

CAD IM „SELBSTBAU“

1974 habe ich in der Mittelstufe EDV kennengelernt, als Wahlfach, 2 Stunden in der Woche, weil ich Französisch nicht mochte. 2-3 Jahre haben ein Freund und ich begeistert auf einem kleinen Computer herumgetippt - Namen alphabetisch sortiert, π auf 1000 Stellen errechnet usw., bis die interessanten Themen ausgingen. Mein Freund studiert jetzt Physik und geht mit dem Computer mittlerweile sehr professionell um. Ich studiere Architektur, da liegen die Dinge anders. Den Schulunterricht ausgenommen bin ich Autodidakt. Das bedeutet, dass ich genausoviel erlese, wie ich vermeintlich brauche. Es bedeutet auch, daß ich keine professionellen CAD-Systeme kenne.

Seit 1981, nach längerer Pause, befasse ich mich wieder mit EDV, diesmal mit der computerunterstützten Darstellung von Körpern. Am Anfang des Studiums im Fach Darstellender Geometrie mußten wir in der Isometrie die Schnittkurve von 2 rotationssymmetrischen Körpern ermitteln und zeichnen. Ich fand die geometrische Konstruktion sehr aufwendig und errechnete deswegen die Schnittkurve mit einem kleinen programmierbaren Taschenrechner. Das hat natürlich länger gedauert als eine zeichnerische Konstruktion - ich war aber zufriedener damit. Der Betreuer war zwar perplex, zeigte mir dann aber den Computerraum des Institutes und ließ mich dort arbeiten. Da habe ich mein erstes Programm geschrieben.

Seitdem hatte ich bei der Arbeit mit dem Computer immer das Ziel, eine gute zeichnerische Arbeitshilfe für mich als Architekten zu entwickeln. Zunächst war es Spielerei, bald wurde es aber ernster. Bis jetzt sind in 3 Jahren nacheinander drei verschiedene Programme entstanden, die dem Problem immer besser gerecht wurden. Vor allen Dingen lernte ich, das Thema immer abstrakter zu fassen und die Programme besonders dadurch besser werden zu lassen. Prinzipiell kann ich mit jedem meiner Programme alles zeichnen. Der Unterschied liegt lediglich im Aufwand, der dafür nötig ist. Die Programme unterscheiden sich in ihrem Grundsatz voneinander und eröffnen daher ihrem Wesen nach mehr oder weniger Möglichkeiten. Vieles davon kann durch aufwendiges Programmieren retuschiert werden, so daß man, mit entsprechendem Programmieraufwand mit jedem der Programmprinzipie aufwendige Zeichnungen erstellen kann. So möchte ich die nachfolgende Diskussion verstanden wissen. Das erste Programm erzwang einen Umgang mit vorgegebenen Körpern (=Bausteinen). Das zweite Programm ermöglichte schon einen Umgang mit beliebigen Körpern (über Listen). Das dritte Programm schließlich erzwingt nicht mehr einen Umgang überhaupt mit Körpern. Dadurch haben die Programme unterschiedliche Freiheitsgrade.

Das Programm mit Bausteinen

Der erste Ansatz war sehr konkret: ein „Baukasten“. Ich definierte vorab im Programm die Struktur der einzelnen „Bausteine“ (Kubus, Zylinder, Prisma ...). Das sah z.B. für den Kubus so aus: 12 (=Linie von Punkt 1 nach Punkt2), 25, 53, 31, 46, 67, 78, 84, 14, 38, 26, 57. (Abb.1)

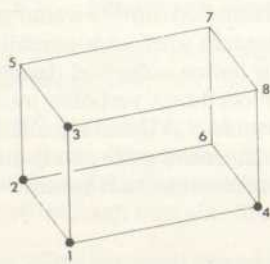


Abb. 1

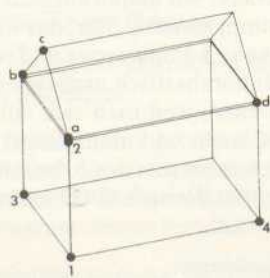
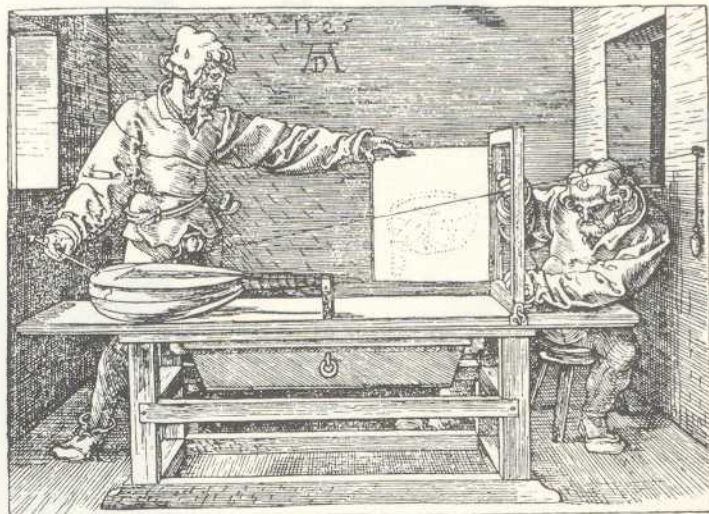


Abb. 2



Um den Kubus zeichnen zu können, mußte ich nur noch vier Punkte (z.B. Punkte 1,2,4 und 5) durch Koordinaten festlegen, und schon konnten die restlichen Punkte und die Linien errechnet und gezeichnet werden. Durch die 4 Punkte werden auch gleichzeitig Größe, Position, Lage und Verzerrung des Kubus festgelegt, so daß mit der gleichen Struktur „KUBUS“ sowohl Würfel als auch windschiefe Wände gezeichnet werden konnten.

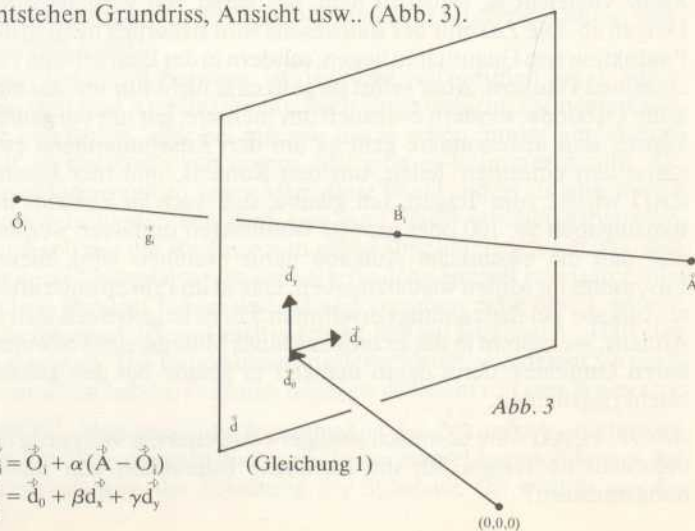
Ich konnte nun durch Angabe der Koordinaten einiger Punkte beliebig viele solcher „Bausteine“ montieren und so z.B. Häuser erzeugen.

Abb. 2 bedeutet eine Eingabe von:

KUBUS: P1 = (0,0,0), P2 = (0,0,10), P3 = (010,0), P4 = (15,0,0).
PRISMA: Pa = (0,0,10), Pb = (0,10,0), Pc = (0,5,15), Pd = (20,0,10).

Es gab auch andere Bausteine, z.B. „TÜR“, „FENSTER“, „TISCH“, die alle aufgerufen und mit der Definition einiger Punkte im Bild angeordnet werden konnten.

Nun wird durch das Installieren von einzelnen „Bausteinen“ zunächst noch kein Bild erzeugt. Sie sind nichts außer einer Abfolge von Daten, die man als ein virtuelles, 3-dimensionales Objekt in einem imaginären Raum beschreiben kann, aber nicht muß. Um ein Bild zu erzeugen, versetzt man sich in diesen Raum, setzt den Blickpunkt fest, von dem aus das Objekt betrachtet werden soll und macht das Bild wie mit einer Lochkamera. Normalerweise entsteht dabei eine Perspektive, versetzt man den Blickpunkt ins Unendliche, entsteht eine Isometrie/Parallelprojektion. Wählt man den Blickpunkt im Unendlichen zusätzlich lotrecht auf einer Fläche, entstehen Grundriss, Ansicht usw.. (Abb. 3).



$$\vec{g} = \vec{O}_1 + \alpha(\vec{A} - \vec{O}_1)$$

$$\vec{d} = \vec{d}_0 + \beta\vec{d}_1 + \gamma\vec{d}_2$$

(Gleichung 1)

Abb. 3

(0,0,0)