

## Grafik im Ingenieurbüro

**Wenn sich ein Anwender auf die Suche nach einem preiswerten Grafik-System macht, kann er was erzählen. Vor allem von einem Joystick, einer Programmdiskette und vielen Einsatzmöglichkeiten.**

Vor zwei Jahren habe ich für mein Ingenieurbüro mit vielfältigen Aufgaben in den Bereichen Städtebau, Verkehrswesen und Umweltschutz einen Personal-Computer gekauft. Rechen- und Statistikprogramme sowie Textverarbeitung brachten vor allem bei den Routinearbeiten große Erleichterung. So ist es verständlich, daß man den gleichen Effekt auch auf dem Sektor der Grafik und der technischen Zeichnungen haben möchte.

Beim Lesen einschlägiger Ingenieur- und Computerzeitschriften bin ich schon seit längerer Zeit immer wieder auf Begriffe wie CAD/CAM

schmale Brieftaschen sind. Mein Wunsch nach Verbesserung der Zeichenarbeit durch CAD war deswegen gedämpft von einer gewissen Resignation darüber, daß es auf absehbare Zeit nicht möglich sei, sich ein solches System im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten meines Ingenieurbüros zu kaufen.

### **Der heiße Tip . . .**

Da kam der Zufall zu Hilfe, und beinahe wie einem Detektiv in einer Kriminalstory gelang es innerhalb von drei Tagen, in denen sich die Informationen überschlugen, ein CAD-System zu finden, das vom Preis-Leistungs-Verhältnis her als Textverarbeitungssystem für Grafiken bezeichnet werden kann.

Freunde gaben mir den Tip, doch die neueste Ausgabe einer Elektronikzeitschrift zu kaufen, weil eines der Leitthemen diesmal Computergrafik war. Beim wahllosen Durchblättern fand ich die Annonce einer

schon reits gedacht, und meine Frage richtete sich an den Verkaufsleiter, ob er es für grundsätzlich möglich halte, Arbeiten, wie ich sie mir vorstellen würde, überhaupt mit einem Apple zu machen. Vor allem stand für mich dabei im Hintergrund, daß das doch relativ geringe Auflösungsvermögen des Apple II (282 x 191 Bildpunkte) weit unter CAD-Norm liegt. Bei meinem damaligen Stand, noch dazu angeregt durch die Beschreibung der Grafikprozessoren in dem Leitthema des benannten Heftes, erwachte in mir die Vorstellung, daß ich wenigstens eine Auflösung von 512 x 512 Punkten oder sogar 1024 x 1024 haben müßte. Prozessoren dieser Art für Apple II sind auf dem Markt.

### **Eingabe über Joystick**

Trotzdem konnte mir der Verkaufsleiter weiterhelfen, indem er mich nämlich an eine Firma in Oldenburg verwies. Dieses Unternehmen benutzt ein System zur Herstellung und

# Design von der Stange

und CAE gestoßen. Aber die Aussicht, die Leistungsfähigkeit des Büros durch computerunterstütztes Zeichnen zu verbessern, wurde auf einem Einführungsseminar über CAD schnell gedämpft. Ich mußte die vermeintlichen Grenzen dieser Systeme für meine finanziellen Möglichkeiten erkennen: Sie waren einfach zu teuer. Noch vor wenigen Jahren war das automatische Zeichnen ausschließlich Großtechnologie, etwa im Maschinen- und Automobilbau. Dabei stehen so große Geldsummen zur Verfügung, daß die Kosten für ein solches System kaum noch eine Rolle spielen. Das Seminar hat zumindest die Kenntnis gebracht, daß sich diese elektronischen Zeichensysteme langsam in einen Bereich unter 100 000 Mark bewegen. Preise zwischen 50 000 und 80 000 Mark für Hardware und Software ohne Plotter bildeten vor einem Jahr die unterste Preisgrenze für CAD-Systeme, nach oben waren mehr oder weniger keine Grenzen gesetzt.

Besonders problematisch sind die Preise der für CAD benötigten Plotter, die bis vor einiger Zeit noch relativ teuer waren und auch derzeit noch in Plottergrößen über DIN A3 nichts für

Firma in Hannover mit dem Stichwort „Low Cost CAD/CAM – Interaktives Grafikdesign-System mit Apple II“, und das in dem Teil der Zeitschrift, die der Herstellung von Leiterplatten gewidmet war. Leiterplatten sind normalerweise ein Thema, das für mich als „Ingenieur für Städtebau, Verkehrsplanung und Schallschutz“ absolut nicht interessant ist.

Das Werbefoto der Anzeige stimmte mich insofern hoffnungsvoll, als die Konfiguration mit Ausnahme eines „Fräsplotters“ bei mir im Büro bereits vorhanden war, nämlich ein Apple II Euro Plus, zwei Laufwerke, ein Monitor und ein Grafiktablett.

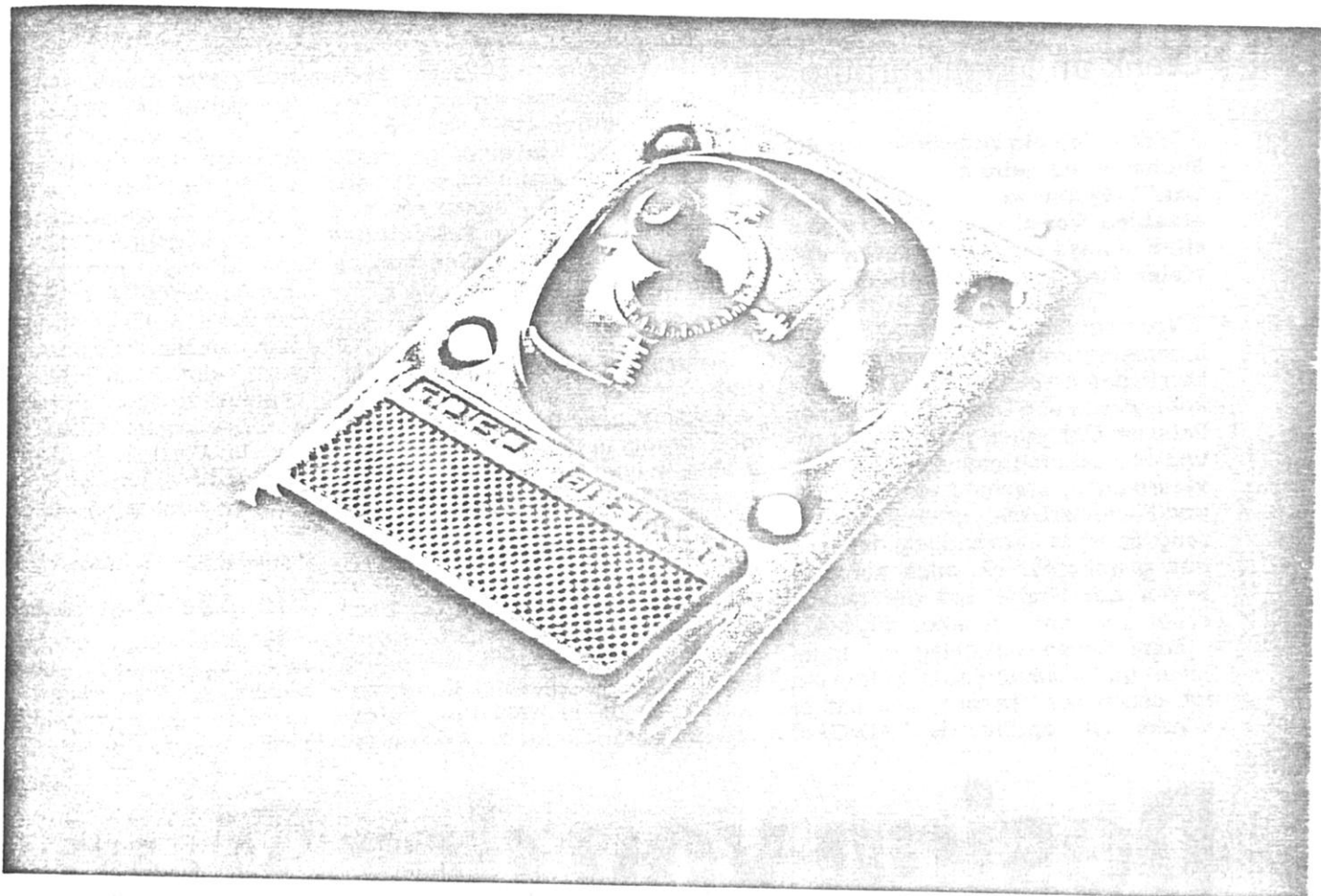
### **. . . war nicht heiß**

Da ich zufällig gerade auf dem Weg nach Bielefeld, Hannover und Bremen war, konnte ich es nicht lassen, beim Umsteigen in Hannover sofort ein Taxi zu besteigen und eben einen Intercity später nach Bremen zu nehmen. Bei der Firma war man sehr zuvorkommend und hörte sich meine Wünsche an. Der Bescheid klang allerdings ernüchternd: Das System sei nur auf das Fräsen von Leiterplatten ausgerichtet. Dies hatte ich mir auch beim Durchlesen der Annonce be-

Zeichnung von Leiterplatten, das aber laut Beschreibung auch für Architektur und ähnliche Einsatzfelder geeignet ist. Da ich meinen Termin in Bremen mit einem Termin in Oldenburg verknüpfen konnte, habe ich letzten Endes das System gefunden, das man früher „Bit Stick“ nannte und das heute unter dem Namen „Robografik 1000“ auf dem Markt ist.

Das Robografik-System arbeitet auf dem Apple II, der dazu keiner besonderen Modifikation bedarf. Alle Eingaben erfolgen weitgehend über den Steuerknüppel, ein „Joystick“, wobei der Bediener über ein komfortables Menüsystem durch das Programm geführt wird. Die Ausgabe der erzeugten Grafiken erfolgt über einen grafikfähigen Drucker oder einen Plotter.

Das System besteht im wesentlichen aus einem 3-Achsen-„Joystick“ und einer Programm-Diskette. Nach dem Anfertigen der Arbeitsdiskette (Buffer) und der nur einmal erforderlichen Anpassung des Bit-Sticks an den Apple, bei dem die Bewegungsmechanik justiert wird, kann das Hauptprogramm geladen werden. Auf dem Bildschirm erscheint dann eines der Menüs.



Am rechten vertikalen Bildschirmrand sind alle notwendigen Zeichenbefehle dargestellt. Am unteren Bildrand zeigt das Menü, welche Arten von Linien beziehungsweise Kreisen gezeichnet werden können.

Für die Erstellung der Bibliothek ist ein fest vorgegebener Rasterpunkt-Abstand programmiert, wodurch sich die spätere Verwendung der Bibliothek vereinfacht.

Es ist zu Anfang empfehlenswert, sich eine eigene Bibliothek anzufertigen. Hierbei besteht die Möglichkeit, bis zu 96 verschiedene Bildelemente pro Bibliothek-Diskette abzuspeichern. Diese Bildelemente können je nach Anwender beispielsweise in der Elektronik und in der Architektur (Möbel, Bäume, Autos), elektronische Bauelemente in ihrer Form (Bestückungspläne) oder Schaltsymbole (Schaltpläne) sein.

### Genauigkeit durch Ausschnittwahl

Auch ein Konstrukteur oder Layouter arbeitet am Zeichenbrett nicht gleichzeitig über die ganze Fläche. Man wählt sich von der Arbeitsseite den Teil aus, der bearbeitet werden soll. Dieser Teil kann  $1/4$ ,  $1/8$  oder auch

$1/16$  der Arbeitsseite sein – je nach Komplexität der Zeichnung. Der Ausschnitt erscheint dann auf dem Schirm als Teilfläche. Sollte diese Teilfläche immer noch zuviel Details enthalten, kann sie wiederum in weitere Teilflächen zerlegt werden. Theoretisch ist das beliebig oft wiederholbar, was jedoch in der Praxis Grenzen hat.

Um sich einen Überblick über die ganze Arbeitsseite zu verschaffen, genügt ein einziger Befehl. Der Bildschirm stellt dann wieder die Ursprungsgröße dar, von der anfangs ausgegangen wurde. Man kann nun einen anderen Ausschnitt wählen, der den vorangegangenen überschneidet, um so den Anschluß an das bisher gezeichnete zu finden. Ist die Arbeitsseite voll bearbeitet, wird diese über den Befehl „LOAD PAGE“ abgespeichert. Bei späteren Änderungen kann die so gespeicherte Arbeitsseite jederzeit auf dem Bildschirm zurücktransferiert werden.

Außer den bisher beschriebenen Funktionen ist der Anschluß eines Grafik-Tablets möglich und empfehlenswert. Das Tablett gestattet es, zum Beispiel vorhandene Layouts mit gewohnter Computerpräzision zu über-

nehmen oder auch neu zu entwickeln.

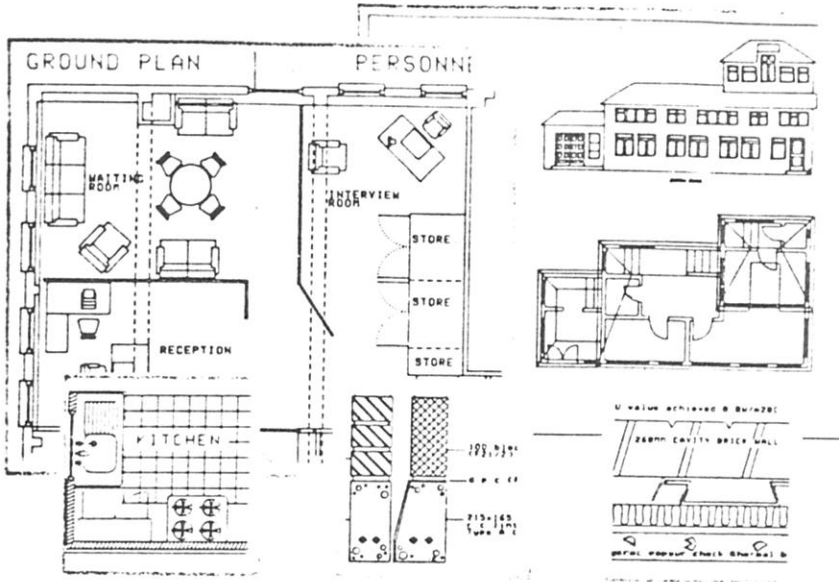
Eine weitere Möglichkeit besteht darin, farbige Zeichnungen zu erstellen. Die Farbauflosung des Apple beträgt allerdings lediglich ein Drittel der normalen grafischen Auflösung. Dies hat jedoch nur optische Folgen auf dem Bildschirm. Die Steuerbefehle für einen angeschlossenen Mehrfarbenplotter werden immerhin exakt registriert und ausgeführt. Mit einer besonderen Funktion kann man Kreise beziehungsweise Quadrate oder ähnliches mit Farbe ausfüllen. Das ist besonders für die Anfertigung von Balken- oder Kreisdiagrammen vorteilhaft.

### Low cost

Die Kosten für das System sind mit 3500 Mark im Vergleich zu den anderen angebotenen Grafikmöglichkeiten erschwinglich. An einer deutlichen Bedienungsanleitung soll gerade gebastelt werden. Für Betriebe wie ein kleines Ingenieurbüro oder Unternehmen, die erwägen, einen CAD-Großrechner anzuschaffen, ist das System als Einstieg geeignet, da die Funktionsweise sehr stark der eines großen Systems angeeignet ist.

Rudi Kulzer

## Die Arbeitsweise des Systems



### Dateneingabe

- Beliebige Linien – 4 Arten
- 6 Farben
- Kreisbögen – variabel
- definiert
- Kreise – variabel
- Graustufen – bis zu 6
- Farbe – bis zu 16
- Text beliebige Breite
- beliebige Höhe
- Automatische Größenangabe vor dem Plazieren.

### Aufbau einer Arbeitsseite

- Freihandzeichnen
- Zeichnen mit definiertem Maßstab
- Beliebige Vergrößerung, definiert oder frei wählbar
- Texteinfügungen
- Einfügungen von Teilbildern
- millimetergenaues Zeichengitter

### Bibliothek

- Je Diskette 196 Teilbilder speicherbar
- Verwaltung von 254 Bibliothekdisketten
- Winchester-Laufwerk als Option

### Editieren

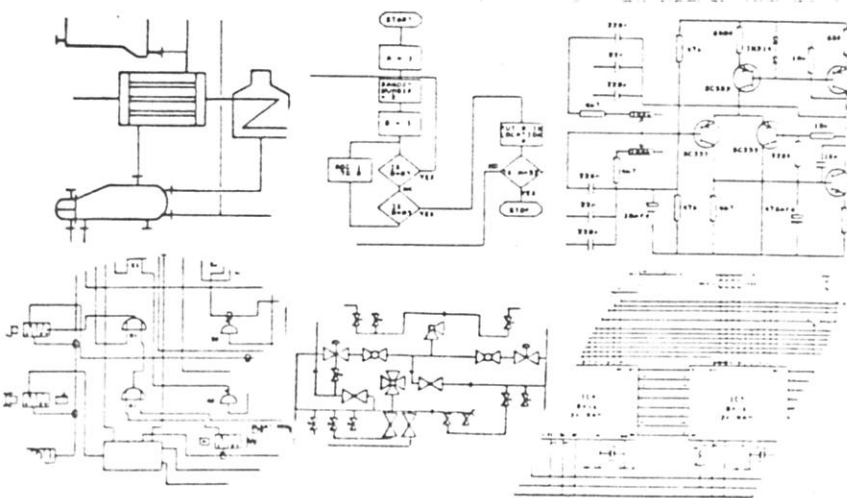
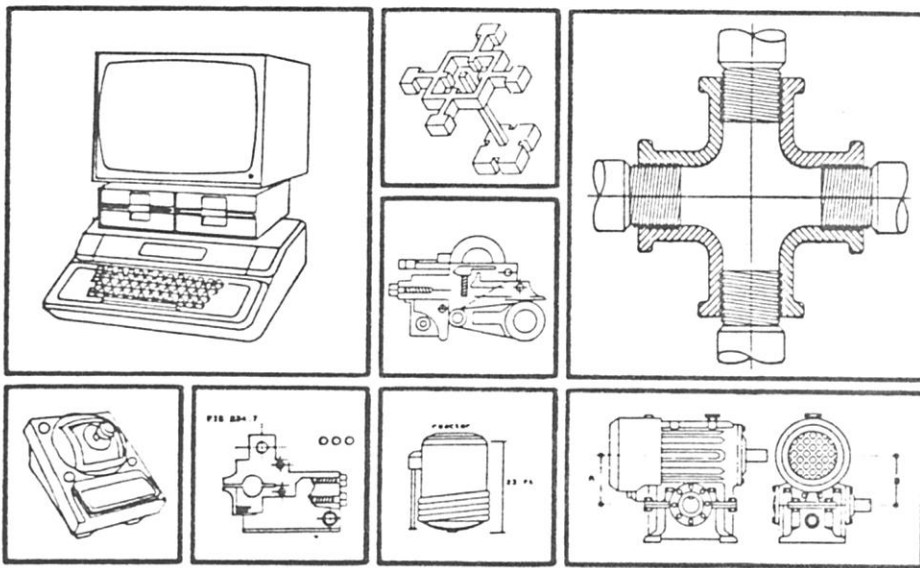
- Finden einer Koordinate
- Löschen jeder Eingabe, auch später
- Löschen ganzer Teilbilder
- Verschieben ganzer Teilbilder
- Ändern der Linienart auch bei fertigen Zeichnungen
- Ändern der Farbe
- Ändern der Größe des Gesamtbildes

### Einrichtung für exaktes Zeichnen

- Freie Definition der Abmessungen der Arbeitsseite
- Freie Definition des Gitterrasters von Millimeter oder Zoll
- Freie Wahl des Winkels in Grad oder Minuten
- Zoom-Vergrößerungen 0,5 Millimeter bis 1000 Kilometer
- Rasten des Cursors auf dem gewählten Gitter
- Rasten des Cursors im gewählten Winkel

### Das Grundsystem

- Apple II Euro plus oder JTT 2020 mit 48K
- Speichererweiterung 16K (Languagecard)
- Datenmonitor s/w
- oder Farbmonitor mit Apple-PAL-card
- 2 Diskettenlaufwerke
- Plotter (Watanabe, hp, Tewidata, BBC o.ä.)



Nahezu überall einsetzbar scheint dieses CAD-System. Von Elektrotechnik, Maschinenbau, Chemie und Physik bis zum Heizungsbau, zur Kartographie und als Hilfsmittel für Pädagogen reichen die Anwendungsgebiete. Hier Beispiele aus der Architektur und den Ingenieurwissenschaften.