

Auf zu neuen Grafikdimensionen mit Giga-CAD

Dreidimensionale Grafiken und Filme waren bisher nur mit professionellen CAD-Programmen zu realisieren. Was den Großrechnern vorbehalten war, ist nun auch auf Ihrem C 64 möglich: »Giga-CAD« bricht dieses Monopol der »Großen« und macht automatisiertes und computergestütztes Zeichnen und Konstruieren zum Kinderspiel.

Es hat sicher jeder schon einmal mit etwas neidischem, aber doch begeistertem Blick jene Computer-Grafiken betrachtet, die von so verblüffender Räumlichkeit und Faszination sind, daß C 64-Besitzer nur davon träumen konnten! Lassen Sie sich nun von Giga-CAD in die Dimensionen der 3D-Grafik entführen und gestalten Sie selbst Ihre absolut plastischen Bilder! Ihre Tätigkeit wird damit vom klassischen Reißbrett an den Bildschirm verlagert. Bemerkenswert ist, daß die Konstruktion von Objekten mit sehr geringem Aufwand möglich ist. Es wäre sicherlich ein Alptraum, müßte man die Koordinaten dreidimensionaler Gebilde über die Tastatur eingeben. Deshalb bieten wir Ihnen mit Giga-CAD ein Eingabesystem, mit dessen Hilfe räumliche Körper auf die denkbar einfachste Art bildschirmorientiert konstruiert werden. Hierbei steht dem Anwender eine komfortable Benutzeroberfläche zur Verfügung. Gesteuert wird mit dem Joystick. Die Eingabe erfolgt in der Sprache des Anwenders unter einfacher und leichtverständlicher Benutzerführung. Dieses Konzept öffnet die Tür zu vielen schöpferischen Möglichkeiten während des Entwurfs- und Zeichenprozesses, da es nicht auf reine Grafikbefehle begrenzt ist. So ist das Erstellen von Körpern nicht mehr bittere Vorarbeit zur Berechnung schattierter Grafiken, sondern reines Vergnügen.

Darüber hinaus eröffnen wir Ihnen noch die Möglichkeit, Grafiken mit einer Auflösung von 640*400 beziehungsweise 1000*640 (!) Punkten zu berechnen und auf Ihrem Drucker auszugeben. Hierzu ist dem Programmpaket eine Hardcopy-Routine beigefügt, die es ermöglicht, auf allen grafikfähigen 8-Nadel-Druckern (nach einfacher Anpassung)

sämtliche Grafiken, auch in doppelter Dichte, zu erzeugen. Alles in allem handelt es sich hierbei um ein Software-Paket, dessen Konzept aufgrund der Entwicklungsdauer von 6 Monaten als ausgereift bezeichnet werden kann.

Nach dem Laden (Listing 1) befinden Sie sich in einem Menü. Mit dem Joystick (Port 2) können Sie das kreuzförmige Sprite über den Bildschirm bewegen. Am besten befassen wir uns zuerst mit der Eingabeeinheit. Dazu muß der Cursor auf den Begriff »Erstellen« in der Kopfzeile gesetzt und der Feuerknopf gedrückt werden. Hat man sich nun nach entsprechender Aufforderung Gewißheit darüber verschafft, daß sich die Systemdiskette im Laufwerk befindet, drückt man einfach eine Taste und der entsprechende Programmteil (Listing 3) wird von Diskette nachgeladen. Sollten Sie einmal irrtümlich auf »Erstellen« gegangen sein, können Sie Ihre Wahl mit <← > wieder rückgängig machen.

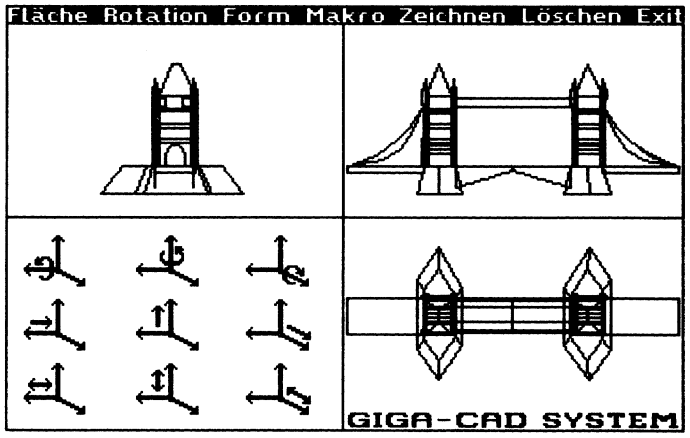


Bild 1. Eine Brücke entsteht. Deutlich erkennt man die drei möglichen Projektionsebenen, die während der Konstruktion zu sehen sind.

In der Eingabeeinheit ist der Bildschirm in vier Bereiche aufgeteilt (Bild 1). In den drei unbelegten Grafikfenstern werden erstellte Körper in allen drei Projektionen dargestellt. Das Viertel links unten beinhaltet neun 3D-Koordinatensysteme. Mit Hilfe dieser Symbole kann man Gebilde transformieren, also geometrisch am Bildschirm verändern. Das heißt, man kann Objekte um alle drei Achsen drehen und in alle drei Richtungen verschieben, dehnen, stauchen und spiegeln. Am oberen Bildschirmrand befindet sich eine Kopfzeile, die eine Übersicht aller verfügbaren Hauptfunktionen liefert: »Fläche«, »Rotation«, »Form«, »Makro«, »Zeichen«, »Löschen« und »Exit«. Auf diese Punkte wird im folgenden eingegangen.

1. »Fläche«

Dieser Menüpunkt dient der Eingabe von einzelnen Flächen, die man zu einem Gesamtgebilde zusammenfügen kann. Aufrufen kann man diese und alle anderen Funktionen, indem man mit dem Cursor-Sprite auf den entsprechenden Begriff in der Kopfzeile fährt und den Feuerknopf drückt. Das wäre hier das Wort »Fläche« in der oberen linken Bildschirmecke. Auf diesem Wege gelangt man auf eine weitere Bildschirmseite (Bild 2). Die Mitte des Bildschirms, die später der Drehachse entspricht, ist mit einem kleinen Kreuz markiert. Um maßstabgetreu konstruieren zu können, ist ein Punktraster mit 10 Pixel Abstand über die Grafik gelegt. Zuerst einmal bewegt man den Cursor auf den ersten Eckpunkt der gewünschten Fläche. Mit dem Feuerknopf wird dieser Punkt fixiert. Alle weiteren Eckpunkte der geplanten Fläche werden ebenso mit dem Cursor markiert und anschließend mit <Feuer> in den Datensatz der behandelten Fläche übernommen. Die Eingabe der Konturen einer Fläche wird mit der »Gummiband«-Methode vorgenommen. Dabei bleibt der Cursor bis zum Ende der Eingabe mit dem Anfangspunkt und dem zuletzt fixierten Eckpunkt durch eine blinkende Linie verbunden. Diese Linie kann man nun, gleich einem Gummiband, ganz nach Wunsch über den ganzen Bildschirm »dehnen« und so die Gestalt der Fläche völlig beliebig entwerfen. So ist gewährleistet, daß es sich bei der Fläche immer um einen geschlossenen Polygonzug handelt. Bei der Konstruktion von Flächen empfiehlt es sich darauf zu achten, daß sich keine Linien überschneiden und so eine weitere Fläche »einschließen«. Die eingeschlossene Fläche würde nämlich später beim Schattieren ausgespart. Freilich kann man durch das bewußte Einsetzen dieser Eigenschaft durchaus brauchbare Effekte erzielen.

Mit der Taste <← > kann man die Eingabe der Fläche abschließen. Aber zunächst stehen dem Anwender noch folgende leistungsstarke Befehle zur Auswahl:

<CLR> – löscht die gesamte Bildschirmseite zur Neueingabe.

<← > – verläßt den »Flächen«-Modus wieder, wenn bisher weniger als drei Eckpunkte fixiert wurden.

<L> – löscht den zuletzt definierten Eckpunkt.

<C> – fügt jederzeit gestrichelte Hilfskreise in die Grafik ein, um Rundungen besser zeichnen zu können (Bild 2). Mit je einem Feuerknopfdruck werden der Mittelpunkt und ein Punkt der Kreislinie festgelegt. Bei erneutem Drücken der Taste <C> wird der Kreis wieder gelöscht.

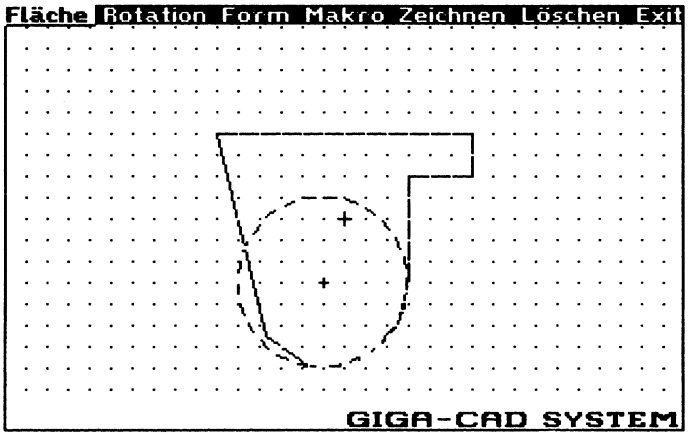


Bild 2. Hilfskreise erleichtern die Gestaltung zweidimensionaler Flächen

So weit, so gut. Hat man nun die Eingabe der Fläche mit <← > abgeschlossen, gelangt man wieder in die 3D-Ansicht. Um die räumliche Lage und Position der Fläche zu veranschaulichen, blinkt nun der gezeichnete Linienzug in allen drei Ansichten und wartet darauf, von Ihnen weiterbearbeitet zu werden (Bild 3). In dem Grafikfenster rechts oben sieht man die Fläche von vorn, darunter von oben, und in dem Viertelbildschirm links oben von der Seite. Mit Hilfe der neun Symbole kann man die Fläche nun in die gewünschte Lage bringen. Man wählt dazu eines der grafischen Symbole mit dem Joystick aus und drückt den Feuerknopf. In Bild 4 wird die Lage der drei Projektionen bezüglich der Achsenkreuze veranschaulicht. Demnach steht die in der Abbildung mit »X« gekennzeichnete Achse senkrecht in dem Viertel »1«. Die Anordnung der weiteren Achsen ist analog aus der Grafik ersichtlich. Das mit dem Cursor angewählte Symbol wird schwarz hinterlegt und die Achsen werden gegebenenfalls eingezeichnet. Der Grad der Verformung wird jetzt per Joystick festgelegt:

1. Drehung (die drei Symbole in der ersten Reihe):

– Joystick nach oben: Drehung um 15 Grad in Pfeilrichtung

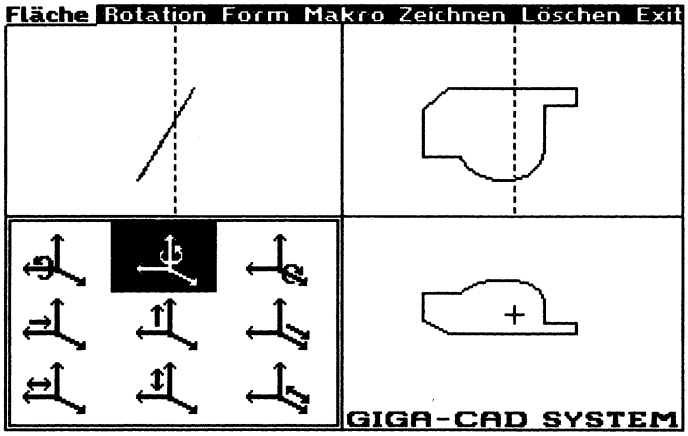


Bild 3. Die erstellte Fläche (Bild 2) läßt sich leicht in die dreidimensionale Ansicht einbinden

- Joystick nach rechts: Drehung um 1,5 Grad in Pfeilrichtung
- Joystick nach unten: Drehung um 15 Grad entgegen Pfeilrichtung
- Joystick nach links: Drehung um 1,5 Grad entgegen Pfeilrichtung

2. Verschiebung (die drei Symbole in der mittleren Reihe):
- Joystick nach oben: Verschieben um 20 Einheiten in Pfeilrichtung
- Joystick nach rechts: Verschieben um 2 Einheiten in Pfeilrichtung
- Joystick nach unten: Verschieben um 20 Einheiten entgegen Pfeilrichtung
- Joystick nach links: Verschieben um 2 Einheiten entgegen Pfeilrichtung

3. Dehnung/Stauchung (die Symbole in der untersten Reihe):
- Joystick nach oben: Dehnung um den Faktor 1,2
- Joystick nach rechts: Dehnung um den Faktor 1,02
- Joystick nach unten: Stauchung um den Faktor 1,2
- Joystick nach links: Stauchung um den Faktor 1,02

Die Symbole können auch über die Tasten <1> bis <9> angewählt werden. Sie entsprechen der Anordnung der Koordinaten-Kreuze folgendermaßen:

1 2 3
4 5 6
7 8 9

Drückt man nun eine dieser Tasten, so kann man eine Zahl eingeben, die den Drehwinkel, Verschiebungssummanden, beziehungsweise -faktor festlegt. Beachten Sie bitte, daß sich der Bereich der Koordinaten zwischen -3276,8 und 3276,7 bewegt und so vollkommen übertriebene Vergrößerungen zu einem Absturz führen können. Aber bei einigermaßen sinnvoller Handhabung stößt man nie auf diese Grenzen, da auf dem Bildschirm nur der Bereich von -160 bis 160 darstellbar ist. Aus Geschwindigkeitsgründen wurde hier auf eine Abfrage verzichtet. Generell kann jedoch der Körper über den Bildschirmrand hinausstehen. Überstehende Linien werden dabei automatisch abgetrennt, bleiben jedoch mit ihren Koordinaten weiterhin unverändert im Speicher erhalten. Bei dem Verschiebungssummanden sei darauf hingewiesen, daß diesem genau dieselbe Einheit zugrunde liegt wie dem Punktraster bei der 2D-Eingabe. Einer Verschiebung um den Summanden 10 entspricht also der Abstand von zwei Rasterpunkten. Auf den Viertel-Bildschirmen aber wird die Fläche dann nur noch um fünf Bildpunkte verschoben. An dieser Stelle sei ferner erwähnt, daß man die Fläche durch Eingabe des Faktors -1 spiegeln kann, was manchmal ganz nützlich ist. Am besten probieren Sie alle Umformungen selbst durch, dann bekommen Sie am schnellsten ein Gefühl dafür, wie der bearbeitete Körper reagiert.

Auch hier kann man wieder auf einige Sonderbefehle zurückgreifen:

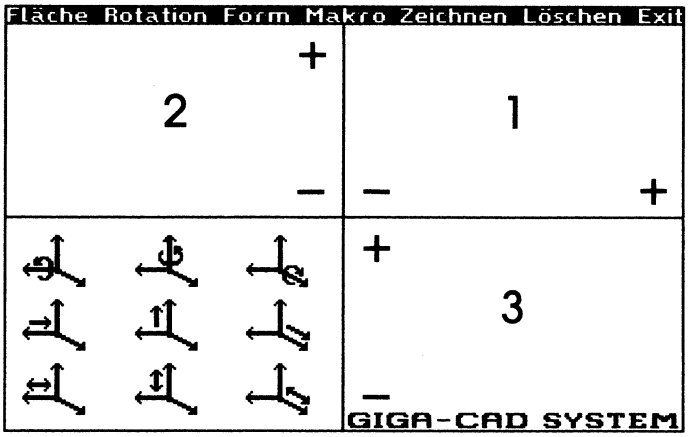
<+> - verdoppelt die aktuelle Fläche und ermöglicht die Positionierung des Duplikats.

<*> - verbindet durch Zwischenflächen das Duplikat mit der ursprünglichen Fläche (Bild 5). Damit haben Sie auch schon eine der leistungsstärksten und nützlichsten Funktionen kennengelernt, die von enormer Vielseitigkeit ist.

<L> - löscht die blinkende Fläche und führt zu einem endgültigen Rücksprung ins Eingabehauptmenü.

<←> - fixiert die Fläche in ihrer momentanen Lage und verläßt schließlich den »Flächen«-Modus.

<0> - faßt die Tasten <7> bis <9> zu einer Funktion zusammen und dehnt, beziehungsweise staucht somit die ganze Fläche in alle drei Richtungen um einen einzugebenden Faktor.



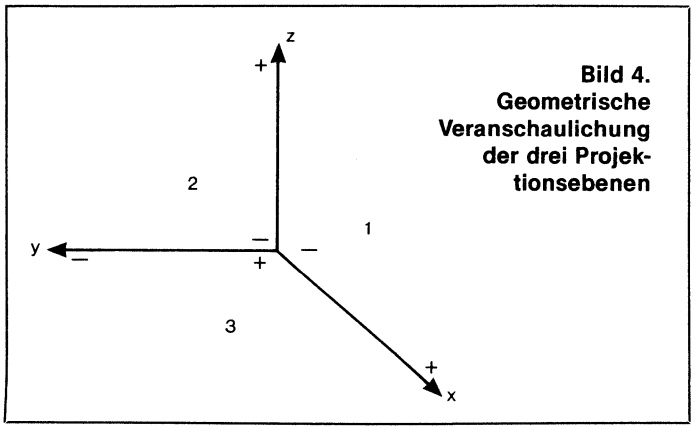


Bild 4. Geometrische Veranschaulichung der drei Projektionsebenen

Bei all diesen Befehlen ist es wichtig zu wissen, daß sie nur verfügbar sind, wenn keines der Symbole invertiert ist. Wollen Sie nun beispielsweise unmittelbar nach einer mit dem Joystick durchgeführten Drehung um die Achse zwei den Modus verlassen, müssen Sie zuerst mit <Feuer> die Umformungen vorläufig abschließen. Sollten Sie die Absicht haben, mit dieser Funktion einen Körper aus mehreren Einzelflächen zusammenzusetzen, möchten wir Ihnen einen kleinen Tip zur Arbeitserleichterung geben. Versuchen Sie nicht, Ihre Flächen kompliziert im Raum zu verdrehen. Ein Gebäude zum Beispiel läßt sich viel leichter konstruieren, wenn Sie als Grundriß eine gerade an Stelle einer gekippten Fläche verwenden. So behalten Sie in der Draufsicht immer den Überblick (Bild 1). Erst wenn das Gebilde fertig ist, sollte man es in die gewünschte Lage (mit »Form«) drehen. Durch

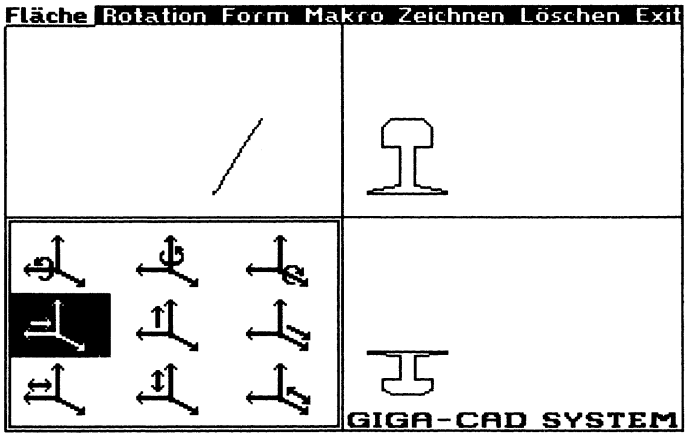


Bild 5. Zur Veranschaulichung der Funktion »Flächen verbinden« hier die drei Projektionsansichten einer Fläche

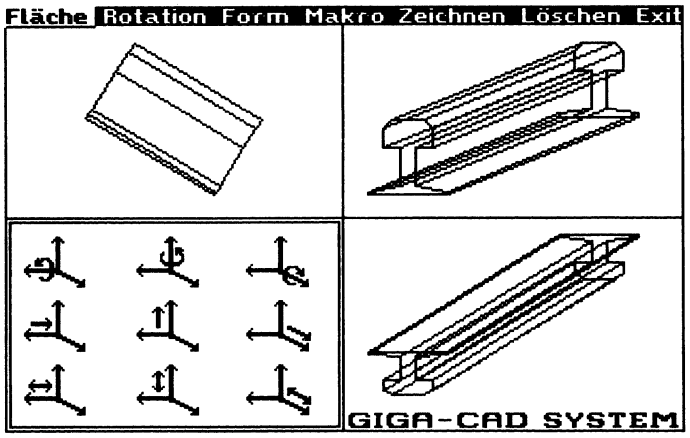


Bild 5a. Wird nun die Fläche mit < + > dupliziert, verschoben und die < * > -Taste gedrückt, entsteht der fertige Körper

erneutes Anwählen von »Fläche« kann man diesen Modus ebenso wie mit dem < ← > verlassen.

2. »Rotation«

Diese Funktion dient der Erzeugung von Rotationskörpern. Dabei ist nur ein Linienzug einzugeben, der bei Rotation den Rotationskörper beschreibt. Das hört sich zunächst vielleicht komplizierter an als es ist. Auch hier verfügt der Anwender über einen gerasterten Bildschirm, an dessen Unterkante sich zusätzlich eine Skala befindet (Bild 6). Diese Skala entspricht der Rotationsachse. Bei der Eingabe des Linienzugs, der hier jedoch nicht geschlossen sein muß, verfährt man analog zum »Flächen«-Modus. Sie werden auch hier durch entsprechend ähnliche Funktionen unterstützt, die mit den Tasten <CLR/HOME>, < ← >, <L> und <C> aufgerufen werden. Ist die Eingabe abgeschlossen, drückt man einfach die < ← >-Taste. Jetzt folgt die Abfrage des Computers, mit wievielen Facetten (pro Polygonabschnitt) der Körper erstellt werden soll. Damit diese Größe etwas anschaulicher wird, wollen wir uns zunächst mit einem einfachen und bildhaften Beispiel befassen.

Beispiel:

Möchten Sie eine Pyramide mit fünfeckigem Grundriß konstruieren, so ist nur das Zeichnen einer schrägen Linie erforderlich, deren Eckpunkt die Achse berühren muß. Geben Sie jetzt auf die Frage »Anzahl der Facetten ?« einfach <5> ein. Sind die restlichen Eingaben entsprechend abgeschlossen, blinkt kurz darauf eine fünfeckige Pyramide auf dem Bildschirm. Als nächstes fragt der Computer Sie nach dem Rotationswinkel. Sagt Ihnen die Vorgabe von 360 Grad zu, drücken Sie einfach die RETURN-Taste. Wollen Sie jedoch zum Beispiel eine Halbkugel erstellen, so geben Sie statt 360 Grad nur 180 Grad ein. Die nächste abgefragte Größe ist anfangs noch nicht von Interesse und wird erst bei der Schattierung wichtig. Daher verzichten wir an dieser Stelle auf nähere Erläuterungen. Vorerst gibt man am besten, wie vom Computer vorgeschlagen, <0> ein.

Abschließend kann man noch den Makro-Namen eingeben, unter dem der Teil-Körper intern vom Computer verwaltet wird. Das hat den Vorteil, daß ein Rotationskörper immer wieder aufgerufen und eingefügt werden kann.

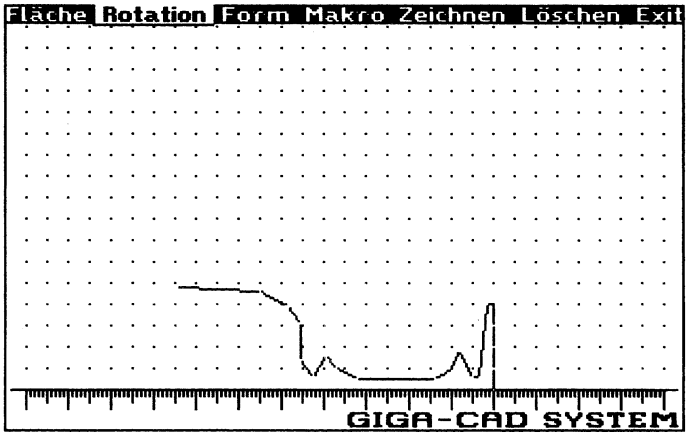


Bild 6. Durch Rotation der zweidimensionalen Mantellinie entsteht das Glas, das in Bild 7 zu sehen ist

Wenige Sekunden später blinkt der berechnete Rotationskörper in der 3D-Ansicht (Bild 7) und kann genauso wie eine einzelne Flächen weiterbearbeitet werden, wobei man vollkommen analog verfährt. Ebenso kann man mit <+> Gebilde duplizieren, mit <L> löschen und mit <0> den Gesamtkörper verzerren. Die Funktion <*> entfällt zwar hier, aber dafür gibt es in diesem Modus eine andere Besonderheit. Drückt man die Taste <F1>, so kann man mehrere Umformungen zusammenfassen. Diese Funktion wird mit einem dunkelblauen Rahmen bestätigt. Führt man jetzt Drehungen, Verschiebungen und Dehnungen durch, so bleibt die Lage des Objekts unverändert, intern jedoch berechnet der Computer die neuen Koordinaten, zeichnet aber den Körper nicht erneut auf den Bildschirm. Drückt man wiederum <F1>, so werden die Umformungen »sichtbar« und der Rahmen nimmt wieder seine ursprünglich hellblaue Farbe an. Rechnet der Computer, verschwindet der doppelte Rand um die Symbole, der die Bereitschaft zur weiteren Eingabe anzeigt. Hat man schließlich den Körper in die gewünschte Position und Lage gebracht, wird der Modus durch < ← > oder durch Aufrufen von »Rotation« in der Kopfzeile verlassen. Damit ist die Eingabe von Rotationskörpern beendet.

3. »Form«

Dieser Menüpunkt eröffnet Ihnen die Möglichkeit, mit dem gesamten auf dem Bildschirm befindlichen (also nicht nur mit dem gerade blinkenden) Körper Translationen durchzuführen. Das geschieht vollkommen analog mit den Symbolen und den Tasten <1> bis <9> und <0>. Auch hier kann man wieder mit <F1> Umformungen zusammenfassen, was zum Teil bei komplexen Körpern einen erheblichen Geschwindigkeitsgewinn mit sich bringt.

4. »Makro«

Ein einmal konstruiertes geometrisches Gebilde, das im Rahmen der 421 möglichen Flächen aus beliebig vielen Einzelflächen zusammengesetzt sein darf, kann mit einem Namen versehen werden. Ein solches Gebilde wird »Makro« genannt. Unter Angabe des Namens kann man ein Makro

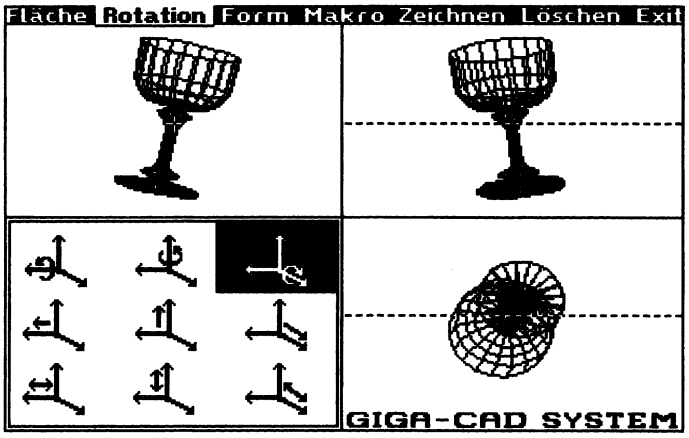


Bild 7. Bereits verformter Rotationskörper

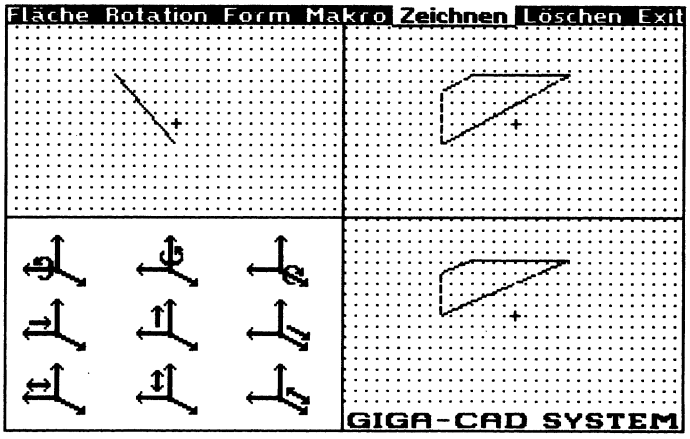


Bild 8. Synchronisiertes Zeichnen in allen drei Projektionsebenen

beliebig oft erneut auf den Bildschirm holen. Somit kann der Anwender seinen immer wiederkehrenden Anforderungen entsprechend eine Makro-Bibliothek anlegen. Hat man sich zum Beispiel auf Innenarchitekur »spezialisiert«, wäre es sinnvoll, einen Stuhl nur einmal einzugeben und ihn dann weiterhin immer wieder zur Verfügung zu haben. Vom Benutzer einmal definierte Bibliotheken bleiben im System und stehen wirklich problemlos zum wiederholten Aufruf bereit. Die enorm universellen Makro-Operationen, die in diesem Programm verfügbar sind, können sich durchaus neben denen professioneller CAD-Programme sehen lassen. Sie werden alle von einem Menü angesteuert, das nach dem Anwählen von »Makro« erscheint.

A. – Makro laden: Makros, die bereits erstellt und auf Diskette abgelegt wurden, lassen sich mit dieser Option unter Angabe des Filenamens laden und in das Gesamtgebilde einfügen. Existiert bereits ein gleichnamiges Makro im Speicher, so fordert der Computer Sie zur Eingabe eines neuen Namens auf.

B. – Makro speichern: Nach Aufrufen dieses Menüpunktes können Sie Makros, die Sie erstellt haben und die sich im Speicher befinden, auf Diskette speichern, um sie zu einem späteren Zeitpunkt neu zu laden und wieder zu verwenden. Zum Speichern muß der Name, unter dem das Makro verwaltet wird, und der Filename, unter dem es auf Diskette abgelegt werden soll, eingegeben werden.

C. – Diskettenkommando senden: Hier kann der Anwender Diskettenoperationen durchführen. Soll beispielsweise das Makro »Stuhl« auf Diskette gelöscht werden, so muß man »S:MA.STUHL <RETURN>« eingeben. Hier sei zum leichteren Verständnis bemerkt, daß Makros auf Diskette mit einem »MA.« vor dem Namen gekennzeichnet sind, der jedoch weder beim Laden noch beim Speichern einzugeben ist.

D. – Makros auf Diskette: Nach Betätigung der Taste <D> gibt der Computer die Namen aller Makros aus, die sich auf der eingelegten Diskette befinden.

E. – Makros im Speicher: Die Namen aller im Speicher befindlichen Makros werden, vorausgesetzt es existieren welche, auf dem Bildschirm gelistet.

F. – Makro erstellen: Arbeiten Sie gerade an einem Objekt und Sie gelangen zu der Erkenntnis, daß Sie ein noch nicht erstelltes Makro benötigen, so rufen Sie einfach diesen Menüpunkt auf. Nach Eingabe eines entsprechenden Namens ist der Bildschirm zur Konstruktion des Makros gelöscht, ohne daß jedoch Ihr bereits geschaffenes Kunstwerk verlorengeht. Der Begriff »Makro« ist invertiert und der Anwender kann mit den Funktionen »Fläche«, »Rotation«, »Form«, »Zeichnen«, »Makro laden« und »Makro einfügen« das gewünschte Objekt »zusammenbasteln«.

G. – Makro einfügen: Sind Sie im »Makro erstellen«-Modus, können Sie das eben erstellte Makro wieder in ihren Gesamtkörper integrieren, indem Sie auf die Frage »Makro-Name ?« den Namen des neuen Makros eingeben. Während das bisher Erstellte auf dem Bildschirm erscheint, blinkt das neue Makro und kann genauso wie ein Rotationskörper, unter Verwendung derselben Zusatzfunktionen wie <+>, <L>, <F1> und <←> eingefügt werden.

Man kann aber auch jederzeit Makros, die bereits im Speicher existieren unter Angabe ihres Namens aufrufen und erneut verwenden. Hier muß jedoch für das Duplikat ein neuer Name eingegeben werden, damit die Makros weiterhin unterscheidbar sind.

H. – Alles Erstellte als Makro: Wollen Sie in Zukunft das gesamte im Speicher befindliche Gebilde als Makro behandeln, müssen Sie diesen Menüpunkt wählen und einen Namen für dieses Makro eingeben. Daraufhin wird der ganze Speicherinhalt unwiderruflich zu einem Makro verschmolzen.

Auch das Makromenü kann mit <←> wieder verlassen werden.

5. »Zeichnen« – dreidimensional

Dieser Menüpunkt eröffnet dem Benutzer die Möglichkeit, direkt in der 3D-Ansicht zu zeichnen und zu konstruieren! Auch hier wird die maßstabgetreue Arbeit durch ein Punktraster erleichtert (Bild 8). Jetzt blinkt auf allen 3 Grafik-Fenstern ein Cursor in Form eines Kreuzes. Man kann mit »Joystick vor und zurück« den Cursor auf dem Viertel rechts oben hinauf und hinunter bewegen. Auf den anderen Bildschirmteilen bewegt sich der Cursor entsprechend, jedoch nur eindimensional. Die fehlende Dimension erhält man, wenn man zusätzlich den Feuerknopf drückt. Somit kann man das Fadenkreuz auch in der »Tiefe« vor und zurück bewegen. Ansonsten wird bei »Zeichnen« vollkommen analog zu »Fläche« verfahren. Der hauptsächliche Unterschied liegt darin, daß hier die Fläche nicht mehr in der 3D-Ansicht in das Objekt integriert werden muß, da sie automatisch am richtigen Platz ist. Der für Sie wichtigste Unterschied dürfte der sein, daß die Eckpunkte hier mit <↑> fixiert werden, da der Feuerknopf anderweitig belegt ist! Zur Auswahl stehen wieder folgende Befehle:

<CLR> – löscht die soeben bearbeitete Fläche und stellt die Ausgangsposition wieder her.

<L> – löscht den zuletzt fixierten Punkt mit den dazugehörigen Linien.

<+> – fixiert die gesamte Fläche endgültig und ermöglicht die Eingabe einer weiteren Fläche in der 3D-Ansicht.

<C> – dient dem Einfügen von gestrichelten Hilfskreisen.

<← > - fixiert die Fläche, wenn sie mehr als zwei Eckpunkte hat, und verläßt den »Zeichnen«-Modus.
<↑> - fixiert einen Eckpunkt an der momentanen Cursorposition.
<F> - führt zu einem Sprung aus dem »Zeichnen«-Modus in den »Fläche«-Modus. Die Fläche ist nun wieder aus der 3D-Ansicht herausgelöst und blinkt, um neu positioniert und eingefügt zu werden.

Diese Funktion ist von großem Nutzen, wenn Sie Flächen eingeben wollen, deren Lage oder Form sehr kompliziert ist. Die Taste <← > führt wieder zum Rücksprung ins Eingabehauptmenü.

6. »Löschen« - problemlose Korrektur

Eines der wichtigsten Leistungsmerkmale bei CAD-Programmen ist die Fähigkeit, Fehleingaben zu korrigieren und einzelne Bestandteile eines Objektes sowie deren Lage erneut zu ändern. Denn früher oder später will jeder Anwender nachträglich noch etwas verändern oder verbessern und Eingaben rückgängig machen. Leider bleibt so etwas bei vielen Programmen nur ein Wunschtraum. Das so mühsam Konstruierte muß neu eingegeben werden. Anders dagegen liegen die Dinge bei »Giga-CAD«: Dem Anwender wird ein umfangreicher Katalog von allen nur erdenklichen Manipulationen geboten.

Man braucht dazu einfach nur den Menüpunkt »Löschen« in der Kopfzeile mit dem Cursor anzuwählen und erhält durch ein übersichtliches Menü eine Auswahl der Grund-Optionen.

A. - Flächen durchblättern: Der Grafikbildschirm mit den drei Projektionen wird wieder eingeschaltet und eine der Flächen beginnt zu blinken. Mit den Tasten <+> und <-> kann man zyklisch vor- und zurückblättern, das heißt, nach der letzten Fläche kommt wieder die erste. Drückt man nun zum Beispiel <+>, fängt die entsprechend der Reihenfolge nächste Fläche an zu blinken. Die »nächste« Fläche ist also immer die Fläche, die nach der momentanen Fläche konstruiert wurde. Sind Sie schließlich bei der gewünschten Fläche angelangt, die es zu ändern gilt, können Sie mit den jeweiligen Tasten folgende Funktionen aufrufen:

<L> - löscht die blinkende Fläche im Speicher und zeichnet das Gebilde anschließend erneut ohne die gelöschte Fläche. Nun blinkt die nächste Fläche zur weiteren Bearbeitung.
<V> - ändert die Verbindungsvorschrift einer Fläche. Es sind dafür nur die Zahlen <0> bis <2> zugelassen, doch darauf wird noch ausführlich eingegangen.
<← > - verläßt den »Löschen«-Modus.
<↑> - führt zu einem Sprung in den »Flächen«-Modus, so daß die Fläche neu positioniert werden kann.

Auch hier kann man mit der Taste <F1> Befehle zusammenfassen, was die Arbeitszeit erheblich verkürzt. Der Nachteil liegt jedoch darin, daß dann gelöschte Flächen weiterhin auf dem Bildschirm bleiben. Aber beim Durchblättern werden diese Flächen natürlich übergangen, da sie ja intern nicht mehr existieren. Drückt man nochmals <F1>, so wird das Gebilde ohne die gelöschten Flächen wieder auf den Bildschirm gezeichnet.

B. - Makros durchblättern: Um ein ganzes Makro zu eliminieren, benötigt man diesen Menüpunkt. Die Makros können auch hier mit <+> und <-> durchgeblättert werden, ebenso wie in der gerade beschriebenen Routine für Flächen. Die Taste <F1> hat hier keine Funktion. Alle anderen Funktionen sind identisch zu »Flächen durchblättern«. Deshalb wird hier auf eine nähere Beschreibung verzichtet.

C. - Bekanntes Makro löschen: Wollen Sie nun ein Makro löschen, dessen genauen Namen Sie kennen, sollten Sie diese Funktion aufrufen und den Namen des Makros eingeben. Daraufhin beginnt das Makro wieder zu blinken und man kann es, wenn man sich wirklich sicher ist, mit <L> löschen. Liegen Sie um wenige Makros daneben, besteht weiterhin die Möglichkeit, das richtige Objekt mit <+> und <-> auszuwählen. Zur weiteren Bearbeitung stehen wiederum dieselben Befehle wie im letzten Menüpunkt zur Verfügung.

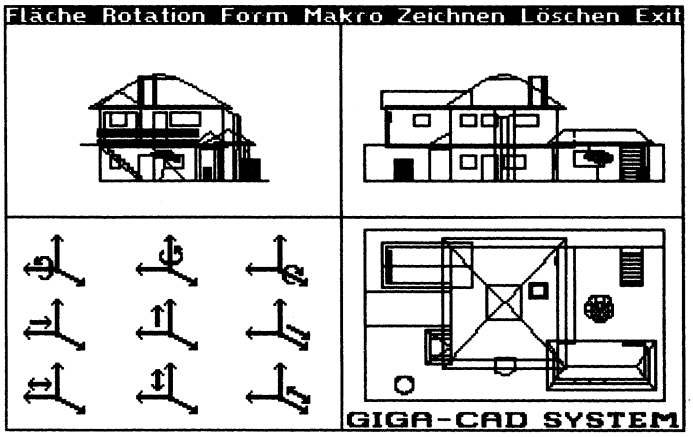


Bild 9. Ein Haus nach der Konstruktion in der Eingabeeinheit

D. - Alles löschen: Bestätigt der Anwender nach Aufruf dieser Option die Frage »Sind Sie sicher ?« mit <J>, so wird das gesamte im Speicher befindliche Gebilde endgültig gelöscht. Es gibt keine Möglichkeit mehr, das alte Objekt zu rekonstruieren, es sei denn, man hat es bereits gespeichert. Der Bildschirm steht währenddessen zur Neueingabe bereit.

E. - Verbindungsvorschrift: Die aktuelle Verbindungsvorschrift wird in alle Flächen kodiert, die man konstruiert. Um diese laufende Verbindungsvorschrift zu ändern, wählt man diesen Menüpunkt und kann dieser Größe einen neuen Wert (0 bis 2) zuordnen. Die Verbindungsvorschrift, die bei Rotationskörpern eingegeben wird, hat auf diesen Wert ebensowenig Einfluß wie das Ändern einer Verbindungsvorschrift beim Durchblättern von Makros und Flächen. Will man nun beispielsweise zukünftig alle einzeln erstellten Flächen mit der Verbindungsvorschrift <2> konstruieren, so kann man in diesem Menü die Taste <E> drücken und daraufhin eine <2> eingeben. Dann werden alle weiteren einzeln erstellten Flächen mit der Verbindungsvorschrift <2> vom System übernommen.

Mit der <← >-Taste gelangt der Benutzer wieder in das Grafikhauptmenü.

7. »Exit«

Schließlich gilt es in diesem Programmteil noch die letzte und kürzeste Funktion anzusprechen. Mit »Exit« gelangt man in ein übergeordnetes Menü, mit dessen Hilfe man Körper weiterbearbeiten kann. Dazu müssen Sie jedoch erst die Systemdiskette einlegen und dies dem Computer mit einem Tastendruck bestätigen. Selbstverständlich kann man noch vor dem Ladevorgang mit der Taste <← > in das Menü zurückkehren. Sollte sich statt der Systemdiskette eine andere Diskette im Laufwerk befinden oder ein Diskettenfehler auftreten, wird der Ladevorgang abgebrochen und das Eingabemenü erscheint wieder.

Die vierte Dimension – Filme erzeugen

Soeben haben wir den Programmteil kennengelernt, der ausschließlich der Generierung von Körpern dient. Nun werden wir uns den vielen Funktionen der Bearbeitungseinheit zuwenden. Neben der Möglichkeit, die erstellten Gebilde in mehreren Größen darzustellen, schufen wir zusätzlich noch eine Option, um bewegte Grafiken, sprich Filme, zu erzeu-

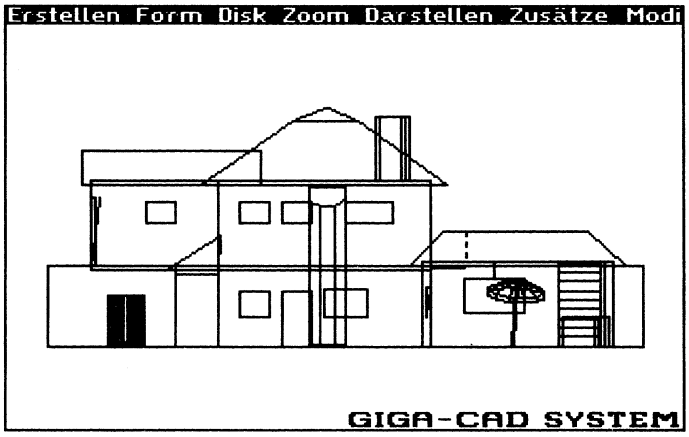


Bild 10. Zur Weiterverarbeitung wird die Vorderansicht auf dem ganzen Bildschirm dargestellt

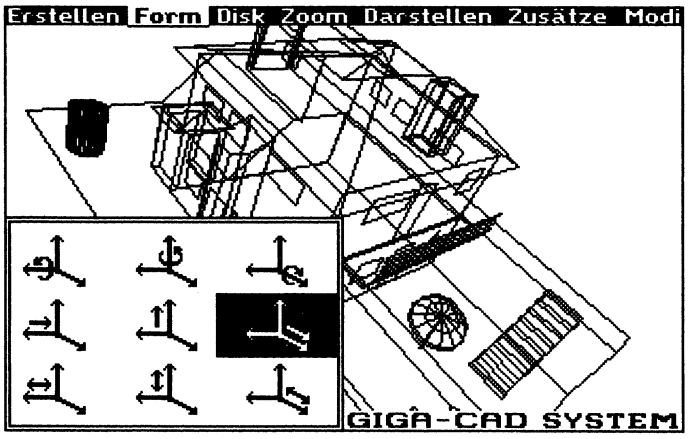


Bild 11. Bei der Verformung in der Bearbeitungseinheit werden die Grafiksymbole in den Bildschirm eingeblendet

gen. Somit dringt man in die geheimnisumwitterte vierte Dimension vor und hat hier wieder eine ganze Reihe von Manipulationsmöglichkeiten, um Körper in zeitlicher Abhängigkeit zu verformen und so einen kaum noch zu überbietenden plastischen Effekt zu erzielen. Auf diese Weise wird es Ihnen erstmals möglich, bewegte »Hidden-Line«-Grafiken wie von Geisterhand auf den Bildschirm zu zaubern, ohne auch nur eine Minute Ihrer Zeit dafür zu opfern, wenn Sie einmal das Gebilde geschaffen haben. Auch in diesem Programmteil ist durch zahlreiche Systemkommandos eine der wesentlichsten Eigenschaften von »Giga-CAD« verwirklicht. Es wird ebenso wie in der Eingabeeinheit ein Optimum an Benutzerfreundlichkeit erreicht. Dieser Programmteil (Listing 2) steht dem Anwender sofort nach dem Laden zur Verfügung.

Zuerst einmal fällt der Unterschied zum Eingabesystem in der grafischen Darstellung auf: Das Gebilde wird nicht mehr in allen drei Projektionen dargestellt (Bild 9). Man sieht nun die Konstruktion in der Vorderansicht (Bild 10). Der Bildschirm ist nicht mehr in vier Grafikfenster aufgeteilt, sondern das Gebilde wird doppelt so groß dargestellt und zwar so, daß es den ganzen Bildschirm zur Darstellung beansprucht. Der Aufruf sämtlicher Kommandos erfolgt in gewohnter Weise über die Kopfzeile, die jedoch nun andere Befehle beinhaltet. Zu lesen sind die Funktionen »Erstellen«, »Form«, »Disk«, »Zoom«, »Darstellen«, »Zusätze«, »Modi«.

1. »Erstellen«

Mit dieser Funktion können Sie, wie bereits angesprochen, in die Eingabeeinheit gelangen. Diese wird vom Computer von Diskette nachgeladen.

2. »Form«

Diese Funktion entspricht exakt jedem Detail der gleichnamigen Funktion in der Eingabeeinheit. Hier wird aber das Grafikfenster mit den Symbolen erst nach Aufruf dieses Menüpunktes in die Grafik eingeblendet (Bild 11).

3. »Disk«

Hinter diesem Begriff in der Kopfzeile verbirgt sich ein weiteres Menü, das dem Benutzer erlaubt, sämtliche Diskettenoperationen durchzuführen. Zur Auswahl stehen folgende Optionen:

A. Objekt laden: Mit diesem Menüpunkt ist es möglich, auf Diskette gespeicherte Körper zu laden. Dazu braucht man nur den Dateinamen (natürlich ohne »OB.«) einzugeben. Beachten Sie dabei jedoch stets, daß davon das momentan im Speicher befindliche Gebilde überschrieben wird und somit nicht mehr zur Verfügung steht. Deshalb sollten Sie Ihr Objekt zuerst speichern.

B. Objekt speichern: Diese Funktion speichert die gesamte Konstruktion, die sich im System befindet, zusammen mit allen Makros auf Diskette ab. So kann sie jederzeit mit dem zuvor erläuterten Kommando geladen werden.

C. Diskettenkommando senden: Auch bei diesem Menüpunkt besteht kein Unterschied zu dem Befehl mit dem gleichen Namen im Makromenü.

D. Directory anzeigen: Drückt man die Taste <D>, so wird der Disketteninhalt auf dem Bildschirm ausgegeben. Durch Tastendruck gelangt man wieder in das Diskettenmenü.

E. Grafik laden: Grafiken, die auf Diskette mit einem »PI.« vor dem Namen versehen sind, können, freilich ohne »PI.«, zum Betrachten geladen werden. Man gelangt daraufhin in einen besonderen Modus, der durch einen hellgrauen Rahmen gekennzeichnet wird. Folgende Tasten sind jetzt mit den jeweiligen Funktionen belegt:

<1> – schaltet um auf Bildschirm 1.
<2> – schaltet Bildschirm 2 ein, auf dem sich die geladene Grafik befindet.
<M> – wechselt zwischen Multicolor- und hochauflösender Darstellung.
<F1>, <F7> – verändern die Strich- beziehungsweise Hintergrundfarbe, wobei der Durchgang zyklisch ist.
<F2>, <F8> – schalten noch einmal die jeweils vorhergehende Farbe für den Körper und Hintergrund ein.
<F3>, <F5> beziehungsweise <F4>, <F6> dienen der Veränderung der zweiten und dritten Multicolorfarbe. Dabei »blättern« die »geSHIFTeten« Funktionstasten wieder rückwärts.
<R> – umrandet die Grafik mit einem dünnen Rahmen.
<S> – ermöglicht es, die Grafik zu speichern. Hierzu ist nur die Angabe des Filenamens erforderlich.
<←> – führt zu einem Rücksprung aus diesem Modus, woraufhin der Rahmen wieder hellblau wird.

F. Grafik speichern: Nach Aufruf dieses Menüpunktes kann man Grafiken speichern. Dazu muß man die Nummer des Grafikbildschirms und den Filenamen eingeben.

4. »Zoom«

Weil die Auflösung des C 64 nicht überragend ist, ist es oft sehr von Nutzen, wenn der Benutzer Details aus der Nähe betrachten kann. Diesen Wunsch erfüllen Ihnen folgende Befehle:

A. – Zoomen des Objekts: Diese Funktion ermöglicht es, einen beliebigen Ausschnitt der Grafik zu selektieren und zu vergrößern. Dabei geht man folgendermaßen vor:

Fahren Sie einfach mit dem Cursor auf die linke obere Ecke des erwünschten Ausschnittes und fixieren Sie diese mit

dem Feuerknopf. Bewegt man nun den Cursor an eine andere Stelle, zieht dieser einen blinkenden Rahmen hinter sich her. Somit kann der Anwender ein Fenster in der Grafik definieren, das dann vergrößert wird. An dieser Stelle ist anzumerken, daß der Rahmen sich nicht deformieren läßt. Das Verhältnis der Seitenkanten bleibt immer gleich. Führt man den Cursor ein Stück nach unten, bewegt er sich automatisch etwas nach rechts und umgekehrt. Damit ist gewährleistet, daß das Gebilde nie seine Form verliert und »zerquetscht« wird.

Um nun die Eingabe des Ausschnittes zu beenden, bewegt man den Cursor auf den rechten unteren Eckpunkt des Ausschnittes und drückt wiederum den Feuerknopf. Hat man nun auf diese Weise den Ausschnitt ausgewählt, wird das Rahmenblinken beendet. Nach einer kurzen Wartezeit erscheint der nunmehr vergrößerte Ausschnitt auf dem Bildschirm. Das »Zoomen« läßt sich fast beliebig oft wiederholen.

Haben Sie erst den ersten Eckpunkt des Rahmens fixiert und möchten Sie diesen anders positionieren, brauchen Sie nur <L> zu drücken. Mit der Taste <←> kann man den »Zoom«-Modus verlassen.

B. - Originalgröße: Ist man nun des Vergrößerns überdrüssig geworden, kann man mit diesem Menüpunkt die Ausgangsgröße wieder herstellen. Der Körper wird dann in seiner ursprünglichen Größe auf dem Bildschirm dargestellt.

C. - Optimaler Ausschnitt: Das Gebilde wird automatisch auf dem Bildschirm optimal dargestellt, so daß es den Bildschirm ganz ausfüllt. Diese Optimierung wird vom Computer berechnet und der jeweilige Ausschnitt in der Grafik mit einem Rahmen markiert (Bild 12). Kurz darauf erscheint die vom Computer errechnete neue Grafik auf dem Bildschirm (Bild 13). Auch hier kann man wieder per Hand »Zoomen« und die Originalgröße mit der zuvor besprochenen Option wiederherstellen.

D. - Betrachten der Grafik: Mit dieser Funktion kann man Grafiken optional sowohl auf dem ersten als auch auf dem zweiten Bildschirm betrachten. Hier befindet man sich wiederum in dem bereits bei »Grafik laden« angesprochenen Modus.

E. - Zentrieren: Dieser Befehl verschiebt das räumliche Gebilde stets so, daß es sich genau in der Mitte des Bildschirms befindet. Dabei nimmt es automatisch seine Originalgröße wieder an und Ausschnittsvergrößerungen werden dabei rückgängig gemacht. Es ist unbedingt zu empfehlen, vor dem Erstellen von Filmen das Objekt zu zentrieren, da man sonst Gefahr läuft, daß sich das Gebilde aus dem Bildschirm dreht und zeitweise nicht mehr sichtbar ist.

Mit der <←>-Taste kehrt man zurück in das Hauptmenü.

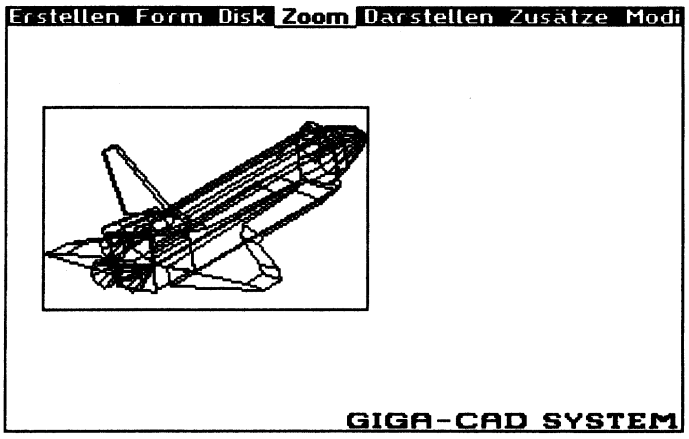


Bild 12. Man kann es dem Computer überlassen, einen optimalen Ausschnitt zu selektieren

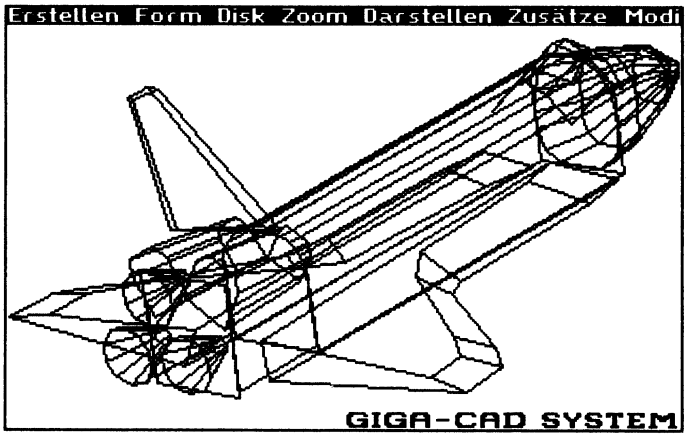


Bild 13. Der vom Computer berechnete Ausschnitt belegt den ganzen Bildschirm

5. »Darstellen«

Dieser Menüpunkt dient der computergestützten Berechnung von Grafiken, wobei die Kopfzeile ausgeblendet bleibt. Damit ist es Ihnen möglich, Gebrauchsgrafiken für Ihren spezifischen Bedarf und Ihren persönlichen Anforderungen entsprechend zu erstellen. Hat man den Hidden-Line-Modus eingeschaltet, während man diesen Menüpunkt aufruft, wird eine eigens für »Giga-CAD« entwickelte Routine (Listing 4) von Diskette nachgeladen. Dies geht in der gewohnten Art und Weise vor sich. Währenddessen ist die Rahmenfarbe hellgrau. Lassen Sie sich nicht davon irritieren, wenn während der Berechnung von Hidden-Line-Grafiken das Floppylaufwerk zu arbeiten beginnt, denn der Computer speichert einige Systemdaten auf Diskette. Aus diesem Grund sollten Sie Ihre Diskette im Laufwerk lassen. Nur durch Zwischenspeichern der aktuellen Daten hat der Computer genügend Speicherplatz zur Verfügung, um alle Operationen zu optimieren und so die größtmögliche Geschwindigkeit zu erreichen. Alle vom Computer gesteuerten Diskettenoperationen sind mit einer umfassenden Diskettenfehlerbehandlung gesichert. Gehen Ihnen die Systemdaten verloren, so steht auch das Objekt nicht mehr zur Verfügung. Alle weiteren Berechnungen müssen daher vom Computer abgebrochen werden und das Programm kehrt ins nächste Menü zurück. Ist jetzt eine solche Grafik fertig, wird erneut die Bearbeitungseinheit geladen. Auch diesmal befindet sich der Benutzer wieder in dem bereits angesprochenen Modus, in dem er zwischen beiden Bildschirmen mit <1> und <2> umschalten, mit <M> Multicolor ein- und ausschalten und mit <S> Grafiken speichern kann. Die Funktionstasten dienen wieder der Manipulation der Bildschirmfarben.

Bei Darstellungen ohne Hidden-Line stehen die Dinge ähnlich. Lediglich werden diesmal keine Werte auf Diskette gespeichert und auch kein weiterer Programmteil von Diskette geladen.

6. »Zusätze«-Sonderfunktionen

Was man kaum für möglich hält, ist mit diesem Programmpunkt realisierbar:

Die durch die Grafikauflösung des C 64 gesetzten Grenzen werden gesprengt und Bilder mit einer Auflösung von sage und schreibe 1000*640 Punkten möglich. Auch die Fähigkeit, Filme mit 24 Bildern pro Sekunde zu berechnen, läßt aufhorchen. Sie brauchen sich nur für einen der folgenden Menüpunkte entscheiden, und schon steht Ihren Wundergrafiken (von der Berechnungszeit abgesehen) nichts mehr im Wege.

A. 4-fache Auflösung: Es werden Bilder in der gewählten Darstellungsart berechnet und mit einer Auflösung von 640*400 Punkten berechnet. Dabei geht der Computer intern folgendermaßen vor: Zuerst muß der Name der Grafik

angegeben werden, der dann dem Filenamen auf der Diskette entspricht. Nun darf die Diskette während des Rechenprozesses nicht mehr gewechselt werden. Daraufhin werden je zwei Bilder gleichzeitig berechnet. Diese enthalten, seitlich aneinandergefügt und vergrößert, die obere Hälfte der Grafik. Zwischen beiden Grafiken wird ständig hin- und hergeschaltet, um den Zeichenvorgang für den Anwender kontrollierbarer und überschaubarer zu gestalten. Sind beide Grafiken fertig, speichert der Computer sie selbständig und versieht sie mit einem »HV.« vor und der Nummer der Grafik hinter dem eingegebenen Namen. Anschließend wird die untere Hälfte gezeichnet und ebenso gespeichert. Daraufhin wird die Grafik in der Standardgröße dargestellt und man befindet sich wieder im Hauptmenü. Sind schattierte Grafiken oder Grafiken im Hidden-Line-Modus erwünscht, wird vorher vom Computer der entsprechende Programmteil nachgeladen. Wie man nun diese Grafik zu Papier bringt, wird ausführlich in der Anleitung zur Hardcopy-Routine geschildert.

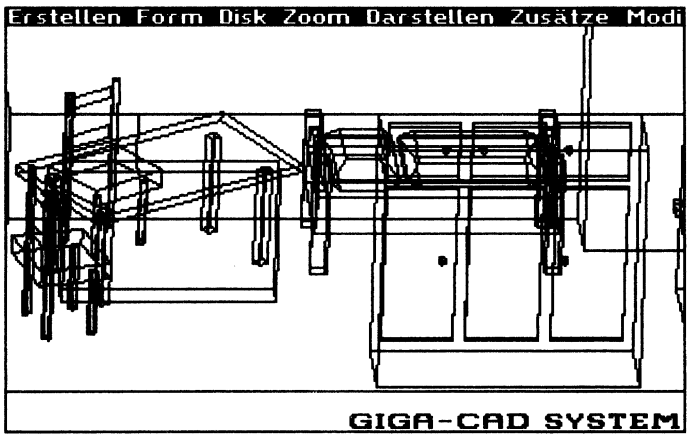


Bild 14. Ohne Fluchtpunkt fällt es schwer, die räumliche Lage des Objektes zu erfassen

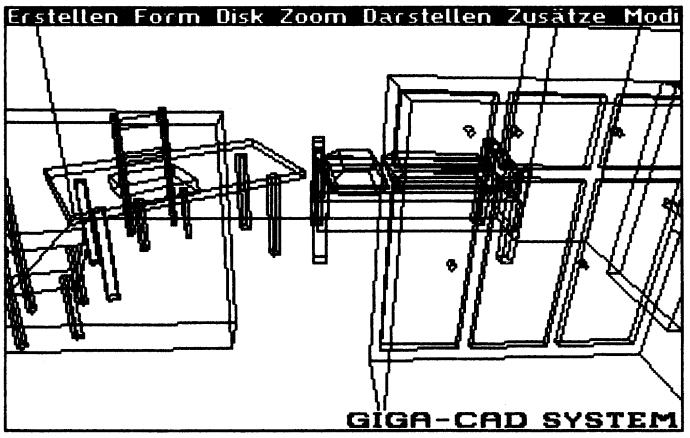


Bild 15. Erst bei eingeschaltetem Fluchtpunkt läßt sich die Anordnung der räumlichen Objekte erkennen

B. – 10fache Auflösung: Hier wird ebenso vorgegangen wie im obigen Fall. Der Computer muß jedoch hier fünf »Streifen« mit je zwei Bildern nebeneinander berechnen. Dabei wird die Grafik hochkant dargestellt, also um 90 Grad gedreht. Außerdem wird dem Namen das Kürzel »HZ.« vorangestellt. Zum Ausdruck benötigt man wiederum die beigefügte Hardcopy-Routine.

C. – Film erstellen: Mit diesem Menüpunkt lassen sich die bereits angesprochenen Filme erstellen. Damit ist für Sie praktisch keinerlei zeitlicher Aufwand verbunden. Sie brauchen nur ein paar Parameter zu definieren und können alles weitere Ihrem Computer überlassen. In der Folge werden nun alle verfügbaren Optionen aufgeführt.

a. – Drehung des Körpers an/ aus: Mit diesem Menüpunkt läßt sich eine Drehung um eine der drei Achsen vorgeben. Dabei ist anzugeben, ob um die X-, Y-, oder Z-Achse gedreht werden soll. Drücken Sie erneut <A>, wird Ihre Eingabe wieder aufgehoben.

b. – Drehung um den Körper an/aus: Auch um den Körper kann man sich drehen. Mit anderen Worten dreht sich hier die Lichtquelle mit dem Körper, wohingegen bei a.) die Lichtquelle feststeht. Die ersten zwei Punkte dieses Untermenüs heben sich gegenseitig auf. Das heißt, drückt man <B>, wird automatisch die »Drehung des Körpers« ausgeschaltet. Auch hier muß man die entsprechende Achse angeben.

c. – Drehung der Lichtquelle an/aus: Hiermit kann man die Lichtquelle optional um die X-, Y- oder Z-Achse zum Rotieren bringen. Diese Funktion macht keinen Unterschied zwischen Drehung »um den« und »des« Körper(s). Mit der Funktion werden Tages-Simulationen möglich.

d. – Verschieben des Fluchtpunktes: Oftmals lassen sich besonders wirkungsvolle Effekte durch eine Verschiebung des Fluchtpunktes erreichen. Hierzu müssen drei Summanden vorgegeben werden, die der Verschiebung in X-, Y- und Z-Richtung entsprechen. Viele Objekte wirken auch plastischer, wenn man die Perspektive variiert.

e. – Verschieben der Schnittebene: Diese Funktion erlaubt Ihnen, einen Blick ins Innere Ihres Objektes zu wagen. Der Vorteil gegenüber einem Schnitt in einer normalen Grafik ist erheblich! In der bewegten Grafik kann man einen Körper langsam aufschneiden. Dadurch entsteht ein realistischer und plastischer Eindruck. Hierzu müssen Sie nur einen Verschiebungssummanden angeben. In vielen Fällen ist es aber auch ratsam, eine fixierte Schnittebene, die während des Films nicht verschoben wird, durch das Objekt zu legen.

f. – Kippen der Z-Achse: Mit dieser Funktion hat es eine besondere Bewandtnis. Bei Drehungen um die Z-Achse bei »a.« und »b.« ist zu empfehlen, die Drehachse etwas nach vorn zu neigen. Dazu sollte der Körper in horizontaler Lage belassen werden. Neigt man nämlich den Körper einfach nach vorn und läßt ihn um die Z-Achse rotieren, sieht man ihn zwangsläufig zeitweise von unten. Probieren Sie's doch einfach einmal aus: Kippen Sie die Achse mit dieser Funktion um –30 Grad nach vorn und lassen Sie dann den Film berechnen!

g. – Verändern der Größe: Die Größe ist ein weiterer Parameter, den der Anwender variieren kann. Dazu braucht man lediglich den Vergrößerungsfaktor anzugeben.

h. – Berechnung: Haben Sie nun alle gewünschten Manipulationen vorgenommen, können Sie mit diesem Menüpunkt die Berechnung starten. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß sich beliebig viele Manipulationen zusammenfassen lassen. Lediglich a.) und b.) sind nicht gleichzeitig möglich. Dieser Menüpunkt muß noch mit der Taste <J> bestätigt werden. Nun kann die Arbeit des Computers auch fast schon beginnen. Doch zuerst ist noch der Name des Films einzugeben. Bevor Sie jedoch die RETURN-Taste drücken, sollten Sie die Diskette einlegen, auf die der Film gespeichert werden soll. Achten Sie dabei bitte darauf, daß auf dieser Diskette ausreichend Platz ist. Ein einzelner Film benötigt 192 Blocks, ein Film in einem der Doppelmodi 384 Blocks. Außerdem muß noch etwas Platz für die Systemdaten vorhanden sein. Ferner ist zu beachten, daß die Diskette während der Berechnungszeit im Laufwerk und das Laufwerk angeschaltet bleiben muß. Handelt es sich nicht um einen Draht-Modell-Film, wird noch vor Eingabe des Filenamens ein weiterer Programmteil von der Systemdiskette geladen. Alle zum Film gehörigen Files (24) sind mit einem »FI.« vor und mit der Nummer hinter dem Filenamen gekennzeichnet. Eine Säule am rechten Bildschirmrand zeigt an, wieviel von dem Film bereits fertig ist. Beim letzten Filmbild ist die Säule schließlich vollständig mit einem dunklen Balken aufgefüllt. Betrachten kann man den Film später mit der separaten »Movie«-Routine.

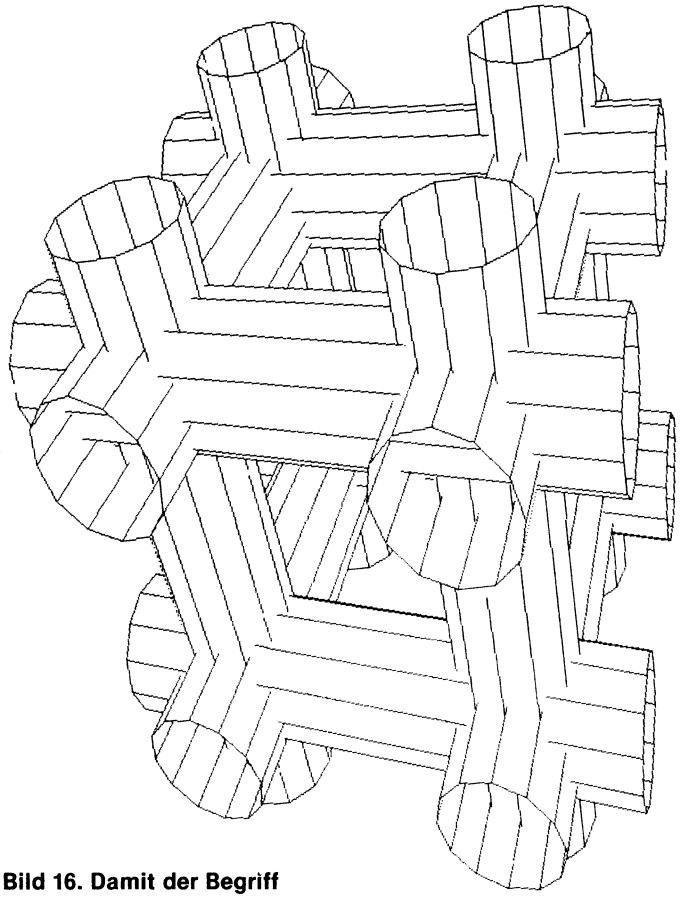


Bild 16. Damit der Begriff »Schnittlinie« klar wird, zeigt dieses Bild eine Grafik ohne Schnittlinien

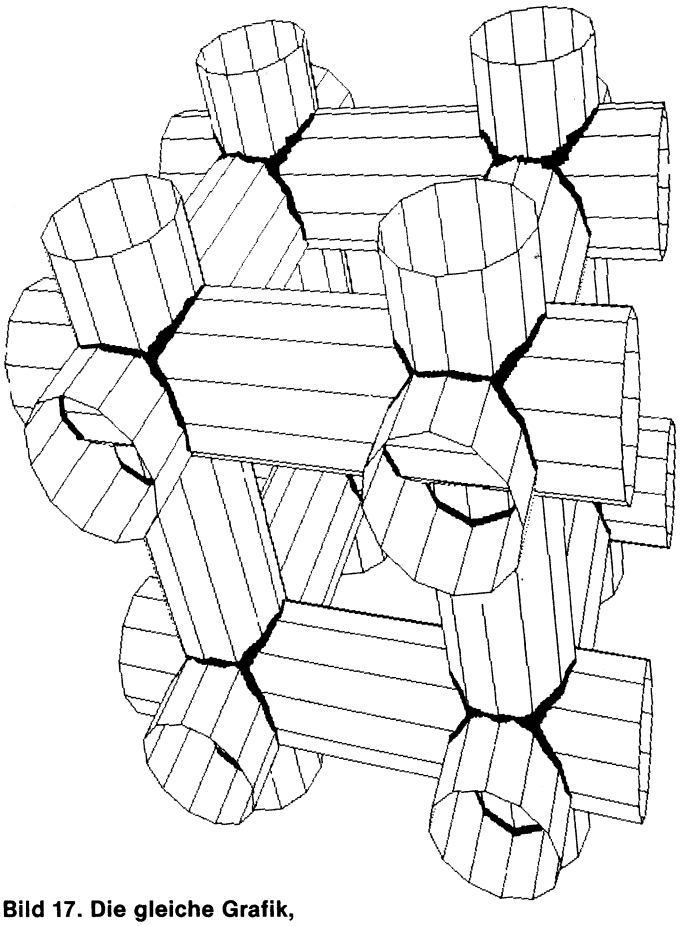


Bild 17. Die gleiche Grafik, aber diesmal mit Schnittlinien

i. - Neue Parameter: Mit dieser Funktion lassen sich alle Parameter wieder löschen, um anschließend neue Bedingungen für den Film vorzugeben.

Mit der <←>-Taste kann man in das »Zusätze«-Menü zurückkehren.

D. - Film ergänzen: Mit dieser Funktion können Sie einzelne Filmbilder erstellen. Zunächst muß hier bei dem Filenamen die Nummer des Filmbildes mit eingegeben werden. Dieser Menüpunkt wird in keinster Weise von den Parametern für komplette Filme beeinflußt. Somit lassen sich beliebige Bilder zu einem Film zusammenhängen. So wird es zum Beispiel möglich, gegenläufige Bewegungen oder das Platzen eines Körpers in Form einer bewegten Grafik darzustellen. Von Nutzen ist diese Funktion obendrein, wenn durch einen Diskettenfehler ein einzelnes Filmbild verlorengeht.

E. - Rahmen zeichnen an/aus: Wurde dieser Menüpunkt aktiviert, so umrandet der Computer alle Grafiken in den Spezialgrößen mit einem dünnen Rahmen, bevor diese auf Diskette gespeichert werden.

Wie gewohnt, können Sie auch dieses Menü mit der <←>-Taste verlassen.

7. »Modi«

Nun sind eigentlich schon die wesentlichen Optionen angesprochen worden, um aktiv in die Gestaltung der Grafik eingreifen zu können. Aber damit sind die Möglichkeiten, die das Programm in sich birgt, noch lange nicht erschöpft. »Giga-CAD« bietet Ihnen noch weitere Extras, die die ganze Sache noch weiter abrunden. Dieser Menüpunkt bietet dem Benutzer einen umfangreichen Katalog von Manipulationsmöglichkeiten bei der grafischen Darstellung von Körpern.

A. - Fluchtpunktdarstellung an/aus: Gebilde wirken mit Fluchtpunktdarstellung einfach räumlicher. Dieser Menüpunkt ermöglicht eine perspektivische Darstellung. Dabei werden Tiefe und Entfernung eines Objektes dadurch simuliert, daß sonst parallele Linien in einem Punkt zusammenlaufen (Bild 14, 15). Der Fluchtpunkt ist obendrein noch frei definierbar. Einzugeben sind daher die Koordinaten des Fluchtpunktes. Die wichtigste Rolle spielt dabei die Y-Koordinate. Sie gibt nämlich die Entfernung des Fluchtpunktes an. Hier ist es ratsam, ein wenig herumzuexperimentieren. So finden Sie schnell heraus, welcher Fluchtpunkt für Ihr Objekt am günstigsten ist, da er von der Größe abhängt.

B. - Zeichnen der Schnittlinien an/aus: Wenn sich zwei oder mehrere Flächen schneiden, entsteht eine Schnittkante. Diese Option bewirkt nun, daß die Schnittkanten mit Linien gekennzeichnet werden. Das Programm ist so konzi-

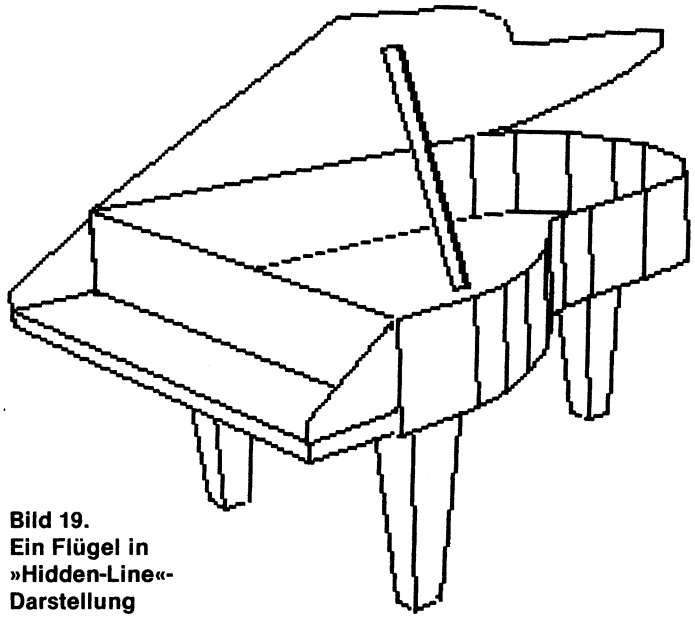


Bild 19. Ein Flügel in »Hidden-Line«-Darstellung

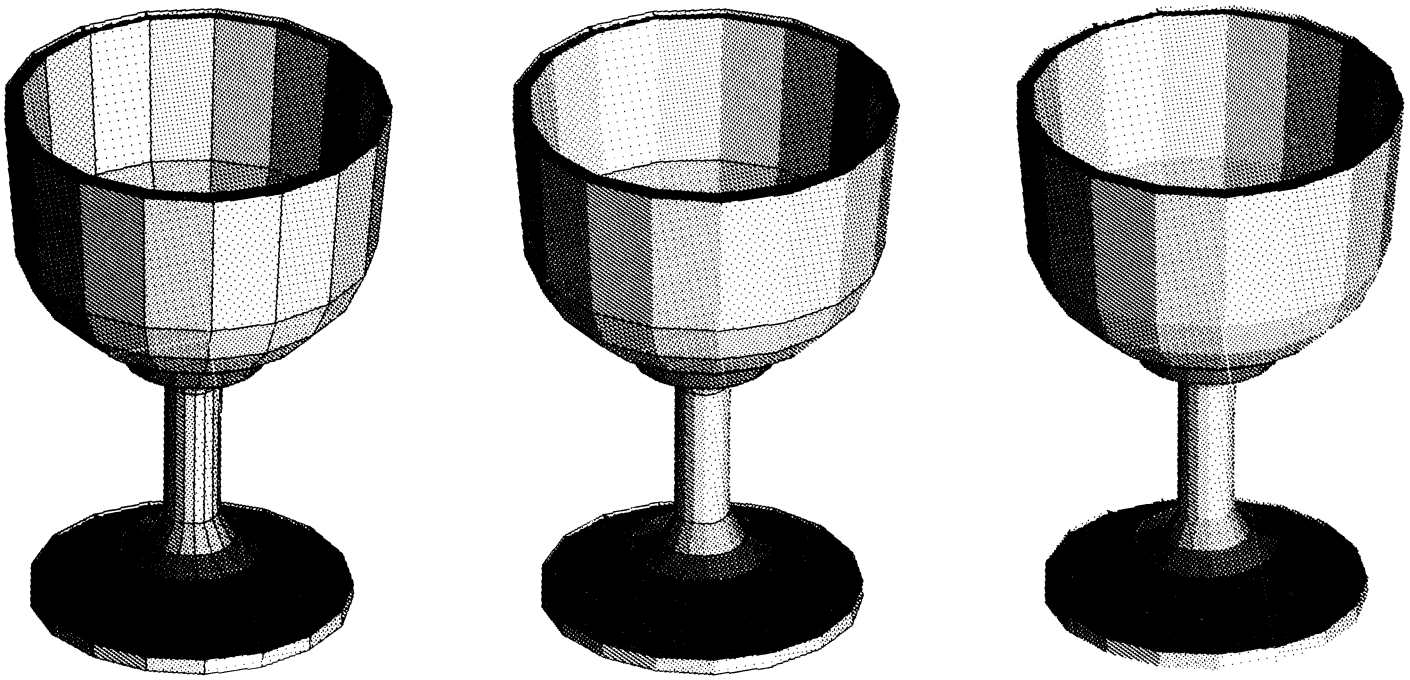


Bild 18. Hier ist der Unterschied zwischen den Verbindungsvorschriften 0, 1 und 2 zu sehen

piert, daß dieser Faktor nur bei reinen Hidden-Line-Grafiken, also nicht bei schattierten, eine Rolle spielt. Der Unterschied zwischen »Zeichnen der Schnittlinien an« und »-aus« wird in den Bildern 16 und 17 veranschaulicht.

C. – Hidden-Line-Modus an/aus: Die bearbeitete Grafik wurde bisher aus Geschwindigkeitsgründen als sogenanntes »Draht-Modell« dargestellt. Somit geraten auch Linien, die in Wirklichkeit nicht sichtbar wären (da sie durch andere Flächen verdeckt würden) auf den Bildschirm. Schaltet man nun den Hidden-Line-Modus ein, werden diese Linien verdeckt und damit aus der Grafik ausgeblendet. Dabei ist jedoch die Berechnungszeit wesentlich höher.

D. – Schattierungs-Modus an/aus: Auch schattierte Grafiken sind mit »Giga-CAD« möglich. Dabei holt das Programm 64 beziehungsweise in Multicolor 192 verschiedene Grauabstufungen durch unterschiedliche Rastermuster aus der Trickkiste. Dabei wird der Körper so schattiert, als würde er von der Sonne angestrahlt. Der Rechenaufwand ist der gleiche wie bei Hidden-Line-Grafiken. Jedoch werden hier die sonst weißen Flächen mit dem jeweiligen Muster aufgefüllt. Hier kommt nun endlich die so oft angesprochene Verbindungsvorschrift zum Tragen. Veranschaulicht wird dies in Bild 18. Der erste der dargestellten Kelche wurde mit der Verbindungsvorschrift »0«, der zweite mit »1« und der dritte mit »2« konstruiert. Bei einer Kugel wäre beispielsweise die Verbindungsvorschrift »2« anzuraten. Bei Gebäuden sollten Sie aber besser Verbindungsvorschrift »0« wählen. Rotationskörper, wie der abgebildete Kelch, sind oftmals mit »1« sehr wirkungsvoll.

E. – Lichtquellen-Koordinaten: Die Lage der Lichtquelle, die den Körper bei der Schattierung »anstrahlt«, ist frei definierbar. Auch hier lassen sich wieder die Koordinaten wie beim Fluchtpunkt eingeben.

F. – Multicolor-Modus an/aus: Grafiken können ebenso in Multicolor dargestellt werden, wobei die Anzahl der verschiedenen Schattierungsstufen sogar auf 192 ansteigt.

G. – Doppelmodus HiRes und Multi an/aus: Zwei Grafiken werden gleichzeitig auf je einem Grafikbildschirm in Multicolor und HiRes erstellt. Während der Berechnung bleibt der HiRes-Bildschirm eingeschaltet. Sämtliche Doppelmodi werden bei Grafiken mit 4- beziehungsweise 10facher Auflösung ignoriert.

H. – Hidden-Line und Schattierung an/aus: Mit diesem Menüpunkt ist es möglich, Grafiken gleichzeitig in Hidden-Line- und im Schattierungsmodus auf je einem der beiden Grafikbildschirme darzustellen. Dabei wird ständig zwischen beiden hin- und hergeschaltet (Bild 19, 20).

I. – Schnittebene an/aus: Wollen Sie wissen, »was die Dinge im Inneren zusammenhält«, schneiden Sie doch einfach den Körper mit dieser Funktion auf. Übrigens ist eine Verschiebung der Schnittebene bei Filmen nur wirksam, wenn sie mit diesem Menüpunkt zuvor eingeschaltet wird. Dabei gibt der hier eingegebene Wert den Startwert der Verschiebung an. Die Schnittebene ist immer parallel zur Projektionsebene (Bildschirm), aber dafür in der Tiefe variabel. Wollen Sie nun Ihr Objekt sehr weit vorn durchschneiden, müssen Sie den Wert negativ, hinter der Hälfte positiv wählen. Mit einem Trick läßt sich ganz einfach eine sinnvolle Tiefe der Schnittebene ermitteln. Gehen Sie einfach in der Eingabeeinheit in den »Zeichnen«-Modus. Hier können Sie direkt am Punktraster im Bildschirmfenster mit der Draufsicht den Abstand abzählen,

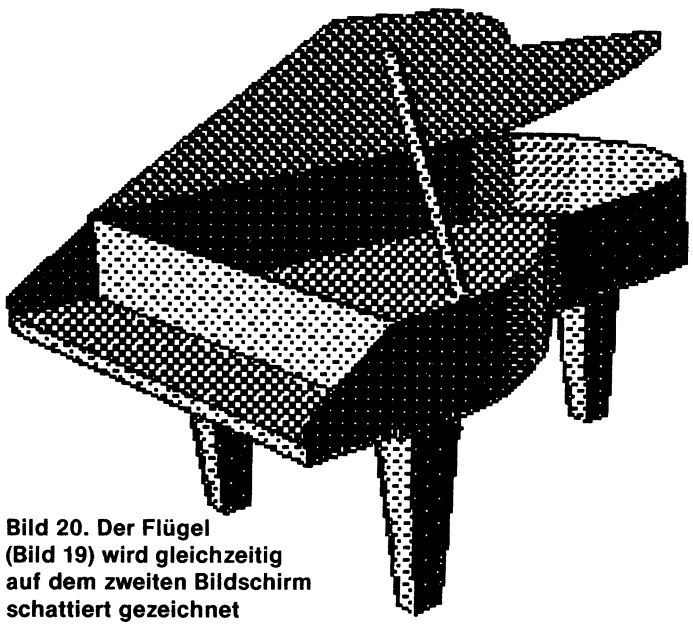


Bild 20. Der Flügel (Bild 19) wird gleichzeitig auf dem zweiten Bildschirm schattiert gezeichnet

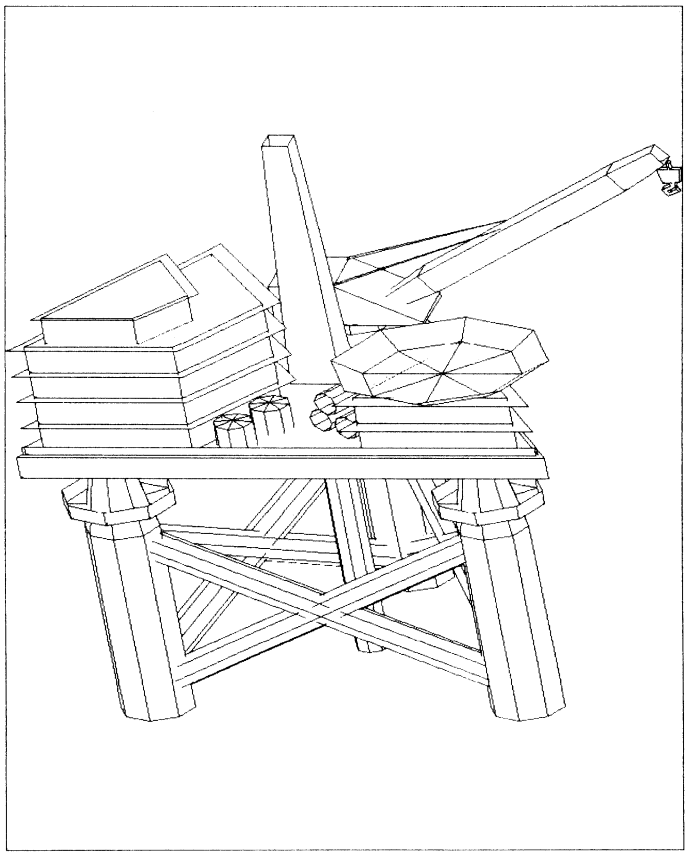


Bild 21. Auch komplizierte Objekte wie diese Bohrinsel lassen sich mit »Giga-CAD« verwirklichen

wobei man von der Mitte (Kreuz) ausgehen muß. Der Abstand zwischen zwei Rasterpunkten entspricht 10 Einheiten.

Mit der <←>-Taste kann die Eingabe der Darstellungsmodi abgeschlossen werden. Wirksam werden jedoch die Parameter erst, wenn man »Darstellen« aufruft. Die perspektivische Darstellung wird bei »Form« und »Zoom« auch schon aktiviert. Einige dieser Befehle sind so untereinander verknüpft, daß keine unsinnigen Kombinationen entstehen. Schaltet man beispielsweise den Schattierungs-Modus an, wird gleichzeitig Hidden-Line-Modus aktiviert.

Als die Bilder laufen lernten

Jetzt haben wir alle Befehle und Funktionen kennengelernt, die zum Erstellen und Bearbeiten zur Verfügung stehen. Manche Dinge muten vielleicht zunächst komplizierter an, als sie eigentlich sind. Der gekonnte Umgang damit erfordert selbstverständlich etwas Übung und Erfahrung, die Sie sich jedoch sehr schnell automatisch aneignen werden. Dann finden Sie auch den Schlüssel zu den unbegrenzten Möglichkeiten, die das Programm bietet. Viele Dinge, die sehr kompliziert und daher schwer vorzustellen sind, kann man mit »Giga-CAD« veranschaulichen. Zum Beispiel können Chemie-Freaks ihre Molekülmodelle räumlich erstellen und anschließend als Film rotieren lassen. All diejenigen, die technische Zeichnungen anfertigen wollen, kommen hier selbstverständlich auch auf ihre Kosten (Bild 21, 22). Selbst der Hobby-Bastler kann mit diesem Software-Paket seine Projekte vorher grafisch konstruieren (Bild 23). Wer seinen Dachboden ausbauen möchte, kann überprüfen, ob ein zusätzlicher Tisch nicht doch ganz passend wäre oder ob eine Kommode nicht besser wirkt. Wer es genau wissen will, kann ja noch zusätzlich seine Gebilde aufschneiden. Auch der Einsatz für die Schule wäre denkbar. Werbegrafiken sind ganz einfach und effektvoll zu realisieren. Wer also noch ein

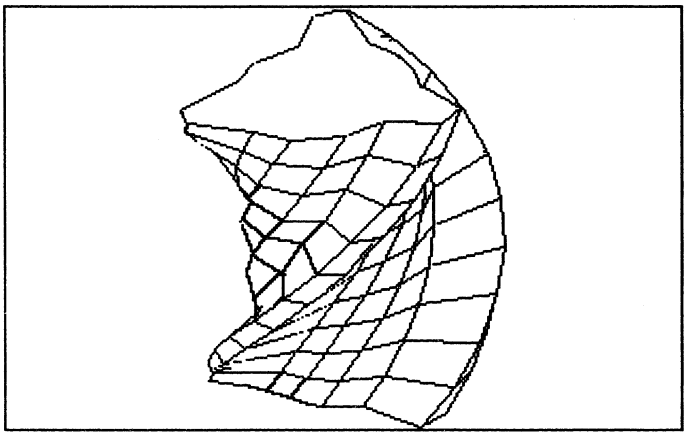


Bild 22. Schrauben können sehr leicht mit der Funktion »Flächen verbinden« realisiert werden

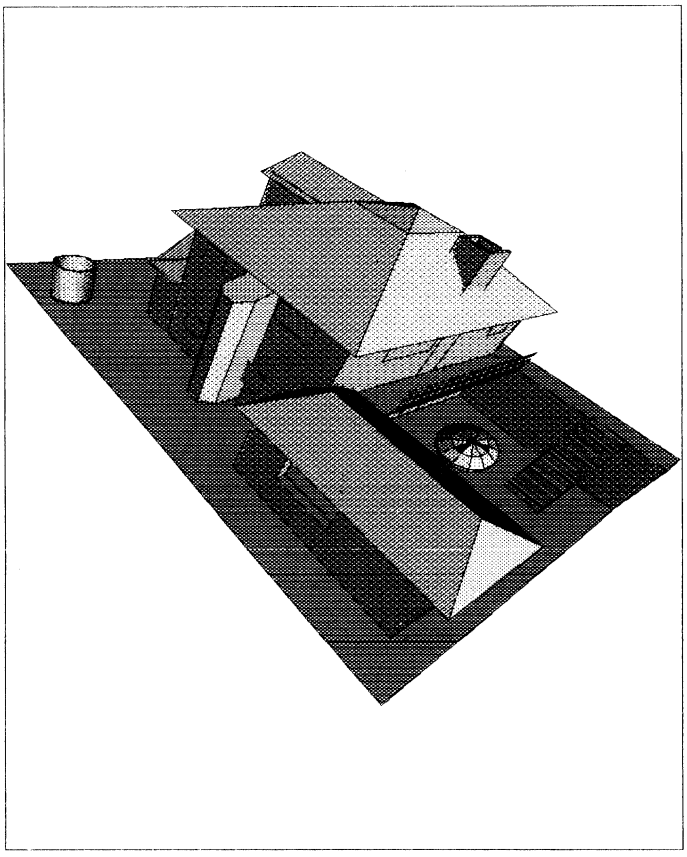


Bild 23. Eine fertig schattierte Grafik mit einer Auflösung von 1000*640 Punkten.

Emblem für sein Geschäft sucht, sollte dabei nicht auf »Giga-CAD« verzichten. Damit sind nur einige wenige der denkbaren Bereiche angesprochen. Folglich sind Ihrem Einfallsreichtum keine Grenzen gesetzt (Bild 24, 25). Sollten Sie sich in irgendeinem Programmteil »verheddert« haben, gelangen Sie im allgemeinen mit der Taste <←> wieder ohne Datenverlust aus der Misere. Manchmal ergeben sich Wartezeiten, besonders bei komplizierten Körpern. Man sollte sich dabei nicht zu der Annahme verleiten lassen, der Computer sei abgestürzt. Ferner möchten wir noch darauf hinweisen, daß die Zahl der Flächen auf 421 und die Zahl der Eckpunkte auf 1322 begrenzt sind. Das heißt im Klartext, daß der Computer beim Überschreiten dieser Zahlen alle weiteren Flächen ignoriert. Das tritt jedoch praktisch nur ein, wenn man bei Rotationskörpern völlig übertriebene Werte bei »Anzahl der Facetten« eingibt.

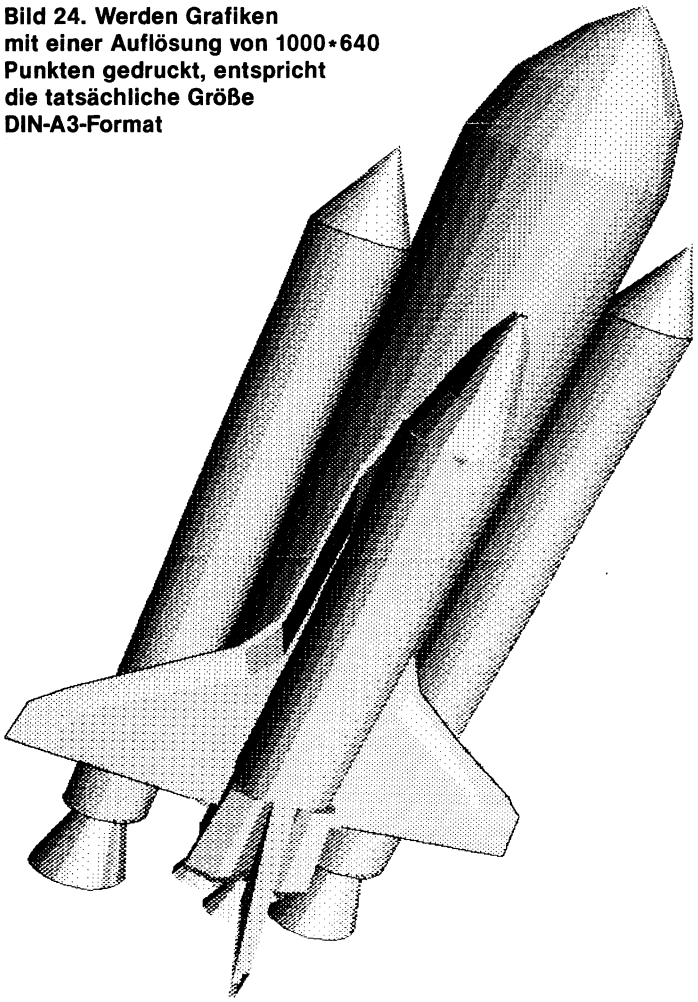


Bild 24. Werden Grafiken mit einer Auflösung von 1000*640 Punkten gedruckt, entspricht die tatsächliche Größe DIN-A3-Format

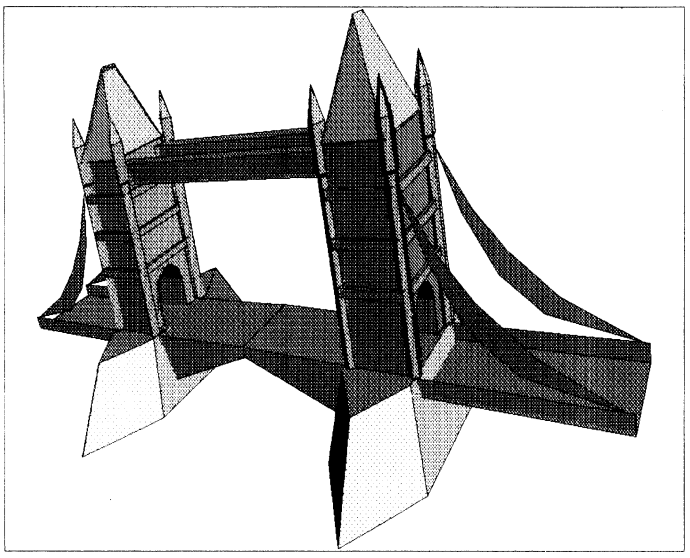


Bild 25. Selbst komplizierte Grafiken wie die »Tower Bridge« sind für »Giga-CAD« kein Problem

Es ist vollkommen abwegig, auf einem Computer mit 64 KByte RAM wie dem C64 und einem 8-Bit-Prozessor wie dem 6510, der noch dazu nur auf 1 Megahertz getaktet ist, schattierte Hidden-Line-Filme in Echtzeit zu berechnen. So wählten wir die einzig sinnvolle Lösung. Hintereinander werden 24 einzelne Filmbilder berechnet, die sofort auf Diskette gespeichert werden (Bild 26). Das geschieht im bisher beschriebenen Hauptprogramm. Bevor man einen solchen Film betrachten kann, ist es notwendig, einen RESET auszulösen oder den Computer einfach auszuschalten. Danach müssen Sie das entsprechende Programm (Listing 5) mit »LOAD"CAD.MOVIE",8« von der Systemdiskette laden. Ein kompletter Film benötigt 48 KByte und kann somit nicht während der Berechnung im Speicher bleiben. Ist nun ein Film fertig berechnet und komplett auf Diskette gespeichert, läßt sich der Film mit Hilfe dieser speziellen Routine betrachten. Sie lädt die gesamte Filmsequenz und kopiert sehr rasch ein Viertelbild nach dem anderen in die Grafik, wodurch eine nahezu fließende Bewegung entsteht. Nach dem Start des Programms wird der Maschinenspracheteil nachgeladen. Anschließend erscheint ein Menü mit einigen wichtigen Grundoperationen auf dem Bildschirm.

A. - Film laden: Diese Routine dient dem Laden von Filmen. Sie brauchen dazu nur den Namen des Films angeben, also ohne »Fl.« und der Nummer nach dem Namen. Zur Kontrolle gibt der Computer immer an, welches der 24 Filmbilder er gerade lädt.

B. - Einzelnes Bild laden: Diese Funktion ermöglicht es dem Anwender, ein beliebiges Filmbild an irgendeine Stelle in den Speicher zu laden. Es ist natürlich notwendig, daß der Name mit der nachgestellten Nummer eingegeben wird, da sonst nicht klar wäre, welches Bild aus dem Film geladen werden soll. Außerdem fragt der Computer noch, an welche Position (1 bis 24) im Film das Bild geladen werden soll.

C. - Diskettenkommando senden: Diese Funktion entspricht der bereits bekannten gleichen Namens.

D. - Directory anzeigen: Auch dieser Menüpunkt wurde bereits besprochen.

E. - Ablauf: zyklisch/vor- und rückwärts. Der Benutzer hat in Bezug auf die Sequenz des Films zwei Möglichkeiten: »zyklisch« oder »vor/rückwärts«. Bei Filmen, die reine Umdrehungen darstellen, ist ein zyklischer Ablauf ratsam. Bei allen Filmen, bei denen das (fiktive) 25. Bild nicht kongruent zum ersten ist, empfiehlt es sich, die andere Sequenz zu wählen. Das ist zum Beispiel bei der Verschiebung der Schnittebene der Fall. In vielen Fällen sind sogar beide Variationen ganz wirkungsvoll. Aus diesem Grund empfiehlt es sich fast immer, beide Möglichkeiten durchzutesten.

F. - Modus: HiRes/Multicolor: Mit dieser Funktion kann man zwischen HiRes- und Multicolordarstellung umschalten.

G. - Farben ändern: Mit diesem Menüpunkt schufen wir die Möglichkeit, die Farben ganz Ihrem Geschmack entsprechend auszuwählen. Als Tip sei an dieser Stelle bemerkt, daß im Multicolormodus die Farben 6,14,0,15,15 (in dieser Reihenfolge eingeben) zu empfehlen sind.

H. - Film ansehen: Bei diesem Menüpunkt handelt es sich um das Kernstück der ganzen Routine. Hiermit läßt sich der geladene Film betrachten. Während des Ablaufs bieten wir Ihnen noch einige Gestaltungsmöglichkeiten. Die Geschwindigkeit der Rotation wird per Joystick gesteuert. Drückt man den Joystick nach links, so verlangsamt sich der Ablauf des Films. Schneller wird er, wenn man mit dem Joystick in die andere Richtung lenkt. Die Geschwindigkeit kann maximal 24 Bilder pro Sekunde betragen.

Leistungsstarke Hardcopy-Routine

Irgendwann stellt sich jedem Druckerbesitzer die Frage, wie er die berechneten Grafiken zu Papier bringen kann. Für eine einfache Hardcopy hat sicher jeder eine geeignete Routine, aber wie um alles in der Welt bringt man seinen Drucker dazu, Grafiken mit einer Auflösung von 1000*640 Punkten auszugeben? Die Panik des verzweifelten Anwenders wird sich legen, wenn er erst einmal die Hardcopy-Routine »CAD. HARDCOPY« (Listing 6) geladen und gestartet hat. Endlich steht einmal eine Routine zur Verfügung, die mehr kann als nur den Inhalt eines einzelnen Grafikbildschirms in nur einer Größe auf nur einem Drucker auszudrucken. Das Programm

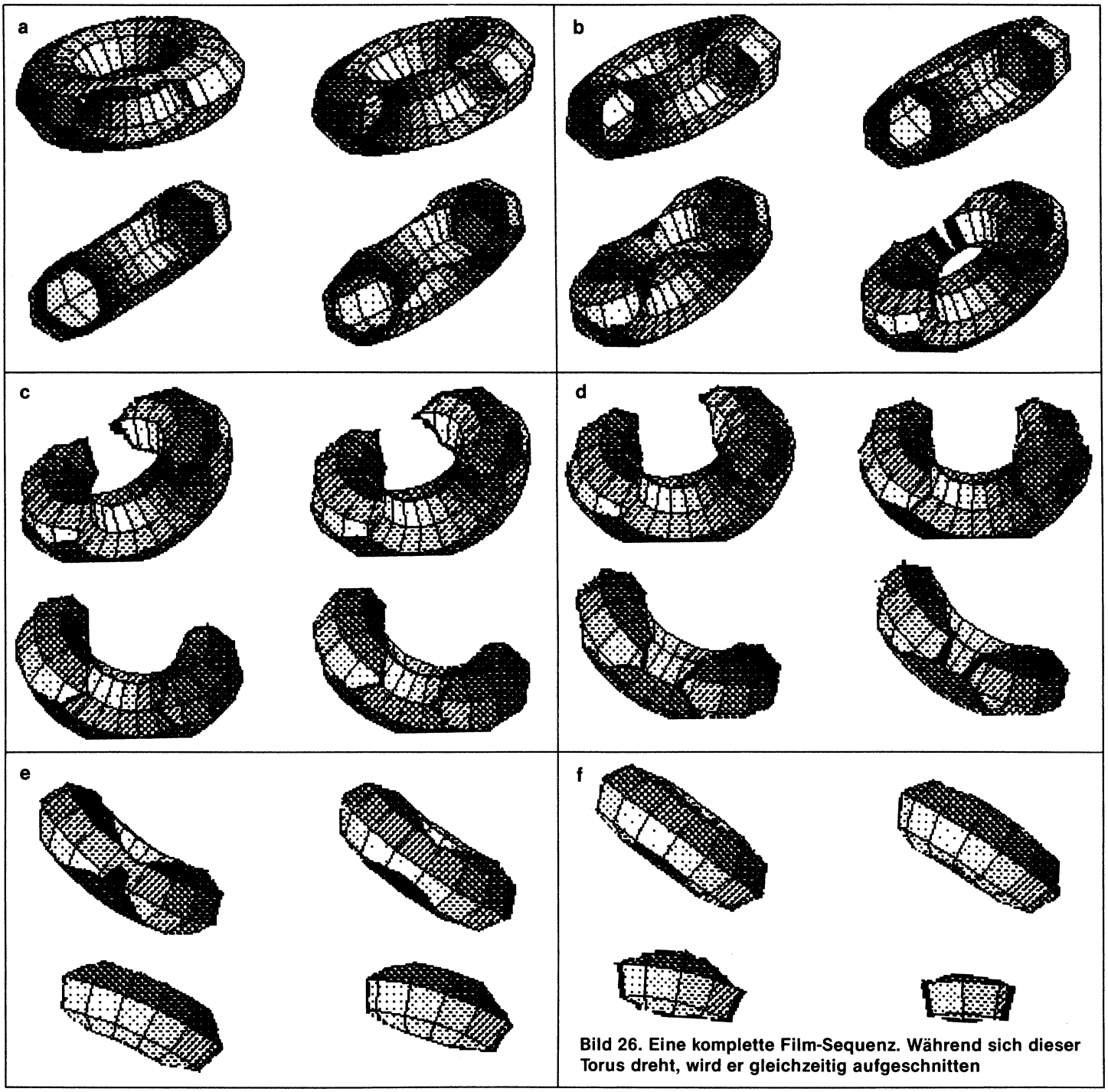


Bild 26. Eine komplette Film-Sequenz. Während sich dieser Torus dreht, wird er gleichzeitig aufgeschnitten

ist so konzipiert, daß es alle Drucker unterstützt, die folgende Fähigkeiten haben:
- Der Drucker kann mit 8-Nadel-Grafik vertikal untereinander drucken.
- Die Ausgabe der Grafik kann im Bit-Image-Mode erfolgen.

Aber für alle Besitzer von anderen Druckern besteht kein Grund, den Kopf hängen zu lassen! Sämtliche Grafiken werden auf Diskette im gängigen Format gespeichert und lassen sich mit Programmen wie »Hi-Eddi« ausdrucken. Diejenigen, die einen MPS 801 oder MPS 802 besitzen, müssen statt Listing 6 und 21 Listing 7 und 22 beziehungsweise Listing 8 und 23 eingeben. Wer eine höhere Auflösung als 320*200 Punkte wünscht, kommt hier auf seine Kosten. Die »Giga-CAD Hardcopy« -Routine hat es in sich! Sie brauchen das Programm nur einmal an Ihren Drucker anpassen, und schon werden die jeweiligen Daten immer mitgeladen. Mit dem Modus »doppelte Dichte« hat es eine besondere Bewandtnis: Der Druckkopf druckt jeweils acht Zeilen in doppelter Dichte, wobei jede zweite Zeile ausgelassen wird. Anschließend bringt er die jeweils ausgelassenen Zeilen zu Papier, wobei der Ausdruck um einen halben Punkt nach unten versetzt erfolgt. Doch am besten befassen wir uns zunächst mit den einzelnen Menüpunkten.

A. - Grafik laden: Selbstverständlich kann man auch Grafiken in der Standardgröße ausdrucken. Dazu ist es notwendig, die Grafik zu laden. Auch hier ist das »PI.« vor dem Namen nicht mit einzugeben, wenn der Computer Sie nach dem Filenamen fragt. Wollen Sie andere Bilder, die nicht mit »Giga-CAD« erstellt wurden, ausdrucken, so ist der Filename auf Diskette so zu ändern, daß dem Namen ein »PI.« vorangestellt wird. Das geschieht üblicherweise mit dem »Diskettenkommando senden«, Menüpunkt »G«: `»R:PI.NAME=NAME«`.

B. - Hardcopy einfach: Die Grafik, die zuletzt geladen wurde, wird nach Aufruf dieses Menüpunktes auf dem Drucker ausgegeben (Bild 27). Sollte dabei nicht das gewünschte Ergebnis erzielt werden, sollten Sie sich erst Klarheit darüber verschaffen, ob die Anpassung auch wirklich korrekt war.

C. - Hardcopy vierfach: Die Grafiken werden nacheinander

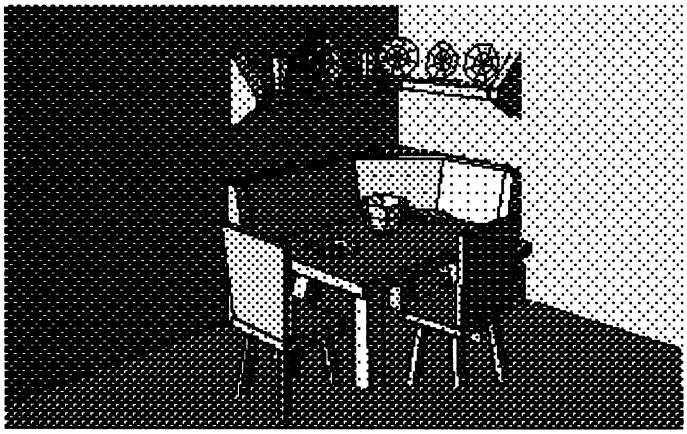


Bild 27. Eine Eckbank in einfacher Größe (Auflösung 320*200 Punkte)

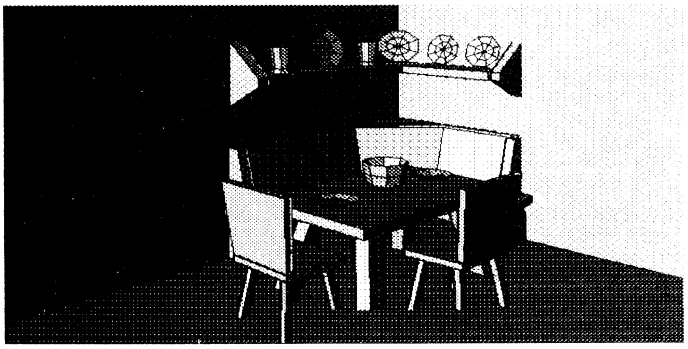


Bild 28. Die Eckbank (Bild 27) in vierfacher Größe (Auflösung 640*400 Punkte)

von Diskette geladen und untereinander ausgedruckt (Bild 28). Es versteht sich von selbst, daß man hier den Filenamen eingeben und die entsprechende Diskette in das Laufwerk schieben muß.

D. – Hardcopy 10fach: Dieser Programmpunkt entspricht im wesentlichen dem eben genannten. Die Grafik wird jedoch um 90 Grad gedreht und in 10facher Größe ausgedruckt (fünf Streifen untereinander mit je zwei Bildern parallel) (Bild 29).

E. – Einfache Dichte/Doppelte Dichte: Praktisch alle gängigen Hardcopy-Routinen drucken die Grafiken in einfacher Dichte aus. Aber bei den meisten Druckern bekommt man Schwierigkeiten mit dem rechten Blattrand beim Ausdruck von Grafiken mit vier- beziehungsweise 10facher Auflösung. Diese Schwachstelle haben wir umgangen, indem wir die Möglichkeit schufen, Grafiken in doppelter Dichte auszudrucken. Auch einzelne Grafiken können in doppelter Dichte ausgedruckt werden. Dabei wäre natürlich zu beachten, daß das nur mit entsprechenden Druckern möglich ist.

F. – Druckeranpassung: Dieser Menüpunkt muß nur einmal aufgerufen werden, und zwar dann, wenn Sie Ihren Drucker anpassen wollen. Die ermittelten Daten werden auf Diskette gespeichert, um immer nach dem Laden des Programms zur Verfügung zu stehen. Zur Anpassung wäre sonst nichts weiter zu sagen, da der Computer Sie durch detaillierte Fragen bei der Eingabe unterstützt. Als Sequenz sind immer die ASCII-Codes der Steuerzeichen einzugeben. Zuerst muß dem Computer die Zahl der Steuerzeichen übermittelt werden. Wollen Sie also »ESC E« senden, muß folgendermaßen vorgegangen werden: Die Anzahl der Codes beträgt zwei, die Steuerzeichen haben die ASCII-Werte »27« und »69«. Es versteht sich natürlich von selbst, das jeweilige Druckerhandbuch eingehend zu studieren. Durch die Möglichkeit, die Sekundäradresse anzugeben, unter der der Befehl gesendet

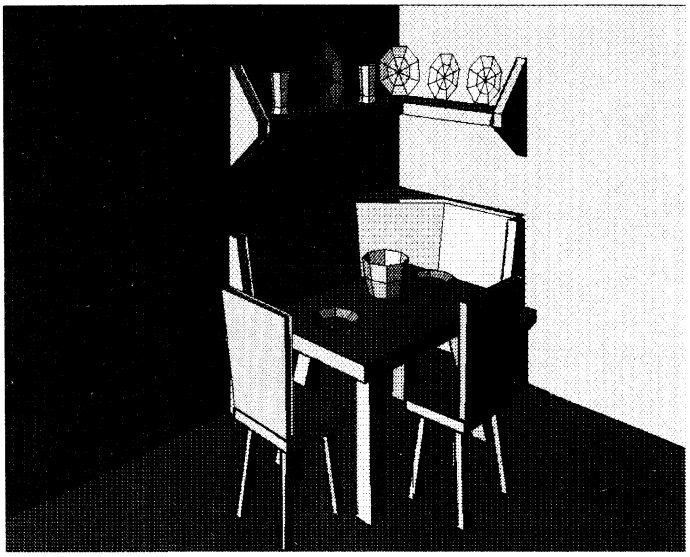


Bild 29. Die Eckbank (Bild 27) in 10facher Größe (Auflösung 1000*640 Punkte)

werden soll, verträgt sich das Programm auch mit einigen Exoten unter den Druckern. Im Normalfall sollte man hier die Sekundäradresse für Linearkanal wählen. Ist das Ergebnis immer noch nicht befriedigend, sollte versucht werden, das Interface durch den eventuell vorhandenen DIPschalter auf Durchgang zu schalten. Die durch Listing 10 erzeugten Druckerdaten beziehen sich auf Epson und Kompatible. Bei Epsondruckern mit Data-Becker- oder Wiesemann-Interface müssen Sie als Sekundäradresse <1> eingeben. Das Görlitz-Interface verlangt statt dessen die Sekundäradresse <4>. Besitzen Sie einen SG-10, so ist der »Zeilenabstand auf n/144 Inch« einzustellen. Das entspricht der Sequenz: `27,51,1` beziehungsweise bei Epson-Druckern `27,51,1.5`

G. – Diskettenkommando senden: Dieser Menüpunkt bedarf wohl inzwischen keiner näheren Erklärung mehr.

H. – Directory anzeigen: Entspricht der bereits bekannten Directory-Routine.

I. – Druckerkommando senden: Ein weiteres Extra, das zur hohen Flexibilität beiträgt, ist die Möglichkeit, beliebige Druckersequenzen zu senden. Damit kann man beispielsweise den Druckertabulator weiter nach rechts setzen, um eine einzelne Grafik zu zentrieren. Die Eingabe der Sequenz erfolgt in gewohnter Art und Weise.

J. – Druckerparameter prüfen: Bei dieser Funktion wird die aktuelle Druckereinstellung auf dem Bildschirm ausgegeben.

Die Hardcopy-Routine wurde bewußt separat programmiert, um auch den Ausdruck anderer Grafiken zu ermöglichen, ohne das ganze Hauptprogramm von »Giga-CAD« laden zu müssen.

Eingabehinweise

Die Maschinenteile müssen mit dem MSE eingegeben werden. Mit dem Listing 11 hat es jedoch eine besondere Bewandtnis. Es handelt sich nämlich hierbei um die Grafikdaten der Kopfzeilen und der Grafiksymbole. Diese wurden speziell kodiert, so daß das MSE-Listing etwa um die Hälfte kürzer wurde. Deshalb müssen die Daten nach dem Abtippen wieder dekodiert werden. Für Sie bedeutet das im Klartext, daß Sie zuerst Listing 11 in gewohnter Weise mit dem MSE eingeben müssen. Anschließend laden Sie das eingegebene Programm »HRG.CAD.SRC« und starten es. Auf Diskette wird daraufhin das File »HRG.CAD.OBJ« erzeugt, in dem die Grafikdaten in der erforderlichen Form vorliegen. Die beiden Cursor-Sprites werden durch ein kurzes Basic-Programm (Listing 9) direkt auf Diskette erzeugt. Es ist von enormer

Wichtigkeit, darauf zu achten, daß die REM-Zeilen und die Space-Zeichen zwischen den Befehlen nicht mit eingegeben werden! Andernfalls reicht der Speicherplatz nicht aus. Auch hier sollten die Basic-Listings wieder üblicherweise mit dem Checksummer abgetippt werden. Es empfiehlt sich, für das Programm eine eigene Diskette zu verwenden, um alle Systemfiles auf einer Diskette abzulegen. Sollten Sie einen geeigneten Compiler haben, wie den Austrocomp, wäre es ratsam, die Listings 2, 3 und 4 zu compilieren. Selbstverständlich ist das Programm auch so uneingeschränkt lauffähig, aber einige Dinge werden durch das Compilieren noch abgerundeter und flüssiger. An dieser Stelle sei erwähnt, daß natürlich alle langsamen Funktionen durch Programmierung in Assembler ein Optimum an Geschwindigkeit erlangen. Lediglich einfache Eingaben und die Menüsteuerungen sind in Basic programmiert. Das File mit den Druckerdaten wird von Listing 10 auf Diskette erzeugt. Die Source-Listings (Listing 24 bis 26) müssen nicht abgetippt werden. Sie dienen lediglich der Verdeutlichung einiger Algorithmen. Es wurden gezielt diese Source-Listing-Auszüge gewählt, da gerade diese Routine für den Leser von Interesse sein dürften. Da wäre zum Beispiel die Directoryroutine (Listing 24). Wer hätte nicht schon einmal ein derartiges Unterprogramm in seinem Basic-Programm benötigt. Oft jedoch wird dann die Routine nur in Basic programmiert. Das artet jedoch zwangsläufig in eine nervenaufreibende Warterei aus. Diese Probleme fallen natürlich bei der sehr schnellen und zudem kurzen Assemblerroutine ganz weg!

Nun zur Hardcopy-Routine: Die meisten Routinen arbeiten nur mit einem bestimmten Drucker problemlos zusammen. Deshalb ist die Hardcopy-Routine von »Giga-CAD« sehr universell angelegt. Sollte Ihr Drucker dennoch streiken, ermöglicht Ihnen eventuell das Source-Listing (Listing 25), die Routine für Ihren Drucker umzuschreiben. In dem Source-Listing der Movie-Routine (Listing 26) wird das Geheimnis bewegter Grafiken gelüftet. Sämtliche Source-Listings sind ausführlich und übersichtlich dokumentiert, so daß eigentlich jeder Schritt nachvollziehbar ist. Somit können die Routinen auch für eigene Zwecke abgeändert werden.

Erläuterung der Assembler-Routinen

Um das ganze Programm für Sie durchsichtiger zu gestalten, haben wir in Tabelle 1 die verwendeten Assemblerroutinen mit ihrer Syntax abgedruckt. Somit geben wir Ihnen Gelegenheit, eventuelle Änderungen anzubringen. Ferner lassen sich die Maschinenspracheteile auch in eigene Programme als Basic-Erweiterung einbauen. Aufhorchen läßt zunächst einmal die Tatsache, daß man über zwei Grafikbildschirme verfügt und wahlweise auf einem der beiden oder auf beiden gleichzeitig zeichnen kann. Außerdem kann man eine der beiden Grafiken anzeigen, mit mehreren Verknüpfungsarten Grafiken ineinander kopieren und im Rasterinterrupt mit variabler Geschwindigkeit zwischen beiden umschalten. Selbstverständlich sind auch Routinen enthalten, die die Darstellung dreidimensionaler Gebilde unterstützen. Daraus ergibt sich zwangsläufig, daß Routinen wie zum Beispiel zum Zeichnen von Kreisen und Ellipsen wegen des fehlenden Speicherplatzes nicht integriert sind. Auch sind solche Routinen bei einem CAD-Programm überflüssig. Aber wer Lust hat, kann sich ja entsprechende Befehle dazuprogrammieren. Aber enorm praktisch ist dafür zum Beispiel der »Screenline«! Endlich ist Schluß mit dem »?ILLEGAL QUANTITY ERROR« beim Zeichnen von Linien. Der »Screenline«-Befehl schneidet automatisch überstehende Linien ab und stellt den verbleibenden Rest auf dem Bildschirm dar. Wie Sie anhand der Speicherbelegungstabelle (Tabelle 2) erkennen, wird der gesamte Speicher des C64 von »Giga-CAD« beansprucht. Bei der Planung und Entwicklung des Programms wurde ein besonderes Augenmerk auf die optimale Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Speicherplatzes gelegt. Auch die Basic-Programme wurden mehrfach in Bezug auf Länge und Geschwindigkeit optimiert. Da der Speicher jedoch zu klein ist, um bei einer vernünftigen Punkt- und Flächenanzahl das gesamte Programm zu fassen, mußte auf die Overlay-Technik zurückgegriffen werden. Im Klartext heißt das, daß einzelne Programmteile nachgeladen werden und sich teilweise überlappen. An dieser Stelle sei auf einen weiteren Vorteil der Maschinenspracheroutinen hingewiesen. Da man Teile von HiRes (1 bis 8) (Listing 12 bis 19) laden kann, lassen sich so die benötigten Befehle auswählen. Zu erwähnen ist lediglich die Einschränkung, daß die Teile in aufsteigender Reihenfolge geladen werden müssen, da Routinen mit höheren Nummern teilweise auf Routinen mit niedrigeren Nummern zurückgreifen. Außerdem muß man vor dem Aufruf anderer Befehle den »Create«-Befehl (SYS 37021) ausführen. Der Aufruf der Befehle erfolgt stets mit »SYS Adresse...«. Sieht ein Befehl eine Parameterübergabe vor, so müssen diese durch Kommata von der SYS-Adresse getrennt werden. Die Parameter können sowohl Variable und Formeln als auch Zahlen sein. Der Verzicht auf einen Aufruf als Basic-Befehl hat zum einen den Vorteil, daß der Speicherplatz, den die Befehlstabelle benötigen würde, eingespart wird. Zum anderen läßt sich dadurch der Aufruf schneller durchführen, da nicht in einer Tabelle gesucht werden muß. Außerdem kann man so das Programm besser compilieren. Der Zeichen-Modus, in der Tabelle durch die Variable »ZM« ersetzt, kann im allgemeinen die Werte 0 bis 2 annehmen. <0> löscht, <1> setzt und <2> invertiert Punkte. Eine weitere öfters verwendete Variable ist »BS«, die den Bildschirm angibt. Bei allen Zeichenbefehlen ist für die Variable ein Wert zwischen 1 und 3 anzugeben. Bei <1> wird nur auf dem ersten, bei <2> ausschließlich auf dem zweiten Bildschirm gearbeitet. Gibt man als Bildschirmnummer <3> an, so wird auf beiden Bildschirmen gleichzeitig gezeichnet. Anders liegen die Dinge bei den Befehlen »HIRES«, »SHOW«, »COPY«, »UNFLASH«, »PIC LOAD« und »PIC SAVE«. Hier kann man jeweils nur wahlweise Bildschirm »1« oder »2« behandeln. Bei »SHOW« läßt sich zusätzlich für »BS« noch »0« verwenden, wodurch der Textbildschirm wieder eingeschaltet wird.

1. »Joy 1«: Diese Routine ist für die Abfrage des Joysticks in Port 2 gedacht. Im Programm findet sie zum Beispiel bei der Eingabe des Verformungsgrades per Joystick ihre Anwendung. Nach Aufruf dieses Befehls erfolgt sofort wieder ein Rücksprung ins Basic. Die ermittelte Joystick-Stellung wurde in Speicherstelle 859 abgelegt. Bei »Giga-CAD« wird mit »J=PEEK(859)« der Variablen J der entsprechende Wert zugeordnet. Man erhält für J zunächst einmal die Werte »0« bis »8«. Bei »0« wurde der Joystick überhaupt nicht bewegt. Die Joystick-Stellungen sind, oben beginnend, von 1 bis 8 im Uhrzeigersinn durchnumeriert. Drückt man den Feuerknopf, so liefert die Abfrage den Wert »128«. Wenn man nun bei gedrücktem Feuerknopf den Joystick bewegt, addiert sich zu den Werten 1 bis 8 jeweils 128. Mit anderen Worten ist bei gedrücktem Feuerknopf Bit 7 gesetzt.

2. »Joy 2«: Dieser Befehl unterscheidet sich völlig von dem eben erklärten. Ruft man diese Routine auf, so erscheint das Cursorsprite auf dem Bildschirm. Mit Hilfe des Joysticks kann man den Cursor nun über den ganzen Bildschirm bewegen. Dabei nimmt die Geschwindigkeit bei Bewegungen in einer Richtung bis zu einem bestimmten Wert linear zu. So läßt sich der Cursor sehr schnell über größere Distanzen bewegen, aber dennoch präzise positionieren. Erst wenn man den Feuerknopf oder irgendeine Taste drückt, wird die Routine verlassen. Die aktuelle X- und Y-Koordinate des Sprites kann mit

```
X=PEEK(2024)+256*PEEK(2025)
```

und

```
Y=PEEK(2026)
```

lokalisiert werden. Möchte man wissen, welche Taste gedrückt wurde, läßt sich deren ASCII-Code durch Auslesen der Speicherstelle 631 »A=PEEK(631)« ermitteln.

3. »Fläche-Code«: Ab $67d0 ist ein besonderes Array zur Verwaltung der Flächen abgelegt. Mit Hilfe des »Fläche-Code«-Befehls kann man nun Einträge in dieses Array vornehmen. Doch zunächst erhalten Sie noch detaillierte Informationen über dieses Array. Der in der Tabelle mit »i« bezeichnete Index gibt die Nummer der Fläche an. Diese Nummer ist somit identisch mit der Position der Fläche im Array. Die eigentlichen Koordinaten der Eckpunkte einer Fläche sind hintereinander in einem weiteren Array abgelegt. Um einen problemlosen Zugriff auf die Daten einer beliebigen Fläche zu haben, muß natürlich im Flächen-Array jede Fläche mit einer Startadresse der Koordinaten versehen sein. Diese Adresse gibt also an, ab der wievielten Stelle im Eckpunkte-Array die eigentlichen Daten der Fläche beginnen. Um auch noch Eckpunkte mit der Nummer 1321 adressieren zu können, muß dafür eine 16-Bit-Zahl verwendet werden. In Tabelle 1 steht für die Startadresse im Eckpunkte-Array die Variable »Q«. Um auch einzelne Makros unterscheiden zu können, ist es außerdem notwendig, die Nummer des Makros (»MN«) in der Fläche zu kodieren. Dafür sind pro Fläche 6 Bit reserviert, so daß maximal 64 Makros verwaltet werden können. Da jede Fläche ihre eigene Verbindungsvorschrift (»VB«) haben kann, sind dafür nochmals 2 Bit freigehalten, um die Werte 0 bis 2 kodieren zu können. Befassen wir uns zunächst zum leichteren Verständnis mit einem kleinen Beispiel. Kodiert werden soll die 21. Fläche mit 4 Eckpunkten, Makronummer 5 und Verbindungsvorschrift 1, deren Koordinaten im entsprechenden Array ab Position 340 beginnen. Dazu müssen Sie folgende Befehle eingeben:

```
SYS 40206,340,20,5,1:SYS 40206,344,21,0,0
```

Der zweite SYS-Aufruf legt den Anfang der nächsten Fläche fest und begrenzt so die Eckpunktdaten der kodierten Fläche, in diesem Fall auf die Position 343. Folgt keine Fläche mehr, so ist Verbindungsvorschrift und Nummer des Makros an der Endmarke ohne Bedeutung. Wie nun die Daten der Eckpunkte in ihrem Array abgelegt werden, wird an späterer Stelle erklärt.

4. »Fläche-Decode«: Bei dieser Funktion handelt es sich um das Gegenstück von »Fläche-Code«. Hiermit wird es möglich, kodierte Werte wieder auszulesen. Bei dem SYS-Aufruf muß dann die Nummer der Fläche angegeben werden. Die Startposition der Fläche im Eckpunkte-Array (»Q«), die Makro-Nummer (»MN«) und die Verbindungsvorschrift (»VB«) werden folgendermaßen ermittelt:

```
Q=USR(1):MN=USR(2):VB=USR(3)
```

5. »Koord.-Code«: Nun wollen wir dem nächsten Problem zu Leibe rücken: der Organisation der Eckpunktkoordinaten im Speicher. Es stellt sich ja zwangsläufig die Frage, möglichst viele Daten in einem möglichst kleinen Speicherbereich unterzubringen. Und dabei ist zusätzlich die Genauigkeit der Daten ein begrenzender Faktor, der bei mathematisch orientierten Programmen wie »Giga-CAD« eine erhebliche Rolle spielt. Durch numerische Versuche wurde schließlich als Maximalanforderung eine Genauigkeit ermittelt, die eine Präzision von einer Stelle hinter dem Komma fordert. Würde man eine geringere Genauigkeit wählen, etwa nur Integerzahlen ohne Nachkommastellen, so hat man zwar einen größeren Koordinatenbereich, jedoch beginnen die bearbeiteten Objekte nach einigen Umformungen auseinanderzufallen, da sich die Rechenungenauigkeiten immer weiter aufsummieren. So suchten wir also einen Kompromiß zwischen Koordinatenbereich und Genauigkeit, woraus sich dann folgender Kodierungs-Algorithmus ergab:

```
B=(A*10)+32768
```

»A« ist hier die zu kodierende Fließkommakoordinate und »B« die kodierte 16-Bit-Zahl. Dieser Algorithmus beschränkt die Koordinaten auf einen Bereich von -3276.8 bis +3276.7. Werte außerhalb dieses Bereiches würden dazu führen, daß die 16-Bit-Zahl »B« entweder negativ oder größer als 65535 wird. Die X-, Y- und Z-Koordinaten sind in einem Stapel abgelegt, der von 0 bis 1321 durchnumeriert ist und immer alle 3 Koordinatenkomponenten zusammen adresssiert. Um das hier angewandte Verfahren zu durchleuchten, wollen wir noch einmal auf unser kleines Beispiel von eben zurückkommen. Hat man nun Anfang und Ende der Fläche mit Hilfe des »Flächen-Code« festgelegt, kann man sich nun ans Werk machen, die Koordinaten in den Speicher zu kodieren. Bei dem »Koordinaten-Code«-Befehl muß man dann selbstverständlich die Position innerhalb des Eckpunkte-Arrays und die 3 Koordinaten angeben. Die Position des ersten Eckpunktes (»Q«) unserer Beispielfläche ist 340. Wollen wir einen Punkt mit den Koordinaten x1=12.4, y1=-30.0 und z1=5.6 im Array ablegen, ist die Befehlsfolge

```
SYS 39718,240,12.4,-30.0,5.6
```

notwendig. Mit den weiteren Punkten der Fläche verfährt man analog und erhöht nur die Positionsangabe »Q« bei jedem Punkt, bis man bei 243 angelangt ist. So schwierig das vielleicht klingen mag, ist es doch der beste Weg, um möglichst große Datenmengen schnell und einfach verwalten zu können.

6. »Koord.-Decode«: Diese Routine hat die Funktion, Eckpunktkoordinaten wieder zu dekodieren. Der Computer benötigt dazu wieder die Position des entsprechenden Eckpunktes »Q«. Die Koordinatenkomponenten x1, y1, und z1 kann man dann wieder bei unserem Beispiel mit

```
SYS 40052, 340: X1= USR(1): Y1= USR(2): Z1=USR(3)
```

auslesen. Diese Routine funktioniert prinzipiell genauso wie die Routine zur Kodierung:

```
A=(B-32768)/10
```

Mit dieser Methode gelingt es also, alle 3 Koordinatenkomponenten eines Punktes (X,Y,Z) in 6 Byte unterzubringen. Würde man sie als Floating-Point-Variable ablegen, so würden dadurch 15 Byte belegt !

7. »Circle«: Mit dieser Routine kann man die bereits in der Anleitung angesprochenen Hilfskreise einfügen. Nach dem SYS-Aufruf kann man mit dem Cursor den Mittelpunkt und anschließend einen Punkt auf der Kreislinie fixieren. Erst wenn der gestrichelte Kreis eingezeichnet ist, wird die Routine mit einem Rücksprung ins Basic verlassen. Bei erneutem Aufruf wird der Kreis wieder invertiert und damit im Normalfall gelöscht. Möchten Sie zusätzlich einen weiteren Hilfskreis mit dieser Routine einzeichnen, ist vorher ein

```
POKE40783,0
```

notwendig. Dieser POKE-Befehl findet auch in der Eingabeeinheit Anwendung, denn nach dem Löschen des Bildschirms darf nicht erneut der Kreis invertiert werden, sondern die Positionierung eines neuen Kreises muß ermöglicht werden.

8. »Umform«: Bei dieser Routine handelt es sich um eine der kompliziertesten und wichtigsten Routinen, so daß wir näher darauf eingehen möchten. Mit der Funktion läßt sich ein Objekt oder Teile davon drehen, dehnen, zerren und spiegeln. Es kann immer nur eine Operation auf einmal durchgeführt werden, was aber nicht unbedingt einen Nachteil darstellt, da dies durch das Konzept der Eingabe prädestiniert ist. Außerdem trägt dieses Verfahren erheblich zur Übersicht bei. Beginnen wir mit dem Parameter »MO«. Dieser Parameter gibt die Art der Verformung an. Anders als bei der Eingabe in »Giga-CAD« entspricht hier »MO« der Anordnung der Grafiksymbole so:

```
7  9  8
4  6  5
1  3  2
```

Die nächste Variable von umfassender Bedeutung ist »ZN«. Sie ermöglicht es, wahlweise das ganze Gebilde oder nur bestimmte Teile umzuformen:

```
ZN = 0 :  das gesamte Objekt
ZN = 1 :  nur die Fläche der Nummer »DG«
ZN = 2 :  alles außer der Fläche »DG«
ZN = 3 :  nur das Makro der Nummer »DG«
ZN = 4 :  alles bis auf das Makro »DG«
```

Die Variable »D« gibt die Position der letzten Fläche +1 an, ist also immer die letzte Stelle im Flächen-Array, an die ein Wert geschrieben wurde. Ob die Eingabe per Joystick oder über Tastatur erfolgt ist, wird der Routine durch das Flag »EI« übergeben. Soll eine Transformation mit dem Wert »W« durchgeführt werden, ist »EI« auf »1« zu setzen, andernfalls auf »0«. Bei Eingabe über Joystick gibt »J« die Joystick-Stellung an. Um die ganze Sache zu veranschaulichen, betrachten wir wieder ein kleines Beispiel: das Makro Nummer 5 soll um die Y-Achse gedreht werden. Die Eingabe erfolgte per Joystick, wobei die Stellung »1« ermittelt wurde. Es wurden 343 Flächen eingegeben. Dieser Fall erfordert den Befehl:

```
SYS 22873,7,3,5,344,0,1,0
```

Der Wert von »W« ist hier bedeutungslos. Betrachtet man den obigen Fall unter der Voraussetztung, daß über Tastatur der Winkel 90 Grad eingegeben wurde, lautet der Befehl:

```
SYS 22873,7,3,5,344,1,0,90
```

Hier spielt »J« keine Rolle.

9. »3D-Darstell.«: Diese Routine stellt ein Objekt oder einen Teil dessen auf Bildschirm »BS« im Zeichenmodus »ZM« dar. Die Variablen »ZN« und »DG« haben die gleiche Bedeutung wie bei »Umform«.

10. »Objekt Load«: Mit Hilfe dieser Funktion kann man ein Objekt von Diskette laden. Wichtig sind dafür zunächst einmal die Variablen »V« und »D«. Die Variable »V« gibt die letzte Position im Koordinaten-Array an, in die Daten abgelegt wurden. Um ein Objekt zu laden, müssen Sie erst den Floppy-Kanal mit:

```
OPEN2,8,2,"Name,S,R"
```

öffnen. Ist das erledigt, muß der Befehl

```
SYS 22541,D,V
```

eingegeben werden. Anschließend brauchen Sie nur noch ein

```
CLOSE2:SYS40206,V+1,D,0,0
```

eingeben und schon befindet sich das Objekt im Speicher. Am Bildschirm freilich wird es erst sichtbar, wenn man eine der beiden Darstellungsroutinen aufruft.

11. »Objekt Save«: Um ein Objekt zu speichern, muß man folgende Befehle eingeben:

```
OPEN2,8,2,"Name,S,W":SYS22520,D,V:CLOSE2
```

12. »Line-Test«: Dieser Befehl ist für die Schattierungsroutine von großer Wichtigkeit. Ausgegangen wird von folgender Problemstellung: Zu testen ist, ob eine vorgegebene Linie von einer bestimmten anderen, diesmal horizontalen Linie geschnitten wird. Ist dies der Fall, so ist von Interesse, zwischen welchen X-Bildschirmkoordinaten der Schnitt verläuft. Die einfachste und schnellste Methode ist sicherlich, einfach im Speicher das Zeichnen einer Linie mit einem schnellen Line-Algorithmus zu simulieren. Daraufhin braucht sich der Computer nur gegebenenfalls den ersten Wert mit dieser Y-Koordinate und den letzten Wert der fiktiven Linie merken. Und genau das erledigt diese Routine. Die Variablen X1, Y1 und X2, Y2 definieren die Linie. »YW« ist der Y-Wert der horizontalen Schnittlinie. Anfang (»AX«) und Ende (»EX«) des Schnittes werden folgendermaßen ausgelesen:

```
AX= PEEK (862) +256 * PEEK (863) :EX= PEEK (864)
+256 * PEEK (865)
```

13. »FI-Darstellung«: Mit dieser Routine kann das ganze Objekt als Drahtmodell, optional auch mit Fluchtpunkt dargestellt werden. Das Flag »FL« (»0« oder »1«) gibt an, ob der Fluchtpunkt-Modus ein- oder ausgeschaltet ist. Die Variablen A1, A2 und A3 geben dann gegebenenfalls die Koordinaten des Fluchtpunktes an. Das Flag »RI« muß bei Darstellung in 10facher Größe auf 1 gesetzt sein, da es die Grafik um 90 Grad kippt. »GR« gibt die Größe an. Bei 4- und 10facher Auflösung muß »GR« »2« sein. Die einzelnen Streifen werden dann erzeugt, indem man den Wert von »FK« immer um »200« erhöht. Bei 4facher Auflösung wird dabei bei »0« gestartet, bei 10-facher Auflösung bei »-300«. Bei allen anderen Größen muß »FK« »0« sein. Steht einem der Sinn nach Viertelbildern, ist für »GR« der Wert »0.5« einzusetzen. Bei Darstellung in normaler Größe muß jedoch »GR« »1« sein und »FK« und »RI« müssen auf »0« gesetzt werden. Die Variablen »H«, »F1« und »F2« sind beim »Zoomen« von Bedeutung. »H« gibt den Vergrößerungsfaktor an und »F1« und »F2« jeweils die beiden Verschiebungssummanden in X- und Y-Richtung. »BS« ist die Nummer des Bildschirms.

14. »Hardcopy«: Bei der Programmierung der Hardcopy-Routine war uns oberstes Prinzip, diesen Programmteil so zu gestalten, daß er möglichst viele Drucker unterstützt. Aus diesem Grund wurde der Programmteil einfach so konzipiert, daß mit der Sekundäradresse 4 einfach 320 oder 640 Spalten einer Grafikzeile gesendet werden. Auf den Ausdruck dieser Spalten kann so jeder seine Drucker entsprechend vorbereiten. Im Regelfall sollte man dazu zuerst den erforderlichen Zeilenabstand einstellen. Ist das erledigt, muß nur noch die Anzahl der zu druckenden Spalten eingegeben werden. Die Variable »Z« gibt die auszugebende Zeile an. Folglich ist für »Z« immer ein Wert zwischen »0« und »24« zu wählen. Das nächste Flag gibt an, ob jede Zeile (»0«) oder nur jede zweite Zeile (»1«) ausgegeben werden soll. Wie bereits erwähnt, wird bei doppelter Dichte jeweils jede zweite Zeile und anschließend die ausgelassenen Zeilen um einen halben Punkt nach unten versetzt ausgedruckt. Ob jetzt bei der ersten Zeile beginnend jede zweite Zeile (»0«) oder die ausgelassenen Zeilen (»1«) ausgegeben werden sollen, wird durch das Flag »A« festgelegt. Das schließlich letzte Flag »G« gibt die Größe an. Hat »G« den Wert »1«, so werden beide Grafikbildschirme nebeneinander, also mit insgesamt 640 Spalten, ausgedruckt. Diese Informationen sind in erster Linie für diejenigen interessant, die mit dem Programm »CAD.HARDCOPY« keine befriedigenden Ergebnisse erzielen konnten. Vielleicht gelingt es Ihnen mit diesen Hinweisen, sich eine eigene Routine zusammenzubasteln, um Ihre Werke zu Papier zu bringen.

Ausgetüftelte Schattierungsroutine

Für viele Leser dürfte wohl besonders das Konzept der Schattierungsroutine von Interesse sein. Denn schließlich handelt es sich hier um den Kernteil des Programms. Dafür, daß die Tiefe jedes einzelnen Punktes in Bezug auf das Gesamtgebilde berechnet und überprüft werden muß, ist die Schattierungsroutine extrem schnell.

Alle Gebilde werden, wie bereits oft erwähnt, als eine Ansammlung einzelner Flächen vom Computer verwaltet. Häufig definieren ähnliche 3D-Grafik-Programme nur die Kanten der Gebilde, was beim Ausblenden von verdeckten Linien Schwierigkeiten bereitet. Die in »Giga-CAD« angewandte Methode unterscheidet sich von vielen anderen gleicher Art, denn die Zahl der Eckpunkte ist nicht auf drei beschränkt. Selbstverständlich kann man bei jenen Routinen eine Fläche mit mehr als drei Eckpunkten aus mehreren Dreiecken zusammenflicken. Damit wird die ganze Behandlung und Eingabe komplizierter und oft auch langsamer. Prinzipiell arbeiten fast alle Schattierungs- und Hidden-Line-Routinen nach dem gleichen Schema. Zuerst werden die Winkel zwischen allen Flächen und dem Vektor, der die Lichtquelle beschreibt, berechnet und in einem Array abgelegt. Im näch-

sten Schritt werden die Flächen in der Reihe ihrer Sichtbarkeit geordnet und in dieser Reihenfolge auf den Bildschirm gebracht. Durch die Reihenfolge der Sichtbarkeit treten die ersten Probleme auf. Welches Kriterium soll man denn nehmen? Bei genauerer Betrachtung stellt man bald fest, daß solche Sichtbarkeitsentscheidungen, die für das menschliche Auge ganz selbstverständlich sind, den Computer vor kaum lösbare Aufgaben stellen. Freilich sind findige Köpfe schon auf die verschiedensten Möglichkeiten gestoßen, aber fast alle müssen bei besonders komplizierten Objekten passen. Ein besonders beliebtes und einfaches Sortierkriterium ist die Länge des »Normalenvektors«, was aber leider nicht immer zufriedenstellende Ergebnisse liefert. Die nächste Schwierigkeit dieses Verfahrens liegt darin, daß einzelne Flächen nicht immer einfach nacheinander auf den Bildschirm gezeichnet werden dürfen. Man stelle sich doch nur einmal zwei Flächen vor, die sich gegenseitig überlappen, und schon funktioniert das herkömmliche Verfahren nicht mehr.

Der nächste, für uns schon ganz brauchbare Trick ist eigentlich ganz naheliegend. Man sortiert die Flächen gar nicht erst und zeichnet sie einfach in beliebiger Reihenfolge auf den Bildschirm. Dabei berechnet man von jedem gezeichneten Punkt die Tiefe und legt diesen Wert im Speicher ab. Die Tiefe jedes weiteren Punktes, der an derselben Stelle gesetzt werden soll, wird mit dem abgelegten Wert verglichen und nur dann gezeichnet, wenn er davor liegt. Doch wer denkt, das Problem wäre damit schon gelöst, der hat sich zu früh gefreut. Denn wenn man für die Tiefe jedes Bildpunktes nur ein Byte reserviert, würde der Speicherplatz des C64 nicht ausreichen. Somit können wir auch diese Idee wieder verwerfen.

Dennoch sind wir des Rätsels Lösung schon näher. Man braucht das Bild nur einfach zeilenweise aufzubauen, und schon ist pro Grafikspalte nur noch ein Tiefenwert erforderlich. Im folgenden Flußdiagramm wird die Schattierungsroutine sehr ausführlich erklärt, um sie auch Besitzern anderer Computer zugänglich zu machen. Der eine oder andere kann daraus sicherlich Anregungen zur Lösung eigener Hidden-Line-Probleme schöpfen.

Die Hauptroutine ist in Assembler geschrieben, aber zuerst müssen noch ein paar Vorbereitungen getroffen werden.

Wie bereits angesprochen, muß zuerst der Winkel zwischen Normalenvektor der Fläche und Lichtquellenvektor berechnet werden. Hierbei muß man natürlich den kleinen Sprung vom Punkt zum Ortsvektor machen, was aber in der Mathematik nur Definitionssache ist. Zunächst einmal soll geklärt werden, wie man die Winkel zweier Vektoren berechnet. Hierzu wählt man folgende Formel, die sich aus der Definition des Skalarprodukts ergibt.

$\vec{u}$ und $\vec{v}$ seien die Vektoren, φ der Winkel zwischen $\vec{u}$ und $\vec{v}$:

$$\vec{u} \circ \vec{v} = |\vec{u}||\vec{v}| * \cos\varphi$$

$$\Rightarrow \cos\varphi = \frac{\vec{u} \circ \vec{v}}{|\vec{u}| * |\vec{v}|}$$

Das Skalarprodukt »0« ist im IR^3 folgendermaßen definiert:

$$\vec{u} \circ \vec{v} = \begin{pmatrix} u1 \\ u2 \\ u3 \end{pmatrix} \circ \begin{pmatrix} v1 \\ v2 \\ v3 \end{pmatrix} = u1*v1 + u2*v2 + u3*v3$$

In unserem Fall interessiert nicht der Winkel zwischen zwei Vektoren, sondern zwischen der Ebene und dem Vektor. Nun nimmt man den Normalenvektor zu Hilfe, der auf der Ebene senkrecht steht und somit mit dieser einen Winkel von 90 Grad bildet. Der Winkel zwischen Normal- und Lichtquellenvektor ist also 90 Grad minus dem gesuchten Winkel. Befassen wir uns mit der Berechnung des Normalenvektors. Dazu benötigt man drei linear unabhängige Vektoren, die durch drei Eckpunkte der gegebenen Fläche festgelegt werden.

$$E: \vec{X} = \vec{A} + k * \vec{u} + l * \vec{v}$$

$$g: \vec{X} = \vec{B} + r * \vec{w}$$

Man verschiebt nun die Ebene (durch Subtraktion des Vektors $\vec{A}$) in den Ursprung und erhält eine Ebene, die durch die Vektoren $\vec{u}$ und $\vec{v}$ aufgespannt wird. Der Normalenvektor läßt sich als Vektorprodukt von $\vec{u}$ und $\vec{v}$ berechnen.

$$\vec{u} \times \vec{v} = \begin{pmatrix} u1 \\ u2 \\ u3 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} v1 \\ v2 \\ v3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \det \begin{pmatrix} u2 & v2 \\ u3 & v3 \end{pmatrix} \\ -\det \begin{pmatrix} u1 & v1 \\ u3 & v3 \end{pmatrix} \\ \det \begin{pmatrix} u1 & v1 \\ u2 & v2 \end{pmatrix} \end{pmatrix}$$

Die jeweilige Koordinate berechnet sich aus der Determinanten der Restkoordinaten. Der zweiten Determinante wird ein Minus-Zeichen vorangestellt. Den so berechneten Vektor braucht man nun nur noch in die bereits hergeleitete Formel einzusetzen:

$$\cos\varphi = \frac{(\vec{u} \times \vec{v}) \circ \vec{w}}{|(\vec{u} \times \vec{v})| * |\vec{w}|}$$

Schließlich bleibt nur noch zu klären, wie man den Betrag eines Vektors ermittelt. Dazu verwenden wir folgende Formel:

$$|\vec{u}| = \left| \begin{pmatrix} u1 \\ u2 \\ u3 \end{pmatrix} \right| = \sqrt{u1^2 + u2^2 + u3^2}$$

In der Schattierungsroutine wird der Cosinus dieses Winkels auf einen Wert zwischen 0 und 192 umgerechnet und als 1-Byte-Zahl im Speicher abgelegt. Der ganze Prozeß wird mit allen Flächen wiederholt.

Um möglichst kurze Leerlaufzeiten zu erzielen, werden anschließend die absoluten Extrema des Objektes und die relativen Extrema jeder Fläche berechnet. Damit erfolgen Berechnungen nur im relevanten Bereich. Auch diese Werte werden wieder in einem Array abgelegt. Ferner rechnet der Computer die 3D-Koordinaten der Eckpunkte in Bildschirmkoordinaten um und kodiert sie in dieser Form in den Speicher. Nun kann endlich mit der Schattierung begonnen werden. Zu übergeben sind folgende Variablen:

- EC : Minimum (Zeile, ab der schattiert wird)
- ED : Maximum (Zeile, bis zu der schattiert wird)
- SL : Flag für Schnittlinien an/aus
- WQ : Flag für Schattierung an/aus
- MC : Flag für Multi-Color-Modus an/aus
- WM : Flag für Doppelmodus HiRes Multi-Color an/aus
- B : Flag für Doppelmodus Schattierung und Hidden-Line an/aus
- SE : Flag für Schnittebene an/aus
- KE : Tiefe der Schnittebene
- DF : Anzahl der Flächen
- GR : Größe der Darstellung (0,5/1/ oder 2)
- RI : Flag für Kippen des Objektes in Querformat
- BS : Bildschirm (1 oder 2)

Alles weitere erklärt sich aus dem Flußdiagramm, da es besonders ausführlich und übersichtlich gestaltet wurde.

Nun wollen wir noch zu guter Letzt die einzelnen Komponenten der eigentlichen Schattierungsroutine unter die Lupe nehmen. Dadurch soll das Flußdiagramm noch weiter veranschaulicht werden.

Da ja das Bild zeilenweise aufgebaut wird, startet die Routine mit einer Schleife (Flußdiagramm 1) vom Minimum ED und behandelt so jede Grafikspalte, in der gezeichnet werden muß. Jeder gesetzte Punkt ist auf seine räumliche Tiefe hin zu überprüfen. Daher muß zwangsläufig zuerst das Array mit

den Werten für jede Grafikspalte auf einen Extremwert (-8000) gesetzt werden. Dadurch ist gewährleistet, daß der erste Punkt in einer bestimmten Grafikspalte nicht übergangen und die Tiefe an der entsprechenden Stelle gespeichert wird. In einer weiteren Schleife werden jeweils alle Flächen des Gebildes bei jeder Grafikspalte erneut durchlaufen. Das mag vielleicht sehr umständlich anmuten, ist aber weitaus schneller als alle anderen untersuchten Möglichkeiten. Nun wird durch Vergleiche der Grafikzeile »LA« mit den im Array abgelegten Extrema einer Fläche geprüft, ob die Zeile innerhalb dieser Grenzen liegt. Wird also die Fläche nicht von dieser Grafikzeile geschnitten, wird sie übergangen und mit der nächsten Fläche begonnen. Damit lassen sich die Leerlaufzeiten auf ein Minimum reduzieren. Die nächste Schleife ermittelt von allen Randlinien der aktuellen Fläche Anfangs- und Endkoordinaten. Diese Koordinaten werden am Punkt »1« einem Unterprogramm (Flußdiagramm 2) übergeben. Dieses hat die Aufgabe, die Schnittpunkte der Fläche mit der Zeile »LA« zu ermitteln. Beim »Line-Test« geschieht das mit Hilfe eines schnellen Integer-Line-Algorithmus, der sich Anfang und Ende des Schnittes merkt. Die Methode ist wesentlich schneller als eine aufwendige Floatingpoint-Berechnung der Schnittpunkte. In einem weiteren Unterprogramm (Flußdiagramm 3) werden die Fälle berücksichtigt, bei denen der Schnittpunkt außerhalb des Bildschirms liegt. Ob diese Schnittpunkte eingezeichnet werden müssen, entscheidet die Verbindungsvorschrift. Um die Sichtbarkeit der gezeichneten Punkte zu untersuchen, wird mit Hilfe des Strahlensatzes die Tiefe der Schnittpunkte über die Eckpunkte der Linie berechnet. Nun werden gegebenenfalls die Schnittpunkte eingezeichnet. Dazu wird in ein weiteres Unterprogramm verzweigt. Da einige Eckpunkte beim Line-Test zu doppelten Schnittpunkten führen, werden die überflüssigen Werte wieder herausgefiltert.

Wurde der »Line-Test« mit allen Randlinien durchgeführt und ist die Anzahl der Schnittpunkte ausreichend, so verzweigt das Programm über die Verbindungsstelle »11« zu einer weiteren Routine (Flußdiagramm 4). Hier werden zuerst die Schnittpunkte der Größe nach geordnet und dann mit jeweils der ersten und zweiten, der dritten und vierten Linie im Schattierungsraster verbunden. Deshalb müssen in einer geeigneten Schleife (Flußdiagramm 5) wieder die Tiefen sämtlicher Punkte dieser Linie berechnet werden. Liegt ein Punkt vor einem bereits in dieser Grafikspalte gezeichneten Punkt, wird in die Routine verzweigt, die nun endlich diesen Punkt setzen soll. Paradoxerweise ist diese Routine (Flußdiagramm 6) komplizierter als alle anderen Unterprogramme. Das kommt daher, daß alle Spezial- und Sonderfälle wie Schnittebene, Doppelmodi und schattierte oder einfache Hidden-Line-Darstellung berücksichtigt werden müssen. Gegebenenfalls wird dann der zuvor berechnete Winkel der Fläche aus dem Array geholt und damit das Schattierungsraster berechnet. Die gleiche Routine wird auch benutzt, um alle Randlinien einer Fläche einzuzeichnen. Die ganze Prozedur wird pro Zeile mit jeder Fläche wiederholt. Ist der Computer schließlich mit der letzten Grafikzeile fertig, hat man eine Grafik, deren unsichtbare Linien und Flächen wirklich vollkommen realitätsnah ausgeblendet sind.

Mit den Hintergrundinformationen, die wir Ihnen hier mit auf den Weg gegeben haben, wünschen wir Ihnen viel Erfolg bei der Verwirklichung Ihrer eigenen 3D-Grafik-Ideen.

(S. Vilsmeier/S. Lippstreu/ah)

Wichtiger Hinweis zum Abtippen!
In den Basic-Listings dürfen keine Leerzeichen zwischen den Befehlen eingegeben werden. Auch die REM-Zeilen dürfen nicht abgetippt werden.

Kurzanleitung

A. Eingabeeinheit

1. Fläche

a) 2D-Eingabe

<Feuerknopf>	- fixiert den Eckpunkt
<L>	- löscht den zuletzt eingegebenen Eckpunkt
<CLR>	- löscht den Bildschirm samt allen Eingaben
<C>	- fügt einen gestrichelten Hilfskreis ein oder löscht ihn wieder
<←>	- beendet die 2D-Eingabe

b) 3D-Positionierung der Fläche

<0>	- Verzerrung längs aller 3 Achsen
<1>	- Drehung um die Y-Achse
<2>	- Drehung um die Z-Achse
<3>	- Drehung um die X-Achse
<4>	- Verschieben längs der Y-Achse
<5>	- Verschieben längs der Z-Achse
<6>	- Verschieben längs der X-Achse
<7>	- Verzerren längs der Y-Achse
<8>	- Verzerren längs der Z-Achse
<9>	- Verzerren längs der X-Achse
<+>	- dupliziert die aktuelle Fläche
<*>	- verbindet die letzte Fläche mit dem Duplikat
<L>	- löscht die momentane Fläche
<←>	- beendet die Eingabe der Fläche

2. Rotation

a) 2D-Eingabe

<Feuerknopf>	- fixiert einen weiteren Eckpunkt
<CLR>	- löscht den Bildschirm
<L>	- löscht den letzten Eckpunkt
<C>	- fügt einen gestrichelten Hilfskreis ein oder löscht ihn wieder
<←>	- beendet die 2D-Eingabe

b) 3D-Positionierung des Rotationskörpers

<0> - <9>	- siehe »3D-Positionierung der Fläche«
<L>	- löscht den Rotationskörper
<F1>	- faßt mehrere Umformungen zusammen, ohne das Gebilde erneut zu zeichnen. Erst bei erneutem Drücken der Taste wird das Resultat sichtbar.
<←>	- beendet die 3D-Positionierung

3. Form

<0> - <9>	- siehe »3D-Positionierung der Fläche«
<F1>	- faßt mehrere Umformungen zusammen
<←>	- springt zurück in das Eingabemenü

4. Makro

a) Makro laden
b) Makro speichern
c) Diskettenkommando senden
d) Makros auf Diskette
e) Makros im Speicher
f) Makro erstellen
Bildschirm wird zur Eingabe eines Makros gelöscht, ohne daß die Daten des Restkörpers verloren gehen. Zur Konstruktion stehen die Funktionen »Fläche«, »Rotation«, »Form« und »Makro einfügen« zur Verfügung. In das Gesamtwerk eingebunden wird das Makro mit »Makro einfügen«
g) Makro einfügen
unter Angabe des Namens kann man bereits im Speicher existierende Makros erneut einfügen. Zur Verfügung stehen die gleichen Funktionen wie bei »3D-Positionierung des Rotationskörpers«
h) Alles Erstellte als Makro
Das Gebilde im Speicher wird künftig als ein Makro verwaltet

<←>	- verläßt das Makro-Menü wieder

5. Zeichen

<!>	- fixiert einen Eckpunkt
<L>	- löscht den letzten Eckpunkt
<CLR>	- löscht den Bildschirm
<+>	- fixiert die momentane Fläche und ermöglicht die 3D-Eingabe einer weiteren Fläche
<C>	- fügt einen gestrichelten Hilfskreis ein oder löscht ihn wieder
<F>	- bewirkt einen Sprung zur »3D-Positionierung der Fläche«
<←>	- beendet die Eingabe von Flächen und blendet das Punkteraster wieder aus

6. Löschen

a) Flächen durchblättern

<+>	- führt zum Aufblinken der nächsten Fläche

<-> - »blättert« eine Fläche zurück
<L> - löscht die blinkende Fläche
<V> - ändert die Verbindungsvorschrift der blinkenden Fläche
<F1> - faßt mehrere Operationen zusammen und führt sie bei erneutem Drücken der Taste aus
<I> - bewirkt einen Sprung zur »3D-Positionierung der Fläche«
<←> - beendet das Löschen von Flächen

b) Makros durchblättern
<+> - läßt das nächste Makro aufblinken
<-> - »blättert« ein Makro zurück
<L> - löscht das Makro und springt ins Eingabemenü
<V> - ändert die Verbindungsvorschrift des blinkenden Makros
<I> - bewirkt einen Sprung nach »Makro einfügen«
<←> - beendet das Löschen von Flächen

c) Makro mit bekanntem Namen löschen
Nach Eingabe des Namens beginnt das entsprechende Makro zu blinken und man befindet sich im »Makros durchblättern«-Modus.
d) Alles löschen
Das gesamte Gebilde wird im Speicher gelöscht.
e) Verbindungsvorschrift
Die laufende Verbindungsvorschrift, die in alle erstellten Flächen kodiert wird, kann hier manipuliert werden.
<←> - bewirkt einen Rücksprung ins Eingabemenü

7. Exit
Die Bearbeitungseinheit wird nachgeladen.

B. Bearbeitungseinheit

1. Erstellen
Die Eingabeeinheit wird nachgeladen.

2. Form
Siehe »Form« in der Eingabeeinheit

3. Disk
a) Objekt laden
b) Objekt speichern
c) Diskettenkommando senden
d) Directory anzeigen
e) Grafik laden
<1> - schaltet um auf Bildschirm 1
<2> - schaltet um auf Bildschirm 2
<M> - schaltet um zwischen Multicolor- und HiRes-Darstellung
<F1> - blättert die Strichfarbe vorwärts
<F2> - blättert die Strichfarbe rückwärts
<F3> - blättert die 1. Multicolorfarbe vorwärts
<F4> - blättert die 1. Multicolorfarbe rückwärts
<F5> - blättert die 2. Multicolorfarbe vorwärts
<F6> - blättert die 2. Multicolorfarbe rückwärts
<F7> - blättert die Hintergrundfarbe vorwärts
<F8> - blättert die Hintergrundfarbe rückwärts
<R> - zeichnet einen Rahmen
<S> - speichert das angezeigte Grafikbild
<←> - bewirkt einen Rücksprung ins Hauptmenü
f) Grafik abspeichern

4. Zoom
a) Zoomen des Objekts
<Feuerknopf> - fixiert die linke obere Ecke und anschließend die rechte untere Ecke des Ausschnitts
<←> - bricht das Zoomen des Objekts ab
<L> - löscht die Eingabe der ersten Ecke
b) Originalgröße
Macht alle Ausschnittsvergrößerungen rückgängig
c) Optimaler Ausschnitt
d) Betrachten der Grafik
Hier existieren die gleichen Befehle wie bei »Grafik laden«
e) Zentrieren
Empfiehlt sich besonders bei Filmen
<←> -bewirkt Rücksprung ins Hauptmenü

5. Darstellen
Stellt das Gebilde in der gewählten Form dar. Gegebenenfalls wird die Schattierungsroutine nachgeladen.

6. Zusätze
a) 4fache Auflösung
b) 10fache Auflösung
c) Film erstellen
- a. Drehung des Körpers an/ aus
- b. Drehung um den Körper an/ aus
- c. Drehung der Lichtquelle an/ aus
- d. Verschieben des Fluchtpunktes
- e. Verschieben der Schnittebene
- f. Kippen der Z-Achse
- g. Verändern der Größe
- h. Berechnung
- i. Neue Parameter

<←> -springt zurück in das »Zusätze«-Menü
d) Film ergänzen
e) Rahmen zeichnen an/ aus
<←> -führt zum Rücksprung ins Hauptmenü

7. Modi
a) Fluchtpunktdarstellung an/ aus
b) Zeichnen der Schnittlinien an/ aus
c) Hidden-Line-Modus an/ aus
d) Schattierungs-Modus an/ aus
e) Lichtquellen-Koordinaten
f) Multicolor-Modus an/ aus
g) Doppelmodus HiRes und Multi an/ aus
h) Hidden-Line und Schattierung an/ aus
i) Schnittebene an/ aus
<←> -führt zum Rücksprung ins Hauptmenü

C. Film-Routine
1. Film laden
2. Einzelnes Bild laden
3. Diskettenkommando senden
4. Directory anzeigen
5. Ablauf zyklisch/ vor- und rückwärts
6. Modus HiRes/ Multicolor
7. Farben ändern
8. Film ansehen

D. Hardcopy-Routine
1. Grafik laden
2. Hardcopy 1fach
3. Hardcopy 4fach
4. Hardcopy 10fach
5. einfache Dichte/ doppelte Dichte
6. Druckeranpassung
7. Diskettenkommando senden
8. Directory anzeigen
9. Druckerkommando senden
10. Druckerparameter prüfen

E. MPS 801/ 803 Hardcopy-Routine
1. Grafik laden
2. Grafik ansehen
3. Diskettenkommando senden
4. Directory anzeigen
5. Hardcopy

F. MPS 802 Hardcopy-Routine
1. Einzelne Grafik laden
2. Grafik ansehen
3. Diskettenkommando senden
4. Directory anzeigen
5. einfache/ doppelte Dichte
6. Hardcopy 1fach
7. Hardcopy 4fach
8. Hardcopy 10fach

Liste der Einsprungadressen der Maschinenroutinen

HiRes 1	Adr.	Parameter	Funktion Listing 12
HiRes	50181	,pf,hf,bs	Löscht Bit-Map bs und initialisiert Farbspeicher mit Punktfarbe pf (0-15) und Hintergrundfarbe hf (0-15)
Copy	50292	,bs,ve	Kopiert die jeweils andere Bit-Map in die Bit-Map bs unter Verwendung der Verknüpfung ve : ve = 0 : direktes Kopieren ohne Verknüpfung ve = 1 : OR-Verknüpfung ve = 2 : EXOR-Verknüpfung
Plot	50447	,x,y,zm,bs	Setzt einen Punkt mit den Koordinaten x, y in der Grafik bs.

Show	50707	,bs	Schaltet den Bildschirm bs ein.
Block	50859	,x1,y1,x2,y2,zm,bs	Zeichnet ein ausgefülltes Rechteck auf dem Bildschirm bs. Die Koordinaten x1, y1 geben dabei den Eckpunkt links oben, x2 und y2 den Eckpunkt rechts unten an.
Line	51049	,x1,y1,x2,y2,zm,bs	Zieht eine Linie von x1,y1 nach x2,y2
Joy 1	51627	:j=PEEK(859)	Ermittelt Stellung des Joysticks (Port 2) und übergibt diese in der Speicherstelle 859 (siehe Erläuterungen).
Flash	51480	,v	Schaltet (Rasterinterrupt-gesteuert) zwischen beiden Bit-Maps hin und her. Dabei gilt für die Geschwindigkeit v: 1 ⟶ 128 ⟶ 255 ⟶ 0 sehr schnell langsam extrem langsam
Unflash	51507	,bs	Beendet das Rasterinterrupt-Blinken und schaltet auf Bit-Map bs um (bs darf hier nicht 0 sein !)
Rec	51800	,x1,y1,x2,y2,zm,bs	Zeichnet ein Rechteck mit den angegebenen Eckpunkten
Cross	52008	,zm,bs	Zeichnet ein Kreuz und unterteilt so die Grafik in gleichgroße Viertel.
2D-Punkte	52103	,zm,bs	Legt ein Punktraster mit 10 Pixel Abstand über die Bit-Map bs.
3D-Punkte	52176	,zm,bs	Füllt den gesamten Bildschirm bs bis auf die Kopfzeile und die Menü-Symbole mit einem Punktraster von 5 Pixel Punktabstand.
Text 1	52466	,bs	Kopiert die CREATE-Kopfzeile in die Bit-Map bs.
Text 2	52490	,bs	Kopiert die MAIN -Kopfzeile in die Bit-Map bs.
3D-Menü	52517	,bs	Kopiert das Window mit den Grafik-Symbolen in die Bit-Map bs.
X-Achsen	52664	,zm,bs	Zeichnet die 3 Projektionen der X-Achse in die Windows der 3D-Ansicht.
Y-Achsen	52835	,zm,bs	Zeichnet die 3 Projektionen der Y-Achse in die Windows der 3D-Ansicht.
Z-Achsen	53045	,zm,bs	Zeichnet die 3 Projektionen der Z-Achse in die Windows der 3D-Ansicht.

HiRes 2	Adr.	Parameter	Funktion	Listing 13
Name	36878	,bs	Kopiert den Programmnamen »GIGA-CAD SYSTEM« mittels OR-Verknüpfung in die Bit-Map bs.	
Create	37021	-	Erzeugt diverse Floating-Point-Variablen und legt diese im Speicher ab.	
3D-Line	38378	,x1,y1,z1,x2,y2,z2,zm,bs	Zeichnet alle 3 Projektionen einer dreidimensionalen Linie von Punkt x1, y1, z1 zum Punkt x2, y2, z2 in den entsprechenden Vierteln der 3D-Ansicht. Über den Bildschirm hinausragende Linien werden per Strahlensatz abgeschnitten, das heißt, die Linien behalten ihren ursprünglichen Winkel bei.	
Joy 2	39247	,x,y,f:x=PEEK(2024)+256*PEEK(2025) y=PEEK(2026):a=PEEK(631))	Bewegt Cursor-Sprite, siehe Erläuterungen.	
Koord.-Code	39718	,x1,y1,z1,q	Kodiert die 3D-Koordinaten x1,y1,z1 in das 3D-Koordinatenarray mit Index q (siehe Erläuterungen).	
Koord.-Decode	40052	,q:x1=USR(1):y1=USR(2):z1=USR(3)	Dekodiert 3D-Koordinaten (siehe Erläuterungen).	
Fläche-Code	40206	,q,i,mn,vb	Kodiert die Flächenpointer ins Flächenarray (siehe Erläuterungen).	
Fläche-Decode	40344	,i:q=USR(1):mn=USR(2):vb=USR(3)	Liest die Flächenpointer aus (siehe Erläuterungen).	

HiRes 3	Adr.	Parameter	Funktion	Listing 14
Scale	22659	,zm,bs	Kopiert den Rotations-Maßstab in die Grafik bs.	
Screenline	21764	,x1,y1,x2,y2,zm,bs	Erfüllt die gleiche Aufgabe wie der »Line«-Befehl, schneidet jedoch überstehende Linien mit Hilfe des Strahlensatzes ab (beliebiger Bereich der Koordinaten!).	
Circle	21836	,bs:On/Off-Flag liegt bei 40783	Zeichnet einen Hilfskreis (siehe Erläuterungen).	
Umformung	22873	,mo,zn,dg,d,ei,j,w	Transferiert das Objekt (siehe Erläuterungen).	
3D-Darstell.	25123	,zn,dg,zm,bs	Stellt Objekt in der 3D-Ansicht dar (siehe Erläuterungen).	
3D-Cursor	25652	,px,py,pz,zm,bs	Zeichnet alle 3 Projektionen des Cursor-Kreuzes	
Allclear	25919	-	Löscht 3D-Koordinaten- und Flächen-Pointer-Array.	
Pic Load	OPEN2,8,2,"NAME,p,r":SYS26101,bs:CLOSE2		Lädt die Grafik "NAME" von Diskette in die Bit-Map bs.	
Pic Save	OPEN2,8,2,"NAME,p,w":SYS26068,bs:CLOSE2		Speichert Bit-Map bs unter "NAME" auf Diskette.	
Directory	OPEN2,8,0,"$0":SYS26134:CLOSE2		Gibt das Directory der eingelegten Diskette ohne Programmverlust auf dem Bildschirm aus.	

HiRes 4	Adr.	Parameter	Funktion	Listing 15
Multi	21839	,c1,c2,c3,bs:poke53281,c4	Initialisiert den Farbspeicher mit den Multicolor-Farben c1,c2,c3 und der Hintergrundfarbe c4 und schaltet anschließend auf Multicolor-Darstellung der Bit-Map bs um.	
Plot Multi	22114	,x,y,zm,bs	»Plot«-Befehl für Multicolor, zm gibt die Farbe an: zm = 0 : Hintergrundfarbe (entspricht löschen) zm = 1 : Multicolor-Farbe c1 zm = 2 : Multicolor-Farbe c2 zm = 3 : Multicolor-Farbe c3	
Viertel Save	OPEN2,8,2,"name,p,w":SYS22299:CLOSE2		Speichert den Viertelbildschirm links oben in Bit-Map 2 unter "NAME" auf Diskette.	
Objekt Load	22541	,d,v	Lädt Objekt von Diskette (siehe Erläuterungen).	
Objekt Save	22520	,d,v	Speichert Objekt (siehe Erläuterungen).	

HiRes 5	Adr.	Parameter	Funktion	Listing 16
Line-Test	25257	,x1,y1,x2,y2,yw:ax=PEEK(862)+256*PEEK(863):ex=PEEK(864)+256*PEEK(865)	Diese Routine ist nur für HiRes 7 von Nutzen und läßt sich vom Basic aus nicht einsetzen.	

HiRes 6	Adr.	Parameter	Funktion	Listing 17
Fl-Darstell.	20480	,d,fl,ri,a1,a2,a3,h,gr,f1,f2,fk,bs	Stellt das Objekt dar (siehe Erläuterungen).	

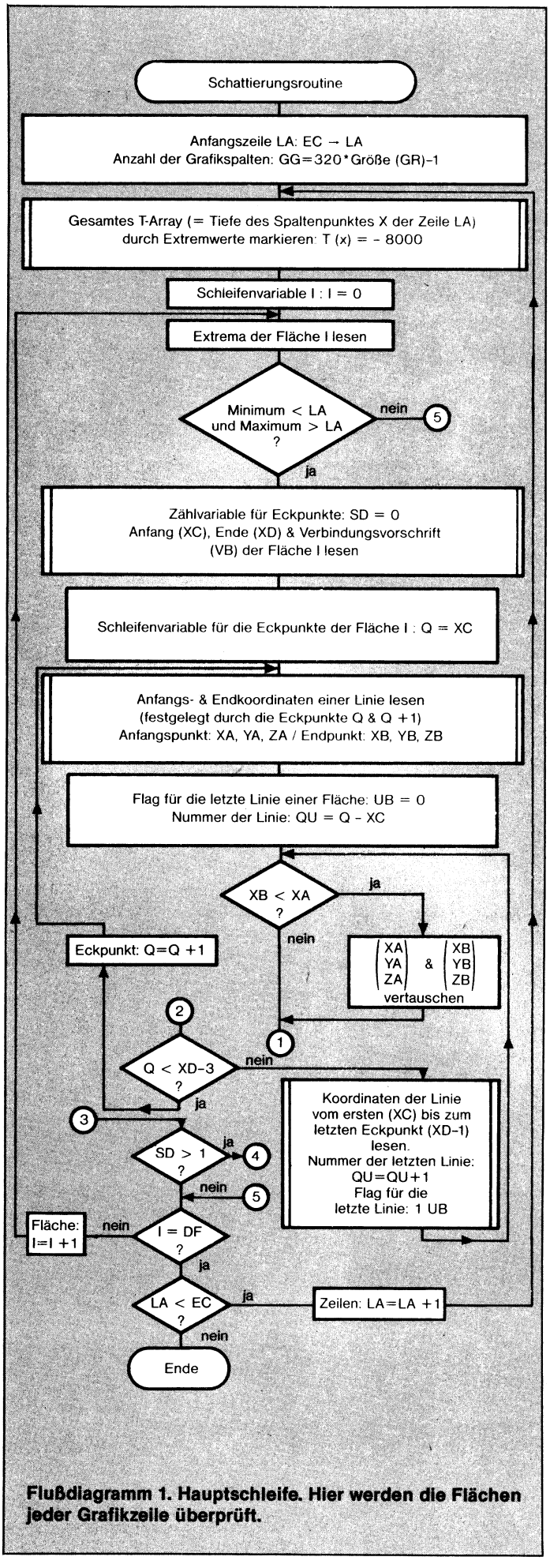
HiRes 7	Adr.	Parameter	Funktion	Listing 18
Schattieren	14857	,sl,wq,mc,wm,b,se,ke,d,gr,ec,ed,bs	Schattiert nach entsprechenden Vorbereitungen das im Speicher befindliche Objekt.	
HiRes 8	**Adr.**	**Parameter**	**Funktion**	**Listing 19**
Macro-Load	21006	,mn,d,v:d=PEEK(2028)+256*PEEK(2029) v=PEEK(2026)+256*PEEK(2027)	Lädt ein Makro von Diskette.	
Macro-Save	21301	,n1,d	Speichert das Makro n1 auf Diskette.	
Movie	**Adr.**	**Parameter**	**Funktion**	**Listing 20**
Movie	50284	,f,m,c1,c2,c3	Läßt den im Speicher befindlichen Film ablaufen. Die Geschwindigkeit wird mit Joystick Port 2 links/rechts gesteuert, mit Feuerknopf wird der Film abgebrochen. Bedeutung der Parameter: f = 0 : zyklischer Ablauf f = 1 : Ablauf vorwärts/rückwärts m = 0 : HiRes-Modus m = 1 : Multicolor-Modus c1 - c3 : Farben des Films	
Viertel-Load	50187	,ad	Lädt ein Filmbild (Viertelbildschirm) ab der Adresse ad.	
Directory	OPEN2,8,0,"$0":SYS50772:CLOSE2		Directory-Funktion analog zu »Directory« in HiRes 3.	
Hardcopy	**Adr.**	**Parameter**	**Funktion**	**Listing 21**
Hardcopy	50475	,320*z,m,a,g	Gibt die Grafikzeile z auf grafikfähigem 8-Nadel-Drucker aus. Einzelheiten sowie genaue Bedeutung der Parameter siehe Erläuterungen.	
HiRes	50192	,pf,hf,bs	Analog zu »HiRes« in HiRes 1 mit dem Unterschied, daß die Bit-Map bs nicht gelöscht wird.	
Pic Load	OPEN2,8,2,"NAME,p,r":SYS50442,BS:CLOSE2		Analog zu »Pic Load« in HiRes 3.	
Show	50299	,bs	Analog zu »Show« in HiRes 1.	
Directory	OPEN2,8,0,"$0":SYS50901:CLOSE2		Directory-Funktion analog zu »Directory« in HiRes 3.	

Tabelle 1. Alle möglichen SYS-Befehle im Überblick

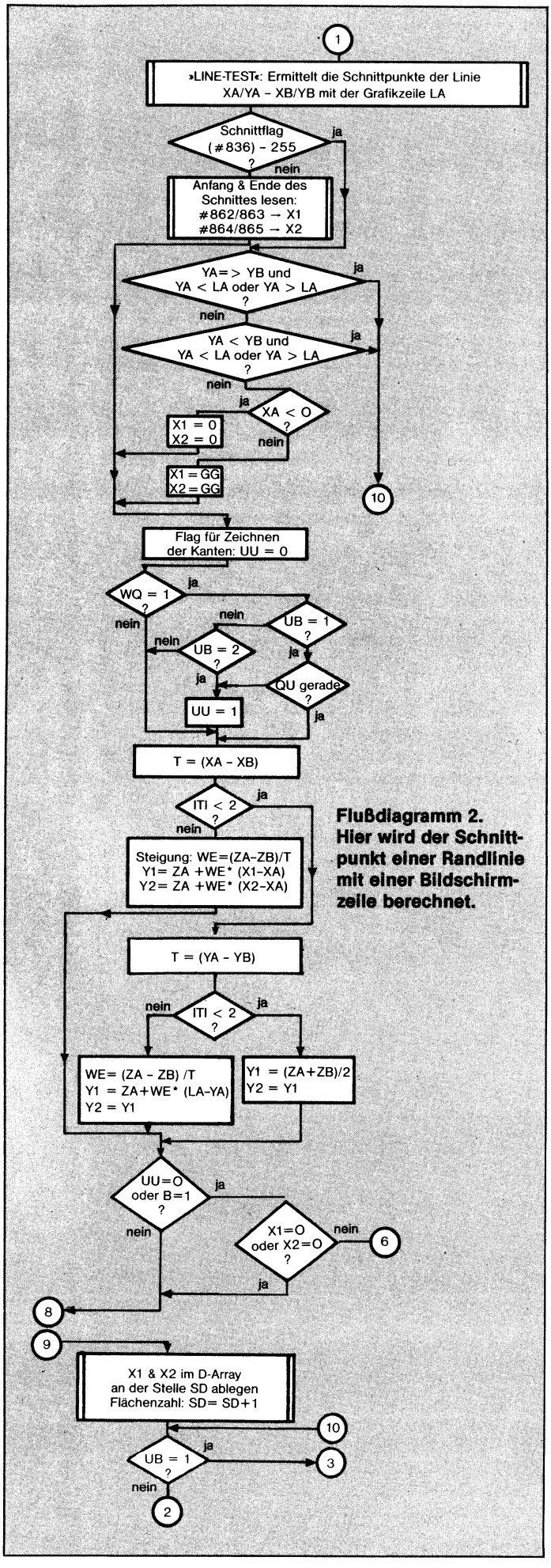
Speicherbelegung in den einzelnen Programmteilen	
Cad.Main	
$033c - $03fb	Kassettenpuffer (temporärer Speicher für Maschinenprogramme).
$0800 - $4fff	Basic-Speicher (Cad.Main)
$5000 - $53ca	HiRes 6
$5500 - $6665	HiRes 3
$554c - $584a	HiRes 4 (Overlay)
$67d0 - $6cff	Flächenpointer - Array (0 bis 421)
$6d00 - $8bff	3D-Koordinaten - Array (0 bis 1321)
$8c00 - $8ff7	Farbspeicher für Bit-Map 1
$8ff8 - $8fff	Sprite-Pointer 1
$9000 - $9e5f	HiRes 2
$9e87 - $9fff	Floating-Point-Variablen für Maschinenprogramme
$a000 - $bf40	Bit-Map 1
$bf80 - $bfbf	Sprite-Cursor 1
$c000 - $c3f7	Farbspeicher für Bit-Map 2
$c3f8 - $c3ff	Sprite-Pointer 2
$c400 - $cfcc	HiRes 1
$d000 - $db59	Grafikdaten
$e000 - $ff40	Bit-Map 2
$ff80 - $ffbf	Sprite-Cursor 2
Cad.Create	
$033c - $03fb	Kassettenpuffer (temporärer Speicher für Maschinenprogramme).
$0800 - $51ff	Basic-Speicher (Cad.Create)
$5200 - $544d	HiRes 8
$5500 - $6665	HiRes 3
$67d0 - $6cff	Flächenpointer - Array (0 bis 421)
$6d00 - $8bff	3D-Koordinaten - Array (0 bis 1321)
$8c00 - $8ff7	Farbspeicher für Bit-Map 1
$8ff8 - $8fff	Sprite-Pointer 1
$9000 - $9e5f	HiRes 2
$9e87 - $9fff	Floating-Point-Variablen für Maschinenprogramme
$a000 - $bf40	Bit-Map 1
$bf80 - $bfbf	Sprite-Cursor 1
$c000 - $c3f7	Farbspeicher für Bit-Map 2
$c3f8 - $c3ff	Sprite-Pointer 2
$c400 - $cfcc	HiRes 1
$d000 - $db59	Grafikdaten
$e000 - $ff40	Bit-Map 2
$ff80 - $ffbf	Sprite-Cursor 2
Cad.Paint	
$033c - $03fb	Kassettenpuffer (temporärer Speicher für Maschinenprogramme).
$0800 - $37ff	Basic-Speicher (Cad.Paint)

Speicherbelegung in den einzelnen Programmteilen	
$3800 - $48bb	HiRes 7
$4940 - $49d6	Floating-Point-Variablen für Schattierung
$49dc - $4d27	Maxima/Minima-Array, gibt die Extrempunkte der einzelnen Flächen an.
$4d28 - $4e59	Hilfsarray für Schattierung
$4e5a - $4fff	Array: Cosinus (*192) des Winkels zwischen Normalenvektor einer Fläche und Lichtquellenvektor, bei Schattierung benötigt
$5000 - $54ff	Tiefen-Array, gibt die Tiefe des vordersten an dieser Stelle geplotteten Punktes an
$5500 - $6665	HiRes 3
$554c - $584a	HiRes 4 (Overlay)
$62a6 - $64d4	HiRes 5 (Overlay)
$67d0 - $6cff	Flächenpointer - Array (0 bis 421)
$6d00 - $8bff	3D-Koordinaten - Array (0 bis 1321)
$8c00 - $8ff7	Farbspeicher für Bit-Map 1
$8ff8 - $8fff	Sprite-Pointer 1
$9000 - $9e5f	HiRes 2
$9e87 - $9fff	Floating-Point-Variablen für Maschinenprogramme
$a000 - $bf40	Bit-Map 1
$bf80 - $bfbf	Sprite-Cursor 1
$c000 - $c3f7	Farbspeicher für Bit-Map 2
$c3f8 - $c3ff	Sprite-Pointer 2
$c400 - $cfcc	HiRes 1
$d000 - $db59	Grafikdaten
$e000 - $ff40	Bit-Map 2
$ff80 - $ffbf	Sprite-Cursor 2
Cad.Movie	
$033c - $03fb	Kassettenpuffer (temporärer Speicher für Maschinenprogramme).
$0800 - $17ff	Basic-Speicher (Cad.Movie)
$1800 - $bfff	Bilder 1 bis 21
$c000 - $c3f7	Farbspeicher für Bit-Map
$c400 - $c6a3	Movie.Cad.Obj
$c800 - $dfff	Bilder 22 bis 24
$e000 - $ff40	Bit-Map
Cad.Hardcopy	
$033c - $03fb	Kassettenpuffer (temporärer Speicher für Maschinenprogramme).
$0800 - $8bff	Basic-Speicher (Cad.Hardcopy)
$8c00 - $8ff7	Farbspeicher für Bit-Map 1
$a000 - $bf40	Bit-Map 1
$c000 - $c3f7	Farbspeicher für Bit-Map 2
$c400 - $c724	Hardcopy.Cad.Obj
$e000 - $ff40	Bit-Map 2

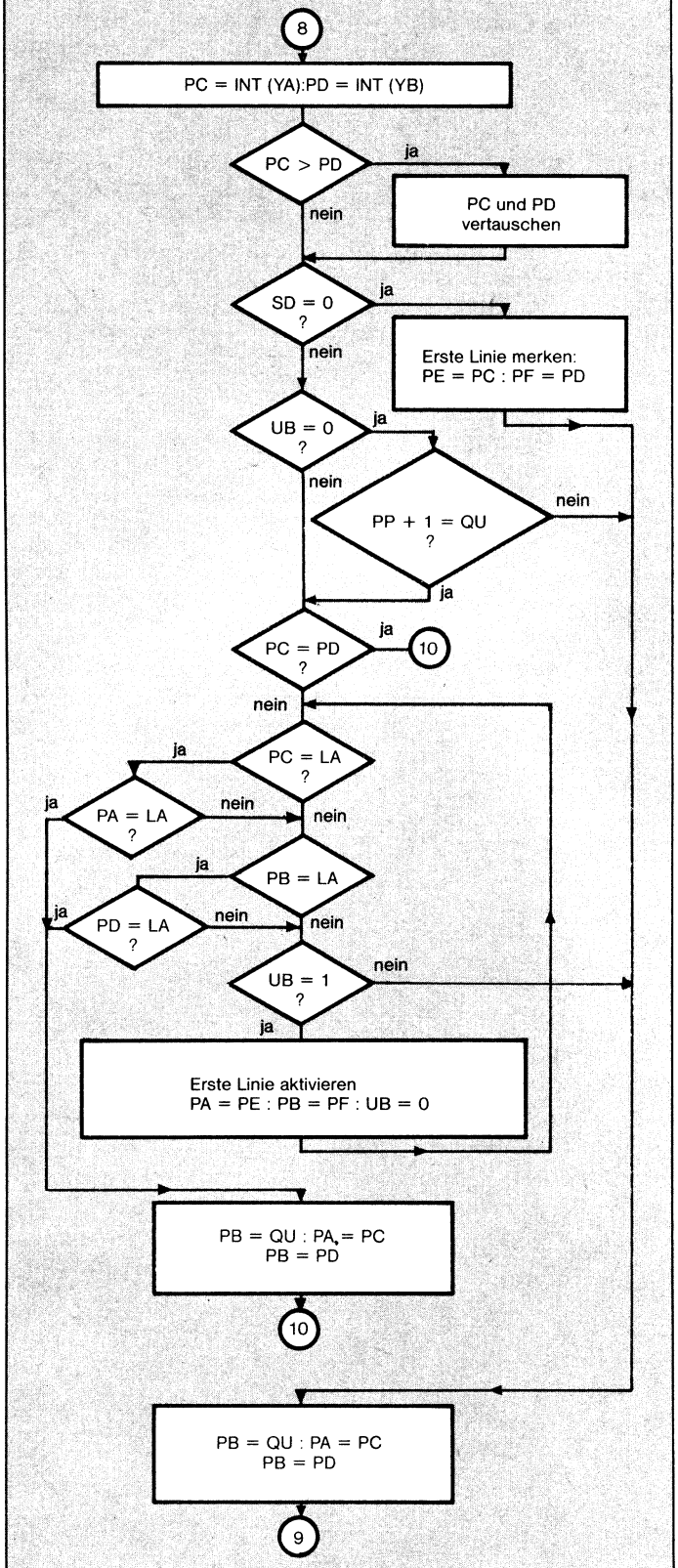
Tabelle 2. Speicherbelegung von »Giga-CAD«



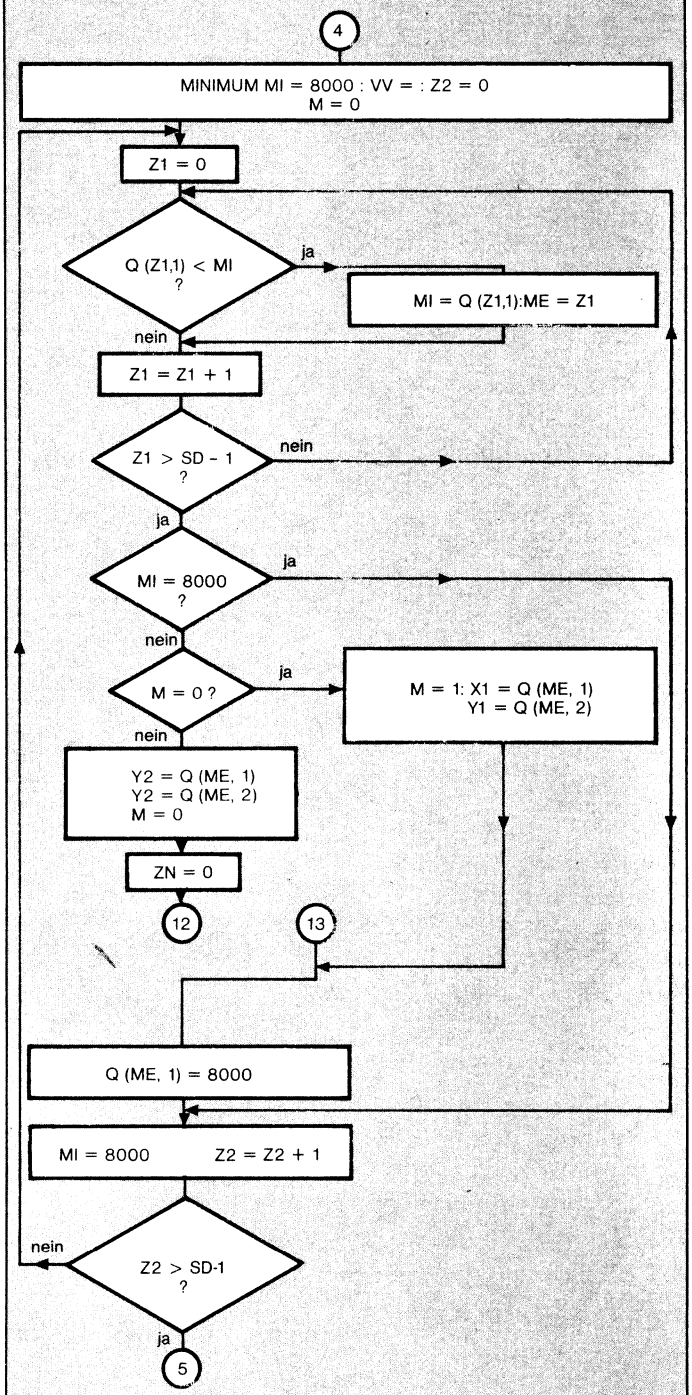
Flußdiagramm 1. Hauptschleife. Hier werden die Flächen jeder Grafikzeile überprüft.



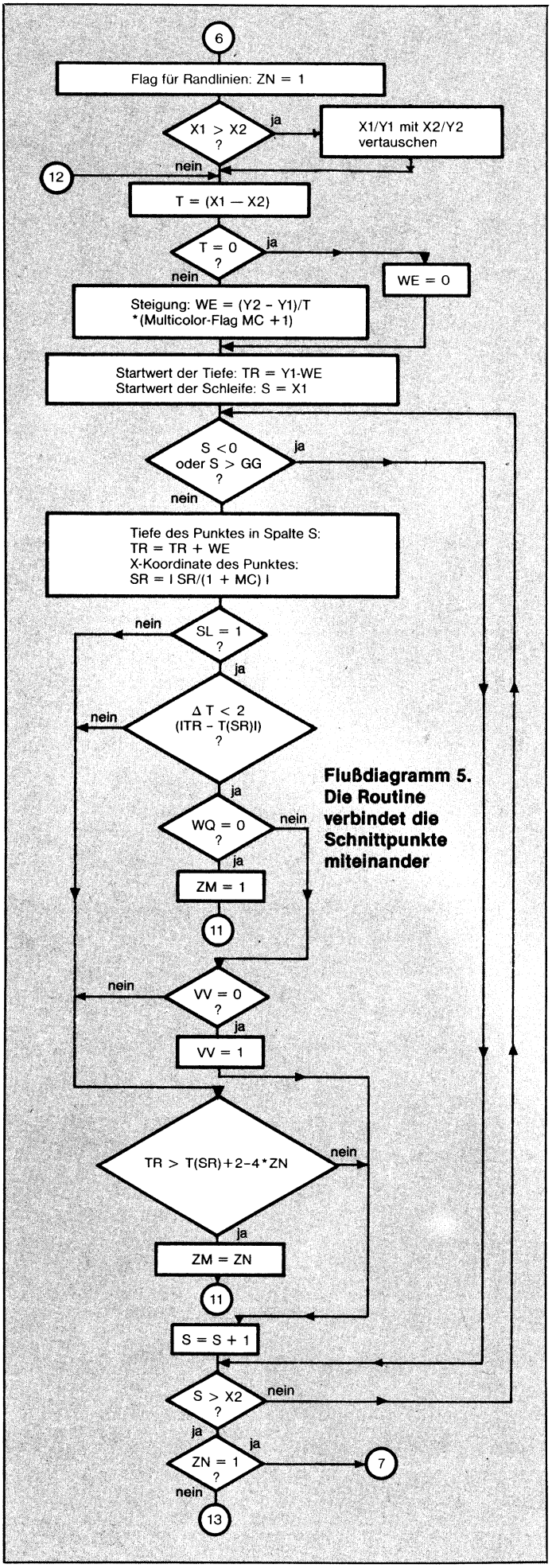
Flußdiagramm 2. Hier wird der Schnittpunkt einer Randlinie mit einer Bildschirmzeile berechnet.



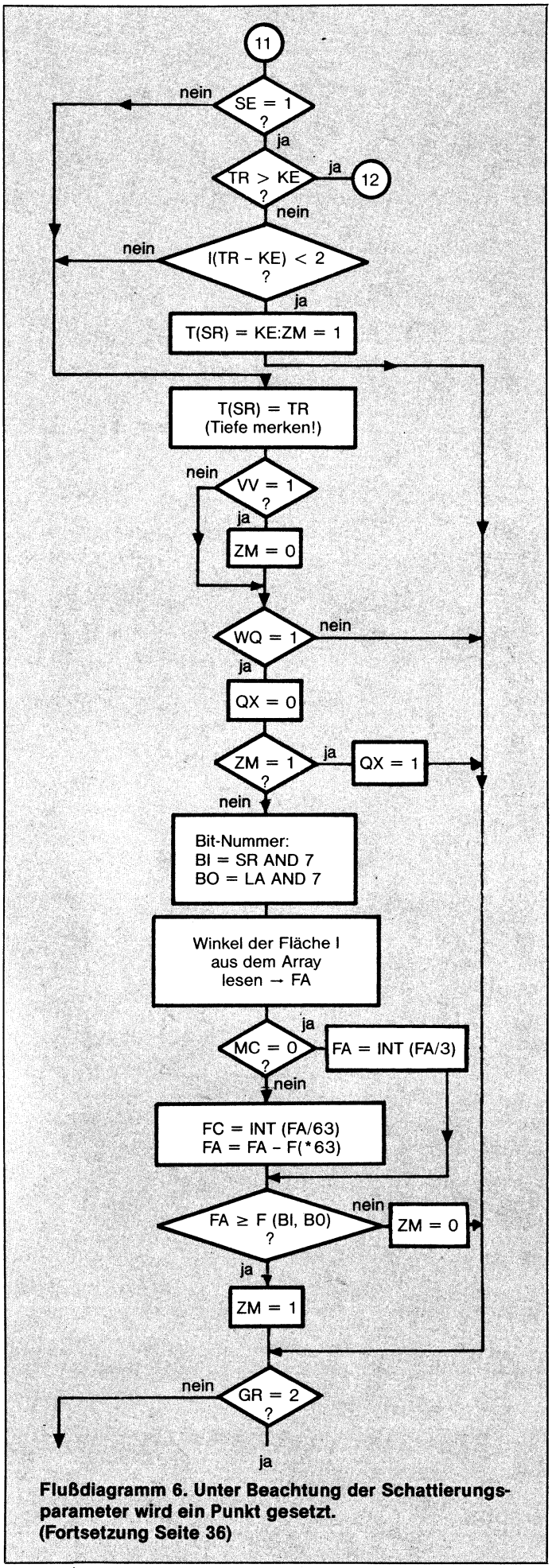
Flußdiagramm 3. Eventuelle Schnittpunkte außerhalb des Bildschirms müssen ermittelt werden.



Flußdiagramm 4. Die Schnittpunkte werden sortiert und durch Linien im Schattierungsraster verbunden.

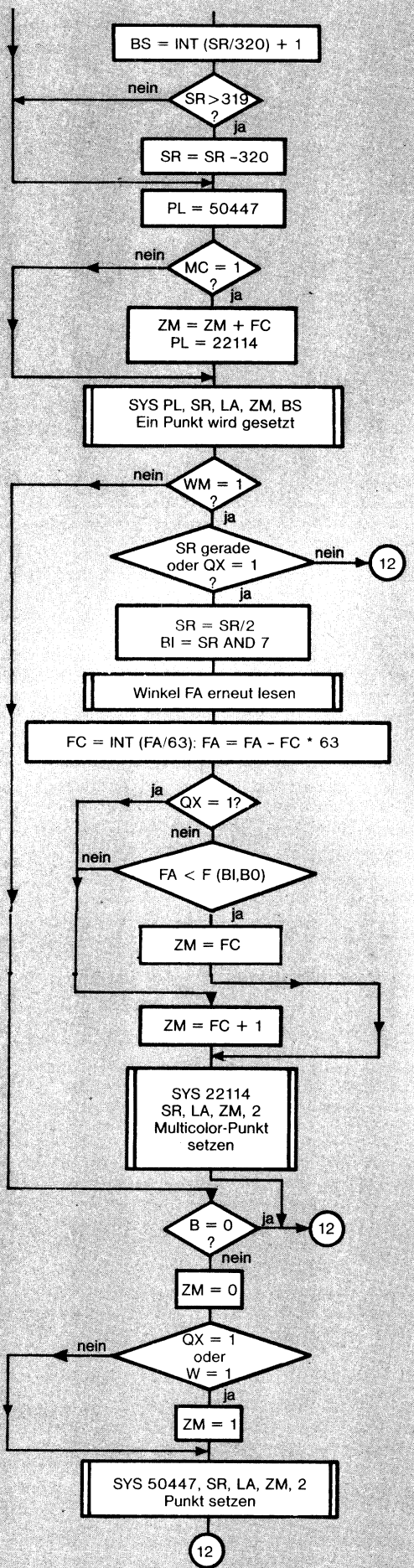


Flußdiagramm 5. Die Routine verbindet die Schnittpunkte miteinander



Flußdiagramm 6. Unter Beachtung der Schattierungsparameter wird ein Punkt gesetzt.

(Fortsetzung Seite 36)



Flußdiagramm 6. (Schluß)

```
5 REM  ********************************** <042>
10 REM *                                  * <059>
15 REM *   GIGA - CAD    GRAPHIC-SYSTEM   * <241>
20 REM *                                  * <069>
25 REM * -------------------------------- * <035>
30 REM *             'LOADER'             * <013>
35 REM * -------------------------------- * <045>
40 REM *        WRITTEN IN 1986 BY        * <055>
45 REM *         STEFAN VILSMEIER &       * <129>
50 REM *         STEFAN LIPPSTREU         * <219>
55 REM ********************************** <092>
60 :                                      <036>
65 :                                      <041>
70 A=PEEK(836)+1:POKE 836,A:IF A=1 GOTO 12
   0                                      <107>
75 IF A=1 THEN LOAD"HRG.CAD.OBJ",8,1      <154>
80 IF A=2 THEN SYS 49152:GOSUB 145:LOAD"HI
   RES1.CAD.OBJ",8,1                      <142>
85 IF A=3 THEN SYS 50181,11,15,1:LOAD"HIRE
   S2.CAD.OBJ",8,1                        <076>
90 IF A=4 THEN LOAD"HIRES3.CAD.OBJ",8,1    <250>
95 IF A=5 THEN SYS 25919:LOAD"CRSR1",8,1   <074>
100 IF A=6 THEN LOAD"CRSR2",8,1            <039>
105 POKE 836,0                             <164>
110 POKE 646,PEEK(53281):PRINT"{HOME}LOAD"
   CHR$(34)"CAD.MAIN"CHR$(34)",8"          <152>
115 PRINT"{4DOWN}RUN:":POKE 631,19:POKE 63
   2,13:POKE 633,13:POKE 198,3:NEW         <252>
120 POKE 53280,15:POKE 53281,15:POKE 646,1
   1:POKE 53263,0:PRINT CHR$(14)CHR$(8)    <243>
125 POKE 55,0:POKE 56,85:CLR:A=1           <211>
130 PRINT"{CLR,11DOWN,8SPACE}YYYYYYYYYYYYY
   YYYYYYYYYY"                             <046>
135 PRINT"{8SPACE}GIGA-CAD V1.0 LOADING...
   "                                       <147>
140 PRINT"{8SPACE}PPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPP
   ":GOTO 75                               <140>
145 B=49153:FOR X=B+900 TO B+926:POKE X,0:
   NEXT:POKE B+902,1                       <255>
150 POKE B+919,255:RETURN                  <064>
```

Listing 1. Lader zu »Giga-CAD«

```
5 REM  ********************************** <042>
10 REM *   GIGA-CAD     GRAPHIC-SYSTEM    * <236>
15 REM *          'CAD.MAIN'              * <083>
20 REM * BY S. VILSMEIER & S. LIPPSTREU   * <141>
25 REM ********************************** <062>
30 :                                       <006>
35 :                                       <011>
40 A=PEEK(836)+1:POKE 836,A:IF A=1 THEN PO
   KE 55,0:POKE 56,80:CLR:A=1              <151>
45 IF A=1 THEN LOAD"HIRES4.CAD.OBJ",8,1    <174>
50 IF A=2 THEN LOAD"HIRES6.CAD.OBJ",8,1    <083>
55 SYS 50707,1:POKE 53280,14:DIM B$(63):IF
    D=0 THEN GOSUB 3060:POKE 808,237       <221>
60 CLOSE 1:OPEN 1,8,15,"U9":CLOSE 1:SYS 37
   021                                     <009>
65 :                                       <041>
70 :                                       <046>
75 REM ********************************** <112>
80 REM *   VARIABLEN / SYS-ADRESSSEN     *  <146>
85 REM ********************************** <122>
90 :                                       <066>
95 N=50181:CO=50292:E=50707:G=50859:LI=510
   49:JO=51627:H2=1                        <176>
100 RE=51800:T2=52490:MU=52517:CP=36878:J2
    =39247:D1=40052:C2=40206               <099>
105 L4=21764:UM=22873:ML=21839             <045>
110 FR=51480:UF=51507:F(1)=11:F(2)=12:F(3)
   =0:F(4)=15                              <190>
115 IF PEEK(53263)=1 AND L=1 THEN B=1:GOSU
   B 2475:SYS CO,2,0:POKE 53263,0:GOTO 12
   5                                       <220>
125 L=1:RI=0:SYS G,160,190,319,199,0,2:SYS
    T2,2:IF D=1 THEN SYS 25919:V=0:K=0     <012>
130 SYS CP,2:SYS RE,0,0,319,199,1,2:SYS CO
   ,1,0                                    <200>
135 POKE 192,0:CLOSE 1:OPEN 1,8,15,"XR+":P
   RINT#1,"U9":CLOSE 1:GOTO 525            <097>
140 :                                      <116>
```

Listing 2. Bearbeitungseinheit

```
145 :                                                    <121>
150 REM ********************************               <025>
155 REM *   MANIPULATIONEN BEI FILMEN   *               <067>
160 REM ********************************               <035>
165 :                                                    <141>
170 IF A=1 AND DR<>0 THEN DR=0:GOTO 420                  <195>
175 IF A=3 AND DL<>0 THEN DL=0:GOTO 420                  <129>
180 IF A=2 AND DU<>0 THEN DU=0:GOTO 420                  <177>
185 INPUT"{CLR,2DOWN,3RIGHT}DREHUNG UM X,Y
    , ODER Z-ACHSE";A$:C=ASC(A$)-87                      <250>
190 IF A=1 THEN DR=C:DU=0:GOTO 410                       <066>
195 IF A=3 THEN DL=C:GOTO 410                            <168>
200 IF A=2 THEN DU=C:DR=0:GOTO 410                       <015>
205 PRINT"{CLR,2DOWN,3RIGHT}SUMMANDEN DES
    FLUCHTPUNKTES{2SPACE}5,15,5";                        <124>
210 INPUT"{HOME,2DOWN,30RIGHT}";KX,KY,KZ:G
    OTO 410                                              <008>
215 PRINT"{CLR,2DOWN,3RIGHT}VERSCHIEBUNGSF
    AKTOR{5SPACE}5.5"                                    <215>
220 INPUT"{UP,24RIGHT}";KF::KF=-KF:GOTO 41
    0                                                    <166>
225 PRINT"{CLR,2DOWN,3RIGHT}NEIGUNG DER Z-
    ACHSE{4SPACE}-30"                                    <063>
230 INPUT"{UP,24RIGHT}";ZV::GOTO 410                     <204>
235 PRINT"{CLR,2DOWN,3RIGHT}VERGROESSERUNG
    SFAKTOR{3SPACE}1.2"                                  <204>
240 INPUT"{UP,25RIGHT}";VF:GOTO 410                      <119>
245 GOSUB 1015:IF A$<>"J"GOTO 410                        <185>
250 A=49153:POKE A+940,DR:POKE A+941,DL:W=
    KX:I=942:GOSUB 2815                                  <123>
255 W=KY:GOSUB 2815:W=KZ:GOSUB 2815                      <156>
260 W=VF:GOSUB 2815                                      <136>
265 W=KF:GOSUB 2815:L=.5:POKE A+952,DU:GOT
    O 2400                                               <032>
270 DR=0:DL=0:KX=0:KY=0:KZ=0:VF=0:KF=0:GOT
    O 420                                                <071>
275 :                                                    <253>
280 :                                                    <002>
285 REM ********************************               <162>
290 REM *   MENUE:  ZUSAETZE             *               <156>
295 REM ********************************               <172>
300 :                                                    <022>
305 GOSUB 615:PRINT"{SPACE,RVSON,14SPACE}Z
    USAETZE{16SPACE,CTRL-O}"                             <145>
310 GOSUB 620                                            <072>
315 PRINT"{HOME,7DOWN,8RIGHT}A. 4-FACHE AU
    FLOESUNG"                                            <006>
320 PRINT"{DOWN,8RIGHT}B. 10-FACHE AUFLOES
    UNG"                                                 <173>
325 PRINT"{DOWN,8RIGHT}C. FILM ERSTELLEN"                <068>
330 PRINT"{DOWN,8RIGHT}D. FILM ERGAENZEN"                <064>
335 PRINT"{DOWN,8RIGHT}E. RAHMEN ZEICHEN A
    N ";:IF RN=0 THEN PRINT"{3LEFT}AUS"                  <133>
340 GOSUB 1020                                           <106>
345 GOSUB 635:IF A$="←"THEN SYS E,1:GOTO 5
    25                                                   <217>
350 IF A<1 OR A>5 GOTO 345                               <136>
355 ON A GOTO 360,370,410,480,490                        <150>
360 GOSUB 1015:IF A$<>"J"GOTO 305                        <080>
365 L=2:RI=0:WM=0:BS=0:MC=0:GOTO 2395                    <136>
370 GOSUB 1015:IF A$<>"J"GOTO 305                        <090>
375 L=2:RI=1:WM=0:BS=0:MC=0:GOTO 2395                    <148>
380 :                                                    <102>
385 :                                                    <107>
390 REM ********************************               <011>
395 REM *     MENUE:  FILM               *               <232>
400 REM ********************************               <021>
405 :                                                    <127>
410 GOSUB 615:PRINT"{SPACE,RVSON,11SPACE}F
    ILM ERSTELLEN{13SPACE,CTRL-O}"                       <066>
415 GOSUB 620                                            <177>
420 PRINT"{HOME,4DOWN,4RIGHT}A. DREHUNG DE
    S KOERPERS AN ";:IF DR=0 THEN PRINT"{3
    LEFT}AUS";                                           <115>
425 PRINT:PRINT"{DOWN,4RIGHT}B. DREHUNG UM
     DEN KOERPER AN ";:IF DU=0 THEN PRINT"
    {3LEFT}AUS";                                         <188>
430 PRINT:PRINT"{DOWN,4RIGHT}C. DREHUNG DE
    R LICHTQUELLE AN ";:IF DL=0 THEN PRINT
    "{3LEFT}AUS";                                        <099>
435 PRINT:PRINT"{DOWN,4RIGHT}D. VERSCHIEBE
    N DES FLUCHTPUNKTES"                                 <226>
440 PRINT"{DOWN,4RIGHT}E. VERSCHIEBEN DER
    SCHNITTEBENE"                                        <048>
445 PRINT"{DOWN,4RIGHT}F. KIPPEN DER Z-ACH
    SE"                                                  <199>
450 PRINT"{DOWN,4RIGHT}G. AENDERN DER GROE
    SSE"                                                 <011>
455 PRINT"{DOWN,4RIGHT}H. BERECHNUNG"                    <056>
460 PRINT"{DOWN,4RIGHT}I. NEUE PARAMETER"                <049>
465 GOSUB 635:IF A$="←"GOTO 305                          <024>
470 IF A<1 OR A>9 GOTO 345                               <008>
475 ON A GOTO 170,170,170,205,215,225,235,
    245,270                                              <212>
480 GOSUB 1015:IF A$<>"J"GOTO 305                        <200>
485 L=3:RI=0:WM=0:GOTO 2395                              <059>
490 RN=1-RN:GOTO 315                                     <069>
495 :                                                    <217>
500 :                                                    <222>
505 REM ********************************               <126>
510 REM *  JOYSTICK-ABFRAGE HAUPTMENUE  *               <085>
515 REM ********************************               <138>
520 :                                                    <244>
525 O=160:P=10:POKE 53280,14:DS=0:FI=0                   <000>
530 GOSUB 1030:IF PEEK(631)<>0 GOTO 530                  <093>
535 IF P>9 GOTO 530                                      <156>
540 IF O<57 GOTO 2970                                    <059>
545 IF O>97 AND O<126 GOTO 1760                          <207>
550 IF O>288 GOTO 1105                                   <224>
555 IF O>126 AND O<165 GOTO 1360                         <197>
560 IF D=1 GOTO 530                                      <100>
565 IF O>57 AND O<97 GOTO 2230                           <204>
570 IF O>165 AND O<233 GOTO 2395                         <135>
575 IF O>234 AND O<287 GOTO 305                          <220>
580 :                                                    <048>
585 :                                                    <053>
590 REM ********************************               <213>
595 REM *     DIVERSE UNTERPROGRAMME    *               <115>
600 REM ********************************               <223>
605 :                                                    <073>
610 GOTO 530                                             <110>
615 PRINT"{CLR,GREY 1,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@
    @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@":RETURN            <044>
620 FOR I=1 TO 22:PRINT" G{36SPACE}H":NEXT               <229>
625 PRINT"{HOME,24DOWN,SHIFT-SPACE}YYYYYYY
    YYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYY{HOME}"
    :RETURN                                              <230>
630 SYS E,0:PRINT CHR$(14)CHR$(8)"{HOME,GR
    EY 1}";:RETURN                                       <063>
635 GET A$:IF A$=""GOTO 635                              <000>
640 A=ASC(A$)-64:RETURN                                  <094>
645 SYS L4,0,0,0,199,1,1:SYS L4,319,0,319,
    199,1,2:IF FI=1 THEN SYS L4,0,0,319,0,
    1,3                                                  <190>
650 RETURN                                               <200>
655 :                                                    <123>
660 :                                                    <128>
665 REM ********************************               <032>
670 REM *        DISK - STATUS         *               <029>
675 REM ********************************               <042>
680 :                                                    <148>
685 CLOSE 1                                              <188>
690 OPEN 1,8,15:INPUT#1,F,F$,T,S:IF F=0 TH
    EN RETURN                                            <248>
695 GOSUB 1020:PRINT:PRINT"{2DOWN,3RIGHT,R
    VSON}DISKETTENFEHLER :"                              <216>
700 PRINT"{2DOWN,2RIGHT}"F","F$","T","S:IF
     DS=0 AND FI THEN RETURN                             <137>
705 CLOSE 2:PRINT#1,"U9":CLOSE 1:IF DS=0 T
    HEN GOSUB 635:RETURN                                 <052>
710 PRINT"{2DOWN,3RIGHT}NOCH EIN VERSUCH{2
    SPACE}(J/N) ?"                                       <134>
715 GOSUB 635:IF A$="N"THEN F=99:PRINT"{CL
    R}":RETURN                                           <124>
720 IF A$="J"THEN F=1:PRINT"{CLR}":RETURN                <116>
725 GOTO 715                                             <113>
730 :                                                    <198>
735 :                                                    <203>
740 REM ********************************               <107>
745 REM *    RAHMEN-BLINKEN BEI 'ZOOM'   *               <236>
750 REM ********************************               <117>
755 :                                                    <223>
760 SYS L4,R,Q,O-1,Q,2,1:SYS L4,O,Q,O,P-1,
    2,1                                                  <183>
765 SYS L4,O,P,R+1,P,2,1:SYS L4,R,P,R,Q+1,
    2,1:PM=1-PM:RETURN                                   <177>
770 W=W+1:IF J1<>J THEN W=1                              <185>
775 IF W>20 THEN W=20                                    <058>
```

Listing 2. Bearbeitungseinheit (Fortsetzung)

```
780 J1=J:P=P+W*(J=1)-W/M*(J=3)-W*(J=5)+W/M
    *(J=7)                                  <117>
785 O=O+W*M*(J=1)-W*(J=3)-W*M*(J=5)+W*(J=7
    ):RETURN                                <059>
790 :                                       <004>
795 :                                       <009>
800 REM ********************************    <190>
805 REM *       ANGEWAEHLTES SYMBOL       *  <213>
810 REM ********************************    <179>
815 :                                       <029>
820 IF O<50 THEN R=3:RX=49:Q1=1:GOTO 835    <124>
825 IF O<100 THEN R=50:RX=99:Q1=3:GOTO 835  <166>
830 R=100:RX=156:Q1=2                       <102>
835 IF P<135 THEN Q=102:RY=134:Q2=2:GOTO 8
    50                                      <237>
840 IF P<165 THEN Q=135:RY=164:Q2=1:GOTO 8
    50                                      <089>
845 Q=165:RY=196:Q2=0                       <173>
850 C=Q2*3+Q1:RETURN                        <226>
855 SYS G,R,Q,RX,RY,2,B:RETURN              <226>
860 :                                       <074>
865 :                                       <079>
870 REM ********************************    <239>
875 REM *     VERFORMUNG PER JOYSTICK     *  <086>
880 REM ********************************    <249>
885 :                                       <099>
890 IF BQ=1 AND EI=0 THEN BQ=0:B=2:GOSUB 8
    55                                      <169>
895 SYS JO:J=PEEK(859)                      <202>
900 IF J=0 GOTO 895                         <092>
905 IF J=128 GOTO 920                       <076>
910 IF INT(J/2)=J/2 GOTO 895                <021>
915 J=INT(J/2)+1:RETURN                     <074>
920 B=2:GOSUB 855:C=0:BQ=1:RETURN           <217>
925 :                                       <139>
930 :                                       <144>
935 REM ********************************    <048>
940 REM *   VERFORMUNG UEBER TASTATUR     *  <028>
945 REM ********************************    <058>
950 :                                       <164>
955 IF A<49 OR A>57 THEN C=0:RETURN         <142>
960 A=A-48:XA=INT((9-A)/3)*3:XB=A-INT((A-1
    )/3)*3                                  <034>
965 XB=3+(XB<2)*2+(XB>2)*1:C=XA+XB:EI=1:GO
    SUB 630:GET A$                          <171>
970 IF C>6 THEN INPUT"{CLR,2DOWN,3RIGHT}DR
    EHWINKEL{3SPACE}90{4LEFT}";W:RETURN     <017>
975 IF C>3 THEN INPUT"{CLR,2DOWN,3RIGHT}VE
    RSCHIEBUNGSSUMMAND{3SPACE}50{4LEFT}";W
    :RETURN                                 <240>
980 INPUT"{CLR,2DOWN,3RIGHT}VERZERRRUNGSFA
    KTOR{3SPACE}1.5{5LEFT}";W:RETURN        <184>
985 :                                       <199>
990 :                                       <204>
995 REM ********************************    <108>
1000 REM *    DIVERSE UNTERPROGRAMME II. *  <128>
1005 REM ********************************   <118>
1010 :                                      <224>
1015 PRINT"{HOME,22DOWN,4RIGHT,RVSON,SPACE
     }SIND SIE SICHER ?{SPACE,RVOFF}":GOSU
     B 635:RETURN                           <176>
1020 IF PEEK(53272)<>23 THEN GOSUB 630      <117>
1025 RETURN                                 <067>
1030 SYS J2,O,P,0:O=PEEK(2024)+256*PEEK(20
     25):P=PEEK(2026):RETURN                <039>
1035 CLOSE 1                                <030>
1040 OPEN 2,8,2,N1$+LEFT$(N$,10)+STR$(FI*2
     +(B-2))+",P,W":GOSUB 690:IF F=0 GOTO
     1055                                   <188>
1045 IF F=99 THEN CLOSE 2:GOSUB 3115:RETUR
     N                                      <222>
1050 CLOSE 1:CLOSE 2:OPEN 1,8,15,"S:"+N1$+
     LEFT$(N$,10)+STR$(FI*2+(B-2)):GOTO 10
     35                                     <157>
1055 SYS 26068,B:CLOSE 2:GOSUB 3115:RETURN  <103>
1060 EI=1:GOSUB 630:GET A$:INPUT"{CLR,2DOW
     N,3RIGHT}VERZERRUNGSFAKTOR{3SPACE}1.5
     {5LEFT}";W                             <053>
1065 SYS RE,2,101,157,197,0,1:SYS UM,1,0,1
     ,D,1,0,W:SYS UM,2,0,1,D,1,0,W:RETURN   <136>
1070 SYS E,0:GOTO 2970:REM 'DARSTELLEN'     <118>
1075 :                                      <035>
1080 :                                      <040>
1085 REM ********************************   <200>
1090 REM *    DARSTELLUNGS - 'MODI'      *  <000>
1095 REM ********************************   <210>
1100 :                                      <060>
1105 YU=0:GOSUB 615:PRINT"{SPACE,RVSON,9SP
     ACE}DARSTELLUNGS - MODI{10SPACE,CTRL-
     O}"                                    <186>
1110 GOSUB 620                              <110>
1115 PRINT"{HOME,4DOWN,3RIGHT}A. FLUCHTPUN
     KTDARSTELLUNG AN ";:IF FL=0 THEN PRIN
     T"{3LEFT}AUS";                         <064>
1120 PRINT:PRINT"{DOWN,3RIGHT}B. ZEICHNEN
     DER SCHNITTLINIEN AN ";                <130>
1125 IF SL=0 THEN PRINT"{3LEFT}AUS";        <004>
1130 PRINT:PRINT"{DOWN,3RIGHT}C. HIDDEN-LI
     NE MODUS AN ";:IF HD=0 THEN PRINT"{3L
     EFT}AUS";                              <133>
1135 PRINT:PRINT"{DOWN,3RIGHT}D. SCHATTIER
     UNGS-MODUS AN ";:IF WQ=0 THEN PRINT"{
     3LEFT}AUS";                            <034>
1140 PRINT:PRINT"{DOWN,3RIGHT}E. LICHTQUEL
     LEN-KOORDINATEN"                       <151>
1145 PRINT"{DOWN,3RIGHT}F. MULTICOLOUR-MOD
     US AN ";:IF MC=0 THEN PRINT"{3LEFT}AU
     S";                                    <064>
1150 PRINT:PRINT"{DOWN,3RIGHT}G. DOPPELMOD
     US HIRES & MULTI AN ";                 <142>
1155 IF WM=0 THEN PRINT"{3LEFT}AUS";        <082>
1160 PRINT:PRINT"{DOWN,3RIGHT}H. HIDDEN-L.
      & SCHATTIERUNG AN ";:IF BS=0 THEN PR
     INT"{3LEFT}AUS";                       <233>
1165 PRINT:PRINT"{DOWN,3RIGHT}I. SCHNITTEB
     ENE AN ";:IF SE=0 THEN PRINT"{3LEFT}A
     US";                                   <255>
1170 GOSUB 1020                             <174>
1175 GOSUB 635:IF A$="←"THEN SYS E,1:GOTO
     525                                    <029>
1180 IF A<1 OR A>9 GOTO 1175                <033>
1185 ON A GOTO 1195,1190,1215,1220,1225,12
     45,1250,1265,1255                      <186>
1190 SL=1-SL:GOTO 1115                      <054>
1195 FL=1-FL:IF FL=0 GOTO 1280              <140>
1200 PRINT"{CLR,2DOWN,3RIGHT}FLUCHTPUNKT-K
     OORDINATEN:"                           <148>
1205 PRINT"{DOWN,3RIGHT}X,Y,Z{3SPACE}"STR$
     (A1)","STR$(A2)","STR$(A3):YU=1        <210>
1210 INPUT"{UP,9RIGHT}";A1,A2,A3:GOTO 1280  <223>
1215 HD=1-HD:GOTO 1305                      <086>
1220 WQ=1-WQ:GOTO 1310                      <114>
1225 PRINT"{CLR,2DOWN,3RIGHT}KOORDINATEN D
     ER LICHTQUELLE:"                       <152>
1230 PRINT"{DOWN,3RIGHT}X,Y,Z{3SPACE}"WX"{
     LEFT},"WY"{LEFT},"WZ                   <115>
1235 INPUT"{UP,9RIGHT}";WX,WY,WZ:IF WX=0 A
     ND WY=0 AND WZ=0 GOTO 1235             <193>
1240 GOTO 1105                              <245>
1245 MC=1-MC:GOTO 1280                      <177>
1250 WM=1-WM:GOTO 1290                      <093>
1255 SE=1-SE:IF SE GOTO 1270                <076>
1260 GOTO 1280                              <217>
1265 BS=1-BS:GOTO 1295                      <005>
1270 YU=1:PRINT"{CLR,2DOWN,3RIGHT}TIEFE DE
     R SCHNITTEBENE:"                       <241>
1275 PRINT"{DOWN,3RIGHT}Y{3SPACE}"STR$(-KE
     ):INPUT"{UP,5RIGHT}";KE:KE=-KE:GOTO 1
     280                                    <005>
1280 :                                      <242>
1285 IF MC THEN WM=0:BS=0                   <237>
1290 IF WM THEN MC=0:BS=0                   <091>
1295 IF BS THEN MC=0:WM=0                   <096>
1300 IF SE OR MC OR WM OR BS THEN WQ=1:HD=
     1                                      <025>
1305 IF HD=0 THEN WQ=0                      <080>
1310 IF WQ=0 THEN MC=0:WM=0:SE=0:BS=0       <036>
1315 IF WQ THEN HD=1                        <102>
1320 IF YU GOTO 1105                        <046>
1325 GOTO 1115                              <108>
1330 :                                      <036>
1335 :                                      <041>
1340 REM ********************************   <120>
1345 REM *     MENUE 'ZOOM'              *  <132>
1350 REM ********************************   <130>
1355 :                                      <061>
```

Listing 2. Bearbeitungseinheit (Fortsetzung)

```
1360 SYS G,127,0,165,9,2,1                                    <091>
1365 GOSUB 615:PRINT"{SPACE,RVSON,12SPACE}
     ZOOM - MENUE{14SPACE,CTRL-O}"                            <230>
1370 GOSUB 620                                                <116>
1375 PRINT"{HOME,5DOWN,7RIGHT}A. ZOOMEN DE
     S OBJEKTS"                                               <037>
1380 PRINT"{DOWN,7RIGHT}B. ORGINALGROESSE"                    <181>
1385 PRINT"{DOWN,7RIGHT}C. OPTIMALER AUSSC
     HNITT"                                                   <010>
1390 PRINT"{DOWN,7RIGHT}D. BETRACHTEN DER
     GRAFIK"                                                  <145>
1395 PRINT"{DOWN,7RIGHT}E. ZENTRIEREN":GOS
     UB 1020                                                  <242>
1400 GOSUB 635:IF A$="←"THEN SYS E,1:SYS G
     ,127,0,165,9,2,1:GOTO 525                                <118>
1405 IF(A<1 OR A>5)OR(A<>4 AND D=1)GOTO 14
     00                                                       <080>
1410 ON A GOTO 1445,1550,1585,1640,1675                       <001>
1415 :                                                        <121>
1420 :                                                        <126>
1425 REM ********************************                    <205>
1430 REM *    'ZOOMEN DES OBJEKTS'       *                   <144>
1435 REM ********************************                    <215>
1440 :                                                        <146>
1445 SYS E,1:O=160:P=100:M=8/5:PM=0                           <142>
1450 GOSUB 1030                                               <232>
1455 IF(PEEK(631))=95 GOTO 1545                               <223>
1460 SYS JO:IF PEEK(859)=128 GOTO 1460                        <163>
1465 R=O:Q=P                                                  <217>
1470 GOSUB 760:SYS JO:J=PEEK(859):GET A$:I
     F A$<>""GOTO 1525                                        <061>
1475 IF J=0 OR J>128 THEN W=0:GOTO 1470                       <190>
1480 IF PM THEN GOSUB 760                                     <222>
1485 IF J=128 GOTO 1505                                       <227>
1490 IF INT(J/2)=J/2 GOTO 1470                                <123>
1495 IF O<R THEN O=R:P=Q:W=0                                  <254>
1500 GOSUB 770:GOTO 1470                                      <150>
1505 IF R=O GOTO 1545                                         <042>
1510 H=320/(ABS(R-O))*H:F1=R/H2+F1:F2=Q/H2
     +F2:H2=H:IF PM=0 THEN GOSUB 760                          <122>
1515 SYS N,11,15,2:B=2:GOSUB 2875:SYS RE,0
     ,0,319,199,1,2                                           <205>
1520 SYS G,160,190,318,198,0,2:SYS CP,2:SY
     S T2,2:SYS CO,1,0:GOTO 525                               <220>
1525 IF PM THEN GOSUB 760                                     <011>
1530 IF A$="←"GOTO 1545                                       <150>
1535 IF A$="L"GOTO 1445                                       <010>
1540 GOTO 1470                                                <244>
1545 SYS G,127,0,165,9,2,1:GOTO 525                           <133>
1550 SYS E,1:F1=0:F2=0:H=1:H2=1:GOTO 1515:
     REM 'ORGINALGROESSE'                                     <069>
1555 :                                                        <007>
1560 :                                                        <012>

1565 REM ********************************                    <091>
1570 REM *    'OPTIMALER AUSSCHNITT'     *                   <071>
1575 REM ********************************                    <101>
1580 :                                                        <032>
1585 PM=0:IF H<>1 THEN PM=1                                   <203>
1590 SYS E,1:O=-8000:P=O:R=-O:Q=-O:F1=0:F2
     =0:H=1:H2=1                                              <168>
1595 I=0:FOR A=1 TO V:SYS D1,A:Y1=USR(1):U
     =USR(2):Z1=USR(3):GOSUB 2910                             <097>
1600 IF U>O THEN O=U                                          <020>
1605 IF Z1>P THEN P=Z1                                        <040>
1610 IF U<R THEN R=U                                          <033>
1615 IF Z1<Q THEN Q=Z1                                        <179>
1620 NEXT A:R=R-1:Q=Q-1:O=O+1:P=P+1:M=8/5                     <222>
1625 B1=ABS(O-R):B2=ABS(P-Q)                                  <112>
1630 IF B1<B2*M THEN FA=B2*M:O=O+ABS(FA-B1
     )/2:R=R-ABS(FA-B1)/2:GOTO 1510                           <060>
1635 IF B1>B2/M THEN FA=B1/M:P=P+ABS(FA-B2
     )/2:Q=Q-ABS(FA-B2)/2:GOTO 1510                           <199>
1640 SYS G,127,0,165,9,2,1:SYS E,2:B=2:GOT
     O 2130:REM 'BETRACHTEN DER GRAFIK'                       <186>
1645 :                                                        <097>
1650 :                                                        <102>
1655 REM ********************************                    <181>
1660 REM *    'ZENTRIEREN'               *                   <176>
1665 REM ********************************                    <191>
1670 :                                                        <122>
1675 SYS E,1:O=-8000:P=O:R=-O:Q=R:QZ=R:PZ=
     P:F1=0:F2=0:H=1:H2=1                                     <075>
1680 I=0:FOR A=1 TO V:SYS D1,A:U=USR(1):Y1
     =USR(2):Z1=USR(3)                                        <101>
1685 IF U>O THEN O=U                                          <105>
1690 IF Y1>P THEN P=Y1                                        <113>
1695 IF Z1>PZ THEN PZ=Z1                                      <069>
1700 IF U<R THEN R=U                                          <123>
1705 IF Y1<Q THEN Q=Y1                                        <001>
1710 IF Z1<QZ THEN QZ=Z1                                      <214>
1715 NEXT A:FX=(R+O)/2:FY=(Q+P)/2:FZ=(QZ+P
     Z)/2                                                     <015>
1720 SYS UM,4,0,0,D,1,0,FX:SYS UM,5,0,0,D,
     1,0,-FY:SYS UM,6,0,0,D,1,0,FZ                            <102>
1725 SYS N,11,15,2:SYS E,1:GOTO 115                           <197>
1730 :                                                        <182>
1735 :                                                        <187>
1740 REM ********************************                    <010>
1745 REM *       DISK - MENUE            *                   <039>
1750 REM ********************************                    <020>
1755 :                                                        <207>
1760 GOSUB 615:PRINT"{SPACE,RVSON,13SPACE}
     DISK - MENUE{13SPACE,CTRL-O}"                            <236>
1765 GOSUB 620                                                <001>
1770 PRINT"{HOME,5DOWN,6RIGHT}A. OBJEKT LA
     DEN"                                                     <075>
1775 PRINT"{DOWN,6RIGHT}B. OBJEKT SPEICHER
     N"                                                       <129>
1780 PRINT"{DOWN,6RIGHT}C. DISKETTENKOMMAN
     DO SENDEN"                                               <060>
1785 PRINT"{DOWN,6RIGHT}D. DIRECTORY ANZEI
     GEN"                                                     <048>
1790 PRINT"{DOWN,6RIGHT}E. GRAFIK LADEN"                      <174>
1795 PRINT"{DOWN,6RIGHT}F. GRAFIK SPEICHER
     N"                                                       <014>
1800 GOSUB 1020                                               <042>
1805 GOSUB 635:IF A$="←"THEN SYS E,1:GOTO
     525                                                      <153>
1810 IF A<1 OR A>6 GOTO 1805                                  <039>
1815 ON A GOTO 1850,1925,2060,2000,2110,21
     65                                                       <016>
1820 :                                                        <018>
1825 :                                                        <023>
1830 REM ********************************                    <102>
1835 REM *       'OBJEKT LADEN'           *                  <245>
1840 REM ********************************                    <112>
1845 :                                                        <043>
1850 GOSUB 615:GOSUB 625:PRINT"{SPACE,RVSO
     N,13SPACE}OBJEKT LADEN{13SPACE,RVOFF}
     "                                                        <132>
1855 INPUT"{3DOWN,3RIGHT}OBJEKT - NAME{4SP
     ACE}";N$:IF N$="←"OR N$=""GOTO 1760                      <198>
1860 OPEN 2,8,2,"OB."+N$+",S,R":GOSUB 685:
     IF F<>0 GOTO 1760                                        <018>
1865 H=1:L=1:F1=0:F2=0:FK=0:H2=1:V=0:D=1:K
     =0:SYS 25919                                             <004>
1870 INPUT#2,D:INPUT#2,V:INPUT#2,K                            <011>
1875 SYS 22541,D,V                                            <240>
1880 FOR I=1 TO K:INPUT#2,B$(I):NEXT                          <062>
1885 SYS C2,V+1,D,0,0                                         <032>
1890 CLOSE 2:GOSUB 685:GOSUB 3115:SYS E,1:
     SYS N,11,15,2:GOTO 115                                   <192>
1895 :                                                        <093>
1900 :                                                        <098>
1905 REM ********************************                    <177>
1910 REM *       'OBJEKT SPEICHERN'       *                  <205>
1915 REM ********************************                    <187>
1920 :                                                        <118>
1925 IF D=1 GOTO 1805                                         <154>
1930 GOSUB 615:GOSUB 625::PRINT"{SPACE,RVS
     ON,11SPACE}OBJEKT SPEICHERN{11SPACE,R
     VOFF}"                                                   <212>
1935 INPUT"{3DOWN,3RIGHT}OBJEKT - NAME{4SP
     ACE}";N$:IF N$="←"OR N$=""GOTO 1760                      <022>
1940 OPEN 2,8,2,"OB."+N$+",S,W":GOSUB 685:
     IF F<>0 GOTO 1760                                        <163>
1945 PRINT#2,D:PRINT#2,V:PRINT#2,K                            <241>
1950 SYS 22520,D,V                                            <058>
1955 FOR I=1 TO K:PRINT#2,B$(I):NEXT                          <177>
1960 CLOSE 2:GOSUB 685:GOSUB 3115                             <196>
1965 GOTO 1760                                                <175>
1970 :                                                        <168>
1975 :                                                        <173>
1980 REM ********************************                    <252>
1985 REM *    'DIRECTORY ANZEIGEN'       *                   <110>
1990 REM ********************************                    <006>
1995 :                                                        <193>
```

Listing 2. Bearbeitungseinheit (Fortsetzung)

```
2000 PRINT"{CLR}";:GOSUB 615:PRINT"{SPACE,
     RVSON,10SPACE}DIRECTORY ANZEIGEN{10SP
     ACE,RVOFF}"                          <222>
2005 PRINT:OPEN 2,8,0,"$0":SYS 26134:CLOSE
      2                                   <230>
2010 :CLOSE 2                            <248>
2015 CLOSE 1:OPEN 1,8,15:INPUT#1,F,F$,T,S:
     IF F=0 GOTO 2025                    <205>
2020 PRINT"{HOME,DOWN}":GOSUB 695:GOTO 176
     0                                   <056>
2025 PRINT#1,"U9":CLOSE 1:GOSUB 635:GOTO 1
     760                                 <145>
2030 :                                   <228>
2035 :                                   <233>
2040 REM ********************************  <056>
2045 REM *   'DISKETTENKOMMANDO SENDEN'   *  <002>
2050 REM ********************************  <068>
2055 :                                   <255>
2060 GOSUB 615:GOSUB 625:PRINT"{SPACE,RVSO
     N,6SPACE}DISKETTENKOMMANDO SENDEN{8SP
     ACE,RVOFF}"                         <198>
2065 POKE 631,34:POKE 198,1:N$="":INPUT"{2
     DOWN,3RIGHT}KOMMANDO ";N$:IF N$="←"GO
     TO 1760                             <109>
2070 CLOSE 1:OPEN 1,8,15,N$:INPUT#1,F,F$,T
     ,S:PRINT"{2DOWN,3RIGHT,RVSON,SPACE}DI
     SKETTENSTATUS: "                    <173>
2075 GOSUB 700:GOTO 1760                 <109>
2080 :                                   <124>
2085 :                                   <029>
2090 REM ********************************  <108>
2095 REM *    'GRAFIK LADEN'              *  <082>
2100 REM ********************************  <118>
2105 :                                   <049>
2110 GOSUB 615:GOSUB 625:PRINT"{SPACE,RVSO
     N,13SPACE}GRAFIK LADEN{13SPACE,RVOFF}
     "                                   <231>
2115 INPUT"{3DOWN,3RIGHT}GRAFIK - NAME{4SP
     ACE}";N$:IF N$="←"OR N$=""GOTO 1760  <183>
2120 PRINT"{CLR}":OPEN 2,8,2,"PI."+N$+",P,
     R":GOSUB 685:IF F<>0 GOTO 1760      <037>
2125 SYS N,11,15,2:SYS E,2:SYS 26101,2:CLO
     SE 2:PRINT#1,"U9":CLOSE 1:B=2       <159>
2130 GOSUB 2475:SYS E,1:GOTO 525         <140>
2135 :                                   <079>
2140 :                                   <084>
2145 REM ********************************  <163>
2150 REM *     'GRAFIK SPEICHERN'         *  <022>
2155 REM ********************************  <173>
2160 :                                   <104>
2165 GOSUB 615:GOSUB 625:PRINT"{SPACE,RVSO
     N,11SPACE}GRAFIK SPEICHERN{11SPACE,RV
     OFF}"                               <196>
2170 CR=A:INPUT"{3DOWN,3RIGHT}GRAFIK - NAM
     E{4SPACE}";N$:IF N$="←"OR N$=""GOTO 2
     190                                 <101>
2175 IF CR=6 THEN INPUT"{2DOWN,3RIGHT}GRAF
     IK - BILDSCHIRM # ";B               <080>
2180 OPEN 2,8,2,"PI."+N$+",P,W"          <084>
2185 SYS 26068,B:CLOSE 2:GOSUB 685:CLOSE 1
     :OPEN 1,8,15:PRINT#1,"U9":CLOSE 1   <135>
2190 IF CR=6 THEN SYS E,1:GOTO 525       <145>
2195 RETURN                              <221>
2200 :                                   <144>
2205 :                                   <149>
2210 REM ********************************  <228>
2215 REM *       'FORM'                   *  <191>
2220 REM ********************************  <238>
2225 :                                   <169>
2230 SYS CO,2,0:SYS G,58,0,96,9,2,2:SYS G,
     0,100,158,104,0,2:BQ=1              <195>
2235 SYS MU,2:SYS RE,0,99,159,199,1,2:SYS
     RE,2,101,157,197,1,2:SYS E,2:B=2    <190>
2240 O=160:P=100:JL=0                    <178>
2245 GOSUB 1030                          <009>
2250 IF PEEK(631)<>0 THEN A=PEEK(631):GOTO
      2325                               <248>
2255 IF O>57 AND O<97 AND P<9 THEN A=95:GO
     TO 2325                             <007>
2260 IF O>159 OR P<100 GOTO 2245         <079>
2265 GOSUB 820:IF C=0 GOTO 2245          <032>
2270 GOSUB 890:IF C=0 GOTO 2245          <149>
2275 SYS RE,2,101,157,197,0,2:SYS UM,C,0,0
     ,D,EI,J,W                           <023>
2280 IF JL>0 THEN JL=JL+1:SYS RE,2,101,157
     ,197,1,2:IF EI=0 GOTO 2270          <021>
2285 IF JL>0 THEN EI=0:BQ=1:C=0:GOTO 2245  <138>
2290 B=1:DH=HD:HD=0:SYS N,11,15,1:GOSUB 28
     75:HD=DH                            <170>
2295 SYS RE,0,0,319,199,1,1:SYS T2,1:SYS G
     ,160,190,318,198,0,1:SYS CP,1       <077>
2300 SYS E,1:SYS CO,2,0:SYS G,0,100,158,10
     4,0,2:SYS G,58,0,96,9,2,2           <104>
2305 SYS MU,2:SYS RE,0,99,159,199,1,2:SYS
     RE,2,101,157,197,1,2                <057>
2310 IF JL THEN JL=1:SYS E,2:POKE 53280,14
     :GOTO 2325                          <041>
2315 IF EI THEN EI=0:BQ=1:C=0:SYS E,2:GOTO
      2245                               <079>
2320 B=2:GOSUB 855:BQ=0:SYS E,2:GOTO 2270  <079>
2325 IF A=95 AND JL>1 THEN POKE 53280,14:G
     OTO 2290                            <001>
2330 IF A=95 THEN SYS E,1:GOTO 525       <166>
2335 IF A=133 AND JL=0 THEN JL=1:POKE 5328
     0,6:GOTO 2245                       <218>
2340 IF A=133 AND JL=1 THEN JL=0:POKE 5328
     0,14:GOTO 2245                      <007>
2345 IF A=133 AND JL>1 THEN POKE 53280,14:
     GOTO 2290                           <059>
2350 IF A=48 THEN GOSUB 1060:C=3:SYS E,2:G
     OTO 2275                            <157>
2355 GOSUB 955:IF C=0 OR W=0 THEN SYS E,2:
     EI=0:W=0:C=0:BQ=1:GOTO 2245         <120>
2360 SYS E,2:GOTO 2275                   <099>
2365 :                                   <055>
2370 :                                   <060>
2375 REM ********************************  <139>
2380 REM *       'DARSTELLEN'             *  <142>
2385 REM ********************************  <149>
2390 :                                   <080>
2395 SYS N,11,15,2:SYS E,2:POKE 53280,15   <010>
2400 IF HD THEN PRINT"{CLR}";:SYS E,0:GOTO
      2975                               <208>
2405 IF L<>1 THEN GOSUB 630:INPUT"{CLR,4DO
     WN,3RIGHT}FILE - NAME ";N$          <248>
2410 IF L<>1 THEN DS=1:SYS E,1:PRINT"{CLR}
     ":OPEN 1,8,15,"XR-":PRINT#1,"U9":POKE
      192,192                            <156>
2415 IF L=.5 GOTO 2565                   <047>
2420 IF L=2 AND RI=1 GOTO 2700           <134>
2425 IF L=2 GOTO 2725                    <118>
2430 IF L=3 GOTO 2750                    <141>
2435 B=2:GOSUB 2875                      <147>
2440 GOSUB 2475:SYS CO,1,0:SYS E,1:GOTO 12
     5                                   <070>
2445 :                                   <135>
2450 :                                   <140>
2455 REM ********************************  <219>
2460 REM *       GRAFIK BETRACHTEN        *  <025>
2465 REM ********************************  <229>
2470 :                                   <160>
2475 XA=1:POKE 53280,15                  <100>
2480 GOSUB 635:A=A+64:IF A>48 AND A<51 THE
     N B=A-48:SYS E,B                    <132>
2485 IF A<133 OR A>140 GOTO 2500         <095>
2490 A=A-132:I=A-INT(A/5)*4:W=-(A<5)+(A>4)
     :F(I)=F(I)+W:IF F(I)<0 THEN F(I)=15   <039>
2495 IF F(I)>15 THEN F(I)=0              <231>
2500 IF A=83 THEN A=0:GOSUB 630:GOSUB 2165 <071>
2505 IF A=82 THEN SYS RE,0,0,319,199,1,3   <211>
2510 IF A=95 THEN SYS ML,11,15,0,1:SYS ML,
     11,15,0,2:POKE 53281,15:SYS E,B:RETUR
     N                                   <168>
2515 IF A=77 THEN XA=1-XA                <016>
2520 SYS ML,F(1),F(2),F(3),B:POKE 53280,F(
     4):POKE 53281,F(4)                  <126>
2525 IF XA THEN SYS ML,F(1),F(4),0,B:SYS E
     ,B                                  <076>
2530 GOTO 2480                           <001>
2535 :                                   <225>
2540 :                                   <230>
2545 REM ********************************  <053>
2550 REM * DARSTELLUNG IN ALLEN GROESSEN*  <037>
2555 REM ********************************  <063>
2560 :                                   <252>
2565 SYS N,11,15,2:SYS E,2:POKE 53280,15   <182>
2570 CLOSE 1:OPEN 1,8,15,"S:CAD.MAIN.DATAS
     ":PRINT#1,"XR-":PRINT#1,"U9":POKE 192
     ,192                                <170>
```

Listing 2. Bearbeitungseinheit (Fortsetzung)

```
2575 CLOSE 1:OPEN 2,8,2,"CAD.MAIN.DATAS,S,
     W":GOSUB 685:IF F=0 GOTO 2590          <140>
2580 IF F=99 THEN CLOSE 2:GOSUB 3115:SYS E
     ,1:GOTO 135                            <112>
2585 CLOSE 2:CLOSE 1:GOTO 2570              <221>
2590 SYS 22520,D,V:CLOSE 2:GOSUB 3115       <179>
2595 DV=DU:VX=A1:VY=A2:VZ=A3:H2=H:FOR FI=1
      TO 24:B=2:SYS E,2:IF DU=0 THEN DU=DR  <183>
2600 SYS RE,310,0,319,194,1,2:SYS 50859,31
     1,1,318,FI*8+1,1,2                     <208>
2605 IF DU=1 THEN SYS UM,8,0,1,D,1,0,15*FI  <043>
2610 IF DU=2 THEN SYS UM,7,0,1,D,1,0,15*FI  <096>
2615 IF DU=3 THEN SYS UM,9,0,1,D,1,0,15*FI  <197>
2620 IF ZV THEN SYS UM,8,0,1,D,1,0,ZV       <212>
2625 A1=A1+KX:A2=A2+KY:A3=A3+KZ:DU=DV:IF V
     F<>0 THEN H=H*VF                       <109>
2630 GOSUB 2875:SYS E,0:IF RN THEN SYS RE,
     0,0,159,95,1,2                         <038>
2635 OPEN 2,8,2,"FI."+N$+STR$(FI)+",P,W":G
     OSUB 685:IF F=0 GOTO 2650              <071>
2640 IF F=99 THEN CLOSE 2:GOSUB 3115:GOTO
     2655                                   <141>
2645 CLOSE 2:CLOSE 1:OPEN 1,8,15,"S:FI."+N
     $+STR$(FI):GOTO 2635                   <166>
2650 SYS 22299:CLOSE 2                      <015>
2655 DS=0:CLOSE 1:OPEN 2,8,2,"CAD.MAIN.DAT
     AS,S,R":GOSUB 690:IF F=0 GOTO 2685     <048>
2660 PRINT"{3DOWN,SPACE}DISKETTE MIT SYSTE
     MDATEN EINLEGEN !"                     <135>
2665 PRINT"{2DOWN,SPACE}NOCH EINEN VERSUCH
      (J/N) ?"                              <019>
2670 GOSUB 635:IF A$="J"THEN CLOSE 2:PRINT
     "{CLR}":GOTO 2655                      <033>
2675 IF A$="N"THEN CLOSE 2:SYS 25919:DF=1:
     VI=0:MN=0:SYS N,11,15,2:SYS E,1:GOTO
     125                                    <067>
2680 GOTO 2670                              <152>
2685 SYS 22541,D,V:CLOSE 2:GOSUB 3115:DS=1  <040>
2690 SYS N,11,15,2:NEXT                     <155>
2695 H=H2:A1=VX:A2=VY:A3=VZ:SYS E,1:L=1:PO
     KE 192,0:POKE 53280,14:GOTO 135        <223>
2700 PRINT"{CLR}":FOR FI=1 TO 5:SYS N,11,1
     5,1:SYS N,11,15,2:SYS E,1:SYS FR,0:B=
     1                                      <059>
2705 FK=FI*200-200:GOSUB 2875:SYS UF,1:SYS
      E,0:IF RN THEN GOSUB 645              <035>
2710 IF RN AND FI=5 THEN SYS L4,0,199,319,
     199,1,3                                <165>
2715 N1$="HZ.":B=1:GOSUB 1035:B=2:GOSUB 10
     35                                     <141>
2720 GOSUB 3115:NEXT FI:FK=0:L=1:RI=0:GOTO
      120                                   <244>
2725 FOR FI=1 TO 2:B=1:SYS N,11,15,1:SYS N
     ,11,15,2:SYS E,1:SYS FR,0              <037>
2730 FK=(FI-1)*200:GOSUB 2875:SYS UF,1:SYS
      E,0:IF RN THEN GOSUB 645              <109>
2735 IF RN AND FI=2 THEN SYS L4,0,199,319,
     199,1,3                                <184>
2740 N1$="HV.":B=1:GOSUB 1035:B=2:GOSUB 10
     35                                     <162>
2745 GOSUB 3115:NEXT FI:FK=0:L=1:RI=0:GOTO
      120                                   <013>
2750 SYS N,11,15,2:SYS E,2:L=.5:GOSUB 2875
     :L=1:IF RN THEN SYS RE,0,0,159,95,1,2  <180>
2755 OPEN 2,8,2,"FI."+N$+",P,W":GOSUB 685:
     IF F=0 GOTO 2770                       <042>
2760 IF F=99 GOTO 2775                      <197>
2765 CLOSE 2:CLOSE 1:OPEN 1,8,15,"S:FI."+N
     $:CLOSE 1:GOTO 2755                    <182>
2770 SYS 22299                              <068>
2775 CLOSE 2:GOSUB 3115:SYS E,1:L=1:GOTO 1
     35                                     <217>
2780 :                                      <216>
2785 :                                      <221>
2790 REM ********************************  <044>
2795 REM *      PARAMETER-UEBERGABE       *  <019>
2800 REM ********************************  <054>
2805 :                                      <241>
2810 W2=INT(W/256):W1=W-256*W2:POKE A+I,W1
     :POKE A+I+1,W2:I=I+2:RETURN            <153>
2815 IF ABS(W)>3276.7 THEN W=3276.7*SGN(W)  <146>
2820 W=W*10+32768:GOSUB 2810:RETURN         <036>
2825 POKE 53280,15:GOSUB 630:PRINT"{CLR,12
     DOWN,8SPACE}SYSTEMDISKETTE EINLEGEN !
     "                                      <091>
2830 GOSUB 635:IF A$="←"THEN RETURN         <004>
2835 OPEN 2,8,2,N$+",P,R":CLOSE 2:GOSUB 68
     5:IF F THEN A$="←":RETURN              <166>
2840 PRINT#1,"U9":CLOSE 1:RETURN            <037>
2845 FOR X=1 TO K:FOR Y=1 TO 13:W=PEEK(A+Y
     ):IF W=254 THEN Y=13:GOTO 2855         <025>
2850 B$(X)=B$(X)+CHR$(W)                    <019>
2855 NEXT Y:A=A+14:NEXT X:A=49153:RETURN    <075>
2860 FOR X=1 TO K:FOR Y=1 TO LEN(B$(X)):PO
     KE A+Y,ASC(MID$(B$(X),Y,1)):NEXT Y     <084>
2865 POKE A+Y,254:A=A+14:NEXT X:A=49153:RE
     TURN                                   <077>
2870 W1=A+I:W=((PEEK(W1)+256*PEEK(W1+1))-3
     2768)/10:I=I+2:RETURN                  <075>
2875 SYS 20480,D,FL,RI,A1,A2,A3,H,L,F1,F2,
     FK,B:RETURN:REM DARSTELLEN             <069>
2880 :                                      <062>
2885 :                                      <067>
2890 REM ********************************  <146>
2895 REM *         EXTREMA                 *  <198>
2900 REM ********************************  <156>
2905 :                                      <087>
2910 IF FL=0 THEN 2930                      <190>
2915 IF Y1-A2=0 THEN T=0:GOTO 2925          <076>
2920 T=Y1/(Y1-A2)                           <089>
2925 U=U-T*(U-A1):Z1=Z1-T*(Z1-A3)           <246>
2930 IF RI=1 THEN X4=U:U=-Z1*1.5:Z1=X4*1.5  <058>
2935 U=((U+160)-F1)*H*L:Z1=((Z1+100)-F2)*H
     *L-FK*H:RETURN                         <104>
2940 :                                      <122>
2945 :                                      <127>
2950 REM ********************************  <206>
2955 REM *    PARAMETER CODIEREN           *  <212>
2960 REM ********************************  <216>
2965 :                                      <147>
2970 N$="CAD.CREATE":GOTO 2980              <078>
2975 N$="CAD.PAINT"                         <092>
2980 GOSUB 2825:IF A$="←"THEN SYS E,1:POKE
      53280,14:GOTO 525                     <069>
2985 A=49153:W=FL+2*WQ+4*MC+8*RI+16*SE+32*
     WM+64*BS+128*HD:POKE A+912,W           <128>
2990 I=900:W=K:GOSUB 2810:W=D:GOSUB 2810:W
     =V:GOSUB 2810                          <096>
2995 W=A1:GOSUB 2815:W=A2:GOSUB 2815:W=A3:
     GOSUB 2815:I=I+1:W=WX:GOSUB 2815       <140>
3000 W=WY:GOSUB 2815:W=WZ:GOSUB 2815:I=I+2
     :W=F1:GOSUB 2815:W=F2:GOSUB 2815       <083>
3005 W=KE:GOSUB 2815:POKE A+919,L*2:POKE A
     +954,SL:I=898:W=ZV:GOSUB 2815          <118>
3010 POKE A+920,RN:W$=STR$(H):POKE A+927,L
     EN(W$)                                 <033>
3015 FOR W=1 TO LEN(W$):POKE A+927+W,ASC(M
     ID$(W$,W,1)):NEXT W:IF K THEN GOSUB 2
     860                                    <195>
3020 POKE 836,0:PRINT"{GREY 3,CLR}LOAD"CHR
     $(34)N$CHR$(34)",8"                    <163>
3025 PRINT"{4DOWN}RUN:":POKE 631,19:POKE 6
     32,13:POKE 633,13:POKE 198,3:NEW       <112>
3030 :                                      <212>
3035 :                                      <217>
3040 REM ********************************  <040>
3045 REM *    PARAMETER DECODIEREN         *  <119>
3050 REM ********************************  <050>
3055 :                                      <237>
3060 A=49153:K=PEEK(A+900):D=PEEK(A+902)+2
     56*PEEK(A+903)                         <111>
3065 V=PEEK(A+904)+256*PEEK(A+905)          <088>
3070 IF PEEK(A+919)=255 THEN WY=500:WZ=-20
     0:A1=50:A2=300:A3=30:L=1:H=1:GOTO 311
     0                                      <086>
3075 I=906:GOSUB 2870:A1=W:GOSUB 2870:A2=W  <037>
3080 GOSUB 2870:A3=W:I=I+1:GOSUB 2870:WX=W
     :GOSUB 2870:WY=W:GOSUB 2870:WZ=W       <031>
3085 I=I+2:GOSUB 2870:F1=W:GOSUB 2870:F2=W
     :GOSUB 2870:KE=W:L=PEEK(A+919)/2       <239>
3090 W=PEEK(A+912):RN=PEEK(A+920)           <092>
3095 FL=W AND 1:WQ=(W AND 2)/2:MC=(W AND 4
     )/4:RI=(W AND 8)/8:SE=(W AND 16)/16    <034>
3100 WM=(W AND 32)/32:BS=(W AND 64)/64:HD=
     (W AND 128)/128:SL=PEEK(A+954)         <227>
3105 N$="":FOR X=1 TO PEEK(A+927):N$=N$+CH
     R$(PEEK(A+927+X)):NEXT X:H=VAL(N$)     <199>
3110 GOSUB 2845:RETURN                      <006>
3115 CLOSE 1:OPEN 1,8,15,"U9":CLOSE 1:RETU
     RN                                     <079>
```

Listing 2. Bearbeitungseinheit (Schluß)

```
1 REM  **********************************  <038>
2 REM *     GIGA-CAD  GRAPHIC-SYSTEM     *  <228>
3 REM *           'CAD.CREATE'           *  <177>
4 REM * BY S. VILSMEIER & S. LIPPSTREU *    <125>
5 REM **********************************    <042>
6 :                                         <238>
7 :                                         <239>
8 A=PEEK(836)+1:POKE 836,A:IF A=1 THEN POK
  E 55,0:POKE 56,82:CLR:A=1                 <151>
9 IF A=1 THEN LOAD"HIRES3.CAD.OBJ",8,1      <073>
10 IF A=2 THEN LOAD"HIRES8.CAD.OBJ",8,1     <172>
11 OPEN 1,8,15:GOSUB 688                    <152>
12 SYS 50707,1:POKE 53280,14:DIM P(30,2),B
   $(63)                                    <016>
13 IF D=0 THEN GOSUB 907                    <178>
14 :                                        <246>
15 :                                        <247>
16 REM **********************************   <053>
17 REM *     VARIABLEN/ SYS-ARESSEN     *   <232>
18 REM **********************************   <055>
19 :                                        <251>
20 H=50181:CO=50292:PL=50447:E=50707:G=508
   59:LI=51049:JO=51627:RF=53280            <061>
21 FL=51480:L=51507:R=51800:KR=52008:D4=52
   103:D3=52176:T1=52466:T2=52490           <055>
22 MU=52517:CP=36878:L3=38378:J2=39247:C1=
   39718:D1=40052:C2=40206                  <011>
23 D2=40344:L4=21764:CI=21836:UM=22873:C3=
   25652:DA=25123                           <097>
24 SYS H,11,15,2:GOTO 108                   <106>
25 :                                        <001>
26 :                                        <002>
27 REM *********************************    <158>
28 REM *    GRAFIK LOESCHEN/ MENUE     *    <093>
29 REM *********************************    <160>
30 :                                        <006>
31 PRINT"{CLR,GREY 1}";:SYS H,11,15,B:SYS
   T1,B                                     <057>
32 BS=B:GOSUB 68:SYS KR,1,B:SYS MU,B:IF P=
   1 THEN GOSUB 61                          <202>
33 RETURN                                   <091>
34 J=J-128:QX=O:O=PZ:GOSUB 122:PZ=0:O=QX:R
   ETURN:REM JOYST. UMWANDLUNG -TIEFE       <046>
35 :                                        <011>
36 :                                        <012>
37 REM *********************************    <168>
38 REM *     DIVERSE UNTERPROGRAMME    *    <066>
39 REM *********************************    <170>
40 :                                        <016>
41 PRINT"{CLR,GREY 1,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@
   @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@":RETURN         <234>
42 FOR I=1 TO 22:PRINT" R{36SPACE}R":NEXT   <241>
43 PRINT"{HOME,24DOWN,SPACE}YYYYYYYYYYYYYY
   YYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYY{HOME}":RETURN     <027>
44 N$="":INPUT"{4DOWN,3RIGHT}MAKRO - NAME{
   5SPACE}";N$                              <148>
45 IF LEN(N$)>13 THEN PRINT"{4UP}";:GOTO 4
   4                                        <150>
46 GOSUB 79:RETURN                          <154>
47 GET A$:IF A$=""GOTO 47                   <215>
48 RETURN                                   <106>
49 N1=0:FOR I=1 TO K:IF N$=B$(I)THEN N1=I:
   I=K                                      <105>
50 NEXT:RETURN                              <245>
51 PRINT"{3DOWN,2SPACE}DIESES MAKRO IST NI
   CHT IM SPEICHER !":GOSUB 47:RETURN       <061>
52 N$="":PRINT"{3RIGHT,2DOWN}UNTER WELCHEM
    NAMEN SOLL DAS MAKRO"                   <130>
53 INPUT"{DOWN,3RIGHT}EINGEFUEGT WERDEN{18
   SPACE,16LEFT}";N$                        <197>
54 GOSUB 79:RETURN                          <162>
55 PRINT CHR$(14)CHR$(8):POKE 198,0:RETURN  <234>
56 BS=1                                     <044>
57 SYS G,240,0,293,9,2,BS:RETURN            <248>
58 BS=2:GOTO 57                             <067>
59 BS=1                                     <047>
60 SYS G,139,0,180,9,2,BS:RETURN            <166>
61 BS=2:GOTO 60                             <057>
62 SYS G,0,0,42,9,2,1:RETURN                <051>
63 SYS G,99,0,137,9,2,1:RETURN              <136>
64 SYS G,43,0,98,9,2,1:RETURN               <066>
65 SYS H,11,15,2:RETURN                     <151>
66 BS=2:GOTO 68                             <078>
67 BS=1                                     <055>
68 SYS R,0,0,319,199,1,BS:SYS CP,BS:RETURN  <255>
69 ZM=1:GOTO 71                             <084>
70 ZM=0                                     <074>
71 SYS R,2,101,157,197,ZM,3:RETURN          <158>
72 SYS J2,Z,O,0                             <207>
73 Z=PEEK(2024)+256*PEEK(2025):O=PEEK(2026
   ):A=PEEK(631):RETURN                     <035>
74 XA=USR(1):SA=USR(2):VB=USR(3):RETURN     <083>
75 EI=PEEK(877):C=PEEK(881):IF EI THEN EI=
   0:C=0:WQ=1                               <179>
76 RETURN                                   <134>
77 SYS JO:J=PEEK(859):GET A$:RETURN         <213>
78 X2=X1:Y2=Y1:Z2=Z1:RETURN                 <028>
79 N1=0:IF N$="←"OR N$=""THEN N1=1          <205>
80 RETURN                                   <138>
81 IF PEEK(53272)<>23 THEN SYS E,0:GOSUB 5
   5                                        <018>
82 A=0:GET A$:IF A$<>""THEN A=ASC(A$)       <074>
83 RETURN                                   <141>
84 INPUT"{2DOWN,3RIGHT}VERBINDUNGSVORSCHRI
   FT ";VB:IF VB<0 OR VB>2 THEN PRINT"{4UP
   }";:GOTO 84                              <242>
85 SYS E,1:RETURN                           <182>
86 :                                        <062>
87 :                                        <063>
88 REM *********************************    <219>
89 REM *   FLAECHEN & MAKROS DURCHBL.  *    <246>
90 REM *********************************    <221>
91 :                                        <067>
92 SYS E,1                                  <232>
93 IF F<1 THEN F=N1                         <060>
94 IF F=N1+1 THEN F=1                       <148>
95 SYS L,1:GOSUB 65:SYS DA,MO,F,1,2         <085>
96 SYS CO,2,2:SYS FL,4                      <183>
97 GOSUB 47                                 <171>
98 A=ASC(A$):IF A=43 THEN F=F+1:GOTO 93     <152>
99 IF A=86 THEN GOSUB 887:RETURN            <055>
100 IF A=45 THEN F=F-1:GOTO 93              <025>
101 RETURN                                  <159>
102 :                                       <078>
103 :                                       <079>
104 REM ********************************    <235>
105 REM *        1. DARSTELLUNG        *    <088>
106 REM ********************************    <237>
107 :                                       <083>
108 B=2:GOSUB 31:IF D=1 THEN SYS 25919      <138>
109 IF P THEN SYS DA,5,K,1,B:GOTO 111       <124>
110 ZN=0:SYS DA,ZN,DG,1,B                   <012>
111 SYS CO,1,0                              <014>
112 :                                       <088>
113 :                                       <089>
114 REM ********************************    <245>
115 REM *  JOYSTICK-ABFRAGE HAUPTMENUE  *   <200>
116 REM ********************************    <247>
117 :                                       <093>
118 Z=159:O=12:POKE 40783,0                 <050>
119 GOSUB 72                                <137>
120 IF PEEK(631)=0 THEN 127                 <025>
121 GOTO 119                                <098>
122 W=W+1:IF W>20 THEN W=20                 <230>
123 IF J1<>J THEN W=1                       <189>
124 IF ME=2 THEN W=W*2                      <190>
125 O=O-((J>3 AND J<7)-(J<3 OR J>7))*W:Z=Z
    -((J>1 AND J<5)-(J>5))*W:IF ME=2 THEN
    W=W/2                                   <169>
126 N=0:J1=J:RETURN                         <098>
127 IF O>9 GOTO 119                         <006>
128 IF Z<42 GOTO 182                        <250>
129 IF Z>182 AND Z<239 GOTO 344             <156>
130 IF Z>99 AND Z<137 AND D<>1 GOTO 420     <092>
131 IF Z>43 AND Z<98 GOTO 455               <050>
132 IF Z>137 AND Z<182 GOTO 555             <074>
133 IF Z>239 AND Z<293 AND P=0 GOTO 784     <022>
134 IF Z>292 AND P=0 THEN PRINT"{CLR}":SYS
    E,0:GOTO 898                            <196>
135 GOTO 119                                <112>
136 :                                       <112>
137 :                                       <113>
138 REM ********************************    <013>
139 REM *         LINIEN-BLINKEN       *    <147>
140 REM ********************************    <015>
141 :                                       <117>
142 IF N=0 THEN RETURN                      <143>
143 SYS L4,PA,PB,Z,O,2,B                    <195>
144 IF U=1 OR ME=3 THEN N=1-N:RETURN        <149>
```

Listing 3. Eingabeeinheit

```
145 SYS L4,Z,0,PC,PD,2,B:N=1-N:RETURN                    <145>
146 :                                                    <122>
147 :                                                    <123>
148 REM ********************************                <023>
149 REM *   TASTATURABFRAGE (BLINKEN)   *                <185>
150 REM ********************************                <025>
151 :                                                    <127>
152 A=ASC(A$)                                           <046>
153 N=1-N:GOSUB 142:N=1-N:IF ME=3 GOTO 159               <115>
154 IF A=147 THEN GOSUB 65:POKE 40783,0:B=
    2:GOTO 183                                          <013>
155 IF A=76 THEN GOSUB 142:GOSUB 170:IF U=
    0 GOTO 189                                          <032>
156 IF A=95 GOTO 213                                    <151>
157 IF A=67 THEN SYS CI,B:N=1                           <152>
158 GOTO 198                                            <231>
159 IF A=147 THEN SYS E,2:POKE 40783,0:GOT
    O 456                                               <058>
160 IF A=76 THEN GOSUB 142:GOSUB 173:IF U=
    0 GOTO 459                                          <167>
161 IF A=95 GOTO 483                                    <172>
162 IF A=67 THEN SYS CI,B:N=1                           <157>
163 GOTO 468                                            <212>
164 :                                                   <140>
165 :                                                   <141>
166 REM ********************************                <041>
167 REM *        LINIE LOESCHEN        *                <145>
168 REM ********************************                <043>
169 :                                                   <145>
170 GOSUB 142:U=U-1:IF U=0 THEN RETURN                  <056>
171 SYS L4,P(U-1,1)+160,P(U-1,2)+100,PC,PD
    ,2,B                                                <177>
172 PC=P(U-1,1)+160:PD=P(U-1,2)+100:Z=PC:O
    =PD:RETURN                                          <109>
173 U=U-1:IF U=0 THEN RETURN                            <149>
174 SYS L4,P(U-1,0)+160,180-P(U-1,1),PA,PB
    ,2,2                                                <241>
175 Z=PA:O=PB:PA=P(U-1,0)+160:PB=180-P(U-1
    ,1):RETURN                                          <204>
176 :                                                   <152>
177 :                                                   <153>
178 REM ********************************                <053>
179 REM *      FLAECHE: 2D-EINGABE      *                <212>
180 REM ********************************                <055>
181 :                                                   <157>
182 GOSUB 65:ME=1:B=3:C=0                               <012>
183 GOSUB 66:SYS T1,2:SYS D4,1,2                        <032>
184 U=0:SYS G,0,0,42,9,2,B                              <187>
185 IF P THEN GOSUB 61                                  <185>
186 M=0:B=2                                             <233>
187 SYS LI,160,97,160,103,1,2                           <188>
188 SYS LI,157,100,163,100,1,2:SYS E,2                  <102>
189 Z=160:O=100                                         <185>
190 GOSUB 72                                            <208>
191 IF A<>0 GOTO 193                                    <167>
192 GOTO 197                                            <232>
193 IF A=67 THEN SYS CI,B                               <088>
194 IF A=95 GOTO 213                                    <189>
195 GOTO 190                                            <011>
196 REM ***** 1. ECKPUNKT ************                  <159>
197 N=0:U=1:P(0,1)=Z-160:P(0,0)=0:P(0,2)=O
    -100:PA=Z:PB=O:PC=Z:PD=O                            <077>
198 GOSUB 143:GOSUB 77:IF A$<>""GOTO 152                <117>
199 IF J=0 THEN W=0:GOTO 198                            <154>
200 GOSUB 142:IF J=128 THEN 202                         <180>
201 GOSUB 122:GOTO 198                                  <198>
202 IF PC=Z AND PD=O GOTO 198                           <181>
203 IF U>29 GOTO 198                                    <153>
204 SYS L4,PC,PD,Z,O,2,2                                <200>
205 U=U+1:PC=Z:PD=O:P(U-1,1)=PC-160:P(U-1,
    0)=0:P(U-1,2)=PD-100                                <221>
206 GOTO 198                                            <023>
207 :                                                   <183>
208 :                                                   <184>
209 REM ********************************                <003>
210 REM *     FLAECHE: EINFUEGEN (3D)   *                <166>
211 REM ********************************                <005>
212 :                                                   <188>
213 VF=0:IF U>1 THEN GOSUB 321:DG=D-1                   <120>
214 C=0:ME=1:SYS L,1:M=0:Z=160:O=100                     <153>
215 GOSUB 65:IF U<2 THEN ME=0:GOSUB 62:GOT
    O 118                                               <142>
216 SYS DA,1,DG,1,2                                     <130>
217 SYS CO,2,2:SYS FL,4                                 <048>
218 IF C=0 THEN GOSUB 69                                <170>
219 IF C<>0 THEN 223                                    <213>
220 B=2:GOSUB 72:IF A<>0 GOTO 227                       <115>
221 IF Z<42 AND O<9 THEN A=95:GOTO 227                  <067>
222 WQ=1                                                <022>
223 GOSUB 749:IF C=0 THEN 220                           <165>
224 GOSUB 762:IF C=0 THEN 220                           <229>
225 SYS UM,C,1,DG,D,EI,J,W:GOSUB 75                     <041>
226 SYS L,1:M=0:GOTO 215                                <182>
227 GOSUB 769:SYS E,1:IF SV GOTO 225                    <080>
228 IF A=95 GOTO 325                                    <234>
229 IF A=48 THEN C=10:GOSUB 772:DF=DG:C=1:
    GOSUB 548:GOTO 225                                  <191>
230 IF A=43 THEN VF=DG:GOTO 240                         <006>
231 IF A=76 THEN GOSUB 254:GOTO 325                     <228>
232 IF A=42 AND VF<>0 GOTO 304                          <189>
233 GOTO 220                                            <201>
234 :                                                   <210>
235 :                                                   <211>
236 REM ********************************                <030>
237 REM *     FLAECHE DUPLIZIEREN       *                <181>
238 REM ********************************                <032>
239 :                                                   <215>
240 SYS L,1:SYS CO,1,1:S=0                              <220>
241 SYS D2,DG:GOSUB 74:IF S<>2 THEN ZE=1:G
    OSUB 915:IF F THEN SYS E,1:GOTO 247                 <010>
242 SYS D2,DG+1:XB=USR(1):IF S=2 THEN SA=K              <197>
243 SYS C2,V+1,D,SA,VB:D=D+1:SYS C2,V+(XB-
    XA)+1,D,SA,VB                                       <158>
244 FOR I=XA TO XB-1:V=V+1                              <127>
245 SYS D1,I:SYS C1,USR(1),USR(2),USR(3),V              <012>
246 NEXT:IF S=2 THEN RETURN                             <124>
247 DG=D-1:GOTO 214                                     <088>
248 :                                                   <224>
249 :                                                   <225>
250 REM ********************************                <044>
251 REM *    FLAECHE LOESCHEN           *                <032>
252 REM ********************************                <046>
253 :                                                   <229>
254 SYS L,1                                             <194>
255 SYS D2,DG:YA=USR(1):SYS D2,DG+1:XB=USR
    (1):SU=XB-YA                                        <075>
256 FOR I=DG+1 TO D+1                                   <030>
257 SYS D2,I:GOSUB 74:IF XA<SU THEN XA=SU               <131>
258 SYS C2,XA-SU,I-1,SA,VB:NEXT:D=D-1                   <241>
259 FOR I=XB TO V+SU                                    <015>
260 SYS D1,I:SYS C1,USR(1),USR(2),USR(3),I
    -SU:NEXT:V=V-SU                                     <135>
261 RETURN                                              <065>
262 :                                                   <240>
263 :                                                   <241>
264 REM ********************************                <060>
265 REM *     MAKRO LOESCHEN            *                <210>
266 REM ********************************                <062>
267 :                                                   <245>
268 X2=1:Y2=0:SYS L,1:B$(DG)=""                         <140>
269 FOR I=1 TO D-1                                      <008>
270 SYS D2,I:GOSUB 74:IF SA=DG GOTO 280                 <060>
271 IF SA>DG THEN SA=SA-1                               <157>
272 SYS D2,I+1:Z1=USR(2):XB=USR(1)                      <212>
273 SYS C2,Y2+1,X2,SA,VB:SYS C2,Y2+(XB-XA)
    +1,X2+1,Z1,VB                                       <147>
274 X2=X2+1                                             <078>
275 FOR Q=XA TO XB-1                                    <144>
276 SYS D1,Q:X1=USR(1):Y1=USR(2):Z1=USR(3)              <241>
277 IF X1=-3276.8 THEN X1=0:Y1=0:Z1=0                   <094>
278 Y2=Y2+1:SYS C1,X1,Y1,Z1,Y2                          <123>
279 NEXT                                                <035>
280 NEXT                                                <036>
281 FOR I=X2+1 TO D:SYS C2,0,I,0,0:NEXT                 <018>
282 V=Y2:D=X2                                           <191>
283 FOR I=DG TO MM+1:B$(I)=B$(I+1):NEXT:RE
    TURN                                                <189>
284 :                                                   <006>
285 :                                                   <007>
286 REM ********************************                <082>
287 REM *     MAKRO DUPLIZIEREN         *                <142>
288 REM ********************************                <020>
289 :                                                   <011>
290 GOSUB 890:SYS L,1:SYS CO,1,1                        <081>
291 DR=D:DH=DG                                          <035>
292 GOSUB 918:GOSUB 915:IF F THEN K=K-1:RE
    TURN                                                <212>
293 FOR X2=1 TO DR-1                                    <037>
```

Listing 3. Eingabeeinheit (Fortsetzung)

```
294 SYS D2,X2:SA=USR(2)                                    <181>
295 IF SA=DH THEN DG=X2:GOSUB 241                          <238>
296 NEXT                                                   <052>
297 RETURN                                                 <101>
298 :                                                      <020>
299 :                                                      <021>
300 REM ********************************                  <096>
301 REM *     FLAECHEN VERBINDEN         *                 <002>
302 REM ********************************                  <098>
303 :                                                      <025>
304 SYS L,1:SYS D2,VF:XA=USR(1):VB=USR(3):
    SYS D2,VF+1:XB=USR(1):SYS D2,DG:YA=USR
    (1)                                                    <148>
305 ZE=4*(XB-XA):GOSUB 915:IF F GOTO 314                   <227>
306 FOR I=XA TO XB:IF I=XB THEN X1=X3:Y1=Y
    3:Z1=Z3:PA=X4:PB=Y4:PC=Z4:GOTO 310                     <192>
307 SYS D1,I:X1=USR(1):Y1=USR(2):Z1=USR(3)
    :SYS D1,YA+(I-XA)                                      <142>
308 PA=USR(1):PB=USR(2):PC=USR(3)                          <093>
309 IF I=XA THEN X3=X1:Y3=Y1:Z3=Z1:X4=PA:Y
    4=PB:Z4=PC:GOTO 313                                    <252>
310 SYS C2,V+1,D,MM,VB:D=D+1:SYS C2,V+5,D,
    MM,VB                                                  <043>
311 V=V+1:SYS C1,X1,Y1,Z1,V:V=V+1:SYS C1,X
    2,Y2,Z2,V                                              <031>
312 V=V+1:SYS C1,PD,PE,PF,V:V=V+1:SYS C1,P
    A,PB,PC,V:SYS DA,1,D-1,1,1                             <136>
313 GOSUB 78:PD=PA:PE=PB:PF=PC:NEXT                        <160>
314 GOSUB 65:SYS DA,1,DG,1,2:SYS CO,2,2:SY
    S FL,4:GOTO 220                                        <231>
315 :                                                      <037>
316 :                                                      <038>
317 REM ********************************                  <113>
318 REM * FLAECHE IN SPEICHER CODIEREN *                   <239>
319 REM ********************************                  <115>
320 :                                                      <042>
321 IF P=0 THEN MM=0                                       <037>
322 ZE=1:GOSUB 915:IF F THEN RETURN                        <108>
323 SYS C2,V+1,D,MM,VN:SYS C2,V+U+1,D+1,MM
    ,VN:D=D+1:FOR Q=1 TO U                                 <171>
324 SYS C1,P(Q-1,0),P(Q-1,1),P(Q-1,2),Q+V:
    NEXT:V=V+U:RETURN                                      <001>
325 GOSUB 70:SYS L,1:IF A<>76 THEN SYS CO,
    1,1                                                    <213>
326 ME=1:IF A=43 THEN A=0:GOTO 215                         <177>
327 ME=0:GOSUB 62:M=0:GOTO 118                             <015>
328 :                                                      <050>
329 :                                                      <051>
330 REM ********************************                  <126>
331 REM *     SYMBOLE INVERTIEREN        *                 <082>
332 REM ********************************                  <128>
333 :                                                      <055>
334 IF C<>0 AND EI<>1 THEN SYS G,PA,PB,PC,
    PD,2,B                                                 <083>
335 IF C=7 THEN SYS 52664,2,B                              <176>
336 IF C=8 THEN SYS 52835,2,B                              <210>
337 IF C=9 THEN SYS 53045,2,B                              <221>
338 RETURN                                                 <142>
339 :                                                      <061>
340 REM ********************************                  <136>
341 REM *     3D-ZEICHNEN                *                 <115>
342 REM ********************************                  <138>
343 :                                                      <065>
344 SYS CO,2,0:SYS D3,2,2:M=1:N=0                          <137>
345 SYS G,182,0,239,9,2,2:ME=2:SYS E,2                     <005>
346 Z=0:O=0:PZ=0:N=0:B=2:U=0                               <052>
347 SYS LI,78,55,82,55,2,2:SYS LI,80,53,80
    ,57,2,2                                                <106>
348 SYS LI,238,55,242,55,2,2:SYS LI,240,53
    ,240,57,2,2                                            <251>
349 SYS LI,238,145,242,145,2,2:SYS LI,240,
    143,240,147,2,2                                        <154>
350 IF M=0 THEN RETURN                                     <089>
351 SYS C3,PZ,Z,O,2,B:N=1-N                                <216>
352 GOSUB 77:IF A$<>""GOTO 357                             <223>
353 IF J=0 OR J=128 THEN W=0:GOTO 351                      <255>
354 IF N THEN SYS C3,PZ,Z,O,2,B:N=0                        <013>
355 IF J>128 THEN GOSUB 34:GOTO 351                        <104>
356 GOSUB 122:GOTO 351                                     <065>
357 A=ASC(A$):IF N THEN SYS C3,PZ,Z,O,2,B:
    N=0                                                    <026>
358 IF A=94 GOTO 362                                       <042>
359 IF A=95 THEN GOTO 413                                  <097>
360 IF A=67 THEN SYS CI,B:N=1                              <101>
361 GOTO 351                                               <163>
362 U=1:P(0,1)=Z:P(0,0)=PZ:P(0,2)=0:PA=Z:P
    B=0:PC=Z:PD=0:PE=PZ:PF=PZ                              <078>
363 GOSUB 378:GOSUB 77                                     <175>
364 IF A$<>""GOTO 386                                      <000>
365 IF J=0 OR J=128 THEN W=0:GOTO 363                      <051>
366 GOSUB 377:IF J>128 AND U<29 THEN GOSUB
     34:GOTO 363                                           <183>
367 GOSUB 122:GOTO 363                                     <086>
368 GOSUB 377:SYS L3,PF,PC,PD,PZ,Z,O,1,B                   <204>
369 U=U+1:PC=Z:PD=O:PF=PZ:P(U-1,1)=PC:P(U-
    1,0)=PF:P(U-1,2)=PD                                    <039>
370 GOTO 363                                               <252>
371 :                                                      <093>
372 :                                                      <094>
373 REM ********************************                  <169>
374 REM *     3D-LINIEN-BLINKEN          *                 <011>
375 REM ********************************                  <171>
376 :                                                      <098>
377 IF N=0 THEN RETURN                                     <124>
378 SYS L3,PE,PA,PB,PZ,Z,O,2,B:IF U=1 THEN
     N=1-N:RETURN                                          <166>
379 SYS L3,PF,PC,PD,PZ,Z,O,2,B:N=1-N:RETUR
    N                                                      <035>
380 :                                                      <102>
381 :                                                      <103>
382 REM ********************************                  <178>
383 REM *  3D-ZEICHNEN: TASTENABFRAGE  *                   <186>
384 REM ********************************                  <180>
385 :                                                      <107>
386 A=ASC(A$):IF A=87 OR A=94 GOTO 390                     <172>
387 IF A<>147 AND A<>95 AND A<>76 AND A<>4
    3 AND A<>70 AND A<>67 GOTO 363                         <219>
388 IF A<>147 GOTO 390                                     <119>
389 POKE 40783,0:SYS CO,2,0:SYS D3,2,2:GOT
    O 345                                                  <191>
390 IF A=95 GOTO 396                                       <160>
391 IF A=76 GOTO 405                                       <139>
392 IF A=43 THEN M=0:GOSUB 347:M=1:GOTO 39
    7                                                      <213>
393 N=1-N:GOSUB 377:N=1-N:IF A=67 THEN SYS
     CI,B:GOTO 363                                         <232>
394 IF A=94 GOTO 368                                       <102>
395 GOSUB 62:GOTO 213                                      <240>
396 IF U<2 GOTO 413                                        <250>
397 ME=2:GOSUB 321:SYS E,2                                 <148>
398 M=0:FOR Q=0 TO U-1:IF Q=U THEN X1=X3:Y
    1=Y3:Z1=Z3:GOTO 400                                    <170>
399 X1=P(Q,0):Y1=P(Q,1):Z1=P(Q,2):IF M=0 T
    HEN M=1:X3=X1:Y3=Y1:Z3=Z1:GOTO 401                     <012>
400 SYS L3,X1,Y1,Z1,X2,Y2,Z2,1,3                           <093>
401 GOSUB 78:NEXT                                          <236>
402 SYS L3,PE,PA,PB,PF,PC,PD,1,3                           <209>
403 IF A=43 THEN N=1:U=0:B=2:GOTO 346                      <159>
404 N=0:SYS E,1:ME=0:GOTO 118                              <026>
405 GOSUB 377:IF U=<1 THEN Z=0:O=0:PZ=0:U=
    0:GOTO 344                                             <218>
406 SYS CO,2,0:U=U-2:SYS G,182,0,239,9,2,2
    :SYS D3,2,2                                            <149>
407 M=0:FOR Q=0 TO U                                       <003>
408 X1=P(Q,0):Y1=P(Q,1):Z1=P(Q,2):IF M=0 T
    HEN GOSUB 347:M=1:GOTO 410                             <077>
409 SYS L3,X1,Y1,Z1,X2,Y2,Z2,1,2                           <098>
410 GOSUB 78:NEXT                                          <245>
411 PC=P(U,1):PD=P(U,2):PF=P(U,0):Z=PC:O=P
    D:PZ=PF:U=U+1                                          <210>
412 GOTO 363                                               <038>
413 IF U<2 THEN ME=0:SYS E,1:N=0:GOTO 118                  <007>
414 :                                                      <136>
415 :                                                      <137>
416 REM ********************************                  <212>
417 REM *     FORM                       *                 <227>
418 REM ********************************                  <214>
419 :                                                      <141>
420 GOSUB 63:GOSUB 69:SYS CO,2,0:ME=0                      <021>
421 Z=160:O=100:FO=1:JL=0:C=0                              <027>
422 SYS E,1:B=1                                            <247>
423 ZN=0:IF P THEN DG=MM:ZN=5                              <159>
424 GOSUB 72                                               <188>
425 IF A<>0 GOTO 435                                       <146>
426 IF Z>99 AND Z<137 AND O<9 THEN A=95:GO
    TO 435                                                 <096>
427 WQ=1                                                   <229>
428 GOSUB 749:IF C=0 GOTO 424                              <164>
429 GOSUB 762:IF C=0 GOTO 424                              <228>
```

Listing 3. Eingabeeinheit (Fortsetzung)

```
430 GOSUB 70:SYS UM,C,ZN,DG,D,EI,J,W:GOSUB
    75                                    <237>
431 IF JL=0 THEN GOSUB 442:GOSUB 334:SYS E
    ,1:SYS CO,2,0                         <052>
432 IF JL>0 THEN JL=JL+1                  <110>
433 GOSUB 69:IF C=0 GOTO 424              <121>
434 GOTO 428                              <165>
435 GOSUB 769:SYS L,1:SYS E,1:IF SV GOTO 4
    30                                    <202>
436 GOSUB 446:IF JL>1 AND A=133 THEN POKE
    RF,14:GOSUB 442:SYS E,1:SYS CO,2,0:JL=
    0                                     <096>
437 IF A=95 AND JL>1 THEN POKE RF,14:GOSUB
     442:SYS E,1:SYS CO,2,0:JL=0          <223>
438 IF A=95 THEN GOSUB 63:GOSUB 70:ME=0:FO
    =0:GOTO 118                           <005>
439 IF A=48 THEN C=10:GOSUB 772:DF=DG:C=ZN
    :GOSUB 548:GOTO 430                   <160>
440 GOTO 424                              <042>
441 REM *** NEUE GESAMTDARSTELLUNG **     <054>
442 SYS E,2:B=1:GOSUB 31                  <216>
443 GOSUB 67:GOSUB 63                     <015>
444 IF P=1 THEN GOSUB 59                  <021>
445 SYS DA,ZN,DG,1,B:GOSUB 75:GOSUB 69:RET
    URN                                   <095>
446 IF A=133 AND JL=0 THEN JL=1:POKE RF,6:
    RETURN                                <136>
447 IF A=133 AND JL=1 THEN JL=0:POKE RF,14 <241>
448 RETURN                                <252>
449 :                                     <171>
450 :                                     <172>
451 REM ********************************  <247>
452 REM *      ROTATION: 2D-EINGABE      *  <073>
453 REM ********************************  <249>
454 :                                     <176>
455 U=0:GOSUB 64:ME=3                     <019>
456 GOSUB 65:SYS T1,2:GOSUB 66:SYS G,43,0,
    98,9,2,2                              <043>
457 SYS D4,2,2:SYS 22659,1,2:SYS E,2      <050>
458 IF P THEN GOSUB 61                    <204>
459 Z=160:O=170:B=2                       <099>
460 SYS J2,Z,O,1:GOSUB 73                 <180>
461 IF A<>0 GOTO 463                      <180>
462 GOTO 467                              <224>
463 IF A=95 THEN SYS E,1:GOSUB 64:ME=0:GOT
    O 118                                 <058>
464 IF A=67 THEN SYS CI,B                 <105>
465 IF A=147 THEN SYS E,2:POKE 40783,0:GOT
    O 456                                 <110>
466 GOTO 460                              <004>
467 N=0:U=1:P(0,0)=Z-160:P(0,1)=180-O:PA=Z
    :PB=O                                 <190>
468 GOSUB 143:GOSUB 77:IF A$<>""GOTO 152  <133>
469 IF J=0 THEN W=0:GOTO 468              <121>
470 GOSUB 142:IF J=128 AND U<29 THEN GOSUB
     473:GOTO 468                         <103>
471 GOSUB 122:IF O>180 THEN O=180         <015>
472 GOTO 468                              <011>
473 IF PA=Z AND PB=O THEN RETURN          <197>
474 IF U>48 THEN RETURN                   <196>
475 SYS LI,Z,O,PA,PB,2,2                  <052>
476 PA=Z:PB=O:P(U,0)=Z-160:P(U,1)=180-O:U=
    U+1:RETURN                            <159>
477 :                                     <199>
478 :                                     <200>
479 REM ********************************  <019>
480 REM *    ROTATION: EINFUEGEN (3D)   *  <202>
481 REM ********************************  <021>
482 :                                     <204>
483 SYS E,0:GOSUB 55:K=K+1                <092>
484 GOSUB 41:GOSUB 43:PRINT"{HOME,DOWN,SPA
    CE,RVSON,6SPACE}ROTATIONSKOERPER ERSTE
    LLEN{6SPACE,RVOFF,SPACE}"             <202>
485 FC=0:INPUT"{DOWN,2RIGHT}ANZAHL DER FAC
    ETTEN{3SPACE}";FC                     <035>
486 IF FC<3 THEN PRINT"{2UP}";:GOTO 485   <147>
487 INPUT"{DOWN,2RIGHT}ROTATIONSWINKEL{9SP
    ACE}360{5LEFT}";RW                    <137>
488 IF ABS(RW)>360 THEN PRINT"{2UP}";:GOTO
     487                                  <200>
489 INPUT"{DOWN,2RIGHT}VERBINDUNGSVORSCHRI
    FT{3SPACE}0{3LEFT}";VB                <108>
490 IF VB<0 OR VB>3 THEN PRINT"{2UP}";:GOT
    O 489                                 <090>
491 IF P<>0 GOTO 498                      <100>
492 IF S=2 THEN SYS E,0:GOSUB 55:PRINT"{CL
    R,DOWN}";                             <177>
493 N$="":INPUT"{DOWN,2RIGHT}MAKRO - NAME{
    10SPACE}";N$                          <113>
494 IF(N$="←"OR N$="")AND S=2 THEN PRINT"{
    2UP}";:GOTO 493                       <073>
495 GOSUB 79:IF N1 THEN K=K-1:A=95:GOTO 46
    3                                     <249>
496 GOSUB 49:IF N1 THEN PRINT"{2UP}";:GOTO
     493                                  <044>
497 B$(K)=N$                              <065>
498 SYS E,1:W=RW*↑/180:IF S=2 THEN S=0:GOT
    O 515                                 <104>
499 ZE=4*(U-1)*FC:GOSUB 915:IF F THEN B$(K
    )="":GOTO 484                         <186>
500 GOSUB 890:Z=0:FOR I=0 TO W-.000001 STE
    P W/FC:W=W/FC:W1=SIN(I):W2=COS(I):PC=S
    IN(I+W)                               <168>
501 PD=COS(I+W):FOR Q=0 TO U-2            <106>
502 SYS C2,V+1,D,K,VB:SYS C2,V+5,D+1,K,VB:
    D=D+1:V=V+1                           <015>
503 SYS C1,W1*P(Q,1),W2*P(Q,1),P(Q,0),V:V=
    V+1                                   <116>
504 SYS C1,PC*P(Q,1),PD*P(Q,1),P(Q,0),V:V=
    V+1                                   <218>
505 SYS C1,PC*P(Q+1,1),PD*P(Q+1,1),P(Q+1,0
    ),V:V=V+1                             <014>
506 SYS C1,W1*P(Q+1,1),W2*P(Q+1,1),P(Q+1,0
    ),V                                   <032>
507 NEXT:W=W*FC                           <154>
508 NEXT:DG=K                             <086>
509 :                                     <231>
510 :                                     <232>
511 REM ********************************  <051>
512 REM *       MAKROS EINFUEGEN        *  <220>
513 REM ********************************  <055>
514 :                                     <238>
515 Z=159:O=100:JL=0:C=0                  <105>
516 IF JL=0 THEN GOSUB 539                <013>
517 IF JL>0 THEN JL=JL+1:SYS FL,4:GOSUB 69 <223>
518 IF C<>0 GOTO 524                      <252>
519 GOSUB 72                              <029>
520 IF A<>0 GOTO 528                      <254>
521 IF Z>43 AND Z<98 AND O<9 AND AS=0 THEN
     A=95:GOTO 528                        <083>
522 IF Z>137 AND Z<182 AND O<9 AND AS THEN
     A=95:GOTO 528                        <008>
523 WQ=1                                  <071>
524 GOSUB 749:IF C=0 GOTO 519             <055>
525 GOSUB 762:IF C=0 GOTO 519             <119>
526 SYS L,1                               <214>
527 GOSUB 70:SYS UM,C,3,DG,D,EI,J,W:GOSUB
    75:GOTO 516                           <088>
528 IF(A=95 OR A=43)AND JL>1 THEN POKE RF,
    14:SYS L,1:GOSUB 539:JL=0             <047>
529 IF A=76 AND JL>0 THEN POKE RF,14:JL=0  <046>
530 IF A=95 THEN SYS L,1:SYS CO,1,1:GOTO 5
    43                                    <081>
531 GOSUB 446:IF A=133 AND JL>1 THEN POKE
    RF,14:JL=0:SYS L,1:GOSUB 539          <138>
532 IF A=76 THEN GOSUB 268:ME=1:K=K-1:GOTO
     543                                  <150>
533 IF A=43 THEN K=K+1:S=2:GOSUB 290:SYS E
    ,1:IF F THEN A=95:GOTO 528            <039>
534 IF A=43 THEN DG=K:GOTO 492            <071>
535 IF A=48 THEN C=10:GOSUB 772:DF=K:C=3:G
    OSUB 548:GOTO 527                     <030>
536 GOSUB 769:SYS E,1:IF SV GOTO 526      <144>
537 GOTO 519                              <038>
538 REM *** NEU DARSTELLEN **********     <114>
539 GOSUB 65:B=2                          <187>
540 SYS DA,3,DG,1,B                       <076>
541 SYS CO,2,2:GOSUB 69:FO=2              <133>
542 SYS FL,4:RETURN                       <207>
543 GOSUB 70:FO=0:C=0:EI=0:IF AS=0 THEN GO
    SUB 64                                <254>
544 IF P AND AS THEN AS=0:RETURN          <015>
545 IF AS<>0 THEN AS=0:GOSUB 59           <023>
546 ME=0:GOTO 118                         <123>
547 REM *** '0' BEI UMFORMUNGEN *****     <172>
548 GOSUB 70:SYS UM,1,C,DF,D,1,0,W:SYS UM,
    2,C,DF,D,1,0,W:EI=1:C=3:SYS E,1:RETURN <109>
549 :                                     <017>
550 :                                     <018>
```

Listing 3. Eingabeeinheit (Fortsetzung)

```
551 REM ********************************  <093>
552 REM *      MAKRO - HAUPTMENUE      *  <162>
553 REM ********************************  <095>
554 :                                     <022>
555 GOSUB 41                             <025>
556 PRINT"{SPACE,RVSON,11SPACE}MAKRO -HAUP
    TMENUE{10SPACE,RVOFF}"                <037>
557 GOSUB 42                             <043>
558 PRINT"{HOME,5DOWN,6RIGHT}A.MAKRO LADEN
    "                                     <103>
559 PRINT"{DOWN,6RIGHT}B.MAKRO SPEICHERN" <007>
560 PRINT"{DOWN,6RIGHT}C.DISKETTENKOMMANDO
     SENDEN"                              <112>
561 PRINT"{DOWN,6RIGHT}D.MAKROS AUF DISKET
    TE"                                   <004>
562 PRINT"{DOWN,6RIGHT}E.MAKROS IM SPEICHE
    R"                                    <205>
563 PRINT"{DOWN,6RIGHT}F.MAKRO ERSTELLEN" <181>
564 PRINT"{DOWN,6RIGHT}G.MAKRO EINFUEGEN" <222>
565 PRINT"{DOWN,6RIGHT}H.ALLES ERSTELLTE A
    LS MAKRO"                             <248>
566 GOSUB 81:IF(A<65 OR A>72)AND A<>95 GOT
    O 566                                 <005>
567 IF A=95 THEN SYS E,1:OPEN 1,8,15,"U9":
    CLOSE 1:GOTO 118                      <195>
568 ON A-64 GOTO 664,644,695,706,625,575,5
    88,614                                <156>
569 :                                     <037>
570 :                                     <038>
571 REM ********************************  <113>
572 REM *      MAKRO ERSTELLEN         *  <049>
573 REM ********************************  <115>
574 :                                     <042>
575 IF P=1 GOTO 566                       <226>
576 GOSUB 41:GOSUB 43                     <037>
577 PRINT"{SPACE,RVSON,11SPACE}MAKRO ERSTE
    LLEN{12SPACE,RVOFF,SPACE}"            <029>
578 GOSUB 890:GOSUB 44:IF N1 GOTO 555     <175>
579 GOSUB 49:IF N1 THEN PRINT"{5UP}";:GOTO
     578                                  <040>
580 B$(K+1)=N$                            <135>
581 P=1:K=K+1:MM=K:SYS E,1:ZW=D:GOTO 108  <196>
582 :                                     <050>
583 :                                     <051>
584 REM ********************************  <126>
585 REM *      MAKRO EINFUEGEN         *  <206>
586 REM ********************************  <128>
587 :                                     <055>
588 IF K=0 GOTO 566                       <167>
589 GOSUB 41:GOSUB 43:PRINT"{SPACE,RVSON,1
    1SPACE}MAKRO EINFUEGEN{12SPACE,RVOFF,H
    OME}"                                 <241>
590 GOSUB 44:IF N1 GOTO 555               <208>
591 IF N$<>B$(MM)GOTO 598                 <047>
592 IF D=ZW THEN AS=1:P=0:SYS DA,0,V,1,1:S
    YS E,1:K=K-1:GOTO 543                 <246>
593 FOR I=1 TO D:SYS D2,I:SA=USR(2):IF SA>
    MM THEN SYS C2,USR(1),I,MM,USR(3)     <189>
594 NEXT                                  <096>
595 ZN=4:DG=MM:SYS H,11,15,1:SYS T1,1:GOSU
    B 67:SYS MU,1:SYS KR,1,1              <096>
596 AS=1:GOSUB 59:SYS DA,ZN,DG,1,1        <063>
597 SYS E,1:P=0:K=MM:MM=0:DG=K:GOTO 515   <001>
598 GOSUB 49:IF N1 GOTO 600               <180>
599 GOSUB 51:GOTO 555                     <047>
600 DG=N1:I=1:K=K+1:IF P=1 THEN 605       <188>
601 GOSUB 52:IF N1 THEN K=K-1:GOTO 555    <243>
602 GOSUB 49:IF N1 THEN PRINT"{5UP}";:GOTO
     601                                  <026>
603 B$(K)=N$:I=1                          <048>
604 GOSUB 918:GOSUB 915:IF F THEN K=K-1:GO
    TO 555                                <138>
605 S=2:GOSUB 291:AS=1:ZN=4:DG=K:GOSUB 65:
    B=1:IF P GOTO 607                     <227>
606 GOSUB 59:GOSUB 515:AS=0:GOSUB 59:GOTO
    118                                   <043>
607 GOSUB 515:AS=0:GOTO 118               <152>
608 :                                     <076>
609 :                                     <077>
610 REM ********************************  <152>
611 REM *  ALLES ERSTELLTE ALS MAKRO    *  <222>
612 REM ********************************  <154>
613 :                                     <081>
614 IF D=1 OR P GOTO 566                  <219>
615 GOSUB 41:GOSUB 43:PRINT"{SPACE,RVSON,6
    SPACE}ALLES ERSTELLTE ALS MAKRO{7SPACE
    ,RVOFF,SPACE}"                        <201>
616 GOSUB 44:IF N1 GOTO 555               <234>
617 B$(1)=N$:FOR I=1 TO D:SYS D2,I:Q=USR(1
    ):VB=USR(3):SYS C2,Q,I,1,VB:NEXT      <105>
618 K=1:SYS E,1:GOTO 118                  <220>
619 :                                     <087>
620 :                                     <088>
621 REM ********************************  <163>
622 REM *      MAKROS IM SPEICHER      *  <204>
623 REM ********************************  <165>
624 :                                     <092>
625 ZA=0:A=1:E1=19:MR=K:IF P=1 THEN MR=MM <005>
626 IF MR=0 GOTO 566                      <210>
627 GOSUB 41                             <097>
628 PRINT"{SPACE,RVSON,10SPACE}MAKROS IM S
    PEICHER{10SPACE,RVOFF,SPACE}";:IF E1>M
    R THEN E1=MR                          <025>
629 GOSUB 42:N1$=STR$(1322-V):N1$=RIGHT$("
    0000"+RIGHT$(N1$,LEN(N1$)-1),4)       <250>
630 PRINT"{HOME,2DOWN}":FOR I=ZA TO 18:PRI
    NT"{11RIGHT,19SPACE}":NEXT            <072>
631 PRINT"{HOME,2DOWN}":FOR X=A TO E1     <094>
632 PRINT"{3RIGHT,10SPACE}";LEFT$(B$(X)+".
    ............",14):NEXT               <226>
633 IF E1=MR THEN PRINT"{3RIGHT,5SPACE}"N1
    $" ECKPUNKTE FREI"                    <213>
634 GOSUB 47                             <200>
635 IF E1=MR GOTO 555                     <044>
636 A=E1+1:E1=A+18:IF E1>MR THEN E1=MR:IF
    A>MR THEN A=MR-1                      <107>
637 GOTO 630                              <145>
638 :                                     <106>
639 :                                     <107>
640 REM ********************************  <182>
641 REM *      MAKRO SPEICHERN         *  <177>
642 REM ********************************  <184>
643 :                                     <111>
644 IF K=0 GOTO 566                       <223>
645 GOSUB 41                             <115>
646 PRINT"{SPACE,RVSON,12SPACE}MAKRO SPEIC
    HERN{11SPACE,RVOFF,SPACE}"            <216>
647 GOSUB 44:IF N1 GOTO 555               <009>
648 GOSUB 49:IF N1 GOTO 650               <014>
649 PRINT"{UP}":GOSUB 51:GOTO 555         <198>
650 N2=N1:PRINT:PRINT"{2DOWN,22RIGHT}"N$"{
    UP}"                                  <198>
651 N$="":INPUT"{3RIGHT}FILE{2SPACE}- NAME
    {5SPACE}";N$:GOSUB 79:IF N1 GOTO 555  <023>
652 IF LEN(N$)>13 THEN PRINT"{UP}";:GOTO 6
    51                                    <049>
653 GOSUB 918:OPEN 2,8,2,"MA."+N$+",S,W":G
    OSUB 684:IF F<>0 GOTO 555             <026>
654 PRINT#2,ZE:IF ST GOTO 656             <100>
655 PRINT#2,N$:SYS 21301,D,N2             <124>
656 CLOSE 2:CLOSE 1:GOSUB 684:IF F=0 THEN
    GOSUB 688                             <047>
657 GOTO 555                              <093>
658 :                                     <126>
659 :                                     <127>
660 REM ********************************  <202>
661 REM *      MAKRO LADEN             *  <212>
662 REM ********************************  <204>
663 :                                     <131>
664 GOSUB 41:GOSUB 43                     <125>
665 PRINT"{SPACE,RVSON,14SPACE}MAKRO LADEN
    {13SPACE,RVOFF,SPACE}"                <248>
666 GOSUB 890:N$="":INPUT"{3DOWN,3RIGHT}FI
    LE - NAME{5SPACE}";N$:GOSUB 79:IF N1 G
    OTO 555                               <236>
667 IF LEN(N$)>13 THEN PRINT"{4UP}";:GOTO
    666                                   <191>
668 OPEN 2,8,2,"MA."+N$+",S,R":GOSUB 684:I
    F F<>0 GOTO 555                       <232>
669 INPUT#2,ZE:IF ST GOTO 674             <227>
670 GOSUB 915:IF F THEN CLOSE 2:CLOSE 1:GO
    TO 555                                <229>
671 INPUT#2,N$:IF ST GOTO 674             <027>
672 K=K+1:IF P=0 THEN B$(K)=N$            <072>
673 SYS 21006,D,V,K                       <049>
674 CLOSE 2:CLOSE 1:GOSUB 684:IF F=0 GOTO
    676                                   <136>
675 K=K-1:GOTO 555                        <107>
676 GOSUB 688:D=PEEK(2026)+256*PEEK(2027):
```

Listing 3. Eingabeeinheit (Fortsetzung)

```
    V=PEEK(2028)+256*PEEK(2029)                              <207>
677 GOTO 735                                                 <097>
678 :                                                        <146>
679 :                                                        <147>
680 REM ********************************                   <222>
681 REM *      DISK - STATUS             *                  <040>
682 REM ********************************                   <224>
683 :                                                        <151>
684 OPEN 1,8,15:INPUT#1,F,F$,T,S:IF F=0 TH
    EN RETURN                                                <242>
685 PRINT:PRINT"{2DOWN,3RIGHT,RVSON}DISKET
    TENFEHLER :"                                             <117>
686 PRINT"{2DOWN,2RIGHT}"F","F$","T","S                      <120>
687 GOSUB 47                                                 <253>
688 CLOSE 2:PRINT#1,"U9":CLOSE 1:RETURN                      <078>
689 :                                                        <157>
690 :                                                        <158>
691 REM ********************************                   <233>
692 REM *      DISKETTENKOMMANDO SENDEN *                   <179>
693 REM ********************************                   <235>
694 :                                                        <162>
695 GOSUB 41:GOSUB 43                                       <156>
696 PRINT"{SPACE,RVSON,7SPACE}DISKETTENKOM
    MANDO SENDEN{7SPACE,RVOFF,SPACE}"                        <016>
697 POKE 631,34:POKE 198,1:N$="":INPUT"{2D
    OWN,3RIGHT}KOMMANDO ";N$:GOSUB 79:IF N
    1 GOTO 555                                               <194>
698 OPEN 1,8,15,N$:INPUT#1,F,F$,T,S:PRINT"
    {2DOWN,3RIGHT,RVSON}DISKETTENSTATUS :"                   <106>
699 GOSUB 686:GOTO 555                                       <180>
700 :                                                        <168>
701 :                                                        <169>
702 REM ********************************                   <244>
703 REM *      MAKROS AUF DISKETTE       *                  <053>
704 REM ********************************                   <246>
705 :                                                        <173>
706 GOSUB 41                                                 <176>
707 PRINT"{SPACE,RVSON,9SPACE}MAKROS AUF D
    ISKETTE{10SPACE,RVOFF,SPACE}";                           <195>
708 PRINT:OPEN 2,8,0,"$0:MA.*=SEQ":SYS 261
    34:CLOSE 2                                               <053>
709 GOSUB 684:CLOSE 2:CLOSE 1:IF F=0 THEN
    GOSUB 47                                                 <015>
710 GOTO 555                                                 <146>
711 :                                                        <179>
712 :                                                        <180>
713 REM ********************************                   <255>
714 REM *       PARAMETER-UEBERGABE      *                  <226>
715 REM ********************************                   <001>
716 :                                                        <184>
717 W2=INT(W/256):W1=W-256*W2:POKE A+I,W1:
    POKE A+I+1,W2:I=I+2:RETURN                               <092>
718 POKE RF,15                                               <145>
719 PRINT CHR$(14)CHR$(8)"{CLR,GREY 1,12DO
    WN,8SPACE}SYSTEMDISKETTE EINLEGEN !"                     <086>
720 GOSUB 47:IF A$="←"THEN RETURN                            <171>
721 OPEN 2,8,2,"CAD.MAIN,P,R":CLOSE 2:GOSU
    B 684:IF F THEN A$="←":RETURN                            <102>
722 PRINT#1,"U9":CLOSE 1:RETURN                              <205>
723 FOR X=1 TO K:FOR Y=1 TO 13:W=PEEK(A+Y)
    :IF W=254 THEN Y=13:GOTO 725                             <101>
724 B$(X)=B$(X)+CHR$(W)                                      <179>
725 NEXT Y:A=A+14:NEXT X:A=49153:RETURN                      <231>
726 IF K=0 THEN RETURN                                       <195>
727 FOR X=1 TO K:FOR Y=1 TO LEN(B$(X)):POK
    E A+Y,ASC(MID$(B$(X),Y,1)):NEXT Y                        <237>
728 POKE A+Y,254:A=A+14:NEXT X:A=49153:RET
    URN                                                      <226>
729 :                                                        <197>
730 :                                                        <198>
731 REM ********************************                   <017>
732 REM *  GELADENENS MAKRO EINFUEGEN   *                   <154>
733 REM ********************************                   <019>
734 :                                                        <202>
735 N$=B$(K):IF P GOTO 741                                   <252>
736 GOSUB 49:IF N1<>K GOTO 738                               <188>
737 GOTO 740                                                 <013>
738 PRINT"{2DOWN}":GOSUB 52:B$(K)=N$                         <004>
739 PRINT"{8UP}";:GOTO 736                                   <171>
740 I=1:DH=K:DG=K:MM=K:AS=1:GOSUB 59:GOTO
    597                                                      <064>
741 B$(K)=""                                                 <007>
742 I=1:DH=K:GOTO 605                                        <101>
743 :                                                        <211>
744 :                                                        <212>
745 REM ********************************                   <031>
746 REM *      ANGEWAEHLTES SYMBOL       *                  <152>
747 REM ********************************                   <033>
748 :                                                        <216>
749 IF Z>=159 OR O<=100 THEN C=0:RETURN                      <029>
750 IF Z<50 THEN PA=3:PC=49:PE=1:GOTO 753                    <068>
751 IF Z<100 THEN PA=50:PC=99:PE=3:GOTO 75
    3                                                        <083>
752 PA=100:PC=156:PE=2                                       <200>
753 IF O<135 THEN PB=102:PD=134:PF=2::GOTO
     756                                                     <090>
754 IF O<165 THEN PB=135:PD=164:PF=1:GOTO
    756                                                      <222>
755 PB=165:PD=196:PF=0                                       <077>
756 C=PF*3+PE:RETURN                                         <067>
757 :                                                        <225>
758 :                                                        <226>
759 REM ********************************                   <045>
760 REM *   VERFORMUNG UEBER JOYSTICK   *                   <181>
761 REM ********************************                   <047>
762 IF WQ AND EI=0 THEN WQ=0:B=3:GOSUB 334                   <075>
763 GOSUB 77                                                 <097>
764 IF J=128 THEN 767                                        <031>
765 IF INT(J/2)=J/2 THEN 763                                 <129>
766 J=INT(J/2)+1:RETURN                                      <179>
767 B=3:GOSUB 334:C=0                                        <229>
768 RETURN                                                   <064>
769 IF A<49 OR A>57 THEN C=0:SV=0:RETURN                     <056>
770 A=A-48:XA=INT((9-A)/3)*3:XB=A-INT((A-1
    )/3)*3                                                   <100>
771 XB=3+(XB<2)*2+(XB>2)*1:C=XA+XB:SV=C:WQ
    =1                                                       <077>
772 EI=1:SYS L,1:SYS E,0:GOSUB 55:IF C=10
    GOTO 775                                                 <028>
773 IF C>6 THEN INPUT"{CLR,2DOWN,3RIGHT}DR
    EHWINKEL{3SPACE}90{4LEFT}";W:GOTO 776                    <010>
774 IF C>3 THEN INPUT"{CLR,2DOWN,3RIGHT}VE
    RSCHIEBUNGSSUMMAND{3SPACE}50{4LEFT}";W
    :GOTO 776                                                <037>
775 INPUT"{CLR,2DOWN,3RIGHT}VERZERRUNGSFAK
    TOR{3SPACE}1.5{5LEFT}";W:GOTO 776                        <212>
776 IF W=0 THEN C=0:SV=0:EI=0:SYS FL,4                       <012>
777 RETURN                                                   <073>
778 :                                                        <248>
779 :                                                        <249>
780 REM ********************************                   <068>
781 REM *      HAUPTMENUE LOESCHEN       *                  <216>
782 REM ********************************                   <070>
783 :                                                        <253>
784 GOSUB 56                                                 <088>
785 GOSUB 41                                                 <001>
786 PRINT"{SPACE,RVSON,8SPACE}HAUPTMENUE
    LOESCHEN'{9SPACE,RVOFF,SPACE}";                          <007>
787 GOSUB 42                                                 <019>
788 PRINT"{HOME,6DOWN,6RIGHT}A. FLAECHEN D
    URCHBLAETTERN"                                           <104>
789 PRINT"{DOWN,6RIGHT}B. MAKROS DURCHBLAE
    TTERN"                                                   <098>
790 PRINT"{DOWN,6RIGHT}C. BEKANNTES MAKRO
    LOESCHEN"                                                <121>
791 PRINT"{DOWN,6RIGHT}D. ALLES LOESCHEN "                   <018>
792 PRINT"{DOWN,6RIGHT}E. VERBINDUNGSVORSC
    HRIFT"                                                   <214>
793 GOSUB 81:IF(A<65 OR A>69)AND A<>95 GOT
    O 793                                                    <105>
794 IF A=95 GOTO 880                                         <035>
795 ON A-64 GOTO 802,828,854,866,877                         <177>
796 :                                                        <010>
797 :                                                        <011>
798 REM ********************************                   <086>
799 REM *    FLAECHEN DURCHBLAETTERN    *                   <066>
800 REM ********************************                   <022>
801 :                                                        <015>
802 IF D=1 GOTO 793                                          <101>
803 SYS E,1:F=1:JL=0:N1=D-1:MO=1                             <031>
804 GOSUB 92                                                 <076>
805 IF A=86 THEN SYS D2,F:SYS C2,USR(1),F,
    USR(2),VB                                                <223>
806 IF A=95 AND JL>0 THEN POKE RF,14:GOSUB
     820:GOSUB 56:GOTO 118                                   <162>
807 IF A=95 THEN SYS L,1:GOSUB 56:GOTO 118                   <031>
808 GOSUB 446:IF A=133 AND JL>1 THEN JL=0:
    POKE RF,14:GOSUB 820:F=F-1:GOTO 804                      <142>
809 IF A=94 GOTO 814                                         <244>
```

Listing 3. Eingabeeinheit (Fortsetzung)

```
810 IF A=76 AND JL>0 THEN JL=JL+1:DG=F:SYS
     L,1:GOSUB 254:F=F-1:N1=D-1:GOTO 804   <091>
811 IF A=76 GOTO 818                       <069>
812 SYS FL,4:GOSUB 97:GOTO 805             <066>
813 REM ***** '↑' ******************       <249>
814 POKE RF,14:SYS L,1:B=2:GOSUB 31        <071>
815 GOSUB 56:DG=F:SYS G,0,0,42,9,2,3       <047>
816 SYS DA,2,DG,1,2:SYS CO,1,0:U=2:GOTO 21
    4                                      <183>
817 REM ********** 'L' *************       <241>
818 SYS L,1:B=2:GOSUB 31:GOSUB 58:DG=F     <204>
819 SYS DA,2,DG,1,2:SYS E,2:SYS CO,1,0:SYS
     E,1:GOSUB 254:N1=D-1:GOTO 804         <216>
820 SYS L,1:B=2:GOSUB 31:GOSUB 58:SYS DA,0
    ,D,1,2:SYS E,2                         <011>
821 SYS CO,1,0:SYS E,1:RETURN              <175>
822 :                                      <036>
823 :                                      <037>
824 REM ********************************   <112>
825 REM *      MAKROS DURCHBLAETTERN     *   <140>
826 REM ********************************   <114>
827 :                                      <041>
828 IF K=0 GOTO 793                        <151>
829 SYS E,1:F=1:MO=3:N1=K                  <237>
830 GOSUB 92                               <102>
831 IF A=95 THEN SYS L,1:GOSUB 56:GOTO 118 <055>
832 IF A<>86 GOTO 836                      <142>
833 FOR I=1 TO D:SYS D2,I:IF USR(2)<>K GOT
    O 835                                  <027>
834 SYS C2,USR(1),I,USR(2),VB              <201>
835 NEXT I:SYS E,1                         <171>
836 IF A=94 GOTO 840                       <005>
837 IF A=76 GOTO 845                       <089>
838 SYS FL,4:GOSUB 97:GOTO 831             <026>
839 REM ******* '↑' *****************      <031>
840 SYS L,1:SYS CO,2,0:SYS E,2             <027>
841 B$=B$(F):GOSUB 61:AS=0:ZN=0:GOSUB 58   <017>
842 B=1:GOSUB 31:GOSUB 59:DG=F:SYS DA,4,DG
    ,1,1:SYS E,1                           <149>
843 AS=1:GOTO 515                          <254>
844 REM ******* 'L' *****************      <148>
845 SYS L,1:SYS CO,2,0:SYS E,2:GOSUB 58    <125>
846 B=1:GOSUB 31:SYS DA,4,F,1,1:SYS E,1    <057>
847 DG=F:GOSUB 268:K=K-1:N1=K:GOTO 118     <167>
848 :                                      <062>
849 :                                      <063>
850 REM ********************************   <138>
851 REM *   BEKANNTES MAKRO LOESCHEN     *   <052>
852 REM ********************************   <140>
853 :                                      <067>
854 IF K=0 GOTO 793                        <177>
855 GOSUB 41:GOSUB 43                      <062>
856 PRINT"{SPACE,RVSON,2SPACE}MAKRO MIT BE
    KANNTEM NAMEN LOESCHEN{2SPACE,RVOFF,SP
    ACE}":GOSUB 44                         <218>
857 IF N1 GOTO 785                         <097>
858 GOSUB 49:IF N1 THEN F=N1:MO=3:N1=K:GOT
    O 830                                  <251>
859 SYS E,1:GOSUB 56:GOTO 118              <093>
860 :                                      <074>
861 :                                      <075>
862 REM ********************************   <150>
863 REM *      ALLES LOESCHEN            *   <139>
864 REM ********************************   <152>
865 :                                      <079>
866 PRINT"{5DOWN,6RIGHT,RVSON}SIND SIE SIC
    HER ?{RVOFF,2SPACE}";                  <127>
867 GOSUB 47                               <179>
868 PRINT A$:IF A$<>"J"GOTO 870            <068>
869 SYS 25919:CLR:D=1:GOTO 12              <141>
870 GOSUB 56:SYS E,1:GOTO 118              <071>
871 :                                      <085>
872 :                                      <086>
873 REM ********************************   <161>
874 REM *      VERBINDUNGSVORSCHRIFT     *   <113>
875 REM ********************************   <163>
876 :                                      <090>
877 I=1:GOSUB 41:GOSUB 43                  <179>
878 PRINT"{SPACE,RVSON,3SPACE}MOMENTANE{2S
    PACE}VERBINDUNGSVORSCHRIFT{3SPACE,RVOF
    F,SPACE}"                              <112>
879 GOSUB 84                               <175>
880 SYS E,1:GOSUB 56:GOTO 118              <114>
881 :                                      <095>
882 :                                      <096>
883 REM ********************************   <171>
884 REM *    MEHR ALS 63 MAKROS ?        *   <064>
885 REM ********************************   <173>
886 :                                      <100>
887 SYS L,1:I=1:SYS E,0:GOSUB 55:GOSUB 41  <171>
888 PRINT"{CLR}":GOSUB 84                  <102>
889 SYS FL,4:RETURN                        <044>
890 IF K<64 AND MM<64 THEN RETURN          <045>
891 FOR I=1 TO D:SYS D2,I:GOSUB 74:IF SA<>
    0 THEN SA=SA-1                         <138>
892 SYS C2,XA,I,SA,VB:NEXT:FOR I=2 TO MM:B
    $(I-1)=B$(I):NEXT:MM=MM-1:K=K-1:RETURN <017>
893 :                                      <107>
894 :                                      <108>
895 REM ********************************   <183>
896 REM *    PARAMETER CODIEREN          *   <185>
897 REM ********************************   <010>
898 GOSUB 718:IF A$="←"THEN SYS E,1:POKE R
    F,14:GOTO 118                          <105>
899 A=49153:POKE A+919,255:I=900:W=K:GOSUB
     717:W=D:GOSUB 717:W=V:GOSUB 717       <190>
900 GOSUB 726:POKE 836,0:PRINT"{GREY 3,CLR
    }LOAD"CHR$(34)"CAD.MAIN"CHR$(34)",8"   <079>
901 PRINT"{4DOWN}RUN:":POKE 631,19:POKE 63
    2,13:POKE 633,13:POKE 198,3:NEW        <020>
902 :                                      <116>
903 :                                      <117>
904 REM ********************************   <192>
905 REM *    PARAMETER DECODIEREN        *   <011>
906 REM ********************************   <194>
907 A=49153:K=PEEK(A+900)+256*PEEK(A+901):
    D=PEEK(A+902)+256*PEEK(A+903)          <153>
908 V=PEEK(A+904)+256*PEEK(A+905):GOSUB 72
    3:RETURN                               <156>
909 :                                      <123>
910 :                                      <124>
911 REM ********************************   <199>
912 REM *   ZU VIELE DATEN ?             *   <106>
913 REM ********************************   <201>
914 :                                      <128>
915 IF V+ZE<1320 THEN F=0:RETURN           <213>
916 F=1:SYS L,1:SYS E,0:GOSUB 55:PRINT"{CL
    R,3DOWN,4SPACE}FUER DIESE OPERATION RE
    ICHT DER "                             <083>
917 PRINT"{DOWN,5SPACE}SPEICHERPLATZ NICHT
     MEHR AUS!":GOSUB 47:RETURN            <100>
918 ZE=0:FOR I=1 TO D-1:SYS D2,I:SR=USR(1) <106>
919 IF USR(2)=DH THEN SYS D2,I+1:ZE=ZE+USR
    (1)-SR                                 <128>
920 NEXT I:RETURN                          <102>
```

Listing 3. Eingabeeinheit (Schluß)

```
5 REM  ********************************   <042>
10 REM *   GIGA-CAD     GRAPHIC-SYSTEM  *   <236>
15 REM *         'CAD.PAINT'           *   <083>
20 REM * BY S. VILSMEIER & S. LIPPSTREU *   <141>
25 REM ********************************   <062>
30 :                                       <006>
35 :                                       <011>
40 A=PEEK(836)+1:POKE 836,A:IF A=1 THEN PO
   KE 55,0:POKE 56,56:CLR:A=1              <223>
45 IF A=1 THEN LOAD"HIRES5.CAD.OBJ",8,1    <238>
50 IF A=2 THEN LOAD"HIRES7.CAD.OBJ",8,1    <147>
55 DIM Q(30,3),B$(64):C1=39718:D1=40052:D2
   =40344                                  <138>
60 PRINT"{CLR,BLACK}";:IF DF=0 THEN GOSUB
   1305                                    <151>
65 :                                       <041>
70 :                                       <046>
75 REM ********************************   <112>
80 REM *      SPRUNGTABELLE BZUEGL. GR  *   <109>
85 REM ********************************   <122>
90 :                                       <066>
95 SYS 37021:OPEN 1,8,15,"XR-":PRINT#1,"U9
   ":CLOSE 1:POKE 192,192                  <003>
100 IF GR<>1 THEN INPUT"{CLR,GREY 1,4DOWN,
    4RIGHT}FILE - NAME ";N$:PRINT"{CLR}"   <091>
105 GOSUB 995:IF GR<>.5 AND WQ THEN GOSUB
    870                                    <104>
110 G1=GR*H:G2=G1:IF GR=1 GOTO 425          <141>
```

Listing 4. Schattierungsroutine

```
115 IF GR=2 AND RI=1 GOTO 165                          <213>
120 IF GR=2 AND RI=0 GOTO 370                          <208>
125 IF GR=.5 GOTO 220                                  <187>
130 IF GR=3 GOTO 460                                   <085>
135 :                                                  <111>
140 :                                                  <116>
145 REM ********************************               <020>
150 REM *     10 - FACHE AUFLOESUNG      *             <089>
155 REM ********************************               <030>
160 :                                                  <136>
165 G1=(GR+1.125)*H:G2=(GR+1.2)*H:FOR FI=1
     TO 5                                              <037>
170 FK=FI*200-200:GOSUB 615:IF RN THEN GOS
    UB 1065                                            <254>
175 IF RN AND FI=5 THEN SYS 21764,0,199,31
    9,199,1,3                                          <116>
180 N1$="HZ.":BR=1:GOSUB 1020:BR=2:GOSUB 1
    020                                                <144>
185 NEXT FI:GOTO 1225                                  <052>
190 :                                                  <166>
195 :                                                  <171>
200 REM ********************************               <075>
205 REM *       FILM - SCHLEIFE          *             <062>
210 REM ********************************               <085>
215 :                                                  <191>
220 A=49153:I=942:DR=PEEK(A+940):DL=PEEK(A
    +941):GOSUB 1190:FX=W                              <084>
225 GOSUB 1190:FY=W:GOSUB 1190:FZ=W:GOSUB
    1190:VF=W                                          <053>
230 GOSUB 1190:KF=W:VX=WX:VY=WY:VZ=WZ:DU=P
    EEK(A+952)                                         <123>
235 IF DU=0 THEN DU=DR                                 <196>
240 FOR FI=1 TO 24                                     <074>
245 IF DU=1 THEN SYS 22873,8,0,1,DF,1,0,15
    *FI                                                <074>
250 IF DU=2 THEN SYS 22873,7,0,1,DF,1,0,15
    *FI                                                <014>
255 IF DU=3 THEN SYS 22873,9,0,1,DF,1,0,15
    *FI                                                <084>
260 IF ZV THEN SYS 22873,8,0,1,DF,1,0,ZV               <112>
265 W1=COS(FI*↑/24):W2=SIN(FI*↑/24)                    <007>
270 IF DL=1 THEN WY=VY*W1:WZ=VZ*W2                     <083>
275 IF DL=2 THEN WX=VX*W1:WZ=VZ*W2                     <134>
280 IF DL=3 THEN WX=VX*W1:WY=VY*W2                     <167>
285 A1=A1+FX:A2=A2+FY:A3=A3+FZ                         <016>
290 KE=KE+KF:IF VF<>0 THEN H=H*VF                      <199>
295 IF WQ=1 AND(FI=1 OR DL<>0 OR DR<>0)THE
    N GOSUB 870                                        <027>
300 GOSUB 615:M=0:N2$=N$:IF RN THEN SYS 51
    800,0,0,159,95,1,3                                 <242>
305 OPEN 2,8,2,"FI."+LEFT$(N2$,10)+STR$(FI
    )+",P,W":GOSUB 1080:IF F=0 GOTO 320                <043>
310 IF F=99 THEN CLOSE 2:GOSUB 990:GOTO 32
    5                                                  <166>
315 CLOSE 2:OPEN 1,8,15,"S:FI."+LEFT$(N2$,
    10)+STR$(FI):CLOSE 1:GOTO 305                      <082>
320 SYS 22299:CLOSE 2:CLOSE 1:GOSUB 990                <163>
325 IF(WM=1 OR B=1)AND M=0 THEN SYS 50292,
    2,0:M=1:N2$="H."+N$:GOTO 305                       <138>
330 NEXT FI:WX=VX:WY=VY:WZ=VZ:A1=A1-FI*FX:
    A2=A2-FI*FY:A3=A3-FI*FZ                            <061>
335 GOTO 1225                                          <182>
340 :                                                  <062>
345 :                                                  <067>
350 REM ********************************               <227>
355 REM *      4 - FACHE AUFLOESUNG      *             <065>
360 REM ********************************               <237>
365 :                                                  <087>
370 FOR FI=1 TO 2                                      <102>
375 FK=(FI-1)*200:GOSUB 615:IF RN THEN GOS
    UB 1065                                            <254>
380 IF RN AND FI=2 THEN SYS 21764,0,199,31
    9,199,1,3                                          <061>
385 N1$="HV.":BR=1:GOSUB 1020:BR=2:GOSUB 1
    020                                                <091>
390 NEXT FI:GOTO 1225                                  <003>
395 :                                                  <117>
400 :                                                  <122>
405 REM ********************************               <026>
410 REM *        EINZELNE GRAFIK         *             <096>
415 REM ********************************               <036>
420 :                                                  <142>
425 GOSUB 615:GOTO 1225                                <163>
430 :                                                  <152>
435 :                                                  <157>
440 REM ********************************               <061>
445 REM *       EINZELNES FILMBILD       *             <033>
450 REM ********************************               <071>
455 :                                                  <177>
460 GR=.5:GOSUB 615:M=0:IF RN THEN SYS 518
    00,0,0,159,95,1,2                                  <058>
465 OPEN 2,8,2,"FI."+N$+",P,W":GOSUB 1080:
    IF F=0 GOTO 480                                    <238>
470 IF F=99 THEN CLOSE 2:GOSUB 990:GOTO 49
    0                                                  <060>
475 CLOSE 2:OPEN 1,8,15,"S:FI."+N$:CLOSE 1
    :GOTO 465                                          <162>
480 SYS 22299:CLOSE 2:CLOSE 1:GOSUB 990                <067>
485 IF(WM=1 OR B=1)AND M=0 THEN SYS 50292,
    2,0:M=1:N$="H."+N$:GOTO 465                        <195>
490 GOTO 1225                                          <081>
495 :                                                  <217>
500 :                                                  <222>
505 REM ********************************               <126>
510 REM *UMRECHNUNG IN BILDSCHIRMKKOORD.*              <192>
515 REM ********************************               <138>
520 :                                                  <244>
525 SYS D2,I:XA=USR(1):VB=USR(3):SYS D2,I+
    1:XB=USR(1):VR=0:IF VB=1 THEN VR=1                 <049>
530 UN=0:FOR A=XA TO XB-1                              <088>
535 SYS D1,A:X1=USR(2):Y1=USR(1):Z1=USR(3)             <242>
540 IF FL=0 THEN 565                                   <238>
545 IF Y1-A2=0 THEN T=0:GOTO 565                       <088>
550 T=Y1/(Y1-A2)                                       <005>
555 X1=X1-T*(X1-A1)                                    <024>
560 Z1=Z1-T*(Z1-A3)                                    <118>
565 X1=((X1+160)-F1)*G1:Z1=((Z1+100)-F2)*G
    2                                                  <154>
570 IF RI THEN D5=X1:X1=640-Z1:Z1=D5                   <068>
575 Z1=Z1-FK:SYS C1,X1,Y1,Z1,A:Q(UN,1)=X1:
    Q(UN,2)=Y1:Q(UN,3)=Z1:UN=UN+1:NEXT A               <185>
580 RETURN                                             <130>
585 :                                                  <053>
590 :                                                  <058>
595 REM ********************************               <218>
600 REM *          EXTREMA               *             <189>
605 REM ********************************               <228>
610 :                                                  <078>
615 SYS 50181,11,15,1:SYS 50181,11,15,2:BS
    =1:IF GR=.5 AND WM=0 AND B=0 THEN BS=2             <042>
620 SYS 50707,BS                                       <032>
625 BV=2:IF GR>.5 AND WM=0 THEN BV=1                   <162>
630 IF MC THEN SYS 21839,11,12,0,BV                    <223>
635 FM=0:IF B OR GR>1 THEN SYS 51480,0:FM=
    1                                                  <093>
640 IF GR=.5 AND FI THEN SYS 51800,310,0,3
    19,194,1,3:SYS 50859,311,1,318,FI*8+1,
    1,3                                                <238>
645 GG=GR*320-1:EC=8000:ED=-EC:FOR I=1 TO
    DF-1                                               <080>
650 QX=8000:PX=-QX:QY=QX:PY=PX:GOSUB 525               <014>
655 FOR X=0 TO UN-1                                    <200>
660 IF Q(X,1)<QX THEN QX=Q(X,1)                        <197>
665 IF Q(X,1)>PX THEN PX=Q(X,1)                        <162>
670 IF Q(X,3)<QY THEN QY=Q(X,3)                        <056>
675 IF Q(X,3)>PY THEN PY=Q(X,3)                        <021>
680 NEXT X                                             <120>
685 IF QY<EC THEN EC=QY                                <121>
690 IF PY>ED THEN ED=PY                                <171>
695 IF QY<0 THEN QY=0                                  <171>
700 IF PY>199 THEN PY=199                              <241>
705 IF QY>199 THEN QY=199                              <002>
710 IF PY<0 THEN PY=0                                  <177>
715 IF(QX>GG)OR(PX<0)THEN POKE 18908+2*I,P
    Y:POKE 18909+2*I,QY:GOTO 725                       <019>
720 POKE 18908+2*I,QY:POKE 18909+2*I,PY                <138>
725 NEXT I                                             <045>
730 IF(ED<0)OR(EC>199)THEN RETURN                      <112>
735 IF ED>199 THEN ED=199                              <151>
740 IF EC<0 THEN EC=0                                  <223>
745 IF(GR=.5)AND(ED>95)THEN ED=95                      <024>
750 :                                                  <218>
755 :                                                  <223>
760 REM ********************************               <127>
765 REM *   EIGENTLICHE DARSTELLUNG     *              <147>
770 REM ********************************               <139>
```

Listing 4. Schattierungsroutine (Fortsetzung)

```
775 :                                                    <245>
780 SYS 14857,SL,WQ,MC,WM,B,SE,KE,DF,GR,EC
    ,ED,BS                                               <238>
785 :                                                    <255>
790 REM ******* SYSTEMDATEN LADEN *******                <038>
795 SYS 51507,1:SYS 50707,0                              <155>
800 OPEN 2,8,2,"CAD.PAINT.DATAS,S,R":GOSUB
     1075:IF F=0 GOTO 830                                <112>
805 GOSUB 1050:PRINT"{CLR,2DOWN,SPACE}DISK
    ETTE MIT SYSTEMDATEN EINLEGEN !"                     <254>
810 PRINT"{2DOWN,SPACE}NOCH EIN VERSUCH (J
    /N) ?"                                               <214>
815 GOSUB 1055:IF A$="J"THEN CLOSE 2:CLOSE
     1:PRINT"{CLR}":GOTO 800                             <097>
820 IF A$="N"THEN CLOSE 2:CLOSE 1:SYS 2591
    9:PRINT"{CLR}":DF=1:VI=0:MN=0:GOTO 122
    5                                                    <171>
825 GOTO 815                                             <223>
830 SYS 22541,DF,VI:CLOSE 2:CLOSE 1:SYS 40
    206,VI+1,DF,0,0                                      <000>
835 GOSUB 990:RETURN                                     <182>
840 :                                                    <054>
845 :                                                    <059>
850 REM ********************************                 <219>
855 REM *   WINKEL DES NORMALENVEKTORS  *                 <025>
860 REM ********************************                 <229>
865 :                                                    <079>
870 OU=SQR(WX*WX+WY*WY+WZ*WZ):FOR I=1 TO D
    F-1                                                  <045>
875 SYS D2,I:XA=USR(1):SYS D2,I+1:XB=USR(1
    )                                                    <138>
880 PN=0:FOR A=XA TO XB-1                                <164>
885 SYS D1,A:Q(PN,1)=USR(1):Q(PN,2)=USR(2)
    :Q(PN,3)=USR(3):PN=PN+1                              <143>
890 IF PN<2 GOTO 910                                     <053>
895 IF Q(PN-2,1)<>Q(PN-1,1)GOTO 910                      <021>
900 IF Q(PN-2,2)<>Q(PN-1,2)GOTO 910                      <062>
905 IF Q(PN-2,3)=Q(PN-1,3)THEN PN=PN-1                   <218>
910 NEXT A                                               <168>
915 AX=Q(0,1)-Q(2,1):BX=Q(1,1)-Q(2,1)                    <177>
920 AY=Q(0,2)-Q(2,2):BY=Q(1,2)-Q(2,2)                    <215>
925 AZ=Q(0,3)-Q(2,3):BZ=Q(1,3)-Q(2,3)                    <253>
930 NX=AY*BZ-AZ*BY:NY=AZ*BX-AX*BZ:NZ=AX*BY
    -AY*BX                                               <206>
935 BN=SQR(NX*NX+NY*NY+NZ*NZ):IF BN=0 THEN
     BN=.00000001                                        <209>
940 WI=(NX*WY+NY*WX+NZ*WZ)/(BN*OU)                       <235>
945 FA=192-ABS(INT(WI*192)):IF FA<0 THEN F
    A=0                                                  <146>
950 POKE 20058+I,FA                                      <079>
955 NEXT I:RETURN                                        <137>
960 :                                                    <174>
965 :                                                    <179>
970 REM ********************************                 <083>
975 REM *       UNTERPROGRAMME           *               <033>
980 REM ********************************                 <093>
985 :                                                    <199>
990 OPEN 1,8,15,"U9":CLOSE 1:RETURN                      <170>
995 OPEN 1,8,15,"S:CAD.PAINT.DATAS":CLOSE
    1                                                    <113>
1000 OPEN 2,8,2,"CAD.PAINT.DATAS,S,W":GOSU
     B 1080:IF F=0 GOTO 1015                             <141>
1005 IF F=99 THEN CLOSE 2:GOSUB 990:RETURN               <143>
1010 CLOSE 2:GOTO 995                                    <254>
1015 SYS 22520,DF,VI:CLOSE 2:CLOSE 1:GOSUB
      990:RETURN                                         <220>
1020 X$=N1$+LEFT$(N$,10)+STR$(FI*2+(BR-2))
     +",P,W":OPEN 2,8,2,X$:GOSUB 1080                    <245>
1025 IF F=0 GOTO 1040                                    <236>
1030 IF F=99 THEN CLOSE 2:GOSUB 990:RETURN               <170>
1035 CLOSE 2:OPEN 1,8,15,"S:"+X$:CLOSE 1:G
     OTO 1020                                            <106>
1040 SYS 26068,BR:CLOSE 2:CLOSE 1                        <094>
1045 GOSUB 990:RETURN                                    <138>
1050 SYS 51507,1:SYS 50707,0:PRINT CHR$(14
     )CHR$(8)"{CLR}":RETURN                              <079>
1055 GET A$:IF A$=""GOTO 1055                            <125>
1060 RETURN                                              <102>
1065 SYS 21764,0,0,0,199,1,1:IF FI=1 THEN
     SYS 21764,0,0,319,0,1,3                             <052>
1070 SYS 21764,319,0,319,199,1,2:RETURN                  <145>
1075 OPEN 1,8,15:INPUT#1,F,F$,T,S:RETURN                 <247>
1080 GOSUB 1075:IF F=0 THEN RETURN                       <255>
1085 CLOSE 1:GOSUB 1050:PRINT"{CLR,DOWN,SP
     ACE,RVSON}DISKETTENSTATUS :{DOWN}":PR
     INT F","F$","T","S                                  <073>
1090 PRINT"{2DOWN,SPACE}NOCH EIN VERSUCH (
     J/N) ?"                                             <240>
1095 GOSUB 1055:IF A$="N"THEN F=99:PRINT"{
     CLR}":RETURN                                        <232>
1100 IF A$="J"THEN F=1:PRINT"{CLR}":RETURN               <244>
1105 GOTO 1095                                           <127>
1110 :                                                   <070>
1115 :                                                   <075>
1120 REM ********************************                <154>
1125 REM *    PARAMETER - UEBERGABE     *                <129>
1130 REM ********************************                <164>
1135 :                                                   <095>
1140 W2=INT(W/256):W1=W-256*W2:POKE A+I,W1
     :POKE A+I+1,W2:I=I+2:RETURN                         <007>
1145 W=W*10+32768:GOSUB 1140:RETURN                      <136>
1150 GOSUB 1050:PRINT"{GREY 1,CLR,12DOWN,8
     SPACE}SYSTEMDISKETTE EINLEGEN !":POKE
      192,0                                              <232>
1155 GOSUB 1055:OPEN 2,8,2,"CAD.MAIN,P,R":
     CLOSE 2:GOSUB 1075:CLOSE 1:IF F<>0 GO
     TO 1150                                             <040>
1160 POKE 646,PEEK(53281):RETURN                         <161>
1165 FOR X=1 TO MN:FOR Y=1 TO 13:W=PEEK(A+
     Y):IF W=254 THEN Y=13:GOTO 1175                     <208>
1170 B$(X)=B$(X)+CHR$(W)                                 <117>
1175 NEXT Y:A=A+14:NEXT X:A=49153:RETURN                 <173>
1180 FOR X=1 TO MN:FOR Y=1 TO LEN(B$(X)):P
     OKE A+Y,ASC(MID$(B$(X),Y,1)):NEXT Y                 <063>
1185 POKE A+Y,254:NEXT X:A=49153:RETURN                  <072>
1190 W=((PEEK(A+I)+256*PEEK(A+I+1))-32768)
     /10:I=I+2:RETURN                                    <250>
1195 :                                                   <155>
1200 :                                                   <160>
1205 REM ********************************                <239>
1210 REM *    PARAMETER CODIEREN        *                <245>
1215 REM ********************************                <249>
1220 :                                                   <180>
1225 A=49153:W=FL+2*WQ+4*MC+8*RI+16*SE+32*
     WM+64*B+128*HD:POKE A+912,W                         <175>
1230 I=900:W=MN:GOSUB 1140:W=DF:GOSUB 1140
     :W=VI:GOSUB 1140                                    <234>
1235 W=A1:GOSUB 1145:W=A2:GOSUB 1145:W=A3:
     GOSUB 1145:I=I+1:W=WX:GOSUB 1145                    <064>
1240 W=WY:GOSUB 1145:W=WZ:GOSUB 1145:I=I+2
     :W=F1:GOSUB 1145:W=F2:GOSUB 1145                    <152>
1245 W=KE:GOSUB 1145:POKE A+919,GR*2:POKE
     A+954,SL:I=898:W=ZV:GOSUB 1145                      <031>
1250 POKE A+920,RN:W$=STR$(H):POKE A+927,L
     EN(W$)                                              <051>
1255 FOR W=1 TO LEN(W$):POKE A+927+W,ASC(M
     ID$(W$,W,1)):NEXT W:IF MN THEN GOSUB
     1180                                                <164>
1260 GOSUB 1150                                          <120>
1265 POKE 836,0:PRINT"{CLR}LOAD"CHR$(34)"C
     AD.MAIN"CHR$(34)",8":PRINT"{4DOWN}RUN
     :"                                                  <224>
1270 POKE 55,0:POKE 56,80:CLR:POKE 53263,1
     :POKE 631,19:POKE 632,13:POKE 633,13                <243>
1275 POKE 198,3:NEW                                      <167>
1280 :                                                   <242>
1285 REM ********************************                <065>
1290 REM *    PARAMETER DECODIEREN      *                <144>
1295 REM ********************************                <075>
1300 :                                                   <006>
1305 A=49153:MN=PEEK(A+900):DF=PEEK(A+902)
     +256*PEEK(A+903)                                    <199>
1310 VI=PEEK(A+904)+256*PEEK(A+905):I=906:
     GOSUB 1190:A1=W:GOSUB 1190:A2=W                     <192>
1315 GOSUB 1190:A3=W:I=I+1:GOSUB 1190:WX=W
     :GOSUB 1190:WY=W:GOSUB 1190:WZ=W                    <229>
1320 I=I+2:GOSUB 1190:F1=W:GOSUB 1190:F2=W
     :GOSUB 1190:KE=W:GR=PEEK(A+919)/2                   <229>
1325 I=898:GOSUB 1190:ZV=W:W=PEEK(A+912)                 <127>
1330 FL=W AND 1:WQ=(W AND 2)/2:MC=(W AND 4
     )/4:RI=(W AND 8)/8:SE=(W AND 16)/16                 <047>
1335 WM=(W AND 32)/32:B=(W AND 64)/64:HD=(
     W AND 128)/128:GOSUB 1165:RN=PEEK(A+9
     20)                                                 <152>
1340 N$="":FOR X=1 TO PEEK(A+927):N$=N$+CH
     R$(PEEK(A+927+X)):NEXT X:H=VAL(N$)                  <212>
1345 SL=PEEK(A+954):RETURN                               <052>
```

Listing 4. Schattierungsroutine (Schluß)

```
5 REM  ********************************** <042>
10 REM *   GIGA-CAD     GRAPHIC-SYSTEM  * <236>
15 REM *           'CAD.MOVIE'           * <187>
20 REM * BY S. VILSMEIER & S. LIPPSTREU * <141>
25 REM ********************************** <062>
30 : <006>
35 : <011>
40 A=PEEK(836)+1:POKE 836,A:IF A=1 THEN LO
   AD"MOVIE.CAD.OBJ",8,1 <180>
45 POKE 55,0:POKE 56,24:CLR <244>
50 C1=11:C4=15:C5=15:C2=12:C3=0 <120>
55 POKE 53280,14:POKE 53281,15:POKE 646,11 <105>
60 OPEN 1,8,15,"U9":CLOSE 1:PRINT CHR$(14)
   ;CHR$(8); <217>
65 : <041>
70 : <046>
75 PRINT"{CLR,RVSON}ßßßßßßßßßßßßßßßßßßßß
   ßßßßßßßßßßßßßßßßß{SPACE,RVOFF}"; <011>
80 PRINT"{RVSON,SPACE}OO{34SPACE}OO{SPACE,
   RVOFF}"; <032>
85 PRINT"{RVSON,SPACE,RVOFF,2SPACE,RVSON}(
   {7SPACE}MOVIE - HAUPTMENUE{7SPACE}) {RVO
   FF,2SPACE,RVSON,SPACE,RVOFF}"; <039>
90 PRINT"{RVSON,SPACE}><{34SPACE}><{SPACE,
   RVOFF}"; <169>
95 PRINT"{RVSON}ÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇ
   ÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇÇ{SPACE,RVOFF}"; <078>
100 PRINT"{RVSON}Ø{RVOFF}ŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸ
   ŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸ{RVSON}Ø{RVOFF}"; <069>
105 FOR I=1 TO 18:PRINT"Ø{38SPACE}Ø";:NEXT <242>
110 PRINT"{RVSON}Ç{RVOFF}ßßßßßßßßßßßßßßßßß
   ßßßßßßßßßßßßßßßßßßßß{HOME}":POKE 2023
   ,254:POKE 56295,11 <006>
115 PRINT"{HOME,7DOWN,4RIGHT,SPACE}A. - FI
   LM LADEN" <096>
120 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}B. - EINZELNE
   S BILD LADEN" <109>
125 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}C. - DISKETTE
   NKOMMANDO SENDEN" <118>
130 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}D. - DIRECTOR
   Y" <135>
135 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}E. - ABLAUF :
    ZYKLISCH{8SPACE}"; <117>
140 IF Z THEN PRINT"{16LEFT}VOR-/RUECKWAER
   TS"; <186>
145 PRINT:PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}F. - MO
   DUS{2SPACE}: HIRES{5SPACE}"; <147>
150 IF M THEN PRINT"{10LEFT}MULTICOLOR"; <247>
155 PRINT:PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}G. - FA
   RBEN AENDERN" <099>
160 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}H. - FILM ANS
   EHEN":POKE 198,0 <235>
165 GET X$:IF X$<"A"OR X$>"H"GOTO 165 <013>
170 ON ASC(X$)-64 GOTO 185,350,310,275,400
   ,405,420,485 <101>
175 : <151>
180 : <156>
185 PRINT"{CLR,SPACE}ßßßßßßßßßßßßßßßßßßßß
   ßßßßßßßßßßßßßßßß" <252>
190 PRINT"{SPACE,RVSON,14SPACE}FILM LADEN{
   14SPACE}" <087>
195 GOSUB 495:N$="":INPUT"{HOME,5DOWN,2RIG
   HT}FILE - NAME ";N$:IF N$=""OR N$="←"G
   OTO 55 <107>
200 IF LEN(N$)>10 GOTO 195 <162>
205 A=6144:FOR X=1 TO 24:PRINT"{HOME,7DOWN
   ,2SPACE}BILD"X <071>
210 OPEN 2,8,2,"FI."+N$+STR$(X)+",P,R":GOS
   UB 230:IF F GOTO 55 <016>
215 SYS 50187,A:CLOSE 2:CLOSE 1:A=A+2048:I
   F A=49152 THEN A=51200 <185>
220 NEXT X <168>
225 GOTO 55 <003>
230 OPEN 1,8,15 <142>
235 INPUT#1,F,F$,T,S:IF F=0 THEN RETURN <017>
240 PRINT:PRINT"{DOWN,SPACE,RVSON}DISKETTE
   NSTATUS :" <052>
245 PRINT"{DOWN}"F","F$","T","S <002>
250 POKE 198,0 <158>
255 GET X$:IF X$=""GOTO 255 <197>
260 CLOSE 2:CLOSE 1:RETURN <199>
265 : <243>
270 : <248>
275 PRINT"{CLR,SPACE}ßßßßßßßßßßßßßßßßßßßß
   ßßßßßßßßßßßßßßßß" <088>
280 PRINT"{SPACE,RVSON,10SPACE}DIRECTORY A
   NZEIGEN{10SPACE}":PRINT <192>
285 OPEN 1,8,15:OPEN 2,8,0,"$0":GOSUB 235:
   IF F GOTO 55 <249>
290 SYS 50772:CLOSE 2:GOSUB 235:IF F=0 THE
   N GOSUB 250 <181>
295 GOTO 55 <075>
300 : <022>
305 : <027>
310 PRINT"{CLR,SPACE}ßßßßßßßßßßßßßßßßßßßß
   ßßßßßßßßßßßßßßßß" <123>
315 PRINT"{SPACE,RVSON,7SPACE}DISKETTENKOM
   MANDO SENDEN{7SPACE}":GOSUB 495 <173>
320 POKE 631,34:POKE 198,1 <026>
325 INPUT"{HOME,5DOWN,2SPACE}KOMMANDO ";C$
   :IF C$=""GOTO 55 <075>
330 OPEN 1,8,15,C$:GOSUB 235:IF F=0 THEN G
   OSUB 240 <054>
335 GOTO 55 <115>
340 : <062>
345 : <067>
350 PRINT"{CLR,SPACE}ßßßßßßßßßßßßßßßßßßßß
   ßßßßßßßßßßßßßßßß" <163>
355 PRINT"{SPACE,RVSON,9SPACE}EINZELNES BI
   LD LADEN{9SPACE}":GOSUB 495 <167>
360 INPUT"{HOME,5DOWN,2RIGHT}FILE - NAME D
   ES BILDES ";N$:IF N$=""GOTO 55 <211>
365 IF LEN(N$)>13 GOTO 360 <211>
370 PRINT"{HOME,7DOWN,2SPACE}AN WELCHE STE
   LLE IM FILM SOLL DAS" <072>
375 N=-1:INPUT"{DOWN,2SPACE}BILD GELADEN W
   ERDEN{4SPACE}";N <180>
380 IF N<1 OR N>24 GOTO 370 <040>
385 A=4096+N*2048:IF N>21 THEN A=A+2048 <099>
390 OPEN 2,8,2,"FI."+N$+",P,R":GOSUB 230:I
   F F GOTO 55 <171>
395 SYS 50187,A:CLOSE 2:CLOSE 1:GOTO 55 <017>
400 Z=1-Z:GOTO 115 <035>
405 M=1-M:GOTO 115 <177>
410 : <132>
415 : <137>
420 PRINT"{CLR,SPACE}ßßßßßßßßßßßßßßßßßßßß
   ßßßßßßßßßßßßßßßß" <233>
425 PRINT"{SPACE,RVSON,12SPACE}FARBEN AEND
   ERN{12SPACE}":GOSUB 495 <000>
430 IF M GOTO 455 <077>
435 PRINT"{HOME,3DOWN,2SPACE}VORDERGRUND{2
   SPACE}"C1;:INPUT"{5LEFT}";C1:IF C1<0 O
   R C1>15 GOTO 435 <203>
440 PRINT"{HOME,5DOWN,2SPACE}HINTERGRUND{2
   SPACE}"C4;:INPUT"{5LEFT}";C4:IF C4<0 O
   R C4>15 GOTO 440 <225>
445 PRINT"{HOME,7DOWN,2SPACE}RAND{9SPACE}"
   C5;:INPUT"{5LEFT}";C5:IF C5<0 OR C5>15
    GOTO 445 <104>
450 GOTO 55 <230>
455 PRINT"{HOME,3DOWN,SPACE}FARBE 1{6SPACE
   }"C1;:INPUT"{5LEFT}";C1:IF C1<0 OR C1>
   15 GOTO 455 <054>
460 PRINT"{HOME,5DOWN,SPACE}FARBE 2{6SPACE
   }"C2;:INPUT"{5LEFT}";C2:IF C2<0 OR C2>
   15 GOTO 460 <243>
465 PRINT"{HOME,7DOWN,SPACE}FARBE 3{6SPACE
   }"C3;:INPUT"{5LEFT}";C3:IF C3<0 OR C3>
   15 GOTO 465 <071>
470 PRINT"{HOME,9DOWN,SPACE}HINTERGRUND{2S
   PACE}"C4;:INPUT"{5LEFT}";C4:IF C4<0 OR
    C4>15 GOTO 470 <024>
475 PRINT"{HOME,11DOWN,SPACE}RAND{9SPACE}"
   C5;:INPUT"{5LEFT}";C5:IF C5<0 OR C5>15
    GOTO 475 <174>
480 GOTO 55 <004>
485 PRINT"{CLR}";:IF M THEN POKE 53280,C5:
   POKE 53281,C4:SYS 50284,Z,M,C1,C2,C3:G
   OTO 55 <044>
490 POKE 53280,C5:SYS 50284,Z,M,C1,C4,C3:G
   OTO 55 <231>
495 PRINT"{HOME,24DOWN,SPACE}ŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸ
   ŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸ{HOME}":RETUR
   N <225>
```

Listing 5. Movieroutine

```
5 REM  ********************************** <042>
10 REM *   GIGA-CAD     GRAPHIC-SYSTEM  * <236>
15 REM *         'CAD.HARDCOPY'          * <053>
20 REM * BY S. VILSMEIER & S. LIPPSTREU * <141>
25 REM ********************************** <062>
30 :                                      <006>
35 :                                      <011>
40 A=PEEK(836)+1:POKE 836,A:IF A=1 THEN GO
   SUB 1525:LOAD"HARD.CAD.OBJ",8,1        <182>
45 DIM A(30,6),B(20):OPEN 1,8,15          <153>
50 OPEN 2,8,2,"CAD.PRINTER.DATAS,S,R":GOSU
   B 305:IF F<>0 THEN CLOSE 2:GOTO 70     <102>
55 INPUT#2,D$                             <045>
60 FOR X=0 TO 5:INPUT#2,A(0,X):INPUT#2,A(1
   ,X):INPUT#2,A(2,X):FOR I=3 TO A(2,X)+2 <090>
65 INPUT#2,A(I,X):NEXT:NEXT:CLOSE 2:GOSUB
   305:CLOSE 1:DD=A(2,1)                  <149>
70 OPEN 1,8,15,"U9":CLOSE 1:PRINT CHR$(14)
   CHR$(8):POKE 53280,14                  <214>
75 :                                      <051>
80 :                                      <056>
85 REM ********************************** <122>
90 REM *          HAUPTMENUE             * <014>
95 REM ********************************** <132>
100 :                                     <076>
105 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
   @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                    <172>
110 PRINT"{SPACE,RVSON,8SPACE}HARDCOPY - H
   AUPTMENUE{9SPACE,RVOFF}"               <199>
115 FOR I=1 TO 21:PRINT" ₮{36SPACE}₮":NEXT <057>
120 PRINT"{SPACE,RVSON,38SPACE,RVOFF,HOME}
   "                                      <055>
125 PRINT"{HOME,3DOWN,4RIGHT,SPACE}A. - EI
   NZELNE GRAFIK LADEN"                   <092>
130 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}B. - HARDCOPY
    1-FACH"                               <223>
135 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}C. - HARDCOPY
    4-FACH"                               <022>
140 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}D. - HARDCOPY
    10-FACH"                              <041>
145 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}E. - EINFACHE
    DICHTE";                              <079>
150 IF DM THEN PRINT"{15LEFT}DOPPELTE";   <244>
155 PRINT:PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}F. - DR
   UCKERANPASSUNG"                        <207>
160 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}G. - DISKETTE
   NKOMMANDO SENDEN"                      <161>
165 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}H. - DIRECTOR
   Y ANZEIGEN"                            <156>
170 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}I. - DRUCKERK
   OMMANDO SENDEN"                        <030>
175 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}J. - DRUCKERP
   ARAMETER PRUEFEN"                      <246>
180 PRINT"{HOME,23DOWN,4RIGHT,RVSON,SPACE}
   DRUCKERTYP : ";D$;"{HOME,RVOFF}";      <223>
185 GET X$:IF X$<"A"OR X$>"J"GOTO 185     <170>
190 ON ASC(X$)-64 GOTO 225,435,620,695,520
   ,770,375,560,1415,1125                 <078>
195 :                                     <171>
200 :                                     <176>
205 REM ********************************** <080>
210 REM *          GRAFIK LADEN           * <064>
215 REM ********************************** <090>
220 :                                     <196>
225 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
   @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                    <036>
230 PRINT"{SPACE,RVSON,14SPACE}GRAFIK LADE
   N{12SPACE,RVOFF}":GOSUB 1545           <175>
235 INPUT"{HOME,5DOWN,3RIGHT,SPACE}NAME ";
   N$:IF N$=""OR N$="←"GOTO 70            <094>
240 IF LEN(N$)>10 GOTO 235                <025>
245 SYS 50192,11,15,1:SYS 50299,1         <098>
250 OPEN 2,8,2,"PI."+N$+",P,R":FK=1:OPEN 1
   ,8,15:GOSUB 305                        <223>
255 IF F<>0 THEN SYS 50299,0:CLOSE 2:GOTO
   70                                     <131>
260 SYS 50442,1:CLOSE 2:CLOSE 1           <125>
265 SYS 50299,0:GOTO 70                   <154>
270 :                                     <248>
275 :                                     <253>
280 REM ********************************** <157>
285 REM *       DISKETTEN-FEHLER         * <225>
290 REM ********************************** <167>
295 :                                     <017>
300 OPEN 1,8,15:FK=0                      <238>
305 INPUT#1,F,F$,T,S:IF F=0 THEN RETURN   <089>
310 IF FK THEN SYS 50299,0:PRINT CHR$(14);
   CHR$(8)                                <232>
315 PRINT:PRINT"{DOWN,SPACE,RVSON}DISKETTE
   NSTATUS :"                             <129>
320 PRINT"{DOWN}"F","F$","T","S           <079>
325 POKE 198,0                            <235>
330 GET X$:IF X$=""GOTO 330               <047>
335 CLOSE 2:CLOSE 1:RETURN                <018>
340 GOTO 105                              <174>
345 :                                     <067>
350 :                                     <072>
355 REM ********************************** <232>
360 REM *    DISKETTENKOMMANDO SENDEN    * <101>
365 REM ********************************** <242>
370 :                                     <092>
375 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
   @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                    <188>
380 PRINT"{SPACE,RVSON,7SPACE}DISKETTENKOM
   MANDO SENDEN{7SPACE,RVOFF}":GOSUB 1545 <058>
385 POKE 631,34:POKE 198,1                <091>
390 INPUT"{HOME,5DOWN,SPACE}KOMMANDO ";C$:
   IF C$=""GOTO 70                        <138>
395 OPEN 1,8,15,C$:GOSUB 305:IF F=0 THEN G
   OSUB 315                               <069>
400 CLOSE 2:CLOSE 1:GOTO 70               <124>
405 :                                     <127>
410 :                                     <132>
415 REM ********************************** <036>
420 REM *        HARDCOPY 1-FACH          * <231>
425 REM ********************************** <046>
430 :                                     <152>
435 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
   @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                    <248>
440 PRINT"{SPACE,RVSON,12SPACE}HARDCOPY 1-
   FACH{11SPACE,RVOFF}":GOSUB 1545        <231>
445 GOSUB 1205:IF DM THEN GOTO 465        <219>
450 X=1:GOSUB 1250:OPEN 4,4,A(1,4)        <073>
455 X=4:FOR S=0 TO 24:GOSUB 1250:SYS 50475
   ,S*320,0,0,0:PRINT#4:NEXT S:GOSUB 1215 <172>
460 GOTO 105                              <038>
465 OPEN 4,4,A(1,2)                       <066>
470 FOR S=0 TO 24 STEP 2:X=0:SZ=1:GOSUB 12
   50:X=2:GOSUB 1250                      <016>
475 SYS 50475,S*320,1,0,0:PRINT#4:X=0:SZ=1
   5:GOSUB 1250:X=2:GOSUB 1250            <140>
480 SYS 50475,S*320,1,1,0:PRINT#4:NEXT S:G
   OSUB 1215:GOTO 105                     <029>
485 GOTO 70                               <201>
490 :                                     <212>
495 :                                     <217>
500 REM ********************************** <121>
505 REM *      MENUEPUNKT 'E'             * <019>
510 REM ********************************** <131>
515 :                                     <239>
520 IF DD=0 GOTO 185                      <059>
525 DM=1-DM:GOTO 125                      <034>
530 :                                     <254>
535 :                                     <003>
540 REM ********************************** <163>
545 REM *       DIRECTORY ANZEIGEN        * <213>
550 REM ********************************** <173>
555 :                                     <023>
560 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
   @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                    <119>
565 PRINT"{SPACE,RVSON,10SPACE}DIRECTORY A
   NZEIGEN{10SPACE,RVOFF}"                <086>
570 PRINT"{HOME,2DOWN}":OPEN 2,8,0,"$0":GO
   SUB 300:IF F GOTO 70                   <042>
575 SYS 50901:CLOSE 2:CLOSE 1:POKE 198,0  <184>
580 GET X$:IF X$=""GOTO 580               <173>
585 GOTO 70                               <047>
590 :                                     <058>
595 :                                     <063>
600 REM ********************************** <223>
605 REM *       HARDCOPY 4-FACH           * <210>
610 REM ********************************** <233>
615 :                                     <083>
620 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
   @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                    <179>
625 PRINT"{SPACE,RVSON,12SPACE}HARDCOPY 4-
   FACH{11SPACE,RVOFF}":GOSUB 1545        <002>
630 N$="":INPUT"{5DOWN,3RIGHT}FILE - NAME
```

Listing 6. Hardcopy-Routine für FX-80 und Kompatible

```
    ";N$:IF N$=""OR N$="←"GOTO 105                    <251>
635 FOR Q=1 TO 4 STEP 2:OPEN 2,8,2,"HV."+N
    $+STR$(Q)+",P,R":SYS 50442,1:CLOSE 2              <233>
640 OPEN 2,8,2,"HV."+N$+STR$(Q+1)+",P,R":S
    YS 50442,2:CLOSE 2                                <251>
645 GOSUB 300:IF F<>0 GOTO 105                        <012>
650 CLOSE 1:IF DM THEN GOSUB 1070:GOTO 660            <152>
655 GOSUB 1025                                        <232>
660 NEXT Q:GOTO 105                                   <153>
665 :                                                 <133>
670 :                                                 <138>
675 REM ********************************              <042>
680 REM *        HARDCOPY 10-FACH        *            <073>
685 REM ********************************              <052>
690 :                                                 <158>
695 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
    @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                               <254>
700 PRINT"{SPACE,RVSON,14SPACE}HARDCOPY 10
    -FACH{8SPACE,RVOFF}":GOSUB 1545                   <188>
705 N$="":INPUT"{5DOWN,3RIGHT}FILE - NAME
    ";N$:IF N$=""OR N$="←"GOTO 105                    <070>
710 FOR Q=1 TO 10 STEP 2:OPEN 2,8,2,"HZ."+
    N$+STR$(Q)+",P,R":SYS 50442,1:CLOSE 2             <183>
715 OPEN 2,8,2,"HZ."+N$+STR$(Q+1)+",P,R":S
    YS 50442,2:CLOSE 2                                <102>
720 GOSUB 300:IF F<>0 GOTO 105                        <087>
725 CLOSE 1:IF DM THEN GOSUB 1070:GOTO 735            <242>
730 GOSUB 1025                                        <051>
735 NEXT Q:GOTO 105                                   <228>
740 :                                                 <208>
745 :                                                 <213>
750 REM ********************************              <117>
755 REM *       DRUCKERANPASSUNG         *            <043>
760 REM ********************************              <127>
765 :                                                 <233>
770 GOSUB 1300                                        <012>
775 PRINT"{HOME,4DOWN,4RIGHT}WELCHEN DRUCK
    ER HABEN":PRINT"{DOWN,4RIGHT}SIE DENN{
    3SPACE}";D$                                       <191>
780 INPUT"{UP,13RIGHT}";D$:D$=LEFT$(D$,19)            <217>
785 IF D$="←"GOTO 105                                 <003>
790 GOSUB 1300:PRINT"{2DOWN,2RIGHT}NUN MUS
    S EINGEGEBEN WERDEN, OB IHR"                      <186>
795 PRINT"{DOWN,2RIGHT}DRUCKER UEBER DIE M
    OEGLICHKEIT VER-"                                 <063>
800 PRINT"{DOWN,2RIGHT}FUEGT, GRAFIKEN IN
    DOPPELTER DICHTE"                                 <162>
805 PRINT"{DOWN,2RIGHT}MIT EINEM ZEILENABS
    TAND VON N HALBEN "                               <065>
810 PRINT"{DOWN,2RIGHT}PUNKTEN AUSZUDRUCKE
    N."                                               <077>
815 INPUT"{2DOWN,2RIGHT}NUN, IST DIES MOEG
    LICH (J/N) ";N1$                                  <069>
820 DD=1:IF N1$="N"THEN DD=0:GOTO 850                 <239>
825 GOSUB 1300:PRINT"{2DOWN,2RIGHT}WIEVIEL
    E STEUERZEICHEN MUESSEN SIE"                      <183>
830 PRINT"{DOWN,2RIGHT}SENDEN, UM DEN ZEIL
    ENABSTAND AUF{2SPACE}"                            <152>
835 PRINT"{DOWN,2RIGHT}N/144 INCH FESTZULE
    GEN{2SPACE}";A(2,0)                               <073>
840 INPUT"{UP,25RIGHT}";A(2,0)                        <044>
845 X=0:GOSUB 1310:IF A$<>"J"GOTO 825                 <106>
850 GOSUB 1300:PRINT"{2DOWN,2RIGHT}NUN IST
     DIE ANZAHL DER STEUERZEICHEN"                    <193>
855 PRINT"{DOWN,2RIGHT}VON INTERESSE, UM D
    EN DRUCKER AUF"                                   <183>
860 PRINT"{DOWN,2RIGHT}EINEN ZEILENABSTAND
     VON 8/72 INCH "                                  <160>
865 PRINT"{DOWN,2RIGHT}EINZUSTELLEN. ANZAH
    L{2SPACE}";A(2,1)                                 <195>
870 INPUT"{UP,23RIGHT}";A(2,1):X=1:GOSUB 1
    310:IF A$<>"J"GOTO 850                            <096>
875 IF DD=0 GOTO 925                                  <156>
880 GOSUB 1300:PRINT"{2DOWN,2RIGHT}WIEVIEL
     CODES MUESSEN GESENDET WER-"                     <214>
885 PRINT"{DOWN,2RIGHT}DEN, UM IHREN DRUCK
    ER ZUM AUSDRUCK"                                  <079>
890 PRINT"{DOWN,2RIGHT}VON 320 PUNKTSPALTE
    N IN DOPPELTER"                                   <192>
895 PRINT"{DOWN,2RIGHT}DICHTE ZU BEWEGEN{2
    SPACE}";A(2,2)                                    <134>
900 INPUT"{UP,20RIGHT}";A(2,2):X=2:GOSUB 1
    310:IF A$<>"J"GOTO 880                            <081>
905 GOSUB 1300:PRINT"{2DOWN,2RIGHT}MIT WEL
    CHER ANZAHL AN DRUCKERSTEUER-{DOWN,4SP
    ACE}ZEICHEN ";                                    <216>
910 PRINT"KANN MAN 640 GRAFIKSPALTEN IN"              <071>
915 PRINT"{DOWN,2RIGHT}DOPPELTER DICHTE DR
    UCKEN{2SPACE}";A(2,3)                             <074>
920 INPUT"{UP,27RIGHT}";A(2,3):X=3:GOSUB 1
    310:IF A$<>"J"GOTO 905                            <087>
925 GOSUB 1300:PRINT"{2DOWN,2RIGHT}MIT WIE
    VIEL STEUERCODES BEWERKSTEL-"                     <223>
930 PRINT"{DOWN,2RIGHT}LIGT MAN EINEN AUSD
    RUCK VON 320"                                     <140>
935 PRINT"{DOWN,2RIGHT}SPALTEN IN EINFACHE
    R DICHTE{2SPACE}";A(2,4)                          <191>
940 INPUT"{UP,30RIGHT}";A(2,4):X=4:GOSUB 1
    310                                               <141>
945 IF A$<>"J"GOTO 925                                <106>
950 GOSUB 1300:PRINT"{2DOWN,2RIGHT}JETZT I
    ST ES AUSSERDEM NOCH WICHTIG,"                    <195>
955 PRINT"{DOWN,2RIGHT}WIEVIEL STEUERZEICH
    EN IHR DRUCKER ZUM"                               <101>
960 PRINT"{DOWN,2RIGHT}AUSDRUCK VON 640 SP
    ALTEN IN EINFACHER"                               <156>
965 PRINT"{DOWN,2RIGHT}GROESSE BENOETIGT{2
    SPACE}";A(2,5)                                    <179>
970 INPUT"{UP,20RIGHT}";A(2,5):X=5:GOSUB 1
    310:IF A$<>"J"GOTO 950                            <167>
975 OPEN 1,8,15,"S:CAD.PRINTER.DATAS"                 <032>
980 OPEN 2,8,2,"CAD.PRINTER.DATAS,S,W":PRI
    NT#2,D$                                           <030>
985 FOR X=0 TO 5:FOR I=0 TO A(2,X)+2:PRINT
    #2,A(I,X):NEXT I:NEXT X:CLOSE 2                   <150>
990 GOSUB 305:CLOSE 1:GOTO 105                        <055>
995 :                                                 <209>
1000 :                                                <214>
1005 REM ********************************             <037>
1010 REM *   AUSDRUCK EINFACHE DICHTE    *            <202>
1015 REM ********************************             <047>
1020 :                                                <234>
1025 GOSUB 1205:X=1:GOSUB 1250:OPEN 4,4,A(
    1,5)                                              <252>
1030 X=5:FOR S=0 TO 24:GOSUB 1250:SYS 5047
    5,320*S,0,0,1:PRINT#4:NEXT S                      <245>
1035 GOSUB 1215:RETURN                                <019>
1040 :                                                <000>
1045 :                                                <005>
1050 REM ********************************             <084>
1055 REM *   AUSDRUCK DOPPELTE DICHTE    *            <117>
1060 REM ********************************             <094>
1065 :                                                <025>
1070 GOSUB 1205:OPEN 4,4,A(1,3)                       <162>
1075 FOR S=0 TO 24 STEP 2:ZE=15:IF S=24 TH
    EN ZE=7                                           <040>
1080 X=0:SZ=1:GOSUB 1250:X=3:GOSUB 1250:SY
    S 50475,S*320,1,0,1                               <182>
1085 PRINT#4:X=0:SZ=ZE:GOSUB 1250:X=3:GOSU
    B 1250:SYS 50475,320*S,1,1,1                      <051>
1090 PRINT#4:NEXT S:GOSUB 1215:RETURN                 <174>
1095 :                                                <055>
1100 :                                                <060>
1105 REM ********************************             <139>
1110 REM *    DRUCKERPARAMETER PRUEFEN   *            <153>
1115 REM ********************************             <149>
1120 :                                                <080>
1125 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
    @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                               <176>
1130 PRINT"{SPACE,RVSON,8SPACE}DRUCKERPARA
    METER PRUEFEN{6SPACE,RVOFF}":AS=1:GOS
    UB 1545:PRINT                                     <052>
1135 IF DD THEN PRINT"{DOWN,2RIGHT}ZEILENA
    BSTAND N/144 INCH :":PRINT:X=0:GOSUB
    1340                                              <031>
1140 PRINT"{DOWN,2RIGHT}ZEILENABSTAND 8/72
     INCH :":PRINT:X=1:GOSUB 1340                     <080>
1145 IF DD THEN PRINT"{DOWN,2RIGHT}DOPPELT
    E DICHTE /320 PUNKTE :":PRINT:X=2:GOS
    UB 1340                                           <072>
1150 IF DD THEN PRINT"{DOWN,2RIGHT}DOPPELT
    E DICHTE /640 PUNKTE :":PRINT:X=3:GOS
    UB 1340                                           <109>
1155 PRINT"{DOWN,2RIGHT}EINFACHE DICHTE /3
    20 PUNKTE :":PRINT:X=4:GOSUB 1340                 <252>
1160 PRINT"{DOWN,2RIGHT}EINFACHE DICHTE /6
    40 PUNKTE :":PRINT:X=5:GOSUB 1340                 <003>
1165 GET A$:IF A$=""GOTO 1165                         <172>
1170 GOTO 105                                         <242>
```

Listing 6. Hardcopy-Routine für FX-80 und Kompatible (Fortsetzung)

```
1175 :                                                    <135>
1180 :                                                    <140>
1185 REM ********************************               <219>
1190 REM *     KANAELE OEFFNEN & SCHL.   *               <048>
1195 REM ********************************               <229>
1200 :                                                    <160>
1205 OPEN 1,4,A(1,0):OPEN 2,4,A(1,1):OPEN
     3,4,A(1,2):OPEN 7,4,A(1,3)                           <116>
1210 OPEN 5,4,A(1,4):OPEN 6,4,A(1,5):RETUR
     N                                                    <004>
1215 FOR I=1 TO 9:CLOSE I:NEXT:RETURN                     <176>
1220 :                                                    <180>
1225 :                                                    <185>
1230 REM ********************************               <008>
1235 REM *     DRUCKERSEQUENZ SENDEN     *               <162>
1240 REM ********************************               <018>
1245 :                                                    <205>
1250 A=A(1,X)+1:IF A=4 THEN A=7                           <041>
1255 FOR I=3 TO A(2,X)+2:FK=1:IF X=0 AND I
     =A(2,0)+2 THEN FK=SZ                                 <014>
1260 PRINT#A,CHR$(A(I,X)*FK);:NEXT                        <232>
1265 RETURN                                               <051>
1270 :                                                    <230>
1275 :                                                    <235>
1280 REM ********************************               <060>
1285 REM *   EINGABE DER STEUERZEICHEN   *               <027>
1290 REM ********************************               <070>
1295 :                                                    <001>
1300 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
     @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                                  <097>
1305 PRINT"{SPACE,RVSON,13SPACE}DRUCKERANP
     ASSUNG{9SPACE,RVOFF}":GOSUB 1545:RETU
     RN                                                   <110>
1310 IF A(2,X)=0 THEN RETURN                              <210>
1315 PRINT"{2DOWN}":FOR I=3 TO A(2,X)+2:A$
     =RIGHT$(STR$(I-2),2)                                 <115>
1320 PRINT"{UP,2RIGHT}STEUERCODE #";A$;"{1
     4SPACE,10LEFT}";A(I,X)                               <054>
1325 INPUT"{UP,19RIGHT}";A(I,X):NEXT I                    <236>
1330 PRINT"{2DOWN,2RIGHT}SEKUNDAERADRESSE{
     2SPACE}";A(1,X):AS=0                                 <185>
1335 INPUT"{UP,19RIGHT}";A(1,X):AS=0                      <178>
1340 A$="{2SPACE}SEKUNDAERADRESSE "                       <173>
1345 A$=A$+RIGHT$(STR$(A(1,X)),LEN(STR$(A(
     1,X)))-1)+": ":IF A(2,X)=0 GOTO 1365                 <232>
1350 FOR I=3 TO A(2,X)+2:A$=A$+RIGHT$(STR$
     (A(I,X)),LEN(STR$(A(I,X)))-1)                        <082>
1355 IF I<>A(2,X)+2 THEN A$=A$+"/ "                       <200>
1360 NEXT I:IF X=0 THEN A$=A$+"*N"                        <071>
1365 PRINT"{UP}";A$:IF AS THEN RETURN                     <061>
1370 PRINT"{DOWN,2RIGHT}IST DIES KORREKT ?
     "                                                    <096>
1375 GET A$:IF(A$<>"N"AND A$<>"J")GOTO 137
     5                                                    <212>
1380 RETURN                                               <168>
1385 :                                                    <091>
1390 :                                                    <096>
1395 REM ********************************               <175>
1400 REM *     DRUCKERKOMMANDO SENDEN    *               <188>
1405 REM ********************************               <185>
1410 :                                                    <116>
1415 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
     @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                                  <212>
1420 PRINT"{SPACE,RVSON,9SPACE}DRUCKERKOMM
     ANDO SENDEN{7SPACE,RVOFF}":GOSUB 1545                <040>
1425 INPUT"{3DOWN,2RIGHT}ANZAHL DER CODES
     ";X$:X=VAL(X$):IF X$="←"OR X$=""GOTO
     105                                                  <109>
1430 PRINT"{2DOWN}":FOR I=1 TO X:A$=RIGHT$
     (STR$(I),2)                                          <052>
1435 PRINT"{UP,2RIGHT}STEUERCODE #";A$;"{1
     5SPACE}"                                             <108>
1440 INPUT"{UP,19RIGHT}";B(I):NEXT I                      <013>
1445 INPUT"{2DOWN,2RIGHT}SEKUNDAERADRESSE
     ";SA                                                 <010>
1450 A$="{2SPACE}SEKUNDAERADRESSE "                       <027>
1455 A$=A$+RIGHT$(STR$(SA),LEN(STR$(SA))-1
     )+": "                                               <083>
1460 FOR I=1 TO X:A$=A$+RIGHT$(STR$(B(I)),
     LEN(STR$(B(I)))-1)                                   <076>
1465 IF I<>X THEN A$=A$+"/ "                              <202>
1470 NEXT I:PRINT"{UP}";A$                                <000>
1475 PRINT"{DOWN,2RIGHT}IST DIES KORREKT ?
     "                                                    <201>
1480 GET A$:IF A$<>"J"AND A$<>"N"GOTO 1480                <042>
1485 IF A$="N"GOTO 1415                                   <169>
1490 OPEN 4,4,SA:FOR I=1 TO X:PRINT#4,CHR$
     (B(I));:NEXT:CLOSE 4:GOTO 105                        <076>
1495 :                                                    <201>
1500 :                                                    <206>
1505 REM ********************************               <029>
1510 REM *          KOPF BEIM LADEN      *               <239>
1515 REM ********************************               <039>
1520 :                                                    <226>
1525 POKE 53280,15:POKE 53281,15:POKE 646,
     11:PRINT CHR$(14)CHR$(8)                             <139>
1530 PRINT"{CLR,10DOWN,5SPACE}YYYYYYYYYYYY
     YYYYYYYYYYYYYYYY"                                    <246>
1535 PRINT"{5SPACE}GIGA-CAD HARDCOPY LOADI
     NG..."                                               <142>
1540 PRINT"{5SPACE}pppppppppppppppppppppp
     ppppp":RETURN                                        <246>
1545 PRINT"{HOME,24DOWN,SPACE}YYYYYYYYYYYY
     YYYYYYYYYYYYYYYYYYYY{HOME,DOWN}
     "                                                    <078>
1550 RETURN                                               <084>
```

Listing 6. Hardcopy-Routine für FX-80 und Kompatible (Schluß)

```
5 REM  ********************************                  <042>
10 REM *    GIGA-CAD  GRAPHIC-SYSTEM    *                 <236>
15 REM *         'CAD.HARD.MPS801''     *                 <134>
20 REM * BY S. VILSMEIER & S. LIPPSTREU *                 <141>
25 REM ********************************                  <062>
30 :                                                      <006>
35 :                                                      <011>
40 A=PEEK(836)+1:POKE 836,A                               <036>
45 IF A=1 THEN POKE 55,0:POKE 56,32:CLR:LO
   AD"MPS801.CAD.OBJ",8,1                                 <017>
50 SYS 50192,11,15,2:POKE 53280,14:POKE 53
   281,15                                                 <043>
55 OPEN 1,8,15,"U9":CLOSE 1:PRINT CHR$(14)
   CHR$(8)                                                <240>
60 :                                                      <036>
65 :                                                      <041>
70 REM ********************************                  <107>
75 REM *          HAUPTMENUE           *                 <255>
80 REM ********************************                  <117>
85 :                                                      <061>
90 PRINT"{GREY 1,CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@
   @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@"                              <241>
95 PRINT"{SPACE,RVSON,8SPACE}HARDCOPY - HA
   UPTMENUE{9SPACE,RVOFF}"                                <184>
100 FOR I=1 TO 21:PRINT" {36SPACE}":NEXT                  <042>
105 PRINT"{SPACE,RVSON,4SPACE}DRUCKERTYP:
   MPS-801/803{11SPACE,RVOFF,HOME}"                       <247>
110 PRINT"{HOME,6DOWN,4RIGHT,SPACE}A. - GR
   AFIK LADEN"                                            <059>
115 PRINT"{2DOWN,4RIGHT,SPACE}B. - GRAFIK
   ANSEHEN"                                               <254>
120 PRINT"{2DOWN,4RIGHT,SPACE}C. - DISKETT
   ENKOMMANDO SENDEN"                                     <017>
125 PRINT"{2DOWN,4RIGHT,SPACE}D. - DIRECTO
   RY ANZEIGEN"                                           <001>
130 PRINT"{2DOWN,4RIGHT,SPACE}E. - HARDCOP
   Y"                                                     <166>
135 POKE 198,0                                            <043>
140 GET X$:IF X$=""GOTO 140                               <112>
145 A=ASC(X$)-64:IF A<1 OR A>5 GOTO 140                   <056>
150 ON A GOTO 185,335,380,440,500                         <018>
155 :                                                     <131>
160 :                                                     <136>
165 REM ********************************                  <040>
170 REM *          GRAFIK LADEN         *                 <024>
175 REM ********************************                  <050>
180 :                                                     <156>
185 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
   @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                                    <252>
190 PRINT"{SPACE,RVSON,14SPACE}GRAFIK LADE
   N{12SPACE,RVOFF}":GOSUB 295                            <190>
195 INPUT"{HOME,5DOWN,3RIGHT,SPACE}NAME ";
   N$:IF N$=""OR N$="←"GOTO 55                            <182>
200 IF LEN(N$)>10 GOTO 195                                <162>
205 SYS 50192,11,15,2:SYS 50299,2                         <188>
210 OPEN 2,8,2,"PI."+N$+",P,R":FK=1:OPEN 1
   ,8,15:GOSUB 265                                        <061>
```

Listing 7. Hardcopy-Routine für MPS 801

```
215 IF F GOTO 55                                          <194>
220 SYS 50442,2:CLOSE 2:CLOSE 1                           <085>
225 SYS 50299,0:GOTO 55                                   <240>
230 :                                                     <206>
235 :                                                     <211>
240 REM ********************************                  <115>
245 REM *        FLOPPY-FEHLERKANAL      *                <236>
250 REM ********************************                  <125>
255 :                                                     <231>
260 OPEN 1,8,15:FK=0                                      <198>
265 INPUT#1,F,F$,T,S:IF F=0 THEN RETURN                   <049>
270 IF FK THEN SYS 50299,0:PRINT CHR$(14);
    CHR$(8)                                               <192>
275 PRINT:PRINT"{DOWN,SPACE,RVSON}DISKETTE
    NSTATUS :"                                            <089>
280 PRINT"{DOWN}"F","F$","T","S                           <039>
285 GET X$:IF X$=""GOTO 285                               <166>
290 CLOSE 2:CLOSE 1:RETURN                                <229>
295 PRINT"{HOME,24DOWN,SPACE}YYYYYYYYYYYYY
    YYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYY{HOME,DOWN}"                 <098>
300 RETURN                                                <104>
305 :                                                     <027>
310 :                                                     <032>
315 REM ********************************                  <192>
320 REM *          GRAFIK ANSEHEN        *                <139>
325 REM ********************************                  <202>
330 :                                                     <052>
335 SYS 50299,2:POKE 198,0                                <105>
340 GET X$:IF X$=""GOTO 340                               <122>
345 SYS 50299,0:POKE 53272,23:GOTO 135                    <154>
350 :                                                     <072>
355 :                                                     <077>
360 REM ********************************                  <237>
365 REM *   DISKETTENKOMMANDO SENDEN    *                 <106>
370 REM ********************************                  <247>
375 :                                                     <097>
380 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
    @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                                   <193>
385 PRINT"{SPACE,RVSON,7SPACE}DISKETTENKOM
    MANDO SENDEN{7SPACE,RVOFF}":GOSUB 295                 <163>
390 POKE 631,34:POKE 198,1                                <096>
395 INPUT"{HOME,5DOWN,SPACE}KOMMANDO ";C$:
    IF C$=""OR C$="←"GOTO 55                              <128>
400 FK=0:OPEN 1,8,15,C$:GOSUB 265:IF F=0 T
    HEN GOSUB 275                                         <170>
405 CLOSE 2:CLOSE 1:GOTO 55                               <145>
410 :                                                     <132>
415 :                                                     <137>
420 REM ********************************                  <041>
425 REM *      DIRECTORY ANZEIGEN       *                 <091>
430 REM ********************************                  <051>
435 :                                                     <157>
440 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
    @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                                   <253>
445 PRINT"{SPACE,RVSON,10SPACE}DIRECTORY A
    NZEIGEN{10SPACE,RVOFF}"                               <220>
450 PRINT"{HOME,2DOWN}":OPEN 2,8,0,"$0":GO
    SUB 260:IF F GOTO 55                                  <116>
455 SYS 50475:CLOSE 2:CLOSE 1:POKE 198,0                  <096>
460 GET X$:IF X$=""GOTO 460                               <146>
465 GOTO 55                                               <245>
470 :                                                     <192>
475 :                                                     <197>
480 REM ********************************                  <101>
485 REM *           HARDCOPY             *                <102>
490 REM ********************************                  <111>
495 :                                                     <217>
500 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
    @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                                   <057>
505 PRINT"{SPACE,RVSON,15SPACE}HARDCOPY{15
    SPACE,RVOFF}":GOSUB 295                               <184>
510 PRINT"{HOME,11DOWN,6SPACE}DRUCKER EING
    ESCHALTET (J/N) ?":POKE 198,0                         <117>
515 GET X$:IF X$<>"J"AND X$<>"N"GOTO 515                  <104>
520 IF X$="N"GOTO 55                                      <245>
525 SYS 50555                                             <196>
530 GOTO 55                                               <056>
```

Listing 7. Hardcopy-Routine für MPS 801 (Schluß)

```
  5 REM  ********************************                 <042>
 10 REM *    GIGA-CAD  GRAPHIC-SYSTEM    *                <236>
 15 REM *       'CAD.HARD.MPS802'        *                <142>
 20 REM * BY S. VILSMEIER & S. LIPPSTREU *                <141>
 25 REM ********************************                  <062>
 30 :                                                     <006>
 35 :                                                     <011>
 40 A=PEEK(836)+1:POKE 836,A                              <036>
 45 IF A=1 THEN POKE 55,0:POKE 56,31:CLR:LO
    AD"MPS802.CAD.OBJ",8,1                                <045>
 50 DI=128:SYS 50192,11,15,1:SYS 50192,11,1
    5,2:POKE 53280,14:POKE 53281,15                       <110>
 55 OPEN 1,8,15,"U9":CLOSE 1:PRINT CHR$(14)
    CHR$(8)                                               <240>
 60 :                                                     <036>
 65 :                                                     <041>
 70 REM ********************************                  <107>
 75 REM *           HAUPTMENUE           *                <255>
 80 REM ********************************                  <117>
 85 :                                                     <061>
 90 PRINT"{GREY 1,CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@
    @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@"                             <241>
 95 PRINT"{SPACE,RVSON,8SPACE}HARDCOPY - HA
    UPTMENUE{9SPACE,RVOFF}"                               <184>
100 FOR I=1 TO 21:PRINT" {36SPACE}":NEXT                  <042>
105 PRINT"{SPACE,RVSON,4SPACE}DRUCKERTYP:
    MPS-802/1526{10SPACE,RVOFF,HOME}"                     <241>
110 PRINT"{HOME,5DOWN,4RIGHT,SPACE}A. - EI
    NZELNE GRAFIK LADEN"                                  <130>
115 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}B. - GRAFIK A
    NSEHEN"                                               <232>
120 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}C. - DISKETTE
    NKOMMANDO SENDEN"                                     <113>
125 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}D. - DIRECTOR
    Y ANZEIGEN"                                           <108>
130 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}E. - EINFACHE
    ";:IF DI=0 THEN PRINT"{8LEFT}DOPPELTE"
    ;                                                     <108>
135 PRINT" DICHTE"                                        <205>
140 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}F. - HARDCOPY
     1-FACH"                                              <241>
145 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}G. - HARDCOPY
     4-FACH"                                              <040>
150 PRINT"{DOWN,4RIGHT,SPACE}H. - HARDCOPY
     10-FACH"                                             <059>
155 POKE 198,0                                            <063>
160 GET X$:IF X$=""GOTO 160                               <004>
165 A=ASC(X$)-64:IF A<1 OR A>8 GOTO 160                   <125>
170 ON A GOTO 205,405,465,525,355,585,650,
    725                                                   <023>
175 :                                                     <151>
180 :                                                     <156>
185 REM ********************************                  <060>
190 REM *          GRAFIK LADEN          *                <044>
195 REM ********************************                  <070>
200 :                                                     <176>
205 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
    @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                                   <016>
210 PRINT"{SPACE,RVSON,14SPACE}GRAFIK LADE
    N{12SPACE,RVOFF}":GOSUB 345                           <065>
215 INPUT"{HOME,5DOWN,2RIGHT,SPACE}NAME ";
    N$:IF N$=""OR N$="←"GOTO 55                           <077>
220 IF LEN(N$)>10 GOTO 215                                <197>
225 SYS 50192,11,15,2:SYS 50299,2                         <208>
230 OPEN 2,8,2,"PI."+N$+",P,R":FK=1:OPEN 1
    ,8,15:GOSUB 285                                       <083>
235 IF F GOTO 55                                          <214>
240 SYS 50442,2:CLOSE 2:CLOSE 1                           <105>
245 SYS 50299,0:GOTO 55                                   <004>
250 :                                                     <226>
255 :                                                     <231>
260 REM ********************************                  <137>
265 REM *        FLOPPY-FEHLERKANAL      *                <002>
270 REM ********************************                  <147>
275 :                                                     <253>
280 OPEN 1,8,15:FK=0                                      <218>
285 INPUT#1,F,F$,T,S:IF F=0 THEN RETURN                   <069>
290 IF FK THEN SYS 50299,0:PRINT CHR$(14);
    CHR$(8)                                               <212>
295 PRINT:PRINT"{DOWN,SPACE,RVSON}DISKETTE
    NSTATUS :"                                            <109>
300 PRINT"{DOWN}"F","F$","T","S                           <059>
305 GET X$:IF X$=""GOTO 305                               <216>
310 CLOSE 2:CLOSE 1:RETURN                                <249>
315 :                                                     <037>
320 :                                                     <042>
325 REM ********************************                  <202>
330 REM *    DIVERSE UNTERPROGRAMME     *                 <104>
335 REM ********************************                  <212>
```

Listing 8. Hardcopy-Routine für MPS 802

```
340 :                                                    <062>
345 PRINT"{HOME,24DOWN,SPACE}YYYYYYYYYYYYYY
    YYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYY{HOME,DOWN}"                <148>
350 RETURN                                               <154>
355 DI=128-DI:GOTO 110                                   <004>
360 REM **** HARDCOPY- UNTERPROGRAMM ****                <154>
365 FOR X=8086 TO 8092:POKE X,0:NEXT X:POK
    E 8090,1:IF M THEN POKE 8092,2                       <097>
370 POKE 780,17+D+M:SYS 50555:RETURN                     <144>
375 :                                                    <097>
380 :                                                    <102>
385 REM ********************************                <006>
390 REM *          GRAFIK ANSEHEN          *             <209>
395 REM ********************************                <016>
400 :                                                    <122>
405 BS=1:POKE 198,0                                      <203>
410 SYS 50299,BS                                         <239>
415 GET X$:IF X$=""GOTO 415                              <166>
420 IF X$="1"THEN BS=1:GOTO 410                          <091>
425 IF X$="2"THEN BS=2:GOTO 410                          <001>
430 SYS 50299,0:POKE 53272,23:GOTO 155                   <240>
435 :                                                    <157>
440 :                                                    <162>
445 REM ********************************                <066>
450 REM *   DISKETTENKOMMANDO SENDEN     *               <191>
455 REM ********************************                <076>
460 :                                                    <182>
465 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
    @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                                  <022>
470 PRINT"{SPACE,RVSON,7SPACE}DISKETTENKOM
    MANDO SENDEN{7SPACE,RVOFF}":GOSUB 345                <239>
475 POKE 631,34:POKE 198,1                               <181>
480 INPUT"{HOME,5DOWN,SPACE}KOMMANDO ";C$:
    IF C$=""OR C$="←"GOTO 55                             <213>
485 FK=0:OPEN 1,8,15,C$:GOSUB 285:IF F=0 T
    HEN GOSUB 295                                        <160>
490 CLOSE 2:CLOSE 1:GOTO 55                              <230>
495 :                                                    <217>
500 :                                                    <222>
505 REM ********************************                <126>
510 REM *      DIRECTORY ANZEIGEN        *               <176>
515 REM ********************************                <138>
520 :                                                    <244>
525 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
    @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                                  <084>
530 PRINT"{SPACE,RVSON,10SPACE}DIRECTORY A
    NZEIGEN{10SPACE,RVOFF}"                              <051>
535 PRINT"{HOME,2DOWN}":OPEN 2,8,0,"$0":GO
    SUB 280:IF F GOTO 55                                 <204>
540 SYS 50475:CLOSE 2:CLOSE 1:POKE 198,0                 <183>
545 GET X$:IF X$=""GOTO 545                              <011>
550 GOTO 55                                              <076>
555 :                                                    <023>
560 :                                                    <028>
565 REM ********************************                <188>
570 REM *        HARDCOPY 1-FACH         *               <127>
575 REM ********************************                <198>
580 :                                                    <048>
585 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
    @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                                  <144>
590 PRINT"{SPACE,RVSON,12SPACE}HARDCOPY 1-
    FACH{11SPACE,RVOFF}":GOSUB 345                       <173>
595 PRINT"{HOME,11DOWN,6SPACE}DRUCKER EING
    ESCHALTET (J/N) ?":POKE 198,0                        <204>
600 GET X$:IF X$<>"J"AND X$<>"N"GOTO 600                 <051>
605 IF X$="N"GOTO 55                                     <074>
610 M=0:D=DI:GOSUB 365                                   <084>
615 GOTO 55                                              <141>
620 :                                                    <088>
625 :                                                    <093>
630 REM ********************************                <253>
635 REM *        HARDCOPY 4-FACH         *               <240>
640 REM ********************************                <007>
645 :                                                    <113>
650 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
    @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                                  <209>
655 PRINT"{SPACE,RVSON,12SPACE}HARDCOPY 4-
    FACH{11SPACE,RVOFF}":GOSUB 345:M=64:D=
    0                                                    <036>
660 N$="":INPUT"{5DOWN,3RIGHT}FILE - NAME
    ";N$:IF N$=""OR N$="←"GOTO 55                        <103>
665 FOR Q=1 TO 4 STEP 2:OPEN 2,8,2,"HV."+N
    $+STR$(Q)+",P,R":GOSUB 280:IF F GOTO 7
    70                                                   <170>
670 SYS 50442,1:CLOSE 2:CLOSE 1                          <025>
675 OPEN 2,8,2,"HV."+N$+STR$(Q+1)+",P,R":G
    OSUB 280:IF F GOTO 770                               <229>
680 SYS 50442,2:CLOSE 2:CLOSE 1                          <037>
685 GOSUB 365:NEXT Q                                     <169>
690 GOTO 55                                              <216>
695 :                                                    <163>
700 :                                                    <168>
705 REM ********************************                <072>
710 REM *        HARDCOPY 10-FACH        *               <103>
715 REM ********************************                <082>
720 :                                                    <188>
725 PRINT"{CLR,SPACE}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
    @@@@@@@@@@@@@@@@@@"                                  <028>
730 PRINT"{SPACE,RVSON,12SPACE}HARDCOPY 10
    -FACH{10SPACE,RVOFF}":GOSUB 345:M=64:D
    =0                                                   <228>
735 N$="":INPUT"{5DOWN,3RIGHT}FILE - NAME
    ";N$:IF N$=""OR N$="←"GOTO 55                        <178>
740 FOR Q=1 TO 10 STEP 2:OPEN 2,8,2,"HZ."+
    N$+STR$(Q)+",P,R":GOSUB 280:IF F GOTO
    770                                                  <029>
745 SYS 50442,1:CLOSE 2:CLOSE 1                          <100>
750 OPEN 2,8,2,"HZ."+N$+STR$(Q+1)+",P,R":G
    OSUB 280:IF F GOTO 770                               <080>
755 SYS 50442,2:CLOSE 2:CLOSE 1                          <112>
760 GOSUB 365:NEXT Q                                     <244>
765 GOTO 55                                              <035>
770 Q=20:NEXT Q:GOTO 55                                  <193>
```

Listing 8. Hardcopy-Routine für MPS 802 (Schluß)

```
5 REM  ********************************                 <042>
10 REM *   GIGA-CAD     GRAPHIC-SYSTEM  *                <236>
15 REM *    'CRSR1' & 'CRSR2'  -MAKER   *                <030>
20 REM * BY S. VILSMEIER & S. LIPPSTREU *                <141>
25 REM ********************************                 <062>
30 :                                                     <006>
35 :                                                     <011>
40 OPEN 2,8,2,"CRSR1,P,W":LO=128:HI=191                  <084>
45 GOSUB 75                                              <111>
50 CLOSE 2                                               <069>
55 OPEN 2,8,2,"CRSR2,P,W":LO=128:HI=255                  <040>
60 GOSUB 75                                              <126>
65 CLOSE 2                                               <084>
70 END                                                   <072>
75 PRINT#2,CHR$(LO);CHR$(HI);                            <159>
80 RESTORE:FOR I=1 TO 7:READ A                           <034>
85 PRINT#2,CHR$(A);CHR$(0);CHR$(0);                      <137>
90 NEXT I                                                <174>
95 FOR I=1 TO 42:PRINT#2,CHR$(0);:NEXT I                 <231>
100 RETURN                                               <158>
105 DATA 16,16,16,238,16,16,16                           <232>
```

Listing 9. Sprites. Nach dem Start des Programms werden die beiden Files »CRSR1« und »CRSR2« auf der Diskette erzeugt.

```
5 REM  ********************************                 <042>
10 REM *   GIGA-CAD     GRAPHIC-SYSTEM  *                <236>
15 REM *    'CAD.PRINTER.DATA' -MAKER   *                <153>
20 REM * BY S. VILSMEIER & S. LIPPSTREU *                <141>
25 REM ********************************                 <062>
30 :                                                     <006>
35 :                                                     <011>
40 OPEN 2,8,2,"CAD.PRINTER.DATA,S,W"                     <064>
45 PRINT#2,"EPSON FX 80+ (VCEI)"                         <175>
50 FOR Y=1 TO 6                                          <151>
55 PRINT#2,0:PRINT#2,4                                   <038>
60 READ A(2,Y):PRINT#2,A(2,Y):FOR X=3 TO A
   (2,Y)+2                                               <080>
65 READ A(X,Y):PRINT#2,A(X,Y):NEXT                       <216>
70 NEXT                                                  <080>
75 CLOSE 2                                               <094>
80 DATA 3,27,51,2                                        <186>
85 DATA 3,27,65,8                                        <248>
90 DATA 4,27,76,64,1                                     <012>
95 DATA 4,27,76,128,2                                    <035>
100 DATA 4,27,75,64,1                                    <020>
105 DATA 4,27,75,128,2                                   <043>
```

Listing 10. Druckerdaten. Nach dem Start des Programms wird das File »CAD.PRINTER.DATA« erzeugt.

```
name : hrg.cad.src      0801 0f64
-------------------------------------
0801 : 0f 08 ca a8 9e 32 30 36  85
0809 : 35 20 46 43 43 00 00 00  7d
0811 : a0 00 b9 69 07 99 00 cd  26
0819 : b9 69 08 99 00 ce b9 69  ec
0821 : 09 99 00 cf c8 d0 eb 4c  4c
0829 : c2 cd 78 a0 ff 84 fb a9  6b
0831 : c5 85 fc a9 36 85 01 8d  dc
0839 : 20 d0 c8 a5 2d d0 02 c6  97
0841 : 2e c6 2d a6 2e e0 0a d0  a6
0849 : 04 c9 18 f0 0f b1 2d 91  ac
0851 : fb a5 fb d0 02 c6 fc c6  10
0859 : fb 4c d3 cd a2 08 a9 01  3c
0861 : 86 2e 85 2d 84 ff 20 50  6f
0869 : ce c9 f3 d0 27 20 50 ce  85
0871 : aa 86 fa c9 04 b0 04 a9  7f
0879 : f3 d0 03 20 50 ce a0 00  97
0881 : 91 2d c8 c6 fa d0 f9 98  03
0889 : 18 65 2d 85 2d 90 02 e6  7d
0891 : 2e 4c 34 ce a0 00 91 2d  77
0899 : e6 2d f0 f3 a9 e2 a2 14  35
08a1 : e4 2e d0 c2 c5 2d d0 be  af
08a9 : a9 37 85 01 a9 fe 8d 20  78
08b1 : d0 58 20 59 a6 4c ae a7  b7
08b9 : a2 ff 86 f7 86 f8 e8 a9  22
08c1 : 01 85 fe a9 7f 85 fd c6  23
08c9 : ff 10 10 e6 fb d0 02 e6  cd
08d1 : fc a9 07 85 ff a0 00 b1  7d
08d9 : fb 85 f9 06 f9 b0 0a a4  6d
08e1 : fe a5 fd 39 f7 00 99 f7  2e
08e9 : 00 8a 0a a8 a5 f7 38 f9  b5
08f1 : e2 ce a5 f8 f9 e3 ce 90  de
08f9 : 0e e0 0b f0 0a e8 38 66  ee
0901 : fd b0 c4 c6 fe f0 bc 8a  e0
0909 : f0 0f a5 f7 38 f9 e0 ce  5e
0911 : 85 f7 a5 f8 f9 e1 ce 85  0f
0919 : f8 a4 fe f0 07 a5 f8 85  ce
0921 : f7 88 84 f8 a5 fd 4a 90  31
0929 : 07 46 f8 66 f7 4c be ce  d9
0931 : bd d2 ce 65 f7 a8 b9 00  63
0939 : cf 60 00 00 00 02 04 06  65
0941 : 11 26 43 63 84 a5 af af  36
0949 : af af 00 00 00 00 00 40  51
0951 : 00 60 00 70 00 9c 00 c6  02
0959 : 00 e3 00 f3 40 fb 60 ff  2f
0961 : 00 00 00 00 00 00 00 00  62
0969 : 00 ff f3 07 01 08 06 80  b0
0971 : c0 fc 60 10 04 e0 9f 03  95
0979 : cc 05 0f 20 99 7f 3f cf  c2
0981 : 1c f0 c1 33 f8 e6 30 c3  fb
0989 : 7c 32 0c f9 1f 3c e7 93  fb
0991 : 1e 18 fe 86 2c 81 67 66  85
0999 : 61 4c 38 d0 c9 78 31 e4  37
09a1 : c7 c6 a9 8c 85 54 45 28  28
09a9 : 27 f2 a6 a0 98 79 4e 49  28
09b1 : 39 34 13 0e 83 68 64 58  49
09b9 : 52 46 29 0d fd d3 c8 c2  41
09c1 : 9e 8f 8e 62 50 47 41 3e  d7
09c9 : 3a 2e 19 02 fb fa ea e3  ac
09d1 : e1 cb b1 b0 9a 88 7e 71  e5
09d9 : 70 63 53 4f 4d 42 3b 36  fa
09e1 : 26 25 24 22 16 12 11 0b  34
09e9 : 09 f5 f1 ed ec e2 dc d7  30
09f1 : d6 d2 cd ca c4 b9 b2 a8  33
09f9 : a5 a4 a2 9c 92 91 90 84  2d
0a01 : 82 7d 6f 69 65 59 57 55  74
0a09 : 4a 48 44 43 3d 37 35 2f  b2
0a11 : 2d 23 21 1b 1a 14 0a ff  e6
0a19 : 96 ff f8 92 f6 66 96 65  07
0a21 : ec cf 93 fb f4 fc 1e 4f  a7
0a29 : f3 e1 ff 1e 4f 73 de fe  da
0a31 : d9 9d fc cf e9 f2 78 f8  1c
0a39 : f7 b3 36 37 ed f5 76 37  55
0a41 : f5 b9 77 ba be f8 f7 5b  92
0a49 : ff c3 37 a5 f9 2f 58 b7  96
0a51 : cc fc ff ef 63 99 f0 78  51
0a59 : f8 f7 b3 36 37 fb 5b fd  bd
0a61 : 2e af 57 df f1 fe ee 90  2c
0a69 : dd 6e 40 e3 5e 00 71 af  15
0a71 : 27 e5 1b 5c cd 5d c6 6d  9b
0a79 : 5e dc f3 b6 9e dc f3 76  a6
0a81 : 86 e3 fb 5a 7b 9d 7e 30  42
0a89 : f4 fc ef d6 ff 67 4f 05  54
0a91 : af 36 d7 5f f3 75 f5 3e  7c
0a99 : e6 9f d9 b5 fe db 8c e9  51
0aa1 : 68 fe cf 4b cf f3 d1 ae  27
0aa9 : a7 58 33 cc 49 c1 e8 f4  13
0ab1 : de 4c c0 e4 fc 87 11 c0  54
0ab9 : ea 70 06 24 e1 05 6e 84  ea
0ac1 : 09 08 46 b1 1a ea 38 19  a2
0ac9 : 2a 38 35 66 46 bc 9b e1  a6
```

Listing 11. Grafikdaten zum Programm »Giga-CAD«. Das Programm erzeugt nach dem Start mit RUN das File »HRG.CAD.OBJ«.

```
0ad1 : c7 1c f8 73 fa 9d 4c f1  04
0ad9 : 1d 68 fd 48 61 b6 9b e1  b1
0ae1 : 1b 02 42 11 ac 46 bb 2f  fa
0ae9 : 36 85 2a 54 21 19 7b 2e  1c
0af1 : 12 e3 93 24 4f 47 67 21  6d
0af9 : 51 43 a9 f3 06 4b 2b 00  3c
0b01 : 0e 82 43 a2 9e 17 32 8a  f6
0b09 : 81 1b c0 07 ab 62 4f 28  84
0b11 : 6c 34 e9 c2 d4 88 12 00  44
0b19 : 82 0c ef b5 66 ee 1f fc  a8
0b21 : 01 ee 86 96 ae 4b c8 d0  18
0b29 : 8d 62 35 d4 68 d5 45 0c  32
0b31 : 45 1a f7 6a e2 4c c1 3e  e3
0b39 : 50 c4 88 50 8e 38 d3 e3  d9
0b41 : 19 37 d5 27 0e 1f 17 77  75
0b49 : 21 2f 84 6b 11 ae a7 d0  57
0b51 : 19 e6 24 e0 f4 7a 6f 3c  5c
0b59 : f2 7c 41 92 ce 01 c9 ff  48
0b61 : 2e 5e cf 12 44 1d 4e 00  5b
0b69 : c4 9c 20 ad d0 82 08 12  9e
0b71 : 10 8d 62 35 d4 88 4f 9e  93
0b79 : 21 02 16 be fb 61 46 bc  56
0b81 : 94 02 2b 1d 45 cb 71 38  6e
0b89 : 03 51 a1 1c 83 3f 39 14  60
0b91 : 3a 8d 08 d6 23 5d a1 4a  a7
0b99 : 95 08 52 20 4a 4e 0f 3d  99
0ba1 : 1d 9c 85 62 38 1d d7 ba  fb
0ba9 : 90 86 4b 2b 12 70 24 3a  5e
0bb1 : 00 73 28 aa 28 7a b6 29  4e
0bb9 : f2 a3 82 84 69 08 86 9d  da
0bc1 : 38 5a 91 02 52 70 d0 8e  d4
0bc9 : b5 d9 f2 81 1f 23 0a cf  2a
0bd1 : 7b 87 c4 8d 08 d6 23 5d  71
0bd9 : 4c 91 57 12 7f c0 62 38  fe
0be1 : 23 8d 3c 83 9d 90 9c e0  dd
0be9 : 8d 62 35 d4 51 10 67 98  f4
0bf1 : 91 08 5e 8f 4d 27 3c 9f  4e
0bf9 : f4 19 2c e6 31 c9 ff 2e  1f
0c01 : 5e cf 16 5e 58 0e a7 00  2d
0c09 : 62 4e 10 56 e8 24 e8 12  d9
0c11 : 10 8d 62 35 d6 e1 c2 d8  60
0c19 : a1 a1 49 af be d8 40 28  d7
0c21 : d7 93 20 32 56 32 74 ac  32
0c29 : 74 1c bc be 2d 9c b7 1c  81
0c31 : ca 4f 88 36 1a 68 a0 c1  77
0c39 : 04 19 d9 d9 dd 18 c0 0e  39
0c41 : 87 ab 7f a4 68 46 b1 1a  c6
0c49 : ed 2a 10 a4 e0 51 44 76  7b
0c51 : 72 15 88 e0 77 5e ed 5c  67
0c59 : 49 08 95 88 e0 21 d4 9c  c0
0c61 : 0a a2 87 ab 62 9f 28 62  9c
0c69 : 44 28 47 1c 69 08 a7 0b  a2
0c71 : 52 70 28 a2 b5 d9 f2 a4  99
0c79 : 42 7a cf 7b 87 c5 ce c8  cf
0c81 : 46 84 6b 11 5d 28 a0 a2  e5
0c89 : 82 8a 0a 28 28 a0 a2 82  ef
0c91 : 8a 0a 28 28 a0 a2 82 8a  6e
0c99 : 0a 28 28 a0 a2 82 8a 0a  52
0ca1 : 28 28 a0 a2 82 8a c2 8e  fe
0ca9 : 03 9b 24 9c f9 24 90 f2  ff
0cb1 : e9 e9 53 d2 b1 92 69 9d  4e
0cb9 : 5b 16 2c 71 cd 4a 95 f4  c8
0cc1 : 66 9b 44 93 72 8e 6c 95  f1
0cc9 : ca 2e 51 9f 9d 9f 7f a3  0f
0cd1 : d1 cf 2f bf 93 34 d3 55  22
0cd9 : 24 e8 3f 1c dd e3 6b 1b  a6
0ce1 : b5 6a d5 ae f1 a4 74 34  95
0ce9 : 74 74 74 09 3c f4 8a 89  7e
0cf1 : 45 ca 2b 4b d7 bf 76 ef  05
0cf9 : ae 49 ff d9 a6 9a a9 26  b9
0d01 : df 61 25 24 aa 45 60 a2  fa
0d09 : be 51 9e d4 b8 e8 ce 14  e8
0d11 : 61 ca ca e7 5a 73 3f e6  93
0d19 : 34 a9 7f 2e 76 47 27 3c  7e
0d21 : 93 57 f8 f2 39 17 49 34  d6
0d29 : e4 92 4a 65 e7 f0 23 31  8a
0d31 : aa 3c 49 b9 47 36 4a e6  a0
0d39 : 99 d6 f8 78 38 2d 99 24  26
0d41 : e7 a4 54 49 2b 7a f5 eb  ef
0d49 : 04 9b fd 18 ae c4 49 c2  59
0d51 : 91 54 28 e2 56 3c 26 b5  be
0d59 : ab 56 ad 9a 47 d1 f7 3d  4b
0d61 : ae 45 c2 fb fb 7c cc 58  69
0d69 : bf 69 26 ae a7 67 52 62  00
0d71 : 4d bc 7e 6a 33 9a 49 a4  80
0d79 : 91 53 2f 54 a9 5e a5 47  bd
0d81 : 89 34 6e 63 5c a2 6c 23  ff
0d89 : 3f ee c5 8b 1a c5 ea 95  c9
0d91 : 2b d4 a8 f1 27 c1 ea c9  4e
0d99 : 27 6c be fb 6e d5 9a a9  79
0da1 : 27 42 67 aa 40 51 ca 3e  4f
0da9 : b1 26 e5 1c d9 2b 92 55  56
0db1 : 22 b0 51 5f 33 cb fe 5c  b2
0db9 : 18 1f 24 f3 28 d1 a3 cb  20
0dc1 : 24 c1 c5 6a d5 a2 4c f4  12
0dc9 : 8b 38 d9 49 d8 2c 9b 12  91
0dd1 : 63 fe ac 7c 7b c7 06 0f  9a
0dd9 : a7 57 27 53 ca 49 92 9d  dd
0de1 : 2a 72 18 f2 9f c0 8c c6  68
```

```
0de9 : 8c d2 a5 e8 cd 34 da 04  57
0df1 : 9b 94 68 d1 b8 49 09 15  4f
0df9 : 82 4d 24 8a 99 ae 93 a6  27
0e01 : ae 49 b9 82 bd 1f c4 49  8d
0e09 : f0 7a b2 49 db 2f be db  f6
0e11 : b5 66 aa 49 d0 99 ea 90  74
0e19 : 14 72 8f ac 49 b9 47 36  cc
0e21 : 4a e4 95 48 ac 17 c9 39  69
0e29 : 4f be 67 d4 a3 cb e4 60  39
0e31 : be 49 e3 e3 f1 fb 70 9d  05
0e39 : 73 a0 fc 7a 3f 6c e3 63  38
0e41 : 76 b1 b1 b1 bb c4 97 26  bf
0e49 : fd 38 9c 24 e1 a9 3c cf  0a
0e51 : 38 2c d9 48 b0 1c 6d 87  cf
0e59 : 3e 3d 7d 7b 44 9a ba 9a  3e
0e61 : 9a 95 4e 3c 9c dc 7c 7c  7d
0e69 : 7e 6a 7c e3 0a 28 f4 11  90
0e71 : 46 c2 28 b2 8a 29 24 f1  df
0e79 : 2a 28 7d 14 53 45 1d c4  f7
0e81 : 51 65 14 31 14 59 45 17  ff
0e89 : 11 46 14 51 dc 45 08 c4  8e
0e91 : 50 fa 28 f6 51 47 b2 9f  a1
0e99 : 48 d2 b7 ad 6f 4b 08 1a  93
0ea1 : cc fa f5 bd 84 60 1d dd  9b
0ea9 : bd bd be ee c0 17 c5 db  66
0eb1 : f5 5f 03 d0 ae 6b d7 ae  34
0eb9 : 03 ae f7 1d 75 d0 15 cd  83
0ec1 : 97 16 50 1c 00 38 f8 1e  dd
0ec9 : c4 14 a0 82 00 12 76 cd  16
0ed1 : 40 2a df bf 7e ad 90 25  f8
0ed9 : 95 82 56 01 7d db 35 6f  cf
0ee1 : d9 02 e6 7e 2c 9c 9c 90  80
0ee9 : 2d e9 61 65 bc 20 7e 06  e3
0ef1 : 66 d7 af cf 03 d3 48 b3  80
0ef9 : 6e 01 b6 ed 67 76 df 03  03
0f01 : f7 ff 0c e8 20 ac 05 6f  72
0f09 : 52 dd bb 7a a9 38 41 f8  db
0f11 : 7f 47 cf c6 fa 32 68 56  90
0f19 : 3c 61 f8 f8 bd 2a 1f 7c  06
0f21 : f6 5e c5 a7 f5 41 f7 7a  eb
0f29 : 7c ad dd dd ee 4d 0e 57  ef
0f31 : 26 86 b7 2f 4b e0 a1 ef  90
0f39 : 7f 3e b7 5b ad 43 b1 bb  64
0f41 : bd d4 f0 f2 68 4d ca ef  ff
0f49 : f7 fd bd de 9e f7 f5 47  9a
0f51 : 28 76 37 77 ba 9e 1e 4d  25
0f59 : 0f bd ca d1 f6 fd dd ee  e8
0f61 : 56 f7 4c 00 00 00 00 00  c6
```

Listing 11. (Schluß)

```
name : hires1.cad.obj   c400 cfcd
-------------------------------------
c400 : a2 0e 4c 3a a4 20 a0 c6  5f
c408 : 20 9b b7 8e 3c 03 20 a0  53
c410 : c6 20 9b b7 8e 3d 03 20  e3
c418 : a0 c6 20 9b b7 8e 3e 03  86
c420 : ad 3c 03 c9 10 b0 d9 ad  2f
c428 : 3d 03 c9 10 b0 d2 ad 3e  30
c430 : 03 c9 03 b0 cb ad 3c 03  10
c438 : 0a 0a 0a 0a 6d 3d 03 ac  31
c440 : 3e 03 c0 02 f0 19 c0 00  4b
c448 : f0 b6 a2 8c 8e 53 c4 a0  a5
c450 : 00 99 00 8c c8 d0 fa e8  7f
c458 : e0 90 d0 f0 4c 60 c6 a2  fb
c460 : c0 8e 68 c4 a0 00 99 00  8a
c468 : c0 c8 d0 fa e8 e0 c4 d0  6a
c470 : f0 4c 80 c6 20 a0 c6 20  e2
c478 : 9b b7 8e 41 03 20 a0 c6  fc
c480 : 20 9b b7 e0 03 90 03 4c  d1
c488 : 00 c4 ad 41 03 8e 41 03  2e
c490 : aa e0 01 f0 07 e0 02 f0  6a
c498 : 14 4c 00 c4 a9 00 85 fa  12
c4a0 : 85 fc a9 e0 85 fb a9 a0  4a
c4a8 : 85 fd 4c bb c4 a9 00 85  5b
c4b0 : fa 85 fc a9 a0 85 fb a9  5b
c4b8 : e0 85 fd a9 34 78 85 01  2e
c4c0 : ae 41 03 a0 00 b1 fa e0  1f
c4c8 : 00 f0 0b e0 02 d0 05 51  7d
c4d0 : fc 4c d6 c4 11 fc 91 fc  7a
c4d8 : c8 d0 ea e6 fb e6 fd a5  da
c4e0 : fd c9 bf f0 07 c9 ff f0  70
c4e8 : 03 4c c3 c4 a0 00 b1 fa  61
c4f0 : e0 00 f0 0b e0 02 d0 05  d9
c4f8 : 51 fc 4c ff c4 11 fc 91  c6
c500 : fc c8 c0 41 d0 e8 a9 37  22
c508 : 85 01 58 60 4c 00 c4 20  48
c510 : fd ae 20 eb b7 e0 c8 b0  f1
c518 : f3 8e 3f 03 a5 14 85 14  bc
c520 : a5 15 85 15 c9 01 90 08  4b
c528 : d0 e2 a5 14 c9 40 b0 dc  70
c530 : 20 46 cb ac 3f 03 ad 3f  3d
c538 : 03 29 f8 85 fe 85 fc a9  22
```

Listing 12. Hilfsprogramm »HiRes 1«

```
c540 : 00 85 fd 06 fc 26 fd 06  48
c548 : fc 26 fd 18 a5 fc 65 fe  b0
c550 : 85 fc a5 fd 69 00 85 fd  25
c558 : 06 fc 26 fd 06 fc 26 fd  02
c560 : 06 fc 26 fd 98 29 07 18  4d
c568 : 65 fc 85 fc a5 fd 69 00  3c
c570 : 85 fd 18 a5 14 29 f8 65  e8
c578 : fc 85 fc a5 15 65 fd 85  aa
c580 : fd ae 3e 03 e0 01 d0 1f  5c
c588 : 18 a9 00 65 fc 85 fc a9  65
c590 : a0 65 fd 85 fd a5 14 29  c2
c598 : 07 49 07 aa a9 01 ca 30  89
c5a0 : 03 0a d0 fa 4c c3 c5 18  66
c5a8 : a9 00 65 fc 85 fc a9 e0  f3
c5b0 : 65 fd 85 fd a5 14 29 07  e3
c5b8 : 49 07 aa a9 01 ca 30 03  92
c5c0 : 0a d0 fa 8d 41 03 a2 34  c2
c5c8 : a0 00 78 86 01 ae 40 03  e4
c5d0 : e0 02 f0 12 e0 01 f0 09  1c
c5d8 : 49 ff 31 fc 91 fc 4c ea  15
c5e0 : c5 11 fc 4c dc c5 51 fc  32
c5e8 : 91 fc ae 3e 03 e0 03 d0  50
c5f0 : 12 a5 fd 38 e9 40 85 fd  0e
c5f8 : a9 04 8d 3e 03 ad 41 03  77
c600 : 4c c3 c5 ad 3e 03 c9 04  80
c608 : d0 03 ce 3e 03 a2 37 86  04
c610 : 01 58 60 20 a0 c6 20 9b  51
c618 : b7 e0 03 b0 40 e0 02 f0  0b
c620 : 27 e0 01 f0 10 a9 1b 8d  ec
c628 : 11 d0 a9 15 8d 18 d0 a9  df
c630 : 97 4c c4 cf ea ad 11 d0  1a
c638 : 29 80 09 3b 8d 11 d0 a9  43
c640 : 3d 8d 18 d0 4c c4 cf ea  64
c648 : ad 11 d0 29 80 09 3b 8d  2f
c650 : 11 d0 a9 0d 8d 18 d0 a9  06
c658 : 3c 4c c4 cf ea 4c 00 c4  80
c660 : a2 a0 8e 6b c6 a9 00 a0  5e
c668 : 00 99 00 a0 c8 d0 fa e8  1a
c670 : e0 bf d0 ee a0 00 98 99  e1
c678 : 00 bf c8 c0 80 d0 f8 60  d5
c680 : a2 e0 8e 8b c6 a9 00 a0  a2
c688 : 00 99 00 e0 c8 d0 fa e8  42
c690 : e0 ff d0 ee a0 00 98 99  21
c698 : 00 ff c8 c0 80 d0 f8 60  15
c6a0 : 20 79 00 c9 2c f0 03 4c  a5
c6a8 : 08 af 60 20 fd ae 20 eb  52
c6b0 : b7 e0 c8 b0 a8 8e 42 03  2d
c6b8 : a5 14 8d 45 03 a5 15 8d  40
c6c0 : 46 03 c9 01 90 09 d0 95  da
c6c8 : ad 45 03 c9 40 b0 8e 20  16
c6d0 : fd ae 20 eb b7 e0 c8 b0  b1
c6d8 : 84 8e 43 03 a5 14 8d 47  94
c6e0 : 03 a5 15 8d 48 03 c9 01  73
c6e8 : 90 09 d0 7a ad 47 03 c9  35
c6f0 : 40 b0 73 20 46 cb ac 42  63
c6f8 : 03 cc 43 03 f0 67 b0 66  6c
c700 : 8c 44 03 ad 46 03 cd 48  69
c708 : 03 90 0c d0 59 ad 45 03  8f
c710 : cd 47 03 f0 50 b0 4f ac  81
c718 : 44 03 8c 3f 03 ad 45 03  a2
c720 : 8d 49 03 ad 46 03 8d 4a  10
c728 : 03 ad 49 03 85 14 ad 4a  f9
c730 : 03 85 15 20 33 c5 18 ad  5c
c738 : 49 03 69 01 8d 49 03 ad  08
c740 : 4a 03 69 00 8d 4a 03 cd  39
c748 : 48 03 90 dd d0 0a ad 49  98
c750 : 03 cd 47 03 90 d3 f0 d1  7b
c758 : ee 44 03 ac 44 03 cc 43  d5
c760 : 03 90 b7 f0 b5 60 4c 00  47
c768 : c4 20 fd ae 20 eb b7 e0  93
c770 : c8 b0 f3 8e 54 03 a5 15  7d
c778 : c9 01 90 08 d0 e8 a5 14  fa
c780 : c9 40 b0 e2 a5 14 8d 4d  bd
c788 : 03 a5 15 8d 4e 03 20 fd  ce
c790 : ae 20 eb b7 e0 c8 b0 ce  f5
c798 : 8e 51 03 a5 15 c9 01 90  09
c7a0 : 08 d0 c3 a5 14 c9 40 b0  a8
c7a8 : bd a5 14 8d 4b 03 a5 15  7c
c7b0 : 8d 4c 03 ac 4d 03 84 14  e1
c7b8 : ad 4e 03 85 15 20 46 cb  01
c7c0 : a0 01 8c 4f 03 8c 50 03  ca
c7c8 : 8c 4d 03 88 8c 4e 03 8c  2d
c7d0 : 58 03 8c 59 03 88 ad 4c  bc
c7d8 : 03 c5 15 90 09 d0 1e ad  00
c7e0 : 4b 03 c5 14 b0 17 38 a5  91
c7e8 : 14 ed 4b 03 8d 55 03 a5  01
c7f0 : 15 ed 4c 03 8d 56 03 8c  20
c7f8 : 4f 03 4c 0e c8 38 ad 4b  39
c800 : 03 e5 14 8d 55 03 ad 4c  69
c808 : 03 e5 15 8d 56 03 ad 51  cc
c810 : 03 cd 54 03 b0 10 38 ad  37
c818 : 54 03 ed 51 03 8d 57 03  93
c820 : 8c 50 03 4c 2c c8 ed 54  88
c828 : 03 8d 57 03 ad 56 03 d0  63
c830 : 24 ad 55 03 cd 57 03 b0  e6
c838 : 1c ae 57 03 8d 57 03 8e  9e
c840 : 55 03 ad 4f 03 8d 59 03  74
c848 : ad 50 03 8d 58 03 c8 8c  6a
c850 : 4f 03 8c 50 03 ad 56 03  4b
c858 : 4a 8d 53 03 ad 55 03 6a  04
```

```
c860 : 8d 52 03 4c f9 c8 ad 4f  9c
c868 : 03 30 0e 18 65 14 85 14  3f
c870 : a5 15 69 00 85 15 4c 86  39
c878 : c8 38 a5 14 e9 01 85 14  2d
c880 : a5 15 e9 00 85 15 18 ad  e7
c888 : 54 03 6d 58 03 8d 54 03  b8
c890 : 18 ad 52 03 6d 57 03 8d  2d
c898 : 52 03 ad 53 03 69 00 8d  d8
c8a0 : 53 03 ee 4d 03 d0 03 ee  7b
c8a8 : 4e 03 ad 53 03 cd 56 03  4c
c8b0 : 90 47 d0 08 ad 55 03 cd  46
c8b8 : 52 03 b0 3d 38 ad 52 03  a0
c8c0 : ed 55 03 8d 52 03 ad 53  65
c8c8 : 03 ed 56 03 8d 53 03 ad  93
c8d0 : 59 03 30 0e 18 65 14 85  81
c8d8 : 14 a5 15 69 00 85 15 4c  4a
c8e0 : ef c8 38 a5 14 e9 01 85  96
c8e8 : 14 a5 15 e9 00 85 15 18  02
c8f0 : ad 54 03 6d 50 03 8d 54  32
c8f8 : 03 ac 54 03 8c 3f 03 20  d6
c900 : 33 c5 ad 4e 03 cd 56 03  49
c908 : 90 0b d0 08 ad 55 03 cd  80
c910 : 4d 03 b0 01 60 4c 66 c8  bf
c918 : 20 a0 c6 20 9b b7 8e 5a  a4
c920 : 03 86 02 78 a9 79 8d 14  bb
c928 : 03 a9 c9 8d 15 03 20 61  d1
c930 : c9 58 60 a9 00 8d 1a d0  e9
c938 : 78 a9 31 8d 14 03 a9 ea  59
c940 : 8d 15 03 58 20 a0 c6 20  86
c948 : 9b b7 e0 03 b0 10 e0 00  66
c950 : f0 0c e0 01 d0 04 20 35  b7
c958 : c6 60 20 48 c6 60 4c 00  00
c960 : c4 a9 01 8d 1a d0 ad 11  ec
c968 : d0 29 7f 8d 11 d0 a9 00  9d
c970 : 8d 12 d0 a9 01 8d 19 d0  f2
c978 : 60 ad 19 d0 29 01 d0 03  f3
c980 : 4c 31 ea c6 02 f0 06 20  f8
c988 : 61 c9 4c 31 ea ad 5a 03  93
c990 : 85 02 ad 18 d0 c9 0d f0  f6
c998 : 09 20 48 c6 20 61 c9 4c  69
c9a0 : 31 ea 20 35 c6 20 61 c9  7c
c9a8 : 4c 31 ea ad 00 dc c9 7f  0a
c9b0 : f0 45 c9 7e f0 46 c9 77  dc
c9b8 : f0 47 c9 7d f0 48 c9 7b  dd
c9c0 : f0 49 c9 6f f0 4a c9 76  2b
c9c8 : f0 4b c9 75 f0 4c c9 79  0a
c9d0 : f0 4d c9 7a f0 4e c9 6e  ae
c9d8 : f0 63 c9 67 f0 64 c9 6d  0d
c9e0 : f0 65 c9 6b f0 66 c9 66  99
c9e8 : f0 3f c9 65 f0 40 c9 69  a2
c9f0 : f0 41 c9 6a f0 42 60 a9  36
c9f8 : 00 4c 51 ca a9 01 4c 51  42
ca00 : ca a9 03 4c 51 ca a9 05  05
ca08 : 4c 51 ca a9 07 4c 51 ca  92
ca10 : a9 80 4c 51 ca a9 02 4c  d1
ca18 : 51 ca a9 04 4c 51 ca a9  87
ca20 : 06 4c 51 ca a9 08 4c 51  a9
ca28 : ca a9 82 4c 51 ca a9 84  0c
ca30 : 4c 51 ca a9 86 4c 51 ca  b2
ca38 : a9 88 4c 51 ca a9 81 4c  fb
ca40 : 51 ca a9 83 4c 51 ca a9  9f
ca48 : 85 4c 51 ca a9 87 4c 51  4c
ca50 : ca 8d 5b 03 60 4c 00 c4  0a
ca58 : 20 fd ae 20 eb b7 e0 c8  b8
ca60 : b0 f3 8e 5c 03 a5 15 c9  7e
ca68 : 01 90 08 d0 e8 a5 14 c9  6d
ca70 : 40 b0 e2 a5 14 8d 45 03  3e
ca78 : a5 15 8d 46 03 20 fd ae  5b
ca80 : 20 eb b7 e0 c8 b0 ce 8e  0a
ca88 : 5d 03 a5 15 c9 01 90 08  6a
ca90 : d0 c3 a5 14 c9 40 b0 bd  0b
ca98 : a5 14 8d 47 03 a5 15 8d  60
caa0 : 48 03 20 46 cb ad 5c 03  dc
caa8 : 8d 54 03 8d 51 03 ad 45  40
cab0 : 03 85 14 ad 46 03 85 15  ed
cab8 : ad 47 03 8d 4b 03 ad 48  8f
cac0 : 03 8d 4c 03 20 c0 c7 ad  80
cac8 : 47 03 85 14 8d 4b 03 ad  0f
cad0 : 48 03 85 15 8d 4c 03 ad  40
cad8 : 5c 03 8d 54 03 ad 5d 03  bd
cae0 : 8d 51 03 20 c0 c7 ad 5d  96
cae8 : 03 8d 54 03 8d 5d 03 ad  52
caf0 : 45 03 8d 4b 03 ad 46 03  40
caf8 : 8d 4c 03 ad 47 03 85 14  ed
cb00 : ad 48 03 85 15 20 c0 c7  28
cb08 : ad 45 03 85 14 8d 4b 03  aa
cb10 : ad 46 03 85 15 8d 4c 03  47
cb18 : ad 5c 03 8d 51 03 ad 5d  04
cb20 : 03 8d 54 03 20 c0 c7 60  47
cb28 : a9 9f 85 14 8d 4b 03 a9  17
cb30 : 00 85 15 8d 4c 03 a9 09  7f
cb38 : 8d 54 03 a9 c6 8d 51 03  09
cb40 : 20 46 cb 4c 65 cb 20 a0  76
cb48 : c6 20 9b b7 e0 03 b0 34  4d
cb50 : 8e 40 03 20 a0 c6 20 9b  bb
cb58 : b7 e0 04 b0 27 e0 00 f0  f2
cb60 : 23 8e 3e 03 60 20 c0 c7  54
cb68 : a9 63 8d 54 03 8d 51 03  99
cb70 : a9 01 85 14 8d 4c 03 a9  18
```

```
cb78 : 00 85 15 a9 3e 8d 4b 03  39
cb80 : 20 c0 c7 60 4c 00 c4 20  16
cb88 : 46 cb a0 0a 8c 3f 03 a2  31
cb90 : 0a 8e 45 03 a2 00 8e 46  84
cb98 : 03 ae 45 03 86 14 ae 46  f4
cba0 : 03 86 15 20 33 c5 a9 0a  4c
cba8 : 18 6d 45 03 8d 45 03 a9  8b
cbb0 : 00 6d 46 03 8d 46 03 c9  03
cbb8 : 01 d0 de ad 45 03 c9 40  a3
cbc0 : d0 d7 a9 0a 18 6d 3f 03  17
cbc8 : 8d 3f 03 c9 be d0 c0 60  25
cbd0 : 20 46 cb a0 0a 8c 3f 03  22
cbd8 : a2 00 8e 46 03 a2 05 8e  5d
cbe0 : 45 03 ad 45 03 85 14 ad  c3
cbe8 : 46 03 85 15 20 33 c5 a9  ba
cbf0 : 05 18 6d 45 03 8d 45 03  bd
cbf8 : c9 a0 d0 e6 a9 05 18 6d  20
cc00 : 3f 03 8d 3f 03 c9 64 d0  be
cc08 : cf a0 0a 8c 3f 03 a2 00  d2
cc10 : 8e 46 03 a2 a0 8e 45 03  70
cc18 : ad 46 03 85 15 ad 45 03  34
cc20 : 85 14 20 33 c5 a9 05 18  0c
cc28 : 6d 45 03 8d 45 03 a9 00  bd
cc30 : 6d 46 03 8d 46 03 c9 01  d8
cc38 : d0 de ad 45 03 c9 40 d0  ac
cc40 : d7 a9 05 18 6d 3f 03 8d  28
cc48 : 3f 03 c9 be d0 c0 60 4c  80
cc50 : 00 c4 20 a0 c6 20 9b b7  1a
cc58 : e0 04 b0 f3 e0 00 f0 ef  96
cc60 : 8e 3e 03 e0 01 d0 0b a9  00
cc68 : a0 85 fb a9 00 85 fa 4c  b0
cc70 : 7a cc a9 e0 85 fb a9 00  b6
cc78 : 85 fa ad 5f 03 85 fd ad  81
cc80 : 5e 03 85 fc a9 34 78 85  8a
cc88 : 01 a0 00 b1 fc 91 fa a5  a3
cc90 : fa 18 69 01 85 fa a5 fb  d0
cc98 : 69 00 85 fb a5 fc 18 69  58
cca0 : 01 85 fc a5 fd 69 00 85  8e
cca8 : fd cd 61 03 d0 dd a5 fc  d1
ccb0 : cd 60 03 d0 d6 ad 3e 03  62
ccb8 : c9 03 d0 06 ee 3e 03 4c  7d
ccc0 : 67 cc ad 3e 03 c9 04 d0  f1
ccc8 : 03 ce 3e 03 a9 37 85 01  8f
ccd0 : 58 a9 01 8d 40 03 a9 08  c2
ccd8 : 8d 54 03 8d 51 03 a9 00  d6
cce0 : 85 14 85 15 a9 3f 8d 4b  d5
cce8 : 03 a9 01 8d 4c 03 20 c0  91
ccf0 : c7 60 a9 d7 8d 5f 03 a9  80
ccf8 : 86 8d 5e 03 a9 d8 8d 61  97
cd00 : 03 a9 c6 8d 60 03 20 52  7e
cd08 : cc 60 a9 d8 8d 5f 03 a9  bd
cd10 : c6 8d 5e 03 a9 da 8d 61  ff
cd18 : 03 a9 06 8d 60 03 20 52  66
cd20 : cc 60 4c 00 c4 20 a0 c6  8d
cd28 : 20 9b b7 e0 04 b0 f3 e0  77
cd30 : 00 f0 ef 8e 3e 03 e0 02  f9
cd38 : d0 07 a9 f0 85 fb 4c 45  08
cd40 : cd a9 b0 85 fb a9 40 85  d8
cd48 : fa a9 d0 85 fd a9 00 85  34
cd50 : fc a9 34 78 85 01 a0 00  20
cd58 : b1 fc 91 fa c8 c0 a0 d0  02
cd60 : f7 a5 fa 18 69 40 85 fa  90
cd68 : a5 fb 69 01 85 fb a5 fc  4e
cd70 : 18 69 a0 85 fc a5 fd 69  dd
cd78 : 00 85 fd ad 3e 03 c9 01  95
cd80 : f0 0d c9 03 f0 09 a5 fb  af
cd88 : c9 ff d0 ca 4c 95 cd a5  d2
cd90 : fb c9 bf d0 c1 a5 fa c9  42
cd98 : 40 d0 bb ad 3e 03 c9 03  0e
cda0 : d0 06 ee 3e 03 4c 3a cd  0e
cda8 : ad 3e 03 c9 04 d0 03 ce  df
cdb0 : 3e 03 a9 37 85 01 58 60  44
cdb8 : 20 46 cb a0 64 8c 3f 03  b0
cdc0 : a9 f0 85 14 a9 00 85 15  a0
cdc8 : 20 33 c5 ee 3f 03 a9 f0  66
cdd0 : 85 14 a9 00 85 15 20 33  b2
cdd8 : c5 ee 3f 03 a9 f0 85 14  a5
cde0 : a9 00 85 15 20 33 c5 ac  99
cde8 : 3f 03 c8 c8 c8 c0 c3 d0  37
cdf0 : cc a0 37 8c 3f 03 a0 01  fc
cdf8 : 84 14 8c 49 03 a9 00 85  5b
ce00 : 15 20 33 c5 ee 49 03 ac  49
ce08 : 49 03 84 14 a9 00 85 15  51
ce10 : 20 33 c5 ee 49 03 ac 49  0b
ce18 : 03 84 14 a9 00 85 15 20  58
ce20 : 33 c5 ac 49 03 c8 c8 c8  b5
ce28 : c0 a1 d0 cc a9 ec 85 14  c7
ce30 : a9 00 85 15 8d 4c 03 a9  78
ce38 : f4 8d 4b 03 a0 37 8c 54  c5
ce40 : 03 8c 51 03 20 c0 c7 a9  b9
ce48 : f0 85 14 8d 4b 03 a9 00  25
ce50 : 8d 4c 03 85 15 a0 33 8c  b1
ce58 : 54 03 a0 3b 8c 51 03 20  5d
ce60 : c0 c7 60 a9 a1 8d 45 03  f3
ce68 : a9 00 8d 46 03 20 46 cb  1f
ce70 : ad 45 03 85 14 ad 46 03  ff
ce78 : 85 15 a0 37 8c 3f 03 20  a6
```

Listing 12. (Fortsetzung)

```
ce80 : 33 c5 ad 45 03 18 69 01  42
ce88 : 85 14 ad 46 03 69 00 85  d2
ce90 : 15 20 33 c5 ad 45 03 18  7c
ce98 : 69 02 85 14 ad 46 03 69  d2
cea0 : 00 85 15 20 33 c5 a0 91  b3
cea8 : 8c 3f 03 ad 45 03 85 14  f5
ceb0 : ad 46 03 85 15 20 33 c5  9d
ceb8 : ad 45 03 18 69 01 85 14  a9
cec0 : ad 46 03 69 00 85 15 20  3f
cec8 : 33 c5 ad 45 03 18 69 02  8c
ced0 : 85 14 ad 46 03 69 00 85  1a
ced8 : 15 20 33 c5 ad 45 03 18  c4
cee0 : 69 05 8d 45 03 ad 46 03  95
cee8 : 69 00 8d 46 03 c9 01 f0  e2
cef0 : 03 4c 70 ce ad 45 03 c9  b4
cef8 : 41 f0 03 4c 70 ce a9 4c  b8
cf00 : 85 14 a9 00 85 15 8d 4c  ca
cf08 : 03 a9 54 8d 4b 03 a0 37  64
cf10 : 8c 54 03 8c 51 03 20 c0  48
cf18 : c7 a9 50 85 14 8d 4b 03  59
cf20 : a9 00 85 15 8d 4c 03 a0  56
cf28 : 33 8c 54 03 a0 3b 8c 51  d0
cf30 : 03 20 c0 c7 60 20 46 cb  24
cf38 : a0 0a 8c 3f 03 a9 50 85  b2
cf40 : 14 a9 00 85 15 20 33 c5  84
cf48 : a9 f0 85 14 a9 00 85 15  28
cf50 : 20 33 c5 ee 3f 03 a9 50  ac
cf58 : 85 14 a9 00 85 15 20 33  3a
cf60 : c5 a9 f0 85 14 a9 00 85  80
cf68 : 15 20 33 c5 ee 3f 03 a9  5b
cf70 : 50 85 14 a9 00 85 15 20  7e
cf78 : 33 c5 a9 f0 85 14 a9 00  b6
cf80 : 85 15 20 33 c5 ac 3f 03  c3
cf88 : c8 c8 c8 c0 64 d0 ab a9  cd
cf90 : f0 8d 4b 03 a9 00 85 15  55
cf98 : 8d 4c 03 a0 8d 8c 54 03  b5
cfa0 : a0 95 8c 51 03 20 c0 c7  1c
cfa8 : a0 91 8c 54 03 8c 51 03  9e
cfb0 : a9 ec 85 14 a9 f4 8d 4b  c2
cfb8 : 03 a9 00 85 15 8d 4c 03  36
cfc0 : 20 c0 c7 60 8d 00 dd a9  e2
cfc8 : c8 8d 16 d0 60 f2 78 f8  68
```

Listing 12. (Schluß)

```
name : hires2.cad.obj   9000 9ef9
-------------------------------------
9000 : 4c 00 c4 20 79 00 c9 2c  99
9008 : f0 03 4c 08 af 60 20 03  12
9010 : 90 20 9b b7 e0 04 b0 e8  51
9018 : e0 00 f0 e4 8e 3e 03 e0  7a
9020 : 01 d0 0d a9 57 8d 40 90  06
9028 : a9 bd 8d 44 90 4c 3a 90  11
9030 : a9 57 8d 40 90 a9 fd 8d  5a
9038 : 44 90 78 a9 34 85 01 a9  de
9040 : 57 85 fa a9 bd 85 fb a9  99
9048 : 07 85 fc a9 da 85 fd a0  99
9050 : 00 b1 fc 11 fa 91 fa c8  44
9058 : c0 a9 d0 f5 a5 fa 18 69  45
9060 : 40 85 fa a5 fb 69 01 85  f0
9068 : fb a5 fc 18 69 a9 85 fc  6c
9070 : a5 fd 69 00 85 fd c9 db  95
9078 : d0 d5 a5 fc c9 59 d0 cf  86
9080 : ad 3e 03 c9 03 d0 06 ee  f3
9088 : 3e 03 4c 23 90 ad 3e 03  35
9090 : c9 04 d0 03 ce 3e 03 a9  2e
9098 : 37 85 01 58 60 a0 c7 20  48
90a0 : a2 b3 a9 f6 a0 9f aa 20  57
90a8 : d4 bb a0 00 20 a2 b3 a9  bb
90b0 : f1 a0 9f aa 20 d4 bb a0  07
90b8 : a0 20 a2 b3 a9 ec a0 9f  4b
90c0 : aa 20 d4 bb a0 64 20 a2  1a
90c8 : b3 a9 e7 a0 9f aa 20 d4  d7
90d0 : bb a0 02 20 a2 b3 a9 e2  94
90d8 : a0 9f aa 20 d4 bb a0 16  d0
90e0 : 20 a2 b3 20 fe ba a9 dd  6a
90e8 : a0 9f aa 20 d4 bb a0 78  a5
90f0 : 20 a2 b3 a9 f6 a0 9f 20  b6
90f8 : 67 b8 a9 fb a0 9f aa 20  97
9100 : d4 bb a9 e7 8d 11 03 a9  da
9108 : 9b 8d 12 03 a9 a5 a0 b1  fc
9110 : 20 a2 bb a9 f1 a0 9f 20  88
9118 : 50 b8 a9 91 a0 9f aa 20  53
9120 : d4 bb a0 06 20 a2 b3 a9  f4
9128 : 8c a0 9f aa 20 d4 bb a0  1a
9130 : 39 20 a2 b3 a9 f6 a0 9f  ac
9138 : 20 67 b8 a9 82 a0 9f aa  70
9140 : 20 d4 bb a0 6d 20 a2 b3  97
9148 : a9 82 a0 9f 20 28 ba a9  d0
9150 : 87 a0 9f aa 20 d4 bb a0  3d
9158 : 67 20 a2 b3 a9 82 a0 9f  5f
9160 : 20 28 ba a9 7d a0 9f aa  29
9168 : 20 d4 bb a0 d0 20 a2 b3  f5
9170 : a9 7d a0 9f 20 67 b8 a9  67
```

Listing 13. Hilfsprogramm »HiRes 2«

```
9178 : 7d a0 9f aa 20 d4 bb a0  5b
9180 : 03 20 a2 b3 a9 78 a0 9f  d2
9188 : aa 20 d4 bb a9 00 8d 4f  5e
9190 : 9f a0 05 20 a2 b3 a9 50  d4
9198 : a0 9f aa 20 d4 bb a0 0c  7c
91a0 : 20 a2 b3 a9 9b a0 9f aa  c6
91a8 : 20 d4 bb a9 f9 a0 ba 20  26
91b0 : a2 bb a9 9b a0 9f 20 0f  b3
91b8 : bb a9 04 a0 9f aa 20 d4  d6
91c0 : bb a0 66 20 a2 b3 a9 9b  0f
91c8 : a0 9f aa 20 d4 bb a9 e7  88
91d0 : a0 9f 20 a2 bb a9 9b a0  55
91d8 : 9f 20 0f bb a9 ff a0 9e  1d
91e0 : aa 20 d4 bb a0 0c 20 a2  77
91e8 : b3 a9 f9 a0 ba 20 0f bb  63
91f0 : a9 fa a0 9e aa 20 d4 bb  89
91f8 : a0 66 20 a2 b3 a9 e7 a0  91
9200 : 9f 20 0f bb a9 f5 a0 9e  f5
9208 : aa 20 d4 bb a9 e2 a0 9f  e2
9210 : 20 a2 bb a9 f1 a0 9f 20  88
9218 : 50 b8 a9 eb a0 9e aa 20  96
9220 : d4 bb a9 f9 a0 ba 20 a2  21
9228 : bb a9 eb a0 9e 20 28 ba  c8
9230 : a9 f0 a0 9e aa 20 d4 bb  c4
9238 : a9 f9 a0 ba 20 a2 bb a9  b7
9240 : e2 a0 9f 20 28 ba a9 e6  2b
9248 : a0 9e aa 20 d4 bb a0 0f  b2
9250 : 20 a2 b3 a9 e1 a0 9e aa  d6
9258 : 20 d4 bb a9 f9 a0 ba 20  d6
9260 : a2 bb a9 e1 a0 9e 20 0f  24
9268 : bb a9 dc a0 9e aa 20 d4  ac
9270 : bb a9 f1 a0 9f 20 50 b8  3e
9278 : a9 d2 a0 9e aa 20 d4 bb  fd
9280 : a9 e1 a0 9e 20 a2 bb a9  6f
9288 : f1 a0 9f 20 50 b8 a9 d7  d6
9290 : a0 9e aa 20 d4 bb a0 29  2e
9298 : 20 a2 b3 a9 fb a0 9f 20  af
92a0 : 67 b8 a9 cd a0 9e aa 20  71
92a8 : d4 bb a0 01 20 a2 b3 a9  db
92b0 : c8 a0 9e aa 20 d4 bb 60  1e
92b8 : ea a9 b5 a0 9f 20 a2 bb  f5
92c0 : a9 b0 a0 9f 20 5b bc c9  41
92c8 : ff f0 53 a9 ba a0 9f aa  ce
92d0 : 20 d4 bb a9 b0 a0 9f 20  4d
92d8 : a2 bb a9 b5 a0 9f aa 20  6b
92e0 : d4 bb a9 ba a0 9f 20 a2  20
92e8 : bb a9 b0 a0 9f aa 20 d4  31
92f0 : bb a9 ab a0 9f 20 a2 bb  7c
92f8 : a9 ba a0 9f aa 20 d4 bb  91
9300 : a9 a6 a0 9f 20 a2 bb a9  72
9308 : ab a0 9f aa 20 d4 bb a9  2b
9310 : ba a0 9f 20 a2 bb a9 a6  02
9318 : a0 9f aa 20 d4 bb ea a9  61
9320 : b5 a0 9f 20 a2 bb a9 f1  a4
9328 : a0 9f 20 5b bc 8d a0 9f  05
9330 : c9 ff d0 15 a9 b0 a0 9f  b1
9338 : 20 a2 bb a9 f1 a0 9f 20  b0
9340 : 5b bc c9 ff d0 03 4c e1  86
9348 : 95 ad a0 9f c9 ff d0 5f  6e
9350 : a9 ab a0 9f 20 a2 bb a9  44
9358 : a6 a0 9f 20 50 b8 a9 96  d9
9360 : a0 9f aa 20 d4 bb a9 b0  b2
9368 : a0 9f 20 28 ba a9 9b a0  8e
9370 : 9f aa 20 d4 bb a9 b5 a0  28
9378 : 9f 20 a2 bb a9 b0 a0 9f  29
9380 : 20 50 b8 a9 9b a0 9f 20  a9
9388 : 0f bb a9 ab a0 9f 20 50  7d
9390 : b8 a9 96 a0 9f 20 67 b8  e0
9398 : a9 ab a0 9f aa 20 d4 bb  a9
93a0 : a9 f1 a0 9f 20 a2 bb a9  b7
93a8 : b5 a0 9f aa 20 d4 bb ea  58
93b0 : a9 fb a0 9f 20 a2 bb a9  cc
93b8 : b0 a0 9f 20 5b bc 8d a0  b7
93c0 : 9f c9 ff f0 03 4c 4b 94  4b
93c8 : ea a9 b5 a0 9f 20 5b bc  ea
93d0 : c9 ff d0 03 4c e1 95 ad  b3
93d8 : a0 9f c9 ff d0 6d a9 a6  26
93e0 : a0 9f 20 a2 bb a9 ab a0  a5
93e8 : 9f 20 50 b8 a9 96 a0 9f  d3
93f0 : aa 20 d4 bb a9 b5 a0 9f  61
93f8 : 20 a2 bb a9 fb a0 9f 20  11
9400 : 50 b8 a9 96 a0 9f 20 28  c1
9408 : ba a9 9b a0 9f aa 20 d4  0b
9410 : bb a9 b5 a0 9f 20 a2 bb  1e
9418 : a9 b0 a0 9f 20 50 b8 a9  f0
9420 : 9b a0 9f 20 0f bb a9 a6  ba
9428 : a0 9f 20 50 b8 a9 96 a0  1e
9430 : 9f 20 67 b8 a9 a6 a0 9f  62
9438 : aa 20 d4 bb a9 fb a0 9f  db
9440 : 20 a2 bb a9 b0 a0 9f aa  b9
9448 : 20 d4 bb ea a9 ab a0 9f  d8
9450 : 20 a2 bb a9 a6 a0 9f 20  13
9458 : 5b bc c9 ff f0 53 a9 a1  17
9460 : a0 9f aa 20 d4 bb a9 a6  9e
9468 : a0 9f 20 a2 bb a9 ab a0  2d
9470 : 9f aa 20 d4 bb a9 a1 a0  d8
9478 : 9f 20 a2 bb a9 a6 a0 9f  d9
9480 : aa 20 d4 bb a9 b5 a0 9f  f1
```

```
9488 : 20 a2 bb a9 a1 a0 9f aa  10
9490 : 20 d4 bb a9 b0 a0 9f 20  0d
9498 : a2 bb a9 b5 a0 9f aa 20  2b
94a0 : d4 bb a9 a1 a0 9f 20 a2  bd
94a8 : bb a9 b0 a0 9f aa 20 d4  f1
94b0 : bb ea a9 f1 a0 9f 20 a2  56
94b8 : bb a9 ab a0 9f 20 5b bc  29
94c0 : 8d a0 9f c9 01 f0 03 4c  fb
94c8 : 3f 95 ea a9 a6 a0 9f 20  f0
94d0 : 5b bc c9 01 d0 03 4c e1  36
94d8 : 95 ad a0 9f c9 01 d0 5f  06
94e0 : a9 b5 a0 9f 20 a2 bb a9  d9
94e8 : b0 a0 9f 20 50 b8 a9 96  73
94f0 : a0 9f aa 20 d4 bb a9 a6  2e
94f8 : a0 9f 20 28 ba a9 9b a0  1e
9500 : 9f aa 20 d4 bb a9 ab a0  90
9508 : 9f 20 a2 bb a9 a6 a0 9f  69
9510 : 20 50 b8 a9 9b a0 9f 20  39
9518 : 0f bb a9 b5 a0 9f 20 50  4e
9520 : b8 a9 96 a0 9f 20 67 b8  70
9528 : a9 b5 a0 9f aa 20 d4 bb  3e
9530 : a9 f1 a0 9f 20 a2 bb a9  47
9538 : ab a0 9f aa 20 d4 bb ea  de
9540 : a9 f6 a0 9f 20 a2 bb a9  da
9548 : a6 a0 9f 20 5b bc 8d a0  3d
9550 : 9f c9 ff f0 03 4c db 95  1f
9558 : ea a9 ab a0 9f 20 5b bc  f8
9560 : c9 ff d0 03 4c e1 95 ad  43
9568 : a0 9f c9 ff d0 6d a9 b0  cb
9570 : a0 9f 20 a2 bb a9 b5 a0  5d
9578 : 9f 20 50 b8 a9 96 a0 9f  63
9580 : aa 20 d4 bb a9 ab a0 9f  a1
9588 : 20 a2 bb a9 f6 a0 9f 20  50
9590 : 50 b8 a9 96 a0 9f 20 28  51
9598 : ba a9 9b a0 9f aa 20 d4  9b
95a0 : bb a9 ab a0 9f 20 a2 bb  2c
95a8 : a9 a6 a0 9f 20 50 b8 a9  7b
95b0 : 9b a0 9f 20 0f bb a9 b0  5e
95b8 : a0 9f 20 50 b8 a9 96 a0  ae
95c0 : 9f 20 67 b8 a9 b0 a0 9f  42
95c8 : aa 20 d4 bb a9 f6 a0 9f  43
95d0 : 20 a2 bb a9 a6 a0 9f aa  a9
95d8 : 20 d4 bb a9 01 8d a0 9f  c5
95e0 : 60 a9 00 8d a0 9f 60 4c  e8
95e8 : 00 c4 20 fd ae 20 8a ad  84
95f0 : a9 d8 a0 9f aa 20 d4 bb  98
95f8 : 20 fd ae 20 8a ad a9 ce  21
9600 : a0 9f aa 20 d4 bb 20 fd  c6
9608 : ae 20 8a ad a9 c4 a0 9f  a1
9610 : aa 20 d4 bb 20 fd ae 20  64
9618 : 8a ad a9 d3 a0 9f aa 20  50
9620 : d4 bb 20 fd ae 20 8a ad  0b
9628 : a9 c9 a0 9f aa 20 d4 bb  48
9630 : 20 fd ae 20 8a ad a9 bf  3b
9638 : a0 9f aa 20 d4 bb 20 46  8f
9640 : cb a9 d8 a0 9f 20 a2 bb  27
9648 : a9 ec a0 9f 20 67 b8 a9  f7
9650 : b5 a0 9f aa 20 d4 bb a9  7d
9658 : c4 a0 9f 20 a2 bb a9 e7  d7
9660 : a0 9f 20 67 b8 a9 ab a0  8e
9668 : 9f aa 20 d4 bb a9 d3 a0  99
9670 : 9f 20 a2 bb a9 ec a0 9f  03
9678 : 20 67 b8 a9 b0 a0 9f aa  93
9680 : 20 d4 bb a9 bf a0 9f 20  ee
9688 : a2 bb a9 e7 a0 9f 20 67  c5
9690 : b8 a9 a6 a0 9f aa 20 d4  54
9698 : bb 20 b8 92 ad a0 9f c9  d6
96a0 : 00 d0 03 4c 54 97 ea a9  54
96a8 : e2 a0 9f 20 a2 bb a9 b5  e0
96b0 : a0 9f 20 0f bb a9 b5 a0  2b
96b8 : 9f aa 20 d4 bb a9 dd a0  11
96c0 : 9f 20 a2 bb a9 ab a0 9f  49
96c8 : 20 0f bb a9 f9 a0 ba 20  64
96d0 : 67 b8 a9 ab a0 9f aa 20  65
96d8 : d4 bb a9 e2 a0 9f 20 a2  1d
96e0 : bb a9 b0 a0 9f 20 0f bb  5f
96e8 : a9 b0 a0 9f aa 20 d4 bb  7c
96f0 : a9 dd a0 9f 20 a2 bb a9  fd
96f8 : a6 a0 9f 20 0f bb a9 f9  44
9700 : a0 ba 20 67 b8 a9 a6 a0  a7
9708 : 9f aa 20 d4 bb 20 13 97  d7
9710 : 4c 54 97 ea a9 b0 a0 9f  ab
9718 : 20 a2 bb 20 f7 b7 a5 14  78
9720 : 8d 4b 03 a5 15 8d 4c 03  bd
9728 : a9 a6 a0 9f 20 a2 bb 20  87
9730 : f7 b7 a5 14 8d 51 03 a9  b1
9738 : ab a0 9f 20 a2 bb 20 f7  98
9740 : b7 a5 14 8d 54 03 a9 b5  f0
9748 : a0 9f 20 a2 bb 20 f7 b7  20
9750 : 20 c0 c7 60 ea a9 ce a0  47
9758 : 9f 20 a2 bb a9 ec a0 9f  eb
9760 : 20 67 b8 a9 b5 a0 9f aa  cb
9768 : 20 d4 bb a9 c4 a0 9f 20  26
9770 : a2 bb a9 e7 a0 9f 20 67  ad
9778 : b8 a9 ab a0 9f aa 20 d4  7d
9780 : bb a9 c9 a0 9f 20 a2 bb  93
```

Listing 13. (Fortsetzung)

```
9788 : a9 ec a0 9f 20 67 b8 a9  37
9790 : b0 a0 9f aa 20 d4 bb a9  b8
9798 : bf a0 9f 20 a2 bb a9 e7  12
97a0 : a0 9f 20 67 b8 a9 a6 a0  ba
97a8 : 9f aa 20 d4 bb 20 b8 92  04
97b0 : ad a0 9f c9 00 d0 03 4c  fa
97b8 : 32 98 ea a9 e2 a0 9f 20  18
97c0 : a2 bb a9 b5 a0 9f 20 0f  06
97c8 : bb a9 ec a0 9f 20 67 b8  b1
97d0 : a9 b5 a0 9f aa 20 d4 bb  e6
97d8 : a9 dd a0 9f 20 a2 bb a9  e5
97e0 : ab a0 9f 20 0f bb a9 f9  31
97e8 : a0 ba 20 67 b8 a9 ab a0  a3
97f0 : 9f aa 20 d4 bb a9 e2 a0  5d
97f8 : 9f 20 a2 bb a9 b0 a0 9f  a9
9800 : 20 0f bb a9 ec a0 9f 20  5e
9808 : 67 b8 a9 b0 a0 9f aa 20  3e
9810 : d4 bb a9 dd a0 9f 20 a2  b5
9818 : bb a9 a6 a0 9f 20 0f bb  14
9820 : a9 f9 a0 ba 20 67 b8 a9  b9
9828 : a6 a0 9f aa 20 d4 bb 20  33
9830 : 13 97 ea a9 ce a0 9f 20  af
9838 : a2 bb a9 ec a0 9f 20 67  16
9840 : b8 a9 b5 a0 9f aa 20 d4  c8
9848 : bb a9 d8 a0 9f 20 a2 bb  1f
9850 : a9 e7 a0 9f 20 67 b8 a9  7c
9858 : ab a0 9f aa 20 d4 bb a9  7b
9860 : c9 a0 9f 20 a2 bb a9 ec  ee
9868 : a0 9f 20 67 b8 a9 b0 a0  aa
9870 : 9f aa 20 d4 bb a9 d3 a0  a1
9878 : 9f 20 a2 bb a9 e7 a0 9f  e3
9880 : 20 67 b8 a9 a6 a0 9f aa  fa
9888 : 20 d4 bb 20 b8 92 ad a0  1d
9890 : 9f c9 00 d0 03 4c 10 99  34
9898 : ea a9 e2 a0 9f 20 a2 bb  20
98a0 : a9 b5 a0 9f 20 0f bb a9  fd
98a8 : ec a0 9f 20 67 b8 a9 b5  1e
98b0 : a0 9f aa 20 d4 bb a9 dd  5c
98b8 : a0 9f 20 a2 bb a9 ab a0  7d
98c0 : 9f 20 0f bb a9 e7 a0 9f  46
98c8 : 20 67 b8 a9 ab a0 9f aa  93
98d0 : 20 d4 bb a9 e2 a0 9f 20  70
98d8 : a2 bb a9 b0 a0 9f 20 0f  7e
98e0 : bb a9 ec a0 9f 20 67 b8  c9
98e8 : a9 b0 a0 9f aa 20 d4 bb  7c
98f0 : a9 dd a0 9f 20 a2 bb a9  fd
98f8 : a6 a0 9f 20 0f bb a9 e7  1f
9900 : a0 9f 20 67 b8 a9 a6 a0  1a
9908 : 9f aa 20 d4 bb 20 13 97  d7
9910 : 60 4c 00 c4 ad 01 d0 38  c6
9918 : e9 01 8d 01 d0 60 ad 01  ce
9920 : d0 18 69 01 8d 01 d0 60  5c
9928 : ad 00 d0 38 e9 01 8d 00  ed
9930 : d0 ad 10 d0 e9 00 8d 10  ea
9938 : d0 60 ad 00 d0 18 69 01  19
9940 : 8d 00 d0 ad 10 d0 69 00  e4
9948 : 8d 10 d0 60 4c 00 c4 a5  41
9950 : cb c9 40 d0 fa ad 00 dc  01
9958 : 29 10 f0 f9 a9 00 85 c6  43
9960 : 8d 77 02 20 fd ae 20 eb  db
9968 : b7 e0 c8 b0 df 8a 18 69  5d
9970 : 2f 8d 01 d0 a5 15 c9 01  ec
9978 : 90 08 d0 d0 a5 14 c9 40  fd
9980 : b0 ca a5 14 18 69 15 8d  bd
9988 : 00 d0 a5 15 69 00 8d 10  e9
9990 : d0 20 03 90 20 9b b7 e0  c3
9998 : 02 b0 b1 8e e8 07 a9 00  9e
99a0 : 8d 17 d0 8d 1d d0 8d e9  01
99a8 : 07 8d ea 07 8d ec 07 8d  89
99b0 : ed 07 a9 fa 8d ee 07 a9  aa
99b8 : 0b 8d 27 d0 a9 fe 8d f8  28
99c0 : c3 8d f8 8f a9 01 8d 15  7d
99c8 : d0 a5 cb c9 40 d0 20 20  e2
99d0 : ab c9 c9 00 d0 15 a9 fd  2b
99d8 : 8d ee 07 a9 00 8d c3 9a  84
99e0 : 20 f4 9a a9 fa 8d c1 9a  ae
99e8 : 4c c9 99 c9 80 d0 03 4c  ec
99f0 : d4 9a ee ee 07 ad ee 07  52
99f8 : c9 00 d0 17 a9 fd 8d ee  77
9a00 : 07 ad c3 9a 18 69 0a 8d  32
9a08 : c3 9a c9 c9 90 05 a9 c8  2d
9a10 : 8d c3 9a ad 5b 03 29 7f  4d
9a18 : c9 01 d0 06 20 14 99 4c  f8
9a20 : 6d 9a c9 02 d0 09 20 14  8b
9a28 : 99 20 3a 99 4c 6d 9a c9  c1
9a30 : 03 d0 06 20 3a 99 4c 6d  9d
9a38 : 9a c9 04 d0 09 20 3a 99  80
9a40 : 20 1e 99 4c 6d 9a c9 05  3c
9a48 : d0 06 20 1e 99 4c 6d 9a  ce
9a50 : c9 06 d0 09 20 28 99 20  5c
9a58 : 1e 99 4c 6d 9a c9 07 d0  b9
9a60 : 06 20 28 99 4c 6d 9a 20  8e
9a68 : 28 99 20 14 99 ad 01 d0  94
9a70 : c9 2f b0 08 a9 2f 8d 01  4a
9a78 : d0 4c 9e 9a ad e8 07 c9  3b
9a80 : 01 d0 0f ad 01 d0 c9 e4  ea
9a88 : 90 14 a9 e3 8d 01 d0 4c  c6
9a90 : 9e 9a ad 01 d0 c9 f7 90  63
9a98 : 05 a9 f6 8d 01 d0 ad 10  4f
```

```
9aa0 : d0 c9 01 d0 0f ad 00 d0  af
9aa8 : c9 55 90 14 a9 54 8d 00  36
9ab0 : d0 4c c0 9a ad 00 d0 c9  db
9ab8 : 15 b0 05 a9 15 8d 00 d0  fb
9ac0 : a2 fa a0 00 20 f4 9a 6a  f0
9ac8 : 20 f4 9a c8 d0 f6 e8 d0  2c
9ad0 : f1 4c c9 99 ad 00 d0 38  1b
9ad8 : e9 15 8d e8 07 ad 10 d0  8c
9ae0 : e9 00 8d e9 07 ad 01 d0  ed
9ae8 : 38 e9 2f 8d ea 07 a9 00  20
9af0 : 8d 15 d0 60 a9 ff 8d c1  9c
9af8 : 9a ee ec 07 ad ec 07 c9  17
9b00 : 00 d0 1e ee ed 07 ad ed  77
9b08 : 07 c9 05 d0 14 a9 00 8d  f9
9b10 : ed 07 8d ec 07 ad 27 d0  9e
9b18 : 29 0f c9 0b d0 04 ee 27  d4
9b20 : d0 60 ce 27 d0 60 20 fd  45
9b28 : ae 20 8a ad 20 e2 ba a9  96
9b30 : 91 a0 9f 20 67 b8 a9 d8  92
9b38 : a0 9f aa 20 d4 bb 20 fd  fe
9b40 : ae 20 8a ad 20 e2 ba a9  ae
9b48 : 91 a0 9f 20 67 b8 a9 ce  96
9b50 : a0 9f aa 20 d4 bb 20 fd  16
9b58 : ae 20 8a ad 20 e2 ba a9  c6
9b60 : 91 a0 9f 20 67 b8 a9 c4  9a
9b68 : a0 9f aa 20 d4 bb 20 fd  2e
9b70 : ae 20 8a ad a9 9b a0 9f  c0
9b78 : aa 20 d4 bb 20 d6 9c 90  2b
9b80 : 01 60 ea a9 9b a0 9f 20  1f
9b88 : a2 bb ea a9 8c a0 9f 20  84
9b90 : 28 ba a9 87 a0 9f 20 67  c7
9b98 : b8 20 f7 b7 a5 14 85 fa  5c
9ba0 : a5 15 85 fb a9 d8 a0 9f  d4
9ba8 : 20 a2 bb 20 f7 b7 a5 14  08
9bb0 : a0 00 91 fa c8 a5 15 91  45
9bb8 : fa a9 ce a0 9f 20 a2 bb  4b
9bc0 : 20 f7 b7 a0 02 a5 14 91  9e
9bc8 : fa a5 15 c8 91 fa a9 c4  14
9bd0 : a0 9f 20 a2 bb 20 f7 b7  a8
9bd8 : a0 04 a5 14 91 fa a5 15  18
9be0 : c8 91 fa 60 4c 00 c4 a5  5f
9be8 : 49 a6 4a 8d 62 03 8e 63  08
9bf0 : 03 ad 45 03 85 fa ad 46  ef
9bf8 : 03 85 fb a9 e2 a0 9f 20  e4
9c00 : 5b bc c9 00 f0 13 c9 01  fc
9c08 : f0 1e a0 01 20 37 9c a0  bf
9c10 : 00 20 4d 9c a0 01 4c b5  b6
9c18 : 9c a0 03 20 37 9c a0 02  a8
9c20 : 20 4d 9c a0 03 4c b5 9c  c5
9c28 : a0 05 20 37 9c a0 04 20  59
9c30 : 4d 9c a0 05 4c b5 9c b1  dc
9c38 : fa a8 20 a2 b3 a9 82 a0  b7
9c40 : 9f 20 28 ba a9 9b a0 9f  8a
9c48 : aa 20 d4 bb 60 b1 fa a8  80
9c50 : 20 a2 b3 a9 9b a0 9f 20  61
9c58 : 67 b8 a9 9b a0 9f aa 20  eb
9c60 : d4 bb a9 91 a0 9f 20 a2  7b
9c68 : bb a9 9b a0 9f 20 50 b8  a0
9c70 : 20 fe ba 60 a9 e7 8d 11  fc
9c78 : 03 a9 9b 8d 12 03 20 fd  9e
9c80 : ae 20 8a ad a9 9b a0 9f  d0
9c88 : aa 20 d4 bb 20 d6 9c b0  7b
9c90 : 7a a9 9b a0 9f 20 a2 bb  d7
9c98 : ea a9 8c a0 9f 20 28 ba  9f
9ca0 : a9 87 a0 9f 20 67 b8 20  89
9ca8 : f7 b7 a5 14 8d 45 03 a5  c1
9cb0 : 15 8d 46 03 60 b1 fa 29  50
9cb8 : 80 f0 06 20 58 bc 4c cb  6a
9cc0 : 9c 20 58 bc a9 f1 a0 9f  06
9cc8 : 20 50 b8 ad 62 03 85 49  db
9cd0 : ad 63 03 85 4a 60 ea a9  47
9cd8 : 9b a0 9f 20 a2 bb 20 f7  28
9ce0 : b7 a5 15 c9 05 90 08 d0  7f
9ce8 : 23 a5 14 c9 2a b0 1d 18  e9
9cf0 : 60 ea a9 96 a0 9f 20 a2  cf
9cf8 : bb 20 f7 b7 a5 15 c9 01  e4
9d00 : 90 08 d0 08 a5 14 c9 a6  39
9d08 : b0 02 18 60 38 60 20 fd  ce
9d10 : ae 20 8a ad a9 9b a0 9f  60
9d18 : aa 20 d4 bb 20 fd ae 20  6c
9d20 : 8a ad a9 96 a0 9f aa 20  b0
9d28 : d4 bb 20 03 90 20 9b b7  2a
9d30 : e0 40 b0 61 8e 64 03 20  e1
9d38 : 03 90 20 9b b7 e0 04 b0  f3
9d40 : 54 8e 65 03 20 d6 9c b0  22
9d48 : c2 20 f1 9c b0 bd ea a9  22
9d50 : 96 a0 9f 20 a2 bb a9 78  c2
9d58 : a0 9f 20 28 ba a9 7d a0  05
9d60 : 9f 20 67 b8 20 f7 b7 a5  ec
9d68 : 14 85 fa a5 15 85 fb a9  73
9d70 : 9b a0 9f 20 a2 bb 20 f7  c0
9d78 : b7 a5 14 a0 00 91 fa c8  25
9d80 : a5 15 91 fa ad 65 03 0a  9a
9d88 : 0a 0a 0a 0a 0a 18 6d 64  3b
9d90 : 03 c8 91 fa 60 4c 00 c4  ad
9d98 : 20 fd ae 20 8a ad a9 96  50
9da0 : a0 9f aa 20 d4 bb 20 f1  4e
9da8 : 9c b0 2d a9 96 a0 9f 20  4a
9db0 : a2 bb ea a9 78 a0 9f 20  6b
```

```
9db8 : 28 ba a9 7d a0 9f 20 67  ae
9dc0 : b8 20 f7 b7 a5 14 8d 45  39
9dc8 : 03 a5 15 8d 46 03 a9 d9  6c
9dd0 : 8d 11 03 a9 9d 8d 12 03  70
9dd8 : 60 a5 49 8d 62 03 a5 4a  78
9de0 : 8d 63 03 ea a9 e2 a0 9f  b0
9de8 : 20 5b bc c9 01 f0 4e c9  82
9df0 : 00 f0 33 ad 45 03 85 fa  63
9df8 : ad 46 03 85 fb a0 01 b1  66
9e00 : fa a8 20 a2 b3 a9 82 a0  7f
9e08 : 9f 20 28 ba a9 9b a0 9f  52
9e10 : aa 20 d4 bb a0 00 b1 fa  3e
9e18 : a8 20 a2 b3 a9 9b a0 9f  29
9e20 : 20 67 b8 4c 55 9e ad 45  37
9e28 : 03 85 fa ad 46 03 85 fb  ed
9e30 : a0 02 b1 fa 29 3f a8 20  0c
9e38 : a2 b3 4c 55 9e ad 45 03  e4
9e40 : 85 fa ad 46 03 85 fb a0  04
9e48 : 02 b1 fa 4a 4a 4a 4a 4a  df
9e50 : 4a a8 20 a2 b3 ad 62 03  83
9e58 : 85 49 ad 63 03 85 4a 60  a0
9e60 : eb d1 67 63 67 73 9b 6f  d9
9e68 : 73 6d 9b 4f 43 4f 4d 6b  1d
9e70 : 5b db db 6f 57 55 43 51  6d
9e78 : 63 67 65 4d b5 93 83 85  a3
9e80 : 89 b5 71 43 db 4f 4d 6b  ed
9e88 : 69 73 59 b5 5d 63 55 55  a9
9e90 : 4f 4d 51 6b 4b b5 a9 db  08
9e98 : 4f 4d 6b 69 73 59 b5 49  01
9ea0 : 63 5d 4f 5b 6b 63 6b 51  13
9ea8 : db 73 5d 5d b5 51 63 67  82
9eb0 : 65 4d 4f b5 51 6b 4f 6b  cb
9eb8 : 51 49 6b 6d b5 b3 db 49  31
9ec0 : 6b 51 4f 63 57 59 b5 95  56
9ec8 : 99 8b b5 97 b5 93 8b 99  e0
9ed0 : 93 99 93 83 85 89 db ff  99
9ed8 : a5 02 c9 e3 f0 03 4c e2  8b
9ee0 : fc a0 00 b9 60 9e c9 ff  86
9ee8 : f0 0e 49 ff 18 4a 38 e9  ba
9ef0 : 05 20 d2 ff c8 4c e3 9e  76
9ef8 : 60 20 20 20 20 20 20 20  38
```

Listing 13. (Schluß)

```
name : hires3.cad.obj  5500 6666
--------------------------------
5500 : aa 4c d4 bb 20 fd ae 20  6a
5508 : 8a ad a9 b5 a0 9f 20 00  11
5510 : 55 20 fd ae 20 8a ad a9  2b
5518 : ab a0 9f 20 00 55 20 fd  26
5520 : ae 20 8a ad a9 b0 a0 9f  18
5528 : 20 00 55 20 fd ae 20 8a  8d
5530 : ad a9 a6 a0 9f 20 00 55  15
5538 : 20 46 cb 20 b8 92 ad a0  8a
5540 : 9f c9 01 d0 03 20 13 97  cb
5548 : 60 4c 00 c4 20 03 90 20  04
5550 : 9b b7 e0 04 b0 f3 e0 00  ae
5558 : f0 ef 8e 3e 03 a2 02 8e  16
5560 : 40 03 ad 4f 9f c9 00 f0  a1
5568 : 03 4c 4a 58 a9 93 8d 01  9e
5570 : d0 a9 b5 8d 00 d0 a9 00  61
5578 : 8d 10 d0 8d e8 07 ad 00  71
5580 : dc 29 10 f0 f9 a5 cb c9  a2
5588 : 40 d0 fa a9 00 8d 77 02  72
5590 : 85 c6 20 9e 99 ad 77 02  3d
5598 : c9 00 d0 ef ac e9 07 20  0a
55a0 : a2 b3 a9 82 a0 9f 20 28  ae
55a8 : ba a9 73 a0 9f 20 00 55  cd
55b0 : ac e8 07 20 a2 b3 a9 73  ec
55b8 : a0 9f 20 67 b8 a9 73 a0  05
55c0 : 9f 20 00 55 ac ea 07 20  99
55c8 : a2 b3 a9 6e a0 9f 20 00  03
55d0 : 55 20 85 57 a9 00 8d e8  24
55d8 : 07 ad 00 dc 29 10 f0 f9  1c
55e0 : a5 cb c9 40 d0 fa a9 00  71
55e8 : 8d 77 02 85 c6 ad 00 dc  f6
55f0 : 29 10 d0 08 a0 00 c8 d0  25
55f8 : fd 4c ed 55 20 9e 99 ad  fa
5600 : 77 02 c9 00 d0 e0 ac e9  85
5608 : 07 20 a2 b3 a9 82 a0 9f  af
5610 : 20 28 ba a9 69 a0 9f 20  82
5618 : 00 55 ac e8 07 20 a2 b3  6e
5620 : a9 69 a0 9f 20 67 b8 a9  0d
5628 : 69 a0 9f 20 00 55 ac ea  00
5630 : 07 20 a2 b3 a9 64 a0 9f  e6
5638 : 20 00 55 a9 73 a0 9f 20  de
5640 : a2 bb a9 69 a0 9f 20 50  7f
5648 : b8 20 58 bc 20 0c bc a9  67
5650 : e2 a0 9f 20 78 bf a9 9b  d2
5658 : a0 9f 20 00 55 a9 6e a0  6e
5660 : 9f 20 a2 bb a9 64 a0 9f  af
5668 : 20 50 b8 20 58 bc 20 0c  e6
5670 : bc a9 e2 a0 9f 20 78 bf  2a
5678 : a9 9b a0 9f 20 67 b8 20  6b
```

Listing 14. Hilfsprogramm »HiRes 3«

```
5680 : 71 bf a9 5f a0 9f 20 00  af
5688 : 55 a9 f1 a0 9f 20 5b bc  24
5690 : c9 00 d0 03 4c 4d 58 4c  17
5698 : 7a 58 ea a9 5f a0 9f 20  e8
56a0 : a2 bb a9 50 a0 9f 20 0f  3a
56a8 : bb a9 5a a0 9f 20 00 55  88
56b0 : a9 e2 a0 9f 20 28 ba a9  68
56b8 : 4a a0 9f 20 00 55 a9 f1  73
56c0 : a0 9f 20 a2 bb a9 55 a0  2c
56c8 : 9f 20 00 55 ea a9 55 a0  b5
56d0 : 9f 20 a2 bb a9 5a a0 9f  ce
56d8 : 20 67 b8 a9 9b a0 9f 20  8d
56e0 : 00 55 a9 55 a0 9f 20 a2  6d
56e8 : bb 20 64 e2 a9 5f a0 9f  80
56f0 : 20 28 ba a9 73 a0 9f 20  03
56f8 : 67 b8 a9 b5 a0 9f 20 00  64
5700 : 55 a9 55 a0 9f 20 a2 bb  90
5708 : 20 6b e2 a9 5f a0 9f 20  85
5710 : 28 ba a9 6e a0 9f 20 67  24
5718 : b8 a9 ab a0 9f 20 00 55  49
5720 : a9 9b a0 9f 20 a2 bb 20  f9
5728 : 64 e2 a9 5f a0 9f 20 28  2b
5730 : ba a9 73 a0 9f 20 67 b8  ba
5738 : a9 b0 a0 9f 20 00 55 a9  00
5740 : 9b a0 9f 20 a2 bb 20 6b  77
5748 : e2 a9 5f a0 9f 20 28 ba  fc
5750 : a9 6e a0 9f 20 67 b8 a9  c0
5758 : a6 a0 9f 20 00 55 20 3b  dc
5760 : 55 a9 4a a0 9f 20 a2 bb  2d
5768 : a9 55 a0 9f 20 67 b8 a9  4b
5770 : 55 a0 9f 20 00 55 a9 e5  1e
5778 : a0 e2 20 5b bc c9 ff d0  b9
5780 : 03 4c cc 56 60 ac ea 07  cc
5788 : 20 a2 b3 a9 ab a0 9f 20  9a
5790 : 00 55 a9 a6 a0 9f 20 00  01
5798 : 55 ac e9 07 20 a2 b3 a9  d8
57a0 : 82 a0 9f 20 28 ba a9 b5  c9
57a8 : a0 9f 20 00 55 ac e8 07  8c
57b0 : 20 a2 b3 a9 b5 a0 9f 20  62
57b8 : 67 b8 a9 b5 a0 9f 20 00  24
57c0 : 55 a9 e2 a0 9f 20 67 b8  c0
57c8 : a9 b0 a0 9f 20 00 55 a9  90
57d0 : e2 a0 9f 20 a2 bb a9 b5  08
57d8 : a0 9f 20 50 b8 a9 b5 a0  4b
57e0 : 9f 20 00 55 20 3b 55 ac  c5
57e8 : ea 07 20 a2 b3 a9 ab a0  2b
57f0 : 9f 20 00 55 a9 e2 a0 9f  bd
57f8 : 20 67 b8 a9 a6 a0 9f 20  5d
5800 : 00 55 a9 e2 a0 9f 20 a2  3e
5808 : bb a9 ab a0 9f 20 50 b8  44
5810 : a9 ab a0 9f 20 00 55 ac  5c
5818 : e9 07 20 a2 b3 a9 82 a0  b5
5820 : 9f 20 28 ba a9 b5 a0 9f  3b
5828 : 20 00 55 ac e8 07 20 a2  c0
5830 : b3 a9 b5 a0 9f 20 67 b8  43
5838 : a9 b5 a0 9f 20 00 55 a9  83
5840 : b0 a0 9f 20 00 55 20 3b  ce
5848 : 55 60 20 9a 56 ea a9 6e  69
5850 : a0 9f 20 a2 bb 20 f7 b7  28
5858 : a5 14 8d ea 07 a9 73 a0  95
5860 : 9f 20 a2 bb 20 f7 b7 a5  1b
5868 : 14 8d e8 07 a5 15 8d e9  6b
5870 : 07 20 85 57 a9 00 8d 4f  43
5878 : 9f 60 20 9a 56 a9 01 8d  75
5880 : 4f 9f 60 20 46 cb a9 0a  38
5888 : 8d 45 03 a9 00 8d 46 03  39
5890 : a0 02 8c a0 9f 98 18 6d  62
5898 : 45 03 85 14 8d 4b 03 ad  dd
58a0 : 46 03 69 00 85 15 8d 4c  92
58a8 : 03 a9 b4 8d 54 03 a9 b7  d2
58b0 : 8d 51 03 20 c0 c7 ac a0  e9
58b8 : 9f c8 c8 c0 14 d0 d3 ad  78
58c0 : 45 03 18 69 0a 85 14 8d  f2
58c8 : 4b 03 ad 46 03 69 00 85  50
58d0 : 15 8d 4c 03 a9 b4 8d 54  3e
58d8 : 03 a9 ba 8d 51 03 20 c0  3f
58e0 : c7 ad 45 03 85 14 8d 4b  f5
58e8 : 03 ad 46 03 85 15 8d 4c  84
58f0 : 03 a9 b4 8d 54 03 a9 bd  26
58f8 : 8d 51 03 20 c0 c7 ad 45  7e
5900 : 03 18 69 14 8d 45 03 ad  57
5908 : 46 03 69 00 8d 46 03 c9  d5
5910 : 01 f0 03 4c 90 58 ad 45  e1
5918 : 03 c9 36 f0 03 4c 90 58  31
5920 : a9 01 85 15 8d 4c 03 a9  e8
5928 : 36 85 14 8d 4b 03 a9 b4  b4
5930 : 8d 54 03 a9 bd 8d 51 03  71
5938 : 20 c0 c7 a9 03 85 14 a9  df
5940 : 00 85 15 a9 3c 8d 4b 03  e1
5948 : a9 01 8d 4c 03 a9 b4 8d  ca
5950 : 54 03 8d 51 03 20 c0 c7  77
5958 : 60 20 1c 62 8e 71 03 ca  32
5960 : 8a a8 20 a2 b3 a9 9b a0  d3
5968 : 9f 20 00 55 a9 78 a0 9f  e2
5970 : 20 a2 bb a9 9b a0 9f 20  83
5978 : 0f bb 20 cc bc a9 c8 a0  84
5980 : 9e 20 67 b8 20 f7 b7 a5  0b
5988 : 14 8d 70 03 20 1c 62 8e  69
5990 : 68 03 20 16 62 a9 af a0  b8
```

```
5998 : 9e 20 00 55 20 16 62 a9  81
59a0 : b4 a0 9e 20 00 55 20 1c  b3
59a8 : 62 8e 6d 03 20 1c 62 8e  97
59b0 : 6e 03 20 16 62 a9 45 a0  34
59b8 : 9f 20 00 55 a9 01 8d 6f  ca
59c0 : 03 ad 70 03 c9 01 f0 14  a7
59c8 : c9 02 f0 0a c9 03 f0 09  9a
59d0 : a9 0a 8d 71 03 60 4c 5a  29
59d8 : 5c 4c cd 5d ad 6d 03 c9  5f
59e0 : 01 f0 33 ad 6e 03 c9 01  04
59e8 : d0 07 a9 04 a0 9f 4c 0c  77
59f0 : 5a c9 02 d0 07 a9 ff a0  c8
59f8 : 9e 4c 0c 5a c9 03 d0 07  11
5a00 : a9 fa a0 9e 4c 0c 5a ea  87
5a08 : a9 f5 a0 9e 20 a2 bb a9  01
5a10 : 45 a0 9f 20 00 55 a0 01  c0
5a18 : 20 a2 b3 a9 c3 a0 9e 20  a7
5a20 : 00 55 ad 68 03 c9 00 f0  a4
5a28 : 0d 20 5c 5b ad 6f 03 c9  be
5a30 : 00 d0 03 4c 28 5b ea a9  3f
5a38 : c3 a0 9e 20 a2 bb 20 b2  e5
5a40 : 9d a9 c8 a0 9e 20 a2 bb  e5
5a48 : 20 e3 9d a9 b9 a0 9e 20  52
5a50 : 00 55 a9 c8 a0 9e 20 a2  43
5a58 : bb a9 c3 a0 9e 20 67 b8  e7
5a60 : 20 b2 9d a9 c8 a0 9e 20  c2
5a68 : a2 bb 20 e3 9d a9 be a0  d0
5a70 : 9e 20 00 55 ea a9 b9 a0  ed
5a78 : 9e 20 a2 bb 20 98 9c a9  d3
5a80 : c8 a0 9e 20 a2 bb 20 f1  b0
5a88 : 9b a9 d8 a0 9f 20 00 55  e8
5a90 : a9 e2 a0 9f 20 a2 bb 20  0d
5a98 : f1 9b a9 ce a0 9f 20 00  22
5aa0 : 55 a9 78 a0 9f 20 a2 bb  f9
5aa8 : 20 f1 9b a9 c4 a0 9f 20  ed
5ab0 : 00 55 a9 45 a0 9f 20 a2  3b
5ab8 : bb ad 71 03 c9 01 d0 11  11
5ac0 : a9 d8 a0 9f 20 28 ba a9  73
5ac8 : d8 a0 9f 20 00 55 4c f8  aa
5ad0 : 5a c9 02 d0 11 a9 ce a0  84
5ad8 : 9f 20 28 ba a9 ce a0 9f  bb
5ae0 : 20 00 55 4c f8 5a c9 03  6f
5ae8 : d0 0e a9 c4 a0 9f 20 28  9a
5af0 : ba a9 c4 a0 9f 20 00 55  6a
5af8 : 20 10 5c a9 b9 a0 9e 20  c8
5b00 : a2 bb 20 8a 9b a9 c8 a0  45
5b08 : 9e 20 a2 bb a9 b9 a0 9e  fe
5b10 : 20 67 b8 a9 b9 a0 9e 20  a2
5b18 : 00 55 a9 be a0 9e 20 5b  3b
5b20 : bc c9 ff d0 03 4c 74 5a  f4
5b28 : ea a9 c8 a0 9e 20 a2 bb  1a
5b30 : a9 c3 a0 9e 20 67 b8 a9  2a
5b38 : c3 a0 9e 20 00 55 a9 b4  b2
5b40 : a0 9e 20 5b bc c9 ff d0  5f
5b48 : 03 4c 22 5a ad 6d 03 c9  2b
5b50 : 01 d0 08 a9 00 8d 6d 03  19
5b58 : 8d 71 03 60 a9 01 8d 6f  22
5b60 : 03 ad 68 03 c9 01 d0 03  a2
5b68 : 4c 89 5b c9 02 d0 03 4c  d4
5b70 : 9d 5b 20 f3 5b ad 68 03  0c
5b78 : c9 03 d0 03 4c b1 5b c9  ab
5b80 : 04 d0 03 4c c5 5b 4c d9  53
5b88 : 5b ea a9 c3 a0 9e 20 a2  00
5b90 : bb a9 af a0 9e 20 5b bc  f2
5b98 : c9 00 d0 51 60 ea a9 c3  4b
5ba0 : a0 9e 20 a2 bb a9 af a0  f5
5ba8 : 9e 20 5b bc c9 00 f0 3d  a0
5bb0 : 60 ea a9 aa a0 9e 20 a2  0a
5bb8 : bb a9 af a0 9e 20 5b bc  1a
5bc0 : c9 00 d0 29 60 ea a9 aa  3c
5bc8 : a0 9e 20 a2 bb a9 af a0  1d
5bd0 : 9e 20 5b bc c9 00 f0 15  77
5bd8 : 60 ea a9 aa a0 9e 20 a2  32
5be0 : bb a9 af a0 9e 20 5b bc  42
5be8 : c9 ff f0 01 60 a9 00 8d  7c
5bf0 : 6f 03 60 ea a9 c3 a0 9e  cf
5bf8 : 20 a2 bb 20 b2 9d a9 e2  e1
5c00 : a0 9f 20 a2 bb 20 e3 9d  54
5c08 : a9 aa a0 9e 20 00 55 60  1a
5c10 : ea a9 d8 a0 9f 20 a2 bb  16
5c18 : 20 e2 ba a9 91 a0 9f 20  6a
5c20 : 67 b8 a9 d8 a0 9f 20 00  f0
5c28 : 55 a9 ce a0 9f 20 a2 bb  16
5c30 : 20 e2 ba a9 91 a0 9f 20  82
5c38 : 67 b8 a9 ce a0 9f 20 00  c7
5c40 : 55 a9 c4 a0 9f 20 a2 bb  ac
5c48 : 20 e2 ba a9 91 a0 9f 20  9a
5c50 : 67 b8 a9 c4 a0 9f 20 00  9e
5c58 : 55 60 ad 6d 03 c9 01 f0  5b
5c60 : 33 ad 6e 03 c9 01 d0 07  5c
5c68 : a9 e6 a0 9e 4c 8a 5c c9  9e
5c70 : 02 d0 07 a9 e2 a0 9f 4c  1c
5c78 : 8a 5c c9 03 d0 07 a9 f0  d1
5c80 : a0 9e 4c 8a 5c ea a9 eb  6f
5c88 : a0 9e 20 a2 bb a9 45 a0  33
5c90 : 9f 20 00 55 a0 01 20 a2  c2
5c98 : b3 a9 c3 a0 9e 20 00 55  ba
5ca0 : ad 68 03 c9 00 f0 0d 20  77
5ca8 : 5c 5b ad 6f 03 c9 00 d0  2b
```

```
5cb0 : 03 4c a6 5d ea a9 c3 a0  7b
5cb8 : 9e 20 a2 bb 20 b2 9d a9  e8
5cc0 : c8 a0 9e 20 a2 bb 20 e3  d4
5cc8 : 9d a9 b9 a0 9e 20 00 55  52
5cd0 : a9 c8 a0 9e 20 a2 bb a9  33
5cd8 : c3 a0 9e 20 67 b8 20 b2  b9
5ce0 : 9d a9 c8 a0 9e 20 a2 bb  85
5ce8 : 20 e3 9d a9 be a0 9e 20  42
5cf0 : 00 55 ea a9 b9 a0 9e 20  e6
5cf8 : a2 bb 20 98 9c a9 c8 a0  0e
5d00 : 9e 20 a2 bb 20 f1 9b a9  22
5d08 : d8 a0 9f 20 00 55 a9 e2  33
5d10 : a0 9f 20 a2 bb 20 f1 9b  98
5d18 : a9 ce a0 9f 20 00 55 a9  ef
5d20 : 78 a0 9f 20 a2 bb 20 f1  41
5d28 : 9b a9 c4 a0 9f 20 00 55  83
5d30 : a9 45 a0 9f 20 a2 bb ad  f9
5d38 : 71 03 c9 04 d0 11 a9 d8  0c
5d40 : a0 9f 20 50 b8 a9 d8 a0  3f
5d48 : 9f 20 00 55 4c 76 5d c9  24
5d50 : 05 d0 11 a9 ce a0 9f 20  e7
5d58 : 67 b8 a9 ce a0 9f 20 00  e7
5d60 : 55 4c 76 5d c9 06 d0 0e  51
5d68 : a9 c4 a0 9f 20 50 b8 a9  4a
5d70 : c4 a0 9f 20 00 55 20 10  bc
5d78 : 5c a9 b9 a0 9e 20 a2 bb  18
5d80 : 20 8a 9b a9 c8 a0 9e 20  4e
5d88 : a2 bb a9 b9 a0 9e 20 67  f8
5d90 : b8 a9 b9 a0 9e 20 00 55  35
5d98 : a9 be a0 9e 20 5b bc c9  00
5da0 : ff d0 03 4c f2 5c ea a9  63
5da8 : c8 a0 9e 20 a2 bb a9 c3  a2
5db0 : a0 9e 20 67 b8 a9 c3 a0  bd
5db8 : 9e 20 00 55 a9 b4 a0 9e  11
5dc0 : 20 5b bc c9 ff d0 03 4c  21
5dc8 : a0 5c 4c 4c 5b ad 6d 03  12
5dd0 : c9 01 f0 36 ad 6e 03 c9  0b
5dd8 : 01 d0 07 a9 e1 a0 9e 4c  6f
5de0 : 00 5e c9 02 d0 07 a9 dc  68
5de8 : a0 9e 4c 00 5e c9 03 d0  cc
5df0 : 07 a9 d7 a0 9e 4c 00 5e  df
5df8 : c9 04 d0 0e a9 d2 a0 9e  aa
5e00 : 20 a2 bb a9 45 a0 9f 20  ad
5e08 : 00 55 ea a9 cd a0 9e 20  3f
5e10 : a2 bb a9 e5 a0 e2 20 0f  77
5e18 : bb a9 45 a0 9f 20 28 ba  1e
5e20 : a9 45 a0 9f 20 00 55 a9  33
5e28 : f1 a0 9f 20 a2 bb a9 40  84
5e30 : a0 9f 20 00 55 a9 3b a0  79
5e38 : 9f 20 00 55 a9 36 a0 9f  a0
5e40 : 20 00 55 a9 45 a0 9f 20  03
5e48 : a2 bb ad 71 03 c9 07 d0  9e
5e50 : 0a 20 b4 bf a9 40 a0 9f  ee
5e58 : 4c 6e 5e c9 08 d0 07 a9  23
5e60 : 3b a0 9f 4c 6e 5e c9 09  70
5e68 : d0 04 a9 36 a0 9f ea 20  5e
5e70 : 00 55 a9 40 a0 9f 20 a2  5a
5e78 : bb 20 6b e2 a9 a5 a0 9e  02
5e80 : 20 00 55 a9 40 a0 9f 20  f3
5e88 : a2 bb 20 64 e2 a9 a0 a0  dc
5e90 : 9e 20 00 55 a9 3b a0 9f  1f
5e98 : 20 a2 bb 20 6b e2 a9 9b  a8
5ea0 : a0 9e 20 00 55 a9 27 a0  18
5ea8 : 9f 20 00 55 a9 3b a0 9f  38
5eb0 : 20 a2 bb 20 64 e2 a9 96  45
5eb8 : a0 9e 20 00 55 a9 36 a0  6c
5ec0 : 9f 20 a2 bb 20 6b e2 a9  cc
5ec8 : 91 a0 9e 20 00 55 a9 36  13
5ed0 : a0 9f 20 a2 bb 20 64 e2  b0
5ed8 : a9 8c a0 9e 20 00 55 a9  6e
5ee0 : 96 a0 9e 20 a2 bb a9 8c  3a
5ee8 : a0 9e 20 28 ba a9 31 a0  e3
5ef0 : 9f 20 00 55 a9 96 a0 9e  59
5ef8 : a9 96 a0 9e 20 a2 bb a9  42
5f00 : f1 a0 9f 20 50 b8 a9 91  c2
5f08 : a0 9e 20 28 ba a9 2c a0  ef
5f10 : 9f 20 00 55 a9 a0 a0 9e  c9
5f18 : 20 a2 bb a9 91 a0 9e 20  86
5f20 : 28 ba a9 22 a0 9f 20 00  db
5f28 : 55 a9 a5 a0 9e 20 a2 bb  bc
5f30 : a9 9b a0 9e 20 28 ba a9  24
5f38 : 8c a0 9e 20 28 ba a9 22  03
5f40 : a0 9f 20 67 b8 a9 22 a0  47
5f48 : 9f 20 00 55 a9 a0 a0 9e  01
5f50 : 20 a2 bb a9 8c a0 9e 20  6e
5f58 : 28 ba a9 1d a0 9f 20 00  73
5f60 : 55 a9 a5 a0 9e 20 a2 bb  f4
5f68 : a9 9b a0 9e 20 28 ba a9  5c
5f70 : 91 a0 9e 20 28 ba a9 1d  36
5f78 : a0 9f 20 50 b8 a9 1d a0  88
5f80 : 9f 20 00 55 a9 a5 a0 9e  62
5f88 : 20 a2 bb a9 f1 a0 9f 20  00
5f90 : 50 b8 a9 96 a0 9e 20 28  49
5f98 : ba a9 18 a0 9f 20 00 55  e7
5fa0 : a9 a5 a0 9e 20 a2 bb a9  71
5fa8 : 91 a0 9e 20 28 ba a9 13  5a
5fb0 : a0 9f 20 00 55 a9 a0 a0  8e
```

Listing 14. (Fortsetzung)

```
5fb8 : 9e 20 a2 bb a9 9b a0 9e  be
5fc0 : 20 28 ba a9 8c a0 9e 20  61
5fc8 : 28 ba a9 13 a0 9f 20 50  42
5fd0 : b8 a9 13 a0 9f 20 00 55  db
5fd8 : a9 a5 a0 9e 20 a2 bb a9  a9
5fe0 : 96 a0 9e 20 28 ba a9 0e  8d
5fe8 : a0 9f 20 00 55 a9 a0 a0  c6
5ff0 : 9e 20 a2 bb a9 9b a0 9e  f6
5ff8 : 20 28 ba a9 91 a0 9e 20  e9
6000 : 28 ba a9 0e a0 9f 20 67  08
6008 : b8 a9 0e a0 9f 20 00 55  d2
6010 : a9 a0 a0 9e 20 a2 bb a9  5f
6018 : 96 a0 9e 20 28 ba a9 09  bb
6020 : a0 9f 20 00 55 a9 c8 a0  9f
6028 : 9e 20 a2 bb a9 c3 a0 9e  6f
6030 : 20 00 55 ad 68 03 c9 00  21
6038 : f0 0d 20 5c 5b ad 6f 03  29
6040 : c9 00 d0 03 4c ef 61 ea  3d
6048 : a9 c3 a0 9e 20 a2 bb 20  15
6050 : b2 9d a9 c8 a0 9e 20 a2  19
6058 : bb 20 e3 9d a9 b9 a0 9e  f8
6060 : 20 00 55 a9 c3 a0 9e 20  07
6068 : a2 bb a9 c8 a0 9e 20 67  b9
6070 : b8 20 b2 9d a9 c8 a0 9e  39
6078 : 20 a2 bb 20 e3 9d a9 be  2b
6080 : a0 9e 20 00 55 ea a9 b9  3e
6088 : a0 9e 20 a2 bb 20 98 9c  2c
6090 : a9 c8 a0 9e 20 a2 bb 20  df
6098 : f1 9b a9 d8 a0 9f 20 00  64
60a0 : 55 a9 e2 a0 9f 20 a2 bb  93
60a8 : 20 f1 9b a9 ce a0 9f 20  8d
60b0 : 00 55 a9 78 a0 9f 20 a2  a1
60b8 : bb 20 f1 9b a9 c4 a0 9f  f6
60c0 : 20 00 55 a9 27 a0 9f 20  a1
60c8 : 28 ba a9 d3 a0 9f 20 00  ba
60d0 : 55 a9 d8 a0 9f 20 a2 bb  41
60d8 : a9 31 a0 9f 20 28 ba a9  b7
60e0 : d3 a0 9f 20 67 b8 a9 d3  7a
60e8 : a0 9f 20 00 55 a9 ce a0  7f
60f0 : 9f 20 a2 bb a9 2c a0 9f  7d
60f8 : 20 28 ba a9 d3 a0 9f 20  11
6100 : 67 b8 a9 d3 a0 9f 20 00  30
6108 : 55 a9 22 a0 9f 20 a2 bb  cb
6110 : a9 d8 a0 9f 20 28 ba a9  c3
6118 : c9 a0 9f 20 00 55 a9 1d  a9
6120 : a0 9f 20 a2 bb a9 ce a0  72
6128 : 9f 20 28 ba a9 c9 a0 9f  e3
6130 : 20 67 b8 a9 c9 a0 9f 20  c7
6138 : 00 55 a9 18 a0 9f 20 a2  1d
6140 : bb a9 c4 a0 9f 20 28 ba  26
6148 : a9 c9 a0 9f 20 67 b8 a9  65
6150 : c9 a0 9f 20 00 55 a9 13  cd
6158 : a0 9f 20 a2 bb a9 d8 a0  d2
6160 : 9f 20 28 ba a9 bf a0 9f  cb
6168 : 20 00 55 a9 0e a0 9f 20  b7
6170 : a2 bb a9 ce a0 9f 20 28  0c
6178 : ba a9 bf a0 9f 20 67 b8  15
6180 : a9 bf a0 9f 20 00 55 a9  d0
6188 : 09 a0 9f 20 a2 bb a9 c4  05
6190 : a0 9f 20 28 ba a9 bf a0  46
6198 : 9f 20 67 b8 a9 c4 a0 9f  bb
61a0 : 20 00 55 a9 d3 a0 9f 20  4c
61a8 : a2 bb a9 d8 a0 9f 20 00  35
61b0 : 55 a9 c9 a0 9f 20 a2 bb  5d
61b8 : a9 ce a0 9f 20 00 55 20  7c
61c0 : 10 5c a9 b9 a0 9e 20 a2  65
61c8 : bb 20 8a 9b a9 c8 a0 9e  4a
61d0 : 20 a2 bb a9 b9 a0 9e 20  c1
61d8 : 67 b8 a9 b9 a0 9e 20 00  bc
61e0 : 55 a9 be a0 9e 20 5b bc  9f
61e8 : c9 ff d0 03 4c 85 60 ea  8e
61f0 : a9 c8 a0 9e 20 a2 bb a9  53
61f8 : c3 a0 9e 20 67 b8 a9 c3  21
6200 : a0 9e 20 00 55 a9 b4 a0  ae
6208 : 9e 20 5b bc c9 ff d0 03  0b
6210 : 4c 33 60 4c 4c 5b 20 fd  b4
6218 : ae 4c 8a ad 20 03 90 4c  3a
6220 : 9b b7 ea 20 03 90 20 9b  c2
6228 : b7 8e 68 03 20 fd ae 20  8e
6230 : 8a ad a9 af a0 9e 20 00  71
6238 : 55 20 46 cb a9 c8 a0 9e  49
6240 : 20 a2 bb a9 c3 a0 9e 20  d1
6248 : 00 55 a9 01 8d 6f 03 ea  b4
6250 : a9 c3 a0 9e 20 a2 bb 20  1d
6258 : b2 9d a9 c8 a0 9e 20 a2  21
6260 : bb 20 e3 9d a9 31 a0 9f  be
6268 : 20 00 55 a9 c3 a0 9e 20  0f
6270 : a2 bb a9 c8 a0 9e 20 67  c1
6278 : b8 20 b2 9d a9 c8 a0 9e  41
6280 : 20 a2 bb 20 e3 9d a9 2c  0e
6288 : a0 9f 20 00 55 a9 f1 a0  ac
6290 : 9f 20 5b bc c9 00 d0 01  90
6298 : 60 ad 68 03 c9 00 f0 0d  c4
62a0 : 20 5c 5b ad 6f 03 c9 00  b1
62a8 : d0 03 4c 1b 64 ea a9 31  17
62b0 : a0 9f 20 a2 bb 20 98 9c  d5
62b8 : a9 c8 a0 9e 20 a2 bb 20  07
62c0 : f1 9b a9 40 a0 9f 20 00  79
62c8 : 55 a9 e2 a0 9f 20 a2 bb  bb
```

```
62d0 : 20 f1 9b a9 3b a0 9f 20  7c
62d8 : 00 55 a9 78 a0 9f 20 a2  c9
62e0 : bb 20 f1 9b a9 36 a0 9f  a9
62e8 : 20 00 55 a9 c8 a0 9e 20  df
62f0 : a2 bb a9 2c a0 9f 20 50  88
62f8 : b8 a9 be a0 9e 20 00 55  de
6300 : 20 98 9c a9 c8 a0 9e 20  15
6308 : a2 bb 20 f1 9b a9 d3 a0  66
6310 : 9f 20 00 55 a9 e2 a0 9f  dd
6318 : 20 a2 bb 20 f1 9b a9 c9  b2
6320 : a0 9f 20 00 55 a9 78 a0  5e
6328 : 9f 20 a2 bb 20 f1 9b a9  4b
6330 : bf a0 9f 20 00 55 a9 40  fd
6338 : a0 9f 20 a2 bb a9 d8 a0  b2
6340 : 9f 20 00 55 a9 3b a0 9f  d0
6348 : 20 a2 bb a9 ce a0 9f 20  8e
6350 : 00 55 a9 36 a0 9f 20 a2  f9
6358 : bb a9 c4 a0 9f 20 00 55  d3
6360 : 20 41 96 a9 31 a0 9f 20  d2
6368 : a2 bb a9 c8 a0 9e 20 67  b9
6370 : b8 a9 b9 a0 9e 20 00 55  15
6378 : ea a9 b9 a0 9e 20 a2 bb  a6
6380 : 20 98 9c a9 40 a0 9f 20  10
6388 : a2 bb a9 d3 a0 9f 20 00  74
6390 : 55 a9 3b a0 9f 20 a2 bb  9a
6398 : a9 c9 a0 9f 20 00 55 a9  ed
63a0 : 36 a0 9f 20 a2 bb a9 bf  40
63a8 : a0 9f 20 00 55 a9 c8 a0  27
63b0 : 9e 20 a2 bb 20 f1 9b a9  d2
63b8 : d8 a0 9f 20 00 55 a9 40  9e
63c0 : a0 9f 20 00 55 a9 e2 a0  a7
63c8 : 9f 20 a2 bb 20 f1 9b a9  eb
63d0 : ce a0 9f 20 00 55 a9 3b  a2
63d8 : a0 9f 20 00 55 a9 78 a0  16
63e0 : 9f 20 a2 bb 20 f1 9b a9  03
63e8 : c4 a0 9f 20 00 55 a9 36  a6
63f0 : a0 9f 20 00 55 20 41 96  f1
63f8 : a9 c8 a0 9e 20 a2 bb a9  5b
6400 : b9 a0 9e 20 67 b8 a9 b9  0b
6408 : a0 9e 20 00 55 a9 be a0  de
6410 : 9e 20 5b bc c9 01 f0 03  9b
6418 : 4c 78 63 ea a9 c8 a0 9e  77
6420 : 20 a2 bb a9 c3 a0 9e 20  b1
6428 : 67 b8 a9 c3 a0 9e 20 00  4e
6430 : 55 4c 4f 62 20 16 62 a9  5b
6438 : 69 a0 9f 20 00 55 20 16  35
6440 : 62 a9 64 a0 9f 20 00 55  4a
6448 : 20 16 62 a9 87 a0 9e 20  79
6450 : 00 55 20 46 cb a0 04 20  de
6458 : a2 b3 a9 31 a0 9f 20 00  ec
6460 : 55 a9 69 a0 9f 20 50 b8  a6
6468 : a9 d8 a0 9f 20 00 55 a9  44
6470 : 31 a0 9f 20 a2 bb a9 69  5f
6478 : a0 9f 20 67 b8 a9 d3 a0  46
6480 : 9f 20 00 55 20 15 65 20  5b
6488 : 2a 65 20 41 96 a9 31 a0  52
6490 : 9f 20 a2 bb a9 64 a0 9f  df
6498 : 20 50 b8 a9 ce a0 9f 20  f4
64a0 : 00 55 a9 31 a0 9f 20 a2  a8
64a8 : bb a9 64 a0 9f 20 67 b8  6f
64b0 : a9 c9 a0 9f 20 00 55 20  f1
64b8 : 00 65 20 2a 65 20 41 96  42
64c0 : a9 31 a0 9f 20 a2 bb a9  77
64c8 : 87 a0 9e 20 50 b8 a9 c4  46
64d0 : a0 9f 20 00 55 a9 31 a0  f1
64d8 : 9f 20 a2 bb a9 87 a0 9e  3e
64e0 : 20 67 b8 a9 bf a0 9f 20  d7
64e8 : 00 55 20 00 65 20 15 65  11
64f0 : 20 41 96 20 00 65 20 15  30
64f8 : 65 20 2a 65 20 41 96 60  cc
6500 : a9 69 a0 9f 20 a2 bb a9  d3
6508 : d8 a0 9f 20 00 55 a9 d3  15
6510 : a0 9f 4c 00 55 a9 64 a0  08
6518 : 9f 20 a2 bb a9 ce a0 9f  ba
6520 : 20 00 55 a9 c9 a0 9f 4c  84
6528 : 00 55 a9 87 a0 9e 20 a2  f3
6530 : bb a9 c4 a0 9f 20 00 55  ab
6538 : a9 bf a0 9f 4c 00 55 a9  4a
6540 : 67 85 fb a9 d0 85 fa a9  16
6548 : 00 a0 00 91 fa c8 d0 fb  fc
6550 : a9 00 85 fa a5 fb 18 69  27
6558 : 01 85 fb c9 8c d0 e8 60  08
6560 : a2 02 20 c9 ff a9 00 20  d2
6568 : d2 ff a9 20 20 d2 ff a9  94
6570 : 00 85 fa ad 5f 03 85 fb  c3
6578 : a0 00 a2 35 78 86 01 b1  8b
6580 : fa a2 37 86 01 58 20 d2  63
6588 : ff c8 d0 ee e6 fb a5 fb  da
6590 : cd 61 03 d0 e3 4c cc ff  bc
6598 : a2 02 20 c6 ff 20 cf ff  5c
65a0 : 20 cf ff a9 00 85 fa ad  50
65a8 : 5f 03 85 fb a0 00 20 cf  94
65b0 : ff 91 fa c8 d0 f8 e6 fb  b8
65b8 : a5 fb cd 61 03 d0 ed 4c  01
65c0 : cc ff 4c 00 c4 20 03 90  19
65c8 : 20 9b b7 e0 03 b0 f3 e0  07
65d0 : 00 f0 ef 60 20 c5 65 e0  d8
65d8 : 01 d0 0d a9 a0 8d 5f 03  b4
65e0 : a9 c0 8d 61 03 4c 60 65  58
65e8 : a9 e0 8d 5f 03 a9 00 8d  e9
```

```
65f0 : 61 03 4c 60 65 20 c5 65  2b
65f8 : e0 01 d0 0d a9 a0 8d 5f  c3
6600 : 03 a9 c0 8d 61 03 4c 98  4a
6608 : 65 a9 e0 8d 5f 03 a9 00  e0
6610 : 8d 61 03 4c 98 65 a2 02  db
6618 : 20 c6 ff 20 cf ff 20 cf  bc
6620 : ff 20 cf ff a5 90 d0 3a  ba
6628 : 20 cf ff f0 35 a6 90 e0  da
6630 : 00 d0 2f 20 cf ff a6 90  21
6638 : e0 00 d0 26 85 fa 20 cf  61
6640 : ff a6 90 e0 00 d0 1b a6  13
6648 : fa 20 cd bd 20 cf ff a6  4b
6650 : 90 e0 00 d0 0d 20 d2 ff  88
6658 : d0 f2 a9 0d 20 d2 ff 4c  df
6660 : 21 66 20 cc ff 60 60 b9  4e
```

Listing 14. (Schluß)

```
name : hires4.cad.obj  554c 584b
--------------------------------
554c : 4c 00 c4 20 03 90 20 9b  3a
5554 : b7 e0 10 b0 f3 8e 5e 03  c9
555c : 20 03 90 20 9b b7 e0 10  41
5564 : b0 e6 8e 5f 03 20 03 90  75
556c : 20 9b b7 e0 10 b0 d9 8e  6f
5574 : 60 03 ad 5e 03 0a 0a 0a  4a
557c : 0a 18 6d 5f 03 8d 5e 03  f6
5584 : 20 03 90 20 9b b7 e0 03  4f
558c : b0 be e0 00 f0 ba 8e 3e  6f
5594 : 03 ad 60 03 a0 00 99 00  57
559c : d8 99 00 d9 99 00 da 99  b4
55a4 : 00 db c8 d0 f1 ae 3e 03  71
55ac : e0 02 f0 1d ad 5e 03 a0  88
55b4 : 00 99 00 8c 99 00 8d 99  15
55bc : 00 8e 99 00 8f c8 d0 f1  d0
55c4 : 20 35 c6 a9 d8 8d 16 d0  5a
55cc : 60 ad 5e 03 a0 00 99 00  6b
55d4 : c0 99 00 c1 99 00 c2 99  71
55dc : 00 c3 c8 d0 f1 20 48 c6  d9
55e4 : 4c c7 55 4c 00 c4 20 03  9f
55ec : 90 20 9b b7 8e 5e 03 20  92
55f4 : 03 90 20 9b b7 e0 04 b0  af
55fc : ea e0 00 f0 e6 8e 3e 03  56
5604 : e0 01 f0 07 e0 02 f0 2b  ba
560c : 20 37 56 a9 a0 85 fb a9  0c
5614 : 00 85 fa ad 5e 03 a0 00  cc
561c : 91 fa c8 d0 fb e6 fb a5  a9
5624 : fb c9 bf d0 ee ad 5e 03  ea
562c : a0 00 99 00 bf c8 c0 41  fa
5634 : d0 f8 60 a9 e0 85 fb a9  4b
563c : 00 85 fa ad 5e 03 a0 00  f4
5644 : 91 fa c8 d0 fb e6 fb a5  d1
564c : fb c9 ff d0 ee ad 5e 03  22
5654 : a0 00 99 00 ff c8 c0 41  26
565c : d0 f8 60 4c 00 c4 20 03  f7
5664 : 90 20 9b b7 e0 a0 b0 f3  a0
566c : 8e 5e 03 20 03 90 20 9b  5b
5674 : b7 e0 c8 b0 e6 8e 71 03  92
567c : 20 03 90 20 9b b7 e0 04  49
5684 : b0 d9 8e 40 03 20 03 90  2b
568c : 20 9b b7 e0 04 b0 cc e0  3e
5694 : 00 f0 c8 8e 3e 03 a9 00  b3
569c : 18 0e 5e 03 69 00 8d 5f  3f
56a4 : 03 ad 5e 03 18 69 01 8d  62
56ac : 60 03 ad 5f 03 69 00 8d  7c
56b4 : 61 03 ad 40 03 c9 01 f0  6f
56bc : 3d c9 02 f0 44 c9 03 f0  fd
56c4 : 4b 4c ef 56 8d 40 03 ad  3e
56cc : 5e 03 85 14 ad 5f 03 85  7d
56d4 : 15 ad 71 03 8d 3f 03 20  9c
56dc : 33 c5 60 8d 40 03 ad 60  4f
56e4 : 03 85 14 ad 61 03 85 15  d3
56ec : 4c d5 56 a9 00 20 c8 56  be
56f4 : a9 00 20 df 56 60 a9 01  b2
56fc : 20 c8 56 a9 00 20 df 56  78
5704 : 60 a9 00 20 c8 56 a9 01  25
570c : 20 df 56 60 a9 01 20 c8  72
5714 : 56 a9 01 20 df 56 60 a2  fb
571c : 02 20 c9 ff a9 00 20 d2  61
5724 : ff a9 20 20 d2 ff a9 00  d8
572c : 85 fa a9 e0 85 fb a0 00  6f
5734 : a2 35 78 86 01 b1 fa a2  2f
573c : 37 86 01 58 20 d2 ff c8  2c
5744 : c0 a0 d0 ec a5 fa 18 69  8b
574c : 40 85 fa a5 fb 69 01 85  dc
5754 : fb c9 ef d0 d9 4c cc ff  7d
575c : 20 fd ae 20 8a ad a9 b4  51
5764 : a0 9e aa 20 d4 bb 20 fd  aa
576c : ae 20 8a ad a9 c8 a0 9e  23
5774 : 20 67 b8 a9 af a0 9e aa  7b
577c : 20 d4 bb a9 b4 a0 9e 20  35
5784 : a2 bb 20 b2 9d ad 45 03  c5
578c : 85 fc ad 46 03 85 fd a9  6b
5794 : 67 85 fb a9 d0 85 fa 60  d8
```

Listing 15. Hilfsprogramm »HiRes 4«

```
579c : ea a9 af a0 9e 20 a2 bb  48
57a4 : 20 98 9c ad 45 03 85 fc  6a
57ac : ad 46 03 85 fd a9 6d 85  dc
57b4 : fb a9 00 85 fa 60 a0 00  6a
57bc : b1 fa 20 d2 ff a5 fa 18  96
57c4 : 69 01 85 fa a5 fb 69 00  4e
57cc : 85 fb c5 fd d0 e8 a5 fa  61
57d4 : c5 fc d0 e2 60 20 cf ff  ee
57dc : a0 00 91 fa a5 fa 18 69  a5
57e4 : 01 85 fa a5 fb 69 00 85  31
57ec : fb c5 fd d0 e8 a5 fa c5  96
57f4 : fc d0 e2 60 a2 02 20 c9  6b
57fc : ff 20 5c 57 20 ba 57 20  83
5804 : 9c 57 20 ba 57 20 cc ff  55
580c : 60 a2 02 20 c6 ff 20 5c  e8
5814 : 57 20 d9 57 20 9c 57 20  61
581c : d9 57 20 cc ff 60 03 0f  70
5824 : 10 19 12 09 07 08 14 20  a8
582c : 31 39 38 36 20 13 2e 0c  3a
5834 : 09 10 10 13 14 12 05 15  bc
583c : 20 26 20 13 2e 16 09 0c  aa
5844 : 13 0d 05 09 05 12 20 00  a2
```

Listing 15. (Schluß)

```
name : hires5.cad.obj   62a6 64d5
-------------------------------
62a6 : 4c 00 c4 a9 00 8d 41 03  d0
62ae : a9 ff 8d 5f 03 a9 fb a0  55
62b6 : 9f 20 a2 bb a9 e2 a0 9f  f9
62be : 20 28 ba a9 c8 a0 9e 20  22
62c6 : 67 b8 a9 fb a0 9f aa 20  65
62ce : d4 bb 20 b8 92 a9 c8 a0  7a
62d6 : 9e 20 a2 bb a9 fb a0 9f  e1
62de : 20 50 b8 a9 fb a0 9f aa  22
62e6 : 20 d4 bb a9 e2 a0 9f 20  86
62ee : a2 bb a9 fb a0 9f 20 0f  fd
62f6 : bb a9 fb a0 9f aa 20 d4  12
62fe : bb ad a0 9f c9 01 f0 01  16
6306 : 60 ea a9 b0 a0 9f 20 a2  28
630e : bb 20 f7 b7 a5 14 8d 4b  96
6316 : 03 a5 15 8d 4c 03 a9 a6  b4
631e : a0 9f 20 a2 bb 20 f7 b7  f6
6326 : a5 14 8d 51 03 a9 ab a0  d0
632e : 9f 20 a2 bb 20 f7 b7 a5  e9
6336 : 14 8d 54 03 a9 b5 a0 9f  90
633e : 20 a2 bb 20 f7 b7 a0 01  64
6346 : 8c 4f 03 8c 50 03 8c 4d  b6
634e : 03 88 8c 4e 03 8c 58 03  7e
6356 : 8c 59 03 88 ad 4c 03 c5  36
635e : 15 90 09 d0 1e ad 4b 03  9a
6366 : c5 14 b0 17 38 a5 14 ed  21
636e : 4b 03 8d 55 03 a5 15 ed  d6
6376 : 4c 03 8d 56 03 8c 4f 03  4a
637e : 4c 92 63 38 ad 4b 03 e5  00
6386 : 14 8d 55 03 ad 4c 03 e5  2c
638e : 15 8d 56 03 ad 51 03 cd  6d
6396 : 54 03 b0 10 38 ad 54 03  e2
639e : ed 51 03 8d 57 03 8c 50  07
63a6 : 03 4c b0 63 ed 54 03 8d  10
63ae : 57 03 ad 56 03 d0 24 ad  60
63b6 : 55 03 cd 57 03 b0 1c ae  6f
63be : 57 03 8d 57 03 8e 55 03  e5
63c6 : ad 4f 03 8d 59 03 ad 50  92
63ce : 03 8d 58 03 c8 8c 4f 03  43
63d6 : 8c 50 03 ad 56 03 4a 8d  c3
63de : 53 03 ad 55 03 6a 8d 52  27
63e6 : 03 4c 7d 64 ad 4f 03 30  bd
63ee : 0e 18 65 14 85 14 a5 15  9e
63f6 : 69 00 85 15 4c 0a 64 38  7a
63fe : a5 14 e9 01 85 14 a5 15  02
6406 : e9 00 85 15 18 ad 54 03  3a
640e : 6d 58 03 8d 54 03 18 ad  33
6416 : 52 03 6d 57 03 8d 52 03  1c
641e : ad 53 03 69 00 8d 53 03  23
6426 : ee 4d 03 d0 03 ee 4e 03  7d
642e : ad 53 03 cd 56 03 90 47  4e
6436 : d0 08 ad 55 03 cd 52 03  0e
643e : b0 3d 38 ad 52 03 ed 55  f0
6446 : 03 8d 52 03 ad 53 03 ed  62
644e : 56 03 8d 53 03 ad 59 03  fd
6456 : 30 0e 18 65 14 85 14 a5  49
645e : 15 69 00 85 15 4c 73 64  23
6466 : 38 a5 14 e9 01 85 14 a5  8b
646e : 15 e9 00 85 15 18 ad 54  9a
6476 : 03 6d 50 03 8d 54 03 ac  85
647e : 54 03 8c 3f 03 20 9c 64  cb
6486 : ad 4e 03 cd 56 03 90 0b  ab
648e : d0 08 ad 55 03 cd 4d 03  52
6496 : b0 01 60 4c ea 63 ad 41  6b
649e : 03 c9 01 f0 1c cc 5c 03  84
64a6 : f0 01 60 a5 14 8d 5e 03  11
64ae : 8d 60 03 a5 15 8d 5f 03  22
64b6 : 8d 61 03 a9 01 8d 41 03  71
64be : 60 cc 5c 03 d0 0b a5 14  20
64c6 : 8d 60 03 a5 15 8d 61 03  42
64ce : 60 a9 00 8d 41 03 60 00  62
```

Listing 16. Hilfsprogramm »HiRes 5«

```
name : hires6.cad.obj   5000 5444
-------------------------------
5000 : a9 01 8d 40 03 20 fd ae  1c
5008 : 20 8a ad a9 b4 a0 9e 20  19
5010 : 40 54 20 03 90 20 9b b7  cb
5018 : 8e 71 03 20 03 90 20 9b  90
5020 : b7 8e 72 03 20 fd ae 20  08
5028 : 8a ad a9 40 a0 9f 20 40  03
5030 : 54 20 fd ae 20 8a ad a9  4a
5038 : 3b a0 9f 20 40 54 20 fd  d2
5040 : ae 20 8a ad a9 36 a0 9f  65
5048 : 20 40 54 20 fd ae 20 8a  8c
5050 : ad a9 31 a0 9f 20 40 54  d7
5058 : 20 fd ae 20 8a ad a9 2c  3c
5060 : a0 9f 20 40 54 20 f7 b7  76
5068 : a5 14 8d 70 03 20 fd ae  0f
5070 : 20 8a ad a9 27 a0 9f 20  ac
5078 : 40 54 20 fd ae 20 8a ad  1c
5080 : a9 22 a0 9f 20 40 54 20  ec
5088 : fd ae 20 8a ad a9 1d a0  14
5090 : 9f 20 40 54 20 03 90 20  77
5098 : 9b b7 8e 73 03 8e 3e 03  c4
50a0 : a9 c8 a0 9e 20 a2 bb a9  03
50a8 : c3 a0 9e 20 40 54 a9 fb  ac
50b0 : a0 9f 20 a2 bb a9 c8 a0  ea
50b8 : 9e 20 67 b8 a9 13 a0 9f  4c
50c0 : 20 40 54 ad 72 03 d0 1f  8c
50c8 : a9 31 a0 9f 20 a2 bb a9  7f
50d0 : 2c a0 9f 20 28 ba a9 31  9a
50d8 : a0 9f 20 40 54 a9 2c a0  dc
50e0 : 9f 20 40 54 4c 4f 51 ea  84
50e8 : a9 04 a0 9f 20 a2 bb a9  09
50f0 : 2c a0 9f 20 67 b8 a9 31  9d
50f8 : a0 9f 20 28 ba a9 a5 a0  46
5100 : 9e 20 40 54 a0 09 20 a2  61
5108 : b3 a9 96 a0 9f 20 40 54  ee
5110 : a0 08 20 a2 b3 a9 96 a0  35
5118 : 9f 20 0f bb a9 2c a0 9f  c0
5120 : 20 67 b8 a9 31 a0 9f 20  2e
5128 : 28 ba a9 31 a0 9f 20 40  46
5130 : 54 a9 a5 a0 9e 20 a2 bb  c3
5138 : a9 2c a0 9f 20 40 54 a9  bc
5140 : 13 a0 9f 20 a2 bb e6 61  f6
5148 : a9 a0 a0 9e 20 40 54 ea  68
5150 : a9 c3 a0 9e 20 a2 bb 20  1d
5158 : b2 9d a9 c8 a0 9e 20 a2  21
5160 : bb 20 e3 9d a9 b9 a0 9e  00
5168 : 20 40 54 a9 0e a0 9f 20  97
5170 : 40 54 a9 c3 a0 9e 20 a2  82
5178 : bb a9 c8 a0 9e 20 67 b8  48
5180 : 20 b2 9d a9 c8 a0 9e 20  e2
5188 : a2 bb 20 e3 9d a9 be a0  f0
5190 : 9e 20 40 54 a9 00 8d 41  2c
5198 : 03 ea a9 b9 a0 9e 20 a2  77
51a0 : bb 20 98 9c a9 c8 a0 9e  c6
51a8 : 20 a2 bb 20 f1 9b a9 ce  4c
51b0 : a0 9f 20 40 54 a9 e2 a0  8f
51b8 : 9f 20 a2 bb 20 f1 9b a9  db
51c0 : d8 a0 9f 20 40 54 a9 78  12
51c8 : a0 9f 20 a2 bb 20 f1 9b  50
51d0 : a9 c4 a0 9f 20 40 54 ad  a8
51d8 : 71 03 f0 7b a9 3b a0 9f  ad
51e0 : 20 a2 bb a9 ce a0 9f 20  26
51e8 : 50 b8 a9 18 a0 9f 20 40  0a
51f0 : 54 a9 f1 a0 9f 20 5b bc  8b
51f8 : c9 00 f0 5b a9 18 a0 9f  86
5200 : 20 a2 bb a9 ce a0 9f 20  46
5208 : 0f bb a9 18 a0 9f 20 40  6a
5210 : 54 a9 40 a0 9f 20 a2 bb  5a
5218 : a9 d8 a0 9f 20 50 b8 a9  04
5220 : 18 a0 9f 20 28 ba a9 d8  25
5228 : a0 9f 20 50 b8 a9 d8 a0  27
5230 : 9f 20 40 54 a9 36 a0 9f  88
5238 : 20 a2 bb a9 c4 a0 9f 20  dd
5240 : 50 b8 a9 18 a0 9f 20 28  32
5248 : ba a9 c4 a0 9f 20 50 b8  ca
5250 : a9 c4 a0 9f 20 40 54 ea  a3
5258 : a9 27 a0 9f 20 a2 bb a9  0a
5260 : ec a0 9f 20 50 b8 a9 d8  ab
5268 : a0 9f 20 67 b8 a9 31 a0  ac
5270 : 9f 20 28 ba a9 d8 a0 9f  a4
5278 : 20 40 54 a9 22 a0 9f 20  e8
5280 : a2 bb a9 e7 a0 9f 20 50  8f
5288 : b8 a9 c4 a0 9f 20 67 b8  64
5290 : a9 2c a0 9f 20 28 ba a9  ed
5298 : c4 a0 9f 20 40 54 ad 72  da
52a0 : 03 f0 31 a9 d8 a0 9f 20  ee
52a8 : a2 bb a9 96 a0 9f 20 40  6d
52b0 : 54 a9 c4 a0 9f 20 a2 bb  1b
52b8 : a9 a0 a0 9e 20 50 b8 a9  68
52c0 : d8 a0 9f 20 40 54 a9 96  4f
52c8 : a0 9f 20 a2 bb a9 c4 a0  f2
52d0 : 9f 20 40 54 ea a9 1d a0  cc
52d8 : 9f 20 a2 bb a9 c4 a0 9f  2a
52e0 : 20 50 b8 a9 c4 a0 9f 20  9c
52e8 : 40 54 a9 b9 a0 9e 20 a2  b9
52f0 : bb a9 be a0 9e 20 5b bc  15
52f8 : c9 00 d0 1f a9 69 a0 9f  81
```

Listing 17. Hilfsprogramm »HiRes 6«

```
5300 : 20 a2 bb a9 d8 a0 9f 20  e7
5308 : 40 54 a9 87 a0 9e 20 a2  92
5310 : bb a9 c4 a0 9f 20 40 54  8a
5318 : 4c 44 53 ad 41 03 d0 24  c9
5320 : a9 01 8d 41 03 a9 d8 a0  f7
5328 : 9f 20 a2 bb a9 69 a0 9f  9f
5330 : 20 40 54 a9 c4 a0 9f 20  cb
5338 : a2 bb a9 87 a0 9e 20 40  13
5340 : 54 4c db 53 ea a9 d8 a0  bc
5348 : 9f 20 a2 bb a9 b5 a0 9f  21
5350 : 20 40 54 a9 c4 a0 9f 20  eb
5358 : a2 bb a9 ab a0 9f 20 40  c0
5360 : 54 a9 d3 a0 9f 20 a2 bb  8f
5368 : a9 b0 a0 9f 20 40 54 a9  2e
5370 : bf a0 9f 20 a2 bb a9 a6  67
5378 : a0 9f 20 40 54 20 3b 55  d6
5380 : ad 70 03 c9 02 d0 54 a9  ab
5388 : 13 a0 9f 20 a2 bb a9 d8  38
5390 : a0 9f 20 50 b8 a9 b5 a0  03
5398 : 9f 20 40 54 a9 c4 a0 9f  64
53a0 : 20 a2 bb a9 ab a0 9f 20  b4
53a8 : 40 54 a9 13 a0 9f 20 a2  ac
53b0 : bb a9 d3 a0 9f 20 50 b8  f6
53b8 : a9 b0 a0 9f 20 40 54 a9  7e
53c0 : bf a0 9f 20 a2 bb a9 a6  b7
53c8 : a0 9f 20 40 54 a9 02 8d  fe
53d0 : 3e 03 20 3b 55 ad 73 03  96
53d8 : 8d 3e 03 ea a9 d8 a0 9f  c6
53e0 : 20 a2 bb a9 d3 a0 9f 20  76
53e8 : 40 54 a9 c4 a0 9f 20 a2  22
53f0 : bb a9 bf a0 9f 20 40 54  28
53f8 : a9 b9 a0 9e 20 a2 bb a9  d3
5400 : c8 a0 9e 20 67 b8 a9 b9  1a
5408 : a0 9e 20 40 54 a9 be a0  d6
5410 : 9e 20 5b bc c9 01 f0 03  9b
5418 : 4c 99 51 ea a9 c3 a0 9e  5b
5420 : 20 a2 bb a9 c8 a0 9e 20  02
5428 : 67 b8 a9 c3 a0 9e 20 40  ce
5430 : 54 a9 b4 a0 9e 20 5b bc  6c
5438 : c9 00 f0 03 4c 4f 51 60  e3
5440 : aa 4c d4 bb 00 00 00 00  bd
```

Listing 17. (Schluß)

```
name : hires7.cad.obj   3800 4881
-------------------------------
3800 : e6 61 20 f7 b7 a5 14 85  a2
3808 : fa a5 15 18 69 50 85 fb  44
3810 : a9 45 a0 9f 20 a2 bb a9  d1
3818 : f9 a0 ba 20 28 ba a9 91  36
3820 : a0 9f 20 67 b8 20 f7 b7  61
3828 : a0 00 a5 14 91 fa c8 a5  14
3830 : 15 91 fa 60 e6 61 20 f7  c2
3838 : b7 a5 15 18 69 50 85 15  64
3840 : a0 00 b1 14 aa c8 b1 14  af
3848 : a8 8a 20 81 39 a9 91 a0  d6
3850 : 9f 20 a2 bb a9 68 a0 49  12
3858 : 20 50 b8 a9 68 a0 49 aa  0a
3860 : 20 d4 bb a9 f9 a0 ba 20  de
3868 : a2 bb a9 68 a0 49 4c 0f  03
3870 : bb 20 f7 b7 a5 14 18 69  5e
3878 : 5a 85 fa a5 15 69 4e 85  e9
3880 : fb a0 00 b1 fa a8 4c a2  6d
3888 : b3 20 f7 b7 a5 14 18 69  6e
3890 : 5a 85 fa a5 15 69 4e 85  01
3898 : fb a9 45 a0 9f 20 a2 bb  ca
38a0 : 20 f7 b7 a5 14 a0 00 91  c8
38a8 : fa 60 ea a9 a0 a0 9e 20  8c
38b0 : 28 ba a9 9b a0 9f 20 67  69
38b8 : b8 e6 61 20 f7 b7 a5 14  3c
38c0 : 18 69 28 85 fa a5 15 69  4c
38c8 : 4d 85 fb a9 45 a0 9f 20  24
38d0 : a2 bb a9 f9 a0 ba 20 28  aa
38d8 : ba a9 91 a0 9f 20 67 b8  e9
38e0 : 20 f7 b7 a0 00 a5 14 91  9e
38e8 : fa c8 a5 15 91 fa 60 ea  9b
38f0 : a9 a0 a0 9e 20 28 ba a9  67
38f8 : 9b a0 9f 20 67 b8 e6 61  6a
3900 : 20 f7 b7 a5 14 18 69 28  b6
3908 : 85 fa a5 15 69 4d 85 fb  25
3910 : a0 00 b1 fa aa c8 b1 fa  2a
3918 : a8 8a 20 81 39 a9 91 a0  a6
3920 : 9f 20 a2 bb a9 68 a0 49  e2
3928 : 20 50 b8 a9 68 a0 49 aa  da
3930 : 20 d4 bb a9 f9 a0 ba 20  ae
3938 : a2 bb a9 68 a0 49 4c 0f  d3
3940 : bb e6 61 20 f7 b7 a5 14  c7
3948 : 18 69 dc 85 fa a5 15 69  01
3950 : 49 85 fb a0 00 ad 72 03  ac
3958 : 91 fa ad 73 03 c8 91 fa  f3
3960 : 60 e6 61 20 f7 b7 a5 14  8c
3968 : 18 69 dc 85 fa a5 15 69  21
3970 : 49 85 fb a0 00 b1 fa 8d  23
3978 : 72 03 c8 b1 fa 8d 73 03  c4
3980 : 60 8d 4f 9f 20 a2 b3 a5  a0
```

Listing 18. Hilfsprogramm »HiRes 7«

```
3988 : 61 18 69 08 85 61 a9 68  2c
3990 : a0 49 aa 20 d4 bb ac 4f  00
3998 : 9f 20 a2 b3 a9 68 a0 49  59
39a0 : 20 67 b8 a9 68 a0 49 aa  dd
39a8 : 20 d4 bb 60 20 fd ae 4c  72
39b0 : 8a ad 20 03 90 4c 9b b7  c3
39b8 : 00 08 35 3d 02 0a 37 3f  7d
39c0 : 10 18 25 2d 12 1a 27 2f  b8
39c8 : 31 39 04 0c 33 3b 06 0e  5a
39d0 : 21 29 14 1c 23 2b 16 1e  2f
39d8 : 03 0b 36 3e 01 09 34 3c  58
39e0 : 13 1b 26 2e 11 19 24 2c  93
39e8 : 32 3a 07 0f 30 38 05 0d  ce
39f0 : 22 2a 17 1f 20 28 15 1d  a3
39f8 : ad 75 03 0a 0a 0a 6d 74  f2
3a00 : 03 a8 b9 b8 39 a8 4c a2  2c
3a08 : b3 20 b2 39 8e 77 03 20  90
3a10 : b2 39 8e 7a 03 20 b2 39  c0
3a18 : 8e 76 03 20 b2 39 8e 7b  cc
3a20 : 03 20 b2 39 8e 7d 03 20  28
3a28 : b2 39 8e 79 03 20 ac 39  a0
3a30 : a9 6d a0 49 aa 20 d4 bb  58
3a38 : 20 ac 39 a9 b4 a0 9e aa  52
3a40 : 20 d4 bb 20 ac 39 a9 aa  4e
3a48 : a0 9e aa 20 d4 bb 20 b2  f7
3a50 : 39 8e 81 03 20 b2 39 8e  2b
3a58 : 82 03 20 b2 39 8e 3e 03  c1
3a60 : 8e 7c 03 20 6f 3c 4c dc  b5
3a68 : 45 a9 01 8d 68 03 a9 d8  6b
3a70 : a0 9f 20 a2 bb a9 d3 a0  d6
3a78 : 9f 20 5b bc 30 55 f0 53  ae
3a80 : a9 68 a0 49 aa 20 d4 bb  25
3a88 : a9 d3 a0 9f 20 a2 bb a9  90
3a90 : d8 a0 9f aa 20 d4 bb a9  e0
3a98 : 68 a0 49 20 a2 bb a9 d3  fd
3aa0 : a0 9f aa 20 d4 bb a9 ce  2e
3aa8 : a0 9f 20 a2 bb a9 68 a0  60
3ab0 : 49 aa 20 d4 bb a9 c9 a0  62
3ab8 : 9f 20 a2 bb a9 ce a0 9f  5a
3ac0 : aa 20 d4 bb a9 68 a0 49  1a
3ac8 : 20 a2 bb a9 c9 a0 9f aa  d3
3ad0 : 20 d4 bb 20 0e 3c a9 a4  00
3ad8 : a0 49 20 a2 bb a9 ce a0  ff
3ae0 : 9f 20 50 b8 a9 9a a0 49  3f
3ae8 : aa 20 d4 bb a9 d8 a0 9f  72
3af0 : 20 a2 bb 20 cc bc 20 2b  de
3af8 : bc 10 07 a9 f1 a0 9f 20  96
3b00 : a2 bb ea a9 55 a0 9f aa  9e
3b08 : 20 d4 bb a9 d3 a0 9f 20  b7
3b10 : a2 bb 20 cc bc a9 d6 a0  e7
3b18 : 49 20 5b bc 30 09 f0 07  fd
3b20 : a9 d6 a0 49 20 a2 bb ea  61
3b28 : a9 cc a0 49 aa 20 d4 bb  ff
3b30 : ea a9 9a a0 49 20 a2 bb  41
3b38 : a9 a4 a0 49 20 67 b8 a9  f8
3b40 : 9a a0 49 aa 20 d4 bb a9  bd
3b48 : 55 a0 9f 20 a2 bb ad 76  85
3b50 : 03 f0 11 a9 e2 a0 9f 20  37
3b58 : a2 bb a9 55 a0 9f 20 0f  92
3b60 : bb 20 cc bc ea a9 95 a0  89
3b68 : 49 aa 20 d4 bb 20 34 38  a7
3b70 : a9 31 a0 9f aa 20 d4 bb  44
3b78 : ad 77 03 f0 41 ad 7a 03  31
3b80 : f0 08 ad 78 03 f0 03 4c  4b
3b88 : be 3b ea a9 9a a0 49 20  e8
3b90 : 50 b8 20 58 bc a9 e2 a0  35
3b98 : 9f 20 5b bc 10 20 ad 7a  63
3ba0 : 03 d0 0b a9 01 8d 40 03  87
3ba8 : 20 0a 3d 4c e8 3b a9 01  b7
3bb0 : 8d 78 03 20 0a 3d a9 00  6f
3bb8 : 8d 78 03 4c e8 3b ea a9  33
3bc0 : e2 a0 9f 20 a2 bb ad 68  6e
3bc8 : 03 f0 03 20 b4 bf ea a9  50
3bd0 : 31 a0 9f 20 67 b8 a9 9a  55
3bd8 : a0 49 20 5b bc 10 09 ad  5c
3be0 : 68 03 8d 40 03 20 0a 3d  09
3be8 : ea a9 55 a0 9f 20 a2 bb  0d
3bf0 : a9 aa a0 9e 20 67 b8 a9  5e
3bf8 : 55 a0 9f aa 20 d4 bb a9  c5
3c00 : cc a0 49 20 5b bc c9 01  37
3c08 : f0 03 4c 30 3b 60 ea a9  49
3c10 : d8 a0 9f 20 a2 bb a9 d3  7b
3c18 : a0 9f 20 50 b8 a9 9f a0  33
3c20 : 49 aa 20 d4 bb a5 61 d0  71
3c28 : 10 a9 f1 a0 9f 20 a2 bb  9a
3c30 : a9 a4 a0 49 aa 20 d4 bb  f3
3c38 : 60 ea a9 ce a0 9f 20 a2  1e
3c40 : bb a9 c9 a0 9f 20 50 b8  04
3c48 : a9 68 a0 49 aa 20 d4 bb  ed
3c50 : a9 9f a0 49 20 a2 bb a9  73
3c58 : 68 a0 49 20 0f bb ad 76  d9
3c60 : 03 f0 02 e6 61 ea a9 a4  96
3c68 : a0 49 aa 20 d4 bb 60 a0  49
3c70 : 33 20 a2 b3 a9 a0 a0 9e  32
3c78 : aa 20 d4 bb a0 3f 20 a2  a9
3c80 : b3 a9 96 a0 9e aa 20 d4  2b
3c88 : bb a9 ec a0 9f 20 a2 bb  64
3c90 : e6 61 a9 8c a0 9e aa 20  0d
3c98 : d4 bb a9 aa a0 9e 20 28  d9
```

```
3ca0 : ba a9 68 a0 49 aa 20 d4  71
3ca8 : bb a9 c8 a0 9e 20 a2 bb  6b
3cb0 : a9 68 a0 49 20 50 b8 a9  99
3cb8 : d6 a0 49 aa 20 d4 bb a9  71
3cc0 : aa a0 9e 20 a2 bb 20 f7  de
3cc8 : b7 a5 14 8d 70 03 ac 76  c7
3cd0 : 03 c8 20 a2 b3 a9 aa a0  08
3cd8 : 9e aa 20 d4 bb a9 c8 a0  db
3ce0 : 9e 20 a2 bb a9 91 a0 9f  97
3ce8 : 20 50 b8 a9 8b a0 49 aa  cc
3cf0 : 20 d4 bb a9 f9 a0 ba 20  6e
3cf8 : a2 bb a9 8b a0 49 20 0f  47
3d00 : bb a9 8b a0 49 aa 20 d4  9b
3d08 : bb 60 ad 79 03 f0 48 a9  ba
3d10 : 6d a0 49 20 a2 bb a9 9a  08
3d18 : a0 49 20 50 b8 20 2b bc  22
3d20 : 8d a0 9f 20 58 bc a9 c8  8d
3d28 : a0 9e 20 5b bc 30 06 ad  4c
3d30 : a0 9f 30 23 60 ea a9 6d  ef
3d38 : a0 49 20 a2 bb a9 45 a0  39
3d40 : 9f aa 20 d4 bb a9 95 a0  78
3d48 : 49 20 a2 bb 20 00 38 a9  f8
3d50 : 01 8d 40 03 4c 83 3d ea  34
3d58 : a9 9a a0 49 20 a2 bb a9  f9
3d60 : 45 a0 9f aa 20 d4 bb a9  1d
3d68 : 95 a0 49 20 a2 bb 20 00  2c
3d70 : 38 ad 78 03 f0 05 a9 00  db
3d78 : 8d 40 03 ad 7a 03 f0 03  25
3d80 : 4c 3b 3e ad 7c 03 8d 3e  42
3d88 : 03 ad 70 03 c9 02 d0 35  39
3d90 : a9 8c a0 9e 20 a2 bb a9  d5
3d98 : 95 a0 49 20 0f bb 20 cc  bd
3da0 : bc 20 f7 b7 e6 14 a5 14  2f
3da8 : 8d 3e 03 c9 02 90 16 a9  9f
3db0 : 8c a0 9e 20 a2 bb a9 95  12
3db8 : a0 49 20 50 b8 a9 95 a0  7f
3dc0 : 49 aa 20 d4 bb ad 76 03  0a
3dc8 : f0 13 a9 72 a0 49 20 a2  15
3dd0 : bb 20 f7 b7 a5 14 18 6d  c6
3dd8 : 40 03 8d 40 03 ad 40 03  aa
3de0 : c9 04 90 05 a9 03 8d 40  d9
3de8 : 03 ad 76 03 f0 10 a9 95  21
3df0 : a0 49 20 a2 bb 20 f7 b7  9d
3df8 : 20 ac 3f 4c 32 3e ea a9  dc
3e00 : 95 a0 49 20 a2 bb 20 f7  b4
3e08 : b7 20 93 3f ad 7b 03 d0  00
3e10 : 03 4c 32 3e ea a9 95 a0  21
3e18 : 49 20 a2 bb 20 f7 b7 18  62
3e20 : 46 14 b0 06 20 e8 3e 4c  38
3e28 : 32 3e ad 7f 03 f0 03 20  d9
3e30 : e8 3e ad 7d 03 f0 03 4c  af
3e38 : c7 3f 60 a9 00 8d 7f 03  5d
3e40 : ad 40 03 c9 01 d0 06 8d  d1
3e48 : 7f 03 4c 83 3d ea a9 95  c9
3e50 : a0 49 20 a2 bb 20 f7 b7  fd
3e58 : a5 14 29 07 8d 74 03 ad  16
3e60 : 7e 03 29 07 8d 75 03 a9  6f
3e68 : c3 a0 9e 20 a2 bb 20 71  92
3e70 : 38 a9 77 a0 49 aa 20 d4  83
3e78 : bb ad 76 03 d0 1c a9 78  8d
3e80 : a0 9f 20 a2 bb a9 77 a0  74
3e88 : 49 20 0f bb 20 cc bc a9  cb
3e90 : 77 a0 49 aa 20 d4 bb 4c  2f
3e98 : ca 3e ea a9 96 a0 9e 20  9a
3ea0 : a2 bb a9 77 a0 49 20 0f  6c
3ea8 : bb 20 cc bc a9 72 a0 49  81
3eb0 : aa 20 d4 bb a9 96 a0 9e  26
3eb8 : 20 28 ba a9 77 a0 49 20  b2
3ec0 : 50 b8 a9 77 a0 49 aa 20  05
3ec8 : d4 bb 20 f8 39 a9 77 a0  a1
3ed0 : 49 20 5b bc c9 01 f0 08  10
3ed8 : a9 01 8d 40 03 4c 83 3d  88
3ee0 : a9 00 8d 40 03 4c 83 3d  10
3ee8 : ea a9 95 a0 49 20 a2 bb  b8
3ef0 : 20 f7 b7 a5 14 4a 29 07  f5
3ef8 : 8d 74 03 ad 7e 03 29 07  e9
3f00 : 8d 75 03 a9 c3 a0 9e 20  3a
3f08 : a2 bb 20 71 38 a9 77 a0  ae
3f10 : 49 aa 20 d4 bb a9 96 a0  f6
3f18 : 9e 20 a2 bb a9 77 a0 49  52
3f20 : 20 0f bb 20 cc bc a9 72  f9
3f28 : a0 49 aa 20 d4 bb a9 96  1a
3f30 : a0 9e 20 28 ba a9 77 a0  45
3f38 : 49 20 50 b8 a9 77 a0 49  28
3f40 : aa 20 d4 bb a9 72 a0 49  ea
3f48 : 20 a2 bb 20 f7 b7 a5 14  a8
3f50 : 8d 40 03 ad 7f 03 f0 06  54
3f58 : ee 40 03 4c 6f 3f 20 f8  14
3f60 : 39 a9 77 a0 49 20 5b bc  dc
3f68 : c9 01 f0 03 ee 40 03 ad  a7
3f70 : 40 03 c9 04 90 05 a9 03  03
3f78 : 8d 40 03 ea a9 95 a0 49  a0
3f80 : 20 a2 bb 20 f7 b7 18 46  0e
3f88 : 15 66 14 a9 02 8d 3e 03  96
3f90 : 4c ac 3f a5 15 f0 0c c9  53
3f98 : 01 f0 01 60 a5 14 c9 40  00
3fa0 : 90 01 60 ad 7e 03 8d 3f  33
3fa8 : 03 4c 33 c5 a5 15 f0 01  20
3fb0 : 60 a5 14 c9 a0 90 01 60  74
```

```
3fb8 : a5 14 8d 5e 03 ad 7e 03  34
3fc0 : 8d 71 03 20 9a 56 60 a9  fc
3fc8 : 00 8d 40 03 ad 7f 03 f0  c4
3fd0 : 08 a9 01 8d 40 03 4c e3  b4
3fd8 : 3f ad 78 03 f0 05 a9 01  4c
3fe0 : 8d 40 03 a9 02 8d 3e 03  0f
3fe8 : a9 95 a0 49 20 a2 bb 20  f3
3ff0 : f7 b7 4c 93 3f a9 00 85  95
3ff8 : fa a9 50 85 fb a9 00 a0  da
4000 : 00 91 fa c8 d0 fb e6 fb  21
4008 : a5 fb c9 55 d0 ef 60 ad  31
4010 : 7e 03 8d 5c 03 a9 4f a0  fb
4018 : 49 20 a2 bb a9 b5 a0 9f  9b
4020 : aa 20 d4 bb a9 4a a0 49  89
4028 : 20 a2 bb a9 b0 a0 9f aa  a1
4030 : 20 d4 bb a9 45 a0 49 20  9d
4038 : a2 bb a9 ab a0 9f aa 20  8a
4040 : d4 bb a9 40 a0 49 20 a2  7e
4048 : bb a9 a6 a0 9f aa 20 d4  0f
4050 : bb 20 a9 62 ad 5f 03 c9  47
4058 : ff d0 03 4c 40 45 ad 5e  ab
4060 : 03 ac 5f 03 20 81 39 a9  38
4068 : d8 a0 9f aa 20 d4 bb ad  c0
4070 : 60 03 ac 61 03 20 81 39  53
4078 : a9 d3 a0 9f aa 20 d4 bb  9d
4080 : a9 00 8d 78 03 ad 7a 03  29
4088 : f0 1c ad 65 03 f0 17 c9  46
4090 : 02 f0 0e a9 63 a0 49 20  64
4098 : a2 bb 20 f7 b7 46 14 90  3e
40a0 : 05 a9 01 8d 78 03 ea a9  0a
40a8 : 4a a0 49 20 a2 bb a9 4f  e6
40b0 : a0 49 20 50 b8 a9 9f a0  a0
40b8 : 49 aa 20 d4 bb 20 58 bc  91
40c0 : a9 e2 a0 9f 20 5b bc 10  e6
40c8 : 03 4c c1 41 ea a9 7c a0  b9
40d0 : 49 20 a2 bb a9 81 a0 49  05
40d8 : 20 50 b8 a9 68 a0 49 aa  8a
40e0 : 20 d4 bb a9 9f a0 49 20  f3
40e8 : a2 bb a9 68 a0 49 20 0f  d2
40f0 : bb a9 a4 a0 49 aa 20 d4  d1
40f8 : bb a9 4f a0 49 20 a2 bb  07
4100 : a9 d8 a0 9f 20 50 b8 a9  ec
4108 : a4 a0 49 20 28 ba a9 81  55
4110 : a0 49 20 67 b8 a9 ce a0  9f
4118 : 9f aa 20 d4 bb a9 4f a0  36
4120 : 49 20 a2 bb a9 d3 a0 9f  94
4128 : 20 50 b8 a9 a4 a0 49 20  88
4130 : 28 ba a9 81 a0 49 20 67  f3
4138 : b8 a9 c9 a0 9f aa 20 d4  c5
4140 : bb ad 78 03 f0 05 ad 7d  39
4148 : 03 f0 1a ea a9 d8 a0 9f  ca
4150 : 20 a2 bb a5 61 d0 0b a9  81
4158 : d3 a0 9f 20 a2 bb a5 61  c9
4160 : f0 03 20 69 3a 4c d8 43  f7
4168 : ea a9 54 a0 49 20 a2 bb  e8
4170 : a9 9b a0 9f aa 20 d4 bb  79
4178 : a9 d8 a0 9f 20 a2 bb a9  03
4180 : 45 a0 9f aa 20 d4 bb a9  3d
4188 : c8 a0 9e 20 a2 bb 20 aa  2a
4190 : 38 a9 ce a0 9f 20 a2 bb  61
4198 : a9 45 a0 9f aa 20 d4 bb  76
41a0 : a9 e2 a0 9f 20 a2 bb 20  1d
41a8 : aa 38 a9 54 a0 49 20 a2  7d
41b0 : bb a9 c8 a0 9e 20 67 b8  80
41b8 : a9 54 a0 49 aa 20 d4 bb  53
41c0 : 60 ea a9 40 a0 49 20 a2  22
41c8 : bb a9 45 a0 49 20 50 b8  06
41d0 : a9 9f a0 49 aa 20 d4 bb  11
41d8 : 20 58 bc a9 e2 a0 9f 20  7a
41e0 : 5b bc 10 38 a9 81 a0 49  60
41e8 : 20 a2 bb a9 7c a0 49 20  b0
41f0 : 67 b8 a9 68 a0 49 aa 20  6a
41f8 : d4 bb a9 e2 a0 9f 20 a2  3d
4200 : bb a9 68 a0 49 20 0f bb  07
4208 : ea a9 ce a0 9f aa 20 d4  08
4210 : bb a9 c9 a0 9f aa 20 d4  a0
4218 : bb 4c 41 41 ea a9 7c a0  a1
4220 : 49 20 a2 bb a9 81 a0 49  55
4228 : 20 50 b8 a9 68 a0 49 aa  da
4230 : 20 d4 bb a9 9f a0 49 20  43
4238 : a2 bb a9 68 a0 49 20 0f  22
4240 : bb a9 a4 a0 49 aa 20 d4  21
4248 : bb a9 45 a0 49 20 a2 bb  d5
4250 : a9 d1 a0 49 20 50 b8 a9  ee
4258 : a4 a0 49 20 28 ba a9 81  a5
4260 : a0 49 20 67 b8 4c 08 42  2c
4268 : ea a9 8b a0 49 20 a2 bb  b5
4270 : a9 90 a0 49 aa 20 d4 bb  29
4278 : a9 00 8d 80 03 8d 78 03  19
4280 : a9 f1 a0 9f 20 a2 bb a9  97
4288 : bf a0 9f aa 20 d4 bb ea  42
4290 : a9 f1 a0 9f 20 a2 bb a9  a7
4298 : 9b a0 9f aa 20 d4 bb ea  2e
42a0 : a9 c8 a0 9e 20 a2 bb 20  ef
42a8 : ef 38 a9 90 a0 49 20 5b  bb
42b0 : bc 10 17 a9 90 a0 49 aa  f8
42b8 : 20 d4 bb a9 9b a0 9f 20  e4
```

Listing 18. (Fortsetzung)

```
42c0 : a2 bb a9 86 a0 49 aa 20  ba
42c8 : d4 bb ea a9 9b a0 9f 20  e7
42d0 : a2 bb a9 c8 a0 9e 20 67  21
42d8 : b8 a9 9b a0 9f aa 20 d4  d9
42e0 : bb a9 54 a0 49 20 5b bc  15
42e8 : d0 b5 a9 8b a0 49 20 a2  89
42f0 : bb a9 90 a0 49 20 5b bc  34
42f8 : d0 03 4c a5 43 ad 80 03  bb
4300 : d0 3b a9 01 8d 80 03 a9  35
4308 : 86 a0 49 20 a2 bb a9 9b  1b
4310 : a0 9f aa 20 d4 bb a9 c8  92
4318 : a0 9e 20 a2 bb 20 ef 38  51
4320 : a9 d8 a0 9f aa 20 d4 bb  c8
4328 : a9 e2 a0 9f 20 a2 bb 20  a5
4330 : ef 38 a9 ce a0 9f aa 20  71
4338 : d4 bb 4c 7c 43 ea a9 86  cc
4340 : a0 49 20 a2 bb a9 9b a0  9a
4348 : 9f aa 20 d4 bb a9 c8 a0  4c
4350 : 9e 20 a2 bb 20 ef 38 a9  d4
4358 : d3 a0 9f aa 20 d4 bb a9  a3
4360 : e2 a0 9f 20 a2 bb 20 ef  e7
4368 : 38 a9 c9 a0 9f aa 20 d4  75
4370 : bb a9 00 8d 80 03 8d 68  d9
4378 : 03 20 d3 3a ea a9 86 a0  1f
4380 : 49 20 a2 bb a9 9b a0 9f  33
4388 : aa 20 d4 bb a9 8b a0 49  fb
4390 : 20 a2 bb a9 45 a0 9f aa  53
4398 : 20 d4 bb a9 c8 a0 9e 20  93
43a0 : a2 bb 20 aa 38 ea a9 8b  16
43a8 : a0 49 20 a2 bb a9 90 a0  d6
43b0 : 49 aa 20 d4 bb a9 bf a0  3a
43b8 : 9f 20 a2 bb a9 c8 a0 9e  28
43c0 : 20 67 b8 a9 bf a0 9f aa  cc
43c8 : 20 d4 bb a9 54 a0 49 20  26
43d0 : 5b bc f0 03 4c 8f 42 60  31
43d8 : ea a9 45 a0 49 20 a2 bb  94
43e0 : 20 cc bc a9 bd a0 49 aa  26
43e8 : 20 d4 bb a9 40 a0 49 20  05
43f0 : a2 bb 20 cc bc a9 b8 a0  4f
43f8 : 49 aa 20 d4 bb a9 bd a0  7a
4400 : 49 20 5b bc 10 26 a9 68  71
4408 : a0 49 aa 20 d4 bb a9 bd  49
4410 : a0 49 20 a2 bb a9 b8 a0  de
4418 : 49 aa 20 d4 bb a9 68 a0  45
4420 : 49 20 a2 bb a9 bd a0 49  37
4428 : aa 20 d4 bb ea a9 54 a0  1d
4430 : 49 20 a2 bb a5 61 d0 4f  f1
4438 : a9 bd a0 49 20 a2 bb a9  6a
4440 : b3 a0 49 aa 20 d4 bb a9  d6
4448 : b8 a0 49 20 a2 bb a9 ae  b3
4450 : a0 49 aa 20 d4 bb ea a9  6e
4458 : 63 a0 49 20 a2 bb a9 a9  64
4460 : a0 49 aa 20 d4 bb a9 bd  a1
4468 : a0 49 20 a2 bb a9 c7 a0  73
4470 : 49 aa 20 d4 bb a9 b8 a0  de
4478 : 49 20 a2 bb a9 c2 a0 49  b7
4480 : aa 20 d4 bb 4c 68 41 ea  ca
4488 : a9 a9 a0 49 20 a2 bb a9  b0
4490 : c8 a0 9e 20 67 b8 a9 63  fe
4498 : a0 49 20 5b bc f0 05 ad  13
44a0 : 83 03 f0 b2 ea a9 bd a0  6b
44a8 : 49 20 a2 bb a9 b8 a0 49  97
44b0 : 20 5b bc d0 01 60 ea a9  d9
44b8 : d1 a0 49 20 a2 bb a9 c7  6e
44c0 : a0 49 20 5b bc d0 09 a9  42
44c8 : b8 a0 49 20 5b bc f0 41  09
44d0 : ea a9 c2 a0 49 20 5b bc  d0
44d8 : d0 09 a9 bd a0 49 20 5b  da
44e0 : bc f0 2e ad 83 03 f0 26  b6
44e8 : a9 b3 a0 49 20 a2 bb a9  15
44f0 : c7 a0 49 aa 20 d4 bb a9  9a
44f8 : ae a0 49 20 a2 bb a9 c2  81
4500 : a0 49 aa 20 d4 bb a9 00  c5
4508 : 8d 83 03 4c a4 44 4c 56  eb
4510 : 44 ea a9 63 a0 49 20 a2  ba
4518 : bb a9 a9 a0 49 aa 20 d4  3a
4520 : bb a9 bd a0 49 20 a2 bb  cb
4528 : a9 c7 a0 49 aa 20 d4 bb  7d
4530 : a9 b8 a0 49 20 a2 bb a9  e0
4538 : c2 a0 49 aa 20 d4 bb 60  4a
4540 : ea a9 45 a0 49 20 a2 bb  fc
4548 : a9 40 a0 49 20 5b bc 8d  4e
4550 : a0 9f 30 1c a9 d1 a0 49  8e
4558 : 20 a2 bb a9 45 a0 49 20  ac
4560 : 5b bc c9 01 f0 09 a9 40  2a
4568 : a0 49 20 5b bc 10 01 60  31
4570 : ad a0 9f 10 1b a9 d1 a0  df
4578 : 49 20 a2 bb a9 40 a0 49  a3
4580 : 20 5b bc c9 01 f0 e8 a9  45
4588 : 45 a0 49 20 5b bc 30 df  90
4590 : ea a9 4f a0 49 20 a2 bb  ce
4598 : 20 2b bc 10 1a a9 f1 a0  77
45a0 : 9f 20 a2 bb a9 d8 a0 9f  92
45a8 : aa 20 d4 bb a9 d3 a0 9f  0a
45b0 : aa 20 d4 bb 4c 80 40 ea  b6
45b8 : a9 d6 a0 49 20 a2 bb a9  77
45c0 : 4a a0 49 20 5b bc 10 13  b3
45c8 : a9 d8 a0 9f aa 20 d4 bb  70
45d0 : a9 d3 a0 9f aa 20 d4 bb  f5
```

```
45d8 : 4c 80 40 60 ad 81 03 8d  8e
45e0 : 7e 03 ac 7e 03 20 a2 b3  fe
45e8 : a9 d1 a0 49 aa 20 d4 bb  42
45f0 : 20 f5 3f a9 c8 a0 9e 20  5c
45f8 : a2 bb a9 c3 a0 9e aa 20  44
4600 : d4 bb ea a9 c3 a0 9e 20  9e
4608 : a2 bb 20 61 39 ad 7e 03  bd
4610 : cd 72 03 b0 03 4c 49 47  34
4618 : ad 73 03 cd 7e 03 b0 03  c2
4620 : 4c 49 47 ea a9 f1 a0 9f  2c
4628 : 20 a2 bb a9 54 a0 49 aa  82
4630 : 20 d4 bb a9 c3 a0 9e 20  da
4638 : a2 bb 20 b2 9d a9 c8 a0  a2
4640 : 9e 20 a2 bb 20 e3 9d a9  f9
4648 : 5e a0 49 aa 20 d4 bb a9  89
4650 : b9 a0 9e aa 20 d4 bb a9  41
4658 : 78 a0 9f 20 a2 bb 20 e3  5c
4660 : 9d 20 f7 b7 a5 14 8d 65  fe
4668 : 03 ad 45 03 18 69 03 8d  e8
4670 : 45 03 ad 46 03 69 00 8d  02
4678 : 46 03 a9 c8 a0 9e 20 a2  88
4680 : bb 20 e3 9d a9 59 a0 49  72
4688 : aa 20 d4 bb a9 f1 a0 9f  db
4690 : 20 a2 bb a9 63 a0 49 aa  db
4698 : 20 d4 bb a9 c8 a0 9e 20  93
46a0 : a2 bb a9 59 a0 49 20 50  2b
46a8 : b8 a9 be a0 9e aa 20 d4  62
46b0 : bb ea a9 b9 a0 9e 20 a2  47
46b8 : bb 20 98 9c 20 7b 47 ad  93
46c0 : 45 03 18 69 06 8d 45 03  a2
46c8 : ad 46 03 69 00 8d 46 03  12
46d0 : 20 b3 47 20 eb 47 a9 00  3f
46d8 : 8d 83 03 20 0f 40 a9 63  4c
46e0 : a0 49 20 a2 bb a9 c8 a0  ef
46e8 : 9e 20 67 b8 a9 63 a0 49  52
46f0 : aa 20 d4 bb a9 b9 a0 9e  7f
46f8 : 20 a2 bb a9 c8 a0 9e 20  da
4700 : 67 b8 a9 b9 a0 9e aa 20  4f
4708 : d4 bb a9 be a0 9e 20 5b  32
4710 : bc f0 03 4c b1 46 a9 01  85
4718 : 8d 83 03 a9 5e a0 49 20  ad
4720 : a2 bb 20 98 9c 20 b3 47  e3
4728 : a9 be a0 9e 20 a2 bb 20  72
4730 : 98 9c 20 7b 47 20 eb 47  42
4738 : 20 0f 40 a9 54 a0 49 20  d5
4740 : a2 bb a5 61 f0 03 20 68  ce
4748 : 42 ea a9 c3 a0 9e 20 a2  a7
4750 : bb a9 c8 a0 9e 20 67 b8  20
4758 : a9 c3 a0 9e aa 20 d4 bb  55
4760 : a9 b4 a0 9e 20 5b bc f0  11
4768 : 03 4c 02 46 ee 7e 03 ad  25
4770 : 82 03 cd 7e 03 90 03 4c  10
4778 : e2 45 60 ea a9 c8 a0 9e  13
4780 : 20 a2 bb 20 f1 9b a9 4f  25
4788 : a0 49 aa 20 d4 bb a9 78  3e
4790 : a0 9f 20 a2 bb 20 f1 9b  18
4798 : a9 45 a0 49 aa 20 d4 bb  ac
47a0 : a9 e2 a0 9f 20 a2 bb 20  1d
47a8 : f1 9b a9 81 a0 49 aa 20  41
47b0 : d4 bb 60 ea a9 c8 a0 9e  78
47b8 : 20 a2 bb 20 f1 9b a9 4a  53
47c0 : a0 49 aa 20 d4 bb a9 78  76
47c8 : a0 9f 20 a2 bb 20 f1 9b  50
47d0 : a9 40 a0 49 aa 20 d4 bb  61
47d8 : a9 e2 a0 9f 20 a2 bb 20  55
47e0 : f1 9b a9 7c a0 49 aa 20  d8
47e8 : d4 bb 60 ea a9 4f a0 49  39
47f0 : 20 a2 bb a9 4a a0 49 20  94
47f8 : 5b bc c9 01 f0 01 60 ea  b2
4800 : a9 68 a0 49 aa 20 d4 bb  a5
4808 : a9 4a a0 49 20 a2 bb a9  81
4810 : 4f a0 49 aa 20 d4 bb a9  42
4818 : 68 a0 49 20 a2 bb a9 4a  6a
4820 : a0 49 aa 20 d4 bb a9 45  70
4828 : a0 49 20 a2 bb a9 68 a0  b5
4830 : 49 aa 20 d4 bb a9 40 a0  bc
4838 : 49 20 a2 bb a9 45 a0 49  8b
4840 : aa 20 d4 bb a9 68 a0 49  9a
4848 : 20 a2 bb a9 40 a0 49 aa  61
4850 : 20 d4 bb a9 81 a0 49 20  81
4858 : a2 bb a9 68 a0 49 aa 20  8e
4860 : d4 bb a9 7c a0 49 20 a2  26
4868 : bb a9 81 a0 49 aa 20 d4  80
4870 : bb a9 68 a0 49 20 a2 bb  c6
4878 : a9 7c a0 49 aa 20 d4 bb  27
4880 : 60 ff ff ff ff ff ff ff  e0
```

Listing 18. (Schluß)

```
name : hires8.cad.obj  5200 544e
--------------------------------
5200 : 20 fd ae 20 8a ad 60 20  a6
5208 : 03 90 20 9b b7 60 20 00  ce
5210 : 52 a9 b4 a0 9e aa 20 d4  e1
5218 : bb 20 00 52 a9 2c a0 9f  eb
```

Listing 19. Hilfsprogramm »HiRes 8«

```
5220 : aa 20 d4 bb a9 27 a0 9f  1c
5228 : aa 20 d4 bb 20 07 52 8e  2f
5230 : 64 03 a2 02 20 c6 ff 20  77
5238 : cf ff a6 90 f0 03 4c 08  2b
5240 : 53 c9 ff d0 03 4c 08 53  eb
5248 : 8d 65 03 20 cf ff a6 90  05
5250 : f0 03 4c 08 53 8d 41 03  83
5258 : ea a9 2c a0 9f 20 a2 bb  33
5260 : a9 c8 a0 9e 20 67 b8 a9  dd
5268 : 2c a0 9f aa 20 d4 bb 20  f9
5270 : 98 9c ad 45 03 85 fa ad  0e
5278 : 46 03 85 fb a0 00 20 cf  4b
5280 : ff a6 90 f0 03 4c 08 53  6e
5288 : 91 fa c8 c0 06 d0 ef ce  25
5290 : 41 03 ad 41 03 d0 c1 a9  f7
5298 : 27 a0 9f 20 a2 bb a9 c8  3b
52a0 : a0 9e 20 67 b8 a9 9b a0  0d
52a8 : 9f aa 20 d4 bb a9 b4 a0  5c
52b0 : 9e 20 a2 bb a9 96 a0 9f  8f
52b8 : aa 20 d4 bb 20 4e 9d a9  5d
52c0 : b4 a0 9e 20 a2 bb a9 c8  b0
52c8 : a0 9e 20 67 b8 a9 b4 a0  99
52d0 : 9e aa 20 d4 bb a9 96 a0  0b
52d8 : 9f aa 20 d4 bb a9 2c a0  6a
52e0 : 9f 20 a2 bb a9 c8 a0 9e  50
52e8 : 20 67 b8 a9 9b a0 9f aa  b2
52f0 : 20 d4 bb 20 4e 9d a9 2c  3e
52f8 : a0 9f 20 a2 bb a9 27 a0  ab
5300 : 9f aa 20 d4 bb 4c 37 52  37
5308 : ea a9 b4 a0 9e 20 a2 bb  f5
5310 : 20 f7 b7 a5 14 8d ea 07  36
5318 : a5 15 8d eb 07 a9 2c a0  d8
5320 : 9f 20 a2 bb 20 f7 b7 a5  db
5328 : 14 8d ec 07 a5 15 8d ed  34
5330 : 07 20 cc ff 60 20 00 52  26
5338 : a9 b4 a0 9e aa 20 d4 bb  ae
5340 : a9 be a0 9e aa 20 d4 bb  bb
5348 : 20 07 52 8e 40 03 a2 02  fd
5350 : 20 c9 ff a9 c8 a0 9e 20  d6
5358 : a2 bb a9 b9 a0 9e aa 20  63
5360 : d4 bb ea a9 b9 a0 9e 20  5d
5368 : a2 bb 20 b2 9d a9 e2 a0  3a
5370 : 9f 20 a2 bb 20 e3 9d 20  17
5378 : f7 b7 a5 14 cd 40 03 f0  03
5380 : 03 4c 22 54 ea a9 78 a0  dc
5388 : 9f 20 a2 bb 20 e3 9d 20  2f
5390 : f7 b7 a5 14 20 d2 ff a9  3b
5398 : c8 a0 9e 20 a2 bb 20 e3  ac
53a0 : 9d a9 22 a0 9f aa 20 d4  28
53a8 : bb a9 b9 a0 9e 20 a2 bb  a7
53b0 : a9 c8 a0 9e 20 67 b8 20  1a
53b8 : b2 9d a9 c8 a0 9e 20 a2  81
53c0 : bb 20 e3 9d a9 1d a0 9f  7d
53c8 : aa 20 d4 bb a9 22 a0 9f  9c
53d0 : 20 a2 bb a9 1d a0 9f 20  fb
53d8 : 50 b8 20 f7 b7 a5 14 20  c5
53e0 : d2 ff ea a9 22 a0 9f 20  87
53e8 : a2 bb 20 98 9c ad 45 03  d5
53f0 : 85 fa ad 46 03 85 fb a0  b4
53f8 : 00 b1 fa 20 d2 ff c8 c0  65
5400 : 06 d0 f6 a9 c8 a0 9e 20  ad
5408 : a2 bb a9 22 a0 9f 20 67  8d
5410 : b8 a9 22 a0 9f aa 20 d4  b3
5418 : bb a9 1d a0 9f 20 5b bc  e5
5420 : d0 c0 ea a9 c8 a0 9e 20  8c
5428 : a2 bb a9 b9 a0 9e 20 67  98
5430 : b8 a9 b9 a0 9e aa 20 d4  a9
5438 : bb a9 be a0 9e 20 5b bc  5d
5440 : f0 03 4c 62 53 a9 ff 20  d4
5448 : d2 ff 20 cc ff 60 00 00  be
```

Listing 19. (Schluß)

```
name : movie.cad.obj   c400 c6a4
--------------------------------
c400 : 20 79 00 c9 2c f0 03 4c  05
c408 : 08 af 60 20 fd ae 20 8a  ef
c410 : ad 20 f7 b7 a5 14 85 fa  c9
c418 : a5 15 85 fb 18 69 07 8d  2d
c420 : 61 03 a2 02 20 c6 ff 20  64
c428 : cf ff 20 cf ff a0 00 20  3e
c430 : cf ff 78 a2 34 86 01 91  10
c438 : fa a2 37 86 01 58 c8 d0  ba
c440 : ee a5 fb 18 69 01 85 fb  af
c448 : cd 61 03 d0 e0 a0 00 20  f4
c450 : cf ff 78 a2 34 86 01 91  30
c458 : fa a2 37 86 01 58 c8 c0  b9
c460 : 80 d0 ec 20 cc ff 60 a2  1b
c468 : 0e 4c 3a a4 20 00 c4 20  15
c470 : 9b b7 e0 02 b0 f1 8e 41  b7
c478 : 03 20 00 c4 20 9b b7 e0  a3
c480 : 02 b0 e4 8e 51 03 20 00  93
c488 : c4 20 9b b7 8e 45 03 20  99
c490 : 00 c4 20 9b b7 8e 47 03  81
```

Listing 20. Maschinenprogramme zur »Movie-Routine«

```
c498 : 20 00 c4 20 9b b7 8e 49  32
c4a0 : 03 20 b9 c5 a9 7e 8d 54  48
c4a8 : 03 a9 18 8d 5f 03 78 a9  7b
c4b0 : 34 85 01 20 19 c6 ad 5f  28
c4b8 : 03 18 69 08 8d 5f 03 c9  96
c4c0 : c0 f0 f6 c9 e0 f0 2a a9  81
c4c8 : 37 85 01 a9 10 2c 00 dc  53
c4d0 : f0 1c a9 08 2c 00 dc f0  52
c4d8 : 26 a9 04 2c 00 dc f0 35  6f
c4e0 : ac 54 03 a2 00 ca d0 fd  61
c4e8 : 88 d0 f8 4c af c4 4c 9f  31
c4f0 : c5 ad 41 03 d0 35 a9 18  ca
c4f8 : 8d 5f 03 78 4c e0 c4 ad  3f
c500 : 54 03 38 e9 05 90 06 8d  29
c508 : 54 03 4c e0 c4 a9 01 8d  c6
c510 : 54 03 4c e0 c4 ad 54 03  26
c518 : 18 69 05 b0 06 8d 54 03  60
c520 : 4c e0 c4 a9 fb 8d 54 03  c6
c528 : 4c e0 c4 a9 d8 8d 5f 03  c8
c530 : 78 a9 34 85 01 20 19 c6  3e
c538 : ad 5f 03 38 e9 08 8d 5f  31
c540 : 03 c9 c0 f0 f6 c9 10 f0  56
c548 : 27 a9 37 85 01 a9 10 2c  b8
c550 : 00 dc f0 9a a9 08 2c 00  d9
c558 : dc f0 18 a9 04 2c 00 dc  43
c560 : f0 27 ac 54 03 a2 00 ca  74
c568 : d0 fd 88 d0 f8 4c 31 c5  b5
c570 : 4c a9 c4 ad 54 03 38 e9  8a
c578 : 05 90 06 8d 54 03 4c 62  4c
c580 : c5 a9 01 8d 54 03 4c 62  5f
c588 : c5 ad 54 03 18 69 05 b0  dc
c590 : 06 8d 54 03 4c 62 c5 a9  15
c598 : fb 8d 54 03 4c 62 c5 a9  12
c5a0 : 37 85 01 58 a9 1b 8d 11  b1
c5a8 : d0 a9 15 8d 18 d0 a9 97  22
c5b0 : 8d 00 dd a9 c8 8d 16 d0  dd
c5b8 : 60 a9 e0 85 fb a9 00 85  ee
c5c0 : fa a9 00 a0 00 91 fa c8  ad
c5c8 : d0 fb e6 fb a5 fb d0 f1  30
c5d0 : ad 45 03 0a 0a 0a 0a 6d  16
c5d8 : 47 03 a0 00 99 00 c0 99  99
c5e0 : 00 c1 99 00 c2 99 00 c3  a8
c5e8 : c8 d0 f1 ad 51 03 f0 19  6d
c5f0 : ad 49 03 a0 00 99 00 d8  95
c5f8 : 99 00 d9 99 00 da 99 00  78
c600 : db c8 d0 f1 a9 d8 8d 16  75
c608 : d0 a9 3b 8d 11 d0 a9 0d  86
c610 : 8d 18 d0 a9 3c 8d 00 dd  ff
c618 : 60 a9 e7 85 fb a9 d0 85  53
c620 : fa ad 5f 03 85 fd a9 00  18
c628 : 85 fc a0 00 b1 fc 91 fa  93
c630 : c8 c0 a0 d0 f7 a5 fc 18  6b
c638 : 69 a0 85 fc a5 fd 69 00  e2
c640 : 85 fd a5 fa 18 69 40 85  65
c648 : fa a5 fb 69 01 85 fb c9  01
c650 : f6 d0 d7 60 a2 02 20 c6  f8
c658 : ff 20 cf ff 20 cf ff 20  1c
c660 : cf ff a5 90 d0 3a 20 cf  a9
c668 : ff f0 35 a6 90 e0 00 d0  b3
c670 : 2f 20 cf ff a6 90 e0 00  16
c678 : d0 26 85 fa 20 cf ff a6  ea
c680 : 90 e0 00 d0 1b a6 fa 20  ae
c688 : cd bd 20 cf ff a6 90 e0  6f
c690 : 00 d0 0d 20 d2 ff d0 f2  96
c698 : a9 0d 20 d2 ff 4c 5f c6  98
c6a0 : 20 cc ff 60 ff ff ff ff  32
```

Listing 20. (Schluß)

```
name : hard.cad.obj     c400 c725
-------------------------------------
c400 : 20 79 00 c9 2c f0 03 4c  05
c408 : 08 af 60 a2 0e 4c 3a a4  ca
c410 : 20 00 c4 20 9b b7 8e 45  a2
c418 : 03 20 00 c4 20 9b b7 8e  9f
c420 : 46 03 20 00 c4 20 9b b7  1b
c428 : 8e 3e 03 ad 45 03 c9 10  00
c430 : b0 d9 ad 46 03 c9 10 b0  21
c438 : d2 ad 3e 03 c9 03 b0 cb  e0
c440 : ad 45 03 0a 0a 0a 0a 6d  86
c448 : 46 03 ac 3e 03 c0 02 f0  23
c450 : 17 c0 00 f0 b6 a2 8c 8e  b5
c458 : 5e c4 a0 00 99 00 8c c8  9e
c460 : d0 fa e8 e0 90 d0 f0 60  18
c468 : a2 c0 8e 71 c4 a0 00 99  c1
c470 : 00 c0 c8 d0 fa e8 e0 c4  20
c478 : d0 f0 60 20 00 c4 20 9b  ba
c480 : b7 e0 03 b0 86 e0 02 f0  d8
c488 : 27 e0 01 f0 10 a9 1b 8d  54
c490 : 11 d0 a9 15 8d 18 d0 a9  47
c498 : 97 4c c5 c4 ea ad 11 d0  61
c4a0 : 29 80 09 3b 8d 11 d0 a9  ab
c4a8 : 3d 8d 18 d0 4c c5 c4 ea  a8
```

Listing 21. Maschinenteile zur Hardcopy-Routine (FX-80 und Kompatible)

```
c4b0 : ad 11 d0 29 80 09 3b 8d  97
c4b8 : 11 d0 a9 0d 8d 18 d0 a9  6e
c4c0 : 3c 4c c5 c4 ea 8d 00 dd  03
c4c8 : a9 c8 8d 16 d0 60 a2 02  9a
c4d0 : 20 c6 ff 20 cf ff 20 cf  74
c4d8 : ff a9 00 85 fa ad 5f 03  fd
c4e0 : 85 fb a0 00 20 cf ff 91  2f
c4e8 : fa c8 d0 f8 e6 fb a5 fb  76
c4f0 : cd 61 03 d0 ed 4c cc ff  bd
c4f8 : 4c 0b c4 20 00 c4 20 9b  dd
c500 : b7 e0 03 b0 f3 e0 00 f0  26
c508 : ef 60 20 fb c4 e0 01 d0  a8
c510 : 0d a9 a0 8d 5f 03 a9 c0  02
c518 : 8d 61 03 4c ce c4 a9 e0  1c
c520 : 8d 5f 03 a9 00 8d 61 03  4b
c528 : 4c ce c4 a9 00 8d 60 03  36
c530 : 8d 61 03 8d 65 03 8d 3d  ff
c538 : 03 8d 41 03 a2 04 20 c9  11
c540 : ff 20 fd ae 20 8a ad 20  f2
c548 : f7 b7 a5 14 8d 49 03 a5  81
c550 : 15 8d 4a 03 20 00 c4 20  74
c558 : 9b b7 8e 71 03 20 00 c4  5b
c560 : 20 9b b7 8e 6f 03 20 00  9d
c568 : c4 20 9b b7 8e 70 03 ad  ee
c570 : 49 03 8d 45 03 ad 4a 03  14
c578 : 18 69 a0 8d 46 03 ad 45  dc
c580 : 03 18 69 40 8d 47 03 ad  6c
c588 : 46 03 69 01 8d 48 03 ad  4d
c590 : 49 03 c9 00 d0 0c ad 4a  86
c598 : 03 c9 1e d0 05 a9 01 8d  de
c5a0 : 3d 03 a9 07 8d 54 03 ad  8d
c5a8 : 6f 03 8d 68 03 78 a9 35  0e
c5b0 : 85 01 ad 45 03 85 fa ad  6d
c5b8 : 46 03 85 fb ad 47 03 85  8d
c5c0 : fc ad 48 03 85 fd ac 68  d1
c5c8 : 03 b1 fa 8d 5e 03 b1 fc  d3
c5d0 : 8d 5f 03 a9 37 85 01 58  57
c5d8 : ac 54 03 b9 cd c6 8d 51  92
c5e0 : 03 ad 5e 03 2d 51 03 f0  fd
c5e8 : 07 ad 60 03 38 4c f4 c5  84
c5f0 : ad 60 03 18 2a 8d 60 03  28
c5f8 : ad 5f 03 2d 51 03 f0 07  ba
c600 : ad 61 03 38 4c 0b c6 ad  b9
c608 : 61 03 18 2a 8d 61 03 ad  81
c610 : 71 03 f0 03 ee 68 03 ee  bb
c618 : 68 03 ad 68 03 c9 08 90  3a
c620 : 8c ad 60 03 8d 65 03 ad  67
c628 : 71 03 f0 19 ad 3d 03 f0  2d
c630 : 05 a9 00 8d 61 03 ad 60  61
c638 : 03 18 0a 0a 0a 0a 18 6d  37
c640 : 61 03 8d 65 03 ad 65 03  6c
c648 : 20 d2 ff a9 00 8d 65 03  0e
c650 : 8d 60 03 8d 61 03 ce 54  92
c658 : 03 ad 54 03 30 03 4c a7  43
c660 : c5 ad 45 03 18 69 08 8d  b6
c668 : 45 03 ad 46 03 69 00 8d  fa
c670 : 46 03 ad 47 03 18 69 08  33
c678 : 8d 47 03 ad 48 03 69 00  62
c680 : 8d 48 03 ee 41 03 ad 41  35
c688 : 03 c9 28 b0 03 4c a2 c5  39
c690 : ad 70 03 f0 34 a9 00 8d  00
c698 : 70 03 8d 41 03 8d 60 03  39
c6a0 : 8d 61 03 8d 65 03 ad 49  08
c6a8 : 03 8d 45 03 ad 4a 03 18  8d
c6b0 : 69 e0 8d 46 03 ad 45 03  6e
c6b8 : 18 69 40 8d 47 03 ad 46  16
c6c0 : 03 69 01 8d 48 03 4c a2  7d
c6c8 : c5 20 cc ff 60 01 02 04  ee
c6d0 : 08 10 20 40 80 a2 02 20  56
c6d8 : c6 ff 20 cf ff 20 cf ff  e0
c6e0 : 20 cf ff a5 90 d0 3a 20  55
c6e8 : cf ff f0 35 a6 90 e0 00  0c
c6f0 : d0 2f 20 cf ff a6 90 e0  93
c6f8 : 00 d0 26 85 fa 20 cf ff  8a
c700 : a6 90 e0 00 d0 1b a6 fa  9d
c708 : 20 cd bd 20 cf ff a6 90  3b
c710 : e0 00 d0 0d 20 d2 ff d0  00
c718 : f2 a9 0d 20 d2 ff 4c e0  46
c720 : c6 20 cc ff 60 03 20 a8  19
```

Listing 21. (Schluß)

```
name : mps801.cad.obj   c400 c6cc
-------------------------------------
c400 : 20 79 00 c9 2c f0 03 4c  05
c408 : 08 af 60 a2 0e 4c 3a a4  ca
c410 : 20 00 c4 20 9b b7 8e 45  a2
c418 : 03 20 00 c4 20 9b b7 8e  9f
c420 : 46 03 20 00 c4 20 9b b7  1b
c428 : 8e 3e 03 ad 45 03 c9 10  00
c430 : b0 d9 ad 46 03 c9 10 b0  21
c438 : d2 ad 3e 03 c9 03 b0 cb  e0
c440 : ad 45 03 0a 0a 0a 0a 6d  86
c448 : 46 03 ac 3e 03 c0 02 f0  23
```

Listing 22. Maschinenteile zur Hardcopy-Routine (MPS 801)

```
c450 : 17 c0 00 f0 b6 a2 8c 8e  b5
c458 : 5e c4 a0 00 99 00 8c c8  9e
c460 : d0 fa e8 e0 90 d0 f0 60  18
c468 : a2 c0 8e 71 c4 a0 00 99  c1
c470 : 00 c0 c8 d0 fa e8 e0 c4  20
c478 : d0 f0 60 20 00 c4 20 9b  ba
c480 : b7 e0 03 b0 86 e0 02 f0  d8
c488 : 27 e0 01 f0 10 a9 1b 8d  54
c490 : 11 d0 a9 15 8d 18 d0 a9  47
c498 : 97 4c c5 c4 ea ad 11 d0  61
c4a0 : 29 80 09 3b 8d 11 d0 a9  ab
c4a8 : 3d 8d 18 d0 4c c5 c4 ea  a8
c4b0 : ad 11 d0 29 80 09 3b 8d  97
c4b8 : 11 d0 a9 0d 8d 18 d0 a9  6e
c4c0 : 3c 4c c5 c4 ea 8d 00 dd  03
c4c8 : a9 c8 8d 16 d0 60 a2 02  9a
c4d0 : 20 c6 ff 20 cf ff 20 cf  74
c4d8 : ff a9 00 85 fa ad 5f 03  fd
c4e0 : 85 fb a0 00 20 cf ff 91  2f
c4e8 : fa c8 d0 f8 e6 fb a5 fb  76
c4f0 : cd 61 03 d0 ed 4c cc ff  bd
c4f8 : 4c 0b c4 20 00 c4 20 9b  dd
c500 : b7 e0 03 b0 f3 e0 00 f0  26
c508 : ef 60 20 fb c4 e0 01 d0  a8
c510 : 0d a9 a0 8d 5f 03 a9 c0  02
c518 : 8d 61 03 4c ce c4 a9 e0  1c
c520 : 8d 5f 03 a9 00 8d 61 03  4b
c528 : 4c ce c4 a2 02 20 c6 ff  9d
c530 : 20 cf ff 20 cf ff 20 cf  59
c538 : ff a5 90 d0 3a 20 cf ff  2c
c540 : f0 35 a6 90 e0 00 d0 2f  36
c548 : 20 cf ff a6 90 e0 00 d0  d6
c550 : 26 85 fa 20 cf ff a6 90  b4
c558 : e0 00 d0 1b a6 fa 20 cd  2e
c560 : bd 20 cf ff a6 90 e0 00  94
c568 : d0 0d 20 d2 ff d0 f2 a9  c7
c570 : 0d 20 d2 ff 4c 36 c5 20  10
c578 : cc ff 60 78 a9 34 85 01  bf
c580 : a9 e0 85 fb a9 00 85 fa  21
c588 : 85 fc a9 20 85 fd a0 00  c4
c590 : b1 fa 91 fc c8 d0 f9 e6  8b
c598 : fb e6 fd a5 fb d0 ef a9  94
c5a0 : 37 85 01 58 a9 7f a2 04  0e
c5a8 : a0 00 20 ba ff 20 c0 ff  ac
c5b0 : a2 7f 86 67 20 c9 ff a9  44
c5b8 : ff 85 61 a9 07 85 fd a9  ef
c5c0 : 1c 85 97 a9 00 8d b6 c6  8f
c5c8 : a9 28 8d b8 c6 a2 04 bd  0d
c5d0 : 5a c6 20 d2 ff ca 10 f7  76
c5d8 : a9 00 85 63 85 64 ad b6  ef
c5e0 : c6 85 65 a9 00 85 fe a5  6b
c5e8 : 63 a6 64 a4 65 20 5f c6  ae
c5f0 : a0 00 b1 ac a6 fe 9d ba  e0
c5f8 : c6 e6 65 e8 86 fe e4 fd  98
c600 : d0 e5 a9 00 a0 07 a6 fd  06
c608 : 1e ba c6 2a ca 10 f9 25  da
c610 : 61 09 80 20 d2 ff 88 10  89
c618 : ed a5 63 18 69 08 85 63  67
c620 : 90 02 e6 64 ce b8 c6 d0  67
c628 : b5 a9 0d 20 d2 ff ad b6  4a
c630 : c6 18 69 07 8d b6 c6 c6  75
c638 : 97 f0 03 4c c8 c5 a9 04  fb
c640 : c5 fd f0 0c 85 fd a9 01  b2
c648 : 85 97 a9 0f 85 61 d0 eb  64
c650 : a9 0f 20 d2 ff a9 7f 4c  c7
c658 : cc ff 50 00 10 1b 08 85  3d
c660 : 14 86 15 98 4a 4a 4a aa  85
c668 : bd 98 c6 85 ad 8a 29 03  ad
c670 : aa bd b2 c6 85 ac 98 29  f1
c678 : 07 18 65 ac 85 ac a5 14  f7
c680 : 29 f8 85 63 a9 20 05 ad  fe
c688 : 85 ad 18 a5 ac 65 63 85  2d
c690 : ac a5 ad 65 15 85 ad 60  1c
c698 : 00 01 02 03 05 06 07 08  a7
c6a0 : 0a 0b 0c 0d 0f 10 11 12  ae
c6a8 : 14 15 16 17 19 1a 1b 1c  b6
c6b0 : 1e 1f 00 40 80 c0 a1 00  fb
c6b8 : 11 00 00 00 00 80 00 00  ce
c6c0 : 00 00 00 ff 00 ff 02 c8  5a
c6c8 : cc 00 02 90 00 00 00 00  27
```

Listing 22. (Schluß)

```
name : mps802.cad.obj   c400 c81b
-------------------------------------
c400 : 20 79 00 c9 2c f0 03 4c  05
c408 : 08 af 60 a2 0e 4c 3a a4  ca
c410 : 20 00 c4 20 9b b7 8e 45  a2
c418 : 03 20 00 c4 20 9b b7 8e  9f
c420 : 46 03 20 00 c4 20 9b b7  1b
c428 : 8e 3e 03 ad 45 03 c9 10  00
c430 : b0 d9 ad 46 03 c9 10 b0  21
c438 : d2 ad 3e 03 c9 03 b0 cb  e0
c440 : ad 45 03 0a 0a 0a 0a 6d  86
c448 : 46 03 ac 3e 03 c0 02 f0  23
```

Listing 23. Maschinenteile zur Hardcopy-Routine (MPS 802)

```
c450 : 17 c0 00 f0 b6 a2 8c 8e  b5
c458 : 5e c4 a0 00 99 00 8c c8  9e
c460 : d0 fa e8 e0 90 d0 f0 60  18
c468 : a2 c0 8e 71 c4 a0 00 99  c1
c470 : 00 c0 c8 d0 fa e8 e0 c4  20
c478 : d0 f0 60 20 00 c4 20 9b  ba
c480 : b7 e0 03 b0 86 e0 02 f0  d8
c488 : 27 e0 01 f0 10 a9 1b 8d  54
c490 : 11 d0 a9 15 8d 18 d0 a9  47
c498 : 97 4c c5 c4 ea ad 11 d0  61
c4a0 : 29 80 09 3b 8d 11 d0 a9  ab
c4a8 : 3d 8d 18 d0 4c c5 c4 ea  a8
c4b0 : ad 11 d0 29 80 09 3b 8d  97
c4b8 : 11 d0 a9 0d 8d 18 d0 a9  6e
c4c0 : 3c 4c c5 c4 ea 8d 00 dd  03
c4c8 : a9 c8 8d 16 d0 60 a2 02  9a
c4d0 : 20 c6 ff 20 cf ff 20 cf  74
c4d8 : ff a9 00 85 fa ad 5f 03  fd
c4e0 : 85 fb a0 00 20 cf ff 91  2f
c4e8 : fa c8 d0 f8 e6 fb a5 fb  76
c4f0 : cd 61 03 d0 ed 4c cc ff  bd
c4f8 : 4c 0b c4 20 00 c4 20 9b  dd
c500 : b7 e0 03 b0 f3 e0 00 f0  26
c508 : ef 60 20 fb c4 e0 01 d0  a8
c510 : 0d a9 a0 8d 5f 03 a9 c0  02
c518 : 8d 61 03 4c ce c4 a9 e0  1c
c520 : 8d 5f 03 a9 00 8d 61 03  4b
c528 : 4c ce c4 a2 02 20 c6 ff  9d
c530 : 20 cf ff 20 cf ff 20 cf  59
c538 : ff a5 90 d0 3a 20 cf ff  2c
c540 : f0 35 a6 90 e0 00 d0 2f  36
c548 : 20 cf ff a6 90 e0 00 d0  d6
c550 : 26 85 fa 20 cf ff a6 90  b4
c558 : e0 00 d0 1b a6 fa 20 cd  2e
c560 : bd 20 cf ff a6 90 e0 00  94
c568 : d0 0d 20 d2 ff d0 f2 a9  c7
c570 : 0d 20 d2 ff 4c 36 c5 20  10
c578 : cc ff 60 85 5b a9 64 a2  e6
c580 : 04 a0 00 20 83 c6 a9 6a  c2
c588 : a2 04 a0 06 20 83 c6 a2  94
c590 : 6a 20 c9 ff a9 14 20 d2  de
```

```
c598 : ff a2 64 20 c9 ff a9 8d  64
c5a0 : 20 d2 ff a9 69 a2 04 a0  5b
c5a8 : 05 20 83 c6 a5 5b 0a 90  f5
c5b0 : 03 4c 01 c7 a5 5b 29 07  fa
c5b8 : a2 02 20 8e c6 a9 14 85  4a
c5c0 : fb a5 5b 29 c0 f0 10 a5  a9
c5c8 : 5b 4a 4a 4a 29 07 a2 00  7a
c5d0 : 20 8e c6 a9 00 85 fb a9  8e
c5d8 : 00 8d 3d 03 20 a8 c6 20  f1
c5e0 : e1 c6 f0 29 a2 69 20 c9  0f
c5e8 : ff a2 00 bd 3e 03 20 d2  12
c5f0 : ff e8 e0 08 d0 f5 a9 0d  1a
c5f8 : 20 d2 ff a2 64 20 c9 ff  44
c600 : 20 ef c6 a9 fe 20 d2 ff  3b
c608 : a9 8d 20 d2 ff 18 a5 5e  ee
c610 : 69 08 85 5e 90 02 e6 5f  1e
c618 : 20 e1 ff f0 3f ee 3d 03  ad
c620 : ad 3d 03 c9 28 d0 b5 a5  91
c628 : 5b 29 c0 f0 18 a5 5e a6  db
c630 : 5c 85 5c 86 5e a5 5f a6  15
c638 : 5d 85 5d 86 5f a5 fb 49  26
c640 : 28 85 fb d0 92 a2 64 20  54
c648 : c9 ff a9 0d 20 d2 ff ee  93
c650 : 3c 03 ad 3c 03 c9 19 f0  c5
c658 : 03 4c d7 c5 a9 69 20 c3  1e
c660 : ff a2 6a 20 c9 ff a9 24  da
c668 : 20 d2 ff a2 64 20 c9 ff  b4
c670 : a9 8d 20 d2 ff a9 6a 20  79
c678 : c3 ff 20 cc ff a9 64 20  fc
c680 : c3 ff 60 20 ba ff a9 00  b1
c688 : 20 bd ff 4c c0 ff a0 06  ab
c690 : d9 96 1f f0 03 88 d0 f8  44
c698 : a9 00 95 5c 8d 3c 03 18  29
c6a0 : 69 20 88 10 fb 95 5d 60  e0
c6a8 : 78 a9 34 85 01 a2 00 8a  ed
c6b0 : 9d 3e 03 e8 e0 08 d0 f8  ce
c6b8 : a9 80 85 60 a0 00 b1 5e  9c
c6c0 : a2 00 0a 90 0a 48 bd 3e  4d
c6c8 : 03 05 60 9d 3e 03 68 e8  89
c6d0 : e0 08 d0 ee 46 60 c8 c0  d2
c6d8 : 08 d0 e3 a9 37 85 01 58  cb
```

```
c6e0 : 60 a2 00 8a dd 3e 03 d0  60
c6e8 : 05 e8 e0 08 d0 f6 60 18  11
c6f0 : a5 fb 6d 3d 03 aa f0 08  ef
c6f8 : a9 20 20 d2 ff ca d0 fa  a3
c700 : 60 a5 5b 29 07 a2 00 20  f5
c708 : 8e c6 85 5f a9 00 85 5e  b4
c710 : 85 fb 85 59 85 5a a9 c0  73
c718 : 95 fc 4a 4a e8 e0 04 d0  4e
c720 : f7 a9 00 8d 3d 03 20 a8  5b
c728 : c6 a5 5a f0 11 a2 00 bd  17
c730 : 3e 03 0a 0a 0a 0a 9d 3e  98
c738 : 03 e8 e0 08 d0 f1 20 dd  c1
c740 : c7 4c 51 c7 a2 00 bd 4a  30
c748 : 03 9d 46 03 e8 e0 04 d0  53
c750 : f5 20 08 c8 f0 2f a2 69  56
c758 : 20 c9 ff a2 00 bd 46 03  be
c760 : 20 d2 ff bd 46 03 20 d2  43
c768 : ff e8 e0 04 d0 ef a9 0d  e1
c770 : 20 d2 ff a2 64 20 c9 ff  bc
c778 : 20 ef c6 a9 fe 20 d2 ff  b3
c780 : a9 8d 20 d2 ff 20 e1 ff  db
c788 : d0 03 4c 5c c6 ee 3d 03  57
c790 : a5 59 49 08 85 59 d0 ac  f5
c798 : 18 a5 5e 69 08 85 5e 90  8f
c7a0 : 02 e6 5f ad 3d 03 c9 50  57
c7a8 : f0 03 4c 26 c7 a2 64 20  55
c7b0 : c9 ff a9 0d 20 d2 ff a5  69
c7b8 : 5a 49 19 85 5a a5 5e a6  47
c7c0 : 5c 85 5c 86 5e a5 5f a6  a5
c7c8 : 5d 85 5d 86 5f ee 3c 03  74
c7d0 : ad 3c 03 c9 32 f0 03 4c  e5
c7d8 : 21 c7 4c 5c c6 a9 00 aa  8a
c7e0 : a8 9d 46 03 e8 e0 08 d0  a0
c7e8 : f8 aa b9 3e 03 0a 90 0b  44
c7f0 : 48 18 b9 46 03 75 fc 99  7e
c7f8 : 46 03 68 e8 e0 04 d0 ed  44
c800 : a2 00 c8 c0 08 d0 e3 60  44
c808 : a2 00 8a dd 46 03 d0 05  d2
c810 : e8 e0 04 d0 f6 60 00 ff  f6
c818 : ff ff ff ff ff ff ff ff  17
```

Listing 23. (Schluß)

```
*********************************************************
*                                                       *
*        Source - Listing : Directory - Routine         *
*                                                       *
*********************************************************


 10  -.EQ CHROUT = $FFD2
 20  -.EQ CHKIN  = $FFC6
 30  -.EQ CHRIN  = $FFCF
 40  -.EQ CLRCHN = $FFCC
 50  -.EQ NUMOUT = $BDCD
 60  -.BA $C654
 70  -DIR        LDX #2       ; Eingabekanal
 80  -           JSR CHKIN    ; definieren
 90  -           JSR CHRIN    ; Startadresse LO-Byte und
100  -           JSR CHRIN    ; HI-Byte ueberlesen
110  -NXTFILE    JSR CHRIN    ; Linkadresse LO-Byte lesen
120  -           LDA $90      ; Fehler-Check
130  -           BNE END      ; bei Fehler => Ende
140  -           JSR CHRIN    ; Linkadresse HI-Byte lesen
150  -           BEQ END      ; Linkadresse Null => Ende
160  -           LDX $90
170  -           CPX #$00
180  -           BNE END
190  -           JSR CHRIN    ; Blocks LO-Byte holen
200  -           LDX $90
210  -           CPX #$00
220  -           BNE END
230  -           STA $FA      ; zwischenspeichern
240  -           JSR CHRIN    ; Blocks HI-Byte holen
250  -           LDX $90
260  -           CPX #$00
270  -           BNE END
280  -           LDX $FA      ; Blocks nach A/X
290  -           JSR NUMOUT   ; und ausgeben
300  -GIVOUT     JSR CHRIN    ; Programmnamen und Filetyp
310  -           LDX $90      ; Zeichen
320  -           CPX #$00     ; fuer
330  -           BNE END      ; Zeichen
340  -           JSR CHROUT   ; ausgeben
350  -           BNE GIVOUT   ; letztes Zeichen ?
360  -           LDA #$0D     ; ja => CR ausgeben
370  -           JSR CHROUT
380  -           JMP NXTFILE  ; und naechstes File holen
390  -END        JSR CLRCHN   ; Eingabekanal ruecksetzen
400  -           RTS          ; und zurueck zu BASIC
```

Listing 24. Quelltext zur Ausgabe des Directories

```
*********************************************************
*                                                       *
*        Source - Listing : Hardcopy - Routine          *
*                                                       *
*********************************************************

 10  -.EQ LINFLG    = $033D
 20  -.EQ XL        = $14
 30  -.EQ XH        = $15
 40  -.EQ SPALTE    = $0341
 50  -.EQ LIN1      = $0345
 60  -.EQ LIN2      = $0347
 70  -.EQ OFFSET    = $0349
 80  -.EQ MASKE     = $0351
 90  -.EQ BITNUM    = $0354
100  -.EQ BYTE1     = $035E
110  -.EQ BYTE2     = $035F
120  -.EQ ROW1      = $0360
130  -.EQ ROW2      = $0361
140  -.EQ ROW       = $0365
150  -.EQ BITLIN    = $0368
160  -.EQ START     = $036F
170  -.EQ GROESSE   = $0370
180  -.EQ MODUS     = $0371
190  -.EQ GETBYT    = $B79B
200  -.EQ FACTOADR  = $B7F7
210  -.EQ FRMNUM    = $AD8A
220  -.EQ CHKOUT    = $FFC9
230  -.EQ CHROUT    = $FFD2
240  -.EQ CHKIN     = $FFC6
250  -.EQ CHRIN     = $FFCF
260  -.EQ CLRCHN    = $FFCC
270  -.BA $C51B

****************** Komma - Check ********************

280  -CHKCOM     JSR $0079     ; letztes Zeichen holen
290  -           CMP #$2C      ; Komma ?
300  -           BEQ KOM       ; ja
310  -           JMP $AF08     ; ' ?SYNTAX ERROR
320  -KOM        RTS           ; Rueecksprung

***************** Illegal  Quantity ******************

330  -ILLQUAN    LDX #14       ; Fehlernummer
340  -           JMP $A43A     ; Ausgabe des Fehlers

******************** Hardcopy ************************

350  -HARDCOPY   LDA #0        ; Variablen ruecksetzen :
360  -           STA ROW1      ; Drucker-Hilfsbyte 1
370  -           STA ROW2      ; Drucker-Hilfsbyte 2
380  -           STA ROW       ; Druckerbyte
390  -           STA LINFLG    ; Flag fuer letzte Zeile
400  -           STA SPALTE    ; Spalte 0-39
410  -           LDX #$04      ; Kanal fuer Ausgabe
420  -           JSR CHKOUT    ; vorbereiten
```

Listing 25. Quelltext zur »Hardcopy-Routine«

```
 430  -           JSR $AEFD      ; Zeilenoffset (320*Zeile)
 440  -           JSR FRMNUM     ; aus BASIC-Text holen
 450  -           JSR FACTOADR   ; in Adressformat wandeln
 460  -           LDA XL         ; LO-Byte
 470  -           STA OFFSET     ; speichern
 480  -           LDA XH         ; HI-Byte
 490  -           STA OFFSET+1   ; speichern
 500  -           JSR CHKCOM     ; Modus (Druckdichte)
 510  -           JSR GETBYT     ; aus BASIC-Text lesen
 520  -           STX MODUS      ; und speichern
 530  -           JSR CHKCOM     ; Druckbeginn (1./2.Zeile)
 540  -           JSR GETBYT     ; lesen
 550  -           STX START      ; und abspeichern
 560  -           JSR CHKCOM     ; Groesse (1 oder 2 Bilder
 570  -           JSR GETBYT     ; nebeneinander ) lesen
 580  -           STX GROESSE    ; und speichern
 590  -           LDA OFFSET     ; Absolute Adresse in der
 600  -           STA LIN1       ; Bit-Map berechnen und
 610  -           LDA OFFSET+1   ; speichern:
 620  -           CLC            ; 1. Zeile
 630  -           ADC #$A0
 640  -           STA LIN1+1
 650  -           LDA LIN1       ; 2. Zeile (fuer doppelte
 660  -           CLC            ; Dichte)
 670  -           ADC #$40
 680  -           STA LIN2
 690  -           LDA LIN1+1
 700  -           ADC #$01
 710  -           STA LIN2+1
 720  -           LDA OFFSET     ; letzte Zeile ?
 730  -           CMP #<(7680)   ; Ueberpruefung notwendig,
 740  -           BNE NXTSP      ; da sonst bei doppelter
 750  -           LDA OFFSET+1   ; Dichte eine nicht vor-
 760  -           CMP #>(7680)   ; handene Zeile 26 mitge-
 770  -           BNE NXTSP      ; druckt wuerde !
 780  -           LDA #$01       ; letzte Zeile => Flag
 790  -           STA LINFLG     ; setzen
 800  -NXTSP      LDA #7         ; Bitposition im
 810  -           STA BITNUM     ; jeweiligen Byte
 820  -BITLOOP    LDA START      ; 'Bit-Zeile' in der je-
 830  -           STA BITLIN     ; weiligen 8x8-Gruppe
 840  -LINLOOP    SEI            ; Interrupt verhindern,
 850  -           LDA #$35       ; RAM selektieren
 860  -           STA 01
 870  -           LDA LIN1       ; Jeweilige Startadressen
 880  -           STA $FA        ; der momentanen
 890  -           LDA LIN1+1     ; 8x8-Gruppen setzen
 900  -           STA $FB
 910  -           LDA LIN2
 920  -           STA $FC
 930  -           LDA LIN2+1
 940  -           STA $FD
 950  -           LDY BITLIN     ; 'Bit-Zeile'
 960  -           LDA ($FA),Y    ; Byte aus der 8x8-Gruppe
 970  -           STA BYTE1      ; holen und speichern
 980  -           LDA ($FC),Y    ; Entsprechendes Byte aus
 990  -           STA BYTE2      ; der 2.Zeile (d. Dichte)
1000  -           LDA #$37       ; ROM selektieren,
1010  -           STA 01
1020  -           CLI            ; Interrupt wieder ein
1030  -           LDY BITNUM     ; Maske zum 'filtern' des
1040  -           LDA BASE,Y     ; Bytes holen
1050  -           STA MASKE
1060  -           LDA BYTE1
1070  -           AND MASKE      ; und Bit herausfiltern
1080  -           BEQ NULL       ; falls Bit gesetzt, ins
1090  -           LDA ROW1       ; senkrechte Drucker-
1100  -           SEC            ; Hilfsbyte einbauen
1110  -           JMP WEITER
1120  -NULL       LDA ROW1
1130  -           CLC
1140  -WEITER     ROL
1150  -           STA ROW1
1160  -           LDA BYTE2      ; die selbe 'Filterung'
1170  -           AND MASKE      ; mit dem Byte aus der
1180  -           BEQ NULL2      ; 2.Zeile wiederholen
1190  -           LDA ROW2
1200  -           SEC
1210  -           JMP WEITER2
1220  -NULL2      LDA ROW2
1230  -           CLC
1240  -WEITER2    ROL
1250  -           STA ROW2
1260  -           LDA MODUS      ; bei doppelter Dichte
1270  -           BEQ EINFACH    ; muss 'Bit-Zeile' mit
1280  -           INC BITLIN     ; Step 2 erhoeht werden
1290  -EINFACH    INC BITLIN     ; naechste 'Bit-Zeile',
1300  -           LDA BITLIN     ; bis das entsprechende
1310  -           CMP #$08       ; senkrechte Byte der
1320  -           BCC LINLOOP    ; 8x8-Gruppe komplett ab-
1330  -           LDA ROW1       ; getastet ist
1340  -           STA ROW        ; senkrechtes Drucker-Byte
1350  -           LDA MODUS      ; einfache Dichte ?
1360  -           BEQ OUTPUT     ; ja   => Byte ausgeben
1370  -           LDA LINFLG     ; letzte Zeile ?
1380  -           BEQ OKAY       ; nein => Bytes verbinden
1390  -           LDA #0         ; Byte aus der imaginaeren
1400  -           STA ROW2       ; Zeile 26 auf 0 setzen
1410  -OKAY       LDA ROW1       ; die beiden senkrechten
1420  -           CLC            ; Drucker-Bytes zu einem
1430  -           ASL            ; verschmelzen, um den
1440  -           ASL            ; Ausdruck in doppelter
1450  -           ASL            ; Dichte bei einem Zeilen-
1460  -           ASL            ; vorschub von einem
1470  -           CLC            ; halben Punkt zu
1480  -           ADC ROW2       ; ermoeglichen
1490  -           STA ROW
1500  -OUTPUT     LDA ROW        ; Drucker-Byte holen
1510  -           JSR CHROUT     ; und ausgeben
1520  -           LDA #0         ; Drucker-Bytes fuer den
1530  -           STA ROW        ; naechsten Durchlauf
1540  -           STA ROW1       ; loeschen
1550  -           STA ROW2
1560  -           DEC BITNUM     ; naechste 'Bit-Spalte' im
1570  -           LDA BITNUM     ; 8x8-Feld berechnen
1580  -           BMI CHKSP      ; 8x8-Gruppe ausgegeben ?
1590  -           JMP BITLOOP    ; nein => weitermachen
1600  -CHKSP      LDA LIN1       ; Startadressen der neuen
1610  -           CLC            ; 8x8-Gruppe berechnen
1620  -           ADC #$08       ; und speichern
1630  -           STA LIN1
1640  -           LDA LIN1+1
1650  -           ADC #$00
1660  -           STA LIN1+1
1670  -           LDA LIN2
1680  -           CLC
1690  -           ADC #$08
1700  -           STA LIN2
1710  -           LDA LIN2+1
1720  -           ADC #$00
1730  -           STA LIN2+1
1740  -           INC SPALTE     ; ist die Zeile komplett
1750  -           LDA SPALTE     ; ausgegeben ?
1760  -           CMP #40
1770  -           BCS CHKGR
1780  -           JMP NXTSP      ; nein => weitermachen
1790  -CHKGR      LDA GROESSE    ; einfache Groesse ?
1800  -           BEQ ENDE       ; ja   => fertig
1810  -           LDA #0         ; nein => entsprechende
1820  -           STA GROESSE    ; Zeile des 2.Bildschirms
1830  -           STA SPALTE     ; ausgeben
1840  -           STA ROW1
1850  -           STA ROW2
1860  -           STA ROW
1870  -           LDA OFFSET
1880  -           STA LIN1
1890  -           LDA OFFSET+1
1900  -           CLC
1910  -           ADC #$E0
1920  -           STA LIN1+1
1930  -           LDA LIN1
1940  -           CLC
1950  -           ADC #$40
1960  -           STA LIN2
1970  -           LDA LIN1+1
1980  -           ADC #$01
1990  -           STA LIN2+1
2000  -           JMP NXTSP
2010  -ENDE       JSR CLRCHN     ; Ausgabekanal ruecksetzen
2020  -           RTS            ; Ruecksprung zu BASIC
2030  -BASE       .BY1,2,4,8,16,32,64,128
                                 ; Daten fuer die 'Filter'-
                                 ; Masken
```

Listing 25. Quelltext zur »Hardcopy-Routine« (Schluß)

```
*********************************************************
*                                                       *
*          Source - Listing : Movie - Routine           *
*                                                       *
*********************************************************


  10  -.EQ GETBYT  -$B79B
  20  -.EQ ZYKLUS  -$0341
  30  -.EQ COLOR1  -$0345
  40  -.EQ COLOR2  -$0347
  50  -.EQ COLOR3  -$0349
  60  -.EQ MODUS   -$0351
  70  -.EQ GESCHW  -$0354
  80  -.EQ ADRESSE -$035F
  90  -.BA $C45C
 100  -CHKCOM     JSR $0079     ; letztes Zeichen holen
 110  -           CMP #$2C      ; Komma ?
 120  -           BEQ KOM       ; ja   => OK
 130  -           JMP $AF08     ; nein => ' ?SYNTAX ERROR
 140  -KOM        RTS           ; Ruecksprung
 150  -ILLQUAN    LDX #14       ; Fehlernummer
 160  -           JMP $A43A     ; und Fehler ausgeben

********************* Parameter holen *****************

 170  -MOVIE      JSR CHKCOM    ; auf Komma pruefen
 180  -           JSR GETBYT    ; Wert holen
 190  -           CPX #$02      ; Bereich pruefen
 200  -           BCS ILLQUAN   ; zu gross => ERROR
 210  -           STX ZYKLUS    ; Wert fuer spaeter mer
 220  -           JSR CHKCOM    ; das gleiche nocheinmal
 230  -           JSR GETBYT
 240  -           CPX #$02
 250  -           BCS ILLQUAN
 260  -           STX MODUS     ; und Parameter speichern
 270  -           JSR CHKCOM    ; nun werden die drei
 280  -           JSR GETBYT    ; Multicolor-Farben aus
 290  -           STX COLOR1    ; dem Basic-Text gelesen
 300  -           JSR CHKCOM    ; und gespeichert
 310  -           JSR GETBYT
 320  -           STX COLOR2    ; Farbe 2
 330  -           JSR CHKCOM
 340  -           JSR GETBYT
 350  -           STX COLOR3    ; Farbe 3
 360  -           JSR SET       ; und Farben setzen
 370  -           LDA #126      ; Geschwindigkeit auf An-
 380  -           STA GESCHW    ; fangswert (mittel) setzen
 390  -MOV        LDA #$18      ; HI-Byte der Adresse des
 400  -           STA ADRESSE   ; ersten Bildes
 410  -           SEI           ; Interrupt verhindern

************** Film - Schleife vorwaerts **************
```

Listing 26. Quelltext zur »Movie-Routine«

```
 420  -MLOOP     LDA #$34     ; RAM selektieren
 430  -          STA $01
 440  -          JSR SHOW     ; Bild darstellen
 450  -          LDA ADRESSE  ; Adresse auf naechstes
 460  -JUMP      CLC          ; Bild setzen
 470  -          ADC #$08
 480  -          STA ADRESSE
 490  -          CMP #$C0     ; Adresse = $C000 ?
 500  -          BEQ JUMP     ; ja => ueberspringen, da
                               ; im Bereich $C000 - $C7FF
                               ; Farbspeicher und Movie-
                               ; Routine liegen !
 510  -          CMP #$E0     ; letztes Bild ?
 520  -          BEQ END      ; ja => Durchlauf beendet
 530  -          LDA #$37     ; ROM selektieren
 540  -          STA $01

****************** Joystick - Abfrage 1 ****************

 550  -          LDA #$10     ; Feuerknopf gedrueckt ?
 560  -          BIT 56320
 570  -          BEQ STOP     ; ja => zurueck zu BASIC
 580  -          LDA #$08     ; Joystick rechts ?
 590  -          BIT 56320    ; ja => Geschwindigkeit
 600  -          BEQ PLUS     ; des Films erhoehen
 610  -          LDA #$04     ; Joystick links ?
 620  -          BIT 56320    ; ja => Geschwindigkeit des
 630  -          BEQ MINUS    ; Films verringern

****************** Warte - Schleife 1 *****************

 640  -WAIT      LDY GESCHW   ; Warteschleife, der
 650  -WA1       LDX #0       ; Geschwindigkeit ent-
 660  -WA2       DEX          ; sprechend lang
 670  -          BNE WA2
 680  -          DEY
 690  -          BNE WA1
 700  -          JMP MLOOP    ; naechstes Bild darstellen
 710  -STOP      JMP RUECK    ; Ruecksprung zu BASIC
 720  -END       LDA ZYKLUS   ; Durchlauf zyklisch ?
 730  -          BNE REVMOV   ; nein => Film rueckwaerts
 740  -          LDA #$18     ; ja   => Adresse auf
 750  -          STA ADRESSE  ; erstes Bild setzen
 760  -          SEI          ; Interrupt verhindern
 770  -          JMP WAIT     ; und weiter wie oben

*************** Geschwindigkeitsaenderungen 1 ***********

 780  -PLUS      LDA GESCHW   ; Warteschleife ver-
 790  -          SEC          ; kuerzen = Erhoehung der
 800  -          SBC #$05     ; Geschwindigkeit
 810  -          BCC UNDERFLOW
 820  -          STA GESCHW
 830  -          JMP WAIT     ; und weiter wie oben
 840  -UNDERFLOW LDA #$01
 850  -          STA GESCHW
 860  -          JMP WAIT
 870  -MINUS     LDA GESCHW   ; Warteschleife ver-
 880  -          CLC          ; laengern = Verringerung
 890  -          ADC #$05     ; der Geschwindigkeit
 900  -          BCS OVERFLOW
 910  -          STA GESCHW
 920  -          JMP WAIT     ; und weiter wie oben
 930  -OVERFLOW  LDA #251
 940  -          STA GESCHW
 950  -          JMP WAIT
 960  -REVMOV    LDA #$D8     ; HI-Byte der Adresse des
 970  -          STA ADRESSE  ; letzten Bildes
 980  -          SEI          ; Interrupt verhindern

************** Film - Schleife rueckwaerts **************

 990  -RLOOP     LDA #$34     ; RAM selektieren
1000  -          STA $01
1010  -          JSR SHOW     ; Bild darstellen
1020  -          LDA ADRESSE  ; Der gesamte Ablauf der
1030  -JUMP2     SEC          ; Rueckwaerts-Schleife
1040  -          SBC #$08     ; ist voellig analog zu dem
1050  -          STA ADRESSE  ; der Vorwaerts-Schleife.
1060  -          CMP #$C0
1070  -          BEQ JUMP2
1080  -          CMP #$10
1090  -          BEQ END2
1100  -          LDA #$37
1110  -          STA $01

****************** Joystick - Abfrage 2 ****************

1120  -          LDA #$10
1130  -          BIT 56320
1140  -          BEQ RUECK
1150  -          LDA #$08
1160  -          BIT 56320
1170  -          BEQ PLUS2
1180  -          LDA #$04
1190  -          BIT 56320
1200  -          BEQ MINUS2

****************** Warte - Schleife 2 *****************

1210  -WAIT2     LDY GESCHW
1220  -WA3       LDX #0
1230  -WA4       DEX
1240  -          BNE WA4
1250  -          DEY
1260  -          BNE WA3
1270  -          JMP RLOOP
1280  -END2      JMP MOV

*************** Geschwindigkeitsaenderungen 2 ***********

1290  -PLUS2     LDA GESCHW
1300  -          SEC
1310  -          SBC #$05
1320  -          BCC UNDERFLW
1330  -          STA GESCHW
1340  -          JMP WAIT2
1350  -UNDERFLW  LDA #$01
1360  -          STA GESCHW
1370  -          JMP WAIT2
1380  -MINUS2    LDA GESCHW
1390  -          CLC
1400  -          ADC #$05
1410  -          BCS OVERFLW
1420  -          STA GESCHW
1430  -          JMP WAIT2
1440  -OVERFLW   LDA #251
1450  -          STA GESCHW
1460  -          JMP WAIT2

**************** Ruecksprung zu BASIC ******************

1470  -RUECK     LDA #$37
1480  -          STA $01
1490  -          CLI
1500  -          LDA #27
1510  -          STA 53265
1520  -          LDA #21
1530  -          STA 53272
1540  -          LDA #151
1550  -          STA 56576
1560  -          LDA #200
1570  -          STA 53270
1580  -          RTS

********* Bitmap und Farbspeicher initialisieren ********

1590  -SET       LDA #$E0     ; Adresse der Bitmap
1600  -          STA $FB
1610  -          LDA #$00
1620  -          STA $FA
1630  -LOP1      LDA #$0      ; Bitmap loeschen
1640  -          LDY #$0
1650  -LOP2      STA ($FA),Y
1660  -          INY
1670  -          BNE LOP2
1680  -          INC $FB
1690  -          LDA $FB
1700  -          BNE LOP1
1710  -          LDA COLOR1   ; Farb-Byte aus den beiden
1720  -          ASL          ; COLOR1/COLOR2 - Nibbles
1730  -          ASL          ; zusammensetzen
1740  -          ASL
1750  -          ASL
1760  -          ADC COLOR2
1770  -          LDY #$00
1780  -LOOP      STA $C000,Y  ; und Farbspeicher fuer
1790  -          STA $C100,Y  ; Farben 1 und 2 initiali-
1800  -          STA $C200,Y  ; sieren
1810  -          STA $C300,Y
1820  -          INY
1830  -          BNE LOOP
1840  -          LDA MODUS    ; HiRes-Modus ?
1850  -          BEQ RET      ; ja   => fertig
1860  -          LDA COLOR3   ; nein => COLOR3 setzen
1870  -          LDY #$00
1880  -LOOP2     STA $D800,Y  ; COLOR3-Farbspeicher
1890  -          STA $D900,Y  ; initialisieren
1900  -          STA $DA00,Y
1910  -          STA $DB00,Y
1920  -          INY
1930  -          BNE LOOP2
1940  -          LDA #216     ; Multicolor-Bit setzen
1950  -          STA 53270
1960  -RET       LDA #59      ; auf Graphik-Schirm
1970  -          STA 53265    ; umschalten
1980  -          LDA #13
1990  -          STA 53272
2000  -          LDA #60
2010  -          STA 56576
2020  -          RTS

********************* Bild anzeigen ********************

2030  -SHOW      LDA #$E7     ; Anfangsadresse des Movie-
2040  -          STA $FB      ; Windows ('Leinwand') in
2050  -          LDA #$D0     ; der Bitmap
2060  -          STA $FA
2070  -          LDA ADRESSE  ; Anfangsadresse des Bildes
2080  -          STA $FD      ; im Speicher
2090  -          LDA #$00
2100  -          STA $FC
2110  -SLOP1     LDY #$0      ; eine 8-Pixel-Zeile in die
2120  -SLOP2     LDA ($FC),Y  ; Bitmap kopieren
2130  -          STA ($FA),Y
2140  -          INY
2150  -          CPY #$A0
2160  -          BNE SLOP2
2170  -          LDA $FC      ; Adresse auf naechste
2180  -          CLC          ; Zeile des Bildes im
2190  -          ADC #$A0     ; Speicher setzen
2200  -          STA $FC
2210  -          LDA $FD
2220  -          ADC #0
2230  -          STA $FD
2240  -          LDA $FA      ; Adresse der naechsten
2250  -          CLC          ; Zeile in der Bitmap be-
2260  -          ADC #$40     ; rechnen
2270  -          STA $FA
2280  -          LDA $FB
2290  -          ADC #$01
2300  -          STA $FB
2310  -          CMP #$F6     ; letzte Zeile kopiert ?
2320  -          BNE SLOP1    ; nein => weitermachen
2330  -          RTS          ; ja   => Ruecksprung
2340  -.EN
```

Listing 26. Quelltext zur »Movie-Routine« (Schluß)