Zeit eine stürmische Entwicklung. Wie sollten die deutschen Hochschulen in dieser Situation reagieren? Sicher wäre es nicht richtig, an jedem Hochschulort eigene CAD-Programme zu schreiben. Doch die von den Softwarehäusern angebotenen Systeme sind schon so leistungsfähig, daß ein Hinterherlaufen hinter der Anwendungspraxis die Folge wäre. Andererseits scheint es sich bei den mir bekannten CAD-Systemen noch immer um Pionierleistungen zu handeln, die erst im ständigen Kontakt mit den Anwendern zu der erforderlichen Leistungsfähigkeit und vor allem Benutzerfreundlichkeit gebracht werden können. Hauptursache für diese Situation ist wohl noch immer die geringe Verbreitung solcher Systeme in der Praxis.

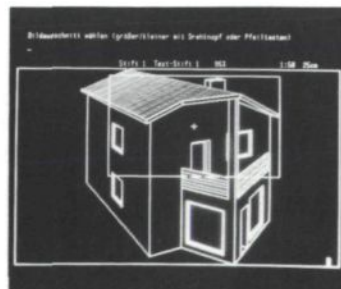
Nach meiner Auffassung sollte die vom Markt unabhängige Stellung der Hochschulen genutzt werden, um im Rahmen von Lehre und Forschung Leistungsvergleiche zu erarbeiten. Eine besondere Bedeutung hat dabei der Austausch dieser Erkenntnisse, um durch gemeinsames Vorgehen die Entwicklung beeinflussen zu können. Zu den Lehraufgaben gehört neben der Studentenausbildung unbedingt auch der Bereich der Weiterbildung. Es gibt einen großen Informationsbedarf insbesondere bei den praktizierenden Architekten. Seit drei Jahren werden von mir regelmäßig solche Seminare durchgeführt, wobei meine Erfahrung ist, daß der praktische Umgang aller Teilnehmer mit den Geräten besonders wichtig ist. Ich möchte Sie auffordern, mit dafür einzutreten, daß an den Hochschulen eine Reihe von Zentren entstehen, die eine vergleichende Darstellung der wichtigsten CAD-Systeme ermöglichen, um später – in Kooperation – zu einer Bewertung der Systeme zu kommen mit dem Ziel, eine Art „Gütesiegel“ für geprüfte Software zu vergeben sowie Anregungen für Weiterentwicklungen auszusprechen.

Dazu möchte ich an Hand einer Tabelle eine kleine Auswahl von CAD-Systemen kurz vorstellen. Freilich werde ich mich hüten, im Alleingang eine Bewertung dieser Entwicklungen vorzunehmen!

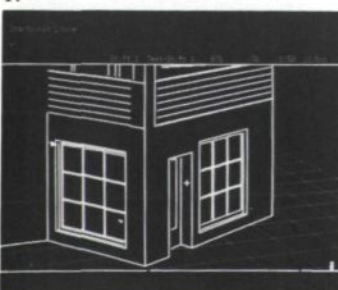
Aus Platz- und Termingründen können leider nicht alle Beiträge des Symposiums vom 25./26. Januar 1985 veröffentlicht werden. Außer Eberhard Kernchen, Helmut Emde, Helmut C. Schultz und Claudia Söller nahmen am Symposium noch teil: R. Grimme, Kurt Straub, Ulrich Elwert, Horst Gehrken, Karl-Michael Baumgarten, Karin Spors, B. Kröplin, Gernot Nalbach und Georgije Nedeljkov.



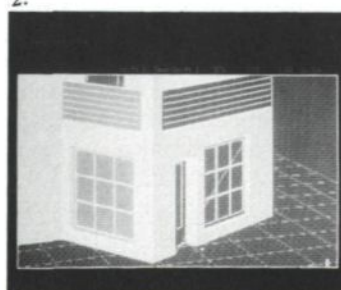
1.



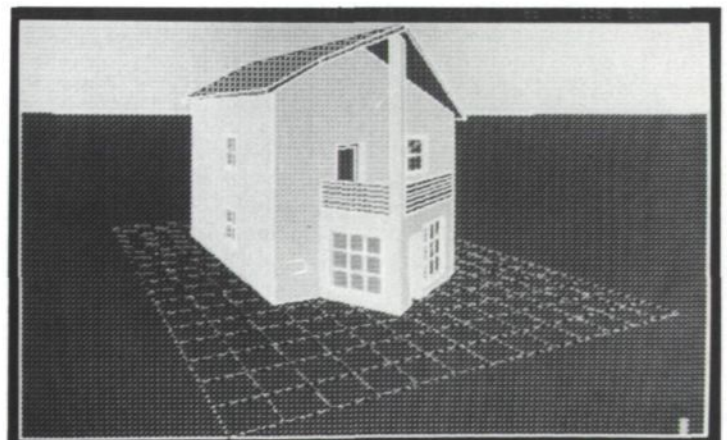
2.



3.



4.



5.

CAD System arcus

1. Grundriß eines Testhauses
2. Perspektivische Ansicht
3. Gezoomte Teilaussicht
4. Teilaussicht farblich angelegt
5. Gesamtobjekt im Rasterbild

		A AutoCAD	B Palette	C HP Draft (Drawpac)	D Bott
1	Hardware Preis (ohne Plotter) Softwarepreis	Personalcomputer + Tablett 20 ... 26 000,- DM 6 000,- DM	DEC Professional 350 + Tablett 35 000,- DM 15 900,- DM	HP 98 36 68 000,- DM (ohne Festplatte) 32 ... 40 000,- DM	HP 9836 68 000,- DM (ohne Festplatte) 85 000,- DM
2	Dateneingabe	Absolute, relative und Polarkoordinaten über Cursor mit/ohne Raster Orthogonalmodus, Objektsnap	Wie bei A; zusätzlich: Abstand existierender Punkte; Richtung senkrecht, parallel oder mit Winkel zu vorhandener Richtung	Wie bei A; zusätzlich: „Ausziehen“ von Hilfslinien, Eingabe als Formel möglich, schnelles Umschalten und Mischen der Eingabemöglichkeit	Spezielle Eingabesprache, die eine große Zahl von geometrischen Grundaufgaben (mit Geraden und Kreisen) löst.
3	Graphische Grundelemente	Gerade, Kreis, Bogen Trace, Solid (automatisches Filling)	Gerade, Kreis, Bogen Spline, Offset, Ellipse	Wie bei B, zusätzlich: Rechteck, Polygon, Wand (automatisches Verschneiden), Wandöffnung.	2-dim: Gerade, Rechteck, Polygon, Kreis, Bogen, Maske. 3-dim: Wand, Dachfläche, Prisma.
4	Programmsteuerung	Tastatur oder wechselnde Menüstreifen am Bildrand	Tastatur oder Festmenü auf graph. Tablett	Festmenü auf Digitizer mit Freifläche	Tastatur oder wechselnde Menüfelder auf Bildschirm
5	Datenebenen Anzahl	beliebig viele	16	15	80 (einige davon festgelegt)
6	Hilfslinien	-	Hilfsgeraden	Geraden, Kreise (Tangentenaufgaben)	Jede Gerade kann Hilfsgerade sein
7	Bemaßung	Einzel-, Ketten-, Bezugsbemaßung senkrecht, waagrecht oder parallel zu vorhandener Linie. Kreis-, Winkelbemaßung. Maßzahlgröße wie bei Text. Maßzahlendarstellung über Variablen steuerbar.	Einzel-, Ketten-, Bezugsbemaßung parallel zu jeder Richtung, bezogen auf jeden Punkt. Maßzahlparameter im Startfile abgelegt.	Wie bei A, aber eigene Maßzahldefinitionen. Trimmen von Maßlinien möglich.	Vermaßung einer Wand oder eines Maßschnitts komplett. „Intelligente Maßlinie“: Nachträgliche Änderungen berücksichtigt. Maßzahlparameter im Zeichendatensatz.
8	Beschriftung	Text links-, rechtsbündig oder zentriert oder zwischen 2 Punkte eingepaßt. Verschiedene Textfonts gleichzeitig.	Wie bei A, jedoch keine Textfonts. Normschriftgrößen im Startfile abgelegt, doch auch individuell wählbar. Gerade/kursiv/verzerrt.	Text links-, rechtsbündig oder zentriert. Textparameter (auch Breite/Höhe) in änderbarer Definition. Übernahme dieser Definitionen von vorhandenen Texten.	Text links-, rechtsbündig oder zentriert. Text- und Maßdefinitionen im geladenen Zeichendatensatz. Ändern des Bildmaßstabes führt zu gleicher Textgröße
9	Makros	Makros (Blocks) setzen über 1 Referenzpunkt. In x-, y-Richtung verschiedene Maßstäbe sowie Drehung möglich. Alfanumerische Blockattribute. Blockschachtelung	Makros setzen über 1 oder 2 Referenzpunkte (dabei ähnlich oder nur in Richtung der Punkte verzerrbar) Makros sind hierarchisch strukturiert: Löschen von Einzelheiten oder ganzen Untermakros.	Makros setzen über 1 Referenzpunkt, dabei drehen, skalieren, spiegeln. Namensvergabe und Attribute. Variantenkonstruktion, Attributlisten.	Makros über 1 Referenzpunkt oder wandbezogen setzen. Es gibt 2-D und 3-D-Makros mit Festwerten oder mit Variablen (Varianten). Variablen können automatisch übergeben werden.
10	Gruppenbildung	Durch Fenster oder zeigen auf Einzelelemente Blockdefinition	Jeweils ein „Current Area“ bildet eine Gruppe. Verkettete Polygone als Grenze oder Fensterdefinition. Subpictures beim Einziehen von Makros.	Ein Pattern ist eine Gruppe, jeweils eine Gruppe ist „aktiv“. Polygone zusammenfassen in „Arbeitsebene“.	Ein Polygon ist eine Gruppe (Polygoncode). Addition von Polygonen Editieren von einzelnen Datenebenen.
11	Weiterverarbeitung der graphischen Daten	ASCII-Dateien oder spezielle Dateien für DBase oder BASIC-Programme können generiert werden.	IPI (Independent Programm Interface) für Wände, Varianten, Stücklisten. Austausch zu allen Rechnern der VAX-PDP11-Familie.	Pre-, Postprozessing. 3 D-Anschluß	Integrierte Weiterverarbeitung der Daten für Flächen-, Massenermittlung, Preisspiegel, Leistungsverzeichnis oder Textverarbeitung.
12	Besonderheiten	Musterfilling Snap/Grid-Modus Blockschachtelung	Jede Linie (auch von Schraffur) einzeln ansteuerbar. Bei Löschen/Verschieben: Optionen internal, external, clip	Befehlsspeicher mit Unterbrechungsstruktur. Patternkonzept („Pattern heller“). Arbeitsebene.	Wände verkoppeln, Räume- definition, variable Darstellungstiefe. Weitgehende Bearbeitungsmöglichkeiten über mehrere Jobs hinweg.

AutoCAD

Es handelt sich um ein zweidimensionales Zeichenprogramm (Programmversion = 2.0) speziell für Personalcomputer, für das die hohe Zahl von über 12.000 Installationen weltweit (März 1985) angegeben wird.

Das ausgesprochen preiswerte CAD-Programm verfügt über einen sehr großen Befehlsvorrat, der von den meisten Benutzern nur zu einem Teil verwendet werden dürfte. Mit Hilfe eines Digitizers oder einer Maus lassen sich jedoch die Befehle über das am Bildrand eingeblendete und nach einer Baumstruktur wechselnde Menüfeld gut eingeben. Dieses Menüfeld kann vom Benutzer individuell verändert werden. Die Dateneingabe erfolgt entweder

numerisch über die Tastatur mittels absoluter oder (durch einen Zusatz) relativer Koordinaten bzw. durch Eingabe von Länge und Richtung. Nullwerte müssen eingegeben werden, Formeleingabe ist nicht möglich. Sehr benutzerfreundlich ist die Leereingabe zur Wiederholung des letzten Befehls oder bei dem tangentialen Fortsetzen in der Kombination Kreisbogen-Gerade.

Für die graphische Dateneingabe mittels Cursorsteuerung stehen zahlreiche Hilfen zur Verfügung. Zur Konstruktion von maßhaltigen Zeichnungen lassen sich Raster verwenden, deren Ursprung in jeden beliebigen Punkt gelegt werden kann. Bei unterschiedlichen Abständen in x- und y-Richtung und mit einer beliebigen Drehung des ganzen Rasters. Das Fadenkreuz des Cursors

dreht sich dabei mit, wobei ein Spezialraster das Anfertigen von isometrischen Darstellungen erleichtert. Zusätzlich läßt sich zu jedem Zeitpunkt ein Orthogonalmodus ein- oder ausschalten, durch den Streckendefinition parallel zu den Fadenkreuzlinien erzwungen werden kann.

Neu ist der „Objektsnap“, ein Verfahren, das es ermöglicht, sich bei der Definition eines Punktes auf schon vorhandene Elemente zu beziehen. Jederzeit können so ein- oder auch mehrfach beispielsweise End- oder Mittelpunkte von vorhandenen Geraden oder Kreisen „gefangen“ werden. Auf dieselbe Weise lassen sich auch Schnittpunkte vorhandener Elemente oder Lotfußpunkte zur Definition von Neupunkten verwenden. Ein Umschalten dieser Eingabemöglichkeiten während der Eingabe etwa eines Linienzuges unterbricht dabei den Arbeitsablauf nicht.

Eine Besonderheit von AutoCAD sind die graphischen Grundelemente „Trace“ und „Solid“. Auf einfache Weise lassen sich Bänder gleicher Breite bzw. Viereckflächen definieren, die bei gesetzter Option „Fill“ automatisch angelegt bzw. schraffiert werden. Für den Bereich Architektur scheint sich der Befehl „Trace“ zunächst besonders gut für Wände in Grundrißzeichnungen zu eignen: Es sei aber angemerkt, daß dabei keine echten Rechteckpolygone erzeugt werden, deren Strecken sich anschließend einzeln bearbeiten oder automatisch vermaßen lassen. Das Band entwickelt sich beidseitig eines gedachten Hilfspolygons durch Eingabe der Eckpunkte. Mit Hilfe des Kommandos „Break“ lassen sich nachträglich Aussparungen definieren, was in gleicher Weise auch bei Geraden und Kreisbögen möglich ist.

Weitere Bearbeitungsmöglichkeiten vorhandener Objekte sind durch die Befehle „move“, „copy“ und „mirror“ gegeben. Die Objekte müssen dabei entweder einzeln mit dem Cursor angewählt oder durch Rechteckfenster (vollständig) eingeschlossen werden und können dann als Gruppe parallel verschoben oder kopiert bzw. gespiegelt werden. Für Drehungen oder Größenänderungen müssen die Objekte zunächst durch eine Blockdefinition zu einer Gruppe zusammengefaßt werden. Diese Blockdefinition ist eine Besonderheit von AutoCAD: Jeder Block erhält einen Namen, unter dem die Daten nur einmal abgelegt werden, auch wenn dieser Block an vielen Stellen der Zeichnung vorkommen sollte, wobei auch komplexe Blockschachtelungen möglich sind. So ist eine sehr ökonomische Speicherung von wiederkehrenden Strukturen möglich. Allerdings kann eine als Block definierte Teilzeichnung nur noch als Ganzes bearbeitet werden. Durch eine Sonderoption kann ein Block beim Plazieren jedoch auch in seine Bestandteile aufgelöst werden.

Seine volle Bedeutung erhält die Blockdefinition erst durch die Möglichkeit, jedem Block „Attribute“ zuzuordnen. Attribute sind Textinformationen wie etwa Name, Qualität, Preis. Es gibt feste jedem Block zugeordnete Attribute, sowie solche, die bei jedem neuen Plazieren eingegeben werden. Alle diese Informationen können auf der Zeichnung dargestellt oder verborgen werden. Mit Hilfe dieser Attributlisten lassen sich automatisch Dateien erstellen, die mit eigenen Programmen oder aber mit Programmierwerkzeugen wie etwa dBase zum Aufbau von Ausschreibungslisten bearbeitet werden können. Im übrigen können Blöcke beispielsweise mit Standardteilen in eigenen Dateien gespeichert werden. Sie können dann jederzeit in andere Zeichnungen eingefügt werden, wobei beim Plazieren unterschiedliche Maßstäbe in x- und y-Richtung sowie ein Drehwinkel gewählt werden können.

Der Bereich Bemaßung wurde gegenüber früheren Versionen ganz wesentlich verbessert. Durch Zeigen auf eine Gerade werden nunmehr deren Endpunkte automatisch als Maßpunkte erkannt. Die zugehörige Maßlinie kann dabei waagrecht, senkrecht, unter vorgegebenem Winkel oder parallel zu einer vorhandenen Geraden verlaufen, wobei Ketten- und Bezugsbemaßung im Falle von einer größeren Zahl von Maßpunkten gewählt werden kann. Die Maßzahl wird mit der in der Einheitendefinition vorgegebenen Genauigkeit zunächst auf der Textzeile vorgegeben, so daß Zusätze hinzugefügt werden können. Die Art, wie die Maßzahl geschrieben wird (waagrecht, senkrecht oder parallel zur Maßlinie, in der Linie oder darüber usw.) läßt sich durch einen umfangreichen Satz von Definitionen steuern, die mit der Zeichnung gespeichert werden. Einzelne Maßpunkte lassen sich auch durch jede erlaubte Art, einen Punkt zu definieren, bestimmen, zum Beispiel auch durch

„Objektsnap“. Weitere wichtige Spezialfälle sind Durchmesser- und Radiusvermaßung sowie die Winkelvermaßung.

Die Beschriftung einer Zeichnung kann links-, rechtsbündig oder auch zentriert erfolgen. Ebenso ist ein Einpassen zwischen zwei vorgegebene Punkte möglich. Eine Besonderheit ist, daß die Schriftart in einem oder auch in mehreren Testfiles gespeichert ist, wodurch sehr elegant auf verschiedene Schrifttypen zugegriffen werden kann. Auf ähnliche Weise wird auch bei Schraffuren vorgegangen: Abgesehen von der normalen Linienschraffur lassen sich geschlossene Polygone auch mit selbstdefinierbaren Mustern anfüllen, die in besonderen Plattenfiles abgelegt werden.

Palette

In Gegensatz zu AutoCAD, das als ausgesprochen preisgünstiges Zeichenprogramm für den klassischen Personalcomputer konzipiert ist, stellt Palette auf dem Rechner Professional 350 die Einstiegsversion der CAD-Programme für die Rechnerfamilie von DEC dar. Beispielsweise können auf dem Prof 350 Zeichnungsdaten entworfen werden, die später über ein VAX 11/780 ausgeplottet werden.

Polygone werden über eine gewöhnungsbedürftige, doch sehr flexible Eingabesprache definiert. Der Befehl LA 30; L1. 865; M bedeutet beispielsweise „line, angel 30°, length 1.865, move“. Eine Fülle von Optionen können in einem Befehl gemischt auftreten. Alle Eingabesequenzen lassen sich von den Menüfeldern auf dem graphischen Tablett abrufen, wobei es möglich ist, diese nach den eigenen Wünschen zu gestalten. Das Koordinatensystem für Zahleneingaben kann jederzeit gedreht oder auf einen neuen Ursprung bezogen werden. Meist erfolgt die Dateneingabe jedoch über ein Raster oder über Hilfslinien, die sich jederzeit erzeugen und mit nur einem Befehl löschen lassen. Kreise, Kreisbogen und Ellipsen lassen sich nach zahlreichen Methoden definieren und werden durch Geradenstücke angenähert, deren Eckpunkte wie existierende Punkte verwaltet werden. Alle Linien lassen sich mit 6 Linientypen und 9 Strichstärken darstellen. Die 8 Farben des Bildschirms können dabei wahlweise den Linientypen, den Strichstärken oder auch den Datenebenen zugeordnet werden.

Eine Besonderheit von Palette ist das „current area“, wovon zu jedem Zeitpunkt nur eine Definition vorliegt. Durch Zusammenfügen von Polygonzügen oder auch Einzelpunkten entsteht ein umschlossenes Gebiet, das z.B. schraffiert, kopiert, gespeichert oder gelöscht werden kann. Linien, die die Grenzen des Gebietes durchschneiden, können dabei wahlweise als zum Inneren oder zum Äußeren gehörend betrachtet oder aber an der Grenze beim Löschen abgeschnitten werden, während sie sich beim Verschieben wie Gummibänder verhalten.

Die Randlinie dieses Gebietes kann Parallelen erhalten, durch Splinekurven geglättet werden. Ferner lassen sich der Flächeninhalt (mit Saldierspeicher), Umfang und Schwerpunkt bestimmen. Als File abgelegte Gebiete lassen sich jederzeit als Makros in andere Zeichnungen einfügen. Die Zuordnung erfolgt über ein oder zwei Referenzpunkte. Im letzteren Fall wird der Makro gedreht und skaliert, und zwar wahlweise durch ähnliche Verzerrung oder aber nur längs der durch die beiden Punkte definierten Geraden. Die erzeugten Daten werden in einem unteren, genau definierten Datenformat oder aber als ASCII-File abgelegt. Für Pre- und Postprocessing existiert ein „Independent Programming Interface“ (IPI), das zur Zeit jedoch noch nicht für den Professional 350 angeboten wird.

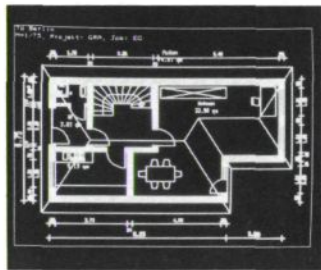
HP Draft

Dieses Programm verwendet zum Konstruieren – ähnlich der Arbeit am Reißbrett – weitgehend Hilfsgeraden und -kreise. So lassen sich durch zahlreiche Möglichkeiten (wie Tangentenkonstruktionen) Hilfsgeometrien erzeugen, die nach dem „Ausziehen“ der endgültigen Kurven gelöscht werden. Bei Zahleneingabe können bei der für die Definition eines Punktes erforderlichen zwei Bestimmungstücke die zahlreichen Eingabemöglichkeiten beliebig gemischt werden. Außerdem ermöglicht ein der Sprache BASIC entsprechender Interpreter die Eingabe von Zahlen als Formel. Ebenso sind Mehrfachdefinitionen möglich, und die Unterbrechungsstruktur gestattet z. B. während der Punkteingabe durch einen Zoom-Befehl einen anderen Bildausschnitt zu wählen.

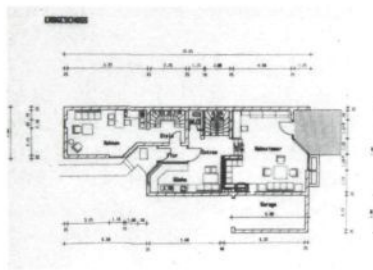
Eine Besonderheit dieses Programms ist das Patternkonzept: Ein „Pattern“ ist eine zusammengehörige Polygongruppe, die mit einem Namen versehen sein kann. Jeweils ein Pattern ist „aktiv“, es läßt sich auf dem Bildschirm heller darstellen und kann als ganzes z. B. gedreht, gespiegelt oder skaliert werden. Darüber hinaus gibt es den Begriff der „Arbeitsebene“: In dieser Hilfsebene lassen sich vorübergehend verschiedene Pattern zu einer Gruppe zusammenfassen, die dann wie ein Pattern bearbeitet werden kann. Die Bestandteile behalten jedoch dabei ihre Individualität und können sogar in verschiedenen Datenebenen liegen. Allen Pattern lassen sich Attribute zuordnen und können nach ihrem Namen gezählt oder gelistet werden. Über die Attribute können Materiallisten erstellt werden.

Speziell für den Bereich Architektur gibt es Sonderbefehle. So lassen sich zum Zeichnen von Wohngrundrissen die einzelnen Räume als geschlossene Polygone erzeugen und dann mit einem Befehl die Außen- und Innenwände generieren. Nachträglich können jederzeit weitere Wände an den vorhandenen Grundriß angebunden werden. Für den späteren Einbau von Fenstern und Türen ist die Option „Wandöffnung“ vorgesehen. Solche Einbauelemente sind sinnvollerweise als ganze Bauteilreihen in Bibliotheken abgelegt und können dann vom Datenträger abgerufen und plazierte werden.

In der neueren erweiterten Version enthält dieses Programm die Möglichkeit, eigene Programm-Module einzubinden, so zum Beispiel zur Variantenkonstruktion von Bauteilen im Dialog. Einzelne Softwarehäuser, für den Bereich Architektur z.B. Firma Konzelmann & Blind, entwickeln solche Module. Darüber hinaus existiert jetzt auch ein 3-D-Modul. Nach Eingabe von Höhenkoordinaten für alle Bauteile und Dachflächendefinition lassen sich perspektivische Darstellungen als Drahtmodell oder mit gefüllten Wandflächen erzeugen.



CAD-System Bott:
Grundriß eines Testhauses



Von Studenten erzeugter Grundriß,
„EDV für Architekten“, Prof. Kernchen,
TU Berlin

Bott

Das Architekturprogramm des Softwarehauses Bott gehört der kleinen Gruppe von CAD-Programmen, bei denen die graphischen Daten für Massen- und Preisermittlungen oder eine allgemeine Textverarbeitung automatisch weitergegeben werden können. Die Basis des Entwurfs eines Gebäudes ist das Erstellen der Grundrisse. Grundelement ist der Begriff „Wand“. Eine Wand bleibt – auch nach dem Verknüpfen mit anderen Wänden – ein eigener Bauteil und kann über eine automatische Numerierung (Polygoncode) einzeln angesprochen werden. Jederzeit können in Wände Bauteile (Fenster-, Türmakros) eingefügt werden. Diese Makros enthalten neben ihrer Grundrißdarstellung auch Informationen (2 D oder 3 D) für die spätere Darstellung von Ansichten und Schnitten des Gebäudes. Diese Makros können Variablen zur Variantenkonstruktion enthalten und werden vom Anwender selbst erzeugt. Wenn die Ansichten dieser Bauteile – zur Vereinfachung – nur zweidimensionale Informationen enthalten, werden diese in der späteren perspektivischen Ansicht wie Plakate auf den Wänden dargestellt. Nachträgliche Manipulationen wie Drehen oder Verschieben von Wänden lassen die Makros mitwandern. Auch Änderungen der Brüstungshöhen sind möglich.

Eine Besonderheit bei der Vermaßung ist, daß z. B. die Bemaßung aller Makro-Eckpunkte mit einem Befehl erfolgt. Dies bewirkt, daß auch ein nachträglich eingefügtes Fenster automatisch auf der Maßkette berücksichtigt wird. Jeder neue Bildaufbau führt zur Neuberechnung aller Maßketten. Die Definition der Schriftgrö-

ßen, Schraffuren usw. erfolgt unabhängig von der Zeichnungsgröße nach Maßgabe des geladenen Zeichendatensatzes.

Nach der Eingabe aller Wände und deren Verkoppelung lassen sich halbbautomatisch Räume sowie Fußboden- und Deckenplatten definieren und gleichzeitig Materialzuweisungen für die Raumflächen vornehmen. Anschließend können automatisch die Massen und Raumflächen sowie Leistungsverzeichnisse und Preisspiegel ermittelt werden.

Ein Treppenprogramm erzeugt automatisch dreidimensionale Treppen mit Verziehen der Stufen. Von den Gebäudedaten lassen sich jederzeit Perspektiven der Außenansicht oder von Schnitten erzeugen. Über Abbruchgrenzen wird beim Plotten einer Zeichnung die Darstellungstiefe der Zeichnungsdetails – passend zum Maßstab – gesteuert.

Von großer praktischer Bedeutung sind die Kopiermöglichkeiten. So können z. B. Teile von Grundrißdaten selektiv in andere Geschosse kopiert werden. Ebenso lassen sich für Reihenhäuseranlagen Teilgrundrisse zu größeren zusammenfügen, wobei auch Spiegeln möglich ist.

Abschließend soll nur noch kurz auf zwei CAD-Systeme eingegangen werden, die nicht in der Tabelle zu finden sind: Das erste Programm GEBÄUDEENTWURF (IEZ Bensheim) ist – ähnlich dem Programm von Bott – ein ganzheitliches System zur Planung (Zeichnung, Berechnung und Kalkulation). Auf meine Anregung wurde es in Berlin von zwei Unternehmen einem intensiven Praxistest unterworfen. Im Gegensatz zum System von Bott, bei dem die einzelnen Grundrisse eines Gebäudes getrennt verwaltet werden (ihre Zusammenfassung für Ansichten erfolgt über eine sog. Aktualisierung) wird ein vollständiges dreidimensionales Modell des ganzen Gebäudes erzeugt. Dies erfordert einen größeren Rechner (ab PRIME 2250), der dann aber auch mehrplatzfähig ist. Grundrißeingabe erfolgt über Wandachsen. Räumliche Darstellungen einschließlich der Dach- und Deckenkonstruktion sind ebenso möglich wie Werkpläne. Die Massenermittlung erfaßt alle Rohbau- und Ausbaugewerke. Im Anschluß an dieses Programm sind Wand- und Deckenelementierungen, Bewehrungszeichnungen sowie Finite-Elemente-Rechnungen möglich.

ARCUS (Sinus Software)

Dieses Programm läuft auf einem Rechner HP 9836 oder HP 9837 und steht uns erst seit kurzem zur Verfügung. Ähnlich HP Draft erfolgt die Steuerung über ein Festmenü mit einem Freifeld im Zentrum (zum Bewegen des Cursors über den Bildschirm). Es fällt sofort auf, daß das ganze „Bedienerhandbuch“ lediglich aus 4 bedruckten Seiten besteht. Dies hat seinen Grund darin, daß hier der Versuch unternommen wird, dem entwerfenden Architekten ein möglichst einfach zu handhabendes Werkzeug zu geben. Dennoch können mit diesem Programm exzellente dreidimensionale Gebäudeansichten erzeugt werden. Auch hier erfolgt die Dateneingabe grundrißorientiert. Die Wände werden über Achsen definiert, wobei ein Lineal – ähnlich dem einer Zeichenmaschine – mit einer wählbaren Auflösung am letzten Wandpunkt liegt und ein lokales Koordinatensystem definiert. Maßketten und Raumflächen lassen sich sehr leicht erzeugen und sind voll dynamisch, d. h., bei nachträglichen Lage-, Dicken- oder Längenänderungen werden die neuen Zahlenwerte automatisch sofort ermittelt. Neben den Wänden gibt es als dreidimensionale Objekte Schornsteine und Treppen (mit beliebiger Lauflinie). Für Einbauelemente wie Türen und Fenster ist ein umfangreiches Typenprogramm mit beliebigen Abmessungen vorgesehen. Nachträgliche Änderungen, etwa einer Türbreite, aber auch der Wanddicke sind jederzeit möglich. Obergeschosse entstehen durch weitgehendes Kopieren der darunter liegenden Etagen mit den erforderlichen Änderungen, und die Dachfläche wird durch Definition des Dachgrundrisses und Angabe der Dachneigungen festgelegt. In der Folge sind beliebige perspektivische Ansichten des Gebäudes darstellbar. Jede Ansicht wird als ein zweidimensionales „Bild“ abgelegt und kann anschließend – wie auch jeder Grundriß – mit dem Grafik-Editor weiter bearbeitet werden. So lassen sich beispielsweise Teilgebiete löschen oder schraffieren oder beliebige vordefinierte Makros hinzufügen. Bei allen diesen Vorgängen wird besonderer Wert auf einfaches und sehr schnelles Arbeiten gelegt.