

DAS COLOUR-GENIE

ROM-LISTING

Klaus Kämpf

(c) 1984 by TCS

TCS
COMPUTER GMBH

Das Colour-Genie ROM-Listing

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere auch diejenigen aus der spezifischen Gestaltung, Anordnung und Einteilung des angebotenen Stoffes. Der auszugsweise oder teilweise Nachdruck sowie fotomechanische Wiedergabe oder Übertragung auf Datenträger zur Weiterverarbeitung ist untersagt und wird als Verstoß gegen das Urheberrechtsgesetz und als Verstoß gegen das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb gerichtlich verfolgt. Für etwaige technische Fehler, sowie für die Richtigkeit aller in diesem Buch gemachten Angaben, übernehmen der Herausgeber und Autor keine Haftung.

Vorwort

Die Tatsache, daß Sie dieses Buch in der Hand halten, zeigt, daß Sie ein Colour-Genie Besitzer sind, der tiefer in die Geheimnisse der Maschinenprogrammierung einsteigen will. Dabei ist ein kommentiertes Listing des Betriebssystems natürlich unerlässlich; zum einen zur Benützung der Routinen in eigenen Programmen, zum anderen um die internen Abläufe des Basics besser zu verstehen.

Um das Verständnis zu erleichtern, finden Sie vor dem eigentlichen dokumentierten ROM-Listing etliche Seiten wertvoller Erklärungen. Wenn Sie diese lesen, betrachten Sie ruhig schonmal die angegebenen Speicherteile im Listing.

Noch ein Hinweis:

Im Text entspricht das Paragraphenzeichen (§) dem "Klammeraffen" (@).

Ich hoffe, daß dieses Buch Ihnen eine wertvolle Hilfe sein wird und wünschen Ihnen weiterhin viel Spaß mit Ihrem Colour-Genie.

Krefeld, im Januar 1984

Klaus Kämpf

TCSA
COMPUTER GMBH

Speicheraufteilung

Das Basic teilt den ihm zur Verfügung stehenden Speicherplatz in insgesamt sieben Teile in folgender Reihenfolge auf:

1. Basic Programmtext
2. Basic Variablen
3. Freier Speicher
4. Zwischenspeicher (Stack)
5. Stringspeicher
6. SHAPE-Tabelle
7. Unterprogramme in Maschinensprache

Bis auf die SHAPE-Tabelle, sind die Größen der einzelnen Teile veränderbar bzw. abhängig vom jeweiligen Basicprogramm. Die Größe des Stringspeichers wird durch den CLEAR-Befehl festgelegt, die SHAPE-Tabelle ist auf 256 Bytes fixiert.

Die ersten beiden Teile 'wachsen' bei der Eingabe eines Programms (1. Teil) bzw. der Ausführung (2. Teil) nach oben. Die Teile 4 und 5 'wachsen' nach unten. Bei jeder Speicherzuweisung (Eingabe einer Programmzeile, neue Variablenzuweisung, neues CLEAR n etc.) wird die Obergrenze des Variablenteils mit der Untergrenze des Stacks verglichen (MEM ist die Differenz dieser beiden Grenzen). Sind weniger als 60 Bytes vorhanden, dann wird ein OM-Error erzeugt.

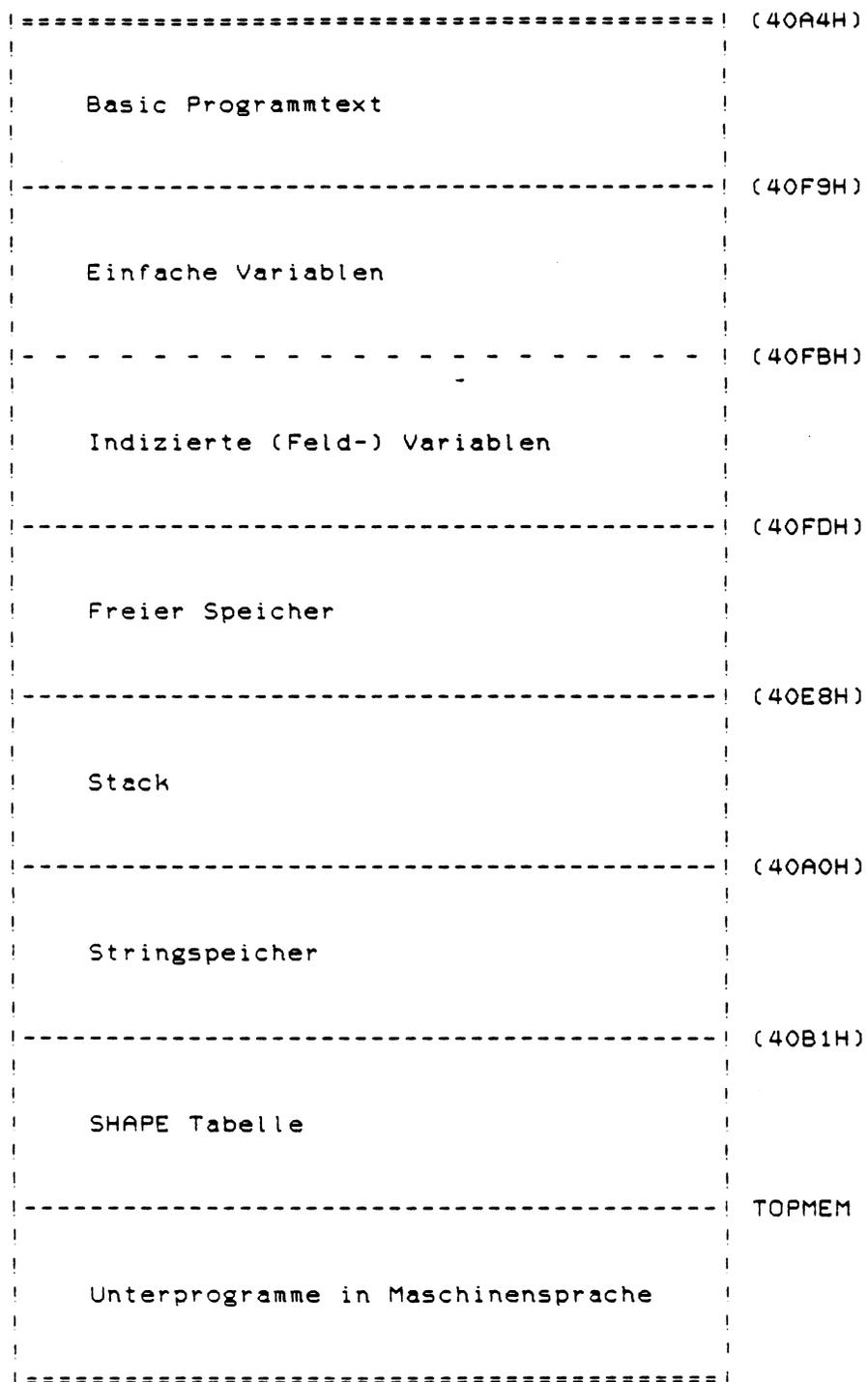
Der Stringspeicher wird ebenfalls von oben nach unten gefüllt. Die Differenz der Adresse des 'tiefsten' bzw. zuletzt eingefügten Strings (steht in 40D6H/40D7H) und der Startadresse des Stringspeichers wird bei jeder neuen Stringzuweisung errechnet. Ist die Länge des neuen Strings größer als diese Differenz, so wird der Stringspeicher neu umsortiert (vgl. 28DAH) und erneut getestet. Konnte kein Platz geschaffen werden, bricht die Routine mit einem OS-Error ab.

Das folgende Schema gibt einen Überblick über die Speicheraufteilung. In den in Klammern angegebenen Adressen befindet sich die jeweilige Grenzadresse. Die Grenzadresse zwischen dem Basicprogramm und den Variablen erhält man also durch

```
PRINT PEEK(&H40F9) + 256*PEEK(&H40FA)
```

und alle anderen Werte entsprechend.

Start des Speichers: 4800H oder 5800H



Ende des Speichers: 7FFFH oder BFFFH

Ein- und Ausgabe

Alle Einheiten, die die Verbindung zum Benutzer herstellen (Tastatur, Bildschirm, Drucker etc.), werden Device genannt. Jedes Device wird von einer speziellen Routine (Treiberoutine) gesteuert, die jeweils ein einzelnes Zeichen verarbeitet. Zu jedem Device gehört ein Device Control Block (DCB), der nach einem festen Schema aufgebaut ist und es ermöglicht, den Aufruf einer Treiberoutine zu standardisieren.

Im Colour Genie stehen im RAM ab 4015H, für Tastatur, Bildschirm und Drucker jeweils ein DCB zur Verfügung. Jeder DCB besteht aus acht Bytes, die folgendermaßen belegt sind:

1. Byte: DCB-Typ
2. und 3. Byte: Adresse der Treiberoutine
4. bis 8. Byte: Zur freien Verfügung der jeweiligen Treiberoutine

Der DCB-Typ gibt an, um welchen Typ von Device es sich handelt. Im Interpreter werden dabei drei Typen unterschieden:

- 01H: Nur Eingabe (z.B. Tastatur)
- 02H: Nur Ausgabe (z.B. Drucker)
- 04H: Ein- und Ausgabe (z.B. serielle Schnittstelle)

Will man ein Device ansprechen, muß im DE-Register nur die Adresse des gewünschten DCBs stehen. Nach Aufruf der entsprechenden Interpreteroutine (0013H, 001BH, 0023H) übernimmt das ROM die restliche Steuerung (Rettung der Register etc.).

Stimmt der DCB-Typ des angegebenen DCBs nicht mit der gewünschten Funktion überein, wird nicht die Treiberoutine angesprochen sondern nach 4033H im RAM gesprungen. Hier stehen 3 Bytes zur Aufnahme eines Sprungbefehls zur Verfügung und man kann einen eventuellen Fehler abfangen.

Soll nun z.B. der im Colour Genie fest installierte Druckertreiber geändert werden, muß nur die Adresse der neuen Treiberoutine im DCB stehen.

So kann man durch

```
POKE &H4026, PEEK(&H401EH) : POKE &H4027, PEEK(&H401FH)
```

alle Zeichen vom Drucker zum Bildschirm umleiten.

Wird die Treiberadresse der Tastatur und des Bildschirms auf die Adresse einer entsprechenden Treiberoutine für die RS232 Schnittstelle geändert, so kann man das Colour Genie komplett von einem anderen Computer aus steuern.

Tastaturtreiber

Die Tastatur ist beim Colour Genie, im Gegensatz zu anderen Rechnern mit in den Speicherbereich einbezogen. Bei vielen Computern übernimmt die Tastaturabfrage ein spezielles IC, daß dem Programm direkt den ASCII-Code der gedrückten Taste mitteilt. Bei solchen Hardwarelösungen ist der Code jeder Taste von vornherein auf den ASCII-Zeichensatz festgelegt und nicht zu ändern.

Der große Vorteil beim Colour Genie ist die softwaremäßige Tastaturkontrolle, bei der der Code jeder Taste vom Treiberprogramm festgelegt wird. Man erreicht dadurch nicht nur eine einfache Anpassung an andere Tastaturbelegungen (Graphikzeichen), sondern kann auch mehrere Tasten auf einmal abfragen und entsprechende Funktionen auslösen.

Damit auch beim schnellen Tippen keine Taste verlorengeht, arbeitet der Treiber nach dem n-key-rollover Prinzip. Dadurch wird erreicht, daß man die nächste Taste schon drücken kann, bevor man die letzte losgelassen hat.

Zu diesem Zweck werden bei jeder Tastaturabfrage die aktuellen Zeilenwerte in einer Tabelle im RAM abgelegt (4036H) und mit den letzten Werten verglichen. Sind beide Werte gleich, so wurde keine neue Taste gedrückt.

Für die Kontrolltasten, die nicht im ASCII-Standard erklärt sind, steht ab 0050H eine Tabelle mit den entsprechenden Werten.

Eine Besonderheit der Routine ist die spezielle Behandlung der BREAK-Taste. Wird BREAK gedrückt, gibt die Routine nicht direkt den Wert zurück, sondern führt vorher noch ein RST 28H aus. Bei 0028H steht ein Sprung ins RAM nach 400CH und dort ein RET. Es geschieht im Normalfall also nichts. Zum Schutz von Programmen kann man aber dadurch die BREAK-Taste sperren. Ändert man durch

```
POKE &H400C, &H00AF : POKE &H400D, &H00C9
```

den RET-Befehl in 400CH in ein XOR A mit nachfolgendem RET ab, so wird die BREAK-Taste nicht mehr erkannt. Ein gestartetes Basicprogramm kann also nicht mehr unterbrochen werden.

Im Interpreter stehen nun folgende Routinen zur Tastaturabfrage zur Verfügung:

```
002BH  Einmaliger Aufruf des Tastaturtreibers. (wie INKEY$)
035BH  wie 002BH, aber ohne Benutzung des DE-Registers
0049H  Warten auf Tastendruck. 002BH wird sooft aufgerufen, bis
       eine Taste gedrückt wurde.
0040H  Eingabe einer Zeile und Darstellung der gedrückten
       Zeichen auf dem Bildschirm (siehe 05D9H)
```

Bildschirmtreiber

Die Bildschirmanzeige stellt einen festgelegten Speicherbereich auf dem Bildschirm dar. Dabei wird zwischen dem Textspeicher (4400H bis 47FFH) und dem Grafikspeicher (4800H bis 57FFH) unterschieden. Je nach Programmierung des CRTCs (siehe Anhang A im Handbuch) und des Ports 255 (Anhang E) wird entweder Text oder Grafik auf dem Bildschirm ausgegeben. Der Bildschirmtreiber ist nur für die Textdarstellung zuständig, die Grafikdarstellung übernehmen die Befehle PLOT, CIRCLE etc.

Bei der Textausgabe setzt sich das dargestellte Bild aus zwei Speicherbereichen zusammen. Das darzustellende Zeichen wird durch den Textspeicher (4400H bis 47FFH), seine Farbe durch den Farbspeicher (F000H bis F3FFH) bestimmt. Im Textspeicher stehen die ASCII-Codes der einzelnen Zeichen, im Farbspeicher die dazugehörigen Farbcodes.

Aufgabe des Bildschirmtreibers ist es, die auszugebenden Zeichen in den Textspeicher zu schreiben und den Farbspeicher entsprechend anzupassen. Die Erzeugung des Videosignals wird dann vom CRTC übernommen.

Eine Besonderheit beim Bildschirmtreiber ist noch die Möglichkeit ihn mit dem DCB-Typ 'Eingabe' aufzurufen. Ist in diesem Fall der Cursor eingeschaltet, so gibt der Treiber den ASCII-Wert des 'unter' dem Cursor befindlichen Zeichens zurück.

Im Bildschirm DCB befindet sich neben der Treiberadresse (30E4H) auch die aktuelle Cursoradresse. Auf dieser Adresse im Textspeicher steht der Cursor und dort erscheint das nächste auszugebende Zeichen. Des weiteren wird im DCB noch der ASCII-Code des Zeichens 'unter' dem Cursor und der aktuelle COLOUR-Wert abgespeichert. Dieser Wert entspricht jedoch nicht dem Wert im Farbspeicher (siehe 3569H im ROM-Listing).

Im Interpreter steht nur eine Routine zur Zeichenausgabe zur Verfügung:

```
0033H Ausgabe eines Zeichens auf dem Bildschirm
      (wie PRINT CHR$(x))
```

Druckertreiber

Der Druckertreiber im ROM ist relativ kurz gehalten, da die meisten Drucker heutzutage über eigene Intelligenz verfügen. Man muß dem Drucker nur den ASCII-Wert des zu druckenden Zeichens übermitteln, die restliche Steuerung übernimmt das Gerät dann selbst.

Die einzige Steueraufgabe des Druckertreibers ist die Kontrolle der Seitenlänge. Man kann durch ein POKE &H4028,x, wobei x die Anzahl der Zeilen pro Druckerseite ist, den Seitenvorschub (ASCII-Code 0CH) durch den Druckertreiber kontrollieren lassen.

Der Druckeranschluß erfolgt über die beiden Ports des PSG (siehe Anhang B im Handbuch). Port A ist nur zur Ausgabe vorgesehen und übergibt das Zeichen zum Drucker. Port B hat zwei Aufgaben: Erstens muß er vom Drucker sogenannte Steuerbits übernehmen, mit denen der Drucker mitteilt ob er schon das nächste Zeichen übernehmen kann, oder noch beschäftigt ist. Die zweite Aufgabe des Ports B ist es, dem Drucker mitzuteilen wann ein Zeichen an Port A anliegt (Strobe).

Für die Druckerausgabe ist vom Interpreter nur eine Routine vorgesehen:

003BH Ausgabe eines Zeichens an den Drucker

Der Druckertreiber kann nur Drucker mit paralleler Schnittstelle bedienen. Falls ein serieller Drucker angeschlossen werden soll, muß man eine entsprechende Treiberroutine schreiben und deren Adresse in den Drucker DCB schreiben.

Cassettenroutinen

Die Cassettenein- und ausgabe wurde nicht über das DCB-Schema realisiert, da die Cassettenoperationen nicht auf einzelnen Zeichen, sondern ganzen Datenblöcken basieren.

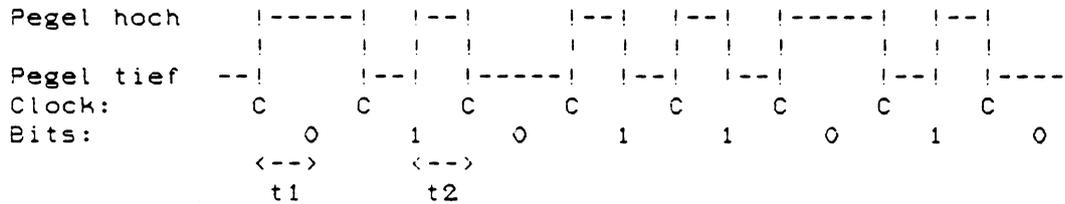
Ein solcher Datenblock ist entweder ein Programm oder durch einen PRINT#-1 Befehl entstanden.

Allen Datenblöcken vorangestellt wird ein sogenannter Leader und ein Sync-Byte mit deren Hilfe der Computer den Anfang eines Datenblocks erkennen kann. Der Leader besteht aus 255 mal dem Wert AAH und das Sync-Byte ist der Wert 66H (vgl. 023FH).

Jedes Byte, daß auf Cassette geschrieben werden soll, wird in seine acht Bits zerlegt und dann bitweise abgespeichert. Zwischen je zwei Bits wird noch ein Synchronisationsimpuls (Clockimpuls) geschrieben, um eventuelle Gleichlaufschwankungen des Rekorders auszugleichen.

Auf der Cassette werden nur zwei verschiedenen Pegel abgespeichert und jedes Bit bzw. jeder Clockimpuls durch einen Pegelwechsel dargestellt. Fehlt zwischen zwei Clockimpulsen der Pegelwechsel, so ist das Bit '0', andernfalls '1'.

Das Byte 5AH (01011010) wird dann folgendermaßen abgespeichert:



Der Abstand zwischen einem Clockimpuls und dem Datenbyte (t1) wird von dem Wert in 4310H, der Abstand von diesem Datenbit zum nächsten Clockimpuls (t2) von dem Wert in 4311H bestimmt.

Das Lesen eines Bandes ist etwas schwieriger. Über den Leader und das Sync-Byte wird der Lesevorgang synchronisiert, damit nicht Clock- und Datenimpulse verwechselt werden. Beim Lesen eines Bytes wartet der Computer auf den (Clockimpuls) und führt dann eine Zeitschleife aus. Danach wird der aktuelle Pegel mit dem letzten Wert verglichen. Falls sich der Pegel geändert hat, ist das Bit gleich '1' ansonsten '0'. Die Wartezeit wird durch den Wert in 4312H bestimmt.

Ändert man die drei genannten Zeitwerte im gleichen Verhältnis, so können Cassettenoperation auch langsamer (bei schlechten Recordern) oder schneller (bei guten Recordern) gemacht werden.

Für Cassettenoperationen stehen folgende Routinen zur Verfügung:

023FH Leader und Sync auf Cassette schreiben
024CH Leader und Sync auf Cassette suchen
021FH Ein Byte auf Cassette schreiben
01EDH Ein Byte von Cassette lesen

Das Cassettenformat

Das Colour Genie kennt zwei verschiedene Cassettenformate: Das Format der SYSTEM-Bänder und das der CLOAD-Bänder. Ein Band, das vom CLOAD-Befehl gelesen werden soll, muß folgendes Format haben:

1. Leader und Sync
2. Ein ASCII-Zeichen für den Filenamen
3. Das Basicprogramm, wie es im Speicher steht
4. Drei Bytes 00H zur Endkennung

Aufzeichnungen von Maschinenspracheprogrammen (SYSTEM-Bänder) teilen sich in einzelne Datenblöcke auf. Zu jedem Datenblock wird seine Länge und die Blockadresse mit aufgezeichnet.

Ein Band, daß mit dem SYSTEM-Befehl geladen werden soll, muß folgendes Format haben:

1. Leader und Sync
2. Ein Byte 55H (SYSTEM-Kennung)
3. 6 Bytes Programmnamen
4. Blockkennung 3CH oder 78H. Ein Byte 3CH ist Kennung für einen Datenblock, 78H kennzeichnet das Aufzeichnungsende.
5. Datenblocks. Das erste Byte eines Datenblocks gibt die Länge des Blocks an. Danach folgt die Adresse, ab der die Daten des Blocks im Speicher abgelegt werden sollen. Nach den Datenbytes schließt eine Prüfsumme den Block ab. Diese Prüfsumme besteht aus einem Byte und ist die Summe aller Datenbytes und der beiden Adressbytes. Während des Ladevorgangs wird diese Summe vom SYSTEM-Befehl errechnet und am Blockende mit der gelesenen Prüfsumme verglichen. Sind beide Summen verschieden, so wird ein 'C' angezeigt, der Ladevorgang aber nicht unterbrochen.
6. Nach dem Byte 78H folgen die beiden Bytes der Einsprungsadresse und der Ladevorgang wird beendet.

Graphikroutinen

Wie die den Cassettenoperationen, ist auch die Graphikausgabe auf einzelnen Routinen aufgebaut, die alle im ROM oberhalb 3000H liegen. Beim Aufruf dieser Routinen ist zu beachten, daß sie den Speicherbereich zwischen 42F0H und 4321H benutzen. Es stehen die folgenden Unterprogramme zur Verfügung:

38A9H Umschaltung auf den FGR-Modus
38B0H Umschaltung auf den LGR-Modus
3852H FCLS (A = Farbcode)
3B8AH PLOT (H = Y-Koordinate, L = X-Koordinate)
3CC6H PLOT (wie 3B8AH, aber mit vertauschten Koordinaten)
3F3AH A = CPOINT (L , H)
3C1FH PLOT D,E TO H,L (Linie ziehen)

Die restlichen Befehle wie CIRCLE und PAINT holen sich ihre Parameter direkt aus dem Programmtext und können daher nicht so leicht von Maschinenspracheprogrammen benutzt werden.

Programmablauf nach dem Einschalten

Nach dem Einschalten des Colour Genies beginnt der Mikroprozessor mit der Programmausführung bei 0000H. Dort werden zuerst die Interrupts gesperrt, da der Speicher (DCBs etc.) noch nicht initialisiert ist.

Diese Grundeinstellung des Speicherbereichs 4000H bis 43FFH wird durch die Start-Routinen erreicht. Start 1 beginnt bei 0674H und schaltet den Bildschirm zuerst auf den Textmodus um. Danach werden die RST-Vektoren und DCBs aufgebaut. Dieser Aufbau wird viermal wiederholt, damit sich die Spannungsversorgung vollständig stabilisieren kann und der Speicher die Daten auch behält.

Die nächsten wichtigen Befehle folgen in Start 2 ab 056DH. Hier wird der Farbspeicher gelöscht und die Programmierungstabellen für den CRTC ins RAM geschrieben. Start 4 und 5 kopieren einen weiteren Teil des ROMs ins RAM und prüfen ob sich eine ROM-Cassette mit einem Basicprogramm im Slot befindet. Ist dies nicht der Fall, dann legt Start 6 (007BH) die Startadresse von Basicprogrammen fest. Diese ist normalerweise 5801H, also nach dem Grafikspeicher. Hält man jedoch während des Startvorgangs die MOD SEL-Taste gedrückt, so wird der gesamte Grafikspeicher für Programme freigehalten.

Falls eine ROM-Cassette mit einem Basicprogramm vorhanden ist, beginnt Start 6 bei 008BH und die Startadresse des Basicprogramms wird auf C001H festgelegt.

Danach wird der Speicherbereich von 41E5H bis 42E7H als Zeilenbuffer reserviert. Hier wird jede eingegebene Zeile zwischengespeichert und erst nach Drücken von RETURN übernommen.

Die folgenden Befehle sperren die sogenannten Disk Basic Vektoren (4152H bis 41E4H). Dies sind 'Ausgänge' aus dem normalen Basic und dienen zur Befehlserweiterung bei Anschluß eines Diskettenlaufwerks. Die Befehlsvektoren werden im Basic alle auf 'SN Error' gestellt und die restlichen Ausgänge durch 'RET' unwirksam gemacht. Will man einen Ausgang selbst nutzen, so braucht man nur den Vektor durch einen Sprungbefehl auf die eigene Routine zu ersetzen.

So kann z.B. durch folgende POKEs der Befehl LOAD anstelle von CLOAD benutzt werden: POKE &H4189, &H1F : POKE &H418A, &H2C. Im folgenden wird dann der CRTC programmiert, das SP-Register gesetzt, noch einmal auf ROM-Cassetten getestet und ein eventuell vorhandenes Maschinenspracheprogramm gestartet. Danach wird MEM SIZE abgefragt und dementsprechend die Speicherobergrenze festgelegt. Drückt man als Antwort nur 'RETURN', so wird der gesamte RAM-Speicher ab 4000H ausgetestet und die oberen 256 Bytes für die SHAPE-Tabelle freigehalten. Gibt man jedoch eine Speicheradresse an, so wird überprüft ob sie tatsächlich zum RAM-Speicher gehört und diese Adresse als Obergrenze des Speichers angenommen. Anhand dieses Wertes werden dann alle anderen speicherabhängigen Parameter errechnet, der Text 'COLOUR BASIC' ausgegeben und zum aktiven Befehlsmodus gesprungen.

Interne Abspeicherung

Jede eingegebene Programmzeile wird vom Interpreter in einen Zwischencode umgewandelt. Dadurch wird nicht nur der Speicherbedarf verringert, sondern auch die Ausführungszeit gekürzt.

Jeder Basicbefehl bekommt dabei ein bzw. zwei Bytes, sogenannte 'Token', zugeordnet.

Die meisten Basicbefehle werden intern durch einen Wert zwischen 128 und 251 repräsentiert. Die restlichen Befehle brauchen zwei Werte, wobei der erste 255 ist und der zweite zwischen 128 und 153 liegt.

Einen Überblick gibt eine Tabelle am Ende des Buches.

Jede Zeilennummer einer Programmzeile wird intern als 16 Bit Wert (2 Bytes) abgespeichert. Zeilennummer, die zu Befehlen gehören (z. B. GOTO 10), werden ziffernweise abgespeichert. Der Befehl GOSUB 2 braucht also 2 Bytes (1 Byte für den Befehl und 1 Byte für eine Ziffer), der Befehl GOSUB 10000 dagegen 6 (1 Byte für den Befehl und 5 Bytes für die 5 Ziffern).

Zu jeder Zeile wird zusätzlich die Endadresse der Zeile +1 abgespeichert. Dieser 'Link' (engl. Verbindung) zur nächsten Zeile ermöglicht es den Programmtext schneller nach einer bestimmten Zeile abzusuchen.

Das Ende jeder Zeile wird zusätzlich durch den Wert 00H gekennzeichnet.

Daraus ergibt sich für jede Zeile ein minimaler Speicherbedarf von 5 Bytes (2 Bytes Link, 2 Bytes Zeilennummer und 1 Byte Endkennung).

Als Beispiel soll nun die interne Darstellung des folgenden Programms dienen:
(vgl. Befehlstabelle und ASCII-Tabelle am Ende des Buches)

```
10 CLS
20 PRINT"Hallo !"
30 FGR:FCLS 1:LGR
40 GOTO 10
```

Dieses Programm steht so im Speicher:
(Alle Werte in Hexadezimal)

```
5801: 07 58 0A 00 84 00
5807: 16 58 14 00 B2 22 48 61 6C 6C 6F 20 21 22 00
5816: 25 58 1E 00 FF 85 3A FF 87 20 31 3A FF 86 00
5825: 2E 58 28 00 8D 20 31 30 00
582E: 00 00
```

Die Startadresse des Basicprogramms (hier 5801H) wird durch den Wert in den Speicherzellen 40A4H und 40A5H bestimmt. Die Endadresse plus zwei (hier 5830H) steht in den Speicherzellen 40F9H und 40FAH.

Die erste Zeile (Zeile 10) besteht aus 6 Bytes. Die ersten beiden Bytes bilden den Link zur nächsten Zeile (= 5807H) die nächsten beiden ergeben die Zeilennummer (000AH = 10). Zu beachten ist, daß immer das niederwertigste Byte vor dem höherwertigen Byte abgespeichert wird. Nach der Zeilennummer folgt der Zwischencode der Zeile. Wie aus der Befehlstabelle hervorgeht, stellt das Token 84H den Befehl CLS dar. Das Zeilenende ist mit 00H gekennzeichnet.

In der nächsten Zeile wird nur das Befehlsword PRINT im Zwischencode dargestellt, der Text wurde Zeichen für Zeichen übernommen (vgl. ASCII-Tabelle).

Zeile 30 enthält Befehle, die sich auf die Grafik des Colour Genies beziehen. Diese Befehle brauchen zwei Token im Speicher (FF 85 = FGR, FF 87 = FCLS, FF 86 = LGR). Die durch ein Leerzeichen vom Befehl FCLS getrennte 1 ist auch im Speicher durch den Wert 20H von den Token FF 87 getrennt. Es werden also bei der Zwischencodeerzeugung keine Leerzeichen gelöscht.

Der Link der letzten Zeile zeigt auf das Ende des Basicprogramms, daß durch einen Null-Link gekennzeichnet wird. Zusammen mit dem Zeilenende der letzten Zeile, steht dann 3 mal der Wert 00H im Speicher. Diese 3 aufeinanderfolgenden Nullen werden beim CLOAD-Befehl zur Erkennung des Programmendes verwendet.

Im Anschluß an den Programmtext werden die Variablen abgespeichert.
 Jeder Variablenname kann aus ein oder zwei Zeichen, wobei das erste Zeichen ein Buchstabe sein muß, bestehen.
 Ganzzahlige Werte brauchen 2, Werte einfacher Genauigkeit 4, Werte mit doppelter Genauigkeit 8 und Stringwerte 3 Bytes. Da Variablen ausser durch ihren Namen auch durch ihren Typ unterschieden werden, muß der Typcode mit abgespeichert werden. Dieser Typcode wird auch gleichzeitig als Link zur nächsten Variablen benutzt. Addiert man nämlich zur Adresse des Typcodes den Wert des Typcodes + 3, so erhält man die Adresse der nächsten Variablen im Speicher.

Es ergibt sich also für ganzzahlige Variablen ein Speicherbedarf von 5 Bytes (1 Byte Typcode, 2 Bytes Namen, 2 Bytes Wert). Variablen einfacher Genauigkeit brauchen insgesamt 7, Variablen doppelter Genauigkeit 11 und Stringvariablen 6 Bytes.

Die Stringvariablen machen insofern eine Ausnahme, als daß ihr 'Wert' - also die Zeichenkette - nicht im Variablenspeicher, sondern im Stringspeicher steht. Die 6 Bytes Platzbedarf einer Stringvariablen spalten sich dabei in folgende Teile auf: 1 Byte Typcode (= 3), 2 Bytes Variablennamen, 1 Byte Länge der Zeichenkette und 2 Bytes Adresse der Zeichenkette im Stringspeicher bzw. (bei Stringkonstanten) im Programmtext.

Das folgenden Programm soll hier als Beispiel dienen:

```
10 B=100:BX=21
20 C3=27:D7#=1D+5
30 A$="KONSTANTE"
```

```
5801: 11 58 0A 00 42 D5 31 30 30 3A 42 25 D5 32 31 00
```

```
5811: 24 58 14 00 43 33 D5 32 37 3A 44 37 23 D5 31 44 CD
      35 00
```

```
5824: 34 58 1E 00 41 24 D5 22 53 54 52 49 4E 47 22 00
```

```
5834: 00 00
```

```
5836: 04 00 42 00 00 48 87
```

```
583D: 02 00 42 15 00
```

```
5842: 04 33 43 00 00 58 85
```

```
5849: 08 37 44 00 00 00 00 00 50 43 91
```

```
5854: 03 00 41 09 2C 58
```

Das Programm belegt den Speicher von 5801H bis 5833H.
In 5834H/5835H steht der Null-Link zur Kennzeichnung des Programmendes. Ab 5836H folgen die Variablen in der Reihenfolge wie sie im Programm auftauchen.
Als erstes steht der Typcode im Speicher. Daran anschließend die beiden Bytes des Variablennamens in umgekehrter Reihenfolge. Fehlt das zweite Zeichen des Namens, so wird 00H eingesetzt. Zum Schluß ist der Wert der Variablen in der internen Darstellung abgespeichert. Eine genaue Erklärung dieser Darstellungsart steht an anderer Stelle in diesem Buch.

Die Adresse einer Variable, die man durch den VARPTR-Befehl erhält, ist immer die Adresse des ersten Bytes des Wertes (also 5839H für B).

Die erste Variable hat keine explizite Typangabe und wird daher mit einfacher Genauigkeit verarbeitet. Die zweite Variable hat zwar den selben Namen, unterscheidet sich aber durch die Typangabe von der ersten.

Bei der Stringvariablen am Ende ist nur die Länge (9 Zeichen) und die Adresse der zugehörigen Zeichenkette abgespeichert (582CH).

Bei Feldvariablen sieht die Speicherung etwas anders aus. Ein Feld besteht immer aus Variablen gleichen Typs und gleichen Namens die durch ihren Index unterschieden werden. Daher werden Typcode und Namen eines Feldes nur einmal abgespeichert. Da bei Feldern der Typcode nicht als Link dienen kann, wird zusätzlich die Gesamtlänge des Feldes abgespeichert. Danach folgt die Anzahl der Dimensionen und dann für jede Dimension der maximale Index + 1 als 16Bit Wert. Am Schluß stehen die Werte der einzelnen Feldelemente mit jeweils 2 (Ganzzahlig), 4 (Einfache Genauigkeit), 8 (Doppelte Genauigkeit) oder 3 Bytes (Strings). Die genaue Reihenfolge erhält man, wenn man die Indizes der Reihenfolge nach durchzählt. Für das Feld A(2,1) ergibt sich also folgende Reihenfolge:
A(0,0), A(1,0), A(2,0), A(0,1), A(1,1), A(2,1)

Eingabe und Ausführung von Befehlen und Programmen

Die Eingabe von Befehlen und Programmzeilen geschieht im sogenannten aktiven Befehlsmodus. Dieser Programmteil des ROMs (ab 1A19H) übernimmt die Zeileneingabe und die Abspeicherung neuer Programmzeilen.

Jede eingegebene Zeile wird, falls die Eingabe nicht mit BREAK beendet wurde, in den Zwischencode umgewandelt (1BC0H ff). Steht am Anfang der Befehlszeile keine Zeilennummer, dann wird die Zeile direkt ausgeführt ansonsten ins Programm übernommen

Die Ausführung von Basicprogrammen und Befehlen läuft über die Programmschleife (1D1EH). Das HL-Register enthält immer die Adresse des nächsten auszuführenden Befehls bzw. Tokens. Im ROM-Listing ist diese Adresse mit PTZ ('ProgrammTextZeiger') bezeichnet. Aus dem Tokenwert und der Sprungadressentabelle wird dann die Adresse der Befehlsroutine ermittelt.

Jede Routine erhält die Adresse ihrer Parameter im HL-Register mitgeliefert und muß dafür sorgen, daß diese abgearbeitet werden. Bei der Rückkehr in die Programmschleife muß der PTZ auf das Befehls- bzw. Zeilenende zeigen.

Der aktuelle PTZ wird (vor der Befehlsausführung) im RAM bei 40E6H/40E7H abgelegt. Dadurch weiß die RESUME-Routine, ab wo der letzte Befehl wiederholt werden muß. Der aktuelle Stackpointer wird bei 40E8H/40E9H abgespeichert. Der Bereich oberhalb der Stackpointeradresse ist das sogenannte Basic-Stack. Hier werden von GOSUB und FOR die Parameter für RETURN und NEXT abgespeichert.

Diese Parameter werden folgendermaßen im Stack abgelegt:

GOSUB:

(vgl. GOSUB ab 1EB1H ff und RETURN ab 1EDEH)

(SP + 04H) : LSB des PTZ
(SP + 03H) : MSB des PTZ
(SP + 02H) : LSB der aktuellen Zeilennummer
(SP + 01H) : MSB der aktuellen Zeilennummer
(SP + 00H) : 91H (GOSUB-Kennung)

Der PTZ ist die Adresse, ab der die Programmausführung bei RETURN fortgesetzt werden soll.

FOR-Schleife mit einer Variablen einfacher Genauigkeit:
(vgl. 1CA1H ff)

(SP + 10H) : LSB des PTZ
(SP + 0FH) : MSB des PTZ
(SP + 0EH) : LSB der aktuellen Zeilennummer
(SP + 0DH) : MSB der aktuellen Zeilennummer
 Endwert der Schleife:
(SP + 0CH) : LSB
(SP + 0BH) : LSB
(SP + 0AH) : MSB
(SP + 09H) : EXP
 Schrittweite der Schleife:
(SP + 08H) : LSB
(SP + 07H) : LSB
(SP + 06H) : MSB
(SP + 05H) : EXP
(SP + 04H) : 01H (= VT - 3)
(SP + 03H) : SGN der Schrittweite (FFH, 00H oder 01H)
(SP + 02H) : LSB der Adresse der Schleifenvariablen
(SP + 01H) : MSB der Adresse der Schleifenvariablen
(SP + 00H) : 81H (FOR-Kennung)

FOR-Schleife mit einer Integervariablen

(SP + 10H) : LSB des PTZ
(SP + 0FH) : MSB des PTZ
(SP + 0EH) : LSB der aktuellen Zeilennummer
(SP + 0DH) : MSB der aktuellen Zeilennummer
(SP + 0CH) : LSB des Endwerts
(SP + 0BH) : MSB des Endwerts
(SP + 0AH) : LSB der Schrittweite
(SP + 09H) : MSB der Schrittweite
(SP + 08H) : Unbenutzt
(SP + 07H) : Unbenutzt
(SP + 06H) : Unbenutzt
(SP + 05H) : Unbenutzt
(SP + 04H) : FFH (= VT - 3)
(SP + 03H) : SGN der Schrittweite (FFH, 00H oder 01H)
(SP + 02H) : LSB der Adresse der Schleifenvariablen
(SP + 01H) : MSB der Adresse der Schleifenvariablen
(SP + 00H) : 81H (FOR-Kennung)

Der PTZ zeigt auf den ersten Schleifenbefehl, die aktuelle Zeilennummer ist die Nummer dieser Befehlszeile.

Das interne Variablenformat

Ganze Zahlen

Eine Speicherzelle im Colour Genie sind immer 8 Bits oder kurz 'Byte'. Der höchste Wert, den man mit einem Byte darstellen kann ist 11111111 (= 255). Da die Befehle PEEK und POKE immer auf eine Speicherzelle (ein Byte) zugreifen, können nur Werte zwischen 0 und 255 angegeben werden.

Nimmt man nun zwei hintereinanderliegende Speicherstellen zusammen, so können mit den zwei Bytes (16 Bits), Werte zwischen 0 und 65535 dargestellt werden.-

Die unteren 8 Bits einer solchen 16 Bit Zahl stehen immer zuerst im Speicher. Soll also z.B. die Binärzahl 0101101011000011 in den Speicherzellen 20000 und 20001 abgespeichert werden, erhält die erste Zelle 11000011 und die zweite 01011010.

Auf diese Weise werden im Colour Genie die Zeilennummern abgespeichert.

Wieso dann nicht Zeilennummern bis 65535 erlaubt sind, liegt daran, daß z.B. die Zeilennummern 65534 und 65535 anders verwendet werden. So bekommt jeder Befehl der ohne Zeilennummer - also zur direkten Ausführung - eingegeben wird, die Zeilennummer 65535 zugeordnet. So kann die Fehleroutine entscheiden, ob bei einer Fehlermeldung die Zeilennummer mit angegeben wird oder nicht. Während der MEM SIZE Abfrage ist die Zeilennummer auf 65534 festgelegt. In diesem Fall springt die Fehleroutine zur MEM SIZE Abfrage zurück.

Zur Darstellung von negativen Werten, wird im Colour Genie die Anzahl der Bits einer Integerzahl auf 15 beschränkt und das 16. Bit (höchstes Bit) als Vorzeichen genommen.

Die Binärzahl 0111111111111111 (Eine 0 und 15 Einsen) hat dann den Wert +32767. Setzt man das 16. Bit auf '1', so erhält man eine negative Nummer.

Aber 1111111111111111 (16 Einsen) im Integerformat ist nicht -32767, sondern -1. Es gibt zwei Wege den Wert einer solchen Integerzahl zu errechnen:

Falls das Vorzeichenbit '1' ist, so ermittelt man den Wert der 16 Bits, im obigen Beispiel ergibt dies 65535 (16 Einsen). Von diesem Wert zieht man dann 65536 ab und erhält den richtigen Wert (hier -1). Ist das Vorzeichenbit 0, dann geben die verbleibenden 15 Bits den richtigen Wert an.

Die zweite Methode ist etwas komplizierter. Wenn das 16. Bit gleich '0' ist, so bleibt alles beim alten. Ist es aber '1', so vertauscht man in restlichen 15 Bits, alle '1' mit '0' und umgekehrt. Dann wird eins addiert und man erhält den positiven Wert der (negativen) Integerzahl.

Einfache und doppelte Genauigkeit (Fließkommaformat)

Das Integerformat erlaubt nur die Verarbeitung ganzer Zahlen. Zur Darstellung von Brüchen im Binärsystem führt man nun einen 'Binärpunkt' ein.

Im Integerformat verdoppelt sich der Stellenwert der einzelnen Binärziffern von rechts nach links. Bei der Zahl 111 hat die erste Ziffer von rechts den Stellenwert 1, die nächste Ziffer links daneben erhält den doppelten Stellenwert (2) usw. Geht man von links nach rechts vor, so halbiert sich der Stellenwert jeweils. Rechts der Einerstelle steht dann der Stellenwert $1/2$, dann $1/4$, $1/8$ usw. Zur Kennzeichnung der Einerstelle schreibt man dann rechts davon einen 'Binärpunkt'. Die Binärzahl 101.011 hat dann den Wert 5.375 ($4+1+1/4+1/8$).

Da der Binärpunkt aber nicht mit abgespeichert werden kann, ändert man die Schreibweise von 101.011 in $0.101011 * 2$ hoch 3. Die Zahl wird also in die sogenannte Mantisse (0.101011) und den Exponenten (2 hoch 3) aufgespalten. ($1/2 + 1/8 + 1/32 + 1/64 * 8 = 5.375$)

Zur Erhöhung der Genauigkeit werden alle Zahlen mit einer möglichst großen Anzahl von Nachkommastellen abgespeichert. Der Binärpunkt wird dazu soweit nach rechts verschoben, bis alle Nullen zwischen dem Binärpunkt und der ersten '1' gelöscht sind. Die Binärzahl $0.00101 * 2$ hoch 3 wird als $0.10100 * 2$ hoch 1 gespeichert.

Für die Zahl 11.4375 ergeben sich demnach folgende Darstellungsmöglichkeiten:

1. 001011.0111
($8 + 2 + 1 + 1/4 + 1/8 + 1/16 = 11.4375$)
2. $0.0010110111 * 2$ hoch 6
($1/8 + 1/32 + 1/64 + 1/256 + 1/512 + 1/1024 * 64 = 11.4375$)
3. $0.1011011100 * 2$ hoch 4
($1/2 + 1/8 + 1/16 + 1/64 + 1/128 + 1/256 * 16 = 11.4375$)

Da bei der 3. Möglichkeit das erste Bit nach dem Binärpunkt immer eine '1' ist, braucht dieses Bit nicht mit abgespeichert zu werden.

Diese Tatsache wird im Colour Genie zur Vorzeichenkennung genutzt. Vor der Speicherung wird diese '1' gelöscht und eine '0' für positives bzw. '1' für negatives Vorzeichen eingesetzt. Die Zahl +11.4375 ist dann gleich $0.0011011100 * 2$ hoch 4 und die Zahl -11.4375 gleich $0.1011011100 * 2$ hoch 4.

Von den 4 Bytes einer Zahl einfacher Genauigkeit stehen 3 Bytes für die Mantisse zur Verfügung, die 24 Bits lang ist. Das vierte Byte enthält den (Zweier-)Exponenten. Da der Exponent sowohl positiv als auch negativ sein kann, muß ein Bit des Exponentenbytes für das Vorzeichen reserviert werden. Dem eigentlichen Exponenten stehen dann 7 Bits zur Verfügung. Zusätzlich wurde noch festgelegt, daß eine Zahl den Wert 0 hat, falls das Exponentenbyte Null ist.

Dies hat den Vorteil, daß die Prüfung auf Null auf ein Byte beschränkt bleibt.

Im Exponentenbyte steht nun der Zweierexponent +128. Dem Exponenten 129 entspricht also eine Multiplikation der Mantisse mit 2 ($= 2$ hoch $(129 - 128)$), dem Exponenten 126 eine Multiplikation mit 0.25 ($= 2$ hoch $(126 - 128)$).

Die größte Zahl, die auf diese Weise dargestellt werden kann, ist 2 hoch $127 = 1.701411 \cdot 10$ hoch $38 = 1.701411E38$.

Die doppelte Genauigkeit wird nach dem selben Schema aufgebaut, nur daß für die Mantisse 7 Bytes ($= 56$ Bits) zur Verfügung stehen.

Wie beim Integerformat auch, werden die 4 bzw. 8 Bytes einer Fließkommazahl in umgekehrter Reihenfolge im Speicher abgelegt. Das unterste Byte der Mantisse, das LSB (engl. Least significant Byte, niederwertigstes Byte) steht zuerst im Speicher. Vor dem Exponenten, der als letztes abgespeichert wird, steht das höchste Byte (engl. Most significant Byte, kurz MSB, höchstwertigstes Byte) der Mantisse mit dem Vorzeichenbit (vgl. Seite 97 im Handbuch).

Zur Verdeutlichung des Fließkommaformats sollen nun die folgenden beiden Beispiele dienen.

Angenommen, die Variable A hat den Wert 10. Über den VARPTR-Befehl erhält man die Adresse der Variablen und ein PEEK auf diese und die nächsten drei Adressen ergibt vier Werte in folgender Reihenfolge:

0 0 32 132 oder binär 00000000 00000000 00100000 10000100

Die ersten drei Werte sind die Mantisse in umgekehrter Reihenfolge, das vierte der Exponent. Zieht man vom Exponenten 128 ab, so ergibt dies einen Exponenten von 4, die Mantisse muß also mit 2^4 (= 16) multipliziert werden. Die Mantisse in der richtigen Reihenfolge und einer '1' statt des Vorzeichenbits ist dann:

.10100000 00000000 00000000 = $1/2 + 1/8 = 0.625$

Mit 16 multipliziert ergibt das genau 10.

Bei einer anderen Variablen erhält man über VARTPTR und PEEK die Werte 0, 208, 201 und 131. Welcher Wert wurde der Variablen zugewiesen ?

Der Exponent ist 3 (= 131 - 128) und die Mantisse in der richtigen Reihenfolge ist 11001001 11010000 00000000. Die '1' im höchsten Bit zeigt, daß die Zahl negativ ist. Die Errechnung der Mantisse sieht dann folgendermaßen aus: (Statt des Vorzeichenbits wurde wieder eine '1' eingesetzt)

```
.1 1 0 0 1 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
-----> 1/4096
-----> 1/1024
-----> 1/512
-----> 1/256
-----> 1/32
-----> 1/4
-----> 1/2
-----
= .78833
```

Mit Zweierexponenten und Vorzeichen ergibt dies einen Wert von -6.30664

Zeichenketten (Strings)

Im Gegensatz zu Zahlenwerten, teilt sich bei Strings die Abspeicherung in zwei Teile. Der erste Teil, der sogenannte Stringvektor, besteht aus 3 Bytes und enthält die Länge der Zeichenkette sowie ihre Adresse im Speicher. Der zweite Teil ist die Zeichenkette selbst, die meistens im Stringspeicher steht.

Über den VARPTR-Befehl erhält man nur die Adresse des ersten Teils, nicht die Adresse der Zeichenkette. Ein PEEK auf dieser und den beiden nächsten Adresse ergibt dann als ersten Wert die Stringlänge und als zweiten und dritten Wert die Adresse der eigentlichen Zeichenkette (auch hier stehen wieder die unteren 8 Bits der 16Bit Adresse zuerst-im Speicher).

Angenommen man will wissen wo die Zeichenkette der Stringvariablen A\$ im Speicher steht, so erhält man die Adresse auf folgende Weise:

```
PRINT PEEK( VARPTR(A$)+1 ) + PEEK( VARPTR(A$)+2 ) * 256
```

Die Rechenroutinen des Colour Genies

Wie im Mikroprozessor auch, laufen alle Rechnungen im Colour Genie Basic über einen 'Akkumulator'. Über diesen Zwischenspeicher werden alle Argumente an die Rechenroutinen übergeben, die ihrerseits das Ergebnis auch wieder dort ablegen.

Im Colour Genie gibt es zwei solcher Zwischenspeicher genannt X und Y (411DH ff und 4127H ff). Der Zwischenspeicher X wird für alle Funktionen mit einem Argument (SIN, COS, INT, SQR etc.) verwendet und enthält auch grundsätzlich das Ergebnis. Der Zwischenspeicher kann alle vier Variablenformate aufnehmen. Welches Format sich gerade im Zwischenspeicher X befindet, wird durch den Variablentyp (VT) an der Stelle 40AFH bestimmt. Der VT ist als die Anzahl der Bytes, die den Wert der Variablen enthalten, festgelegt. Der VT eines Integerwertes ist also 2 (Eine Integerzahl besteht aus 2 Bytes), der eines Wertes einfacher Genauigkeit 4 (Das Singleformat braucht 4 Bytes) und der VT für die doppelte Genauigkeit ist 8 (Das Doubleformat braucht 8 Bytes).

Die Stringfunktionen benutzen ebenfalls den Zwischenspeicher X und belegen ihn aber mit der Adresse des Stringvektors.

Soll nun z.B. die Wurzel einer SNG-Zahl errechnet werden, so muß man die 4 Bytes in den Zwischenspeicher X übertragen, den VT auf 4 setzen und kann dann die SQR-Routine aufrufen. Das Ergebnis steht dann ebenfalls wieder in X.

Bei allen Routinen mit zwei Argumenten (Grundrechenarten und das Potenzieren) ist die Werteübergabe anders geregelt. Im Integerformat werden die beiden 16Bit Werte in den Prozessorregistern DE und HL übergeben. Im Singleformat wird das eine Argument in X und das andere in den beiden Prozessorregistern BC und DE übergeben. B enthält dabei den Exponenten, C das MSB der Mantisse und DE die beiden anderen Mantissenbytes. Bei doppelter Genauigkeit wird der Zwischenspeicher Y für die Aufnahme des zweiten Arguments benutzt. In allen Fällen befindet sich nach der Ausführung der Rechenroutine das Ergebnis wieder im Zwischenspeicher X.

Im ROM stehen nun folgende Rechenroutinen zur Verfügung:

(X und Y bezeichnen den jeweiligen Zwischenspeicher, BCDE die beiden Register BC und DE, (HL) die Adresse des Wertes und (SP) daß sich der Wert im Stack befindet)

Umwandlungsroutinen zur Ein- und Ausgabe

Jeder Zahlenwert muß von der 'externen' in die 'interne' Darstellung verwandelt werden. Eine vom Benutzer eingegebene Zahl sieht der Computer nämlich nicht als Dezimalzahl, sondern als die Werte der einzelnen Ziffern nach dem ASCII-Code. Die '1' einer Zahl stellt demnach für den Computer nicht den Wert 1 dar, sondern den Wert des Zeichens '1', also 48 (vgl. ASCII-Tabelle).

Für die Umwandlung vom externen (ASCII-)Format zum internen Binärformat stehen im ROM verschiedene Routinen zur Verfügung.

Für die Eingabe:

0E6CH Umwandlung einer Zeichenkette bestehend aus
Ziffernzeichen, Vorzeichen ('+' oder '-'),
Dezimalpunkt, Exponentenangabe ('E' oder 'D') und
einer Typangabe ('%', '!') oder '#')
Ergebnis in X

1E5AH Umwandlung einer Zeichenkette, Ergebnis im HL-
Register. (Für Zeilennummer und MEM SIZE-Abfrage)

Für die Ausgabe:

0FAFH Ausgabe des Wertes im HL-Register (0 - 65535)
(Für Zeilennummern)

0FBDH Umwandlung von X in einen unformatierten String
ab 4130H (Für normales PRINT und STR\$)

0FBEH Umwandlung von X in einen formatierten String
ab 4130H (Für PRINT USING)

Durch einen CALL 28A7H im Anschluss an die Umwandlungsroutinen 0FBDH und 0FBEH wird der erzeugte String ausgegeben.

Weitere Hilfsroutinen

Adresse der Routine	Funktion
09A4H	(SP) = X (SNG) X in den Stack retten
09B1H	X = BCDE = (HL) (SNG) X und BCDE mit den ab (HL) stehenden 4 Bytes laden
09B4H	X = BCDE (SNG) BCDE in X abspeichern
09BFH	BCDE = X (SNG) BCDE mit X laden
09C2H	BCDE = (HL) (SNG) BCDE mit den ab (HL) stehenden 4 Bytes laden
09CBH	(HL) = X (SNG) X in (HL) bis (HL + 3) abspeichern
09F4H	X = Y (DBL)
09F7H	X = (HL) (SNG oder DBL je nach VT) X mit den ab (HL) stehenden 4 oder 8 Bytes laden
09FFH	(HL) = X (SNG oder DBL je nach VT) X in (HL) bis (HL + 3 (7)) abspeichern
0A9AH	X = HL (INT) Kopiert den Integerwert in HL nach X

Mathematische Funktionen

Adresse der Routine	Ausgeführte Rechnung	Genauigkeit des Arguments	Genauigkeit des Ergebnisses
0977H	X = ABS (X)	INT, SNG, DBL	
15BDH	X = ATN (X)	INT, SNG, DBL	SNG
0ABDH	X = CDBL (X)	INT, SNG, DBL	DBL
0A7FH	X = CINT (X)	INT, SNG, DBL	INT
0AB1H	X = CSNG (X)	INT, SNG, DBL	SNG
1541H	X = COS (X)	INT, SNG, DBL	SNG
1439H	X = EXP (X)	INT, SNG, DBL	SNG
0B26H	X = FIX (X)	INT, SNG, DBL	
0B37H	X = INT (X)	INT, SNG, DBL	
0809H	X = LOG (X)	INT, SNG, DBL	SNG
14C9H	X = RND (X)	INT, SNG, DBL	SNG
098AH	X = SGN (X)	INT, SNG, DBL	INT
1547H	X = SIN (X)	INT, SNG, DBL	SNG
13E7H	X = SQR (X)	INT, SNG, DBL	SNG
15A8H	X = TAN (X)	INT, SNG, DBL	SNG

Test- und Vergleichsroutinen

(CP bedeutet Compare wie im Z80 Assembler)

Adresse der Routine	Operation	Genauigkeit des Arguments	Ergebnis
0020H	Testet den VT		
0AD9H	VT auf INT setzen		
0AEFH	VT auf SNG setzen		
0AECB	VT auf DBL setzen		
0994H	A = SGN (X)	INT, SNG, DBL	A-Register
099BH	A = SGN (X)	INT	A-Register
0955H	A = SGN (X)	SNG, DBL	A-Register
0018H	CP HL , DE	-- (Register)	A-Register
0A0CH	CP X , BCDE	SNG	A-Register
0A39H	CP HL , DE	INT	A-Register
0A4FH	CP X , Y	DBL	A-Register
0A78H	CP Y , X	DBL	A-Register

Grundrechenarten

Adresse der Routine	Ausgeführte Rechnung	Genauigkeit
0B2DH	$X = DE + HL$	INT
0BC7H	$X = DE - HL$	INT
0BF2H	$X = DE * HL$	INT
2490H	$X = DE / HL$	INT
0716H	$X = BCDE + X$	SNG
0713H	$X = BCDE - X$	SNG
0847H	$X = BCDE * X$	SNG
08A2H	$X = BCDE / X$	SNG
0C77H	$X = X + Y$	DBL
0C70H	$X = X - Y$	DBL
0DA1H	$X = X * Y$	DBL
0DE5H	$X = X / Y$	DBL
093EH	$X = X * 10$	SNG
0E4DH	$X = X * 10$	DBL
0F0AH	$X = X * 10$	SNG, DBL
0897H	$X = X / 10$	SNG
0DDCH	$X = X / 10$	DBL
0F18H	$X = X / 10$	SNG, DBL
0708H	$X = X + 1/2$	SNG
070BH	$X = (HL) + X$	SNG
0710H	$X = (HL) - X$	SNG
08A0H	$X = (SP) / X$	SNG
097BH	$X = -X$	INT, SNG, DBL

Verwendete Schreibweise

A,B,C,D,E H,L,BC,DE, HL,IX,IY, SP,PC	Bezeichnung der entsprechenden Z80-Register
BCDE	Zusammenfassung des BC und DE Registers zur Aufnahme eines Wertes einfacher Genauigkeit
X	Zwischenspeicher X (ab 411DH)
Y	Zwischenspeicher Y (ab 4127H)
Exp (X)	Exponent des Wertes im Zwischenspeicher X
Exp (Y)	Exponent des Wertes im Zwischenspeicher Y
Exp	Exponent eines Fließkommawertes
Sign	Vorzeichen
VT	Variablentyp (02 = INT, 03 = STR, 04 = SNG, 08 = DBL)
ZP	Zeilenpointer, (= Link)
ZN	Zeilennummer
PTZ	Programmtextzeiger
A= B	A ist gleich B
A: B	A erhält die Adresse von B (A 'zeigt' auf B)
A,n	Bit n des Registers A (andere Register entsprechend)
I:	Liste der Eingabeparameter
O:	Liste der Ausgabeparameter
UPRO	Unterprogramm
--	Der Befehl ist unbenutzt
'*'	Das folgende Byte ist doppelt verwendet

```

; Start des BASIC-Interpreter ROMs
; Einsprung bei 0000H nach Einschalten des Geräts oder nach <RESET>-<R>
; Kaltstart

0000 F3          DI          ;Interrupts sperren
0001 AF          XOR        A          ;A=0
0002 C37406      JP         0674H      ;Weiter bei 0674H

0005 C30040      JP         4000H      ;--

0008 C30040      JP         4000H      ;RST 08H: Sprung nach 4000H und
;von dort weiter bei 1C96H

000B E1          POP        HL         ;--
000C E9          JP         (HL_)

000D C30000      JP         0000H      ;--

0010 C30340      JP         4003H      ;RST 10H: Sprung nach 4003H und
;von dort weiter bei 1D78H

; DCB-Aufruf Eingabe (AF,DE)
; I: DE = DCB-Adresse
; O: A = Eingegebenes Byte

0013 C5          PUSH       BC         ;BC retten
0014 0601        LD         B,01H      ;DCB-Typ: Eingabe
0016 182E        JR         0046H      ;und DCB aufrufen

0018 C30640      JP         4006H      ;RST 18H: Sprung nach 4006H und
;von dort weiter bei 1C90H

; DCB-Aufruf Ausgabe (AF,DE)
; I: DE = DCB-Adresse
; A = Auszugebendes Byte
; O: -

001B C5          PUSH       BC         ;BC retten
001C 0602        LD         B,02H      ;DCB-Typ: Ausgabe
001E 1826        JR         0046H      ;und DCB aufrufen

0020 C30940      JP         4009H      ;RST 20H: Sprung nach 4009H und
;von dort weiter bei 25D9H

; DCB-Aufruf Ein- und Ausgabe (AF,DE) (unbenutzt)
; I: DE = DCB-Adresse
; O: ?

0023 C5          PUSH       BC         ;BC retten
0024 0604        LD         B,04H      ;DCB-Typ: Ein- und Ausgabe
0026 181E        JR         0046H      ;und DCB aufrufen

```

```

0028 C30C40          JP      400CH          ;RST 28H: Sprung nach 400CH
                                     ;(Break-Vektor, freigehalten für
                                     ;DOS

; Hole Byte von Tastatur (AF,DE)
; I: -
; O: A = ASCII-Code der gedrückten Taste oder 00H wenn keine Taste gedrückt

002B 111540          LD      DE,4015H          ;DE= Adresse des Tastatur DCBs
002E 18E3            JR      0013H          ;weiter bei 0013H

0030 C30F40          JP      400FH          ;RST 30H: Sprung nach 400FH
                                     ;(freigehalten für DOS)

; Ausgabe eines Bytes auf den Bildschirm (AF,DE)
; I: A = ASCII-Code des darzustellenden Zeichens
; O: -

0033 111D40          LD      DE,401DH          ;DE= Adresse des Bildschirm DCBs
0036 18E3            JR      001BH          ;weiter bei 001BH

0038 C31240          JP      4012H          ;RST 38H: Sprung nach 4012H
                                     ;(Interrupt-Vektor, freigehalten
                                     ;für DOS)

; Ausgabe eines Bytes auf den Drucker (AF,DE)
; I: A = ASCII-Code des zu druckenden Zeichens
; O: -

003B 112540          LD      DE,4025H          ;DE= Adresse des Drucker DCBs
003E 18DB            JR      001BH          ;weiter bei 001BH

0040 C3D905          JP      05D9H          ;Eingabe einer Zeile
                                     ;(siehe 05D9H)

0043 C9              RET                                ;--
0044 00              NOP
0045 00              NOP

0046 C3C203          JP      03C2H          ;Sprung zum DCB-Aufruf

; Warte auf Tastendruck (AF,DE)
; I: -
; O: A = ASCII-Code der gedrückten Taste

0049 CD2B00          CALL   002BH          ;Hole Byte von Tastatur
004C B7              OR     A              ;Taste gedrückt? (A <> 0)
004D C0              RET     NZ           ;Ja: Return
004E 18F9            JR     0049H          ;Nein: Wiederhole die Routine

```

```

; Decodiertabelle für die Tastaturroutine
; ASCII-Codes der entsprechenden Tasten

```

```

0050 0D          ;RETURN
0051 0D          ;RETURN SHIFT
0052 1F          ;CLEAR
0053 1F          ;CLEAR SHIFT
0054 01          ;BREAK
0055 01          ;BREAK SHIFT
0056 5B          ;HOCHPFEIL
0057 1B          ;HOCHPFEIL SHIFT
0058 0A          ;TIEFPFEIL
0059 1A          ;TIEFPFEIL SHIFT
005A 08          ;LINKSPFEIL
005B 18          ;LINKSPFEIL SHIFT
005C 09          ;RECHTSPFEIL
005D 19          ;RECHTSPFEIL SHIFT
005E 20          ;LEERTASTE
005F 20          ;LEERTASTE SHIFT

```

```

; Warteschleife (AF,BC)
; I: BC = Zähler (Wartezeit = BC * 11.3 us (Mikrosekunden))
; O: -

```

```

0060 0B          DEC      BC          ;BC = BC-1
0061 78          LD       A,B
0062 B1          OR       C          ;B und C=0?
0063 20FB       JR       NZ,0060H    ;Nein: weiterzählen
0065 C9          RET
;Ja: Fertig

```

```

; RESET-Einsprung (nach Drücken der beiden RESET-Tasten)

```

```

0066 01181A     LD       BC,1A18H    ;BC = Adresse für Rücksprung ins
;BASIC
0069 C3CA05     JP       05CAH    ;weiter bei 05CAH

```

```

; Start 4 (Fortsetzung von 05C7H)
; RAM auf BASIC vorbereiten

```

```

006C 31F841     LD       SP,41F8H    ;Stackpointer setzen
006F 118040     LD       DE,4080H   ;ROM-Bereich von 18F7H bis 191CH
0072 21F718     LD       HL,18F7H   ;ins RAM von 4080H bis 40A6H
0075 012700     LD       BC,0027H   ;verschieben
0078 C34001     JP       0140H    ;weiter bei 0140H

```

```

; Start 6 wenn keine ROM-Cassette mit einem Basicprogramm vorhanden ist
; (Fortsetzung von 0149H)

```

```

007B 210158     LD       HL,5801H    ;HL = Zeiger auf Anfang des
;BASIC-Programms
007E 3A80F8     LD       A,(0F880H)
0081 CB4F       BIT     01H,A      ;MOD SEL gedrückt?
0083 2009       JR       NZ,008EH   ;Ja: weiter bei 008EH
0085 22A440     LD       (40A4H),HL ;Programmstart Adresse speichern
0088 CD4638     CALL    3846H      ;FCLS

```

; Start 6 wenn eine ROM-Cassette mit einem Basicprogramm vorhanden ist
 ; (Fortsetzung von 014CH)

```

008B 22A440      LD      (40A4H),HL      ;Programmstartadresse speichern
008E 21E541      LD      HL,41E5H        ;HL : Start des Zeilenbuffers-3
                                ;Start markieren:
                                ;': '
0091 363A        LD      (HL),3AH        ;': '
0093 23          INC      HL
0094 70          LD      (HL),B          ;00H
0095 23          INC      HL
0096 362C        LD      (HL),2CH        ;', '
0098 23          INC      HL
0099 22A740      LD      (40A7H),HL      ;Bufferadresse speichern
                                ;Disk Basic Vektoren sperren
009C 113B01      LD      DE,013BH        ;DE = Adresse der Fehleroutine
009F 061C        LD      B,1CH           ;B = Zähler (28 Vektoren)
00A1 215241      LD      HL,4152H        ;HL : Vektortabelle im RAM
                                ;Vektoren aufbauen:
                                ;28 mal JP 013BH ins RAM setzen
                                ;C3H = JP
00A4 36C3        LD      (HL),0C3H        ;C3H = JP
00A6 23          INC      HL
00A7 73          LD      (HL),E          ;LSB der Adresse
00A8 23          INC      HL
00A9 72          LD      (HL),D          ;MSB der Adresse
00AA 23          INC      HL
00AB 10F7        DJNZ    00A4H          ;nächsten Vektor
                                ;Weitere Vektoren durch einsetzen
                                ;von C9H (=RET) sperren
00AD 0615        LD      B,15H           ;21 Vektoren
00AF 36C9        LD      (HL),0C9H        ;C9H einsetzen
00B1 23          INC      HL
00B2 23          INC      HL           ;und 2 Bytes freilassen, damit
00B3 23          INC      HL           ;der RET-Befehl in einen
                                ;JP-Befehl geändert werden kann
00B4 10F9        DJNZ    00AFH          ;nächsten Vektor
00B6 2AA440      LD      HL,(40A4H)      ;HL : Start des BASIC-Programms
00B9 2B          DEC      HL           ;HL -1
00BA 70          LD      (HL),B          ;Start - 1 mit 00H markieren
00BB CD7038      CALL   3870H            ;CRTC initialisieren
00BE CD8F1B      CALL   1B8FH            ;Stackpointer setzen
00C1 CDAF06      CALL   06AFH            ;ROM-Cassette vorhanden ?
00C4 CDC901      CALL   01C9H            ;CLS
00C7 211801      LD      HL,0118H        ;HL = Text 'MEM SIZE'
00CA CDA728      CALL   28A7H            ;Text anzeigen
00CD CDB31B      CALL   1BB3H            ;'?' ausgeben und
                                ;auf Eingabe warten
00D0 38F5        JR      C,00C7H        ;BREAK gedrückt ?
                                ;Ja: Eingabe wiederholen
00D2 D7          RST      10H           ;Erstes Zeichen <> ' ' nach A
00D3 B7          OR      A             ;Zeichen = 00H ?
                                ;('RETURN' gedrückt ?)
00D4 2013        JR      NZ,00E9H        ;Nein: Zahl eingegeben

```

00D6	210040	LD	HL,4000H	;Ja: HL : Start des RAMs
00D9	23	INC	HL	;HL +1
00DA	7C	LD	A,H	;HL = 0000 ?
00DB	B5	OR	L	;(gesamten Speicher getestet)
00DC	281C	JR	Z.00FAH	;Ja: weiter bei 00FAH
00DE	7E	LD	A,(HL)	;Hole Byte aus Speicher
00DF	47	LD	B,A	;Byte retten
00E0	2F	CPL		;A komplementieren
00E1	77	LD	(HL),A	;und abspeichern
00E2	BE	CP	(HL)	;steht es auch im RAM ?
00E3	70	LD	(HL),B	;alten Wert zurück
00E4	28F3	JR	Z.00D9H	;Ja: nächstes Byte
				;Nein: HL = Endadresse des
				;Speichers + 1
00E6	25	DEC	H	;256 Bytes abziehen für
				;SHAPE-Tabelle
00E7	1811	JR	00FAH	;weiter bei 00FAH

Zahl bei MEM SIZE-Frage eingegeben

00E9	CD5A1E	CALL	1E5AH	;Eingegebene Zahl auswerten
00EC	B7	OR	A	;wurden nur Ziffern eingegeben ?
00ED	C29719	JP	NZ,1997H	;Nein: SN-Error
00F0	EB	EX	DE,HL	
00F1	2B	DEC	HL	;HL = MEM SIZE - 1
00F2	3E8F	LD	A,8FH	;A = Testbyte
00F4	46	LD	B,(HL)	;alten Wert retten
00F5	77	LD	(HL),A	;Testbyte nach (HL) schreiben
00F6	BE	CP	(HL)	;Steht es auch dort ?
00F7	70	LD	(HL),B	;alten Wert zurück
00F8	20CD	JR	NZ,00C7H	;Nein: MEM SIZE neu abfragen

Speichergrenzen festlegen:

HL = Adresse des höchsten verfügbaren Speicherplatzes + 1

00FA	2B	DEC	HL	;HL -1
00FB	111444	LD	DE,4414H	;DE = 4414H
00FE	DF	RST	18H	;HL und DE vergleichen
00FF	DA7A19	JP	C,197AH	;OM-Error wenn MEM SIZE < 4414H
0102	11CEFF	LD	DE,0FFCEH	;DE = -50
0105	22B140	LD	(40B1H),HL	;TOPMEM abspeichern
0108	19	ADD	HL,DE	;HL = HL + (-50): CLEAR 50
0109	22A040	LD	(40A0H),HL	;Anfangsadresse des
				;Stringspeichers retten
010C	CD4D1B	CALL	1B4DH	;NEW und CLEAR ausführen
010F	212101	LD	HL,0121H	;HL : Text 'COLOUR BASIC'
0112	CDA728	CALL	28A7H	;Text ausgeben
0115	C3191A	JP	1A19H	;und ins BASIC springen

; Texte:

0118 4D ;'MEM SIZE'
0119 45
011A 4D
011B 20
011C 53
011D 49
011E 5A
011F 45
0120 00

0121 43 ;'COLOUR BASIC'
0122 4F
0123 4C
0124 4F
0125 55
0126 52
0127 20
0128 42
0129 41
012A 53
012B 49
012C 43
012D 0D
012E 00

012F FF RST 38H ;--
0130 FF RST 38H
0131 FF RST 38H

; X = CHECK (Bitnummer , Adresse)

0132 C36B01 JP 016BH ;weiter bei 016BH

; SET Bitnummer , Adresse

0135 C34F01 JP 014FH ;weiter bei 014FH

; RESET Bitnummer , Adresse

0138 C35D01 JP 015DH ;weiter bei 015DH

; Einsprung bei gesperrten Disk Basic Vektoren

013B 1E2C LD E,2CH ;E = Fehlercode für SN-Error ohne
;EDIT-Aufruf
013D C3A219 JP 19A2H ;und zur Errorroutine springen

: Start 5 (Fortsetzung von 0078H)

0140	EDB0	LDIR		;Verschiebung ausführen
0142	2101C0	LD	HL,0C001H	;HL = Zeiger auf ROM-Cassette
0145	3A00C0	LD	A,(0C000H)	;ROM-Cassette mit Basicprogramm ;vorhanden ?
0148	B7	OR	A	
0149	C27B00	JP	NZ,007BH	;Nein: weiter bei 007BH
014C	C38B00	JP	008BH	;Ja: weiter bei 008BH

: Fortsetzung der SET-Routine von 0135H

014F	CD8301	CALL	0183H	;Bitnr. und Adresse holen
0152	3E01	LD	A,01H	;A = Maske für Bit setzen
0154	07	RLCA		;verschiebe A bis gewünschtes
0155	10FD	DJNZ	0154H	;Bit in A gesetzt
0157	0F	RRCA		;ein Bit zurück, ;da B = Bitnr. + 1 war
0158	47	LD	B,A	;Maske nach B
0159	1A	LD	A,(DE)	;Byte aus Speicher holen
015A	B0	OR	B	;Bit einblenden
015B	12	LD	(DE),A	;und zurückschreiben
015C	C9	RET		

: Fortsetzung der RESET-Routine von 0138H

015D	CD8301	CALL	0183H	;Bitnr. und Adresse holen
0160	3EFE	LD	A,0FEH	;A = Maske für Bit löschen
0162	07	RLCA		;verschiebe A bis gewünschtes
0163	10FD	DJNZ	0162H	;Bit in A rückgesetzt
0165	0F	RRCA		;ein Bit zurück, ;da B = Bitnr. + 1 war
0166	47	LD	B,A	;Maske nach B
0167	1A	LD	A,(DE)	;Byte aus Speicher holen
0168	A0	AND	B	;Bit ausblenden
0169	12	LD	(DE),A	;und zurückschreiben
016A	C9	RET		

: Fortsetzung der CHECK-Routine von 0132H

016B	D7	RST	10H	;Zeichen nach 'CHECK' in A
016C	CF	RST	08H	;Klammer auf ?
016D	28	DEFB	'('	;sonst SN-Error
016E	CD8301	CALL	0183H	;Bitnr. und Adresse holen
0171	E5	PUSH	HL	;PTZ retten
0172	1A	LD	A,(DE)	;Byte aus Speicher holen
0173	1F	RRA		;und gewünschtes Bit ins
0174	10FD	DJNZ	0173H	;Carry-Flag setzen
0176	21FFFF	LD	HL,0FFFFH	;HL = -1 (für Bit gesetzt)
0179	3801	JR	C,017CH	;Sprung wenn Bit gesetzt
017B	23	INC	HL	;sonst HL = 0 (Bit gelöscht)
017C	CD9A0A	CALL	0A9AH	;HL als INT nach X schreiben
017F	E1	POP	HL	;PTZ zurück
0180	CF	RST	08H	;Klammer geschlossen ?
0181	29	DEFB	')'	
0182	C9	RET		

```

: UPRO für SET, RESET und CHECK
: Bitnummer und Adresse aus Programmtext holen
: I: HL = PTZ
: O: B = Bitnummer + 1
: DE = Adresse

```

```

0183 CD1C2B      CALL    2B1CH      ;Bitnummer nach A
0186 FE08        CP      08H        ;grösser als 7 ?
0188 D24A1E      JP      NC,1E4AH   ;Ja: FC-Error
018B F5          PUSH   AF          ;Bitnr. retten
018C CF          RST    08H        ;Beide Zahlen durch Komma
018D 2C          DEFB   ','        ;getrennt ?
018E CD022B      CALL    2B02H     ;Adresse nach DE
0191 F1          POP     AF          ;Bitnr. zurück
0192 47          LD      B,A        ;
0193 04          INC    B          ;B = Bitnr. + 1
0194 C9          RET

```

```

0195 FF          RST    38H        ;--
0196 FF          RST    38H
0197 FF          RST    38H
0198 FF          RST    38H
0199 FF          RST    38H
019A FF          RST    38H
019B FF          RST    38H
019C FF          RST    38H

```

```

: X = INKEY$

```

```

019D D7          RST    10H        ;PTZ auf nächstes Zeichen
019E E5          PUSH   HL          ;und retten
019F 3A9940      LD      A,(4099H)  ;ist schon vorher eine Taste
01A2 B7          OR      A          ;gedrückt worden ?
01A3 2006        JR      NZ,01ABH   ;Ja: Wert übergeben und zurück
01A5 CD5803      CALL   0358H      ;Nein: Jetzt Taste gedrückt ?
01A8 B7          OR      A          ;
01A9 2811        JR      Z,01BCH   ;Nein: Nullstring als Ergebnis
01AB F5          PUSH   AF          ;Tastencode retten
01AC AF          XOR    A          ;Letzten Tastencode löschen
01AD 329940      LD      (4099H),A ;
01B0 3C          INC    A          ;Ein Byte im Stringspeicher
01B1 CD5728      CALL   2857H      ;reservieren
01B4 F1          POP     AF          ;Tastencode zurück
01B5 2AD440      LD      HL,(40D4H) ;HL : Speicherplatz für neuen
                                ;String
01B8 77          LD      (HL),A    ;Zeichen abspeichern
01B9 C38428      JP      2884H     ;und VT auf STR setzen

```

; Keine Taste gedrückt
; Nullstring als Ergebnis übergeben

```

01BC 212819      LD      HL,1928H      ;HL : Nullstring
01BF 222141      LD      (4121H),HL   ;als Ergebnis setzen
01C2 3E03        LD      A,03H        ;VT auf STR
01C4 32AF40      LD      (40AFH),A    ;
01C7 E1          POP     HL            ;PTZ zurück
01C8 C9          RET

```

; CLS

```

01C9 3E1C        LD      A,1CH        ;Cursor HOME
01CB CD3A03      CALL   033AH
01CE 3E1F        LD      A,1FH        ;Bildschirm bis zum Ende löschen
01D0 C33A03      JP      033AH

```

; RANDOM

```

01D3 ED5F        LD      A,R           ;Refresh-Register nach A
01D5 32AB40      LD      (40ABH),A    ;und im RAM ablegen
01D8 C9          RET

```

; Pegelwechsel an Cassettenport ausgeben

```

01D9 3A1C43      LD      A,(431CH)    ;A = letzter Wert
01DC EE01        XOR     01H          ;Bit 0 wechseln
01DE D3FF        OUT    (0FFH),A     ;und ausgeben
01E0 321C43      LD      (431CH),A    ;neuen Wert zurückschreiben
01E3 C9          RET

```

; * blinken

```

01E4 3A2744      LD      A,(4427H)    ;'*' oder ' ' aus Bildschirm-
                        ;speicher holen
01E7 EE0A        XOR     0AH          ;'*' und ' ' vertauschen
01E9 322744      LD      (4427H),A    ;neues Zeichen zurückschreiben
01EC C9          RET

```

; Ein Byte von Cassette lesen (AF)

; I: -

; O: A = gelesenes Byte

```

01ED D9          EXX                    ;Registersatz vertauschen
01EE 0608        LD      B,08H        ;8 Bits werden gelesen
01F0 1600        LD      D,00H        ;Byte auf 00H setzen
01F2 CDFA01      CALL   01FAH         ;Ein Bit lesen und in D schieben
01F5 10FB        DJNZ   01F2H         ;nächstes Bit
01F7 7A          LD      A,D           ;komplettes Byte in A
01F8 D9          EXX                    ;alte Register wiederherstellen
01F9 C9          RET

```

; Ein Bit von Cassette lesen und in D schieben

```

01FA C5          PUSH      BC          ;BC (Zähler) retten
                                ;Auf Zeitimpuls warten:
01FB DBFF       IN         A,(OFFH)   ;Port FFH abfragen
01FD E601       AND        01H        ;Pegel ausmaskieren
01FF 5F         LD         E,A        ;und in E speichern
0200 DBFF       IN         A,(OFFH)   ;Port FFH abfragen
0202 E601       AND        01H        ;Pegel ausmaskieren
0204 AB         XOR        E          ;und mit letztem Wert vergleichen
0205 1F         RRA         ;Ergebnis ins Carry-Flag schieben
0206 30F8       JR         NC,0200H   ;und auf Pegeländerung warten
                                ;(Clock-Impuls suchen)
0208 3C         INC        A          ;A = 1 (wegen AND 01H und RRA)
0209 AB         XOR        E          ;A = neuer Pegelwert
020A 5F         LD         E,A        ;in E abspeichern für Vergleich
020B 3A1243     LD         A,(4312H)  ;A = Wert für Zeitschleife
020E 47         LD         B,A        ;nach B
020F 10FE      DJNZ      020FH       ;und B runterzählen
0211 DBFF       IN         A,(OFFH)   ;Jetzt neuen Pegelwert holen
0213 E601       AND        01H        ;und mit altem Wert vergleichen
0215 AB         XOR        E          ;A ist 1 wenn ein Pegelwechsel
                                ;erkannt wurde
0216 CB22       SLA        D          ;D verschieben
0218 B2         OR         D          ;neuen Wert einblenden
0219 57         LD         D,A        ;und in D abspeichern
021A C1         POP        BC        ;Zähler zurückholen
021B C9         RET

```

; Zweimal dasselbe Byte auf Cassette schreiben

```

021C CD1F02     CALL      021FH       ;Erstes Byte schreiben

```

; Ein Byte auf Cassette schreiben (AF)

; I: A = zu schreibendes Byte

; O: A = geschriebenes Byte

```

021F D9         EXX         ;Register retten
0220 F5         PUSH      AF         ;Byte retten
0221 0E08       LD         C,08H        ;8 Bits schreiben
0223 57         LD         D,A        ;D = Byte
0224 CDD901     CALL      01D9H        ;Clockimpuls ausgeben
0227 3A1043     LD         A,(4310H)    ;Erste Warteschleife ausführen
022A 47         LD         B,A        ;A = Byte
022B 10FE      DJNZ      022BH       ;nächstes Bit nach Carry schieben
022D 7A         LD         A,D        ;und verschobenen Wert nach D
022E 07         RLCA         ;Pegelwechsel ausgeben wenn
022F 57         LD         D,A        ;Bit = 1
0230 DCD901     CALL      C.01D9H

```

```

0233 3A1143      LD      A,(4311H)      ;zweite Warteschleife
0236 47          LD      B,A
0237 10FE        DJNZ   0237H
0239 0D          DEC     C              ;Bitzähler runterzählen
023A 20E8        JR      NZ,0224H   ;nächstes Bit ausgeben
023C F1          POP     AF           ;Byte zurück nach A
023D D9          EXX
023E C9          RET

```

: Leader und Sync auf Cassette schreiben

```

023F 06FF        LD      B,0FFH        ;255 mal
0241 3EAA        LD      A,0AAH        ;das Byte AAH
0243 CD1F02      CALL   021FH          ;auf Cassette schreiben
0246 10FB        DJNZ   0243H
0248 3E66        LD      A,66H         ;Sync = 66H
024A 18D3        JR      021FH          ;auf Cassette schreiben

```

: Leader und Sync suchen

```

024C E5          PUSH   HL              ;Register retten
024D D5          PUSH   DE              ;(mit PUSH, da EXX bei 01EDH
024E C5          PUSH   BC              ;gebraucht wird)
024F 216935      LD      HL,3569H       ;HL : Farbcode Tabelle
0252 110000      LD      DE,0000H       ;DE = 0000H
0255 3A2340      LD      A,(4023H)      ;A = Jetziger Farbcode
0258 5F          LD      E,A            ;DE = Offset zum Tabellenwert
0259 19          ADD    HL,DE           ;HL = Zeiger zum Farbcode
025A 7E          LD      A,(HL)         ;A = Farbcode aus Tabelle
025B 3226F0      LD      (0F026H),A     ;für beide Sterne
025E 3227F0      LD      (0F027H),A     ;im Farbspeicher ablegen
0261 01AA80      LD      BC,80AAH       ;B = Zähler, C = gesuchtes Byte
0264 CDFA01      CALL   01FAH          ;Ein Bit von Cassette lesen,
                                ;in D schieben und nach A laden
0267 B9          CP      C              ;Byte gefunden ?
0268 20F7        JR      NZ,0261H       ;Nein: Suche neu beginnen
026A 3EFF        LD      A,0FFH         ;Ja: Alle Bits in C umkehren
026C A9          XOR    C              ;also jetzt nach 55H suchen
026D 4F          LD      C,A
026E 10F4        DJNZ   0264H          ;weitersuchen bis 128 mal AAH
                                ;gefunden wurde
0270 CDFA01      CALL   01FAH          ;Jetzt Sync (66H) suchen
0273 FE66        CP      66H           ;gefunden ?
0275 20F9        JR      NZ,0270H       ;Nein: weitersuchen
0277 3E2A        LD      A,2AH         ;Ja: Zwei Sterne in rechter
0279 322644      LD      (4426H),A     ;Bildschirmcke
027C 322744      LD      (4427H),A     ;anzeigen
027F C1          POP     BC           ;Register zurück
0280 D1          POP     DE
0281 E1          POP     HL
0282 C9          RET

```

0283	FF	RST	38H
0284	FF	RST	38H
0285	FF	RST	38H
0286	FF	RST	38H
0287	FF	RST	38H
0288	FF	RST	38H
0289	FF	RST	38H
028A	FF	RST	38H
028B	FF	RST	38H
028C	FF	RST	38H
028D	FF	RST	38H
028E	FF	RST	38H
028F	FF	RST	38H
0290	FF	RST	38H
0291	FF	RST	38H
0292	FF	RST	38H
0293	FF	RST	38H
0294	FF	RST	38H
0295	FF	RST	38H
0296	FF	RST	38H
0297	FF	RST	38H
0298	FF	RST	38H
0299	FF	RST	38H
029A	FF	RST	38H
029B	FF	RST	38H
029C	FF	RST	38H
029D	FF	RST	38H
029E	FF	RST	38H
029F	FF	RST	38H
02A0	FF	RST	38H
02A1	FF	RST	38H
02A2	FF	RST	38H
02A3	FF	RST	38H
02A4	FF	RST	38H
02A5	FF	RST	38H
02A6	FF	RST	38H
02A7	FF	RST	38H
02A8	FF	RST	38H
02A9	FF	RST	38H
02AA	FF	RST	38H
02AB	FF	RST	38H

; Startadresse des geladenen Programms vom Band lesen (für SYSTEM)

```
02AC CD1403      CALL    0314H      ;2 Bytes (Startadresse) lesen
02AF 22DF40     LD      (40DFH),HL ;und abspeichern
```

; SYSTEM

```
02B2 CDE241     CALL    41E2H      ;DOS
02B5 318842     LD      SP,4288H   ;Stack in den Tastaturbuffer
                                ;legen, so daß er nicht stört
02B8 CDFE20     CALL    20FEH      ;Neue Zeile beginnen
02BB 3E2A       LD      A,2AH      ;Stern '*' ausgeben
02BD CD2A03     CALL    032AH
02C0 CDB31B     CALL    1BB3H      ;und nach Filename fragen
02C3 DA6600     JP      C,0066H    ;Zurück ins BASIC wenn BREAK
                                ;gedrückt wurde
02C6 D7         RST     10H        ;erstes Zeichen holen
02C7 CA9719     JP      Z,1997H    ;SN-Error wenn nichts eingegeben
02CA FE2F       CP      2FH        ;ist es '/' ?
02CC 284F       JR      Z,031DH    ;Ja: weiter bei 031DH
02CE CD4C02     CALL    024CH      ;Nein: Leader und Sync suchen
02D1 CDED01     CALL    01EDH      ;erstes Byte von Band holen
02D4 FE55       CP      55H        ;Ist es ein SYSTEM-Programm ?
02D6 20F9       JR      NZ,02D1H   ;Nein: weitersuchen
02D8 0606       LD      B,06H      ;6 Zeichen für Filename
02DA 7E         LD      A,(HL)     ;Zeichen aus Buffer holen
02DB B7         OR      A          ;Zeilenende gefunden ?
02DC 2809       JR      Z,02E7H    ;Ja: Programm laden
02DE CDED01     CALL    01EDH      ;Nein: Filename laden
02E1 BE         CP      (HL)       ;und mit gesuchtem Namen
                                ;vergleichen
02E2 20ED       JR      NZ,02D1H   ;Gesuchtes File gefunden ?
                                ;Nein: Nächstes File suchen
02E4 23         INC     HL         ;Ja: Zeiger +1
02E5 10F3       DJNZ   02DAH      ;und nächstes Zeichen vergleichen
02E7 CDE401     CALL    01E4H      ;Rechten Stern blinken lassen
02EA CDED01     CALL    01EDH      ;Blockmarkierung von Band lesen
02ED FE78       CP      78H        ;Ende gefunden ?
02EF 28BB       JR      Z,02ACH    ;Ja: Startadresse holen und
                                ;wieder '*? ' ausgeben
02F1 FE3C       CP      3CH        ;Blockanfang gefunden
02F3 20F5       JR      NZ,02EAH   ;Nein: Neues Byte suchen
02F5 CDED01     CALL    01EDH      ;Blocklänge nach B
02F8 47         LD      B,A        ;B = Anzahl der zu lesenden Bytes
02F9 CD1403     CALL    0314H      ;und Adresse nach HL
02FC 85         ADD    A,L         ;Prüfsumme errechnen
02FD 4F         LD      C,A        ;und in C speichern
```

```

02FE CDED01      CALL    01EDH      ;Byte lesen
0301 77          LD      (HL),A      ;und abspeichern
0302 23          INC      HL          ;Zeiger +1
0303 81          ADD      A,C          ;Prüfsumme addieren
0304 4F          LD      C,A          ;und nach C laden
0305 10F7       DJNZ    02FEH      ;nächstes Byte des Blocks laden
0307 CDED01      CALL    01EDH      ;Block zu Ende: Prüfsumme holen
030A B9          CP      C            ;und mit C vergleichen
030B 28DA       JR      Z,02E7H    ;Prüfsumme identisch ?
                                ;Ja: nächsten Block laden
                                ;Nein: A = 'C'
030D 3E43       LD      A,43H          ;Prüfsummenfehler anzeigen
030F 322644     LD      (4426H),A      ;aber trotzdem weiterladen
0312 18D6       JR      02EAH

; UPRO für SYSTEM:
; Adresse (Blockadresse oder Startadresse) vom Band holen
; I: -
; O: HL = gelesene Adresse

0314 CDED01      CALL    01EDH      ;Adresse vom Band lesen
0317 6F          LD      L,A          ;LSB nach L
0318 CDED01      CALL    01EDH      ;Adresse vom Band lesen
031B 67          LD      H,A          ;MSB nach H
031C C9          RET

; '/' bei SYSTEM eingegeben

031D EB          EX      DE,HL      ;DE = Textzeiger
031E 2ADF40     LD      HL,(40DFH)    ;Startadresse nach
0321 EB          EX      DE,HL      ;DE laden
0322 D7          RST     10H      ;wurde eine Startadresse
                                ;angegeben ?
0323 C45A1E     CALL    NZ,1E5AH      ;Ja: Neue Adresse nach DE
0326 208A       JR      NZ,02B2H    ;SYSTEM neu beginnen wenn
                                ;Blödsinn eingegeben wurde
0328 EB          EX      DE,HL      ;sonst Adresse nach HL laden
0329 E9          JP      (HL)      ;und Ausführung beginnen

; Ausgabe von A auf Bildschirm, Drucker oder Cassette (AF,HL)
; I: A = ASCII-Code des auszugebenden Zeichens
; (409CH) = Ausgabeflag; 00H = Bildschirm, 01H = Drucker, 80H = Cassette
; O: -

032A C5          PUSH   BC          ;BC retten
032B 4F          LD      C,A          ;Zeichen nach C
032C CDC141     CALL    41C1H        ;DOS
032F 3A9C40     LD      A,(409CH)    ;Flag testen
0332 B7          OR      A            ;
0333 79          LD      A,C          ;Zeichen zurück nach A
0334 C1          POP     BC          ;BC zurück
0335 C36405     JP      0564H        ;weiter bei 0564H

```

```

0338 FF          RST      38H          ;--
0339 FF          RST      38H

; Ausgabe von A auf den Bildschirm und POS (40A6H) erhöhen

033A D9          EXX              ;Register retten
033B F5          PUSH     AF          ;Zeichen retten
033C CD3300      CALL     0033H          ;Zeichen ausgeben
033F CD4803      CALL     0348H          ;Neuen POS errechnen
0342 32A640      LD       (40A6H),A      ;und abspeichern
0345 F1          POP      AF          ;Zeichen zurück
0346 D9          EXX              ;Register zurück
0347 C9          RET

; Neuen POS errechnen (AF,DE)
; I: -
; O: A = neuer POS-Wert

0348 E5          PUSH     HL          ;PTZ retten
0349 2A2040      LD       HL,(4020H)      ;HL = Cursoradresse
034C 110044      LD       DE,4400H          ;DE : Bildschirmanfang
034F B7          OR       A          ;Carryflag auf 0 setzen
0350 C3D904      JP       04D9H          ;weiter bei 04D9H

0353 FF          RST      38H          ;--
0354 FF          RST      38H

; Neuen POS errechnen (wie 0348H)

0355 C39D30      JP       309DH          ;weiter bei 309DH

; Tastaturabfrage (AF)
; (wie 002BH aber mit DOS und DE Rettung)

0358 CDC441      CALL     41C4H          ;DOS
035B D5          PUSH     DE          ;DE retten
035C CD2B00      CALL     002BH          ;Tastaturabfrage
035F D1          POP      DE          ;DE zurück
0360 C9          RET

; Eingabe einer Zeile mit max. 240 Zeichen in den Zeilenbuffer (AF,DE,HL)
; I: -
; O: Carryflag = 1 wenn Break gedrückt wurde

0361 AF          XOR      A          ;A = 00H
0362 329940      LD       (4099H),A      ;Letzten Tastencode löschen
0365 32A640      LD       (40A6H),A      ;POS auf 0 setzen
0368 CDAF41      CALL     41AFH          ;DOS
036B C5          PUSH     BC          ;BC retten
036C 2AA740      LD       HL,(40A7H)      ;HL : Zeilenbuffer
036F 06F0      LD       B,0F0H          ;B = Maximale Zeichenzahl (240)
0371 CDD905      CALL     05D9H          ;Zeile eingeben lassen
0374 F5          PUSH     AF          ;Flags retten
0375 48          LD       C,B          ;C = Anzahl der eingegebenen
                                ;Zeichen

```

```

0376 0600      LD      B,00H      ;B = 0 -> BC = Länge der Zeile
0378 09        ADD     HL,BC      ;HL zeigt auf letztes Zeichen + 1
0379 3600      LD      (HL),00H   ;Zeile mit 00H abschließen
037B 2AA740    LD      HL,(40A7H) ;HL : Anfang des Zeilenbuffers
037E F1        POP     AF      ;Flags zurück
037F C1        POP     BC      ;BC zurück
0380 2B        DEC     HL      ;HL = HL - 1 (für RST 10H)
0381 D8        RET     C      ;CY = 1 wenn Break gedrückt
0382 AF        XOR     A      ;CY = 0
0383 C9        RET

```

```

; Warten auf Tastendruck (AF)
; (wie 0049H aber mit DOS und DE Rettung)

```

```

0384 CD5803    CALL   0358H      ;Taste holen
0387 B7        OR      A      ;Neue Taste gedrückt ?
0388 C0        RET     NZ     ;Ja: Rücksprung
0389 18F9      JR      0384H  ;Nein: Auf Tastendruck warten

```

```

; Ausgaben auf Drucker abschließen (AF)
; I: -
; O: DPOS = 0

```

```

038B AF        XOR     A      ;Nächste Ausgabe auf
038C 329C40    LD      (409CH),A   ;Bildschirm bringen
038F 3A9B40    LD      A,(409BH)   ;DPOS = 0 ?
0392 B7        OR      A
0393 C8        RET     Z      ;Ja: Fertig
0394 3E0D      LD      A,0DH       ;Nein: CR zum Drucker
0396 D5        PUSH    DE     ;DE retten
0397 CD9C03    CALL   039CH       ;CR ausgeben (Drucker auf neue
;Zeile bringen)
039A D1        POP     DE     ;DE zurück
039B C9        RET

```

```

; Ein Zeichen auf dem Drucker ausdrucken und Steuerzeichen abfangen

```

```

039C F5        PUSH    AF      ;Register retten
039D D5        PUSH    DE
039E C5        PUSH    BC
039F 4F        LD      C,A      ;Zeichen in C retten
03A0 1E00      LD      E,00H       ;E = 00H für evtl. neue DPOS
03A2 FE0C      CP      0CH        ;Ist es Form Feed ?
03A4 2810      JR      Z,03B6H   ;Ja: DPOS auf 0 und Zeichen
;ausdrucken
03A6 FE0A      CP      0AH        ;Ist es Line Feed ?
03A8 2003      JR      NZ,03ADH   ;Nein: Weiterprüfen
03AA 3E0D      LD      A,0DH       ;Ja: Umwandeln in ein
;Carriage Return
03AC 4F        LD      C,A      ;und in C ablegen

```

```

03AD FE0D          CP      0DH          ;Ist es Carriage Return ?
03AF 2805          JR      Z,03B6H        ;Ja: DPOS auf 0 und Zeichen
                                ;ausdrucken
03B1 3A9B40        LD      A,(409BH)        ;Nein: DPOS holen
03B4 3C            INC      A              ;um eins erhöhen
03B5 5F            LD      E,A             ;und in E ablegen
03B6 7B            LD      A,E             ;Neuen DPOS abspeichern
03B7 329B40        LD      (409BH),A
03BA 79            LD      A,C             ;Zeichen nach A
03BB CD3B00        CALL   003BH           ;und ausdrucken
03BE C1            POP      BC             ;Register zurück
03BF D1            POP      DE
03C0 F1            POP      AF
03C1 C9            RET

```

```

; DCB-Aufruf (AF) (siehe 0046H)
; I: A = Zeichen (wenn Ausgabe)
;    B = DCB-Typ
;    DE = DCB-Adresse
; O: A = Zeichen (wenn Eingabe)

```

```

03C2 E5            PUSH   HL              ;Register retten
03C3 DDE5          PUSH   IX
03C5 D5            PUSH   DE
03C6 DDE1          POP    IX              ;IX = DCB-Adresse
03C8 D5            PUSH   DE              ;Stack wieder richten
03C9 21DD03        LD     HL,03DDH        ;Returnadresse im Stack
03CC E5            PUSH   HL              ;ablegen
03CD 4F            LD     C,A             ;Zeichen in C retten
03CE 1A            LD     A,(DE)         ;DCB-Typ von DCB holen
03CF A0            AND    B              ;nicht benötigte Bits ausmaskiern
03D0 B8            CP     B              ;und mit angegebenem Typ
                                ;vergleichen
03D1 C23340        JP     NZ,4033H       ;Typ falsch: A auf 00H setzen
                                ;und zurück ins Programm
                                ;:(4033H wird im DOS verwendet)
03D4 FE02          CP     02H            ;DCB-Typ = Ausgabe ?
03D6 DD6E01        LD     L,(IX+01H)     ;Adresse der DCB-Routine
03D9 DD6602        LD     H,(IX+02H)     ;nach HL laden
03DC E9            JP     (HL)         ;und Routine starten

```

```

; Ende einer DCB-Routine

```

```

03DD D1            POP    DE              ;Register zurück
03DE DDE1          POP    IX
03E0 E1            POP    HL
03E1 C1            POP    BC
03E2 C9            RET

```

```

; Tastaturroutine (wird über DCB-Aufruf angesprochen)

```

```

03E3 CDAF06        CALL   06AFH          ;Ist ROM-Cassette vorhanden ?
                                ;Ja: ROM-Programm starten
03E6 3A80F3        LD     A,(0F880H)     ;CTRL und MOD SEL gedrückt ?
03E9 FE12          CP     12H
03EB 200D          JR     NZ,03FAH      ;Nein: weiter bei 03FAH
03ED CDA938        CALL   38A9H          ;Ja: FGR ausführen
03F0 3A40F3        LD     A,(0F940H)     ;Break gedrückt ?
03F3 0B57          BIT   02H,A
03F5 28F9          JR     Z,03F0H       ;Nein: Auf Break warten
03F7 CDB038        CALL   38B0H          ;Ja: LGR ausführen
03FA 213640        LD     HL,4036H       ;HL : Zwischenspeicher

```

03FD 0101F8	LD	BC,0F801H	;BC : Erste Tastaturzeile
0400 1600	LD	D,00H	;Zeilenzähler auf 0 setzen
0402 0A	LD	A,(BC)	;A = Wert der Tastaturzeile
0403 5F	LD	E,A	;Wert ablegen
0404 AE	XOR	(HL)	;nur die Bits der Tasten auf 1, ;die sich seit der letzten ;Abfrage änderten
0405 73	LD	(HL),E	;Neuen Zeilencode für nächsten ;Aufruf abspeichern
0406 A3	AND	E	;Nur das Bit der Taste auf 1, ;die seit der letzten Abfrage ;neu gedrückt wurde
0407 2010	JR	NZ,0419H	;Wurde eine Taste neu gedrückt ? ;Ja: ASCII-Code der Taste ;ermitteln
0409 14	INC	D	;Nein: Zeilenzähler +1
040A 2C	INC	L	;Bufferzeiger +1
040B CB01	RLC	C	;BC auf nächste Zeile erhöhen
040D 30F3	JR	NC,0402H	;War das schon die letzte Zeile ? ;Nein: nächste Zeile prüfen ;Ja: Ist RPT gedrückt ?
040F 3A80F8	LD	A,(0F880H)	
0412 CB5F	BIT	03H,A	
0414 C2D404	JP	NZ,04D4H	;Ja: weiter bei 04D4H
0417 AF	XOR	A	;Nein: Dann A auf 00H setzen
0418 C9	RET		;und zurück ins Programm
0419 5F	LD	E,A	;Bit-Wert der Taste nach E
041A 211840	LD	HL,4018H	;HL : Flagbyte
041D 3A80F8	LD	A,(0F880H)	;Ist MOD SEL gedrückt ?
0420 CB4F	BIT	01H,A	
0422 C2C904	JP	NZ,04C9H	;Ja: weiter bei 04C9H
0425 CB67	BIT	04H,A	;Nein: Wurde CTRL gedrückt ?
0427 C2D004	JP	NZ,04D0H	;Ja: weiter bei 04D0H
042A 3E07	LD	A,07H	;War die Taste in der letzten ;Tastaturzeile und wurde noch ;nicht abgefangen ?
042C BA	CP	D	; (Ist der Zeilenzähler = 7 ?)
042D 28E8	JR	Z,0417H	;Ja: Die Taste war nur 'SHIFT' ;(der Tastencode ist 00H)

```

042F 7A          LD      A,D          ;multipliziere D mit 8
0430 07          RLCA         ;* 2
0431 07          RLCA         ;* 2
0432 07          RLCA         ;* 2
0433 57          LD      D,A          ;da 8 Tasten pro Zeile vorhanden
                                ;sind
0434 0E01        LD      C,01H        ;C = Maske für folgende Be-
                                ;rechnung
0436 79          LD      A,C          ;A = Maske
0437 A3          AND     E          ;Tastencode maskieren
0438 2005        JR      NZ,043FH ;Taste neu gedrückt ?
                                ;Ja: weiter bei 043FH
043A 14          INC     D          ;Nein: D erhöhen, um den Wert der
                                ;Taste in der Tastaturmatrix zu
                                ;ermitteln
043B CB01        RLC     C          ;Maske verschieben für
043D 18F7        JR      0436H ;nächsten Test

```

; D gibt jetzt den Wert der Taste in der Tastaturmatrix an
; 's' hat den Wert 00H, 'A' den Wert 01H usw. bis zur Leertaste mit 37H

```

043F 3A80F8     LD      A,(0F880H) ;Wurde Shift dazu gedrückt ?
0442 47          LD      B,A          ;Wert in B zwischenspeichern
0443 7A          LD      A,D          ;A = Matrixwert
0444 C640        ADD     A,40H        ;Matrixwert + 40H ergibt
                                ;korrekten ASCII-Code für die
                                ;Tasten 's' bis 'F4' (entspricht
                                ;dem ASCII-Wert 40H bis 5FH)
0446 FE60        CP      60H          ;Ist der Wert in diesem Bereich ?
0448 3013        JR      NC,045DH    ;Nein: weiter bei 045DH
044A CB08        RRC     B          ;Wurde Shift gedrückt ?
                                ;(Ist Bit 0 von F880H = 1 ?)
044C 3031        JR      NC,047FH    ;Nein: Tastencode in Ordnung
044E C620        ADD     A,20H        ;Ja: 20H aufaddieren für
                                ;Kleinbuchstaben
0450 57          LD      D,A          ;Wert ablegen
0451 3A40F8     LD      A,(0F840H) ;Wurde Shift und Tiefpfeil
0454 E610        AND     10H          ;gedrückt ?
0456 7A          LD      A,D          ;Wert zurück
0457 2826        JR      Z,047FH    ;Nein: Wert in Ordnung
0459 D660        SUB     B,60H          ;Ja: Wert in Controlcode
                                ;umwandeln
045B 1822        JR      047FH    ;und damit weiterarbeiten

```

; Es wurden Zahlen, Sonderzeichen oder Kontrolltasten gedrückt:
 ; A hat einen Wert zwischen 60H (für '0') und 77H (für Leertaste)

045D D670	SUB	70H	;Wurde Kontrolltaste gedrückt ?
045F 3010	JR	NC,0471H	;Ja: Wert der Tabelle ab 0050H ;entnehmen
0461 C640	ADD	A,40H	;Wert berichtigen
0463 FE3C	CP	3CH	;Wurde eine der Tasten ;',' '-' '.' oder '/' gedrückt ?
0465 3802	JR	C,0469H	;Nein: Der richtige ASCII-Wert ;steht in A
0467 EE10	XOR	10H	;Ja: Bei diesen Tasten sind die ;Symbole vertauscht, d. h. die ;Vertauschung muß durch XOR 10H ;rückgängig gemacht werden ;(Siehe ASCII-Tabelle)
0469 CB08	RRC	B	;Shift gedrückt ?
046B 3012	JR	NC,047FH	;Nein: Wert übergeben
046D EE10	XOR	10H	;Ja: Werte von 20H bis 2FH mit ;30H bis 3FH vertauschen
046F 180E	JR	047FH	

; Kontrolltaste gedrückt
 ; Werte aus der Tabelle ab 0050H entnehmen

0471 07	RLCA		;A = A * 2 als Tabellenoffset
0472 CB08	RRC	B	;Shift gedrückt ?
0474 3001	JR	NC,0477H	;Nein: Offset in Ordnung
0476 3C	INC	A	;Ja: Für Shift-Wert, Offset um ;eins erhöhen (siehe 0050H)
0477 215000	LD	HL,0050H	;HL = Tabellenzeiger
047A 5F	LD	E,A	;DE = Offset
047B 1600	LD	D,00H	
047D 19	ADD	HL,DE	;HL zeigt auf Tastencode
047E 7E	LD	A,(HL)	;Code nach A holen

; Der korrekte ASCII-Code steht in A, nun muss noch die Sondertaste
 ; 'MOD SEL' ausgewertet werden

047F 211840	LD	HL,4018H	;HL : Flagbyte
0482 CB76	BIT	06H,(HL)	;Ist MOD SEL an ? (Grafikzeichen)
0484 2824	JR	Z,04AAH	;Nein: Tastaturroutine beenden
0486 FE2B	CP	2BH	;Ist der Wert < 2BH ?
0488 3820	JR	C,04AAH	;Ja: Diese Tasten haben kein ;Grafikzeichen zugeordnet
048A FE30	CP	30H	;Ist der Wert zwischen 2BH und ;2FH ?
048C 3004	JR	NC,0492H	;Nein: weiterprüfen
048E D62B	SUB	2BH	;Ja: Ziehe 2BH ab
0490 1816	JR	04A8H	;und addiere 00H dazu, sodaß ; '+' den Wert 00H und '/' den ; Wert 04H bekommt

0492	FE3B	CP	3BH	;Ist der Wert kleiner als ':' ?
0494	3814	JR	C,04AAH	;Ja: Keine Grafikzeichen
0496	FE5B	CP	5BH	;Ist der Wert größer als 'Z' ?
0498	3004	JR	NC,049EH	;Ja: 'F1' - 'F4' ausblenden
049A	D636	SUB	36H	;' ' bis 'Z' wird zu 05H bis 24H
049C	180A	JR	04A8H	;Addiere COH hinzu für Grafik
049E	FE60	CP	60H	;'F1' bis 'F4' ausblenden
04A0	3808	JR	C,04AAH	;Sprung wenn 'F1' bis 'F4'
04A2	FE7B	CP	7BH	;Shift-'F1' bis Shift-'F4' ?
04A4	3004	JR	NC,04AAH	;Ja: keine Grafik
04A6	D63B	SUB	3BH	;' ' bis 'z' wird zu 25H bis 3FH
04A8	C6C0	ADD	A,0C0H	;Grafikzeichen von COH bis FFH

; In A ist jetzt der richtige Wert von 01H bis FFH

04AA	322440	LD	(4024H),A	;Wert abspeichern für Repeat
04AD	57	LD	D,A	;Ablegen für Warteschleife
04AE	010020	LD	BC,2000H	;Warteschleife aufrufen zur
04B1	CD6000	CALL	0060H	;Verhinderung des Tastenprellens
04B4	7A	LD	A,D	;Wert zurück in A
04B5	FE0D	CP	0DH	;Wurde 'RETURN' gedrückt ?
04B7	2807	JR	Z,04C0H	;Ja: MOD SEL abschalten
04B9	FE01	CP	01H	;Wurde 'BREAK' gedrückt ?
04BB	2803	JR	Z,04C0H	;Ja: MOD SEL abschalten
04BD	C0	RET	NZ	;Fertig wenn nicht Break
04BE	EF	RST	28H	;RST 28H wenn Break gedrückt
04BF	C9	RET		;wurde (für DOS)

; MOD SEL aus
; (wenn 'RETURN' oder 'BREAK' gedrückt wurde)

04C0	211840	LD	HL,4018H	;MOD SEL abschalten
04C3	CBB6	RES	06H,(HL)	
04C5	FE01	CP	01H	;'BREAK' gedrückt ?
04C7	18F4	JR	04BDH	;weiter bei 04BDH

; MOD SEL gedrückt

04C9	3E40	LD	A,40H	;MOD SEL umschalten
04CB	AE	XOR	(HL)	;(Bit 6 der Adresse 4018H um-
04CC	77	LD	(HL),A	;schalten)
04CD	AF	XOR	A	;Keinen Wert übergeben
04CE	18DD	JR	04ADH	;Routine abschliessen

; CTRL gedrückt

04D0	CBFE	SET	07H,(HL)	;CTRL Bit setzen
04D2	18F9	JR	04CDH	;und keinen Wert übergeben

: RPT gedrückt

04D4 3A2440	LD	A,(4024H)	:Letzten Wert nach A laden
04D7 18A6	JR	047FH	:und damit weiterrechnen

: POS errechnen (Fortsetzung von 0350H)

04D9 ED52	SBC	HL,DE	:HL = Position des Cursors im ;Bildschirm
04DB 112800	LD	DE,0028H	:DE = 40 (Anzahl der Zeichen pro ;Zeile)
04DE B7	OR	A	:CY = 0
04DF ED52	SBC	HL,DE	:Solange 40 von HL abziehen.
04E1 30FB	JR	NC,04DEH	:bis HL < 0 ist
04E3 19	ADD	HL,DE	:Dann 40 aufaddieren: ;HL = Position des Cursors ;in der Zeile
04E4 7D	LD	A,L	:A = POS
04E5 E1	POP	HL	:PTZ zurück
04E6 C9	RET		

: Druckeroutine (wird über DCB-Aufruf angesprochen)

04E7 79	LD	A,C	:A = ASCII-Code des zu druckenden ;Zeichens
04E8 B7	OR	A	:Soll 00H ausgegeben werden ?
04E9 283E	JR	Z,0529H	:Ja: Nur auf Drucker warten
04EB FE0B	CP	0BH	:Seitenvorschub (VT) ?
04ED 280A	JR	Z,04F9H	:Ja: Zeilenzähler mitzählen
04EF FE0C	CP	0CH	:Seitenvorschub (FF) ?
04F1 201B	JR	NZ,050EH	:Nein: Zeichen ausdrucken
04F3 AF	XOR	A	:A = Maximale Anzahl von Zeilen ;pro Seite. Ist A = 0 ?
04F4 DDB603	OR	(IX+03H)	:Ja: 00H zum Drucker geben
04F7 2815	JR	Z,050EH	:A = max. Zeilenzahl pro Seite
04F9 DD7E03	LD	A,(IX+03H)	:minus der Anzahl bereits ;gedruckter Zeilen auf der Seite.
04FC DD9604	SUB	(IX+04H)	:ergibt die Anzahl der Zeilen bis ;zur nächsten Seite
04FF 47	LD	B,A	:Diese Zahl nach B
0500 CD2905	CALL	0529H	:Drucker bereit ?
0503 20FB	JR	NZ,0500H	:Nein: Auf Drucker warten
0505 0E0A	LD	C,0AH	:Zeilenvorschübe (LF) ausgeben
0507 CD3C05	CALL	053CH	
050A 10F4	DJNZ	0500H	:Bis zur nächsten Seite
050C 1816	JR	0524H	:Zeilenzähler auf 0 setzen

; Zeichen ausdrucken

```

050E CD2905      CALL    0529H      ;Drucker bereit ?
0511 20FB        JR      NZ,050EH   ;Nein: Auf Drucker warten
0513 CD3C05      CALL    053CH      ;Zeichen in C ausgeben
0516 FE0D        CP      0DH        ;War es ein Zeilenvorschub ?
0518 C0          RET     NZ         ;Nein: Fertig
0519 DD3404      INC     (IX+04H)   ;Ja: Zeilenzähler erhöhen
051C DD7E04      LD     A,(IX+04H) ;A = Anzahl der gedruckten Zeilen
051F DDBE03      CP      (IX+03H)  ;Mit Maximalzahl vergleichen
                                ;(Ist die Seite voll ?)
0522 79          LD     A,C        ;gedrucktes Zeichen zurück in A
0523 C0          RET     NZ         ;Nein: Fertig
0524 DD360400    LD     (IX+04H),00H ;Ja: Zeilenzähler auf 0 für
                                ;neue Seite
0528 C9          RET

```

; Drucker bereit ? (AF)

; I: -

; 0: Z = 1 wenn Drucker bereit

```

0529 3E07        LD     A,07H       ;Register 7 des PSG
052B D3F8        OUT    (0F8H),A   ;anwählen
052D 3E7F        LD     A,7FH       ;I/O Port A auf Ausgabe und
052F D3F9        OUT    (0F9H),A   ;I/O Port B auf Eingabe stellen
0531 3E0F        LD     A,0FH       ;I/O Port B auswählen
0533 D3F8        OUT    (0F8H),A   ;(Reg. 15 des PSG)
0535 DBF9        IN     A,(0F9H) ;und Druckerstatus holen
0537 E6EF        AND    0EFH        ;Statusbits maskieren
0539 FE2F        CP      2FH        ;und Z-Flag setzen
053B C9          RET

```

; C zum Drucker geben ohne Überprüfung

```

053C 3E07        LD     A,07H       ;Register 7 des PSG auswählen
053E D3F8        OUT    (0F8H),A
0540 3E7F        LD     A,7FH       ;I/O Port A auf Ausgabe und
0542 D3F9        OUT    (0F9H),A   ;I/O Port B auf Eingabe stellen
0544 3E0E        LD     A,0EH       ;Register 14 (I/O Port A)
0546 D3F8        OUT    (0F8H),A ;anwählen
0548 79          LD     A,C        ;und Byte ausgeben
0549 D3F9        OUT    (0F9H),A
054B 3E07        LD     A,07H       ;Jetzt beide Ports auf Ausgabe
054D D3F8        OUT    (0F8H),A
054F 3EFF        LD     A,0FFH
0551 D3F9        OUT    (0F9H),A
0553 3E0F        LD     A,0FH       ;Zum Port B
0555 D3F8        OUT    (0F8H),A
0557 AF          XOR    A           ;00H ausgeben
0558 D3F9        OUT    (0F9H),A
055A 3E0F        LD     A,0FH       ;Dann nach Port B
055C D3F8        OUT    (0F8H),A
055E 3E01        LD     A,01H      ;01H ausgeben und damit dem
                                ;Druckerinterface mitteilen, daß
                                ;ein Byte ausgegeben wurde
0560 D3F9        OUT    (0F9H),A
0562 79          LD     A,C        ;Byte zurück nach A
0563 C9          RET

```

: Ausgaberroutine (Fortsetzung von 0335H)

```
0564 FA1F02      JP      M,021FH      ;Ausgabe auf Cassette ?
                  ;Ja: weiter bei 021FH
0567 C29C03      JP      NZ,039CH     ;Ausgabe auf Drucker ?
                  ;Ja: weiter bei 039CH
056A C33A03      JP      033AH        ;Sonst Ausgabe auf Bildschirm
```

: Start 2 (Fortsetzung von 06ACH)

```
056D 31F841      LD      SP,41F8H     ;Stackpointer festlegen
0570 AF          XOR     A            ;Port 255 löschen (NBGRD, CHAR 1
0571 D3FF        OUT     (OFFH),A     ;und LGR ausführen)
0573 2100F4      LD      HL,0F400H    ;Farbspeicher löschen
0576 1101F4      LD      DE,0F401H
0579 01FF03      LD      BC,03FFH
057C 3600        LD      (HL),00H
057E EDB0        LDIR
0580 0EFF        LD      C,OFFH      ;C = Portadresse
0582 ED78        IN      A,(C)      ;Einstellungen für NTSC-Farbnorm
0584 E608        AND     08H         ;(wirkungslos in der PAL-Norm)
0586 47          LD      B,A
0587 D3FC        OUT     (OFCH),A
0589 ED78        IN      A,(C)
058B E608        AND     08H
058D 211137      LD      HL,3711H    ;--
0590 110038      LD      DE,3800H    ;DE = Zeiger auf
                  ;CRTC-Programmierungstabelle
                  ;für PAL-Norm

0593 A8          XOR     B
0594 00          NOP
0595 00          NOP
0596 D3FD        OUT     (OFDH),A
0598 ED78        IN      A,(C)
059A E608        AND     08H
059C 216935      LD      HL,3569H    ;HL = Zeiger auf Farbcodetabelle
059F A8          XOR     B
05A0 1812        JR      05B4H    ;weiter bei 05B4H
```

: Unbenutzte Routine (Nur für Geräte mit NTSC-Farbnorm)

```
05A2 D3FE        OUT     (OFEH),A
05A4 ED78        IN      A,(C)
05A6 E608        AND     08H
05A8 210A37      LD      HL,370AH
05AB A8          XOR     B
05AC 2006        JR      NZ,05B4H
05AE 213137      LD      HL,3731H
05B1 112338      LD      DE,3823H
```

; Start 3 (Fortsetzung von 05A0H)

```
05B4 E5          PUSH    HL          ;HL retten
05B5 EB          EX      DE,HL      ;HL = CRTC-Tabelle
05B6 11F042      LD      DE,42F0H      ;Tabelle ins RAM von 42F0H
05B9 012300      LD      BC,0023H      ;bis 4312H kopieren
                  ;(Programmierungstabellen für den
                  ;LGR- und FGR-Modus sowie die
                  ;drei Zeitwerte für die
                  ;Cassettenroutinen)

05BC EDB0        LDIR
05BE E1          POP      HL          ;HL zurück
05BF 119043      LD      DE,4390H      ;Auch die Farbcodetabelle ins
05C2 011000      LD      BC,0010H      ;RAM kopieren (16 Werte)
05C5 EDB0        LDIR
05C7 C36C00      JP      006CH         ;weiter bei 006CH
```

; Reset 2 (Fortsetzung von 0069H)

```
05CA AF          XOR      A          ;A = 00H
05CB D3ED        OUT     (0EDH),A      ;? (Port unbenutzt, DOS ?)
05CD 3A04F8      LD      A,(0F804H)    ;'R' gedrückt ?
05D0 CB57        BIT     02H,A
05D2 C20000      JP      NZ,0000H     ;Ja: Kaltstart
05D5 C3C006      JP      06C0H         ;Nein: Warmstart
```

```
05D8 FF          RST     38H          ;--
```

; Eingabe einer Zeile incl. Cursorsteuerung, FKey-Auswertung und
; Darstellung der eingegebenen Zeichen auf dem Bildschirm (AF,BC,DE,HL)
; Die Eingabe wird durch 'RETURN' oder 'BREAK' abgeschlossen
; Im Buffer ist das Ende durch 0DH gekennzeichnet
; I: HL = Adresse des Buffers in dem die eingegebenen Zeichen gespeichert
; werden
; B = Maximale Anzahl der einzugebenden Zeichen
; (mehr Zeichen werden nicht angenommen, die Eingabe muß durch 'ENTER'
; oder 'BREAK' beendet werden
; O: HL = Anfangsadresse des Buffers (Zeiger auf das erste Zeichen)
; DE = 401DH (vom 0033H Aufruf)
; B = Anzahl der tatsächlich eingegebenen Zeichen
; C = B vom Anfang
; A = Letztes Zeichen (0DH oder 01H)
; CY = 1 falls die Eingabe durch 'BREAK' abgebrochen wurde

```
05D9 E5          PUSH    HL          ;Bufferadresse retten
05DA 3E0E        LD      A,0EH         ;Cursor einschalten
05DC CD3300      CALL   0033H
05DF 48          LD      C,B          ;C = Max. Anzahl von Zeichen
05E0 C30030      JP      3000H         ;weiter bei 3000H zur FKey-
                  ;Auswertung
```

05E3 FE20	CP	20H	;Kontrolltasten betätigt ?
05E5 3025	JR	NC,060CH	;Nein: Zeichen abspeichern
05E7 FE0D	CP	0DH	; 'RETURN' ?
05E9 CA6206	JP	Z,0662H	;Ja: weiter bei 0662H
05EC FE1F	CP	1FH	; 'CLEAR' ?
05EE 2829	JR	Z,0619H	;Ja: weiter bei 0619H
05F0 FE01	CP	01H	; 'BREAK' ?
05F2 286D	JR	Z,0661H	;Ja: weiter bei 0661H
05F4 11E005	LD	DE,05E0H	;05E0H als Rücksprungadresse
05F7 D5	PUSH	DE	;im Stack ablegen
05F8 FE08	CP	08H	;Zeichen löschen (Linkspfeil) ?
05FA 2834	JR	Z,0630H	;Ja: weiter bei 0630H
05FC FE18	CP	18H	;Zeile löschen ?
			;(Shift-Linkspfeil)
05FE 282B	JR	Z,062BH	;Ja: weiter bei 062BH
0600 FE09	CP	09H -	;Vor bis zum nächsten TAB ?
			;(Rechtspfeil)
0602 2842	JR	Z,0646H	;Ja: weiter bei 0646H
0604 FE19	CP	19H	;Shift-Rechtspfeil ? (32 Zeichen
			;pro Zeile im GENIE I)
0606 2839	JR	Z,0641H	;Ja: weiter bei 0641H
0608 FE0A	CP	0AH	;Neue Zeile beginnen ?
			;(Tiefpfeil)
060A C0	RET	NZ	;Nein: Kontrollzeichen nicht
			;wertbar: neues Zeichen holen
060B D1	POP	DE	;Rücksprungadresse aus Stack
			;nehmen
060C 77	LD	(HL),A	;Zeichen im Buffer ablegen
060D 78	LD	A,B	;Zeicheneingabe noch erlaubt ?
060E B7	OR	A	
060F 28CF	JR	Z,05E0H	;Nein: neues Zeichen holen
0611 7E	LD	A,(HL)	;Zeichen aus Buffer holen
0612 23	INC	HL	;Bufferzeiger +1
0613 CD3300	CALL	0033H	;Zeichen darstellen
0616 05	DEC	B	;Zeichenzähler -1
0617 18C7	JR	05E0H	;nächstes Zeichen holen
: 'CLEAR' gedrückt			
0619 CDC901	CALL	01C9H	;CLS aufrufen
061C 41	LD	B,C	;Zeichenzähler auf Neuanfang
061D E1	POP	HL	;HL auf Bufferstart
061E E5	PUSH	HL	;und wieder retten
061F C3E005	JP	05E0H	;neues Zeichen holen
: Zeile löschen			
0622 CD3006	CALL	0630H	;Zeichen löschen und vom Buffer-
			;zeiger 1 abziehen
0625 2B	DEC	HL	;Bufferzeiger -1
0626 7E	LD	A,(HL)	;letztes Zeichen holen
0627 23	INC	HL	;Bufferzeiger wieder erhöhen
0628 FE0A	CP	0AH	;Wurde bereits eine neue Zeile
			;begonnen ?
062A C3	RET	Z	;Ja: dann nur bis dahin löschen

; Shift-Linkspfeil gedrückt

062B 78	LD	A,B	;Wurden bereits Zeichen
062C B9	CP	C	;eingegeben ? (Ist der Zeichen-
062D 20F3	JR	NZ,0622H	;zähler nicht mehr auf dem
062F C9	RET		;Anfangswert ?)
			;Ja: Zeile löschen
			;Nein: Fertig

; Linkspfeil gedrückt

0630 78	LD	A,B	;Ist der Zeichenzähler noch auf
0631 B9	CP	C	;dem Anfangswert ?
0632 C8	RET	Z	;Ja: Fertig
0633 2B	DEC	HL	;Bufferzeiger -1
0634 7E	LD	A,(HL)	;Voriges Zeichen holen
0635 FE0A	CP	0AH	;Wurde eine neue Zeile begonnen ?
0637 23	INC	HL	;Ja: Bufferzeiger +1
0638 C8	RET	Z	;und Rücksprung
0639 2B	DEC	HL	;Nein: Bufferzeiger -1
063A 3E08	LD	A,08H	;Backspace auch darstellen
063C CD3300	CALL	0033H	;(Zeichen auf Bildschirm löschen)
063F 04	INC	B	;Zeichenzähler +1
0640 C9	RET		

; Shift-Rechtspfeil gedrückt

0641 3E17	LD	A,17H	;17H war Code für Umschaltung
0643 C33300	JP	0033H	;zum 32 Zeichen Modus
			;(wirkungslos im Colour Genie)

; Rechtspfeil gedrückt

0646 CD4803	CALL	0348H	;POS nach A holen
0649 E607	AND	07H	;Letzte TAB-Position errechnen
			;(POS durch 8 teilbar machen)
064B 2F	CPL		;Zahl negieren
064C 3C	INC	A	;(2nd complement bilden)
064D C608	ADD	A,08H	;+8 ergibt Anzahl der Zeichen bis
			;zur nächsten TAB-Position
064F 5F	LD	E,A	;E als Zähler benutzen
0650 78	LD	A,B	;Dürfen noch Zeichen eingefügt
0651 B7	OR	A	;werden ?
0652 C8	RET	Z	;Nein: Rücksprung
0653 3E20	LD	A,20H	;Ja: Leerzeichen im Buffer
0655 77	LD	(HL),A	;ablegen
0656 23	INC	HL	;und Bufferzeiger erhöhen
0657 D5	PUSH	DE	;DE retten
0658 CD3300	CALL	0033H	;Leerzeichen darstellen
065B D1	POP	DE	;DE zurück
065C 05	DEC	B	;Zeichenzähler -1
065D 1D	DEC	E	;TAB-Zähler -1
065E C8	RET	Z	;Rücksprung wenn TAB erreicht
065F 18EF	JR	0650H	;Sonst weiter einfügen

: 'BREAK' gedrückt

0661 37 SCF ;CY = 1 setzen und wie 'RETURN'
;behandeln

: 'RETURN' gedrückt

0662 F5 PUSH AF ;Flags retten (CY = 0 bei
;'RETURN')
0663 3E0D LD A,0DH ;A = ASCII-Code für RETURN
0665 77 LD (HL),A ;Im Buffer ablegen
0666 CD3300 CALL 0033H ;und darstellen
0669 3E0F LD A,0FH ;Cursor wieder ausschalten
066B CD3300 CALL 0033H
066E 79 LD A,C ;Anzahl der eingegebenen
066F 90 SUB B - ;Zeichen ermitteln
0670 47 LD B,A ;und in B ablegen
0671 F1 POP AF ;Flags zurück
0672 E1 POP HL ;HL auf Bufferanfang
0673 C9 RET

: Start 1

0674 3E08 LD A,08H ;CHAR 2, NBRGD und LGR
0676 D3FF OUT (OFFH),A ;einstellen
0678 321C43 LD (431CH),A ;Portwert im RAM ablegen
067B 21D206 LD HL,06D2H ;RST-Vektoren und DCBs aufbauen
067E 110040 LD DE,4000H ;(4000H bis 4035H)
0681 013600 LD BC,0036H
0684 EDB0 LDIR
0686 3D DEC A ;Solange wiederholen bis
0687 3D DEC A ;A = 00H ist
0688 20F1 JR NZ,067BH
068A 0627 LD B,27H ;Von 4036H bis 405CH das RAM
068C 12 LD (DE),A ;auf 00H setzen
068D 13 INC DE
068E 10FC DJNZ 068CH
0690 21AB34 LD HL,34ABH ;Tabelle der FKey-Texte ins RAM
0693 115043 LD DE,4350H ;kopieren
0696 013800 LD BC,0038H
0699 EDB0 LDIR
069B 3E01 LD A,01H ;SCALE auf 1 setzen
069D 321443 LD (4314H),A
06A0 213039 LD HL,3930H ;Zeiger auf die Tabelle der
06A3 228C43 LD (438CH),HL ;Colour-Basic Befehle im RAM
;ablegen
06A6 21DB39 LD HL,39DBH ;Zeiger auf die Sprungadressen-
;tabelle
06A9 228E43 LD (438EH),HL ;auch im RAM ablegen
06AC C36D05 JP 056DH ;weiter bei 056DH

; Test ob ROM-Cassette vorhanden ist

```
06AF 3A00C0      LD      A,(0C000H)  ;Erstes Byte aus ROM holen
06B2 FE43       CP      43H        ;Ist es ein 'C' ?
06B4 CA01C0     JP      Z,0C001H   ;Ja: ROM-Programm starten
06B7 3A00C0     LD      A,(0C000H)  ;oder ist es
06BA FE44       CP      44H        ;ein 'D' ?
06BC CA01C0     JP      Z,0C001H   ;auch dann ROM-Programm starten
06BF C9         RET                       ;Sonst: Rücksprung
```

; BASIC Warmstart

```
06C0 3A00C0      LD      A,(0C000H)  ;Ist ROM-Cassette vorhanden ?
06C3 FE43       CP      43H        ;(Erstes Zeichen = 'C' ?)
06C5 CA01C0     JP      Z,0C001H   ;Ja: ROM-Programm starten
06C8 C3AE19     JP      19AEH      ;Nein: Zurück ins BASIC

06CB FF         RST     38H        ;--
06CC FF         RST     38H
06CD FF         RST     38H
06CE FF         RST     38H
06CF FF         RST     38H
06D0 FF         RST     38H
06D1 FF         RST     38H
```

: Dieser Teil wird von Start 1 ins RAM ab 4000H kopiert
: (nähere Erklärungen siehe RAM-Listing)

06D2	C3961C	JP	1C96H
06D5	C3781D	JP	1D78H
06D8	C3901C	JP	1C90H
06DB	C3D925	JP	25D9H
06DE	C9	RET	
06DF	00	NOP	
06E0	00	NOP	
06E1	C9	RET	
06E2	00	NOP	
06E3	00	NOP	
06E4	FB	EI	
06E5	C9	RET	
06E6	00	NOP	

06E7 01
06E8 E303
06EA 00
06EB 07
06EC 40
06ED 20
06EE 49

06EF 07
06F0 E430
06F1 00
06F3 44
06F4 01
06F5 01
06F6 03

06F7 06
06F8 E704
06FA 43
06FB 00
06FC 00
06FD 50
06FE 52

06FF	C30050	JP	5000H
0702	C7	RST	00H
0703	00	NOP	
0704	00	NOP	
0705	3E00	LD	A,00H
0707	C9	RET	

```

; X = X + 0.5 (SNG)
0708 218013      LD      HL,1380H      ;HL : Konst. 0.5

; X = X + (HL)
070B CDC209      CALL     09C2H      ;BCDE = (HL)
070E 1806        JR      0716H      ;X = X + BCDE

; X = (HL) - X (SNG)
0710 CDC209      CALL     09C2H      ;BCDE = (HL)

; X = BCDE - X (SNG)
0713 CD8209      CALL     0982H      ;X = -X

; X = BCDE + X (SNG)
0716 78          LD      A,B          ;A = Exp (BCDE)
0717 B7          OR      A          ;BCDE = 0 ?
0718 C8          RET     Z          ;Ja: X ist Ergebnis
0719 3A2441      LD      A,(4124H)      ;A = Exp (X)
071C B7          OR      A          ;X = 0 ?
071D CAB409      JP      Z,09B4H      ;Ja: X = BCDE (BCDE ist Ergebnis)
0720 90          SUB     B          ;A = Exp (X) - Exp (BCDE)
                                ;Ist der größere Wert in X ?
0721 300C        JR      NC,072FH      ;Ja: weiter bei 072FH
                                ;Nein: Summanden vertauschen:
0723 2F          CPL          ;A = -A ( A positiv machen)
0724 3C          INC     A          ;A ist die Differenz der Expo-
                                ;nenten
0725 EB          EX      DE,HL      ;DE retten
0726 CDA409      CALL     09A4H      ;(SP) = X (2. Summanden im Stack
                                ;ablegen)
0729 EB          EX      DE,HL      ;DE zurück
072A CDB409      CALL     09B4H      ;X = BCDE (X = 1. Summand)
072D C1          POP     BC          ;BCDE = 2. Summand
072E D1          POP     DE
                                ;In X ist jetzt der Summand mit
                                ;dem größeren Exponenten.
                                ;In A ist die Differenz der
                                ;beiden Exponenten
072F FE19      CP      19H      ;Ist die Differenz beider
                                ;Exponenten größer als 24 (Ist
                                ;die Differenz beider Summanden
                                ;größer als 2 hoch 24)
0731 D0          RET     NC          ;Ja: BCDE ist zu klein, die Summe
                                ;würde X nicht verändern
0732 F5          PUSH    AF          ;Exponentendifferenz retten
0733 CDDF09      CALL     09DFH      ;Mantissen berichtigen
0736 67          LD      H,A          ;H.7 = 0. wenn Signs ungleich
0737 F1          POP     AF          ;Exponentendifferenz zurück

```

```

0738 CDD707          CALL    07D7H          ;Durch verschieben von CDE um
                                ;A-Bits nach rechts, Mantisse von
                                ;BCDE auf gleichen Exp wie X
                                ;bringen
073B B4              OR      H              ;A,7 = 0, wenn Signs ungleich
073C 212141          LD      HL,4121H          ;HL = Zeiger auf X
073F F25407          JP      P,0754H          ;Sprung wenn Signs ungleich
0742 CDB707          CALL    07B7H          ;Mantissen addieren
0745 D29607          JP      NC,0796H          ;Überlauf der Mantissen ?
                                ;Nein: weiter bei 0796H
0748 23              INC      HL              ;Ja: HL zeigt auf Exp (X)
0749 34              INC      (HL)           ;Exp (X) +1 (Überlauf auf Exp
                                ;übertragen)
074A CAB207          JP      Z,07B2H          ;Exp-Überlauf ? Ja: OV-Error
074D 2E01            LD      L,01H              ;Nein: Mantisse durch 2 teilen
074F CDEB07          CALL    07EBH          ;da Exp erhöht wurde
0752 1842            JR      0796H          ;CDE aufrunden und in X ablegen

```

; Signs ungleich

```

0754 AF              XOR      A              ;B = -B
0755 90              SUB      B
0756 47              LD      B,A
0757 7E              LD      A,(HL)          ;Mantissen subtrahieren
0758 9B              SBC      A,E
0759 5F              LD      E,A
075A 23              INC      HL
075B 7E              LD      A,(HL)
075C 9A              SBC      A,D
075D 57              LD      D,A
075E 23              INC      HL
075F 7E              LD      A,(HL)          ;MSBs subtrahieren
0760 99              SBC      A,C
0761 4F              LD      C,A              ;Unterlauf ?

```

```

; SFLOAT: CDEB in 2-Exp-Format umwandeln und in X ablegen
; Die Mantisse wird solange um ein Bit nach links geschoben, bis das
; höchste Bit = 1 und der Exponent möglichst klein ist

```

```

0762 DCC307          CALL    C,07C3H          ;Bei Über- oder Unterlauf
                                ;Mantisse (CDEB) invertieren
0765 68              LD      L,B              ;HL = LSBs
0766 63              LD      H,E              ;Mantisse ist jetzt CDHL
0767 AF              XOR      A              ;A = 00H
0768 47              LD      B,A              ;B = Zähler
0769 79              LD      A,C              ;A = MSB
076A B7              OR      A              ;MSB = 0 ?
076B 2018            JR      NZ,0785H          ;Nein: Bitweise weiterschieben
076D 4A              LD      C,D              ;C <- D <- H <- L <- 00H
076E 54              LD      D,H              ;(Mantisse byteweise links
                                ;schieben)
076F 65              LD      H,L              ;bis MSB <> 00H
0770 6F              LD      L,A

```

```

0771 78          LD      A,B
0772 D608        SUB     08H      ;Zähler -8 (da 8 Bits geschoben
                                ;wurden)
0774 FEE0        CP      OE0H     ;Zähler = -32 ?
0776 20F0        JR      NZ,0768H ;Nein: Weiterschieben
                                ;Ja: Es wurde 4 mal geschoben,
                                ;die Mantisse ist 0
                                ;-> Ergebnis = 0

; X = 0 (SNG,DBL)

0778 AF          XOR     A          ;A = 00H
0779 322441      LD      (4124H),A ;Exp (X) = 00H -> X = 0
077C C9          RET

; Mantisse CDHL bitweise nach links schieben bis höchstes Bit = 1 ist

077D 05          DEC     B          ;Zähler -1 (da 1 Bit geschoben
                                ;wird)
077E 29          ADD     HL,HL      ;HL = HL * 2 (= links schieben)
077F 7A          LD      A,D
0780 17          RLA          ;D = D * 2. Überlauf in CY
0781 57          LD      D,A
0782 79          LD      A,C
0783 8F          ADC     A,A
0784 4F          LD      C,A
0785 F27D07      JP      P,077DH     ;C,7 = 1 ?
                                ;(höchstes Bit in CDHL =1 ?)
                                ;Nein: Weiterschieben
0788 78          LD      A,B          ;A = negative Anzahl der
                                ;Verschiebungen
0789 5C          LD      E,H
078A 45          LD      B,L
078B B7          OR      A
078C 2808        JR      Z,0796H    ;Nichts verschoben ?
078E 212441      LD      HL,4124H    ;Ja: weiter bei 0796H
0791 86          ADD     A,(HL)    ;Nein: Exponenten ändern
0792 77          LD      (HL),A    ;A = neuer Exponent
0793 30E3        JR      NC,0778H  ;Exp speichern
0795 C8          RET     Z          ;X = 0 setzen, wenn alter Exp zu
                                ;klein war
                                ;Fertig, wenn Exp = 0

```

; CDEB aufrunden und in X ablegen
 ; Exp(X) und Sign werden beibehalten

```

0796 78          LD      A,B          ;A = LSB

0797 212441     LD      HL,4124H      ;HL : Exp (X)
079A B7         OR      A            ;A,7 = 1 ? (Höchstes Bit des LSBs
                                ;gesetzt ?)
079B FC807     CALL   M,07A8H      ;Ja: CDE aufrunden
079E 46         LD      B,(HL)      ;B = Exp (X)
079F 23         INC     HL
07A0 7E         LD      A,(HL)      ;A = Signflag
07A1 E680     AND     80H          ;Signbit ausblenden
07A3 A9         XOR     C            ;und mit C verknüpfen
07A4 4F         LD      C,A          ;BCDE ist negativ wenn das Sign-
                                ;flag = 00H war
07A5 C3B409     JP      09B4H      ;X = BCDE
  
```

; CDE aufrunden und Überlauf nach Exp(X) schreiben

```

07A8 1C         INC     E            ;LSB +1, Überlauf ?
07A9 C0         RET     NZ          ;Nein: Zurück
07AA 14         INC     D            ;Ja: Nächstes Byte +1
07AB C0         RET     NZ          ;Zurück wenn kein Überlauf
07AC 0C         INC     C            ;MSB +1, Überlauf ?
07AD C0         RET     NZ          ;Nein: Zurück
07AE 0E80     LD      C,80H        ;Ja: Höchstes Bit der Mantisse
                                ;auf 1 setzen
07B0 34         INC     (HL)        ;und Exp(X) erhöhen. Überlauf ?
07B1 C0         RET     NZ          ;Nein: Zurück, sonst OV Error
  
```

; OV - Error

```

07B2 1E0A     LD      E,0AH          ;E = Fehlercode für OV-Error
07B4 C3A219     JP      19A2H        ;Zur Fehleroutine
  
```

; CDE = CDE + (HL) (SNG) Festkomma- (Mantissen-) addition

```

07B7 7E         LD      A,(HL)          ;A = (HL)
07B8 83         ADD     A,E            ;A = E + (HL)
07B9 5F         LD      E,A            ;E = E + (HL)
07BA 23         INC     HL            ;nächstes Byte
07BB 7E         LD      A,(HL)
07BC 8A         ADC     A,D            ;jetzt mit CY addieren
07BD 57         LD      D,A
07BE 23         INC     HL            ;letztes Byte
07BF 7E         LD      A,(HL)
07C0 89         ADC     A,C
07C1 4F         LD      C,A
07C2 C9         RET
  
```

; Mantisse CDEB und Signflag (4125H) invertieren

```

07C3 212541      LD      HL,4125H      ;HL : Signflag
07C6 7E          LD      A,(HL)       ;Flag invertieren
07C7 2F          CPL
07C8 77          LD      (HL),A
07C9 AF          XOR     A             ;A = 00H
07CA 6F          LD      L,A          ;L = 00H
07CB 90          SUB     B
07CC 47          LD      B,A          ;B = 00H - B
07CD 7D          LD      A,L          ;A = 00H
07CE 9B          SBC    A,E          ;E = 00H - E - CY
07CF 5F          LD      E,A
07D0 7D          LD      A,L          ;desgl. mit D
07D1 9A          SBC    A,D
07D2 57          LD      D,A
07D3 7D          LD      A,L          ;und mit C
07D4 99          SBC    A,C
07D5 4F          LD      C,A
07D6 C9          RET

```

; CDE um A Bits nach rechts schieben. B wird LSB

```

07D7 0600      LD      B,00H        ;Überlauf auf 00H
07D9 D608      SUB     08H          ;Noch mehr als 8 Verschiebungen ?
07DB 3807      JR     C,07E4H      ;Nein: Bitweise schieben
07DD 43          LD      B,E          ;Ja: Bytes schieben
07DE 5A          LD      E,D
07DF 51          LD      D,C
07E0 0E00      LD      C,00H        ;00H -> C -> D -> E -> B
07E2 18F5      JR     07D9H        ;Noch weiter verschieben ?

```

; Bitweise schieben

```

07E4 C609      ADD     A,09H        ;Subtraktion rückgängig machen
                                ;und 1 addieren, da vor der
                                ;Verschiebung der Zähler
                                ;erniedrigt wird
07E6 6F          LD      L,A          ;L = Zähler
07E7 AF          XOR     A             ;A = 00H
07E8 2D          DEC     L             ;Zähler -1, Zähler = 0 ?
07E9 C8          RET     Z            ;Ja: Zurück
07EA 79          LD      A,C          ;Nein: CDE um ein Bit nach rechts
                                ;schieben
07EB 1F          RRA
07EC 4F          LD      C,A
07ED 7A          LD      A,D          ;D schieben
07EE 1F          RRA
07EF 57          LD      D,A
07F0 7B          LD      A,E          ;E schieben
07F1 1F          RRA
07F2 5F          LD      E,A
07F3 78          LD      A,B          ;B schieben
07F4 1F          RRA
07F5 47          LD      B,A          ;Überlauf in B
07F6 18EF      JR     07E7H        ;weiter verschieben ?

```

```

07F8 00                                ;Konstante 1 (SNG)
07F9 00
07FA 00
07FB 81

; SNG-Koeffiziententabelle für LOG-Funktion

07FC 03                                ;3 Koeffizienten

07FD AA                                ;0.598979 ca. 2 / ( 5*LOG(2) )
07FE 56
07FF 19
0800 80

0801 F1                                ;0.961471 ca. 2 / ( 3*LOG(2) )
0802 22
0803 76
0804 80

0805 45                                ;2.88539 = 2 / ( 1*LOG(2) )
0806 AA
0807 38
0808 82

; X = LOG ( X )
; berechnet den natürlichen Logarithmus der Zahl in X
; I: X = Zahl (<> 0 )
; O: X = LOG (Zahl)

0809 CD5509        CALL    0955H        ;TEST2
080C B7            OR      A            ;Arg = 0 ?
080D EA4A1E        JP      PE,1E4AH      ;Ja: FC-Error
0810 212441        LD      HL,4124H      ;HL : Exp (Arg)
0813 7E            LD      A,(HL)        ;A = Exp (Arg)
0814 013580        LD      BC,8035H      ;BCDE = 0.707107 = SQR(2)/2
0817 11F304        LD      DE,04F3H

                                ;Umrechnung Arg = x * 2 hoch n
                                ;Exp (Arg) - 128 = n (B ist 128)
081A 90            SUB     B            ;n retten
081B F5            PUSH    AF
081C 70            LD      (HL),B        ;X = x (Exp auf 80H setzen)
                                ;(2-Exponent entfernen)
                                ;BCDE retten
081D D5            PUSH    DE
081E C5            PUSH    BC
081F CD1607        CALL    0716H        ;X = X + BCDE = X + 1/2 * SQR(2)
0822 C1            POP     BC            ;BCDE zurück
0823 D1            POP     DE
0824 04            INC     B            ;Exp (BCDE) +1:
                                ;BCDE = BCDE * 2 = SQR (2)

```

```

0825 CDA208      CALL    08A2H      ;X = BCDE / X = SQR(2) / X
0828 21F807      LD      HL,07F8H   ;HL : 1.0
082B CD1007      CALL    0710H     ;X = (HL) - X = 1 - X
082E 21FC07      LD      HL,07FCH   ;HL = Zeiger auf Zahlentabelle
0831 CD9A14      CALL    149AH     ;Reihe berechnen
0834 018080      LD      BC,8080H   ;BCDE = -0.5
0837 110000      LD      DE,0000H
083A CD1607      CALL    0716H     ;X = BCDE + X = X - 1/2
083D F1          POP     AF      ;n zurück
083E CD890F      CALL    0F89H     ;X = X + n
                                ;und mit LOG(2) multiplizieren

; X = X * LOG(2)

0841 013180      LD      BC,8031H   ;BCDE = 0.693147 = LOG(2)
0844 111872      LD      DE,7218H   ;

; SMUL: X = BCDE * X
; Multipliziert zwei Zahlen einfacher Genauigkeit
; I: BCDE = 1. Faktor
;   X     = 2. Faktor
; O: X    = Produkt

0847 CD5509      CALL    0955H     ;TEST2
084A C8          RET     Z         ;X = 0 ? -> Ergebnis = 0
084B 2E00        LD      L,00H     ;Flag = 00H (MUL-Kennung)
084D CD1409      CALL    0914H     ;Exponenten verarbeiten
0850 79          LD      A,C       ;CDE (1. Faktor) ab 414FH im RAM
                                ;ablegen

0851 324F41      LD      (414FH),A
0854 EB          EX      DE,HL
0855 225041      LD      (4150H),HL
0858 010000      LD      BC,0000H   ;BCDE = 00000000H
085B 50          LD      D,B       ;:(In BCDE wird das Produkt
085C 58          LD      E,B       ;gebildet)
085D 216507      LD      HL,0765H   ;Letztes RET nach 0765H
0860 E5          PUSH   HL
0861 216908      LD      HL,0869H   ;Zweimal RET auf 0869H setzen
0864 E5          PUSH   HL         ;:(0869H wird sofort und zweimal
0865 E5          PUSH   HL         ;nach RET, also insgesamt dreimal
                                ;durchlaufen)
                                ;:(die Mantisse hat 3 Bytes !)
0866 212141      LD      HL,4121H   ;HL = Zeiger auf 2. Faktor
0869 7E          LD      A,(HL)  ;A = nächstes Byte der Mantisse
                                ;des 2. Faktors
086A 23          INC     HL     ;Zeiger +1
086B B7          OR      A       ;Byte = 00H ?
086C 2824        JR      Z,0892H  ;Ja: weiter bei 0892H (A = 00H)
086E E5          PUSH   HL     ;Zeiger retten
086F 2E08        LD      L,08H     ;L = Zähler für 8 Bits

```

```

0871 1F          RRA          ;Nächstes Bit in CY schieben
0872 67          LD           H,A          ;Byte in H retten
0873 79          LD           A,C          ;A = MSB
0874 300B        JR           NC,0881H      ;Sprung wenn Bit nicht gesetzt
0876 E5          PUSH        HL          ;HL retten
0877 2A5041      LD           HL,(4150H)      ;CDE = CDE + 1. Faktor
087A 19          ADD          HL,DE
087B EB          EX           DE,HL
087C E1          POP          HL          ;HL zurück
087D 3A4F41      LD           A,(414FH)      ;
0880 89          ADC          A,C          ;A = MSB
0881 1F          RRA          ;CDEB um 1 Bit nach rechts
0882 4F          LD           C,A          ;schieben
0883 7A          LD           A,D          ;D schieben
0884 1F          RRA
0885 57          LD           D,A -
0886 7B          LD           A,E          ;E schieben
0887 1F          RRA
0888 5F          LD           E,A
0889 78          LD           A,B          ;B schieben
088A 1F          RRA
088B 47          LD           B,A
088C 2D          DEC          L          ;Zähler -1
088D 7C          LD           A,H          ;Byte zurück nach A
088E 20E1       JR           NZ,0871H      ;nächstes Bit prüfen
0890 E1          POP          HL          ;Zeiger auf X zurück nach HL
0891 C9          RET          ;Zweimal RET auf 0896H
                          ;zuletzt auf 0765H

```

```

; UPRO für SMUL
; CDEB um 1 Byte nach rechts schieben und mit 00H auffüllen

```

```

0892 43          LD           B,E          ;00H -> C -> D -> E -> B
0893 5A          LD           E,D
0894 51          LD           D,C
0895 4F          LD           C,A
0896 C9          RET

```

```

; SDIV10: X = X / 10
; Dividiert Zahl in X durch 10
; I: X = Zahl einfacher Genauigkeit
; O: X = Zahl / 10

```

```

0897 CDA409     CALL        09A4H          ;(SP) = X
089A 21D80D     LD           HL,0DD8H      ;HL : 10

```

```

; X = (SP) / (HL)

```

```

089D CDB109     CALL        09B1H          ;X = BCDE = (HL)

```

```

; X = (SP) / X

```

```

08A0 C1        POP          BC          ;BCDE = (SP)
08A1 D1        POP          DE

```

```

; SDIV: X = BCDE / X
; Dividiert zwei Zahlen einfacher Genauigkeit
; I: BCDE = Dividend
;   X   = Divisor
; O: X   = Quotient

```

```

08A2 CD5509      CALL    0955H      ;TEST2
08A5 CA9A19      JP      Z,199AH    ;/0-Error, wenn X = 0
08A8 2EFF        LD      L,0FFH    ;Flag = FFH (DIV-Kennung)
08AA CD1409      CALL    0914H    ;Exponenten und Vorzeichen ver-
                    ;rechnen
08AD 34          INC     (HL)      ;Exponenten berichtigen
08AE 34          INC     (HL)
08AF 2B          DEC     HL        ;HL zeigt auf MSB (X)
08B0 7E          LD      A,(HL)    ;Divisor im RAM ablegen:
08B1 328940      LD      (4089H),A    ;MSB nach 4089H
08B4 2B          DEC     HL
08B5 7E          LD      A,(HL)
08B6 328540      LD      (4085H),A    ;1. LSB nach 4085H
08B9 2B          DEC     HL
08BA 7E          LD      A,(HL)
08BB 328140      LD      (4081H),A    ;2. LSB nach 4081H
08BE 41          LD      B,C        ;BHL = CDE
08BF EB          EX     DE,HL     ;BHL = Mantisse des Dividenden
08C0 AF          XOR     A        ;A = 00H
08C1 4F          LD      C,A        ;CDE = 000000H
08C2 57          LD      D,A        ;(In CDE wird das Ergebnis be-
08C3 5F          LD      E,A        ;rechnet)
08C4 328C40      LD      (408CH),A    ;(408CH) = 00H
                    ;MSB des Dividenden auf 0 setzen

08C7 E5          PUSH   HL        ;Dividend retten
08C8 C5          PUSH   BC
08C9 7D          LD      A,L        ;A = 2.LSB des Dividenden
08CA CD8040      CALL    4080H    ;BHL = BHL - X (Mantissen von
                    ;Dividend und Divisor sub-
                    ;trahieren)
                    ;A = (408CH)
08CD DE00        SBC     A,00H    ;A = A - CY (Unterlauf der
                    ;letzten Subtraktion auch vom MSB
                    ;abziehen)
                    ;Unterlauf ?
08CF 3F          CCF     ;CY invertieren
08D0 3007        JR      NC,08D9H    ;Ja: weiter bei 08D9H
08D2 328C40      LD      (408CH),A    ;Nein: MSB zurückschreiben
08D5 F1          POP     AF        ;Dividend vom Stack löschen
08D6 F1          POP     AF
08D7 37          SCF     ;CY = 1 -> Sprung wird nicht
08D8 D2C1E1      JP      NC,0E1C1H    ;ausgefuehrt
*08D9 C1         POP     BC        ;Dividend zurueck nach BHL
*08DA E1         POP     HL        ;(CY = 0 wegen 08D0H !)
08DB 79          LD      A,C        ;A = MSB des Ergebnisses

```

```

08DC 3C      INC      A      ;A.7 = 1 ?
08DD 3D      DEC      A      ;(S-Flag wird beeinflusst)
08DE 1F      RRA      ;CY für die Rundungsroutine nach
                        ;A.7 schieben
08DF FA9707  JP      M,0797H ;Ja: Fertig, CDE aufrunden (falls
                        ;CY = 1 war) und als Ergebnis
                        ;nach X schreiben
08E2 17      RLA      ;A.7 nach CY zurückschieben
                        ;und CY ins Ergebnis einschieben
                        ;(C <- D <- E <- CY)
08E3 7B      LD      A,E
08E4 17      RLA
08E5 5F      LD      E,A
08E6 7A      LD      A,D
08E7 17      RLA
08E8 57      LD      D,A
08E9 79      LD      A,C_
08EA 17      RLA
08EB 4F      LD      C,A
08EC 29      ADD      HL,HL ;Dividend auch ein Bit nach links
08ED 78      LD      A,B ;verschieben
08EE 17      RLA ;Überlauf von HL in B
08EF 47      LD      B,A ;übernehmen
08F0 3A8C40  LD      A,(408CH) ;Überlauf der Dividendenver-
08F3 17      RLA ;schiebung nach 408CH über-
08F4 328C40  LD      (408CH),A ;nehmen (MSB des Dividenden)
08F7 79      LD      A,C ;CDE = 000000H ?
08F8 B2      OR      D ;(Ist das Ergebnis noch 0 ?)
08F9 B3      OR      E
08FA 20CB   JR      NZ,08C7H ;Nein: nächstes Bit verrechnen
08FC E5      PUSH   HL ;Ja: HL retten
08FD 212441  LD      HL,4124H ;HL : Exp(X)
0900 35      DEC      (HL) ;X = X / 2
                        ;Unterlauf ?
0901 E1      POP     HL ;HL zurück
0902 20C3   JR      NZ,08C7H ;Nein: nächstes Bit verrechnen
0904 C3B207  JP      07B2H ;Ja: OV-Error

; UPRO für SMUL, SDIV, DMUL und DDIV
; Exponenten und Vorzeichen verrechnen

; Einsprung für DDIV

0907 3EFF   LD      A,0FFH ;Flag = FFH
0909 2EAF   LD      L,0AFH ;--

; Einsprung für DMUL

*090A AF    XOR     A ;Flag = 00H
090B 212D41 LD     HL,412DH ;HL : MSB (Y)
090E 4E     LD     C,(HL) ;C = MSB (Y)
090F 23     INC    HL ;HL : Exp (Y)
0910 AE     XOR    (HL) ;DMUL : A = Exp (Y)
                        ;DDIV : A = -Exp (Y) - 1
0911 47     LD     B,A ;B = Exp
0912 2E00   LD     L,00H ;weiter wie bei SMUL

```

: Einsprung für SMUL (L=00H) und SDIV (L=FFH)

```

0914 78          LD      A,B          ;A = Exp (BCDE)
0915 B7          OR      A          ;BCDE = 0 ?
0916 281F        JR      Z,0937H      ;Ja: Ergebnis = 0
0918 7D          LD      A,L          ;A = Flag
0919 212441      LD      HL,4124H          ;HL : Exp (X)
091C AE          XOR     (HL)        ;SMUL: A = Exp (X)
                                ;SDIV: A = -Exp (X) - 1
091D 80          ADD     A,B          ;SMUL: A = Exp (Y) + Exp (X)
                                ;SDIV: A = Exp (Y) - Exp (X) - 1
091E 47          LD      B,A          ;B = neuer Exp
091F 1F          RRA          ;CY nach A,7 schieben
0920 A8          XOR     B          ;mit B verknüpfen
                                ;A,7 = 0 wenn es bei der Exp-
                                ;Addition zu einem Über- bzw.
                                ;Unterlauf nach CY und A,7 kam
                                ;(Wenn beide Exponenten positiv
                                ;waren (d.h. > 80H) kommt es nur
                                ;zu einem Überlauf nach CY,
                                ;A,7 wird 0 !)
0921 78          LD      A,B          ;A = neuer Exp
0922 F23609      JP      P,0936H          ;Weiter bei 0936H wenn es zu
                                ;einem Über- bzw. Unterlauf kam
0925 C680          ADD     A,80H          ;Offset zum Exp addieren
                                ;(Exp steht jetzt richtig)
0927 77          LD      (HL),A        ;neuen Exp in Exp (X) speichern
0928 CA9008      JP      Z,0890H          ;Exp = 0 ? Ja: Fertig
092B CDDF09      CALL   09DFH          ;Mantissen berichtigen,
                                ;Vorzeichen ausblenden
092E 77          LD      (HL),A        ;Signflag retten
092F 2B          DEC     HL          ;HL = 4124H
0930 C9          RET

```

: Einsprung von EXP (X) wenn X > 127 oder LSB(X) > 7DH
: wenn X < 0, dann X = 0 setzen sonst OV-Error

```

0931 CD5509      CALL   0955H          ;TEST2
0934 2F          CPL          ;A positiv wenn X < 0
                                ;sonst A negativ
0935 E1          POP     HL          ;RET-Adresse löschen
0936 B7          OR      A          ;Flags setzen
0937 E1          POP     HL          ;RET-Adresse löschen
0938 F27807      JP      P,0778H          ;A positiv: X = 0
093B C3B207      JP      07B2H          ;sonst OV-Error

```

```

; SMUL10: X = X * 10
; Multipliziert Zahl in X mit 10
; I: X = Zahl einfacher Genauigkeit
; O: X = Zahl * 10

```

```

093E CDBF09      CALL    09BFH      ;BCDE = X
0941 78          LD      A,B        ;BCDE = 0 ?
0942 B7          OR      A
0943 C8          RET     Z          ;Ja: Ergebnis = 0
0944 C602        ADD     A,02H       ;Exp +2 -> BCDE = BCDE * 4
0946 DAB207      JP      C,07B2H     ;OV-Error bei Exp Überlauf
0949 47          LD      B,A        ;Exp in BCDE setzen
094A CD1607      CALL    0716H     ;X = X + BCDE = X + 4*X = 5 * X
094D 212441      LD      HL,4124H    ;HL : Exp(X)
0950 34          INC     (HL)      ;Exp (X) +1 -> X = X * 2
0951 C0          RET     NZ      ;Ok wenn kein Überlauf
0952 C3B207      JP      07B2H     ;OV-Error bei Exp Überlauf

```

```

; TEST2: SGN-Funktion für X
; Testet Zahl einfacher oder doppelter Genauigkeit wie der SGN-Befehl
; I: X = zu testende Zahl einfacher oder doppelter Genauigkeit
; O: wenn X < 0: A = FFH, CY = 1, Z = 0, S = 1
;     wenn X = 0: A = 00H, CY = 0, Z = 1, S = 0, P/V = 1
;     wenn X > 0: A = 01H, CY = 0, Z = 0, S = 0

```

```

0955 3A2441      LD      A,(4124H)   ;A = Exp ( X )
0958 B7          OR      A          ;X = 0 ?
0959 C8          RET     Z          ;Ja: Fertig
095A 3A2341      LD      A,(4123H)   ;A,7 = Sign
095D FE2F        CP      2FH          ;--
*095E 2F         CPL          ;Einsprung von Vergleichsroutiner
095F 17          RLA          ;CY = Sign
0960 9F          SBC     A,A        ;A = FFH wenn X < 0 sonst A = 00H
0961 C0          RET     NZ      ;A ok wenn X < 0
0962 3C          INC     A          ;X > 0: A = 01H
0963 C9          RET

```

```

; FLOATA: A in eine Zahl einfacher Genauigkeit umwandeln
; I: A = Zahl
; O: X = Zahlenwert von A in einfacher Genauigkeit

```

```

0964 0688        LD      B,88H      ;B = Exp für 2 hoch 8
0966 110000      LD      DE,0000H   ;LSBs = 0

```

```

; FLOAT: Binärwert in eine Zahl einfacher Genauigkeit umwandeln
; 1. Binärzahl mit 8 Bit:
;   I: B = 88H (Exp für 2 hoch 8)
;       A = Binärwert
;       DE = 0000H
; 2. Binärzahl mit 16 Bit: (siehe auch CINT)
;   I: B = 90H (Exp für 2 hoch 16)
;       A = MSB des 16 Bit-Werts
;       D = LSB des 16 Bit-Werts
;       E = 00H
; 3. Binärzahl mit 24 Bit:
;   I: B = 98H (Exp für 2 hoch 24)
;       A = MSB des 24 Bit-Werts
;       DE = LSBs des 24 Bit-Werts
;
; O: X = Zahl in einfacher Genauigkeit

0969 212441      LD      HL,4124H      ;HL : Exp (X)
096C 4F          LD      C,A          ;C = 8-Bit Wert
096D 70          LD      (HL),B       ;Exp setzen
096E 0600        LD      B,00H       ;B = 00H (wird LSB bei 0762H)
0970 23          INC     HL           ;HL : Signflag
0971 3680        LD      (HL),80H     ;Signflag auf 80H setzen
0973 17          RLA                ;Signbit nach CY (für 0762H)
0974 C36207      JP      0762H       ;und nach SFLOAT springen

; X = ABS ( X )

0977 CD9409      CALL   0994H         ;TEST1
097A F0          RET      P          ;Fertig wenn X > 0

; X = -X Typrichtig

097B E7          RST      20H         ;TSTTYP
097C FA5B0C      JP      M,0C5BH     ;nach 0C5BH wenn X INT
097F CAF60A      JP      Z,0AF6H     ;TM-Error wenn X STR
;sonst X = -X

; SDNEG: X = -X
; Zahl in X negieren
; I: X = Zahl einfacher oder doppelter Genauigkeit
; O: X = negierte Zahl

0982 212341      LD      HL,4123H     ;(HL) = MSB
0985 7E          LD      A,(HL)      ;Sign umkehren
0986 EE80        XOR     80H
0988 77          LD      (HL),A
0989 C9          RET

```

; X = SGN (X)

```
098A CD9409      CALL    0994H      ;TEST1
098D 6F          LD      L,A        ;L = SGN-Wert (FFH, 00H oder 01H)
098E 17          RLA     ;Höchstes Bit nach CY schieben
098F 9F          SBC    A,A        ;A = 00H bei positivem Ergebnis
                  ;sonst A = FFH
0990 67          LD      H,A        ;damit ist HL der INT-Wert von A
0991 C39A0A      JP      0A9AH     ;HL in X ablegen
```

; TEST1: wie SGN-Funktion, aber Resultat in A
; Testet Zahl in X ob kleiner, gleich oder größer Null
; TM-Error wenn STR in X
; I: X = zu testende Zahl
; 0: wenn X < 0: A = FFH, CY = 1, Z = 0, S = 1
; wenn X = 0: A = 00H, CY = 0, Z = 1, S = 0, P/V = 1
; wenn X > 0: A = 01H, CY = 0, Z = 0, S = 0

```
0994 E7          RST    20H        ;TSTTYP
0995 CAF60A      JP      Z,0AF6H   ;TM-Error wenn STR in X
0998 F25509      JP      P,0955H   ;TEST2 wenn X SNG oder DBL
099B 2A2141      LD      HL,(4121H) ;HL = INT-Wert
099E 7C          LD      A,H        ;HL = 0 ?
099F B5          OR     L
09A0 C8          RET    Z        ;Ja: ok
09A1 7C          LD      A,H        ;A,7 = 1 wenn HL<0 sonst A,7 = 0
09A2 18BB      JR      095FH   ;In TEST2 springen
```

; (SP) = X (SNG)
; (Wert in X retten)

```
09A4 EB          EX     DE,HL      ;HL retten
09A5 2A2141      LD      HL,(4121H) ;HL = LSB (X)
09A8 E3          EX     (SP),HL   ;LSBs in Stack bringen
09A9 E5          PUSH   HL        ;und Rücksprungadresse retten
09AA 2A2341      LD      HL,(4123H) ;desgl. mit MSB und Exp
09AD E3          EX     (SP),HL   ;
09AE E5          PUSH   HL        ;
09AF EB          EX     DE,HL      ;HL zurück
09B0 C9          RET
```

; X = BCDE = (HL) (SNG)

```
09B1 CDC209      CALL    09C2H     ;BCDE = (HL)
```

; X = BCDE (SNG)

```
09B4 EB          EX     DE,HL      ;HL = LSBs
09B5 222141      LD      (4121H),HL ;nach X bringen
09B8 60          LD      H,B        ;HL = MSB und Exp
09B9 69          LD      L,C
09BA 222341      LD      (4123H),HL ;nach X bringen
09BD EB          EX     DE,HL      ;HL zurück
09BE C9          RET
```

```

; BCDE = X (SNG)
09BF 212141          LD      HL,4121H      ;HL = Zeiger auf X

; BCDE = (HL) (SNG)
09C2 5E             LD      E,(HL)        ;BCDE mit (HL) laden
09C3 23             INC     HL
09C4 56             LD      D,(HL)
09C5 23             INC     HL
09C6 4E             LD      C,(HL)
09C7 23             INC     HL
09C8 46             LD      B,(HL)
09C9 23             INC     HL
09CA C9             RET

; (HL) = X (SNG)
09CB 112141          LD      DE,4121H      ;DE = Zeiger auf X
09CE 0604           LD      B,04H        ;4 Bytes SNG-Wert
09D0 1805           JR      09D7H      ;in Kopierroutine springen

; (DE) = (HL) Kopiert Speicher von (HL) nach (DE), Zähler = (40AFH)
09D2 EB             EX      DE,HL        ;

; wie oben aber von (DE) nach (HL)
09D3 3AAF40          LD      A,(40AFH)     ;A = VT = Zähler

; Kopierroutine kopiert A Bytes von (DE) nach (HL)
09D6 47             LD      B,A          ;B = Zähler
09D7 1A             LD      A,(DE)       ;Byte von (DE) holen
09D8 77             LD      (HL),A        ;und in (HL) ablegen
09D9 13             INC     DE           ;Zeiger +1
09DA 23             INC     HL
09DB 05             DEC     B            ;Zähler -1
09DC 20F9           JR      NZ,09D7H     ;Fertig ?
09DE C9             RET

```

```

; Vorzeichenbehandlung für Grundrechenarten
; Mantissen von X und BCDE richtig stellen (Höchstes Bit auf 1)
; und Vorzeichen verrechnen
; I: X      = Zahl einfacher oder doppelter Genauigkeit
;   BCDE = wie X
; O: Mantisse von X und BCDE richtig (höchstes Bit = 1)
;   A,7 = 1 wenn Signs beider Zahlen identisch, sonst A,7 = 0

09DF 212341      LD      HL,4123H      ;HL = MSB von X
09E2 7E          LD      A,(HL)       ;A = MSB von X
09E3 07          RLCA                ;CY und A,0 = Sign von X
09E4 37          SCF                  ;CY = 1
09E5 1F          RRA                  ;A,7 = CY = 1, CY = A,0 = Sign
09E6 77          LD      (HL),A       ;Mantisse richtig stellen
09E7 3F          CCF                  ;CY invertieren
09E8 1F          RRA                  ;A,0 = invertiertes Sign
09EA 23          INC      HL
09E9 23          INC      HL          ;HL = 4125H (Signflag)
09EB 77          LD      (HL),A       ;Signflag retten
09EC 79          LD      A,C          ;desgl. mit BCDE aber Sign lassen
09ED 07          RLCA
09EE 37          SCF
09EF 1F          RRA
09F0 4F          LD      C,A
09F1 1F          RRA
09F2 AE          XOR      (HL)        ;Signs verknüpfen
09F3 C9          RET

; X = Y (SNG,DBL)

09F4 212741      LD      HL,4127H      ;HL = Zeiger auf Y

; X = (HL) (SNG,DBL)

09F7 11D209      LD      DE,09D2H      ;DE = Adresse der Kopierroutine
; (HL) -> (DE)
09FA 1806        JR      0A02H        ;weiter bei 0A02H

; Y = X (SNG,DBL)

09FC 212741      LD      HL,4127H      ;HL = Zeiger auf Y

; (HL) = X (SNG,DBL)

09FF 11D309      LD      DE,09D3H      ;DE = Adresse der Kopierroutine
; (DE) -> (HL)
0A02 D5          PUSH     DE          ;Adresse für RET in Stack
0A03 112141      LD      DE,4121H      ;DE = Zeiger auf X (SNG)
0A06 E7          RST      20H        ;TSTTYP
0A07 D8          RET      C          ;DE ok wenn X SNG
0A08 111D41      LD      DE,411DH      ;sonst DE = Zeiger auf X (DBL)
0A0B C9          RET

```

```

; CP X , BCDE (SNG)
; I: -
; O: wenn X < BCDE: A = FFH, CY = 1, Z = 0, S = 1
;     wenn X = BCDE: A = 00H, CY = 0, Z = 1, S = 0
;     wenn X > BCDE: A = 01H, CY = 0, Z = 0, S = 0

0A0C 78          LD      A,B          ;BCDE = 0 ?
0A0D B7          OR      A
0A0E CA5509     JP      Z,0955H      ;Ja: TEST2
0A11 215E09     LD      HL,095EH     ;RET-Adresse auf TEST2 legen
0A14 E5          PUSH   HL
0A15 CD5509     CALL   0955H      ;TEST2
0A18 79          LD      A,C          ;A = MSB (BCDE)
0A19 C8          RET      Z          ;Nach TEST2, wenn X = 0
                                   ;(nur BCDE testen)

0A1A 212341     LD      HL,4123H      ;HL : MSB (X)
0A1D AE          XOR     (HL)         ;Signs vergleichen
0A1E 79          LD      A,C          ;A = MSB (BCDE)
0A1F F8          RET      M          ;nach TEST2, wenn Signs ungleich
                                   ;(nur BCDE testen)

0A20 CD260A     CALL   0A26H      ;X und BCDE Byte für Byte
                                   ;vergleichen

0A23 1F          RRA          ;A,7 = CY
0A24 A9          XOR     C          ;mit Vorzeichen von BCDE ver-
                                   ;knüpfen
0A25 C9          RET          ;und weiter bei TEST2

; UPRO für CP (Vergleicht BCDE mit X Byte für Byte)

0A26 23          INC     HL          ;Exp vergleichen
0A27 78          LD      A,B
0A28 BE          CP      (HL)
0A29 C0          RET     NZ          ;RET wenn ungleich
0A2A 2B          DEC     HL          ;Desgl. mit MSBs
0A2B 79          LD      A,C
0A2C BE          CP      (HL)
0A2D C0          RET     NZ
0A2E 2B          DEC     HL          ;1. LSB
0A2F 7A          LD      A,D
0A30 BE          CP      (HL)
0A31 C0          RET     NZ
0A32 2B          DEC     HL          ;2. LSB
0A33 7B          LD      A,E
0A34 96          SUB     (HL)         ;SUBtraktion, damit A = 00H wenn
                                   ;E gleich (HL)

0A35 C0          RET     NZ
0A36 E1          POP     HL          ;RET-Adresse entfernen (0A23H)
0A37 E1          POP     HL          ;RET-Adresse entfernen (095EH)
0A38 C9          RET          ;Zurück mit A = 00H, Z = 1

```

```

; CP HL , DE (INT)
; I: -
; 0: wenn HL < DE: A = FFH, CY = 1, Z = 0, S = 1
;   wenn HL = DE: A = 00H, CY = 0, Z = 1, S = 0
;   wenn HL > DE: A = 01H, CY = 0, Z = 0, S = 0

0A39 7A          LD      A,D          ;Signs vergleichen
0A3A AC          XOR      H
0A3B 7C          LD      A,H          ;A = MSB (HL)
0A3C FA5F09     JP      M,095FH       ;Nach TEST2, wenn Signs ungleich
0A3F BA          CP      D          ;MSBs vergleichen
0A40 C26009     JP      NZ,0960H      ;Nach TEST2 wenn ungleich
0A43 7D          LD      A,L          ;LSBs vergleichen
0A44 93          SUB     E          ;SUBtraktion, damit A = 00H wenn
                                ;L gleich E
0A45 C26009     JP      NZ,0960H      ;Nach TEST2 wenn LSBs ungleich
0A48 C9          RET

; CP X , (DE) (DBL)
; I:-
; 0: wenn X < (DE): A = FFH, CY = 1, Z = 0, S = 1
;   wenn X = (DE): A = 00H, CY = 0, Z = 1, S = 0
;   wenn X > (DE): A = 01H, CY = 0, Z = 0, S = 0

0A49 212741     LD      HL,4127H       ;HL : Zeiger auf Y
0A4C CDD309     CALL   09D3H         ;Kopiere (DE) nach (HL)
0A4F 112E41     LD      DE,412EH     ;DE : Exp (Y)
0A52 1A          LD      A,(DE)       ;A = Exp (Y)
0A53 B7          OR      A          ;Y = 0 ?
0A54 CA5509     JP      Z,0955H      ;Ja: TEST2 ausführen
0A57 215E09     LD      HL,095EH     ;HL = RET-Adresse nach TEST2
0A5A E5          PUSH   HL
0A5B CD5509     CALL   0955H         ;TEST2
0A5E 1B          DEC     DE          ;DE : MSB (Y)
0A5F 1A          LD      A,(DE)       ;A = MSB (Y)
0A60 4F          LD      C,A          ;C = MSB (Y) (für TEST2)
0A61 C8          RET      Z          ;TEST2 mit Y wenn X = 0
0A62 212341     LD      HL,4123H     ;HL : MSB (X)
0A65 AE          XOR     (HL)         ;Signs vergleichen
0A66 79          LD      A,C          ;A = MSB (Y)
0A67 F8          RET      M          ;TEST2 mit Y wenn Signs ungleich
0A68 13          INC     DE          ;DE : Exp (Y)
0A69 23          INC     HL          ;HL : Exp (X)
0A6A 0608       LD      B,08H        ;B = Zähler für 8 Bytes
0A6C 1A          LD      A,(DE)       ;X und Y Byte für Byte
0A6D 96          SUB     (HL)         ;vergleichen
0A6E C2230A     JP      NZ,0A23H     ;weiter bei 0A23H wenn ungleich
0A71 1B          DEC     DE          ;sonst Zeiger +1
0A72 2B          DEC     HL
0A73 05          DEC     B          ;Zähler -1
0A74 20F6       JR      NZ,0A6CH     ;Nächstes Byte vergleichen
0A76 C1          POP     BC          ;RET-Adresse löschen (095EH)
0A77 C9          RET

```

```

; CP X , Y (DBL)
; I: -
; O: wenn X < Y: A = FFH, CY = 1, Z = 0, S = 1
;   wenn X = Y: A = 00H, CY = 0, Z = 1, S = 0
;   wenn X > Y: A = 01H, CY = 0, Z = 0, S = 0

0A78 CD4F0A      CALL    0A4FH      ;Vergleiche X mit Y
0A7B C25E09      JP      NZ,095EH  ;Nach TEST2 wenn X <> Y
0A7E C9          RET

; X = HL = CINT ( X )

0A7F E7          RST      20H      ;TSTTYP
0A80 2A2141      LD      HL,(4121H) ;HL = X (INT)
0A83 F8          RET      M      ;Fertig wenn X bereits im
;INT-Format
0A84 CAF60A      JP      Z,0AF6H   ;TM-Error, wenn X im STR-Format
0A87 D4B90A      CALL    NC,0AB9H  ;CSNG, wenn X im DBL-Format
0A8A 21B207      LD      HL,07B2H  ;OV-Error als RET-Adr setzen
0A8D E5          PUSH   HL
0A8E 3A2441      LD      A,(4124H) ;A = Exp (X)
0A91 FE90        CP      90H      ;Exp > 2 hoch 16 ? (16 Bit)
0A93 300E        JR      NC,0AA3H ;Ja: Dann X genau -32768 ?
0A95 CDFB0A      CALL    0AFBH    ;Nein: DE = INT-Wert von X
0A98 EB          EX      DE,HL   ;HL = INT-Wert
0A99 D1          POP     DE   ;RET-Adresse löschen (07B2H)

; X = HL (INT) und VT = INT setzen

0A9A 222141      LD      (4121H),HL ;INT-Wert nach X

; VT auf INT setzen

0A9D 3E02        LD      A,02H     ;A = 02H
0A9F 32AF40      LD      (40AFH),A ;VT setzen
0AA2 C9          RET

; Fortsetzung von CINT(X)
; Ist X genau -32768 ? (also noch im INT-Format ?)

0AA3 018090      LD      BC,9080H  ;BCDE = -32768
0AA6 110000      LD      DE,0000H
0AA9 CD0C0A      CALL    0A0CH    ;X und BCDE vergleichen
0AAC C0          RET      NZ     ;RET (OV-Error), wenn ungleich
0AAD 61          LD      H,C      ;HL = -32768
0AAE 6A          LD      L,D
0AAF 18E8        JR      0A99H  ;RET-Adresse löschen und
;X = HL setzen

```

; X = CSNG (X)

0AB1 E7	RST	20H	;TSTTYP
0AB2 E0	RET	PO	;Fertig wenn X bereits im
			;INT-Format
0AB3 FACCOA	JP	M,0ACCH	;weiter bei 0ACCH, wenn X im
			;INT-Format
0AB6 CAF60A	JP	Z,0AF6H	;TM-Error, wenn X im STR-Format
0AB9 CDBF09	CALL	09BFH	;BCDE = X (SNG) (Die vier nie-
			;drigsten LSBs eines DBL-Wertes
			;werden weggelassen
0ABC CDEF0A	CALL	0AEFH	;VT auf SNG setzen
0ABF 78	LD	A,B	;BCDE = 0 ?
0AC0 B7	OR	A	
0AC1 C8	RET	Z	;Ja: ok
0AC2 CDDF09	CALL	09DFH	;Nein: Mantissen berichtigen,
			;Signs ausblenden
0AC5 212041	LD	HL,4120H	
0AC8 46	LD	B,(HL)	;B = 3. LSB (X) bei DBL
0AC9 C39607	JP	0796H	;X = BCDE und runden

; X = CSNG (X) (INT)

0ACC 2A2141	LD	HL,(4121H)	;HL = INT-Wert
-------------	----	------------	----------------

; X = CSNG (HL) (INT)

0ACF CDEF0A	CALL	0AEFH	;VT auf SNG setzen
0AD2 7C	LD	A,H	;A = MSB (HL)
0AD3 55	LD	D,L	;D = LSB (HL)
0AD4 1E00	LD	E,00H	;E = 00H
0AD6 0690	LD	B,90H	;B = 90H (Exp für 2 hoch 16)
0AD8 C36909	JP	0969H	;Nach FLOAT springen

; X = CDBL (X)

0ADB E7	RST	20H	;TSTTYP
0ADC D0	RET	NC	;Fertig wenn X bereits im
			;DBL-Format
0ADD CAF60A	JP	Z,0AF6H	;TM-Error, wenn X im STR-Format
0AE0 FCCCOA	CALL	M,0ACCH	;CSNG, wenn X im INT-Format
0AE3 210000	LD	HL,0000H	;LSBs einfach auf 00H setzen
0AE6 221D41	LD	(411DH),HL	
0AE9 221F41	LD	(411FH),HL	

; VT auf DBL setzen

0AEC 3E08	LD	A,08H	;A = 08H
0AEE 013E04	LD	BC,043EH	;--

; VT auf SNG setzen

*0AEF 3E04	LD	A,04H	;A = 04H
0AF1 C39F0A	JP	0A9FH	;VT = A

: Test ob X im STR-Format sonst TM-Error

```

0AF4 E7          RST      20H          ;TSTTYP
0AF5 C8          RET      Z            ;X im STR-Format ?
                                   ;Ja: RET

```

: TM - Error

```

0AF6 1E18        LD       E,18H          ;E = Fehlercode
0AF8 C3A219      JP       19A2H         ;Zur Fehlerroutine springen

```

: UPRO für INT, FIX, CINT

: I: X = SNG-Wert mit Exp <= 98H (2 hoch 24)
(also mit Nachkommastellen)

: A = Exp (X)

: O: DE = INT-Wert von X -

```

0AFB 47          LD       B,A           ;BCDE = A
0AFC 4F          LD       C,A
0AFD 57          LD       D,A
0AFE 5F          LD       E,A
0AFF B7          OR        A             ;A = 0 ?
0B00 C8          RET      Z            ;Ja: RET mit DE = 0000H
0B01 E5          PUSH     HL           ;HL retten
0B02 CDBF09      CALL    09BFH         ;BCDE = X
0B05 CDDF09      CALL    09DFH         ;Mantisse und Sign behandeln
                                   ;(Von X und BCDE, Signs immer
                                   ;gleich, da BCDE = X)
0B08 AE          XOR      (HL)          ;A,7 = Sign von BCDE bzw X
0B09 67          LD       H,A          ;H,7 = Sign (X)
0B0A FC1F0B      CALL    M,0B1FH      ;Ist X negativ ?
                                   ;Ja: BCDE abrunden
0B0D 3E98        LD       A,98H        ;A = Exp für 2 hoch 24
                                   ;(24 Bit Mantisse, keine
                                   ;Nachkommastellen)
0B0F 90          SUB     B             ;A = 98H - Exp (X)
0B10 CDD707      CALL    07D7H        ;CDE um A Bits nach rechts
                                   ;schieben (B wird LSB)
                                   ;Alle Nachkommastellen
                                   ;rausschieben
0B13 7C          LD       A,H          ;A,7 = Sign (X)
0B14 17          RLA                    ;CY = Sign
0B15 DCA807      CALL    C,07A8H      ;CDE aufrunden, wenn X negativ
0B18 0600        LD       B,00H        ;LSB löschen
0B1A DCC307      CALL    C,07C3H      ;CDEB invertieren, wenn X negativ
0B1D E1          POP     HL           ;HL zurück
0B1E C9          RET

```

; BCDE abrunden

OB1F 1B	DEC	DE	;LSBs abrunden
OB20 7A	LD	A,D	;LSBs prüfen
OB21 A3	AND	E	;War DE = 0000H ?
OB22 3C	INC	A	;Ja: Dann ist A jetzt 00H
OB23 C0	RET	NZ	;Fertig wenn LSBs <> 0 waren
OB24 0B	DEC	BC	;Sonst MSBs abrunden
OB25 C9	RET		

; X = FIX (X)

OB26 E7	RST	20H	;TSTTYP
OB27 F8	RET	M	;Fertig wenn X bereits im ;INT-Format
OB28 CD5509	CALL	0955H	;TEST2
OB2B F2370B	JP	P,0B37H	;INT(X) ausführen, wenn X >= 0
OB2E CD8209	CALL	0982H	;X = -X
OB31 CD370B	CALL	0B37H	;INT(X) ausführen
OB34 C37B09	JP	097BH	;X = ABS (X) und RET

; X = INT (X)

OB37 E7	RST	20H	;TSTTYP
OB38 F8	RET	M	;Fertig wenn X bereits im ;INT-Format
OB39 301E	JR	NC,0B59H	;weiter bei 0B59H wenn X im ;DBL-Format
OB3B 28B9	JR	Z,0AF6H	;TM-Error, wenn X im STR-Format

; X = INT (X) (SNG)

; I: X = SNG-Wert

; O: X = SNG-Wert ohne Nachkommastellen

; A = LSB des INT-Wertes von X

OB3D CD8E0A	CALL	0A8EH	;X = CINT (X) (SNG)
OB40 212441	LD	HL,4124H	;HL : Exp (X)
OB43 7E	LD	A,(HL)	;A = Exp (X)
OB44 FE98	CP	98H	;Exp >= 2 hoch 24 ? ;Ja: Dann hat X keine ;Nachkommastellen
OB46 3A2141	LD	A,(4121H)	;A = LSB
OB49 D0	RET	NC	;Fertig wenn Exp (X) >= 98H
OB4A 7E	LD	A,(HL)	;A = Exp (X)
OB4B CDFB0A	CALL	0AFBH	;Nachkommastellen entfernen
OB4E 3698	LD	(HL),98H	;Exp auf 2 hoch 24 setzen
OB50 7B	LD	A,E	;A = LSB
OB51 F5	PUSH	AF	;LSB retten
OB52 79	LD	A,C	;A = MSB
OB53 17	RLA		;Sign nach CY
OB54 CD6207	CALL	0762H	;FLOAT aufrufen
OB57 F1	POP	AF	;LSB zurück nach A
OB58 C9	RET		

; X = INT (X) (DBL)

0B59 212441	LD	HL,4124H	;HL : Exp (X)
0B5C 7E	LD	A,(HL)	;A = Exp (X)
0B5D FE90	CP	90H	;Exp (X) < 2 hoch 16 ?
0B5F DA7FOA	JP	C,0A7FH	;Ja: CINT (X) ausführen
0B62 2014	JR	NZ,0B78H	;Sprung wenn Exp <> 2 hoch 16
0B64 4F	LD	C,A	;C = 90H (Exp ist 2 hoch 16 !)
0B65 2B	DEC	HL	;HL = MSB(X)
0B66 7E	LD	A,(HL)	;A = MSB(X)
0B67 EE80	XOR	80H	;A = 00H, wenn X = -32768
0B69 0606	LD	B,06H	;Die übrigen 6 Bytes testen
0B6B 2B	DEC	HL	;Zeiger -1
0B6C B6	OR	(HL)	;Byte testen
0B6D 05	DEC	B	;Zähler -1
0B6E 20FB	JR	NZ,0B6BH	;Nächstes Byte
0B70 B7	OR	A	;Waren alle Bytes = 00H ?
0B71 210080	LD	HL,8000H	;HL = -32768 (INT-Wert)
0B74 CA9A0A	JP	Z,0A9AH	;Ja: X war - 32768
0B77 79	LD	A,C	;A = Exp (X) = 90H (wegen 0B64H)
0B78 FEB8	CP	0B8H	;Exp >= 2 hoch 56 ? ;(56 Bit Mantisse)
0B7A D0	RET	NC	;Ja: Keine Nachkommastellen ;vorhanden
0B7B F5	PUSH	AF	;Exp retten
0B7C CDBF09	CALL	09BFH	;BCDE = X (SNG)
0B7F CDDF09	CALL	09DFH	;Mantisse berichtigen
0B82 AE	XOR	(HL)	;A,7 = Sign von X bzw BCDE
0B83 2B	DEC	HL	;HL : Exp (X)
0B84 36B8	LD	(HL),0B8H	;Exp auf 2 hoch 56 setzen
0B86 F5	PUSH	AF	;Sign retten
0B87 FCA00B	CALL	M,0BA0H	;X abrunden, wenn X negativ
0B8A 212341	LD	HL,4123H	;HL = MSB (X)
0B8D 3EB8	LD	A,0B8H	;A = Exp für 2 hoch 56
0B8F 90	SUB	B	;Exp-Differenz ausrechnen
0B90 CD690D	CALL	0D69H	; (HL) - (HL-7) (entspricht X) ;um A Bits nach rechts schieben ;-> Nachkommastellen werden ;gelöscht
0B93 F1	POP	AF	;Sign zurück
0B94 FC200D	CALL	M,0D20H	;Mantisse von X aufrunden, ;wenn X negativ war
0B97 AF	XOR	A	;A = 00H
0B98 321C41	LD	(411CH),A	;LSB-Unterlauf von X löschen
0B9B F1	POP	AF	;Exp zurück nach A
0B9C D0	RET	NC	;Fertig wenn CALL von 12B8H kam ;(sonst ist CY = 1 wegen 0B7AH)
0B9D C3D80C	JP	0CD8H	;weiter bei DFLOAT

: Mantisse von X (DBL) abrunden

```

OBA0 211D41      LD      HL,411DH      ;HL = Zeiger auf X
OBA3 7E          LD      A,(HL)      ;A = Byte
OBA4 35          DEC      (HL)      ;Abrunden
OBA5 B7          OR       A          ;War Byte = 00H ?
OBA6 23          INC      HL       ;Zeiger +1
OBA7 28FA        JR       Z,0BA3H   ;Ja: Nächstes Byte
OBA9 C9          RET

```

: UPRO zur Feldgrößenberechnung bei DIM
: DE = DE * BC

```

OBAA E5          PUSH     HL          ;PTZ retten
OBAB 210000      LD      HL,0000H      ;Ergebnis = 0000H
OBAB 78          LD      A,B -      ;BC = 0 ?
OBAB B1          OR       C
OBAB 2812        JR       Z,0BC4H   ;Ja: RET mit Ergebnis 0
OBAB 3E10        LD      A,10H          ;A = Zähler für 16 Bit
OBAB 29          ADD     HL,HL          ;Ergebnis links schieben
OBAB DA3D27      JP       C,273DH      ;BS-Error, wenn Überlauf
OBAB EB          EX      DE,HL      ;HL retten
OBAB 29          ADD     HL,HL      ;Höchstes Bit von DE nach CY
OBAB EB          EX      DE,HL      ;HL zurück
OBAB 3004        JR       NC,0BC1H  ;Sprung, wenn Bit = 0
OBAB 09          ADD     HL,BC          ;Sonst BC zum Erg. addieren
OBAB DA3D27      JP       C,273DH      ;BS-Error, wenn Überlauf
OBAB 3D          DEC     A          ;Zähler -1
OBAB 20F0        JR       NZ,0BB4H  ;Nächstes Bit
OBAB EB          EX      DE,HL      ;DE = Ergebnis
OBAB E1          POP     HL          ;PTZ zurück
OBAB C9          RET

```

: ISUB: X = HL = DE - HL (INT)
: I: DE = Minuend
: HL = Subtrahend
: O: HL = Differenz falls im INT-Bereich
X = Differenz (Automatische Umwandlung in SNG-Format, falls Ergebnis nicht im INT-Bereich)

```

OBC7 7C          LD      A,H          ;A = MSB von HL
OBC8 17          RLA          ;CY = Sign von HL
OBC9 9F          SBC     A,A          ;A = 00H, wenn HL >= 0
                                ;A = FFH, wenn HL < 0
OBCA 47          LD      B,A          ;B = A
OBCB CD510C      CALL    0C51H          ;HL = -HL, CY = 1
OBCCE 79          LD      A,C          ;A = 00H (C = 00H von 0C51H)
OBCCF 98          SBC     A,B          ;A = FFH, wenn HL >= 0 war
                                ; (HL ist jetzt < 0)
                                ;A = 00H, wenn HL < 0 war
                                ; (HL ist jetzt >= 0)
OBD0 1803        JR       0BD5H      ;Nach IADD springen
                                ;(Also DE = DE + (-HL) ausführen)

```

```

; IADD: X = HL = DE + HL (INT)
; I: DE = 1. Summand
;   HL = 2. Summand
; O: HL = Summe falls im INT-Bereich
;   X = Summe (Automatische Umwandlung ins SNG-Format, falls Ergebnis
;       nicht im INT-Bereich)

OBD2 7C          LD      A,H          ;Vorzeichenflag berechnen
OBD3 17          RLA          ;(siehe ISUB)
OBD4 9F          SBC      A,A
OBD5 47          LD      B,A          ;B = 00H, wenn HL >= 0
                                       ;B = FFH, wenn HL < 0
OBD6 E5          PUSH     HL          ;2. Summanden retten
OBD7 7A          LD      A,D          ;Vorzeichenflag des 2. Summanden
OBD8 17          RLA          ;berechnen
OBD9 9F          SBC      A,A_
OBDA 19          ADD      HL,DE       ;Addition ausführen
OBD8 88          ADC      A,B          ;Vorzeichenflags und Überlauf
OBDC 0F          RRCA         ;verrechnen:
OBDD AC          XOR      H          ;A.7 ist gesetzt, wenn bei
                                       ;gleichem Vorzeichen der beiden
                                       ;Summanden, ein Überlauf erfolgt
                                       ;ist oder bei verschiedenem
                                       ;Vorzeichen kein Überlauf
                                       ;erfolgte
OBDE F2990A      JP      P,0A99H     ;A.7 = 0 ? Ja: Ergebnis ist ok
OBE1 C5          PUSH     BC          ;Signflag des 2. Summanden retten
OBE2 EB          EX        DE,HL     ;HL = 1. Summand
OBE3 CDCF0A      CALL     0ACFH      ;X = CSNG (HL)
OBE6 F1          POP      AF          ;Signflag zurück
OBE7 E1          POP      HL          ;2. Summand zurück
OBE8 CDA409      CALL     09A4H      ;(SP) = X = 1. Summand
OBE8 EB          EX        DE,HL     ;DE = 2. Summand
OBE8 CD6B0C      CALL     0C6BH      ;X = SFLOAT (DE)
OBEF C38F0F      JP      0F8FH      ;X = X + (SP) (Addition im
                                       ;SNG-Format)

```

```

; IMUL: X = HL = DE * HL (INT)
; I: DE = Multiplikant
; HL = Multiplikator (beide Werte im INT-Format)
; O: HL = Produkt falls im INT-Bereich
; X = Produkt (Automatische Umwandlung ins SNG-Format, falls Ergebnis
; nicht im INT-Bereich)

OBF2 7C          LD      A,H          ;HL = 0 ?
OBF3 B5          OR      L
OBF4 CA9A0A     JP      Z,0A9AH      ;Ja: Ergebnis = 0
OBF7 E5          PUSH   HL          ;Multiplikator retten
OBF8 D5          PUSH   DE          ;Multiplikant retten
OBF9 CD450C     CALL   0C45H        ;Sign ausblenden, Beide Zahlen
; positiv machen
OBFC C5          PUSH   BC          ;Signflag retten (B.7 = 0 bei
; gleichen Vorzeichen)
; BC = HL
OBFD 44          LD      B,H
OBFE 4D          LD      C,L
OBFF 210000     LD      HL,0000H      ;Ergebnis = 0
OC02 3E10       LD      A,10H          ;A = Zähler für 16 Bits
OC04 29          ADD    HL,HL        ;Ergebnis links schieben
OC05 381F       JR      C,0C26H      ;Überlauf ? Ja: weiter bei 0C26H
OC07 EB         EX      DE,HL        ;Nächstes Bit von DE nach CY
OC08 29          ADD    HL,HL
OC09 EB         EX      DE,HL
OC0A 3004       JR      NC,0C10H     ;Sprung wenn Bit nicht gesetzt
OC0C 09          ADD    HL,BC          ;BC zum Ergebnis addieren, wenn
; Bit in DE gesetzt war
; Sprung bei Überlauf
OC0D DA260C     JP      C,0C26H        ;Zähler -1
OC10 3D          DEC    A
OC11 20F1       JR      NZ,0C04H      ;Nächstes Bit
OC13 C1          POP    BC          ;Signflag zurück
OC14 D1          POP    DE          ;Multiplikant zurück
OC15 7C          LD      A,H          ;Ist das Ergebnis negativ ?
OC16 B7          OR      A          ;bzw. Ist ein Überlauf in das
; Vorzeichenbit erfolgt ? (>32767)
OC17 FA1F0C     JP      M,0C1FH        ;Ja: weiter bei 0C1FH
OC1A D1          POP    DE          ;Multiplikator zurück
OC1B 78          LD      A,B          ;A = Signflag
OC1C C34D0C     JP      0C4DH          ;Sign des Ergebnisses setzen

; Überlauf ins 15. Bit (Vorzeichenbit)
; Da beide Faktoren positiv gemacht wurden, muß das Ergebnis auch positiv sein.
; d.h. das 16. Bit muß 0 sein

OC1F EE80       XOR    80H          ;A = 00H, wenn H = 80H
OC21 B5          OR      L          ;Ist HL = 8000H = 32768 ?
; (ohne Vorzeichen)
OC22 2813       JR      Z,0C37H        ;Ja: weiter bei 0C37H
OC24 EB         EX      DE,HL        ;Nein: HL = Multiplikant
OC25 01C1E1     LD      BC,0E1C1H        ;--

```

; Überlauf bei IMUL

; Beide Faktoren in SNG-Format umwandeln und dann SMUL ausführen

```
*OC26 C1          POP      BC          ;B = Signflag
*OC27 E1          POP      HL          ;HL = Multiplikant
OC28 CDCFOA      CALL     0ACFH        ;X = CSNG (HL)
OC2B E1          POP      HL          ;HL = Multiplikator
OC2C CDA409      CALL     09A4H        ;(SP) = X = Multiplikant
OC2F CDCFOA      CALL     0ACFH        ;X = CSNG (HL) = Multiplikator
OC32 C1          POP      BC          ;BCDE = (SP) = Multiplikant
OC33 D1          POP      DE          ;
OC34 C34708      JP       0847H        ;X = BCDE * X (SNG)
```

; Das Ergebnis ist 32768 (ohne Vorzeichen)

```
OC37 78          LD       A,B -      ;A = Signflag
OC38 B7          OR       A          ;Ungleiche Vorzeichen ?
OC39 C1          POP      BC          ;Stack korrigieren
OC3A FA9A0A      JP       M,0A9AH     ;Ja: Ergebnis = 8000H = -32768
                                           ;Nein: Das Ergebnis ist +32768
OC3D D5          PUSH     DE          ;DE retten
OC3E CDCFOA      CALL     0ACFH        ;X = CSNG (HL) = -32768
OC41 D1          POP      DE          ;DE zurück
OC42 C38209      JP       0982H        ;X = -X (Ergebnis = +32768)
```

; Vorzeichenprüfung bei IMUL:

; Bei DE und HL das Vorzeichen ausblenden (positiv machen)

; I: DE = Multiplikant

; HL = Multiplikator (beide Werte im INT-Format)

; O: DE = ABS (Multiplikator)

; HL = ABS (Multiplikant)

; B,7 = 0 bei gleichen Vorzeichen, sonst B,7 = 1

```
OC45 7C          LD       A,H          ;Vorzeichen von HL
OC46 AA          XOR      D          ;und DE verknüpfen
OC47 47          LD       B,A          ;B,7 = 0 bei gleichen Vorzeichen
OC48 CD4C0C      CALL     0C4CH        ;HL = ABS (HL)
OC4B EB          EX       DE,HL       ;desgl. mit DE
OC4C 7C          LD       A,H          ;HL testen
OC4D B7          OR       A          ;
OC4E F29A0A      JP       P,0A9AH     ;OK, wenn HL >= 0
```

; X = HL = -HL (INT)

; I: HL = INT-Wert

; O: HL = Negativer INT-Wert

; X = HL und VT = INT

```
OC51 AF          XOR      A          ;A = 00H
OC52 4F          LD       C,A          ;C = 00H
OC53 95          SUB     L          ;
OC54 6F          LD       L,A          ;L = 00H - L
OC55 79          LD       A,C          ;A = 00H
OC56 9C          SBC     A,H          ;
OC57 67          LD       H,A          ;H = 00H - H - CY
OC58 C39A0A      JP       0A9AH        ;HL nach X und VT = INT
```

```

; X = -X (INT)
; Umwandlung in SNG, falls X = -32768
; (denn +32768 ist nicht mehr im INT-Bereich)

```

```

0C5B 2A2141      LD      HL,(4121H)    ;HL = X
0C5E CD510C      CALL   0C51H         ;X = HL = -HL
0C61 7C          LD      A,H          ;War HL = -32768 ?
0C62 EE80        XOR     80H
0C64 B5          OR      L
0C65 C0          RET     NZ          ;Nein: Wert ok
0C66 EB          EX     DE,HL       ;DE = Wert
0C67 CDEF0A      CALL   0AEFH         ;VT = SNG
0C6A AF          XOR     A           ;A = 00H
0C6B 0698        LD      B,98H        ;B = Exp für 2 hoch 24
0C6D C36909      JP      0969H        ;Nach FLOAT springen

```

```

; X = X - Y = X + (-Y) (DBL)

```

```

0C70 212D41      LD      HL,412DH     ;HL : MSB (Y)
0C73 7E          LD      A,(HL)       ;Y = -Y
0C74 EE80        XOR     80H
0C76 77          LD      (HL),A

```

```

; X = X + Y (DBL)

```

```

0C77 212E41      LD      HL,412EH     ;HL : Exp (Y)
0C7A 7E          LD      A,(HL)       ;A = Exp (Y)
0C7B B7          OR      A           ;Y = 0 ? (Exp (Y) = 0 ?)
0C7C C8          RET     Z           ;Ja: X ist Ergebnis
0C7D 47          LD      B,A          ;B = Exp (Y)
0C7E 2B          DEC     HL          ;HL : MSB (Y)
0C7F 4E          LD      C,(HL)       ;C = MSB (Y)
0C80 112441      LD      DE,4124H     ;DE : Exp (X)
0C83 1A          LD      A,(DE)       ;A = Exp (X)
0C84 B7          OR      A           ;X = 0 ? (Exp (X) = 0 ?)
0C85 CAF409      JP      Z,09F4H      ;Ja: X = Y (Y ist Ergebnis)
0C88 90          SUB    B            ;A = Exp (X) - Exp (Y)
0C89 3016        JR      NC,0CA1H   ;Sprung, wenn Exp (X) >= Exp (Y)
                                ;Sonst X und Y vertauschen
0C8B 2F          CPL
                                ;A = -A
0C8C 3C          INC     A           ;A +1 für 2er Komplement
0C8D F5          PUSH   AF          ;Exp-Differenz retten
0C8E 0E08        LD      C,08H        ;8 Bytes vertauschen
0C90 23          INC     HL          ;HL auf Exp (Y) zeigen lassen
0C91 E5          PUSH   HL          ;Zeiger retten
0C92 1A          LD      A,(DE)       ;Bytes von (DE)
0C93 46          LD      B,(HL)       ;und (HL)
0C94 77          LD      (HL),A       ;vertauschen
0C95 78          LD      A,B
0C96 12          LD      (DE),A

```

0C97 1B	DEC	DE	:Zeiger -1
0C98 2B	DEC	HL	
0C99 0D	DEC	C	:Zähler -1
0C9A 20F6	JR	NZ,0C92H	:Nächstes Byte
0C9C E1	POP	HL	:Zeiger auf Exp (X) zurück
0C9D 46	LD	B,(HL)	:B = Exp (X)
0C9E 2B	DEC	HL	
0C9F 4E	LD	C,(HL)	:C = MSB (X)
0CA0 F1	POP	AF	:Exp-Differenz zurück :In X ist jetzt der größere :Summand
0CA1 FE39	CP	39H	:Exp-Diff. größer als 2 hoch 56 ? :(56 Bits DBL-Mantisse)
0CA3 D0	RET	NC	:Ja: Y ist zu klein, die Summe :würde X nicht verändern
0CA4 F5	PUSH	AF -	:Exp-Differenz retten
0CA5 CDDF09	CALL	09DFH	:Mantissen berichtigen, Vor- :zeichen verrechnen
0CAB 23	INC	HL	:HL : Exp (X)
0CA9 3600	LD	(HL),00H	:Exp auf 0 setzen
0CAB 47	LD	B,A	:Signflag nach B retten
0CAC F1	POP	AF	:Exp-Differenz zurück
0CAD 212D41	LD	HL,412DH	:HL = Zeiger auf Y
0CB0 CD690D	CALL	0D69H	:(HL) bis (HL-7) um A Bits nach :rechts schieben (X und Y auf :gleichen Exponenten bringen)
0CB3 3A2641	LD	A,(4126H)	:Unterlauf nach
0CB6 321C41	LD	(411CH),A	:X kopieren
0CB9 78	LD	A,B	:A = Signflag
0CBA B7	OR	A	:Waren die Vorzeichen gleich ?
0CBB F2CF0C	JP	P,0CCFH	:Nein: weiter bei 0CCFH
0CBE CD330D	CALL	0D33H	:Ja: Mantissen addieren
0CC1 D20E0D	JP	NC,0D0EH	:Sprung, wenn kein Überlauf
0CC4 EB	EX	DE,HL	:Überlauf: HL : Exp (X)
0CC5 34	INC	(HL)	:Exp (X) +1
0CC6 CAB207	JP	Z,07B2H	:OV-Error, wenn Exp-Überlauf
0CC9 CD900D	CALL	0D90H	:X um 1 Bit nach rechts schieben :(X = X/2, da durch Exp +1 :X mit 2 multipliziert wurde)
0CCC C30E0D	JP	0D0EH	:weiter bei 0D0EH
; Ungleiche Vorzeichen: Mantissen subtrahieren			
0CCF CD450D	CALL	0D45H	:Mantissen subtrahieren
0CD2 212541	LD	HL,4125H	:HL : Signflag
0CD5 DC570D	CALL	C,0D57H	:Mantisse von X bei Unterlauf :negieren

: DFLOAT (DBL)

: DBL-Mantisse solange nach links schieben, bis das höchste Bit der Mantisse
: gleich 1 und der Exponent möglichst klein ist

0CD8 AF	XOR	A	:A = 00H
0CD9 47	LD	B,A	:B = Verschiebungszähler
OCDA 3A2341	LD	A,(4123H)	:A = MSB (X)
OCDD B7	OR	A	:MSB = 0 ?
OCDE 201E	JR	NZ,OCFEH	:Nein: Bits des MSBs testen :Ja: X um 1 Byte nach links :schieben:
OCE0 211C41	LD	HL,411CH	:HL = Zeiger auf Unterlauf von X
OCE3 0E08	LD	C,08H	:C = Zähler für 8 Bytes
OCE5 56	LD	D,(HL)	:Neues Byte holen
OCE6 77	LD	(HL),A	:Altes Byte einsetzen
OCE7 7A	LD	A,D -	:Altes Byte = Neues Byte
OCE8 23	INC	HL	:Zeiger +1
OCE9 0D	DEC	C	:Zähler -1
OCEA 20F9	JR	NZ,OCE5H	:Nächstes Byte
OCEC 78	LD	A,B	:A = Verschiebungszähler
OCED D608	SUB	08H	:8 (für 8 Bits) abziehen
OCEF FEC0	CP	0C0H	:schon -64 erreicht ? :(schon 8 Bytes verschoben ?)
OCF1 20E6	JR	NZ,0CD9H	:Nein: MSB neu testen
OCF3 C37807	JP	0778H	:Ja: Alle Bytes von X waren 00H :dann X = 0 setzen

: Bitweise weiterschieben

OCF6 05	DEC	B	:Verschiebungszähler -1
OCF7 211C41	LD	HL,411CH	:HL : Unterlauf von X
OCFA CD970D	CALL	0D97H	:(HL) bis (HL+7) (also X) um :1 Bit nach links schieben
OCFD B7	OR	A	:A = Neues MSB, A,7 = 1 ?
OCFE F2F60C	JP	P,OCF6H	:Nein: weiter verschieben
0D01 78	LD	A,B	:A = Verschiebungszähler
0D02 B7	OR	A	:Nichts verschoben ?
0D03 2809	JR	Z,0D0EH	:Ja: X fertig
0D05 212441	LD	HL,4124H	:Nein: Von Exp die Anzahl der :verschobenen Bits abziehen
0D08 86	ADD	A,(HL)	:(Eine Verschiebung ist gleich- :bedeutend mit X = X * 2)
0D09 77	LD	(HL),A	
0D0A D27807	JP	NC,0778H	:X gleich 0 setzen wenn kein :Überlauf entstand (Der Verschie- :bungszähler ist negativ !)
0D0D C8	RET	Z	:Fertig wenn Exp = 0
0D0E 3A1C41	LD	A,(411CH)	:A = Unterlauf Byte
0D11 B7	OR	A	:A,7 = 1 ?
0D12 FC200D	CALL	M,0D20H	:Ja: X aufrunden
0D15 212541	LD	HL,4125H	:HL : Signflag
0D18 7E	LD	A,(HL)	:A = Signflag
0D19 E580	AND	80H	:Sign maskieren, A,7 = 1 bei :gleichen Vorzeichen

```

0D1B 2B          DEC      HL
0D1C 2B          DEC      HL          ;HL : MSB (X)
0D1D AE          XOR      (HL)       ;Signflag mit MSB (X) verknüpfen
0D1E 77          LD       (HL),A     ;Neuen MSB incl. Sign setzen
0D1F C9          RET

; X (DBL) aufrunden

0D20 211D41      LD       HL,411DH       ;HL : LSB (X)
0D23 0607        LD       B,07H         ;7 Bytes Mantisse
0D25 34          INC      (HL)         ;Byte +1, Überlauf ?
0D26 C0          RET      NZ         ;Nein: Fertig
0D27 23          INC      HL         ;Ja: Zeiger +1
0D28 05          DEC      B           ;Zähler +1
0D29 20FA        JR       NZ,0D25H     ;Nächstes Byte aufrunden
0D2B 34          INC      (HL)-        ;Bei Überlauf vom MSB: Exp +1
0D2C CAB207      JP       Z,07B2H       ;OV-Error bei Überlauf des Exp
0D2F 2B          DEC      HL         ;Sonst MSB,7 auf 1 setzen
0D30 3680        LD       (HL),80H
0D32 C9          RET

; Mantissen von X und Y addieren

0D33 212741      LD       HL,4127H     ;HL : LSB (Y)
0D36 111D41      LD       DE,411DH     ;DE : LSB (X)
0D39 0E07        LD       C,07H        ;7 Bytes Mantisse
0D3B AF          XOR      A             ;CY = 0
0D3C 1A          LD       A,(DE)       ;A = Byte von X
0D3D 8E          ADC      A,(HL)     ;Byte von Y aufaddieren
0D3E 12          LD       (DE),A       ;Summe in X ablegen
0D3F 13          INC      DE         ;Zeiger +1
0D40 23          INC      HL
0D41 0D          DEC      C           ;Zähler -1
0D42 20F8        JR       NZ,0D3CH     ;Nächstes Byte
0D44 C9          RET

; Mantissen von X und Y subtrahieren

0D45 212741      LD       HL,4127H     ;HL : LSB (Y)
0D48 111D41      LD       DE,411DH     ;DE : LSB (X)
0D4B 0E07        LD       C,07H        ;7 Bytes Mantisse
0D4D AF          XOR      A             ;CY = 0
0D4E 1A          LD       A,(DE)       ;A = Byte von X
0D4F 9E          SBC      A,(HL)     ;Byte von Y abziehen
0D50 12          LD       (DE),A       ;Differenz in X ablegen
0D51 13          INC      DE         ;Zeiger +1
0D52 23          INC      HL
0D53 0D          DEC      C           ;Zähler -1
0D54 20F8        JR       NZ,0D4EH     ;Nächstes Byte
0D56 C9          RET

```

; Mantisse von X (incl. Unterlauf) und Signflag negieren

0D57 7E	LD	A,(HL)	;A = Signflag
0D58 2F	CPL		;Negation
0D59 77	LD	(HL),A	;Signflag zurückschreiben
0D5A 211C41	LD	HL,411CH	;HL : Unterlauf von X
0D5D 0608	LD	B,08H	;8 Bytes negieren
0D5F AF	XOR	A	;A = 00H
0D60 4F	LD	C,A	;C = 00H
0D61 79	LD	A,C	;A = 00H
0D62 9E	SBC	A,(HL)	;A = 00H - (HL) - CY
0D63 77	LD	(HL),A	;Differenz zurückschreiben
0D64 23	INC	HL	;Zeiger +1
0D65 05	DEC	B	;Zähler -1
0D66 20F9	JR	NZ,0D61H	;Nächstes Byte
0D68 C9	RET	-	

; (HL) bis (HL-7) um A Bits nach rechts schieben

0D69 71	LD	(HL),C	;MSB abspeichern
0D6A E5	PUSH	HL	;Zeiger retten
0D6B D608	SUB	08H	;Mehr als 8 Bits zu verschieben ?
0D6D 380E	JR	C,0D7DH	;Nein: Bits schieben bei 0D7DH ;Ja: Bytes schieben
0D6F E1	POP	HL	;Zeiger zurück
0D70 E5	PUSH	HL	;Zeiger retten
0D71 110008	LD	DE,0800H	;8 Bytes Mantisse (mit Unterlauf) ;mit 00H füllen
0D74 4E	LD	C,(HL)	;C = Neues Byte
0D75 73	LD	(HL),E	;(HL) = Altes Byte
0D76 59	LD	E,C	;Altes Byte = Neues Byte
0D77 2B	DEC	HL	;Zeiger -1
0D78 15	DEC	D	;Zähler -1
0D79 20F9	JR	NZ,0D74H	;Nächstes Byte verschieben
0D7B 18EE	JR	0D6BH	;Noch mehr verschieben ?

; Bitweise schieben

0D7D C609	ADD	A,09H	;SUB 08H rückgängig machen
0D7F 57	LD	D,A	;D = Zähler
0D80 AF	XOR	A	;A = 00H
0D81 E1	POP	HL	;Zeiger zurück
0D82 15	DEC	D	;Zähler -1
0D83 C8	RET	Z	;RET wenn fertig
0D84 E5	PUSH	HL	;Zeiger retten
0D85 1E08	LD	E,08H	;8 Bytes Mantisse (mit Unterlauf)
0D87 7E	LD	A,(HL)	;A = Byte
0D88 1F	RRA		;rechts schieben (incl. CY)
0D89 77	LD	(HL),A	;Byte zurück
0D8A 2B	DEC	HL	;Zeiger -1
0D8B 1D	DEC	E	;Zähler -1
0D8C 20F9	JR	NZ,0D87H	;Nächstes Byte
0D8E 18F0	JR	0D80H	;Noch mehr verschieben ?

: Mantisse von X um 1 Bit nach rechts schieben

```

0D90 212341      LD      HL,4123H      ;HL = Zeiger auf Mantisse
0D93 1601        LD      D,01H        ;D = Zähler für 1 Bit
0D95 18ED        JR      0D84H      ;Weiter bei 0D84H

```

: (HL) bis (HL+7) um 1 Bit nach links schieben

```

0D97 0E08        LD      C,08H        ;8 Bytes Mantisse (mit Unterlauf)
0D99 7E          LD      A,(HL)       ;A = Byte
0D9A 17          RLA                    ;rechts schieben (incl. CY)
0D9B 77          LD      (HL),A       ;Byte zurückschreiben
0D9C 23          INC     HL           ;Zeiger +1
0D9D 0D          DEC     C            ;Zähler -1
0D9E 20F9        JR      NZ,0D99H     ;Nächstes Byte verschieben
0DA0 C9          RET

```

: DMUL: X = X * Y (DBL)

: I: X = 1. Faktor (DBL)

: Y = 2. Faktor (DBL)

: O: X = Produkt

```

0DA1 CD5509      CALL   0955H         ;TEST2
0DA4 C8          RET      Z          ;Ergebnis = 0, wenn X = 0
0DA5 CD0A09      CALL   090AH         ;Exponenten und Sign verrechnen
0DA8 CD390E      CALL   0E39H         ;Mantisse des 1. Faktors nach
                                ;414AH retten und Mantisse von X
                                ;löschen
0DAB 71          LD      (HL),C       ;Unterlauf von X auf 0
0DAC 13          INC     DE          ;DE : LSB des 1. Faktors
0DAD 0607        LD      B,07H        ;7 Bytes Mantisse verrechnen
0DAF 1A          LD      A,(DE)       ;A = Byte der Mantisse
0DB0 13          INC     DE          ;Zeiger +1
0DB1 B7          OR      A            ;Ist kein Bit gesetzt ?
0DB2 D5          PUSH   DE          ;Zeiger retten
0DB3 2817        JR      Z,0DC0CH   ;Ja: X um 1 Byte nach rechts
                                ;schieben und nächstes Byte des
                                ;1. Faktors holen
0DB5 0E08        LD      C,08H        ;8 Bits pro Byte
0DB7 C5          PUSH   BC          ;Zähler retten
0DB8 1F          RRA                    ;nächstes Bit testen, Bit = 1 ?
0DB9 47          LD      B,A         ;Byte retten
0DBA DC330D      CALL   C,0D33H      ;Ja: Mantissen von X und Y
                                ;addieren
0DBD CD900D      CALL   0D90H        ;Mantisse von X um 1 Bit nach
                                ;rechts schieben (nächste Stelle)
0DC0 78          LD      A,B         ;Byte zurück
0DC1 C1          POP     BC        ;Zähler zurück
0DC2 0D          DEC     C            ;Bitzähler -1
0DC3 20F2        JR      NZ,0DB7H   ;Nächstes Bit testen
0DC5 D1          POP     DE        ;Zeiger zurück
0DC6 05          DEC     B          ;Bytezähler -1
0DC7 20E6        JR      NZ,0DAFH   ;Nächstes Byte testen
0DC9 C3D80C      JP      0CD8H       ;Sprung nach DFLOAT

```

; Mantisse von X um 1 Byte nach rechts schieben

```

ODCC 212341      LD      HL,4123H      ;HL = Zeiger auf Mantisse von X
ODCF CD700D      CALL     OD70H      ;Ein Byte rechts schieben
ODD2 18F1        JR       ODC5H      ;Zurück nach DMUL

```

; Konstante 10 (DBL,SNG)

```

ODD4 00          ;Konstante 10 (DBL)
ODD5 00
ODD6 00
ODD7 00
ODD8 00          ;Konstante 10 (SNG)
ODD9 00
ODDA 20
ODDB 84

```

; X = X / 10 (DBL)

```

ODDC 11D40D      LD      DE,ODD4H      ;DE : Konstante 10 (DBL)
ODDF 212741      LD      HL,4127H      ;HL = Zeiger auf Y
ODE2 CDD309      CALL     09D3H      ;Kopiere (DE) nach (HL) (Y = 10)

```

; DDIV: X = X / Y (DBL)

; I: X = Dividend (DBL)

; Y = Divisor (DBL)

; Q: X = Quotient

```

ODE5 3A2E41      LD      A,(412EH)     ;A = Exp (Y)
ODE8 B7          OR      A              ;Y = 0 ?
ODE9 CA9A19      JP      Z,199AH      ;Ja: /0-Error
ODEC CD0709      CALL     0907H      ;Exponenten und Sign verrechnen
ODEF 34          INC     (HL)         ;Exponent berichtigen
ODF0 34          INC     (HL)         ;(siehe auch SDIV)
ODF1 CD390E      CALL     0E39H      ;Dividend retten und Mantisse von
                  ;X auf 0 setzen
ODF4 215141      LD      HL,4151H      ;HL = Zeiger auf Unterlaufbyte
                  ;des Dividenden
ODF7 71          LD      (HL),C        ;Unterlaufbyte löschen
ODF8 41          LD      B,C          ;Unterlaufbyte auf 0 setzen
ODF9 114A41      LD      DE,414AH      ;DE : LSB des Dividenden
ODFC 212741      LD      HL,4127H      ;HL : LSB des Divisors
ODFF CD4B0D      CALL     0D4BH      ;Mantissen subtrahieren
OE02 1A          LD      A,(DE)        ;A = Unterlaufbyte
OE03 99          SBC     A,C          ;A = Unterlaufbyte - CY (C ist 0)
OE04 3F          CCF              ;CY invertieren
OE05 380B        JR      C,0E12H      ;Sprung wenn kein Unterlauf war
                  ;sonst Subtraktion rückgängig
                  ;machen

```

```

OE07 114A41      LD      DE,414AH      ;DE : LSB des Dividenden
OE0A 212741      LD      HL,4127H      ;HL : LSB des Divisors
OE0D CD390D      CALL     0D39H        ;Mantissen addieren
OE10 AF          XOR      A              ;CY = 0
OE11 DA1204      JP       C,0412H      ;--
*OE12 12         LD      (DE),A        ;Kein Unterlauf: Unterlaufbyte
                        ;zurückschreiben
*OE13 04         INC      B              ;Unterlaufflag = 1
OE14 3A2341      LD      A,(4123H)     ;A = MSB (Quotient)
OE17 3C          INC      A              ;nächstes Bit = 1 ?
OE18 3D          DEC      A
OE19 1F          RRA                      ;A.7 zur Rundung nach CY schieben
OE1A FA110D      JP       M,0D11H      ;Fertig wenn höchstes Bit = 1
OE1D 17          RLA                      ;A.7 wieder zurückschieben
OE1E 211D41      LD      HL,411DH      ;HL : LSB (Quotient)
OE21 0E07        LD      C,07H        ;7 Bytes Mantisse
OE23 CD990D      CALL     0D99H        ;Quotient um 1 Bit nach links
                        ;schieben
OE26 214A41      LD      HL,414AH      ;HL : LSB (Dividend)
OE29 CD970D      CALL     0D97H        ;Dividend um 1 Bit nach links
                        ;schieben
OE2C 78          LD      A,B              ;Unterlaufflag nach A
OE2D B7          OR       A              ;War ein Unterlauf ?
OE2E 20C9        JR       NZ,0DF9H      ;Nein: nächstes Bit verrechnen
OE30 212441      LD      HL,4124H      ;Ja: HL : Exp (Quotient)
OE33 35          DEC      (HL)          ;Quotient = Quotient / 2
OE34 20C3        JR       NZ,0DF9H      ;Exp = 0 ? Nein: nächstes Bit
                        ;verrechnen
OE36 C3B207      JP       07B2H        ;Ja: OV-Error

; UPRO für DDIV
; Mantisse von X nach 414AH bis 4150H retten und X als Ergebnis auf 0 setzen

OE39 79          LD      A,C              ;A = MSB (Y)
OE3A 322D41      LD      (412DH),A     ;MSB (Y) zurückschreiben
OE3D 2B          DEC      HL            ;HL : MSB (X)
OE3E 115041      LD      DE,4150H     ;DE = Zeiger auf Zwischenspeicher
OE41 010007      LD      BC,0700H    ;7 Bytes kopieren, Mantisse von X
                        ;mit 00H füllen
OE44 7E          LD      A,(HL)        ;A = Byte von X
OE45 12          LD      (DE),A        ;Byte nach (DE) retten
OE46 71          LD      (HL),C        ;und Mantisse löschen
OE47 1B          DEC      DE          ;Zeiger -1
OE48 2B          DEC      HL            ;
OE49 05          DEC      B              ;Zähler -1
OE4A 20F8        JR       NZ,0E44H     ;Nächstes Byte
OE4C C9          RET

```

; X = X * 10 (DBL)

```
0E4D CDFC09      CALL    09FCH      ;Y = X
0E50 EB          EX      DE,HL      ;HL+1 : Exp (X)
0E51 2B          DEC     HL          ;HL : Exp (X)
0E52 7E          LD      A,(HL)      ;A = Exp (X)
0E53 B7          OR      A          ;X = 0 ?
0E54 C8          RET     Z          ;Ja: Ergebnis = 0
0E55 C602        ADD     A,02H      ;A = Exp (X) + 2
0E57 DAB207      JP      C,07B2H     ;OV-Error bei Überlauf
0E5A 77          LD      (HL),A      ;Exp zurück: X = X * 4
0E5B E5          PUSH   HL          ;Zeiger retten
0E5C CD770C      CALL   0C77H      ;X = X + Y
                 ;(X * 4 + X ergibt X * 5)
0E5F E1          POP     HL          ;Zeiger zurück
0E60 34          INC     (HL)-      ;Exp +1 entspricht X = X * 2
                 ;(X * 5 * 2 ergibt X * 10)
0E61 C0          RET     NZ          ;Fertig wenn kein Überlauf
0E62 C3B207      JP      07B2H     ;sonst OV-Error
```

; Umwandlung eines Strings in eine Zahl (DBL)

; (wie VAL-Funktion)

; I: HL = Zeiger auf String

; O: X = Zahl (DBL)

```
0E65 CD7807      CALL   0778H      ;X = 0
0E68 CDEC0A      CALL   0AECH      ;VT auf DBL setzen
0E6B F6AF        OR      0AFH      ;Flag <> 0
```

; Umwandlung eines Strings in eine Zahl passenden Typs (INT,SNG,DBL)

; (wie VAL-Funktion)

; I: HL = Zeiger auf String

; O: X = Zahl

```
*0E6C AF          XOR     A          ;Flag = 0
                 ;Es wird erst probiert einen INT-
                 ;Wert zu erzeugen. Bei Überlauf
                 ;erfolgt eine automatische Um-
                 ;wandlung ins SNG- bzw. DBL-
                 ;Format
0E6D EB          EX      DE,HL      ;DE = Zeiger auf String
0E6E 01FF00      LD      BC,00FFH   ;B = 00H (Anzahl der Nachkomma-
                 ;stellen)
                 ;C = FFH (Kommaflag, siehe 0EE4H
                 ;und 0F29H ff)
0E71 60          LD      H,B          ;HL = 0000H
0E72 68          LD      L,B          ;(HL ist Anfangswert)
0E73 CC9A0A      CALL   Z,0A9AH     ;X (INT) auf 0 setzen
                 ;wenn Flag = 0
```

0E76 EB	EX	DE,HL	;HL = Zeiger, DE = 0000H
0E77 7E	LD	A,(HL)	;A = 1. Zeichen
0E78 FE2D	CP	2DH	;Negatives Vorzeichen ? (Ja: Z=1)
0E7A F5	PUSH	AF	;Vorzeichen retten
0E7B CA830E	JP	Z,0E83H	;Sprung wenn Sign angegeben
0E7E FE2B	CP	2BH	;Positives Vorzeichen ?
0E80 2801	JR	Z,0E83H	;Ja: Sprung
0E82 2B	DEC	HL	;Nein: Zeiger -1 für RST 10H
0E83 D7	RST	10H	;A = Nächstes Zeichen ;Ziffer gefunden ?
0E84 DA290F	JP	C,0F29H	;Ja: weiter bei 0F29H
0E87 FE2E	CP	2EH	; '.' ?
0E89 CAE40E	JP	Z,0EE4H	;Ja: weiter bei 0EE4H
0E8C FE45	CP	45H	; 'E' ?
0E8E 2814	JR	Z,0EA4H	;Ja: weiter bei 0EA4H mit Z = 1
0E90 FE25	CP	25H -	; 'X' (INT-Kennung) ?
0E92 CAEE0E	JP	Z,0EEEH	;Ja: weiter bei 0EEEH
0E95 FE23	CP	23H	; '#' (DBL-Kennung) ?
0E97 CAF50E	JP	Z,0EF5H	;Ja: weiter bei 0EF5H
0E9A FE21	CP	21H	; '!' (SNG-Kennung) ?
0E9C CAF60E	JP	Z,0EF6H	;Ja: weiter bei 0EF6H
0E9F FE44	CP	44H	; 'D' ?
0EA1 2024	JR	NZ,0EC7H	;Nein: Weder Ziffer noch ;Sonderzeichen erkannt ;-> Ende des Zahlenstrings ;erreicht
0EA3 B7	OR	A	;Ja: Z = 0 setzen
; 'E' (Z=1) und 'D' (Z=0)			
0EA4 CDFB0E	CALL	0EFBH	;X ins SNG- (Z=1) oder DBL- (Z=0) ;Format umwandeln
0EA7 E5	PUSH	HL	;Zeiger retten
0EA8 21BD0E	LD	HL,0EBDH	;RET-Adresse auf 0EBDH stellen
0EAB E3	EX	(SP),HL	;und Zeiger zurück nach HL
0EAC D7	RST	10H	;A = nächstes Zeichen nach 'E' ;bzw 'D'
0EAD 15	DEC	D	;D = FFH
0EAE FECE	CP	0CEH	; '-' (Basic-Token) ?
0EB0 C8	RET	Z	;Ja: weiter bei 0EBDH
0EB1 FE2D	CP	2DH	; '-' ?
0EB3 C8	RET	Z	;Ja: weiter bei 0EBDH
0EB4 14	INC	D	;D = 00H
0EB5 FECD	CP	0CDH	; '+' (Basic-Token) ?
0EB7 C8	RET	Z	;Ja: weiter bei 0EBDH
0EB8 FE2B	CP	2BH	; '+' ?
0EBA C8	RET	Z	;Ja: weiter bei 0EBDH
0EBB 2B	DEC	HL	;Zeiger -1 (Da bei RST 10H der ;Zeiger erhöht wurde)
0EBC F1	POP	AF	;RET-Adr. (0EBDH) vom Stack ;entfernen

0EBD D7	RST	10H	:A = Exponentenzeichen
			:Ziffer gefunden ?
0EBE DA940F	JP	C,0F94H	:Ja: weiter bei 0F94H
			:Nein: Exponent zuende
0EC1 14	INC	D	:Exponent negativ ? (war D=FFH ?)
0EC2 2003	JR	NZ,0EC7H	:Nein: weiter bei 0EC7H
0EC4 AF	XOR	A	:Ja: Exponenten negieren
0EC5 93	SUB	E	:A = 00H - E
0EC6 5F	LD	E,A	:E = richtiger Exponent
; Zahl in X ist fertig: Exponent bzw. Kommastelle und Vorzeichen verarbeiten			
0EC7 E5	PUSH	HL	:Zeiger retten
0EC8 7B	LD	A,E	:A = Exponent
0EC9 90	SUB	B	:A = Differenz zwischen Exponent
			:und Anzahl der Nachkommastellen
			:Ist die Anzahl der Nachkomma-
			:stellen größer als der Exponent ?
0ECA F40A0F	CALL	P,0FOAH	:Ja: X mit 10 multiplizieren
			:und Differenz -1
0ECD FC180F	CALL	M,0F18H	:Nein: X durch 10 dividieren
			:und Differenz +1
0ED0 20F8	JR	NZ,0ECAH	:Weiterrechnen bis die Differenz
			:gleich 0 ist
0ED2 E1	POP	HL	:Zeiger zurück
0ED3 F1	POP	AF	:Vorzeichen zurück
0ED4 E5	PUSH	HL	:Zeiger retten
0ED5 CC7B09	CALL	Z,097BH	:X = -X, wenn das Vorzeichen '-'
			:war
0ED8 E1	POP	HL	:Zeiger zurück
0ED9 E7	RST	20H	:TSTTYP
0EDA E8	RET	PE	:Fertig wenn X im DBL-Format
0EDB E5	PUSH	HL	:Zeiger retten
0EDC 219008	LD	HL,0890H	:RET-Adr auf POP HL (für Zeiger
0EDF E5	PUSH	HL	:zurück) setzen
0EE0 CDA30A	CALL	0AA3H	:Ist X = -32768 ?
			:Ja: X ins INT-Format umwandeln
0EE3 C9	RET		:RET und Zeiger zurück
; '.' gefunden			
0EE4 E7	RST	20H	:TSTTYP
0EE5 0C	INC	C	:C = 00H, wenn zum erstenmal ein
			:Komma gefunden wurde, sonst ist
			:C > 0
0EE6 20DF	JR	NZ,0EC7H	:Zahl fertig, wenn C > 0
0EE8 DCFB0E	CALL	C,0EFBH	:Ist X noch im INT-Format ?
			:Wenn ja, dann X in SNG-Format
			:umwandeln
0EEB C3830E	JP	0E83H	:Nächstes Zeichen holen

```

; '%' (INT-Kennung) gefunden
00EE E7          RST      20H          ;TSTTYP
00EF F29719     JP        P,1997H     ;SN-Error, wenn X bereits im SNG-
                                ;oder DBL-Format ist
00F2 23          INC      HL          ;Zeiger +1
00F3 18D2       JR        00EC7H     ;Zahl ist fertig

; '#' (DBL-Kennung) gefunden
00F5 B7          OR        A          ;Z = 0

; '!' (SNG-Kennung) gefunden (Z = 1)
00F6 CDFB0E     CALL     00FBH          ;Zahl ins SNG- (Z = 1) oder
                                ;DBL- (Z = 0) Format umwandeln
00F9 18F7       JR        00F2H          ;Zeiger +1, Zahl ist fertig

; Zahlenumwandlung in SNG oder DBL
; I: Z = 1 : X = CSNG ( X )
;   Z = 0 : X = CDBL ( X )
; O: -

00FB E5          PUSH     HL          ;Register retten
00FC D5          PUSH     DE
00FD C5          PUSH     BC
00FE F5          PUSH     AF
00FF CCB10A     CALL     Z,0AB1H     ;CSNG, wenn Z = 1
0F02 F1          POP      AF          ;Flags zurück
0F03 C4DB0A     CALL     NZ,0ADBH    ;CDBL, wenn Z = 0
0F06 C1          POP      BC          ;Register zurück
0F07 D1          POP      DE
0F08 E1          POP      HL
0F09 C9          RET

; X = X * 10 (SNG,DBL)
; Typrichtige Multiplikation von X mit 10
; Wird bei der Verarbeitung des Exponenten bzw der Nachkommastellen verwendet
; I: X          = Zahl (SNG- oder DBL-Format)
; O: X          = X * 10
;   A          = A - 1 (für Exponenten- und Kommastellenverarbeitung)

0F0A C8          RET      Z          ;Fertig wenn Z = 1 (Differenz
                                ;zwischen Exponent und
                                ;Nachkommastellen = 0)
0F0B F5          PUSH     AF          ;Differenz retten
0F0C E7          RST      20H          ;TSTTYP
0F0D F5          PUSH     AF          ;Flags retten
0F0E E43E09     CALL     PO,093EH    ;X = X * 10 (SNG)
0F11 F1          POP      AF          ;Flags zurück
0F12 EC4D0E     CALL     PE,0E4DH    ;X = X * 10 (DBL)
0F15 F1          POP      AF          ;Differenz zurück
0F16 3D          DEC      A          ;Differenz -1
0F17 C9          RET

```

```

: X = X / 10 (SNG,DBL)
: Typrichtige Division von X durch 10
: Gleiche Parameter wie bei X = X * 10, jedoch wird A um 1 erhöht

```

```

0F18 D5          PUSH    DE          ;Register retten
0F19 E5          PUSH    HL
0F1A F5          PUSH    AF
0F1B E7          RST     20H        ;TSTTYP
0F1C F5          PUSH    AF          ;Flags retten
0F1D E49708     CALL    PO,0897H        ;X = X / 10 (SNG)
0F20 F1          POP     AF          ;Flags zurück
0F21 ECDC0D     CALL    PE,0DDCH        ;X = X / 10 (DBL)
0F24 F1          POP     AF          ;Register zurück
0F25 E1          POP     HL
0F26 D1          POP     DE
0F27 3C          INC     A      -          ;Differenz +1
0F28 C9          RET

```

```

: Ziffer verarbeiten (CY = 1 wegen RST 10H vorher)

```

```

0F29 D5          PUSH    DE          ;Exponentenflags retten
0F2A 78          LD     A,B          ;A = Anzahl der Nachkommastellen
0F2B 89          ADC    A,C          ;C = FFH, wenn noch keine
                                ;Nachkommastellen erkannt wurden:
                                ;FFH + 1 (CY) ergibt 0, also wird
                                ;zu A nichts hinzuaddiert.
                                ;Im anderen Fall ist C = 00H
                                ;+ 1 (CY) ergibt 1 -> die Anzahl
                                ;der Nachkommastellen wird um 1
                                ;erhöht
0F2C 47          LD     B,A          ;B = Nachkommastellen
0F2D C5          PUSH    BC          ;BC retten
0F2E E5          PUSH    HL          ;Zeiger retten
0F2F 7E          LD     A,(HL)       ;A = Ziffer (ASCII-Wert)
0F30 D630       SUB    30H        ;A = Ziffer (Zahlenwert 0 bis 9)
0F32 F5          PUSH    AF          ;Zifferwert retten
0F33 E7          RST     20H        ;TSTTYP, Ist X noch INT-Format ?
0F34 F25D0F     JP     P,0F5DH       ;Nein: Weiter bei 0F5DH

```

```

: Neue Ziffer in INT-Zahl einarbeiten

```

```

0F37 2A2141     LD     HL,(4121H)    ;HL = INT-Zahl
0F3A 11CD0C     LD     DE,0CCDH     ;DE = 3277 (ca. 32767/10)
0F3D DF          RST    18H          ;Ist die Zahl schon jetzt größer
                                ;als 3277 ?
0F3E 3019       JR     NC,0F59H     ;Ja: Durch die neue Stelle würde
                                ;der Zahlenwert aus dem
                                ;INT-Bereich herauskommen -> die
                                ;Zahl muß ins SNG-Format
                                ;umgewandelt werden

```

```

; Adresse der Variablen in (PTZ) ermitteln und Variable erzeugen,
; falls sie noch nicht existiert
; I: PTZ zeigt auf einen Variablennamen
; O: DE = Adresse der gesuchten Variablen
; (= 0000H wenn die Variable nicht existiert)

```

```

*260D AF XOR A ;A = 0 für Adressen-Suche
260E 32AE40 LD (40AEH),A ;Flag abspeichern
2611 46 LD B,(HL) ;B = 1. Buchstabe des Namens
2612 CD3D1E CALL 1E3DH ;Ist das Zeichen in (HL) ein
;Großbuchstabe ?
2615 DA9719 JP C.1997H ;Nein: SN-Error
2618 AF XOR A ;A = 00
2619 4F LD C,A ;C = Default 2. Zeichen des
;Namens
261A D7 RST 10H_ ;2. Zeichen angegeben ?
261B 3805 JR C.2622H ;Sprung wenn das 2. Zeichen eine
;Ziffer ist
261D CD3D1E CALL 1E3DH ;Großbuchstabe angegeben ?
2620 3809 JR C.262BH ;Nein: Variablennamen bei einem
;Zeichen belassen
2622 4F LD C,A ;C = 2. Zeichen
2623 D7 RST 10H ;Nächstes Zeichen holen
2624 38FD JR C.2623H ;Ziffer ? Ja: Zeichen übergehen
2626 CD3D1E CALL 1E3DH ;Großbuchstabe ?
2629 30F8 JR NC,2623H ;Ja: Zeichen übergehen
262B 115226 LD DE,2652H ;RET-Adr auf 2652H setzen
262E D5 PUSH DE
262F 1602 LD D,02H ;D = 2 (Typcode für Integer)
2631 FE25 CP 25H ;'%' (INT-Kennung) gefunden ?
2633 C8 RET Z ;Ja: D ist Typcode
2634 14 INC D ;D + 1 (D = 3)
2635 FE24 CP 24H ;'s' (STR-Kennung) gefunden ?
2637 C8 RET Z ;Ja: D ist Typcode
2638 14 INC D ;D + 1 (D = 4)
2639 FE21 CP 21H ;'!' (SNG-Kennung) gefunden ?
263B C8 RET Z ;Ja: D ist Typcode
263C 1608 LD D,08H ;D = 8 (Typcode für Double)
263E FE23 CP 23H ;'#' (DBL-Kennung) gefunden ?
2640 C8 RET Z ;Ja: D ist Typcode

```

```

; Kein Typcode angegeben
; Typcode aus der DEF-Tabelle holen

```

```

2641 78 LD A,B ;A = 1. Buchstabe
2642 D641 SUB 41H ;A = Offset für Typcodetabelle
2644 E67F AND 7FH ;Höchstes Bit ausblenden
2646 5F LD E,A ;DE = Offset
2647 1600 LD D,00H
2649 E5 PUSH HL ;PTZ retten
264A 210141 LD HL,4101H ;HL = Zeiger auf Tabelle
264D 19 ADD HL,DE ;Offset addieren
264E 56 LD D,(HL) ;D = Typcode (Siehe DEFXXX)
264F E1 POP HL ;PTZ zurück
2650 2B DEC HL ;PTZ -1
2651 C9 RET ;RET nach 2652H

```

: AND / OR verarbeiten

25E9 C5	PUSH	BC	:Prioritätscode retten
25EA CD7F0A	CALL	0A7FH	:HL = X = CINT(X) = 2. Argument
25ED F1	POP	AF	:Prioritätscode zurück
25EE D1	POP	DE	:DE = 1. Argument
25EF 01FA27	LD	BC,27FAH	:RET-Adr auf 27FAH setzen
25F2 C5	PUSH	BC	:(X = HL (INT))
25F3 FE46	CP	46H	:Prioritätscode = 46H (OR) ?
25F5 2006	JR	NZ,25FDH	:Nein: AND bei 25FDH ausführen

: OR

25F7 7B	LD	A,E	:Beide Argumente mit OR
25F8 B5	OR	L	:verknüpfen
25F9 6F	LD	L,A_	
25FA 7C	LD	A,H	
25FB B2	OR	D	
25FC C9	RET		:Rücksprung nach 27FAH

: AND

25FD 7B	LD	A,E	:Beide Argumente mit AND
25FE A5	AND	L	:verknüpfen
25FF 6F	LD	L,A	
2600 7C	LD	A,H	
2601 A2	AND	D	
2602 C9	RET		:Rücksprung nach 27FAH

: Return nach DIM

2603 2B	DEC	HL	:PTZ -1
2604 D7	RST	10H	:Befehlsende erreicht ?
2605 C8	RET	Z	:Ja: Fertig
2606 CF	RST	08H	:Nein: nächste Variable muß durch
2607 2C	DEFB	','	:Komma abgetrennt sein

: DIM

2608 010326	LD	BC,2603H	:RET-Adr auf 2603H setzen
260B C5	PUSH	BC	
260C F6AF	OR	0AFH	:A <> 0 für DIM

```

0F40 54          LD      D,H          ;DE = Zahl
0F41 5D          LD      E,L
0F42 29          ADD     HL,HL         ;HL = HL * 2 = Zahl * 2
0F43 29          ADD     HL,HL         ;HL = HL * 2 = Zahl * 4
0F44 19          ADD     HL,DE         ;HL = HL + DE = Zahl * 5
0F45 29          ADD     HL,HL         ;HL = HL * 2 = Zahl * 10
0F46 F1          POP     AF           ;Ziffer zurück
0F47 4F          LD      C,A          ;BC = Ziffernwert
                                ;(B = Nachkommastellen = 0, da
                                ;INT-Format)
0F48 09          ADD     HL,BC         ;HL = Zahl + Neue Ziffer
0F49 7C          LD      A,H          ;Ist die neue Zahl > 32767 ?
0F4A B7          OR      A
0F4B FA570F      JP      M,0F57H      ;Ja: Zahl ins SNG-Format
                                ;umwandeln
0F4E 222141      LD      (4121H),HL   ;X = Neue Zahl
0F51 E1          POP     HL           ;Zeiger zurück
0F52 C1          POP     BC           ;Kommastelle zurück
0F53 D1          POP     DE           ;Exponentenflag zurück
0F54 C3830E      JP      0E83H        ;Nächste Ziffer holen

; Überlauf bei INT

0F57 79          LD      A,C          ;A = Ziffernwert
0F58 F5          PUSH   AF           ;Ziffer retten
0F59 CDCC0A      CALL   0ACCH         ;X = CSNG (X)
0F5C 37          SCF              ;CY = 1 für SNG-Verarbeitung

; Neue Ziffer in SNG- (CY = 1) oder DBL-Zahl (CY = 0) einarbeiten

0F5D 3018        JR      NC,0F77H     ;Sprung wenn DBL
0F5F 017494      LD      BC,9474H     ;BCDE = 1E+6
0F62 110024      LD      DE,2400H
0F65 CD0C0A      CALL   0A0CH         ;X und BCDE vergleichen
                                ;Ist X schon jetzt >= 1E+6 ?
0F68 F2740F      JP      P,0F74H      ;Ja: X in DBL umwandeln, da mit
                                ;der neuen Ziffer X mehr als
                                ;6 Stellen hätte und damit aus
                                ;dem SNG-Bereich kommen würde
0F6B CD3E09      CALL   093EH         ;X = X * 10
0F6E F1          POP     AF           ;A = Ziffernwert
0F6F CD890F      CALL   0F89H         ;X = X + A (SNG)
0F72 18DD        JR      0F51H        ;Nächste Ziffer holen

; Überlauf bei SNG

0F74 CDE30A      CALL   0AE3H         ;X = CDBL (X)

```

: Neue Ziffer in DBL-Zahl einarbeiten

0F77 CD4D0E	CALL	0E4DH	;X = X * 10 (DBL)
0F7A CDFC09	CALL	09FCH	;Y = X
0F7D F1	POP	AF	;A = Ziffernwert
0F7E CD6409	CALL	0964H	;X = A
0F81 CDE30A	CALL	0AE3H	;X = CDBL (X)
0F84 CD770C	CALL	0C77H	;X = X + Y
0F87 18C8	JR	0F51H	;Nächste Ziffer holen

: X = X + A (SNG)

0F89 CDA409	CALL	09A4H	;(SP) = X
0F8C CD6409	CALL	0964H	;X = A

: X = X + (SP) (SNG)

0F8F C1	POP	BC	;BCDE = (SP)
0F90 D1	POP	DE	
0F91 C31607	JP	0716H	;X = X + BCDE

: Ziffer nach 'E' bzw 'D' gefunden

0F94 7B	LD	A,E	;A = bisheriger Exponent
0F95 FE0A	CP	0AH	;Ist der Exponent >= 10 ?
			;Sind schon zwei Exponenten-
			;stellen erkannt worden ?
			;(Eine Stelle kann nur 9 ergeben)
0F97 3009	JR	NC,0FA2H	;Ja: Exponenten auf 48 stellen,
			;und so einen Überlauf erzwingen
0F99 07	RLCA		;A = A * 2 = Exponent * 2
0F9A 07	RLCA		;A = A * 2 = Exponent * 4
0F9B 83	ADD	A,E	;A = A + E = Exponent * 5
0F9C 07	RLCA		;A = A * 2 = Exponent * 10
0F9D 86	ADD	A,(HL)	;Neue Exponentenziffer verrechen
0F9E D630	SUB	30H	;30H abziehen, da der ASCII-Wert
			;verrechnet wurde (Garantiert
			;positives Ergebnis, da (HL) im
			;Bereich von 30H bis 39H liegt)
0FA0 5F	LD	E,A	;E = Neuer Exponent
0FA1 FA1E32	JP	M,321EH	;-- (positives Ergebnis !)
*0FA2 1E32	LD	E,32H	;Exponent = 48 bei Überlauf
0FA4 C3BD0E	JP	0EBDH	;Nächste Exponentenziffer holen

: Print 'in' und Zahl in HL (Routine für Error und Break)

0FA7 E5	PUSH	HL	;Zahl retten
0FA8 212419	LD	HL,1924H	;(HL) = Text 'in '
0FAB CDA728	CALL	28A7H	;Text ausgeben
0FAE E1	POP	HL	;Zahl zurück

; Print HL (Routine für Zeilennummernausgabe bei LIST)

```
0FAF CD9A0A      CALL    0A9AH      ;Zahl als INT nach X
0FB2 AF          XOR     A          ;A = 00H -> keine Formatierung
0FB3 CD3410      CALL    1034H      ;Formatierungsbyte abspeichern
                  ;und Vorzeichen löschen
0FB6 B6          OR     (HL)         ;A = 20H (A,7 = 0)
0FB7 CDD90F      CALL    0FD9H      ;Unformatierten String erzeugen
0FBA C3A628      JP     28A6H      ;und ausgeben
```

; Umwandlung von X in einen unformatierten String (für PRINT)

; (wie STR\$)

; I: X = Zahl

; O: HL = Zeiger auf String (= 4130H)

```
0FBD AF          XOR     A          ;Formatbyte löschen
```

; Umwandlung von X in einen formatierten String (für PRINT USING)

; (wie STR\$)

; I: X = Zahl

```
;   A = Formatiercode: Bit 7 = 1: Formatierung ausführen
;                       Bit 6 = 1: ',' zur Tausenderstellentrennung ausgegeben
;                       Bit 5 = 1: Führende Leerstellen mit '*' auffüllen
;                       Bit 4 = 1: '$' vor der Zahl ausgegeben
;                       Bit 3 = 1: Vorzeichen (auch '+') mitausgeben
;                       Bit 2 = 1: Vorzeichen hinter der Zahl ausgeben
;                       Bit 1 = -: unbenutzt
;                       Bit 0 = 1: Zehnerexponenten mitausgeben
```

; B = Anzahl der Vorkommastellen

; C = Anzahl der Nachkommastellen + 1 (für Dezimalpunkt)

; O: HL = Zeiger auf Stringanfang (= 4130H)

; DE = Zeiger auf Stringende

```
0FBE CD3410      CALL    1034H      ;Formatbyte abspeichern
                  ;Vorzeichenstelle im Buffer
                  ;löschen und HL = 4130H (Buffer-
                  ;anfang) setzen
0FC1 E608        AND     08H         ;Ist das Vorzeichen gefordert ?
0FC3 2902        JR     Z,0FC7H    ;Nein: weiter bei 0FC7H
0FC5 362B        LD     (HL),2BH    ;Ja: erstmal '+' einsetzen
0FC7 EB          EX     DE,HL    ;HL nach DE retten
0FC8 CD9409      CALL    0994H      ;TEST1
0FCB EB          EX     DE,HL    ;HL zurück
0FCC F2D90F      JP     P,0FD9H    ;Vorzeichen belassen, wenn
                  ;X positiv ist
0FCF 362D        LD     (HL),2DH    ;sonst '-' als Vorzeichen
                  ;einsetzen
0FD1 C5          PUSH    BC          ;BC retten
0FD2 E5          PUSH    HL          ;HL retten
```

```

OFD3 CD7B09      CALL    097BH      ;X = -X
                  ;(X wird als positiver Wert ver-
                  ;arbeitet, da das Vorzeichen
                  ;schon im Buffer steht)

OFD6 E1          POP     HL      ;HL zurück
OFD7 C1          POP     BC      ;BC zurück
OFD8 B4          OR      H        ;Z = 0
                  ;X ist jetzt positiv
                  ;Z = 1 wenn X gleich 0 ist

OFD9 23          INC     HL      ;Zeiger +1
OFDA 3630        LD      (HL),30H ;'0' in Buffer setzen
OFDC 3AD840      LD      A,(40D8H) ;A = Formatbyte
OFDF 57          LD      D,A      ;Formatbyte nach D retten
OFE0 17          RLA        ;CY = Bit 7
OFE1 3AAF40      LD      A,(40AFH) ;A = VT
OFE4 DA9A10      JP      C,109AH  ;Sprung wenn Formatierung
                  ;gefordert

OFE7 CA9210      JP      Z,1092H  ;Fertig wenn Zahl = 0
                  ;(Z=1 von OFC8H)

OFEA FE04        CP      04H      ;Ist X im INT-Format (VT < 4) ?
OFE4 DA9A10      JP      NC,103DH ;Nein: weiter bei 103DH

; INT-Zahl in String umwandeln (ohne Formatierung)

OFFE F 010000    LD      BC,0000H ;B = 0: Keinen Dezimalpunkt er-
                  ;zeugen
                  ;C = 0: Keine Tausendertrennung
OFF2 CD2F13      CALL    132FH  ;Zahl in unformatierten String
                  ;mit 5 Ziffern umwandeln
                  ;(incl. führende Nullen)

; Führende Nullen löschen bzw durch '*' ersetzen

OFF5 213041      LD      HL,4130H  ;HL = Bufferzeiger
OFF8 46          LD      B,(HL)   ;B = Vorzeichen (' ' oder '-')
OFF9 0E20        LD      C,20H    ;C = ' '
OFFB 3AD840      LD      A,(40D8H) ;A = Formatbyte
OFFE 5F          LD      E,A      ;E = Formatbyte
OFFF E620        AND     20H      ;Leerzeichen mit '*' füllen ?
1001 2807        JR      Z,100AH  ;Nein: weiter bei 100AH
1003 78          LD      A,B      ;Ja: A = Vorzeichen
1004 B9          CP      C        ;Ist das Vorzeichen = ' ' ?
1005 0E2A        LD      C,2AH    ;C = '*'
1007 2001        JR      NZ,100AH ;Nein: '-' vorhanden
1009 41          LD      B,C      ;Ja: Vorzeichen (' ') durch '*'
                  ;ersetzen
100A 71          LD      (HL),C   ;' ' oder '*' in den Buffer
                  ;schreiben

```

100B D7	RST	10H	;A = nächstes Zeichen
100C 2814	JR	Z.1022H	;Sprung wenn String zuende
100E FE45	CP	45H	; 'E' gefunden ?
1010 2810	JR	Z.1022H	;Ja: Ende gefunden ('E' gehört ;nicht zum INT-Format)
1012 FE44	CP	44H	; 'D' gefunden ?
1014 280C	JR	Z.1022H	;Ja: Ende gefunden
1016 FE30	CP	30H	;Führende 0 gefunden ?
1018 28F0	JR	Z.100AH	;Ja: Durch ' ' oder '*' ersetzen
101A FE2C	CP	2CH	; ',' gefunden ?
101C 28EC	JR	Z.100AH	;Ja: Durch ' ' oder '*' ersetzen
101E FE2E	CP	2EH	; '.' gefunden ?
1020 2003	JR	NZ.1025H	;Nein: weiter bei 1025H
1022 2B	DEC	HL	;Ja: Dezimalpunkt
1023 3630	LD	(HL),30H	;durch '0' ersetzen
1025 7B	LD	A,E -	;A = Formatbyte
1026 E610	AND	10H	; '\$' vor Zahl ?
1028 2803	JR	Z.102DH	;Nein: weiter bei 102DH
102A 2B	DEC	HL	;Ja: '\$' einsetzen
102B 3624	LD	(HL),24H	
102D 7B	LD	A,E	;A = Formatbyte
102E E604	AND	04H	;Vorzeichen hinter der Zahl ;ausgeben ?
1030 C0	RET	NZ	;Ja: String ist fertig
1031 2B	DEC	HL	;Nein: Vorzeichen wieder vor der
1032 70	LD	(HL),B	;Zahl einsetzen
1033 C9	RET		

; Formatbyte retten, HL auf Bufferanfang setzen und Vorzeichen löschen

1034 32D840	LD	(40D8H),A	;Formatbyte retten
1037 213041	LD	HL,4130H	;HL : Bufferanfang
103A 3620	LD	(HL),20H	;Vorzeichen im Buffer löschen
103C C9	RET		

; X ist im Fließkommaformat (A = VT)

; String ohne Formatierung erzeugen

103D FE05	CP	05H	;CY = 1 wenn SNG, sonst CY = 0
103F E5	PUSH	HL	;Zeiger retten
1040 DE00	SBC	A,00H	;A = 3 wenn SNG, A = 8 wenn DBL
1042 17	RLA		; * 2 ergibt die Anzahl der ;maximal zu erzeugenden Dezimal- ;stellen - 1
1043 57	LD	D,A	;D = A
1044 14	INC	D	;D = maximale Stellenzahl ;(7 für SNG und 17 für DBL)
1045 CD0112	CALL	1201H	;X auf 6 bzw. 16 Stellen ska- ;lieren ;A = Exponentenoffset (= Anzahl ;der Kommaverschiebungen nach ;links während der Skalierung)

1048 010003	LD	BC,0300H	;B = 3 (=Dezimalpunktposition+1) ;C = 0 (Keine Tausendertrennung)
104B 82	ADD	A,D	;A = Exponentenoffset + maximale ;Stellenzahl = 10-Exponent + 2
104C FA5710	JP	M,1057H	;weiter bei 1057H wenn der 10- ;Exponent < -2 ist
104F 14	INC	D	;Ist die Stellenzahl + 1 kleiner
1050 BA	CP	D	;als der 10-Exponent + 2 ?
1051 3004	JR	NC,1057H	;Ja: weiter bei 1057H
1053 3C	INC	A	;Nein: 10-Exponent + 3 = Dezimal- ;punktposition + 1
1054 47	LD	B,A	;B = Dezimalpunktposition + 1
1055 3E02	LD	A,02H	;A = 2 wegen SUB 02H -> Es wird ;kein 10-Exponent ausgegeben
1057 D602	SUB	02H	;A = 10-Exponent
1059 E1	POP	HL	;Bufferzeiger zurück
105A F5	PUSH	AF	;10-Exponent retten
105B CD9112	CALL	1291H	;', ' und '.' setzen, B -1
105E 3630	LD	(HL),30H	;'0' einsetzen
1060 CCC909	CALL	Z,09C9H	;Zeiger +1 wenn Dezimalpunkt ;gesetzt wurde
1063 CDA412	CALL	12A4H	;X in unformatierten String mit ;7 bzw. 17 Stellen (inkl. führen- ;der Nullen) umwandeln. Dezimal- ;punkt nach B Ziffern einsetzen
1066 2B	DEC	HL	;Bufferzeiger -1
1067 7E	LD	A,(HL)	;A = Zeichen
1068 FE30	CP	30H	;nachfolgende Nullen ?
106A 28FA	JR	Z,1066H	;Ja: Zeiger = Letztes Zeichen ;das nicht '0' ist (Nachfolgende ;Nullen werden durch den 10-Expo- ;nenten dargestellt)
106C FE2E	CP	2EH	;Ist das letzte Zeichen der ;Dezimalpunkt ? ;Ja: Zeiger belassen -> Der De- ;zimalpunkt wird gelöscht
106E C4C909	CALL	NZ,09C9H	;Nein: Zeiger +1
1071 F1	POP	AF	;10-Exp zurück
1072 281F	JR	Z,1093H	;Zahl fertig wenn der 10-Exp ;gleich 0 ist
: 10-Exponenten ausgeben			
: A = 10-Exponent			
1074 F5	PUSH	AF	;10-Exp retten
1075 E7	RST	20H	;TSTTYP (CY = 1 wenn SNG-Format)
1076 3E22	LD	A,22H	;A = ASCII-Wert von 'D' / 2
1078 8F	ADC	A,A	;A = A * 2 + CY ;A = 'E' wenn X im SNG-Format ;sonst A = 'D'
1079 77	LD	(HL),A	;Korrekte 10-Exponentenkennung ;einsetzen

```

107A 23          INC      HL          ;Zeiger +1
107B F1          POP      AF          ;10-Exp zurück
107C 362B        LD       (HL),2BH      ;Positives Vorzeichen annehmen
107E F28510      JP       P,1085H        ;Vorzeichen ok wenn 10-Exp > 0
1081 362D        LD       (HL),2DH      ;Sonst '-' einsetzen
1083 2F          CPL          ;und den 10-Exp negieren
1084 3C          INC      A          ;(also als positive Zahl
                                ;behandeln)
1085 062F        LD       B,2FH        ;B = ASCII-Wert von '0' - 1
1087 04          INC      B          ;B +1 (nächste Ziffer der Zehner-
                                ;stelle)
1088 D60A        SUB      0AH        ;10 vom 10-Exp abziehen
108A 30FB        JR       NC,1087H    ;Ziffer weiter erhöhen solange
                                ;der 10-Exp noch > 10 ist
108C C63A        ADD      A,3AH        ;+3AH ergibt korrekten ASCII-Wert
                                ;der Einerstelle
108E 23          INC      HL          ;Zeiger +1
108F 70          LD       (HL),B        ;Zehnerstelle des Exp einsetzen
1090 23          INC      HL          ;Zeiger +1
1091 77          LD       (HL),A        ;Einerstelle einsetzen

```

; String durch Einsetzen von 00H abschließen

```

1092 23          INC      HL          ;Zeiger +1
1093 3600        LD       (HL),00H      ;mit 00H abschließen
1095 EB          EX       DE,HL      ;DE = Endzeiger
1096 213041      LD       HL,4130H      ;HL = Anfangszeiger
1099 C9          RET

```

; Formatierung gefordert

```

; A = VT
; BC = Vor- und Nachkommastellenzähler
; D = Formatbyte
; HL = Bufferzeiger

```

```

109A 23          INC      HL          ;Zeiger +1
109B C5          PUSH     BC          ;Vor- und Nachkommastellen-
                                ;zähler retten
109C FE04        CP       04H        ;Ist X im INT-Format ?
109E 7A          LD       A,D          ;A = Formatbyte
109F D20911      JP       NC,1109H      ;Nein: weiter bei 1109H

```

; INT-Zahl in formatierten String umwandeln

```

10A2 1F          RRA          ;Bit 0 des Formatbytes nach CY
10A3 DAA311      JP       C,11A3H      ;weiter bei 11A3H wenn der 10-
                                ;Exponent ausgegeben werden soll
                                ;(Dazu muß X ins SNG-Format umge-
                                ;wandelt werden)
10A6 010306      LD       BC,0603H      ;B = maximale Anzahl der Vor-
                                ;kommastellen + 1
                                ;C = Zähler für Tausender-
                                ;trennung

```

10A9 CD8912	CALL	1289H	;C = 0 setzen wenn keine Tau-
			;sendertrennung erwünscht ist
10AC D1	POP	DE	;D = Anzahl der Vorkommastellen
			;E = Anzahl der Nachkommastellen
10AD 7A	LD	A,D	;A = Anzahl der Vorkommastellen
10AE D605	SUB	05H	;Mehr als 4 Vorkommastellen ?
10B0 F46912	CALL	P.1269H	;Ja: Entsprechende Anzahl füh-
			;render Nullen einsetzen
10B3 CD2F13	CALL	132FH	;X in String mit 5 Ziffern um-
			;wandeln
10B6 7B	LD	A,E	;A = Anzahl der Nachkommastellen
10B7 B7	OR	A	;Keine Nachkommastellen ?
10B8 CC2F09	CALL	Z,092FH	;Ja: Bufferzeiger -1
10BB 3D	DEC	A	;Nachkommastellen erwünscht ?
			;(A ist FFH wenn nicht !)
10BC F46912	CALL	P.1269H	;Ja: Entsprechende Anzahl Nullen
			;einsetzen
10BF E5	PUSH	HL	;Bufferzeiger auf Ende des
			;Strings retten
10C0 CDF50F	CALL	OFF5H	;Führende Nullen durch löschen
			;oder durch '*' ersetzen
10C3 E1	POP	HL	;Bufferzeiger zurück
10C4 2802	JR	Z.10C8H	;Sprung wenn das Vorzeichen vor
			;der Zahl eingesetzt wurde
10C6 70	LD	(HL),B	;Sonst jetzt das Vorzeichen
10C7 23	INC	HL	;hinten der Zahl einsetzen
10C8 3600	LD	(HL),00H	;String abschließen
10CA 212F41	LD	HL,412FH	;HL = Bufferadresse - 1
10CD 23	INC	HL	;Bufferzeiger +1
10CE 3AF340	LD	A,(40F3H)	;A = LSB der Bufferadresse des
			;Dezimalpunkts
10D1 95	SUB	L	;- LSB des jetzigen Bufferzeigers
			;= Anzahl der Vorkommastellen ab
			;Bufferzeiger
10D2 92	SUB	D	;Ist das gleich der Anzahl der
			;gewünschten Vorkommastellen ?
10D3 C8	RET	Z	;Ja: Fertig

; String im Buffer verschieben

; Eine Vorkommastelle löschen (d. h. Leerzeichen löschen)

10D4 7E	LD	A,(HL)	;A = nächstes Bufferzeichen
10D5 FE20	CP	20H	;führendes Leerzeichen ?
10D7 28F4	JR	Z.10CDH	;Ja: Übergehen, nächstes Zeichen
10D9 FE2A	CP	2AH	;'*' vor der Zahl ?
10DB 28F0	JR	Z.10CDH	;Ja: Übergehen, nächstes Zeichen
10DD 2B	DEC	HL	;Nein: Bufferzeiger -1
10DE E5	PUSH	HL	;Bufferzeiger retten (Zeigt jetzt
			;auf das Vorzeichen bzw. die
			;erste Ziffer oder '\$')

10DF F5	PUSH	AF	:Zeichen im Stack ablegen
10E0 01DF10	LD	BC,10DFH	:10DFH als RET-Adr setzen
10E3 C5	PUSH	BC	:Und Zahlenstringanfang suchen
10E4 D7	RST	10H	:Nächstes Zeichen holen
10E5 FE2D	CP	2DH	: '-' gefunden ?
10E7 C8	RET	Z	:Ja: Zeichen retten, nächstes :Zeichen
10E8 FE2B	CP	2BH	: '+' gefunden ?
10EA C8	RET	Z	:Ja: Zeichen retten, nächstes :Zeichen
10EB FE24	CP	24H	: '\$' gefunden ?
10ED C8	RET	Z	:Ja: Zeichen retten, nächstes :Zeichen
10EE C1	POP	BC	:RET-Adr wieder löschen
10EF FE30	CP	30H	:Führende Null gefunden ?
10F1 200F	JR	NZ,1102H	:Nein: Feldüberlauf
10F3 23	INC	HL	:Ja: Zeiger +1, Führende Null :übergehen
10F4 D7	RST	10H	:nächstes Zeichen holen
10F5 300B	JR	NC,1102H	:Ist es eine Ziffer ?
10F7 2B	DEC	HL	:Nein: Feldüberlauf :Ja: Bufferzeiger -1 (also String :eine Stelle 'früher' im Buffer :beginnen lassen)
10F8 012B77	LD	BC,772BH	:--
*10F9 2B	DEC	HL	:Bufferzeiger -1
*10FA 77	LD	(HL),A	:Zeichen wieder einsetzen
10FB F1	POP	AF	:Zeichen aus Stack holen
10FC 28FB	JR	Z,10F9H	:Stringanfang erreicht ?
10FE C1	POP	BC	:Nein: nächstes Zeichen einsetzen :Ja: Bufferzeiger aus dem Stack :löschen
10FF C3CE10	JP	10CEH	:Stellenzahl jetzt ok ?

: Feldüberlauf

: Es wurden mehr Vorkommastellen (bzw. Vorkommaziffern) erzeugt als gefordert

1102 F1	POP	AF	:Zeichen aus Stack holen
1103 28FD	JR	Z,1102H	:letztes Zeichen ?
1105 E1	POP	HL	:Nein: nächstes Zeichen holen :Bufferzeiger zurück (zeigt auf :Stringanfang)
1106 3625	LD	(HL),25H	: 'X' als Überlaufkennung :einsetzen
1108 C9	RET		:Fertig

: Formatierung gefordert

: X ist im Fließkommaformat

1109 E5	PUSH	HL	:Zeiger retten
110A 1F	RRR		:Bit 0 nach CY schieben
110B DAAA11	JP	C,11AAH	:Weiter bei 11AAH wenn :Exponentenausgabe erwünscht
110E 2314	JR	Z,1124H	:Weiter bei 1124H wenn X im :SNG-Format ist

; X ist im DBL-Format
; Zahlenstring erzeugen ohne Exponentendarstellung
; (Dazu darf aber X nicht mehr als 16 Vorkommastellen haben
; d. h. X muß kleiner als 1D+16 sein)

1110	118413	LD	DE,1384H	;DE : 1D+16
1113	CD490A	CALL	0A49H	;CP X,(DE) = CP X, 1D+16
1116	1610	LD	D.10H	;D = Maximale Anzahl der auszu- ;gebenden Stellen (16)
1118	FA3211	JP	M.1132H	;weiter bei 1132H wenn X < 1D+16 ;ist

; Feldüberlauf bei Fließkommazahl

111B	E1	POP	HL	;Bufferzeiger zurück
111C	C1	POP	BC -	;Vor- und Nachkommastellen- ;zähler zurück
111D	CDBD0F	CALL	0FBDH	;Unformatierten String erzeugen
1120	2B	DEC	HL	;Bufferzeiger -1
1121	3625	LD	(HL),25H	; 'X' zur Überlaufkennung vor dem ;String einsetzen
1123	C9	RET		;Fertig

; X ist im SNG-Format

1124	010EB6	LD	BC,0B60EH	;BCDE = 1E+16
1127	11CA1B	LD	DE,1BCAH	
112A	CD0C0A	CALL	0A0CH	;CP X,BCDE = CP X, 1E+16
112D	F21B11	JP	P,111BH	;Feldüberlauf wenn X > 1E+16
1130	1606	LD	D,06H	;D = Maximale Anzahl der auszu- ;gebenden Stellen (6)
1132	CD5509	CALL	0955H	;TEST2, Zahl = 0 ?
1135	C40112	CALL	NZ,1201H	;Nein: Zahl auf 6 bzw. 16 Stellen ;skalieren
1138	E1	POP	HL	;Bufferzeiger zurück
1139	C1	POP	BC	;Vor- und Nachkommastellenzahl ;zurück
113A	FA5711	JP	M,1157H	;weiter bei der Skalierung er- ;weitert wurde

; Es wurde bei der Skalierung gekürzt (Keine Nachkommastellen)
; A = Exponentenoffset (> 0)

113D	C5	PUSH	BC	;Stellenzahl retten
113E	5F	LD	E,A	;E = Exponentenoffset
113F	78	LD	A,B	;A = Anzahl der Vorkommastellen
1140	92	SUB	D	; - maximale Anzahl der auszu- ;gebenden Stellen
1141	93	SUB	E	; - Exponentenoffset
1142	F46912	CALL	P,1269H	;Entsprechende Anzahl führender ;Nullen einsetzen
1145	CD7D12	CALL	127DH	;Dezimalpunktposition und Zähler ;für die Tausendertrennung er- ;mitteln

1148 CDA412	CALL	12A4H	;Fließkommazahl in unformatierten ;String umwandeln
114B B3	OR	E	;A = Exponentenoffset
114C C47712	CALL	NZ.1277H	;Entsprechende Anzahl nach- ;folgender Nullen einsetzen ;(Da der 10-Exponent nicht ;ausgegeben wird)
114F B3	OR	E	;A = Exponentenoffset
1150 C49112	CALL	NZ.1291H	;Evtl. fehlenden Dezimalpunkt ;einsetzen
1153 D1	POP	DE	;Stellenzahl zurück nach DE
1154 C3B610	JP	10B6H	;Stellenzahl ok ?

; Es wurde bei der Skalierung erweitert (Nachkommastellen vorhanden)
; A = Exponentenoffset (< 0)

1157 5F	LD	E,A	;E = Exponentenoffset
1158 79	LD	A,C	;A = Anzahl der gewünschten Nach- ;kommastellen + 1
1159 B7	OR	A	;Nachkommastellen erwünscht ?
115A C4160F	CALL	NZ.0F16H	;Ja: A -1 (wegen Dezimalpunkt)
115D 83	ADD	A,E	;A = Nachkommastellen ;+ Exponentenoffset ;= negative Anzahl der bei der ;Skalierung zuviel erzeugten ;Stellen
115E FA6211	JP	M.1162H	;A belassen wenn zuviel Stellen ;erzeugt wurden
1161 AF	XOR	A	;sonst A = 0 setzen
1162 C5	PUSH	BC	;Stellenzahl retten
1163 F5	PUSH	AF	;Anzahl der zuviel erzeugten ;Stellen retten
1164 FC180F	CALL	M.0F18H	;X = X/10, A +1:
1167 FA6411	JP	M.1164H	;Skalierung soweit zurücknehmen, ;daß die gewünschte Anzahl von ;Nachkommastellen wieder erreicht ;wird
116A C1	POP	BC	;B = negative Anzahl der zuviel ;erzeugten Nachkommastellen
116B 7B	LD	A,E	;A = Exponentenoffset
116C 90	SUB	B	;+ Anzahl der zuviel erzeugten ;Nachkommastellen ;= jetziger Exponentenoffset ;(nach Zurücknahme der Ska- ;lierung)
116D C1	POP	BC	;Stellenzahl zurück

116E 5F	LD	E,A	:E = Exponentenoffset (< 0 !)
116F 82	ADD	A,D	:Ist der Exponentenoffset + die
			:Anzahl der maximal zu erzeugen-
			:den Stellen kleiner als Null ?
			;(d. h. Sind keine Vorkomma-
			:stellen vorhanden ?)
1170 78	LD	A,B	:A = Anzahl der auszugebenden
			:Vorkommastellen
1171 FA7F11	JP	M,117FH	:Ja: weiter bei 117FH
1174 92	SUB	D	:Nein: A = Anzahl der auszugeben-
			:den Vorkommastellen - Anzahl der
			:maximal auszugebenden Stellen
1175 93	SUB	E	:- Exponentenoffset
1176 F46912	CALL	P,1269H	:Entsprechenden Anzahl führender
			:Nullen in den Buffer setzen
1179 C5	PUSH	BC -	:Stellenzahl retten
117A CD7D12	CALL	127DH	:Dezimalpunktposition und Zähler
			:für die Tausendertrennung
			:ermitteln
117D 1811	JR	1190H	:weiter bei 1190H
: Es sind keine Vorkommastellen vorhanden (siehe 116EH ff)			
117F CD6912	CALL	1269H	:Gewünschte Vorkommastellenlänge
			:durch Einsetzen führender Nullen
			:simulieren
1182 79	LD	A,C	:A = Anzahl der gewünschten Nach-
			:kommastellen + 1
1183 CD9412	CALL	1294H	:Dezimalpunkt setzen, C = B
1186 4F	LD	C,A	:Nachkommastellenlänge nach C
			:zurückschreiben
1187 AF	XOR	A	:A = 0
1188 92	SUB	D	:A = 0 - Anzahl der maximal zu
			:erzeugenden Stellen
1189 93	SUB	E	:+ Exponentenoffset (+ da E < 0)
118A CD6912	CALL	1269H	:Entsprechende Anzahl Nullen nach
			:dem Dezimalpunkt einsetzen
118D C5	PUSH	BC	:Stellenzahl retten
118E 47	LD	B,A	:E = 0 (A ist 0 wegen 1269H)
118F 4F	LD	C,A	:C = 0
			;-> Keinen Dezimalpunkt und keine
			:Tausendertrennung einsetzen
1190 CDA412	CALL	12A4H	:unformatierten String erzeugen
1193 C1	POP	BC	:Stellenzahl zurück
1194 B1	OR	C	:A = Anzahl der gewünschten Nach-
			:kommastellen +1
			:Nachkommastellen erwünscht ?
1195 2003	JR	NZ,119AH	:Ja: Bufferzeiger belassen
			:(Der Bufferzeiger zeigt auf das
			:letzte Zeichen des Strings !)
1197 2AF340	LD	HL,(40F3H)	:Nein: Bufferzeiger auf Dezimal-
			:punktposition zeigen lassen
			:(= Ende des Strings !)

119A 83	ADD	A,E	;A = Anzahl der gewünschten Nachkommastellen + 1 ;+ Exponentenoffset
119B 3D	DEC	A	;A -1 (wegen Nachkommastellen +1)
119C F46912	CALL	P,1269H	;Entsprechende Anzahl nachfolgender Nullen einsetzen
119F 50	LD	D,B	;D = Anzahl der gewünschten Vorkommastellen
11A0 C3BF10	JP	10BFH	;weiter bei 10BFH

; INT-Zahl mit Exponentenausgabe
; Dazu muß X ins SNG-Format gebracht werden

11A3 E5	PUSH	HL	;Bufferzeiger retten
11A4 D5	PUSH	DE	;Formatbyte retten
11A5 CDCC0A	CALL	OACCH	;X = CSNG (X)
11A8 D1	POP	DE	;Formatbyte zurück
11A9 AF	XOR	A	;A = 0 (Z=1 da X im INT-Format)

; SNG- oder DBL-Zahl mit Exponentenausgabe

11AA CAB011	JP	Z,11B0H	;weiter bei 11B0H bei SNG-Zahl
11AD 1E10	LD	E,10H	;E = maximale Anzahl der auszugehenden Stellen (16)
11AF 011E06	LD	BC,061EH	;--
*11B0 1E06	LD	E,06H	;E = maximale Anzahl der auszugehenden Stellen (6)
11B2 CD5509	CALL	0955H	;TEST2, X = 0 ?
11B5 37	SCF		;CY=1
11B6 C40112	CALL	NZ,1201H	;Nein: X auf 6 bzw. 16 Stellen skalieren, CY = 0
11B9 E1	POP	HL	;Bufferzeiger zurück
11BA C1	POP	BC	;Stellenzahl zurück
11BB F5	PUSH	AF	;Exponentenoffset retten
11BC 79	LD	A,C	;A = Anzahl der Nachkommastellen
11BD B7	OR	A	;Nachkommastellen erwünscht ?
11BE F5	PUSH	AF	;Anzahl der Nachkommastellen retten
11BF C4160F	CALL	NZ,0F16H	;Ja: A -1 (wegen Dezimalpunkt)
11C2 80	ADD	A,B	;+ Anzahl der Vorkommastellen
11C3 4F	LD	C,A	;C = Gesamtlänge
11C4 7A	LD	A,D	;A = Formatbyte
11C5 E604	AND	04H	;Vorzeichen hinter der Zahl ausgeben ?
11C7 FE01	CP	01H	;Nein: CY = 1
11C9 9F	SBC	A,A	;A = FF wenn nicht
11CA 57	LD	D,A	;D = A
11CB 81	ADD	A,C	;A = Gesamtlänge belassen wenn das Vorzeichen vor der Zahl ausgegeben werden soll
			;Sonst die Gesamtlänge um eins erniedrigen
11CC 4F	LD	C,A	;C = Gesamtlänge

11CD 93	SUB	E	:A = Gewünschte Gesamtlänge des ;Strings - maximale Anzahl der ;auszugebenden Stellen ;Ist die gewünschte Stellenzahl ;kleiner als die erzeugte ;Stellenzahl ?
11CE F5	PUSH	AF	;Differenz retten
11CF C5	PUSH	BC	;Gesamtlänge retten
11D0 FC180F	CALL	M.0F18H	;Ja: X = X/10, A -1:
11D3 FAD011	JP	M.11D0H	;X um die Differenz der Stellen- ;skalieren
11D6 C1	POP	BC	;Gesamtlänge zurück
11D7 F1	POP	AF	;Stellendifferenz zurück
11D8 C5	PUSH	BC	;Gesamtlänge retten
11D9 F5	PUSH	AF	;Stellendifferenz retten
11DA FADE11	JP	M.11DEH	;weiter bei 11DEH wenn die ;Gesamtlänge > Stellenzahl war
11DD AF	XOR	A	;sonst A = 0
11DE 2F	CPL		;A = positive Stellendifferenz
11DF 3C	INC	A	
11E0 80	ADD	A,B	;+ Anzahl der gewünschten Vor- ;kommastellen
11E1 3C	INC	A	;+1
11E2 82	ADD	A,D	;-1 (falls das Vorzeichen vor der ;Zahl ausgegeben wird)
11E3 47	LD	B,A	;= Dezimalpunktposition
11E4 0E00	LD	C,00H	;Keine Tausendertrennung erzeugen
11E6 CDA412	CALL	12A4H	;Unformatierten String erzeugen
11E9 F1	POP	AF	;Stellendifferenz zurück
11EA F47112	CALL	P.1271H	;Entsprechenden Anzahl nachfol- ;gender Nullen einsetzen
11ED C1	POP	BC	;Stellenzahlen zurück
11EE F1	POP	AF	;A = Anzahl der Nachkommastellen ;Nachkommastellen erwünscht ?
11EF CC2F09	CALL	Z.092FH	;Nein: Bufferzeiger -1 ;(Dezimalpunkt wieder entfernen)
11F2 F1	POP	AF	;Exponentenoffset zurück
11F3 3803	JR	C,11F8H	;Ist X = 0 ? (siehe 11B5H ff)
11F5 83	ADD	A,E	;Ja: 10-Exp ist auch Null ;Nein: maximale Stellenzahl ;addieren
11F6 90	SUB	B	;Anzahl der bereits erzeugten ;Vorkommastellen abziehen
11F7 92	SUB	D	;und die Addition von (11E2H) ;zurücknehmen ;= 10-Exponent
11F8 C5	PUSH	BC	;Anzahl der Vorkommastellen ;retten
11F9 CD7410	CALL	1074H	;10-Exp einsetzen
11FC EB	EX	DE,HL	;HL = Endzeiger
11FD D1	POP	DE	;D = Anzahl der gewünschten ;Vorkommastellen
11FE C3BF10	JP	10BFH	;weiter bei 10BFH

```

; Skalierung:
; X auf 6 bzw. 16 Vorkommastellen bringen
; O: A = 10-Exponentenoffset

```

```

1201 D5          PUSH    DE          ;DE retten
1202 AF          XOR     A           ;Exponentenoffset = 00H
1203 F5          PUSH    AF          ;Exponentenoffset retten
1204 E7          RST    20H         ;TSTTYP, Ist X im SNG-Format ?
1205 E22212     JP     PO,1222H      ;Ja: weiter bei 1222H

```

```

; X ist im DBL-Format

```

```

1208 3A2441     LD     A,(4124H)   ;A = Exp (X)
120B FE91     CP     91H         ;Ist X >= 2 hoch 16 ?
120D D22212     JP     NC,1222H    ;Ja: weiter bei 1222H
1210 116413     LD     DE,1364H     ;Nein: DE : 1D+10
1213 212741     LD     HL,4127H     ;HL = Zeiger auf Y
1216 CDD309     CALL  09D3H         ;(HL) = (DE): Y = 1D+10
1219 CDA10D     CALL  0DA1H         ;X = X * Y = X * 1D+10
121C F1        POP     AF          ;Exponentenoffset zurück
121D D60A     SUB     0AH         ;Expoffset -10 (10 Dezimalstellen
                    ;verschoben)
121F F5        PUSH    AF          ;Exponentenoffset retten
1220 18E6     JR     1208H      ;Weiter bis X >= 2 hoch 16

```

```

; X ist im SNG-Format bzw X >= 65536 wenn im DBL-Format

```

```

1222 CD4F12     CALL  124FH         ;X solange durch 10 teilen bis
                    ;X < 1E+6 bzw X < 1D+16

```

```

; X ist jetzt < 1E+6 bzw < 1E+16

```

```

1225 E7        RST    20H         ;TSTTYP, Ist X im DBL-Format ?
1226 300B     JR     NC,1233H      ;Ja: weiter bei 1233H

```

```

; X ist im SNG-Format

```

```

1228 014391     LD     BC,9143H     ;BCDE = 1E+5
122B 11F94F     LD     DE,4FF9H
122E CD0C0A     CALL  0A0CH         ;CP X,BCDE = CP X,1E+5
1231 1806     JR     1239H      ;weiter bei 1239H

```

```

; X ist im DBL-Format

```

```

1233 116C13     LD     DE,136CH     ;DE : 1D+15
1236 CD490A     CALL  0A49H         ;CP X,(DE) = CP X,1D+15

1239 F24B12     JP     P,124BH      ;Fertig wenn
                    ;X >= 1D+15 bzw. X >= 1E+5
123C F1        POP     AF          ;Exponentenoffset zurück
123D CD0B0F     CALL  0F0BH         ;X = X * 10 (SNG,DBL) A -1
1240 F5        PUSH    AF          ;Exponentenoffset retten
1241 18E2     JR     1225H      ;Weiter bis
                    ;X >= 1E+5 bzw. X >= 1D+15

```

```
; X >= 1E+6 bzw. X >= 1D+16
; (Fortsetzung von 124FH ff)
```

```
1243 F1          POP      AF          ;Exponentenoffset zurück
1244 CD180F      CALL     OF18H        ;X = X/10, A +1
1247 F5          PUSH     AF          ;Exponentenoffset retten
1248 CD4F12      CALL     124FH        ;Nochmal testen
```

```
; Skalierung abgeschlossen:
```

```
;
; 1E+5 <= X < 1E+6 wenn X im SNG-Format
; 1E+15 <= X < 1E+16 wenn X im DBL-Format
```

```
124B F1          POP      AF          ;Exponentenoffset zurück
124C B7          OR       A           ;CY = 0 (für 11B5H ff)
124D D1          POP      DE -        ;DE zurück
124E C9          RET
```

```
; X solange durch 10 teilen bis X < 1E+6 bzw. X < 1D+16
```

```
124F E7          RST      20H         ;TSTTYP, Ist X im DBL-Format ?
1250 EA5E12      JP       PE,125EH      ;Ja: weiter bei 125EH
```

```
; X ist im SNG-Format
```

```
1253 017494      LD       BC,9474H        ;BCDE = 1E+6
1256 11F823      LD       DE,23F8H
1259 CD0C0A      CALL    0A0CH          ;CP X,BCDE = CP X,1E+6
125C 1806        JR       1264H          ;weiter bei 1264H
```

```
; X ist im DBL-Format
```

```
125E 117413      LD       DE,1374H        ;DE : 1D+16
1261 CD490A      CALL    0A49H          ;CP X,(DE) = CP X,1D+16

1264 E1          POP      HL          ;HL = Ret-Adr.
1265 F24312      JP       P,1243H        ;weiter bei 1243H wenn
;X >= 1E+6 bzw. X >= 1D+16
1268 E9          JP       (HL)          ;RET
```

```
; A Nullen in Buffer ab (HL) schreiben
; (Nachkommastellen)
```

```
1269 B7          OR       A           ;Zähler = 0 ?
126A C8          RET      Z           ;Ja: Fertig
126B 3D          DEC     A           ;Nein: Zähler -1
126C 3630        LD      (HL),30H      ;'0' einsetzen
126E 23          INC     HL          ;Zeiger +1
126F 13F9        JR     126AH          ;Fertig ?
```

; A Nullen in Buffer ab (HL) schreiben und ',' und '.' setzen
 ; (Vorkommastellen)

```

1271 2004      JR      NZ,1277H      ;Zähler = 0 ?
                                   ;Nein: weiter bei 1277H
1273 C8        RET      Z          ;Ja: Fertig
1274 CD9112    CALL     1291H      ;',' und '.' setzen
1277 3630      LD      (HL),30H    ;'0' einsetzen
1279 23        INC     HL         ;Zeiger +1
127A 3D        DEC     A          ;Zähler -1
127B 18F6      JR      1273H      ;Zähler = 0 ?
  
```

; Dezimalpunktposition und Zähler für die Tausendertrennung ermitteln

```

127D 7B        LD      A,E         ;A = Exponentenoffset
127E 82        ADD     A,D_       ;+ maximale Anzahl der erzeugten
                                   ;Stellen
127F 3C        INC     A          ;+ 1
1280 47        LD      B,A        ;= Dezimalpunktposition
                                   ;(= Anzahl der Vorkommastellen)
                                   ;Zähler für die Tausendertrennung
                                   ;ermitteln:
1281 3C        INC     A          ;A +1
1282 D603      SUB     03H         ;A = A div 3
1284 30FC      JR      NC,1282H    ;(Ganzzahlige Division)
1286 C605      ADD     A,05H       ;+ 5
1289 4F        LD      C,A        ;Ergibt Zähler für die Tausender-
                                   ;trennung
1289 3AD840    LD      A,(40D8H)    ;A = Formatbyte
128C E640      AND     40H         ;Tausendertrennung erwünscht ?
128E C0        RET     NZ         ;Ja: B und C ok
128F 4F        LD      C,A        ;Nein: C auf 0 setzen
1290 C9        RET
  
```

; ',' und '.' setzen
 ; B = Anzahl der restlichen Vorkommastellen (bis zum Dezimalpunkt)
 ; C = Anzahl der restlichen Ziffern bis zur nächsten Tausenderposition
 ; C = 0 wenn keine Tausendertrennung durchgeführt werden soll

```

1291 05        DEC     B          ;Vorkommastellen -1
                                   ;Dezimalpunktposition erreicht ?
1292 2008      JR      NZ,129CH    ;Nein: ',' setzen
1294 362E      LD      (HL),2EH    ;Ja: '.' in den Buffer setzen
  
```

; Bufferzeiger der Dezimalpunktstelle retten
 ; Keine Tausendertrennung mehr durchführen

```

1296 22F340    LD      (40F3H),HL    ;und Bufferzeiger retten
1299 23        INC     HL         ;Bufferzeiger +1
129A 48        LD      C,B        ;C = 0 (Keine Tausendertrennung
                                   ;mehr)
129B C9        RET
  
```

: Dezimalpunkt noch nicht erreicht: Tausendertrennung einfügen

```
129C 0D          DEC      C          ;Nächste Tausenderposition
                  ;erreicht ?
129D C0          RET      NZ          ;Nein: Fertig
129E 362C        LD      (HL),2CH      ;Ja: ',' in den Buffer setzen
12A0 23          INC      HL          ;Bufferzeiger +1
12A1 0E03        LD      C,03H          ;Zähler = 3 für nächste
                  ;Tausenderstelle
12A3 C9          RET
```

: Fließkommazahl in unformatierten String umwandeln

```
12A4 D5          PUSH     DE          ;DE retten
12A5 E7          RST     20H          ;TSTYP, Ist X im SNG-Format ?
12A6 E2EA12      JP      PO,12EAH      ;Ja: weiter bei 12EAH
```

: X ist im DBL-Format (und $1E+15 \leq X < 1E+16$!)

: Unformatierten String mit 17 Stellen erzeugen

: (10 Stellen mit Hilfe der DBL-Mantissen, 2 Stellen mit SNG-Mantissen
: und 5 Stellen im INT-Format)

```
12A9 C5          PUSH     BC          ;Stellenzähler retten
12AA E5          PUSH     HL          ;Bufferzeiger retten
12AB CDFC09      CALL    09FCH        ;Y = X
12AE 217C13      LD      HL,137CH    ;HL : 0.5 (DBL)
12B1 CDF709      CALL    09F7H        ;X = (HL) = 0.5
12B4 CD770C      CALL    0C77H        ;X = X + Y = 0.5 + Y
                  ;(X aufrunden)
12B7 AF          XOR      A          ;CY = 0
12B8 CD7B0B      CALL    0B7BH        ;Nachkommastellen löschen
12BB E1          POP      HL          ;Bufferzeiger zurück
12BC C1          POP      BC          ;Stellenzähler zurück
12BD 118C13      LD      DE,138CH    ;DE : DBL-Mantissen
12C0 3E0A        LD      A,0AH        ;Ab (DE) stehen 10 DBL-Mantissen

12C2 CD9112      CALL    1291H        ;',' und '.' setzen
12C5 C5          PUSH     BC          ;Stellenzähler retten
12C6 F5          PUSH     AF          ;Mantissenzähler retten
12C7 E5          PUSH     HL          ;Bufferzeiger retten
12C8 D5          PUSH     DE          ;Mantissenzeiger retten
12C9 062F        LD      B,2FH        ;B = ASCII-Wert von '0' - 1

12CB 04          INC      B          ;nächste Ziffer
12CC E1          POP      HL          ;HL = Mantissenzeiger
12CD E5          PUSH     HL          ;Mantissenzeiger retten
12CE CD480D      CALL    0D48H        ;X = X - (HL): Mantisse
                  ;subtrahieren, Unterlauf ?
12D1 30F8        JR      NC,12CBH     ;Nein: Nächste Ziffer
```

```

12D3 E1      POP      HL      ;Ja: Mantissenzeiger zurück
12D4 CD360D CALL     0D36H    ;X = X + (HL) (Subtraktion
                    ;zurücknehmen)
12D7 EB      EX       DE,HL ;DE = Mantissenzeiger
12D8 E1      POP      HL      ;HL = Bufferzeiger
12D9 70      LD       (HL),B  ;Ziffer einfügen
12DA 23      INC      HL      ;Bufferzeiger auf nächste
                    ;Dezimalstellen erhöhen
12DB F1      POP      AF      ;Mantissenzähler zurück
12DC C1      POP      BC      ;Stellenzähler zurück
12DD 3D      DEC      A       ;Mantissenzähler -1
12DE 20E2    JR       NZ,12C2H ;Nächste Dezimalstelle

12E0 C5      PUSH     BC      ;Stellenzähler retten
12E1 E5      PUSH     HL      ;Bufferzeiger retten
12E2 211D41 LD       HL,411DH    ;HL = Zeiger auf X (DBL)
12E5 CDB109 CALL     09B1H    ;X = BCDE = (HL) (SNG)
                    ;Die restlichen LSBs der DBL-Zahl
                    ;nach X als SNG-Zahl schieben
12E8 180C    JR       12F6H   ;Die restlichen Dezimalstellen
                    ;werden im SNG-Format verarbeitet
                    ;(da X jetzt < 1D+6 ist)

```

```

; X ist im SNG-Format (und 1E+5 <= X < 1E+6 !)
; Unformatierten String mit 7 Stellen erzeugen
; (2 Stellen mit Hilfe der SNG-Mantissen und die restlichen 5 Stellen
; im INT-Format)

```

```

12EA C5      PUSH     BC      ;Stellenzähler retten
12EB E5      PUSH     HL      ;Bufferzeiger retten
12EC CD0807 CALL     0708H    ;X = X + 0.5 (Mantisse richtig-
                    ;stellen)
12EF 3C      INC      A       ;A <> 0 (für 0AFBH)
12F0 CDFB0A CALL     0AFBH    ;Alle Nachkommastellen löschen
12F3 CDB409 CALL     09B4H    ;X = BCDE
                    ;(BCDE war Ergebnis von 0AFBH)
12F6 E1      POP      HL      ;Bufferzeiger zurück
12F7 C1      POP      BC      ;Stellenzähler zurück
12F8 AF      XOR      A       ;CY = 0
12F9 11D213 LD       DE,13D2H   ;DE = Mantissenzeiger

12FC 3F      CCF          ;CY = 1 beim ersten Durchlauf
                    ;danach CY = 0
12FD CD9112 CALL     1291H    ;',' und '.' setzen
1300 C5      PUSH     BC      ;Stellenzähler retten
1301 F5      PUSH     AF      ;Wiederholungsflag retten
1302 E5      PUSH     HL      ;Bufferzeiger retten
1303 D5      PUSH     DE      ;Mantissenzeiger retten
1304 CDBF09 CALL     09BFH    ;BCDE = X

```

1307 E1	POP	HL	;Mantissenzeiger zurück nach HL
1308 062F	LD	B,2FH	;A = ASCII-Wert von '0' - 1
130A 04	INC	B	;nächste Ziffer
130B 7B	LD	A,E	;CDE = CDE - (HL):
130C 96	SUB	(HL)	;(Mantissen subtrahieren)
130D 5F	LD	E,A	
130E 23	INC	HL	
130F 7A	LD	A,D	
1310 9E	SBC	A,(HL)	
1311 57	LD	D,A	
1312 23	INC	HL	
1313 79	LD	A,C	
1314 9E	SBC	A,(HL)	
1315 4F	LD	C,A	
1316 2B	DEC	HL	;Mantissenzeiger wieder auf den
1317 2B	DEC	HL	;Anfang der Mantisse zeigen
			;lassen
			;Unterlauf bei Mantissensub-
			;traktion ?
1318 30F0	JR	NC,130AH	;Nein: nächste Ziffer
131A CDB707	CALL	07B7H	;Ja: CDE = CDE + (HL)
			;(Subtraktion zurücknehmen)
131D 23	INC	HL	;Mantissenzeiger +1
131E CDB409	CALL	09B4H	;X = BCDE, neuen Wert nach X
			;zurückschreiben
1321 EB	EX	DE,HL	;DE = Mantissenzeiger
1322 E1	POP	HL	;Bufferzeiger zurück
1323 70	LD	(HL),B	;Ziffer einsetzen
1324 23	INC	HL	;Bufferzeiger +1
1325 F1	POP	AF	;Wiederholungsflag zurück
1326 C1	POP	BC	;Stellenzähler zurück
1327 38D3	JR	C,12FCH	;Wiederholung ? (Es gibt nur
			;2 Mantissen im SNG-Format)
1329 13	INC	DE	;Mantissenzeiger +2
132A 13	INC	DE	;(Zur INT-Verarbeitung)
132B 3E04	LD	A,04H	;Nur noch 4 Mantissen verarbeiten
			;(Die erste INT-Mantisse mit
			;10000 steht auch im SNG-Format)
132D 1806	JR	1335H	;Restliche Ziffern im INT-Format
			;verarbeiten

; X ist im INT-Format (und 0 <= X < 32768 !)
; Unformatierten String mit 5 Stellen erzeugen

```

132F D5          PUSH    DE          ;DE retten
1330 11D813     LD      DE,13D8H     ;DE = Mantissenzeiger
1333 3E05       LD      A,05H          ;5 Mantissen

1335 CD9112     CALL    1291H         ;',' und '.' setzen
1338 C5         PUSH    BC          ;Stellenzähler retten
1339 F5         PUSH    AF          ;Mantissenzähler retten
133A E5         PUSH    HL          ;Bufferzeiger retten
133B EB         EX      DE,HL        ;HL = Mantissenzeiger
133C 4E         LD      C,(HL)       ;BC = Mantisse
133D 23         INC     HL
133E 46         LD      B,(HL)
133F C5         PUSH    BC          ;Mantisse retten
1340 23         INC     HL          ;HL = Zeiger auf nächste Mantisse
1341 E3         EX      (SP),HL       ;Mantissenzeiger retten
                                   ;Mantisse zurück nach HL

1342 EB         EX      DE,HL        ;DE = Mantisse
1343 2A2141     LD      HL,(4121H)    ;HL = X
1346 062F       LD      B,2FH        ;B = ASCII-Wert von '0' - 1

1348 04         INC     B            ;nächste Ziffer
1349 7D         LD      A,L          ;HL = HL -DE
134A 93         SUB    E            ;Mantisse subtrahieren
134B 6F         LD      L,A
134C 7C         LD      A,H
134D 9A         SBC    A,D
134E 67         LD      H,A          ;Unterlauf ?
134F 30F7       JR      NC,1348H    ;Nein: nächste Ziffer
1351 19         ADD    HL,DE         ;Ja: Subtraktion zurücknehmen
1352 222141     LD      (4121H),HL   ;und neuen Wert nach X zurück-
                                   ;schreiben

1355 D1         POP     DE          ;Mantissenzeiger zurück
1356 E1         POP     HL          ;Bufferzeiger zurück
1357 70         LD      (HL),B       ;Ziffer einsetzen
1358 23         INC     HL          ;Bufferzeiger +1
1359 F1         POP     AF          ;Mantissenzähler zurück
135A C1         POP     BC          ;Stellenzähler zurück
135B 3D         DEC     A            ;Mantissenzähler -1
135C 20D7       JR      NZ,1335H    ;Nächste Mantisse
135E CD9112     CALL    1291H         ;',' und '.' setzen
1361 77         LD      (HL),A       ;String mit 00H abschließen
1362 D1         POP     DE          ;DE zurück
1363 C9         RET

```

: Fließkommakonstanten

1364 00		:1D+10
1365 00		
1366 00		
1367 00		
1368 F9		:1E+10
1369 02		
136A 15		
136B A2		
136C FD		:1D+15
136D FF		
136E 9F		
136F 31		
1370 A9	-	:1E+15
1371 5F		
1372 63		
1373 B2		
1374 FE		:1D+16
1375 FF		
1376 03		
1377 BF		
1378 C9		:1E+16
1379 1B		
137A 0E		
137B B6		
137C 00		:0.5 (DBL)
137D 00		
137E 00		
137F 00		
1380 00		:0.5 (SNG)
1381 00		
1382 00		
1383 80		
1384 00		:1D+16
1385 00		
1386 04		
1387 BF		
1388 C9		:1E+16
1389 1B		
138A 0E		
138B B6		

: Festkommakonstanten (Mantissen für Zahlenumwandlung)

:	LSB	MSB		
138C	00 80 C6 A4 7E 8D 03		:1000000000000000	= 1D+15
1393	00 40 7A 10 F3 5A 00		:1000000000000000	= 1D+14
139A	00 A0 72 4E 18 09 00		:1000000000000000	= 1D+13
13A1	00 10 A5 D4 E8 00 00		:1000000000000000	= 1D+12
13A8	00 E8 76 48 17 00 00		:1000000000000000	= 1D+11
13AF	00 E4 0B 54 02 00 00		:1000000000000000	= 1D+10
13B6	00 CA 9A 3B 00 00 00		:1000000000000000	= 1D+9
13BD	00 E1 F5 05 00 00 00		:1000000000000000	= 1D+8
13C4	80 96 98 00 00 00 00		:1000000000000000	= 1D+7
13CB	40 42 0F 00 00 00 00		:1000000000000000	= 1D+6
13D2	A0 86 01		:100000	= 1E+5
13D5	10 27 00		:10000	= 1E+4
13D8	10 27		:10000	(INT)
13DA	E8 03		:1000	
13DC	64 00		:100	
13DE	0A 00		:10	
13E0	01 00		:1	

; UPRO für SQR und ATN: Ergebnis der Routine negieren (X = -X)

13E2 218209	LD	HL.0982H	;HL = Adresse der Routine X = -X
13E5 E3	EX	(SP),HL	;HL als RET-Adresse im Stack
			;ablegen
13E6 E9	JP	(HL)	;Zurück nach SQR bzw. ATN

; X = SQR (X) = X hoch 0.5

13E7 CDA409	CALL	09A4H	;(SP) = X
13EA 218013	LD	HL,1380H	;HL : Konstante 0.5
13ED CDB109	CALL	09B1H	;X = BCDE = (HL)
13F0 1803	JR	13F5H	;(SP) hoch X ausrechnen

; X = (SP) hoch X

13F2 CDB10A	CALL	0AB1H	;X = CSNG (X) (Exponent)
13F5 C1	POP	BC	;BCDE = (SP) (Basis)
13F6 D1	POP	DE	
13F7 CD5509	CALL	0955H	;TEST2: Ist der Exponent Null ?
13FA 78	LD	A,B	;A = Exp (Basis)
13FB 283C	JR	Z,1439H	;Ja: EXP (0) ausrechnen
			;(Ergibt auch 1)
13FD F20414	JP	P,1404H	;Ist der Exponent positiv ?
			;Ja: weiter bei 1404H
1400 B7	OR	A	;Nein: Ist die Basis Null ?
			;(Bei negativem Exponenten)
1401 CA9A19	JP	Z,199AH	;Ja: /0-Error
1404 B7	OR	A	;Nein: Ist die Basis Null ?
			;(Bei positivem Exponenten)
1405 CA7907	JP	Z,0779H	;Ja: Ergebnis ist Null
1408 D5	PUSH	DE	;Basis retten
1409 C5	PUSH	BC	
140A 79	LD	A,C	;A = MSB (Basis)
140B F67F	OR	7FH	;Vorzeichen der Basis überprüfen
140D CDBF09	CALL	09BFH	;BCDE = X = Exponent
1410 F22114	JP	P,1421H	;weiter bei 1421H wenn Basis
			positiv (CY = 0, Z = 0 !)
			;Exponent retten
1413 D5	PUSH	DE	
1414 C5	PUSH	BC	
1415 CD400B	CALL	0B40H	;X = INT (X) = INT (Exponent)
1418 C1	POP	BC	;Exponent zurück
1419 D1	POP	DE	
141A F5	PUSH	AF	;LSB (X) retten
141B CDOC0A	CALL	0A0CH	;CP X,BCDE
			;CP INT(Exponent), Exponent
			;Ist der Exponent ganz-
			zählig ?
141E E1	POP	HL	;LSB (X) zurück
141F 7C	LD	A,H	;A = LSB (X) = INT (Exponent).
			;da Exponent < 88 (also im
			Bereich 0 - 255)
1420 1F	RRA		;CY = A,0 (Niedrigstes Bit des
			Exponenten)
			;Ist der Exponent ungerade ?

```

1421 E1          POP      HL          ;X = (SP) = Basis
1422 222341     LD        (4123H),HL
1425 E1          POP      HL
1426 222141     LD        (4121H),HL
1429 DCE213     CALL     C,13E2H          ;Ja: Ergebnis negieren
                                   ;(wenn bei negativer Basis der
                                   ;Exponent ungerade ist)
142C CC8209     CALL     Z,0982H          ;Basis positiv machen
                                   ;(wenn der Exponent ganzzahlig
                                   ;ist, siehe 141BH)
142F D5         PUSH     DE          ;Exponent retten
1430 C5         PUSH     BC
1431 CD0908     CALL     0809H          ;X=LOG(X) (Basis logarithmieren)
1434 C1         POP      BC          ;Exponent zurück
1435 D1         POP      DE
1436 CD4708     CALL     0847H          ;X = BCDE * X
                                   ;= Exponent * LOG (Basis)
                                   ;Und nun EXP(Exponent*LOG(Basis))
                                   ;berechnen

```

```

; X = EXP ( X )
; Nur für -88.7228 <= X <= 87.3365 berechenbar

```

```

1439 CDA409     CALL     09A4H          ;(SP) = X, Argument retten
143C 013881     LD        BC,8138H          ;BCDE = 1.4427 = 1 / LOG(2)
143F 113BAA     LD        DE,0AA3BH
1442 CD4708     CALL     0847H          ;X = BCDE * Arg = Arg / LOG(2)
                                   ;(= 2-Exponent des Ergebnisses !)
1445 3A2441     LD        A,(4124H)          ;A = Exp (X)
1448 FE88      CP        88H          ;Ist Exp(X) >= 88H ?
                                   ;-> Ist X >= 2 hoch 8 ?
                                   ;-> Ist Arg/LOG(2) > 127 ?
                                   ;(bzw. Ist Arg/LOG(2) < -128 ?
                                   ;-> Ist Arg > 88.0297
                                   ;(bzw. Ist Arg < -88.7228 ?)
144A D23109     JP        NC,0931H          ;Ja: OV-Error wenn Arg > 88.0297
                                   ;Erg = 0 wenn X < -88.7228
144D CD400B     CALL     0B40H          ;A = X = INT(X)
                                   ;( X = INT( Arg/LOG(2) ) )
                                   ;( = 2-Exponent des Ergebnisses )
1450 C680      ADD      A,80H          ;A > 7DH ? (A + 82H > FFH ?)
1452 C602      ADD      A,02H          ;-> INT(Arg/LOG(2)) > 125 ?
                                   ;-> X > 87.3365 ?
1454 DA3109     JP        C,0931H          ;Ja: OV-Error
1457 F5        PUSH     AF          ;2-Exponent + Offset (80H) + 2
                                   ;retten
1458 21F807     LD        HL,07F8H          ;HL : 1
145B CD0B07     CALL     070BH          ;X = X + (HL) = X + 1
145E CD4108     CALL     0841H          ;X = X * LOG(2)
1461 F1        POP      AF          ;2-Exponent zurück
1462 C1        POP      BC          ;BCDE = (SP) = Argument
1463 D1        POP      DE

```

1464 F5	PUSH	AF	:2-Exponent retten
1465 CD1307	CALL	0713H	:X = BCDE - X
1468 CD8209	CALL	0982H	:X = -X
146B 217914	LD	HL,1479H	:HL : Koeffizienten
146E CDA914	CALL	14A9H	:Reihe2 berechnen
1471 110000	LD	DE,0000H	:DE = 0000H
1474 C1	POP	BC	:B = 2-Exponent + 2
1475 4A	LD	C,D	:C = 00H
1476 C34708	JP	0847H	:X = BCDE * X := (2 hoch 2+2-Exponent) * X

: Koeffizienten für EXP

; ' ! ' bedeutet hier die Fakultät der Zahl (3! = 1 * 2 * 3)

1479 08			:8 Koeffizienten
147A 40			: -1.41316E-4 = -1/7076
147B 2E			; ca. 1/5040 = -1/7!
147C 94			
147D 74			
147E 70			: 1.32988E-3 = 1/752
147F 4F			; ca. 1/720 = 1/6!
1480 2E			
1481 77			
1482 6E			: -8.30136E-3 = -1/120
1483 02			; = -1/5!
1484 88			
1485 7A			
1486 E6			: 0.0416574 = 1/24
1487 A0			; = 1/4!
1488 2A			
1489 7C			
148A 50			: -0.166665 = -1/6
148B AA			; = -1/3!
148C AA			
148D 7E			
148E FF			: 0.5 = 1/2
148F FF			; = 1/2!
1490 7F			
1491 7F			
1492 00			: -1 = -1/1!
1493 00			
1494 80			
1495 81			
1496 00			: 1
1497 00			
1498 00			
1499 31			

```

; Reihenberechnung 1
; Berechnet die Taylor-Reihe der Form:
;  $y = k_1*x + k_2*x*x*x + k_3*x*x*x*x*x \dots$  (k1, k2, k3 sind Koeffizienten)
; I: HL = Zeiger auf die Koeffiziententabelle
;     Das erste Byte der Tabelle gibt die Anzahl der Koeffizienten an,
;     dann folgen die Koeffizienten in umgekehrter Reihenfolge (k1 zuletzt)
;     X = Faktor in den Reihengliedern (x im Beispiel)
; O: X = Ergebnis der Reihenberechnung (y im Beispiel)

```

```

149A CDA409      CALL    09A4H      ;(SP) = X
149D 11320C     LD      DE,0C32H  ;DE = Adresse für X = X * (SP)
14A0 D5         PUSH   DE         ;Als RET-Adr im Stack ablegen
14A1 E5         PUSH   HL         ;Tabellenzeiger retten
14A2 CDBF09     CALL   09BFH      ;BCDE = X
14A5 CD4708     CALL   0847H      ;X = X * BCDE = X * X
14A8 E1         POP    HL         ;Zeiger zurück und
                    ;Reihenberechnung 2 mit X*X
                    ;durchführen und Ergebnis
                    ;nochmal mit X multiplizieren

```

```

; Reihenberechnung 2
; Berechnet die Taylor-Reihe der Form:
;  $y = k_1 + k_2*x + k_3*x*x + k_4*x*x*x \dots$ 
; I und O siehe Reihenberechnung 1

```

```

14A9 CDA409      CALL    09A4H      ;(SP) = X
14AC 7E         LD      A,(HL)    ;A = Anzahl der Koeffizienten
14AD 23         INC    HL      ;HL = 1. Zahl (letzter Koeffi-
                    ;zient in der Reihe)
14AE CDB109     CALL   09B1H      ;X = BCDE = (HL) = 1. Zahl
14B1 06F1       LD      B,0F1H   ;--
*14B2 F1       POP    AF      ;Zähler zurück
14B3 C1         POP    BC      ;BCDE = X
14B4 D1         POP    DE
14B5 3D         DEC    A          ;Noch Koeffizienten ?
14B6 C8         RET    Z          ;Nein: Fertig
14B7 D5         PUSH   DE      ;BCDE retten
14B8 C5         PUSH   BC
14B9 F5         PUSH   AF      ;Zähler retten
14BA E5         PUSH   HL      ;Zeiger retten
14BB CD4708     CALL   0847H      ;Ergebnis = Ergebnis * BCDE
14BE E1         POP    HL      ;Zeiger zurück
14BF CDC209     CALL   09C2H      ;BCDE = (HL) (= Koeffizient)
14C2 E5         PUSH   HL      ;Zeiger retten
14C3 CD1607     CALL   0716H      ;Ergebnis = Ergebnis + BCDE
14C6 E1         POP    HL      ;Zeiger zurück
14C7 18E9      JR     14B2H    ;Nächstes Glied berechnen

```

```

; X = RND ( X )
; Für X >= 1 gilt: RND ( X ) = INT( RND ( 0 ) * INT(X) + 1 )

```

```

14C9 CD7F0A      CALL    0A7FH      ;X = HL = CINT (Arg)
14CC 7C          LD      A,H        ;Ist das Argument negativ ?
14CD B7          OR      A
14CE FA4A1E      JP      M,1E4AH    ;Ja: FC-Error
14D1 B5          OR      L          ;Ist das Argument gleich Null ?
14D2 CAF014      JP      Z,14F0H    ;Ja: RND ( 0 ) berechnen
14D5 E5          PUSH   HL          ;Argument retten
14D6 CDF014      CALL   14F0H      ;RND ( 0 ) berechnen
14D9 CDBF09      CALL   09BFH      ;BCDE = X = RND ( 0 )
14DC EB          EX     DE,HL      ;(SP) = BCDE, HL = Argument
14DD E3          EX     (SP),HL
14DE C5          PUSH   BC
14DF CDCF0A      CALL   0ACFH      ;X = CSNG (HL)
14E2 C1          POP    BC         ;BCDE = (SP) = RND ( 0 )
14E3 D1          POP    DE
14E4 CD4708      CALL   0847H      ;X = X * BCDE = Arg * RND ( 0 )
14E7 21F807      LD     HL,07F8H   ;HL : 1
14EA CD0B07      CALL   070BH      ;X = X + (HL) = X + 1
14ED C3400B      JP     0B40H      ;X = CINT (X)

```

```

; X = RND ( 0 )
; = letzte Zufallszahl * 0.253514 + 0.022228 (ohne Beachtung des Übertrags)

```

```

14F0 219040      LD     HL,4090H   ;HL : Multiplikator
14F3 E5          PUSH  HL         ;Zeiger retten
14F4 110000      LD     DE,0000H  ;CDE = 000000H
14F7 4B          LD     C,E       ;(In CDE wird das Ergebnis
;berechnet)
14F8 2603        LD     H,03H     ;H = Bytezähler
; (3 Bytes Mantisse)
14FA 2E08        LD     L,08H     ;L = Bitzähler
; (8 Bits pro Byte)
14FC EB          EX     DE,HL     ;CDE um ein Bit nach links
14FD 29          ADD   HL,HL      ;schieben
14FE EB          EX     DE,HL     ;(für Multiplikation)
14FF 79          LD     A,C
1500 17          RLA
1501 4F          LD     C,A
1502 E3          EX     (SP),HL  ;Zähler retten, Zeiger zurück
1503 7E          LD     A,(HL)   ;Nächstes Bit des Multiplikators
1504 07          RLCA          ;ins CY-Flag schieben
1505 77          LD     (HL),A   ;Nächstes Bit = 1 ?
1506 E3          EX     (SP),HL  ;Zeiger retten, Zähler zurück
1507 D21615      JP     NC,1516H  ;Nein: weiter bei 1516H
150A E5          PUSH  HL         ;Ja: Zähler retten
150B 2AAA40      LD     HL,(40AAH);HL = LSBs der letzten Zufalls-
;zahl
150E 19          ADD   HL,DE      ;Zum Ergebnis addieren
150F EB          EX     DE,HL

```

1510	3AAC40	LD	A,(40ACH)	;A = MSB der letzten Zufallszahl
1513	89	ADC	A,C	;Zum Ergebnis addieren
1514	4F	LD	C,A	
1515	E1	POP	HL	;Zähler zurück
1516	2D	DEC	L	;Bitzähler -1
				;8 Bits verarbeitet ?
1517	C2FC14	JP	NZ,14FCH	;Nein: nächstes Bit
151A	E3	EX	(SP),HL	;Ja: Zähler retten, Zeiger zurück
151B	23	INC	HL	;Zeiger +1 (nächstes Byte des
				;Multiplikators verarbeiten)
151C	E3	EX	(SP),HL	;Zeiger retten, Zähler zurück
151D	25	DEC	H	;Bytezähler -1
				;3 Bytes verarbeitet ?
151E	C2FA14	JP	NZ,14FAH	;Nein: nächstes Byte
1521	E1	POP	HL	;Zeiger vom Stack löschen
1522	2165B0	LD	HL,0B065H	;und 05B065H (= 0.022228)
1525	19	ADD	HL,DE	;zur Mantisse addieren
1526	22AA40	LD	(40AAH),HL	;Neue Zufallszahl abspeichern
1529	CDEF0A	CALL	OAEFH	;VT auf SNG-Format setzen
152C	3E05	LD	A,05H	;MSB verrechnen
152E	89	ADC	A,C	
152F	32AC40	LD	(40ACH),A	;und abspeichern
1532	EB	EX	DE,HL	;CDE = Mantisse der neuen
				;Zufallszahl
1533	0680	LD	B,80H	;Exp auf 80H setzen
1535	212541	LD	HL,4125H	;HL : Signflag
1538	70	LD	(HL),B	;Signflag = 80H
				;(Bei SFLOAT eine positive Zahl
				;erzeugen)
1539	2B	DEC	HL	;HL : Exp (X)
153A	70	LD	(HL),B	;Exp (X) = 80H (Ergebnis < 1)
153B	4F	LD	C,A	;MSB in BCDE einsetzen
153C	0600	LD	B,00H	;LSB von CDEB = 00H
153E	C36507	JP	0765H	;CDEB ins SNG-Format umwandeln
				;und in X ablegen (SFLOAT)

: X = COS (X) = SIN (X + PI/2)
: PI = Kreiszahl (3.14159)

1541	218B15	LD	HL,158BH	;HL : PI/2
1544	CD0B07	CALL	070BH	;X = Arg + PI/2

: X = SIN (X)

1547 CDA409	CALL	09A4H	:(SP) = Arg
154A 014983	LD	BC,8349H	:BCDE = 6.28319 = 2*PI
154D 11DB0F	LD	DE,0FDBH	
			:X in den Bereich von -1 bis +1
			:skalieren:
1550 CDB409	CALL	09B4H	:X = BCDE = 2*PI
1553 C1	POP	BC	:BCDE = Arg
1554 D1	POP	DE	
1555 CDA208	CALL	08A2H	:X = X/BCDE = Arg/(2*PI)
1558 CDA409	CALL	09A4H	:(SP) = X = Arg/(2*PI)
155B CD400B	CALL	0B40H	:X = INT (X) = INT(Arg/(2*PI))
155E C1	POP	BC	:BCDE = Arg/(2*PI)
155F D1	POP	DE	
1560 CD1307	CALL	0713H	:X = BCDE - X
			: = Arg/(2*PI) - INT(Arg/(2*PI))
			:(Vielfache von 2PI ausblenden)
			:Das Argument (bzw X) liegt jetzt
			:im Bereich zwischen -1 (ent-
			:spricht -2*PI) und +1 (ent-
			:spricht +2*PI)
1563 218F15	LD	HL,158FH	:HL : 1/4
1566 CD1007	CALL	0710H	:X = (HL) - X = 1/4 - X
1569 CD5509	CALL	0955H	:TEST2, X >= 0 ? (Arg > PI/2) ?
156C 37	SCF		:CY = 1
156D F27715	JP	P,1577H	:Ja: weiter bei 1577H
1570 CD0807	CALL	0708H	:Nein:X = X + 1/2
1573 CD5509	CALL	0955H	:TEST2, X >= 0 ? (Arg < PI/2) ?
1576 B7	OR	A	:CY = 0 (für 1582H)
1577 F5	PUSH	AF	:Flags retten
1578 F48209	CALL	P,0982H	:Ja: X = -X
157B 218F15	LD	HL,158FH	:HL = 1/4
157E CD0B07	CALL	070BH	:X = X + (HL) = X + 1/4
1581 F1	POP	AF	:Flags zurück
1582 D48209	CALL	NC,0982H	:X = -X wenn 1/4 - X > 0 war
1585 219315	LD	HL,1593H	:HL = Zeiger auf Koeffizienten
1588 C39A14	JP	149AH	:Reihe1 berechnen
158B DB			:Konstante 1.5708 = PI/2
158C 0F			
158D 49			
158E 81			
158F 00			:Konstante 0.25 = 1/4
1590 00			
1591 00			
1592 7F			

; Koeffiziententabelle für SIN und COS
; ' ! ' bedeutet Fakultät der Zahl

1593 05		;5 Koeffizienten
1594 BA		;39.7107
1595 D7		;= ((2*PI) hoch 9) / 9!
1596 1E		
1597 86		
1598 64		;-76.575
1599 26		;= - ((2*PI) hoch 7) / 7!
159A 99		
159B 87		
159C 58	-	;81.6022
159D 34		;= ((2*PI) hoch 5) / 5!
159E 23		
159F 87		
15A0 E0		;-41.3417
15A1 5D		;= - ((2*PI) hoch 3) / 3!
15A2 A5		
15A3 86		
15A4 DA		;6.28319 = 2*PI
15A5 0F		;= ((2*PI) hoch 1) / 1!
15A6 49		
15A7 83		

: X = TAN (X) = SIN (X) / COS (X)

15A8 CDA409	CALL	09A4H	;(SP) = Arg
15AB CD4715	CALL	1547H	;X = SIN (Arg)
15AE C1	POP	BC	;BCHL = Arg
15AF E1	POP	HL	
15B0 CDA409	CALL	09A4H	;(SP) = X = SIN (Arg)
15B3 EB	EX	DE,HL	;BCDE = Arg
15B4 CDB409	CALL	09B4H	;X = BCDE = Arg
15B7 CD4115	CALL	1541H	;X = COS (Arg)
15BA C3A008	JP	08A0H	;Erg = (SP) / X := SIN (Arg) / COS (Arg)

: X = ATN (X)

15BD CD5509	CALL	0955H	;TEST2. Argument < 0 ?
15C0 FCE213	CALL	M.13E2H	;Ja: Ergebnis nachher negieren
15C3 FC8209	CALL	M.0982H	;und mit positivem Argument ;weiterrechnen
15C6 3A2441	LD	A,(4124H)	;A = Exp (Arg)
15C9 FE81	CP	81H	;Argument < 1 ?
15CB 380C	JR	C,15D9H	;Ja: weiter bei 15D9H
15CD 010081	LD	BC,8100H	;BCDE = 1.0
15D0 51	LD	D,C	
15D1 59	LD	E,C	
15D2 CDA208	CALL	08A2H	;X = BCDE / X = 1/Arg
15D5 211007	LD	HL,0710H	;HL = Adresse für X = (HL) - X
15D8 E5	PUSH	HL	;Als RET-Adresse im Stack ablegen
15D9 21E315	LD	HL,15E3H	;HL : Koeffiziententabelle
15DC CD9A14	CALL	149AH	;Reihe berechnen
15DF 218B15	LD	HL,158BH	;HL : PI/2
15E2 C9	RET		;Erg = PI/2 - X wenn das ;Argument > 1 war ;(Denn die Reihenberechnung ;stimmt nur für -1 < X < +1)

; Koeffizienten für ATN

15E3 09	:9 Koeffizienten
15E4 4A	:2.86623E-3 ca. 1/349
15E5 D7	
15E6 3B	
15E7 78	
15E8 02	:-0.0161657 ca. 1/62
15E9 6E	
15EA 84	
15EB 7B	
15EC FE	:0.0429096 ca 1/23
15ED C1	
15EE 2F	
15EF 7C	
15F0 74	:-0.0752896 ca. -1/11
15F1 31	
15F2 9A	
15F3 7D	
15F4 84	:0.106563 ca. 1/9
15F5 3D	
15F6 5A	
15F7 7D	
15F8 C8	:-0.142089 ca. -1/7
15F9 7F	
15FA 91	
15FB 7E	
15FC E4	:0.199936 = 1/5
15FD BB	
15FE 4C	
15FF 7E	
1600 6C	:-0.333331 = -1/3
1601 AA	
1602 AA	
1603 7F	
1604 00	:1.0 = 1/1
1605 00	
1606 00	
1607 81	

; Adressentabelle der BASIC-Funktionen (Token D7H bis FAH)

1608 8A 09	;SGN	098AH
160A 37 0B	;INT	0B37H
160C 77 09	;ABS	0977H
160E D4 27	;FRE	27D4H
1610 EF 2A	;INP	2AEFH
1612 F5 27	;POS	27F5H
1614 E7 13	;SQR	13E7H
1616 C9 14	;RND	14C9H
1618 09 08	;LOG	0809H
161A 39 14	;EXP	1439H
161C 41 15	;COS	1541H
161E 47 15	;SIN	1547H
1620 A8 15	;TAN	15A8H
1622 BD 15	;ATN	15BDH
1624 AA 2C	;PEEK	2CAAH
1626 52 41	;CVI	4152H
1628 58 41	;CVS	4158H
162A 5E 41	;CVD	415EH
162C 61 41	;EOF	4161H
162E 64 41	;LOC	4164H
1630 67 41	;LOF	4167H
1632 6A 41	;MKI\$	416AH
1634 6D 41	;MKS\$	416DH
1636 70 41	;MKD\$	4170H
1638 7F 0A	;CINT	0A7FH
163A B1 0A	;CSNG	0AB1H
163C DB 0A	;CDBL	0ADBH
163E 26 0B	;FIX	0B26H
1640 03 2A	;LEN	2A03H
1642 36 28	;STR\$	2836H
1644 C5 2A	;VAL	2AC5H
1646 0F 2A	;ASC	2A0FH
1648 1F 2A	;CHR\$	2A1FH
164A 61 2A	;LEFT\$	2A61H
164C 91 2A	;RIGHT\$	2A91H
164E 9A 2A	;MID\$	2A9AH

16F8 CD 45 52 47 45	:MERGE
16FD CE 41 4D 45	:NAME
1701 CB 49 4C 4C	:KILL
1705 CC 53 45 54	:LSET
1709 D2 53 45 54	:RSET
170D D3 41 56 45	:SAVE
1711 D3 59 53 54 45 4D	:SYSTEM
1717 CC 50 52 49 4E 54	:LPRINT
171D C4 45 46	:DEF
1720 D0 4F 4B 45	:POKE
1724 D0 52 49 4E 54	:PRINT
1729 C3 4F 4E 54	:CONT
172D CC 49 53 54	:LIST
1731 CC 4C 49 53 54	:LLIST
1736 C4 45 4C 45 54 45	:DELETE
173C C1 55 54 4F	:AUTO
1740 C3 4C 45 41 52	:CLEAR
1745 C3 4C 4F 41 44	:CLOAD
174A C3 53 41 56 45	:CSAVE
174F CE 45 57	:NEW
1752 D4 41 42 28	:TAB(
1756 D4 4F	:TO
1758 C6 4E	:FN
175A D5 53 49 4E 47	:USING
175F D6 41 52 50 54 52	:VARPTR
1765 D5 53 52	:USR
1768 C5 52 4C	:ERL
176B C5 52 52	:ERR
176E D3 54 52 49 4E 47 24	:STRING\$
1775 C9 4E 53 54 52	:INSTR
177A C3 48 45 43 4B	:CHECK
177F D4 49 4D 45 24	:TIME\$
1784 CD 45 4D	:MEM
1787 C9 4E 4B 45 59 24	:INKEY\$
178D D4 48 45 4E	:THEN
1791 CE 4F 54	:NOT
1794 D3 54 45 50	:STEP
1798 AB	:+
1799 AD	:-
179A AA	:*
179B AF	:/
179C DB	: 'Exponent'
179D C1 4E 44	:AND

: Adressentabelle der BASIC-Befehle (Token von 80H bis BBH)

1822 AE 1D	:END	1DAEH
1824 A1 1C	:FOR	1CA1H
1826 38 01	:RESET	0138H
1828 35 01	:SET	0135H
182A C9 01	:CLS	01C9H
182C 73 41	:CMD	4173H
182E D3 01	:RANDOM	01D3H
1830 B6 22	:NEXT	22B6H
1832 05 1F	:DATA	1F05H
1834 9A 21	:INPUT	219AH
1836 08 26	:DIM	2608H
1838 EF 21	:READ	21EFH
183A 21 1F	:LET	1F21H
183C C2 1E	:GOTO	1EC2H
183E A3 1E	:RUN	1EA3H
1840 39 20	:IF	2039H
1842 91 1D	:RESTORE	1D91H
1844 B1 1E	:GOSUB	1EB1H
1846 DE 1E	:RETURN	1EDEH
1848 07 1F	:REM	1F07H
184A A9 1D	:STOP	1DA9H
184C 07 1F	:ELSE	1F07H
184E F7 1D	:TRON	1DF7H
1850 F8 1D	:TROFF	1DF8H
1852 00 1E	:DEFSTR	1E00H
1854 03 1E	:DEFINT	1E03H
1856 06 1E	:DEFSNG	1E06H
1858 09 1E	:DEFDBL	1E09H
185A A3 41	:LINE	41A3H
185C 60 2E	:EDIT	2E60H
185E F4 1F	:ERROR	1FF4H
1860 AF 1F	:RESUME	1FAFH
1862 FB 2A	:OUT	2AFBH
1864 6C 1F	:ON	1F6CH
1866 79 41	:OPEN	4179H
1868 7C 41	:FIELD	417CH
186A 7F 41	:GET	417FH
186C 82 41	:PUT	4182H
186E 85 41	:CLOSE	4185H
1870 88 41	:LOAD	4188H
1872 8B 41	:MERGE	418BH
1874 8E 41	:NAME	418EH
1876 91 41	:KILL	4191H
1878 97 41	:LSET	4197H
187A 9A 41	:RSET	419AH
187C A0 41	:SAVE	41A0H
187E B2 02	:SYSTEM	02B2H
1880 67 20	:LPRINT	2067H
1882 5B 41	:DEF	415BH
1884 B1 2C	:POKE	2CB1H
1886 6F 20	:PRINT	206FH
1888 E4 1D	:CONT	1DE4H
188A 2E 2B	:LIST	2B2EH

188C 29 2B	:LLIST	2B29H
188E C6 2B	:DELETE	2BC6H
1890 08 20	:AUTO	2008H
1892 7A 1E	:CLEAR	1E7AH
1894 1F 2C	:CLOAD	2C1FH
1896 F5 2B	:CSAVE	2BF5H
1898 49 1B	:NEW	1B49H

: Prioritätstabelle für Operatoren
: Höchster Wert entspricht höchster Priorität

189A 79	:+
189B 79	:-
189C 7C	:*
189D 7C	:/
189E 7F	- :Exponent
189F 50	:AND
18A0 46	:OR

: Adressentabelle für Typumwandlung

18A1 DB 0A	:OADBH	: CDBL
18A3 00 00	:0000H	: ?
18A5 7F 0A	:OA7FH	: CINT
18A7 F4 0A	:OAF4H	: TM-Error wenn kein : String in X
18A9 B1 0A	:OAB1H	: CSNG

: Adressentabelle für die vier Grundrechenarten und den Vergleich

: 1. Doppelte Genauigkeit

18AB 77 0C	:OC77H	: + (X = X + Y)
18AD 70 0C	:OC70H	: - (X = X - Y)
18AF A1 0D	:ODA1H	: * (X = X * Y)
18B1 E5 0D	:ODE5H	: / (X = X / Y)
18B3 78 0A	:OA78H	: Vergleich (CP X , Y)

: 2. Einfache Genauigkeit

18B5 16 07	:O716H	: + (X = BCDE + X)
18B7 13 07	:O713H	: - (X = BCDE - X)
18B9 47 08	:O847H	: * (X = BCDE * X)
18BB A2 08	:O8A2H	: / (X = BCDE / X)
18BD 0C 0A	:OAOCH	: Vergleich (CP X , BCDE)

: 3. Integer

18BF D2 0B	:OBD2H	: + (X = DE + HL)
1901 07 0B	:OBC7H	: - (X = DE - HL)
1903 F2 0B	:OBF2H	: * (X = DE * HL)
1905 90 24	:2490H	: / (X = DE / HL)
1907 39 0A	:OA39H	: Vergleich (CP HL , DE)

: Tabelle der Fehlermeldungen, nach Fehlercodes sortiert

18C9	4E	46		:NF
18CB	53	4E		:SN
18CD	52	47		:RG
18CF	4F	44		:OD
18D1	46	43		:FC
18D3	4F	56		:OV
18D5	4F	4D		:OM
18D7	55	4C		:UL
18D9	42	53		:BS
18DB	44	44		:DD
18DD	2F	30		:/O
18DF	49	44		:ID
18E1	54	4D		:TM
18E3	4F	53	-	:OS
18E5	4C	53		:LS
18E7	53	54		:ST
18E9	43	4E		:CN
18EB	4E	52		:NR
18ED	52	57		:RW
18EF	55	45		:UE
18F1	4D	4F		:MO
18F3	46	44		:FD
18F5	53	4E		:SN

: Dieser Teil wird von Start 4 ins RAM ab 4080H kopiert
: (Erläuterungen siehe RAM-Listing)

18F7	D600	SUB	00H
18F9	6F	LD	L,A
18FA	7C	LD	A,H
18FB	DE00	SBC	A,00H
18FD	67	LD	H,A
18FE	78	LD	A,B
18FF	DE00	SBC	A,00H
1901	47	LD	B,A
1902	3E00	LD	A,00H
1904	C9	RET	
1905	4A 1E		
1907	40 E6 4D		
190A	DB00	IN	A,(00H)
190C	C9	RET	
190D	D300	OUT	(00H),A
190F	C9	RET	
1910	00		
1911	00		
1912	00		
1913	00		
1914	281E		
1916	00		
1917	4C		
1918	43		
1919	FEFF		
191B	0148		

: Texte

191C 20
191E 45
191F 72
1920 72
1921 6F
1922 72
1923 00

: 'Error'

1924 20
1925 69
1926 6E
1927 20
1928 00

: 'in'

1929 52
192A 45
192B 41
192C 44
192D 59
192E 0D
192F 00

: 'READY'

1930 42
1931 72
1932 65
1933 61
1934 6B
1935 00

: 'Break'

```

; UPRO für FOR, NEXT und RETURN
; Holt Daten vom Stack zurück
; I: DE = VARPTR der neuen Schleifenvariablen wenn eine neue FOR-TO-Schleife
;      begonnen wird
;      DE = VARPTR der bei NEXT angegebenen Variablen
;      DE = 0000H wenn bei NEXT keine Variable angegeben wurde
; O: DE = unverändert
;      HL = 'Stackzeiger' auf FOR-TO-Stack + 1 (wenn Z = 0)
;      HL = 'Stackzeiger' auf FOR-TO-Stack + 3 (wenn Z = 1)
;      Z = 0 wenn kein FOR-TO-Stack gefunden wurde oder die Variable noch nicht
;            in einer Schleife gebraucht wird
;      Z = 1 wenn der Aufruf von NEXT kam oder die Variable bereits in einer
;            Schleife gebraucht wird

1936 210400      LD      HL,0004H
1939 39         ADD      HL,SP          ;HL = SP + 4
                                           ;HL ist jetzt Stackzeiger wie
                                           ;nach zweimaligem POP
193A 7E         LD      A,(HL)       ;Markierung vom Stack holen
193B 23         INC      HL          ;'Stackzeiger' +1
193C FE81      CP      81H          ;FOR-Markierung gefunden ?
193E C0         RET      NZ          ;Nein: Fertig
                                           ;Ja: FOR-TO-Stack bearbeiten
193F 4E         LD      C,(HL)       ;BC mit dem VARPTR der
                                           ;Schleifenvariablen laden

1940 23         INC      HL
1941 46         LD      B,(HL)
1942 23         INC      HL
1943 E5         PUSH     HL          ;'Stackzeiger' retten
1944 69         LD      L,C          ;HL = VARPTR der Schleifen-
1945 60         LD      H,B          ;variablen
1946 7A         LD      A,D          ;Ist DE = 0000H ?
1947 B3         OR      E            ;(Kam der Aufruf von NEXT ?)
1948 EB         EX      DE,HL        ;DE = VARPTR der im Stack
                                           ;gefundenen (aktiven)
                                           ;Schleifenvariablen
                                           ;HL = VARPTR der neuen
                                           ;Schleifenvariablen

1949 2802      JR      Z,194DH       ;Ja: Fertig
194B EB         EX      DE,HL        ;DE und HL vertauschen
194C DF         RST     18H          ;Beide VARPTR vergleichen
194D 010E00    LD      BC,000EH      ;BC = Offset zum nächsten
                                           ;FOR-TO-Stack
1950 E1         POP     HL          ;'Stackzeiger' zurück
1951 C8         RET      Z            ;Fertig wenn der gesuchte VARPTR
                                           ;gefunden wurde
1952 09         ADD      HL,BC       ;'Stackzeiger' zum nächsten
                                           ;FOR-TO-Stack erhöhen. (Es werden
                                           ;pro FOR-TO-Schleife 17 Bytes im
                                           ;Stack benötigt, HL wurde bereits
                                           ;in 193BH, 1940H und 1942H um 3
                                           ;erhöht plus 0EH (14) macht 17)
1953 18E5      JR      193AH        ;Weiter im Stack suchen

```

```

; Programtextverschiebung zum Einfügen einer neuen Zeile
; Kopiert Speicher von (BC) nach (HL) bis BC = DE ist
; I: BC = Zeiger auf altes Programmende (vor Verschiebung)
; DE = ZP auf neue Zeile
; HL = Zeiger auf neues Programmende (nach Verschiebung)
; O: DE = ZP auf neue Zeile
; HL = DE

```

```

1955 CD6C19      CALL    196CH      ;Ist noch Platz im Speicher ?
1958 C5         PUSH   BC         ;BC und HL vertauschen
1959 E3         EX     (SP),HL ;(wegen RST 18H)
195A C1         POP    BC
195B DF         RST    18H      ;An neuer Zeile angekommen ?
195C 7E         LD     A,(HL)    ;Zeichen vom alten Platz
195D 02         LD     (BC),A    ;zum neuen Platz kopieren
195E C8         RET    Z      -   ;Ja: Fertig
195F 0B         DEC    BC         ;Zeiger -1
1960 2B         DEC    HL
1961 18F8       JR     195BH      ;Nächstes Zeichen kopieren

```

```

; Prüfung ob noch Platz im Speicher ist
; OM-Error wenn weniger als 2 * C Bytes noch vorhanden sind
; I: C = Anzahl der benötigten Bytes

```

```

1963 E5         PUSH   HL         ;PTZ retten
1964 2AFD40     LD     HL,(40FDH) ;HL = Zeiger auf Beginn des
;freien Speichers
1967 0600       LD     B,00H      ;BC = Anzahl der benötigten Bytes
1969 09         ADD    HL,BC      ;HL = HL + 2*BC
196A 09         ADD    HL,BC
196B 3EE5       LD     A,0E5H    ;--

```

```

; Ist ab HL noch genügend Platz im Speicher ?
; I: HL = Zeiger auf freien Speicherplatz

```

```

*196C E5       PUSH   HL         ;HL retten
;HL zeigt jetzt auf den neuen
;Anfang des freien Speichers
196D 3EC6       LD     A,0C6H    ;HL = FFC6H - HL
196F 95         SUB    L
1970 6F         LD     L,A
1971 3EFF       LD     A,0FFH
1973 9C         SBC    A,H
1974 3804       JR     C,197AH ;OM-Error wenn HL > FF6CH
1976 67         LD     H,A        ;MSB nach H zurück
1977 39         ADD    HL,SP      ;HL = SP + (FFC6H - HL)
1978 E1         POP    HL        ;HL zurück
1979 D8         RET    C        ;RET wenn Platz bis zum Stack
;sonst OM-Error

```

```

; OM-Error

```

```

197A 1E0C       LD     E,0CH      ;E = Fehlercode
197C 1924       JR     19A2H      ;Zur Fehleroutine

```

; Beendigung eines Programms ohne 'END'

```

197E 2AA240      LD      HL,(40A2H)    ;HL = Aktuelle ZN
1981 7C          LD      A,H          ;Wurde ein Programm beendet ?
1982 A5          AND     L
1983 3C          INC     A          ;(Ist die ZN <> 65535 ?)
1984 2808        JR      Z,198EH    ;Nein: Über 198EH nach END
                                ;springen
1986 3AF240      LD      A,(40F2H)    ;ON ERROR GOTO-Flag gesetzt ?
1989 B7          OR      A
198A 1E22        LD      E,22H      ;E = Fehlercode für NR-Error
198C 2014        JR      NZ,19A2H   ;NR-Error wenn Flag gesetzt
198E C3C11D      JP      1DC1H      ;Sonst nach END springen

```

; SN-Error in einer DATA-Zeile

```

1991 2ADA40      LD      HL,(40DAH)    ;HL = DATA-ZN
1994 22A240      LD      (40A2H),HL    ;Als aktuelle ZN ab-
                                ;speichern

```

; SN-Error

```

1997 1E02        LD      E,02H      ;E = Fehlercode
1999 011E14      LD      BC,141EH     ;--

```

; /0-Error

```

*199A 1E14       LD      E,14H      ;E = Fehlercode
199C 011E00      LD      BC,001EH     ;--

```

; NF-Error

```

*199D 1E00       LD      E,00H      ;E = Fehlercode
199F 011E24      LD      BC,241EH     ;--

```

; RW-Error

```

*19A0 1E24       LD      E,24H      ;E = Fehlercode

```

; Fehlerroutine.

```

; Zeigt Fehlercode und Zeilennummer an und bricht Programm ab.
; I: E = (Fehlercode - 1) * 2
; O: - (Rückkehr ins Basic oder zum Fehlerbehandlungsprogramm wenn
; ON ERROR GOTO aktiv war.)

```

```

19A2 2AA240      LD      HL,(40A2H)    ;Aktuelle ZN
19A5 22EA40      LD      (40EAH),HL    ;als ERL
19A8 22EC40      LD      (40ECH),HL    ;und '.' abspeichern
19AB 01B419      LD      BC,19B4H     ;BC = RET-Adr
19AE 2AE840      LD      HL,(40E8H)    ;HL = Letzter SP-Stand
19B1 C39A1B      JP      1B9AH        ;Stack neu initialisieren

```

19B4 C1	POP	BC	;Stack korrigieren
19B5 7B	LD	A,E	;A = Fehlercode
19B6 4B	LD	C,E	;C = Fehlercode
19B7 329A40	LD	(409AH),A	;Fehlercode als ERR abspeichern
19BA 2AE640	LD	HL,(40E6H)	;HL = PTZ vor dem Fehler
19BD 22EE40	LD	(40EEH),HL	;PTZ für RESUME retten
19C0 EB	EX	DE,HL	;DE = PTZ
19C1 2AEA40	LD	HL,(40EAH)	;HL = ZN
19C4 7C	LD	A,H	;Ist die ZN
19C5 A5	AND	L	;gleich FFFFH (65535) ?
19C6 3C	INC	A	
19C7 2807	JR	Z,19D0H	;Ja: Fehler in der aktiven ;Befehlsebene. Weiter bei 19D0H
19C9 22F540	LD	(40F5H),HL	;Nein: ZN für CONT retten
19CC EB	EX	DE,HL	;HL = PTZ
19CD 22F740	LD	(40F7H),HL	;PTZ für CONT retten
19D0 2AF040	LD	HL,(40F0H)	;HL = ZN von ON ERROR GOTO
19D3 7C	LD	A,H	;war ON ERROR GOTO aktiv ?
19D4 B5	OR	L	;(ZN <> 0)
19D5 EB	EX	DE,HL	;DE = ZN
19D6 21F240	LD	HL,40F2H	;HL : ON ERROR GOTO-Flag
19D9 2808	JR	Z,19E3H	;Nein: weiter bei 19E3H
19DB A6	AND	(HL)	;Flag gesetzt ?
19DC 2005	JR	NZ,19E3H	;Nein: weiter bei 19E3H
19DE 35	DEC	(HL)	;Flag -1 (als Zähler für RESUME)
19DF EB	EX	DE,HL	;HL = PTZ der ON ERROR GOTO-Zeile
19E0 C3361D	JP	1D36H	;Programm bei (HL) fortsetzen

; Fehler anzeigen

19E3 AF	XOR	A	;ON ERROR GOTO-Flag löschen
19E4 77	LD	(HL),A	
19E5 59	LD	E,C	;E = Fehlercode
19E6 CDF920	CALL	20F9H	;Neue Zeile beginnen
19E9 21C918	LD	HL,18C9H	;HL = Zeiger auf Fehlercodes
19EC CDA641	CALL	41A6H	;DOS
19EF 57	LD	D,A	;DE = Offset für Fehlertabelle
19F0 3E3F	LD	A,3FH	; '?' ausgeben
19F2 CD2A03	CALL	032AH	
19F5 19	ADD	HL,DE	;HL = Zeiger auf Fehlercode
19F6 7E	LD	A,(HL)	;Beide Zeichen ausgeben
19F7 CD2A03	CALL	032AH	;1. Zeichen
19FA D7	RST	10H	;A = 2. Zeichen
19FB CD2A03	CALL	032AH	;2. Zeichen ausgeben
19FE 211D19	LD	HL,191DH	;HL : Text ' Error'
1A01 E5	PUSH	HL	;HL retten
1A02 2AEA40	LD	HL,(40EAH)	;HL = ERL
1A05 E3	EX	(SP),HL	;ERL retten und Textzeiger zurück

; Einsprung von STOP (siehe 1DDEH)

1A06 CD7935	CALL	3579H	;Text und Ton ausgeben
1A09 E1	POP	HL	;ERL zurück
1A0A 11FEFF	LD	DE,OFFFEH	;Kommt der Fehler von der
			;MEM SIZE-Frage ?
			; (Ist ERL = 65534 ?)
1A0D DF	RST	18H	;HL und DE vergleichen
1A0E CA7406	JP	Z,0674H	;Ja: Zurück zu Start 1
1A11 7C	LD	A,H	;War der Fehler im Programm ?
1A12 A5	AND	L	; (Ist ERL <> 65535 ?)
1A13 3C	INC	A	
1A14 C4A70F	CALL	NZ,0FA7H	;Ja: 'in' und ZN ausgeben
1A17 3EC1	LD	A,0C1H	;Zurück ins BASIC
*1A18 C1	POP	BC	;--

; Einsprung zum aktiven Befehlsmodus

1A19 CD8B03	CALL	038BH	;Druckerausgabe beenden, nächste
			;Ausgabe auf Bildschirm
1A1C CDAC41	CALL	41ACH	;DOS
1A1F 00	NOP		;--
1A20 00	NOP		
1A21 00	NOP		
1A22 CDF920	CALL	20F9H	;Bildschirmausgabe abschließen
1A25 212919	LD	HL,1929H	;HL : Text 'READY'
1A28 CD9238	CALL	3892H	;CRTC initialisieren (LGR) und
			;Text ausgeben
1A2B 3A9A40	LD	A,(409AH)	;A = Letzter Fehlercode
1A2E D602	SUB	02H	;War es ein SN-Error ?
1A30 CC532E	CALL	Z,2E53H	;Ja: Nach EDIT springen
1A33 21FFFF	LD	HL,OFFFFH	;Aktuelle ZN auf 65535 setzen
1A36 22A240	LD	(40A2H),HL	
1A39 3AE140	LD	A,(40E1H)	;AUTO aktiv ?
1A3C B7	OR	A	
1A3D 2837	JR	Z,1A76H	;Nein: Zur normalen Befehls-
			;eingabe springen

; AUTO bearbeiten

1A3F 2AE240	LD	HL,(40E2H)	;HL = AUTO-ZN
1A42 E5	PUSH	HL	;ZN retten
1A43 CDAF0F	CALL	0FAFH	;ZN ausgeben
1A46 D1	POP	DE	;ZN zurück nach DE
1A47 D5	PUSH	DE	;ZN wieder retten
1A48 CD2C1B	CALL	1B2CH	;ZN suchen, schon vorhanden ?
1A4B 3E2A	LD	A,2AH	;A = '*'
1A4D 3802	JR	C,1A51H	;Ja: '*' ausgeben
1A4F 3E20	LD	A,20H	;Nein: ' ' ausgeben
1A51 CD2A03	CALL	032AH	;Zeichen ausgeben
1A54 CD6103	CALL	0361H	;Zeileneingabe

1A57 D1	POP	DE	:ZN zurück
1A58 3006	JR	NC,1A60H	:Zeile übernehmen wenn nicht :BREAK gedrückt wurde
1A5A AF	XOR	A	:sonst A = 00H
1A5B 32E140	LD	(40E1H),A	:AUTO abschalten
1A5E 18B9	JR	1A19H	:Zurück zum aktiven Befehls- :modus

; AUTO-Zeile übernehmen

1A60 2AE440	LD	HL,(40E4H)	:HL = Abstand zur nächsten ZN
1A63 19	ADD	HL,DE	:Nächste AUTO-ZN errechnen
1A64 38F4	JR	C,1A5AH	:AUTO abbrechen wenn nächste :ZN größer als 65535 wird
1A66 D5	PUSH	DE	:Jetzige ZN retten
1A67 11F9FF	LD	DE,0FFF9H	:DE = 65530
1A6A DF	RST	18H	:Neue ZN mit 65530 vergleichen
1A6B D1	POP	DE	:Jetzige ZN zurück
1A6C 30EC	JR	NC,1A5AH	:AUTO abbrechen wenn nächste :ZN größer als 65529 wird
1A6E 22E240	LD	(40E2H),HL	:Nächste ZN abspeichern
1A71 F6FF	OR	OFFH	:A <> 0 setzen
1A73 C3EB2F	JP	2FEBH	:Zeile durch EDIT-Routine :übernehmen

; Normale Befehls- bzw. Zeileneingabe im aktiven Befehlsmodus

1A76 3E3E	LD	A,3EH	:A = '>'
1A78 CD2A03	CALL	032AH	:Zeichen ausgeben
1A7B CD6103	CALL	0361H	:Zeileneingabe
1A7E DA331A	JP	C,1A33H	:Zurück zum aktiven Befehls- :modus wenn BREAK gedrückt :wurde
1A81 D7	RST	10H	:A = 1. Zeichen der eingegebenen :Zeile
1A82 3C	INC	A	:A = 00H ?
1A83 3D	DEC	A	:(Kein OR A damit CY nicht :beeinflusst wird)
1A84 CA331A	JP	Z,1A33H	:Zurück zum aktiven Befehlsmodus :wenn nichts eingegeben wurde
1A87 F5	PUSH	AF	:Flags retten
1A88 CD5A1E	CALL	1E5AH	:Nummer decodieren
1A8B 2B	DEC	HL	:HL auf letzte Ziffer zurück
1A8C 7E	LD	A,(HL)	:(Es werden alle der Zeilen- :nummer folgenden Leerzeichen :mit übernommen)
1A8D FE20	CP	20H	
1A8F 28FA	JR	Z,1A8BH	
1A91 23	INC	HL	:HL zeigt auf erstes Zeichen der :Zeile
1A92 7E	LD	A,(HL)	:Ist das erste Zeichen
1A93 FE20	CP	20H	:ein Leerzeichen ?
1A95 CCC909	CALL	Z,09C9H	:Ja: HL +1 (Das erste Leerzeichen :wird nicht mit übernommen, da :LIST ein Leerzeichen nach der :Zeilennummer automatisch setzt)

```

1A98 D5          PUSH    DE          ;ZN retten
1A99 CDC01B     CALL    1BC0H        ;Zwischencode erzeugen
1A9C D1         POP     DE          ;ZN zurück
1A9D F1         POP     AF          ;Flags zurück
1A9E 22E640     LD      (40E6H),HL   ;HL als aktuellen PTZ abspeichern
1AA1 CDB241     CALL    41B2H        ;DOS
1AA4 D25A1D     JP      NC,1D5AH     ;Zeile direkt ausführen, wenn
                          ;keine ZN angegeben wurde

```

: Zeile ins Programm übernehmen

```

1AA7 D5          PUSH    DE          ;ZN retten
1AA8 C5          PUSH    BC          ;Zeilenlänge retten
1AA9 AF          XOR     A            ;A = 00H
1AAA 32DD40     LD      (40DDH),A    ;STOP-Flag löschen
1AAD D7          RST    10H -      ;A = 1. Zeichen des Zwischencodes
1AAE B7          OR      A            ;A = 00H ?
                          ;(Wurde nur eine Zeilennummer und
                          ;kein Befehlstext angegeben ?)
1AAF F5          PUSH    AF          ;Flags retten
1AB0 EB          EX      DE,HL       ;Zeiger retten
1AB1 22EC40     LD      (40ECH),HL   ;ZN als '.'-ZN abspeichern
1AB4 EB          EX      DE,HL       ;Zeiger zurück
1AB5 CD2C1B     CALL    1B2CH        ;Ist die ZN schon im Programm
                          ;vorhanden ?
1AB8 C5          PUSH    BC          ;ZP retten
1AB9 DCE42B     CALL    C,2BE4H     ;Ja: Zeile löschen
1ABC D1         POP     DE          ;ZP zurück nach DE
1ABD F1         POP     AF          ;Flags zurück
                          ;Z = 1 ? (siehe 1AAEH)
1ABE D5          PUSH    DE          ;ZP retten
1ABF 2827       JR      Z,1AE8H     ;Ja: Die Zeile sollte nur ge-
                          ;löscht werden. Jetzt müssen nur
                          ;noch die ZPs im Programm
                          ;erneuert werden
1AC1 D1         POP     DE          ;ZP zurück
1AC2 2AF940     LD      HL,(40F9H)   ;HL : Programmende
1AC5 E3         EX      (SP),HL     ;HL = Zeilenlänge
1AC6 C1         POP     BC          ;BC : Programmende
1AC7 09         ADD    HL,BC         ;HL : Neues Programmende
1AC8 E5         PUSH    HL          ;HL retten
1AC9 CD5519     CALL    1955H        ;Platz für neue Zeile schaffen
1ACC E1         POP     HL          ;Zeiger auf neues Programmende
1ACD 22F940     LD      (40F9H),HL   ;zurück und abspeichern
1AD0 EB          EX      DE,HL       ;HL = neuer ZP
1AD1 74         LD      (HL),H       ;ZP auf nächste Zeile <> 0 setzen
1AD2 D1         POP     DE          ;ZN zurück
1AD3 E5         PUSH    HL          ;ZP retten
1AD4 23         INC    HL          ;ZP + 2
1AD5 23         INC    HL
1AD6 73         LD      (HL),E     ;Neue ZN ins Programm setzen
1AD7 23         INC    HL
1AD8 72         LD      (HL),D
1AD9 23         INC    HL

```

1ADA EB	EX	DE,HL	;DE = Zeiger auf freien Platz für ;den Zeilentext
1ADB 2AA740	LD	HL,(40A7H)	;HL = Zeiger auf Zeilenbuffer
1ADE EB	EX	DE,HL	;HL = Zeiger auf Programm ;DE = Zeiger auf neue Zeile +2
1ADF 1B	DEC	DE	;DE -2
1AE0 1B	DEC	DE	
1AE1 1A	LD	A,(DE)	;Zeichen vom Buffer
1AE2 77	LD	(HL),A	;ins Programm übertragen
1AE3 23	INC	HL	;Zeiger +1
1AE4 13	INC	DE	
1AE5 B7	OR	A	;Zeilenende erreicht ?
1AE6 20F9	JR	NZ,1AE1H	;Nein: Weitermachen
1AE8 D1	POP	DE	;Ja: ZP der neuen Zeile nach DE
1AE9 CDFC1A	CALL	1AFCH	;Ab DE alle ZPs im Programm ;erneuern
1AEC CDB541	CALL	41B5H	;DOS
1AEF CD5D1B	CALL	1B5DH	;CLEAR
1AF2 CDB841	CALL	41B8H	;DOS
1AF5 C3331A	JP	1A33H	;Zurück zum aktiven Befehls- ;modus
; Alle ZPs im Programm erneuern			
1AF8 2AA440	LD	HL,(40A4H)	;HL = Anfang des Programms
1AFB EB	EX	DE,HL	;DE = Anfang des Programms
; Alle ZPs ab DE im Programm erneuern			
1AFC 62	LD	H,D	;HL = ZP
1AFD 6B	LD	L,E	
1AFE 7E	LD	A,(HL)	;ZP zur nächsten Zeile = 0 ?
1AFF 23	INC	HL	
1B00 B6	OR	(HL)	;(Programmende erreicht ?)
1B01 C8	RET	Z	;Ja: Fertig
1B02 23	INC	HL	;Nein: HL auf Zeilentext erhöhen
1B03 23	INC	HL	
1B04 23	INC	HL	
1B05 AF	XOR	A	;A = 00H
1B06 BE	CP	(HL)	;00H (Ende der Zeile) suchen
1B07 23	INC	HL	;Zeiger +1
1B08 20FC	JR	NZ,1B06H	;Weitersuchen
1B0A EB	EX	DE,HL	;DE = ZP auf nächste Zeile
1B0B 73	LD	(HL),E	;ZP auf nächste Zeile in aktuelle
1B0C 23	INC	HL	;Zeile setzen
1B0D 72	LD	(HL),D	
1B0E 18EC	JR	1AFCH	;Nächste Zeile bearbeiten

```

; Zeilennummern bei LIST und DELETE decodieren
; (LIST. , LIST AA, LIST AA-EE, LIST AA-, LIST -EE etc.)
;
; I: HL = PTZ auf Zeichen nach Befehl (Zeilennummer im ASCII-Format)
; O: BC = Zeiger auf die erste Zeile (AA im Beispiel)
; DE = Anfangs-ZN (AA im Beispiel) (Default = 0)
; HL = Zeiger auf die nächste Zeile (nach AA)
; (SP) = End-ZN (EE im Beispiel) (Default = 65529)

1B10 110000 LD DE,0000H ;Default Anfangs-ZN = 0
1B13 D5 PUSH DE ;Anfangs-ZN retten
1B14 2809 JR Z,1B1FH ;weiter bei 1B1FH wenn keine ZNs
; angegeben wurden
1B16 D1 POP DE ;Anfangs-ZN aus Stack löschen
1B17 CD4F1E CALL 1E4FH ;Anfangs-ZN decodieren
1B1A D5 PUSH DE - ;Anfangs-ZN retten
; (= 0 wenn '-' angegeben)
1B1B 280B JR Z,1B28H ;weiter bei 1B28H wenn nur eine
; ZN angegeben wurde
1B1D CF RST 08H ; '-' vorhanden ?
1B1E CE DEFB '-'-Token
1B1F 11FAFF LD DE,0FFFAH ;Default End-ZN = 65529
1B22 C44F1E JP Z,1E4FH ;End-ZN decodieren
1B25 C29719 JP NZ,1997H ;SN-Error ?
1B28 EB EX DE,HL ;HL = End-ZN
1B29 D1 POP DE ;DE = Anfangs-ZN
1B2A E3 EX (SP),HL ;End-ZN retten
1B2B E5 PUSH HL ;RET-Adr. zurück ins Stack

; Suche Zeilennummer DE im Programm
; I: DE = Zeilennummer der gesuchten Zeile
; O: BC = Zeiger auf die gesuchte Zeile (falls gefunden)
; oder Zeiger auf das Programmende (falls nicht gefunden)
; DE = Zeilennummer
; HL = Zeiger auf die nächste Zeile
; Z = 1 und CY = 1 bei erfolgreicher Suche
; Z = 1 und CY = 0 : BC zeigt auf Programmende
; Z = 0 und CY = 0 : BC zeigt auf die größte Zeile mit
; einer ZN < der gesuchten ZN

1B2C 2AA440 LD HL,(40A4H) ;HL = Zeiger auf erste Programm-
;zeile
1B2F 44 LD B,H ;BC = ZP
1B30 4D LD C,L
1B31 7E LD A,(HL) ;ZP auf nächsten Zeile = 0 ?
1B32 23 INC HL
1B33 B6 OR (HL)
1B34 2B DEC HL ;INC HL wieder aufheben
1B35 C8 RET Z ;Ja: Fertig
1B36 23 INC HL ;HL auf ZN erhöhen
1B37 23 INC HL
1B38 7E LD A,(HL) ;HL = Zeilennummer
1B39 23 INC HL
1B3A 66 LD H,(HL)
1B3B 6F LD L,A
1B3C DF RST 18H ;Gefundene ZN mit gesuchter
;ZN vergleichen

```

```

1B3D 60      LD      H,B          ;ZP zurück nach HL
1B3E 69      LD      L,C
1B3F 7E      LD      A,(HL)      ;HL = Zeiger auf nächste Zeile
1B40 23      INC     HL
1B41 66      LD      H,(HL)
1B42 6F      LD      L,A
1B43 3F      CCF          ;CY = 1 bei erfolgreichem
                   ;Vergleich
1B44 C8      RET      Z          ;Fertig wenn Zeile gefunden
1B45 3F      CCF          ;CCF wieder zurücknehmen
1B46 D0      RET      NC         ;RET wenn gefundene ZN größer als
                   ;die gesuchte ZN ist
1B47 18E6    JR      1B2FH      ;Nächste Zeile überprüfen

; NEW
1B49 C0      RET      NZ          ;SN-Error ?
1B4A CDC901  CALL    01C9H          ;CLS
1B4D 2AA440  LD      HL,(40A4H)     ;HL = Zeiger auf Programmstart
1B50 CDF81D  CALL    1DF8H          ;TROFF
1B53 32E140  LD      (40E1H),A        ;AUTO abschalten
1B56 77      LD      (HL),A      ;ZP zur zweiten Zeile
1B57 23      INC     HL          ;auf 0 setzen
1B58 77      LD      (HL),A
1B59 23      INC     HL
1B5A 22F940  LD      (40F9H),HL      ;Programmende = Programmstart + 2

; Einsprung für RUN ohne Zeilennummer (RET auf Programmschleife)
1B5D 2AA440  LD      HL,(40A4H)     ;HL = Programmstart
1B60 2B      DEC     HL          ;HL -1

; CLEAR ohne Argument
1B61 22DF40  LD      (40DFH),HL      ;PTZ zum ersten bzw nächsten
                   ;Befehl abspeichern
1B64 061A    LD      B,1AH          ;DEFSNG A-Z (B = 26)
1B66 210141  LD      HL,4101H        ;HL = Zeiger auf DEF-Tabelle
1B69 3604    LD      (HL),04H       ;Typcode in Tabelle setzen
1B6B 23      INC     HL          ;Zeiger +1
1B6C 10FB    DJNZ   1B69H          ;Nächster 'Buchstabe'
1B6E AF      XOR     A          ;A = 0
1B6F 32F240  LD      (40F2H),A      ;ON ERROR GOTO-Flag löschen
1B72 6F      LD      L,A          ;HL = 0000H
1B73 67      LD      H,A
1B74 22F040  LD      (40F0H),HL     ;ON ERROR GOTO-ZN = 0
1B77 22F740  LD      (40F7H),HL     ;CONT-PTZ = 0
1B7A 2AB140  LD      HL,(40B1H)     ;HL = TOPMEM
1B7D 22D640  LD      (40D6H),HL     ;Adresse des letzten Strings im
                   ;Stringspeichers = TOPMEM
                   ;(Alle Strings löschen)

```

```

1B80 CD911D      CALL    1D91H      ;RESTORE
1B83 2AF940      LD      HL,(40F9H) ;HL = Zeiger auf Programmende
1B86 22FB40      LD      (40FBH),HL ;Ende der Variablentabellen
1B89 22FD40      LD      (40FDH),HL ;gleich dem Programmende setzen
                          ;-> alle Variablen löschen

1B8C CDBB41      CALL    41BBH      ;DOS
1B8F C1          POP     BC        ;BC = RET-Adr
1B90 2AA040      LD      HL,(40A0H) ;HL = Beginn des Stringspeichers
1B93 2B          DEC     HL        ;HL -2
1B94 2B          DEC     HL
1B95 22E840      LD      (40E8H),HL ;Programmstack neu setzen
1B98 23          INC     HL
1B99 23          INC     HL
1B9A F9          LD      SP,HL      ;SP = Beginn des Stringspeichers
1B9B 21B540      LD      HL,40B5H   ;Stringtabelle zurücksetzen
1B9E 22B340      LD      (40B3H),HL
1BA1 CD8B03      CALL    038BH      ;Druckerausgabe abschließen
1BA4 CD6921      CALL    2169H      ;Nächste Ausgabe auf Bildschirm
1BA7 AF          XOR     A          ;A = 00H
1BA8 67          LD      H,A        ;HL = 0000H
1BA9 6F          LD      L,A
1BAA 32DC40      LD      (40DCH),A  ;Feldvariablen freigeben
1BAD E5          PUSH   HL        ;Stackende durch 0000H markieren
1BAE C5          PUSH   BC        ;RET-Adr zurück ins Stack
1BAF 2ADF40      LD      HL,(40DFH) ;HL = PTZ auf ersten bzw nächsten
                          ;Befehl

1BB2 C9          RET

```

```

; UPRO für INPUT
; Ausgabe von '?' und Zeileneingabe

```

```

1BB3 3E3F      LD      A,3FH      ;A = '?'
1BB5 CD2A03    CALL    032AH      ;Zeichen ausgeben
1BB8 3E20      LD      A,20H      ;A = ' '
1BBA CD2A03    CALL    032AH      ;Zeichen ausgeben
1BBD C36103    JP      0361H      ;Zur Zeileneingabe springen

```

```

; UPRO für den aktiven Befehlsmodus
; Programmtext im Zeilenbuffer in Zwischencode umwandeln
; Textzeiger = Zeiger auf eingegebenen Text
; Bufferzeiger = Zeiger auf codierten Text
;
; I: HL = Textzeiger
; O: BC = Anzahl der im Programmspeicher benötigten Bytes (Zeilenlänge)
; DE = Zeiger auf das Ende des codierten Textes
; HL = Zeiger auf den Anfang des codierten Textes - 1

1BC0 AF          XOR    A          ;A = 00H
1BC1 32B040      LD     (40B0H),A    ;Textcodierung freigeben
1BC4 4F          LD     C,A        ;Zähler = 0
1BC5 EB          EX     DE,HL     ;DE = Textzeiger
1BC6 2AA740      LD     HL,(40A7H)    ;HL = Anfang des Zeilenbuffers
1BC9 2B          DEC    HL        -
1BCA 2B          DEC    HL
1BCB EB          EX     DE,HL     ;DE = Bufferzeiger
                                   ;HL = Textzeiger
1BCC 7E          LD     A,(HL)    ;A = Textzeichen
1BCD FE20        CP     20H      ;Zeichen = ' ' ?
1BCF CA5B1C      JP     Z,1C5BH    ;Ja: Zeichen abspeichern
1BD2 47          LD     B,A        ;B = Zeichen
1BD3 FE22        CP     22H      ;Anfang eines Strings ( ' " ' ) ?
1BD5 CA771C      JP     Z,1C77H    ;Ja: Alle folgenden Zeichen
                                   ;abspeichern bis zum Ausführungs-
                                   ;zeichen (Bis Zeichen = B)
1BD8 B7          OR     A          ;Zeilenende erreicht ?
1BD9 CA7D1C      JP     Z,1C7DH    ;Ja: weiter bei 1C7DH
1BDC 3AB040      LD     A,(40B0H)    ;Codierung freigegeben ?
1BDF B7          OR     A
1BE0 7E          LD     A,(HL)    ;A = Textzeichen
1BE1 C25B1C      JP     NZ,1C5BH    ;Nein: Zeichen übernehmen
1BE4 FE3F        CP     3FH      ;Ja: Ist es ein '?' ?
1BE6 3EB2        LD     A,0B2H    ;A = PRINT-Token
1BE8 CA5B1C      JP     Z,1C5BH    ;Ja: PRINT-Token abspeichern
1BEB 7E          LD     A,(HL)    ;A = Textzeichen
1BEC FE30        CP     30H      ;Ist das Zeichen eine Zahl ?
1BEE 3805        JR     C,1BF5H    ;Nein: Zeichen codieren
1BF0 FE3C        CP     3CH      ;Ja: Ist das Zeichen kleiner '<' ?

1BF2 DA5B1C      JP     C,1C5BH    ;Ja: Zeichen übernehmen
                                   ;(Die Zeichen '<', '=' und '>'
                                   ;werden codiert)

```

: Zeichen bzw Text codieren

1BF5 D5	PUSH	DE	:Bufferzeiger retten
1BF6 114F16	LD	DE,164FH	:DE = Zeiger auf Keywordtabelle
1BF9 C5	PUSH	BC	:Zähler retten
1BFA 013D1C	LD	BC,1C3DH	:RET-Adr auf 1C3DH setzen
1BFD C5	PUSH	BC	
1BFE 067F	LD	B,7FH	:B = Tokenzähler
1C00 7E	LD	A,(HL)	:A = Textzeichen
1C01 FE61	CP	61H	:Ist das Zeichen < 'a' ?
1C03 3807	JR	C,1C0CH	:Ja: weiter bei 1C0CH
1C05 FE7B	CP	7BH	:Ist das Zeichen > 'z' ?
1C07 3003	JR	NC,1C0CH	:Ja: weiter bei 1C0CH
1C09 E65F	AND	5FH	:Kleinschrift in Großschrift ;umwandeln
1C0B 77	LD	(HL),A	:Zeichen wieder ablegen
1C0C 4E	LD	C,(HL)	:C = Textzeichen
1C0D EB	EX	DE,HL	:HL = Tabellenzeiger
1C0E 23	INC	HL	:Tabellenzeiger +1
1C0F B6	OR	(HL)	:Nächstes Keyword erreicht ?
1C10 F20E1C	JP	P,1C0EH	:Nein: HL auf nächstes Keyword ;erhöhen
1C13 04	INC	B	:Ja: Tokenzähler +1
1C14 7E	LD	A,(HL)	:A = Tabellenzeichen
1C15 CDE238	CALL	38E2H	:Colour-Basic Befehle abfangen
1C18 B9	CP	C	:Textzeichen mit Tabellenzeichen ;vergleichen
1C19 20F3	JR	NZ,1C0EH	:Ungleich: Tabellenzeiger zum ;nächsten Keyword erhöhen und ;neu vergleichen
1C1B EB	EX	DE,HL	:DE = Tabellenzeiger ;HL = Bufferzeiger auf erstes ;Zeichen
1C1C E5	PUSH	HL	:HL retten
1C1D 13	INC	DE	:Nächstes Zeichen
1C1E 1A	LD	A,(DE)	:aus Tabelle holen
1C1F B7	OR	A	:Nächstes Keyword erreicht ? ;(War der Vergleich bei allen ;Zeichen des letzten Keywords ;erfolgreich ?)
1C20 FA391C	JP	M,1C39H	:Ja: Token in B übernehmen
1C23 4F	LD	C,A	:Nein: C = Tabellenzeichen
1C24 78	LD	A,B	:A = Tokenzähler
1C25 FE8D	CP	8DH	:Bei GOTO-Token ?
1C27 2002	JR	NZ,1C2BH	:Nein: weiter bei 1C2BH
1C29 D7	RST	10H	:Ja: Textzeiger zum nächsten ;Zeichen erhöhen (GOTO kann auch ;GO TO geschrieben werden !)
1C2A 2B	DEC	HL	:HL -1 wegen HL +1 in RST 10H

1C2B 23	INC	HL	;Textzeiger +1
1C2C 7E	LD	A,(HL)	;A = nächstes Textzeichen
1C2D FE61	CP	61H	;Kleinschrift ?
1C2F 3802	JR	C,1C33H	;Nein: OK
1C31 E65F	AND	5FH	;Ja: In Groß umwandeln
1C33 B9	CP	C	;Textzeichen und Tabellenzeichen ;identisch ?
1C34 28E7	JR	Z,1C1DH	;Ja: nächstes Zeichen vergleichen
1C36 E1	POP	HL	;Nein: Textzeiger zurück auf ;erstes Zeichen
1C37 19D3	JR	1COCH	;und mit nächstem Keyword ;vergleichen

; Vergleich erfolgreich abgeschlossen

1C39 48	LD	C,B	;C = Token
1C3A F1	POP	AF	;Textzeiger vom Stack löschen
1C3B EB	EX	DE,HL	;DE = Textzeiger
1C3C C9	RET		;RET nach 1C3DH (siehe 1BFAH)

; Token oder Zeichen abspeichern

1C3D EB	EX	DE,HL	;HL = Textzeiger
1C3E 79	LD	A,C	;A = Token
1C3F C1	POP	BC	;Zeilenzähler zurück
1C40 D1	POP	DE	;Bufferzeiger zurück
1C41 EB	EX	DE,HL	;DE = Textzeiger ;HL = Bufferzeiger
1C42 FE95	CP	95H	;ELSE-Token ?
1C44 363A	LD	(HL),3AH	;':' in Buffer setzen
1C46 2002	JR	NZ,1C4AH	;Nein: ':' nicht übernehmen
1C48 0C	INC	C	;Zähler +1
1C49 23	INC	HL	;Bufferzeiger +1 ;-> ':' übernommen
1C4A FEFB	CP	0FBH	;Apostroph ? (REM)
1C4C 200C	JR	NZ,1C5AH	;Nein: Token übernehmen
1C4E 363A	LD	(HL),3AH	;Ja: ':' in Buffer setzen
1C50 23	INC	HL	;Bufferzeiger +1
1C51 0693	LD	B,93H	;B = REM-Token
1C53 70	LD	(HL),B	; 'REM'-Token in den Buffer setzen
1C54 23	INC	HL	;Bufferzeiger +1
1C55 EB	EX	DE,HL	;DE = Bufferzeiger
1C56 0C	INC	C	;Zähler +1 für ':'
1C57 0C	INC	C	;Zähler +1 für 'REM'-Token
1C58 181D	JR	1C77H	;Alle Zeichen bis zum Zeilenende ;übernehmen (REM-Zeile)

; Token bzw. Zeichen in A übernehmen

1C5A	EB	EX	DE,HL	;DE = Bufferzeiger
1C5B	23	INC	HL	;Textzeiger +1
1C5C	12	LD	(DE),A	;Token im Buffer ablegen
1C5D	13	INC	DE	;Bufferzeiger +1
1C5E	0C	INC	C	;Zähler +1
1C5F	D63A	SUB	3AH	;':' übernommen ? (SUB !!)
1C61	2804	JR	Z,1C67H	;Ja: Codierung freigeben und ;nächstes Zeichen codieren
1C63	FE4E	CP	4EH	;DATA-Token übernommen ? ;(4EH + 3AH = 88H)
1C65	2003	JR	NZ,1C6AH	;Nein: Flag belassen
1C67	32B040	LD	(40B0H),A	;Ja: Codierung sperren (A = 4EH)
1C6A	D659	SUB	59H	;REM-Token übernommen ? (SUB !!)
1C6C	C2CC1B	JP	NZ,1BCCH	;Nein: nächstes Zeichen codieren
1C6F	47	LD	B,A	;Ja: B = 0 setzen als Vergleichs- ;zeichen

; Alle Zeichen bis zum Ende der Zeile oder bis Zeichen = B ist, übernehmen

1C70	7E	LD	A,(HL)	;A = Textzeichen
1C71	B7	OR	A	;Zeilenende erreicht
1C72	2809	JR	Z,1C7DH	;Ja: Zeile fertig
1C74	B8	CP	B	;Vergleichszeichen erreicht ?
1C75	28E4	JR	Z,1C5BH	;Ja: Zeichen übernehmen
1C77	23	INC	HL	;Textzeiger +1
1C78	12	LD	(DE),A	;Zeichen im Buffer ablegen
1C79	0C	INC	C	;Zähler +1
1C7A	13	INC	DE	;Bufferzeiger +1
1C7B	18F3	JR	1C70H	;Nächstes Zeichen

; Zeile komplett codiert

1C7D	210500	LD	HL,0005H	;5 zur Länge hinzuaddieren
1C80	44	LD	B,H	;(2 Bytes Zeilenpointer, 2 Bytes
1C81	09	ADD	HL,BC	;Zeilennummer, 1 Byte Zeilenende)
1C82	44	LD	B,H	;BC = Anzahl der im Programm-
1C83	4D	LD	C,L	;speicher benötigten Bytes
1C84	2AA740	LD	HL,(40A7H)	;HL = Anfang des Zeilenbuffers
1C87	2B	DEC	HL	;HL = Zeiger auf codierte
1C88	2B	DEC	HL	;Zeile - 1
1C89	2B	DEC	HL	
1C8A	12	LD	(DE),A	;Codierte Zeile mit dreimal 00H
1C8B	13	INC	DE	;abschließen
1C8C	12	LD	(DE),A	
1C8D	13	INC	DE	
1C8E	12	LD	(DE),A	
1C8F	C9	RET		

```

; UPRO RST 18H: 16-Bit Vergleich
; Vergleicht DE mit HL und setzt die Flags entsprechend
; (wie CP HL,DE)

```

```

1C90 7C          LD      A,H          ;A = MSB von HL
1C91 92          SUB     D            ;MSB von DE abziehen
1C92 C0          RET     NZ          ;RET wenn ungleich
1C93 7D          LD      A,L          ;Desgl. mit LSBs
1C94 93          SUB     E
1C95 C9          RET

```

```

; UPRO RST 08H: Syntaxprüfung
; Vergleicht das Byte in (HL) mit dem Byte das nach dem RST 08H im Speicher
; steht. Bei Gleichheit wird ein RST 10H ausgeführt und der Rücksprung erfolgt
; zur normalen RET-Adr + 1 (da bei (RET-Adr) das Vergleichsbyte steht)
; Sind die beiden Zeichen ungleich wird ein SN-Error generiert

```

```

1C96 7E          LD      A,(HL)       ;A = Textzeichen
1C97 E3          EX      (SP),HL   ;HL : Vergleichszeichen
1C98 BE          CP      (HL)       ;Sind beide Zeichen gleich ?
1C99 23          INC     HL           ;HL +1 für RET-Adr
1C9A E3          EX      (SP),HL   ;RET-Adr zurück ins Stack
1C9B CA781D      JP      Z,1D78H    ;RST 10H bei Gleichheit
1C9E C39719      JP      1997H          ;sonst SN-Error

```

```

; FOR

```

```

1CA1 3E64          LD      A,64H        ;A <> 0
1CA3 32DC40       LD      (40DCH),A    ;Feldvariablen sperren
1CA6 CD211F      CALL   1F21H        ;LET ausführen (Schleifenvariable
;anlegen und den Startwert
;zuweisen)
1CA9 E3          EX      (SP),HL   ;PTZ retten, HL = RET-Adr
;DE = VARPTR auf Schleifen-
;variable
1CAA CD3619      CALL   1936H        ;Ist bereits eine FOR-TO-Schleife
;mit dieser Variablen aktiv ?
1CAD D1          POP     DE           ;DE = PTZ
1CAE 2005        JR      NZ,1CB5H    ;Nein: weiter bei 1CB5H
1CB0 09          ADD     HL,BC         ;Ja: HL = HL + 14 (BC = 000EH)
1CB1 F9          LD      SP,HL        ;Alte Schleife mit gleicher
;Variablen aufheben (vom Stack
;löschen)
1CB2 22E840       LD      (40E8H),HL   ;Neuen SP abspeichern
1CB5 EB          EX      DE,HL      ;HL = PTZ
1CB6 0E08        LD      C,08H        ;Sind noch 2*C = 16 Bytes frei ?
1CB8 CD6319      CALL   1963H        ;(Es werden 17 Bytes gebraucht)
1CBB E5          PUSH   HL           ;PTZ retten
1CBC CD051F      CALL   1F05H        ;PTZ bis zum nächsten Befehl
;erhöhen (PTZ zeigt damit auf
;ersten Befehl IN der Schleife)
1CBF E3          EX      (SP),HL   ;neuen PTZ retten, HL = alter PTZ
1CC0 E5          PUSH   HL           ;PTZ retten

```

1CC1 2AA240	LD	HL,(40A2H)	;HL = aktuelle ZN
1CC4 E3	EX	(SP),HL	;ZN retten, PTZ zurück
1CC5 CF	RST	08H	; 'TO'-Token suchen
1CC6 BD	DEFB	'TO'-Token	
1CC7 E7	RST	20H	;TSTTYP (Startwert)
1CC8 CAF60A	JP	Z,0AF6H	;TM-Error bei STR
1CCB D2F60A	JP	NC,0AF6H	;TM-Error bei DBL
1CCE F5	PUSH	AF	;Typcode - 3 retten
1CCF CD3723	CALL	2337H	;X = Endwert
1CD2 F1	POP	AF	;Typcode zurück
1CD3 E5	PUSH	HL	;PTZ retten
1CD4 F2EC1C	JP	P,1CECH	;Sprung wenn Schleifenvariable ;im SNG-Format

; INT-Schleife

1CD7 CD7F0A	CALL	0A7FH	;Endwert ins INT-Format umwandeln
1CDA E3	EX	(SP),HL	;Endwert retten, PTZ zurück
1CDB 110100	LD	DE,0001H	;DE = Default-Stepwert (1)
1CDE 7E	LD	A,(HL)	;A = Nächstes Zeichen
1CDF FECC	CP	0CCH	; 'STEP'-Token ?
1CE1 CC012B	CALL	Z,2B01H	;Ja: DE = Stepwert
1CE4 D5	PUSH	DE	;Stepwert retten
1CE5 E5	PUSH	HL	;PTZ retten
1CE6 EB	EX	DE,HL	;HL = Stepwert
1CE7 CD9E09	CALL	099EH	;A = SGN(Stepwert)
1CEA 1822	JR	1D0EH	;weiter bei 1D0EH

; SNG-Schleife

1CEC CDB10A	CALL	0AB1H	;Endwert ins SNG-Format umwandeln
1CEF CDBF09	CALL	09BFH	;BCDE = Endwert
1CF2 E1	POP	HL	;PTZ zurück
1CF3 C5	PUSH	BC	;Endwert retten
1CF4 D5	PUSH	DE	
1CF5 010081	LD	BC,8100H	;BCDE = Default-Stepwert (1)
1CF8 51	LD	D,C	
1CF9 5A	LD	E,D	
1CFA 7E	LD	A,(HL)	; 'STEP'-Token angegeben ?
1CFB FECC	CP	0CCH	
1CFD 3E01	LD	A,01H	;A = SGN(Default-Stepwert)
1CFF 200E	JR	NZ,1D0FH	;Nein: Weiter bei 1D0FH
1D01 CD3823	CALL	2338H	;Ja: X = Stepwert
1D04 E5	PUSH	HL	;PTZ retten
1D05 CDB10A	CALL	0AB1H	;X = CSNG(X)
1D08 CDBF09	CALL	09BFH	;BCDE = X = Stepwert
1D0B CD5509	CALL	0955H	;A = SGN(Stepwert)

; FOR-Stack abschließen

```
1D0E E1      POP      HL      ;PTZ zurück
1D0F C5      PUSH     BC      ;Stepwert retten
1D10 D5      PUSH     DE      ;(für SNG-Schleife)
1D11 4F      LD       C,A     ;C = SGN(Stepwert)
1D12 E7      RST     20H   ;TSTTYP (Stepwert)
1D13 47      LD       B,A     ;B = Typcode - 3
1D14 C5      PUSH     BC      ;Typcode und SGN(Stepwert) retten
1D15 E5      PUSH     HL      ;PTZ retten
1D16 2ADF40  LD       HL,(40DFH) ;HL = VARPTR der Schleifen-
                          ;variablen
1D19 E3      EX       (SP),HL ;VARPTR retten, PTZ zurück
1D1A 0681    LD       B,81H   ;B = 'FOR'-Token
1D1C C5      PUSH     BC      ;Stack markieren
1D1D 33      INC      SP     ;LSB wieder entfernen
```

; Programmschleife

; Rücksprungadresse nach Ausführung eines Befehls im Programm
HL (PTZ) muß auf Befehlsende (':') oder Zeilenende (00H) zeigen

```
1D1E CD5803  CALL    0358H    ;Taste gedrückt ?
1D21 B7      OR      A        ;
1D22 C4A01D  CALL    NZ,1DA0H ;Ja: Shift-§ oder Break ?
1D25 22E640  LD      (40E6H),HL ;PTZ abspeichern
1D28 ED73E840 LD      (40E8H),SP ;SP abspeichern
1D2C 7E      LD      A,(HL)   ;A = nächstes Zeichen
1D2D FE3A    CP      3AH     ;= ':' ?
1D2F 2829    JR      Z,1D5AH  ;Ja: OK, weiter bei 1D5AH
1D31 B7      OR      A        ;= 00H ? (Zeilenende)
1D32 C29719  JP      NZ,1997H ;Nein: SN-Error
```

; Neue Zeile beginnen

```
1D35 23      INC     HL      ;PTZ +1
1D36 7E      LD     A,(HL)   ;Adresse der nächsten Zeile
1D37 23      INC     HL      ;prüfen
1D38 B6      OR     (HL)    ;= 0000H (Programmende erreicht)?
1D39 CA7E19  JP     Z,197EH  ;Ja: Programm beenden
1D3C 23      INC     HL      ;DE = Zeilennummer
1D3D 5E      LD     E,(HL)
1D3E 23      INC     HL
1D3F 56      LD     D,(HL)
1D40 EB      EX     DE,HL  ;DE = PTZ, HL = ZN
1D41 22A240  LD     (40A2H),HL ;Aktuelle ZN abspeichern
1D44 3A1B41  LD     A,(411BH) ;TRACE aktiv ?
1D47 B7      OR     A        ;:(411BH) <> 0 ?
1D48 280F    JR     Z,1D59H  ;Nein: weiter bei 1D59H
```

: TRACE ausführen

1D4A D5	PUSH	DE	;PTZ retten
1D4B 3E3C	LD	A,3CH	;A = '<'
1D4D CD2A03	CALL	032AH	;Zeichen ausgeben
1D50 CDAF0F	CALL	0FAFH	;HL als Dezimalzahl ausgeben (Zeilennummer)
1D53 3E3E	LD	A,3EH	;A = '>'
1D55 CD2A03	CALL	032AH	;Zeichen ausgeben
1D58 D1	POP	DE	;PTZ zurück
1D59 EB	EX	DE,HL	;HL = PTZ, DE = ZN
1D5A D7	RST	10H	;nächstes Zeichen nach A
1D5B 111E1D	LD	DE,1D1EH	;RET-Adr auf 1D1EH setzen
1D5E D5	PUSH	DE	
1D5F C8	RET	Z -	;RET wenn Zeilenende erreicht
1D60 D680	SUB	80H	;Token gefunden ?
1D62 DA211F	JP	C,1F21H	;Nein: Zeichen als Variable auf- fassen, weiter bei LET
1D65 FE3C	CP	3CH	;Befehl oder Funktion ?
1D67 C3C039	JP	39C0H	;Colour-Befehl gefunden ?
1D6A 07	RLCA		;A = Tokenzahl * 2
1D6B 4F	LD	C,A	;BC = Offset für Adressentabelle
1D6C 0600	LD	B,00H	
1D6E EB	EX	DE,HL	;DE = PTZ
1D6F 212218	LD	HL,1822H	;HL = Zeiger auf Adressentabelle
1D72 09	ADD	HL,BC	;Offset addieren
1D73 4E	LD	C,(HL)	;Befehlsadresse nach BC laden
1D74 23	INC	HL	
1D75 46	LD	B,(HL)	
1D76 C5	PUSH	BC	;Adresse ins Stack (für RET)
1D77 EB	EX	DE,HL	;HL = PTZ

: RST 10H: PTZ auf nächstes Zeichen <> 20H (Leerzeichen) erhöhen

: I: HL = PTZ
 : O: HL = PTZ (+1 mindestens)
 : A = Zeichen in (HL)
 : CY = 1 wenn Ziffer gefunden
 : Z = 1 wenn Zeilenende oder Befehlsende (':') gefunden

1D78 23	INC	HL	;PTZ +1
1D79 7E	LD	A,(HL)	;A = nächstes Zeichen
1D7A FE3A	CP	3AH	;Zeichen > Ziffer ?
1D7C D0	RET	NC	;Ja: Fertig (Z=1 wenn A = ':')
1D7D FE20	CP	20H	;Leerzeichen gefunden ?
1D7F CA781D	JP	Z,1D78H	;Ja: nächstes Zeichen holen
1D82 FE0B	CP	0BH	;Zeichen > 0AH ?
1D84 3005	JR	NC,1D8BH	;Ja: weiter bei 1D8BH
1D86 FE09	CP	09H	;Zeichen > 08H ?
1D88 D2781D	JP	NC,1D78H	;Ja: nächstes Zeichen holen
1D8B FE30	CP	30H	;Ziffer gefunden ?
1D8D 3F	CCF		;Ja: CY = 1
1D8E 3C	INC	A	;Zeilenende erreicht ?
1D8F 3D	DEC	A	;(A = 00H ?)
			;Ja: Z = 1
1D90 C9	RET		

: RESTORE

```
1D91 EB          EX      DE,HL          ;DE = PTZ
1D92 2AA440      LD      HL,(40A4H)       ;HL = Programmstart
1D95 2B          DEC     HL              ;HL = HL - 1
1D96 22FF40      LD      (40FFH),HL      ;DATA-Zeiger = Programmstart -1
1D99 EB          EX      DE,HL          ;HL = PTZ
1D9A C9          RET
```

: Shift-\$ oder Break gedrückt ?

```
1D9B CD5803      CALL   0358H           ;Taste gedrückt ?
1D9E B7          OR     A
1D9F C8          RET     Z              ;Nein: Fertig
1DA0 FE60        CP     60H             ;Ja: Shift-$ gedrückt ?
1DA2 CC8403      CALL   Z.0384H        ;Ja: auf nächsten Tastendruck
                          ;warten
1DA5 329940      LD      (4099H),A      ;Letzten Tastencode abspeichern
1DA8 3D          DEC     A              ;Break ? (Tastencode = 01H)
```

: STOP

```
1DA9 C0          RET     NZ              ;Nein: Fertig / SN-Error ?
```

: Break gedrückt

```
1DAA 3C          INC     A              ;A = 01H (Tastencode von Break)
1DAB C3B41D      JP     1DB4H           ;weiter bei 1DB4H
```

: END

```
1DAE C0          RET     NZ              ;SN-Error ?
1DAF F5          PUSH   AF              ;A retten (A ist 00H !)
1DB0 CCBB41      CALL   Z.41BBH        ;DOS
1DB3 F1          POP    AF              ;A zurück
```

: STOP (Z=0) , END (Z=1)

```
1DB4 22E640      LD      (40E6H),HL     ;PTZ abspeichern
1DB7 21B540      LD      HL,40B5H       ;Stringtabellenzeiger
1DBA 22B340      LD      (40B3H),HL     ;zurücksetzen
1DBD 21F6FF      LD      HL,0FFF6H      ;--
```

: STOP-Einsprung wenn bei INPUT Break gedrückt wurde

```

*1DBE F6FF OR OFFH ;A <> 0, Z = 0
1DC0 C1 POP BC ;RET-Adr löschen
1DC1 2AA240 LD HL,(40A2H) ;HL = Aktuelle ZN
1DC4 E5 PUSH HL ;ZN retten
1DC5 F5 PUSH AF ;Flags retten
1DC6 7D LD A,L ;ZN = 65535 ?
1DC7 A4 AND H ;(aktiver Befehlsmodus)
1DC8 3C INC A
1DC9 2809 JR Z,1DD4H ;Ja: kein CONT möglich
1DCB 22F540 LD (40F5H),HL ;Sonst Zeilennummer
1DCE 2AE640 LD HL,(40E6H) ;und PTZ für CONT abspeichern
1DD1 22F740 LD (40F7H),HL
1DD4 CD8B03 CALL 038BH ;Druckerausgabe beenden
1DD7 CDF920 CALL 20F9H ;Neue Zeile beginnen
1DDA F1 POP AF ;Flags zurück
1DDB 213019 LD HL,1930H ;HL = Zeiger auf Text 'Break '
1DDE C2061A JP NZ,1A06H ;STOP: weiter bei 1A06H
1DE1 C3181A JP 1A18H ;END: Zurück zum aktiven
;Befehlsmodus

```

: CONT

```

1DE4 2AF740 LD HL,(40F7H) ;HL = alter PTZ
1DE7 7C LD A,H ;HL = 0000H ?
1DE8 B5 OR L
1DE9 1E20 LD E,20H ;E = Fehlercode für CN-Error
1DEB CAA219 JP Z,19A2H ;Ja: CN-Error
1DEE EB EX DE,HL ;DE = PTZ
1DEF 2AF540 LD HL,(40F5H) ;HL = alte Zeilennummer
1DF2 CDA038 CALL 38A0H ;HL als aktuelle ZN abspeichern
;und CRTC auf letzten Wert pro-
;grammieren
1DF5 EB EX DE,HL ;HL = PTZ
1DF6 C9 RET ;nächsten Befehl ausführen

```

: TRON

```

1DF7 3EAF LD A,0AFH ;A <> 0

```

: TROFF

```

*1DF8 AF XOR A ;A = 0
1DF9 321B41 LD (411BH),A ;TRACE-Flag setzen
1DFC C9 RET ;Fertig

1DFD F1 POP AF ;--
1DFE E1 POP HL
1DFF C9 RET

```

: DEFSTR

```
1E00 1E03      LD      E.03H      ;E = VT für STR
1E02 011E02    LD      BC.021EH    ;--
```

: DEFINT

```
*1E03 1E02     LD      E.02H      ;E = VT für INT
1E05 011E04    LD      BC.041EH    ;--
```

: DEFSNG

```
*1E06 1E04     LD      E.04H      ;E = VT für SNG
1E08 011E08    LD      BC.081EH    ;--
```

: DEFDBL

```
*1E09 1E08     LD      E.08H      ;E = VT für DBL
1E0B CD3D1E    CALL   1E3DH      ;Buchstabe angegeben ?
1E0E 019719    LD      BC.1997H   ;BC = RET-Adr auf SN-Error
1E11 C5        PUSH   BC          ;BC als RET-Adr setzen
1E12 D8        RET      C          ;SN-Error wenn kein Buchstabe
                        ;angegeben
1E13 D641     SUB      41H      ;A = Offset für Tabelle
1E15 4F        LD      C,A        ;C = A
1E16 47        LD      B,A        ;B = A
1E17 D7        RST     10H      ;nächstes Zeichen holen
1E18 FECE     CP      0CEH      ;'-' gefunden ?
1E1A 2009     JR      NZ,1E25H    ;Nein: Tabelle setzen
1E1C D7        RST     10H      ;Ja: 2. Buchstaben holen
1E1D CD3D1E    CALL   1E3DH      ;Buchstabe gefunden ?
1E20 D8        RET      C          ;Nein: SN-Error
1E21 D641     SUB      41H      ;A = Offset für Tabelle
1E23 47        LD      B,A        ;B = A
1E24 D7        RST     10H      ;PTZ auf nächstes Zeichen erhöhen
1E25 78        LD      A,B        ;A = Offset des 2. Buchstaben
1E26 91        SUB      C          ; - Offset des 1. Buchstaben
1E27 D8        RET      C          ;SN-Error wenn die Buchstaben
                        ;nicht in alphabetischer Reihen-
                        ;folge angegeben wurden
1E28 3C        INC      A          ;A = Zähler
1E29 E3        EX      (SP),HL    ;PTZ retten, RET-Adr löschen
1E2A 210141    LD      HL,4101H   ;HL = Tabellenzeiger
1E2D 0600     LD      B,00H      ;BC = Offset auf 1. Buchstaben
1E2F 09        ADD     HL,BC      ;HL = Zeiger auf 1. Buchstaben
1E30 73        LD      (HL),E    ;VT in Tabelle setzen
1E31 23        INC     HL        ;Zeiger +1
1E32 3D        DEC     A          ;Zähler -1
1E33 20FB     JR      NZ,1E30H    ;nächste Tabellenposition setzen
1E35 E1        POP     HL        ;PTZ zurück
1E36 7E        LD      A,(HL)     ;A = nächstes Zeichen
1E37 FE2C     CP      2CH      ;', ' angegeben ?
1E39 C0        RET     NZ        ;Nein: Fertig
1E3A D7        RST     10H      ;Ja: Nächstes Zeichen holen
1E3B 18CE     JR      1E0BH      ;und DEF wiederholen
```

```

: Test ob das ASCII-Zeichen in (HL) ein Grossbuchstabe ist
: I: HL : zu testendes ASCII-Zeichen
: O: CY = 0 wenn das Zeichen ein Grossbuchstabe ist (sonst CY = 1)

```

```

1E3D 7E          LD      A,(HL)      ;A = Zeichen
1E3E FE41       CP      41H        ;A < 'A' ?
1E40 D8         RET      C          ;Ja: RET mit CY = 1
1E41 FE5B       CP      5BH        ;A > 'Z' ?
1E43 3F         CCF          ;Ja: CY = 1
1E44 C9         RET          ;Fertig

```

```

: Argument in (HL) in INT-Zahl umwandeln. FC-Error bei negativer Zahl

```

```

1E45 D7         RST      10H        ;PTZ erhöhen
1E46 CD022B     CALL     2B02H       ;Argument holen
1E49 F0         RET      P          ;RET wenn Positiv

```

```

: FC-Error

```

```

1E4A 1E08       LD      E,08H        ;E = Fehlercode
1E4C C3A219     JP      19A2H       ;Fehlerroutine anspringen

```

```

: Zeilennummer decodieren (Zahl oder '.')

```

```

1E4F 7E          LD      A,(HL)      ;A = Zeichen
1E50 FE2E       CP      2EH        ;'.' gefunden ?
1E52 EB         EX      DE,HL
1E53 2AEC40     LD      HL,(40ECH)  ;DE = '.'-Zeilennummer
1E56 EB         EX      DE,HL
1E57 CA781D     JP      Z,1D78H     ;Ja: RST 10H ausführen. Fertig

```

```

: Nummer in (HL) nach DE decodieren

```

```

1E5A 2B         DEC      HL          ;PTZ -1 (wegen RST 10H)
1E5B 110000     LD      DE,0000H    ;Ergebnis = 0
1E5E D7         RST      10H        ;nächste Zeichen holen
1E5F D0         RET      NC         ;Fertig wenn keine Ziffer
                    ;gefunden
1E60 E5         PUSH     HL          ;PTZ retten
1E61 F5         PUSH     AF          ;Ziffer retten
1E62 219819     LD      HL,1998H    ;HL = 6552
1E65 DF         RST      18H        ;Ist das Ergebnis schon jetzt
                    ;größer als 6552 ?
1E66 DA9719     JP      C,1997H     ;Ja: SN-Error (mit der jetzigen
                    ;Ziffer wäre DE größer als 65529)

```

1E69 62	LD	H,D	;HL = alter Wert
1E6A 6B	LD	L,E	
1E6B 19	ADD	HL,DE	;HL = HL * 10
1E6C 29	ADD	HL,HL	
1E6D 19	ADD	HL,DE	
1E6E 29	ADD	HL,HL	
1E6F F1	POP	AF	;Ziffer zurück
1E70 D630	SUB	30H	;A = Zifferwert
1E72 5F	LD	E,A	;DE = Zifferwert
1E73 1600	LD	D,00H	
1E75 19	ADD	HL,DE	;Neuen Zifferwert aufaddieren
1E76 EB	EX	DE,HL	;DE = neuer Wert
1E77 E1	POP	HL	;PTZ zurück
1E78 18E4	JR	1E5EH	;nächste Ziffer holen
: CLEAR			
1E7A CA611B	JP	Z.1B61H	;nach 1B61H wenn kein Argument ;angegeben wurde
: CLEAR mit Argument			
1E7D CD461E	CALL	1E46H	;INT-Arg holen. FC-Error wenn < 0
1E80 2B	DEC	HL	;PTZ -1
1E81 D7	RST	10H	;Befehlsende erreicht ?
1E82 C0	RET	NZ	;Nein: SN-Error
1E83 E5	PUSH	HL	;PTZ retten
1E84 2AB140	LD	HL,(40B1H)	;HL : Höchster Speicherplatz
1E87 7D	LD	A,L	;DE : Höchster Speicherplatz - ;Größe des neuen Stringspeichers
1E88 93	SUB	E	
1E89 5F	LD	E,A	
1E8A 7C	LD	A,H	
1E8B 9A	SBC	A,D	
1E8C 57	LD	D,A	
1E8D DA7A19	JP	C.197AH	;OM-Error wenn Stringspeicher ;zu groß
1E90 2AF940	LD	HL,(40F9H)	;HL = Zeiger auf Programmende
1E93 012800	LD	BC,0028H	;BC = 40
1E96 09	ADD	HL,BC	;HL : Programmende + 40
1E97 DF	RST	18H	;HL und DE vergleichen
1E98 D27A19	JP	NC.197AH	;OM-Error wenn weniger als ;40 Bytes Platz
1E9B EB	EX	DE,HL	;HL : Neuer Anfang des String- ;speichers
1E9C 22A040	LD	(40A0H),HL	;HL abspeichern
1E9F E1	POP	HL	;PTZ zurück
1EA0 C3611B	JP	1B61H	;CLEAR ausführen. Fertig

: RUN

```
1EA3 CA5D1B      JP      Z.1B5DH      ;weiter bei 1B5DH wenn keine
                  ;Zeilennummer angegeben wurde
1EA6 CDC741      CALL     41C7H      ;DOS
1EA9 CD611B      CALL     1B61H      ;CLEAR
1EAC 011E1D      LD       BC.1D1EH   ;BC = RET-Adr auf Programm-
                  ;schleife
1EAF 1810        JR       1EC1H      ;weiter bei GOTO
```

: GOSUB

```
1EB1 0E03        LD       C.03H      ;Noch 2 x C Bytes frei ?
1EB3 CD6319      CALL     1963H      ;Sonst OM-Error
1EB6 C1          POP      BC         ;BC = RET-Adr
1EB7 E5          PUSH     HL         ;PTZ retten (für GOSUB-Stack)
1EB8 E5          PUSH     HL         ;PTZ retten
1EB9 2AA240      LD       HL.(40A2H) ;HL = Aktuelle Zeilennummer
1EBC E3          EX       (SP),HL   ;Aktuelle ZN retten, PTZ zurück
1EBD 3E91        LD       A.91H      ;A = GOSUB-Token
1EBF F5          PUSH     AF         ;A als Kennung in Stack
1EC0 33          INC      SP         ;LSB aus Stack löschen
1EC1 C5          PUSH     BC         ;RET-Adr zurück in Stack
```

: GOTO

```
1EC2 CD5A1E      CALL     1E5AH      ;ZN decodieren, DE = ZN
1EC5 CD071F      CALL     1F07H      ;PTZ bis zum Ende der Zeile
                  ;erhöhen
1EC8 E5          PUSH     HL         ;neuen PTZ retten
1EC9 2AA240      LD       HL.(40A2H) ;HL = Aktuelle ZN
1ECC DF          RST      18H      ;Aktuelle ZN mit gesuchter ZN
                  ;vergleichen
1ECD E1          POP      HL         ;neuen PTZ zurück
1ECE 23          INC      HL         ;HL = Zeiger auf nächste Zeile
1ECF DC2F1B      CALL     C.1B2FH    ;Zeile DE ab HL suchen, wenn
                  ;gesuchte ZN > aktuelle ZN
1ED2 D42C1B      CALL     NC.1B2CH   ;Zeile DE ab Programmstart
                  ;suchen, wenn gesuchte ZN <=
                  ;aktuelle ZN
1ED5 60          LD       H,B         ;HL = Zeiger auf gesuchte Zeile
1ED6 69          LD       L,C
1ED7 2B          DEC      HL         ;HL -1
1ED8 D8          RET      C         ;Fertig wenn Zeile gefunden
```

: UL-Error

```
1ED9 1E0E        LD       E.0EH      ;E = Fehlercode
1EDB C3A219      JP      19A2H      ;Fehlerroutine anspringen
```

; RETURN

```
1EDE C0          RET      NZ          ;SN-Error ?
1EDF 16FF        LD        D,0FFH      ;Flag <> 0
1EE1 CD3619      CALL     1936H          ;GOSUB-Stack suchen
1EE4 F9          LD        SP,HL       ;SP = HL (GOSUB-Stack löschen)
1EE5 22E840      LD        (40E8H),HL    ;Neuen SP abspeichern
1EE8 FE91        CP        91H          ;GSOUB-Stack gefunden ?
1EEA 1E04        LD        E,04H        ;E = Fehlercode für RG-Error
1EEC C2A219      JP        NZ,19A2H     ;Nein: RG-Error
1EEF E1          POP      HL          ;HL = ZN der GOSUB-Zeile
1EF0 22A240      LD        (40A2H),HL    ;Als aktuelle ZN setzen
1EF3 23          INC      HL          ;ZN = 65535 ?
1EF4 7C          LD        A,H          ;(kam der GOSUB-Befehl vom
1EF5 B5          OR        L          ;aktiven Befehlsmodus ?)
1EF6 2007        JR        NZ,1EFFH     ;Nein: PTZ auf nächsten Befehl
                                ;nach 'GOSUB' erhöhen und dort
                                ;Programmausführung fortsetzen
1EF8 3ADD40      LD        A,(40DDH)     ;STOP-Flag = 0 ?
1EFB B7          OR        A
1EFC C2181A      JP        NZ,1A18H     ;Nein: Zurück zum aktiven
                                ;Befehlsmodus
1EFF 211E1D      LD        HL,1D1EH     ;HL = RET-Adr zur Programm-
                                ;schleife
1F02 E3          EX        (SP),HL    ;HL = PTZ, RET-Adr= 1D1EH
1F03 3EE1        LD        A,0E1H      ;--
*1F04 E1         POP      HL          ;PTZ zurück
```

; PTZ (HL) auf nächsten Befehl erhöhen

```
1F05 013A0E      LD        BC,0E3AH     ;C = 3AH (':')
```

; PTZ (HL) auf nächste Zeile erhöhen

```
**1F07 0E00      LD        C,00H        ;C = 00H
*1F08 00         NOP                    ;--
1F09 0600      LD        B,00H        ;B = 00H
1F0B 79         LD        A,C          ;A = Suchzeichen (= 00H wenn
                                ;String gefunden, PTZ wird dann
                                ;aufs Ende der Zeile erhöht)
1F0C 48         LD        C,B          ;C = 00H (= Suchzeichen wenn
                                ;String gefunden)
1F0D 47         LD        B,A          ;B = Suchzeichen
1F0E 7E         LD        A,(HL)       ;A = nächstes Zeichen
1F0F B7         OR        A          ;Zeilenende ?
1F10 C8         RET      Z          ;Ja: Fertig
1F11 B8         CP        B          ;Zeichen gefunden ?
1F12 C8         RET      Z          ;Ja: Fertig
1F13 23         INC      HL          ;PTZ +1
1F14 FE22      CP        22H          ;String gefunden ?
1F16 C9F3      JP        Z,1F0BH     ;Ja: PTZ bis Zeilenende erhöhen
```

```

1F18 D68F      SUB      8FH          ;'IF' gefunden ?
1F1A 20F2      JR       NZ,1F0EH     ;Nein: weitersuchen
1F1C B8        CP       B          ;Ja: CY = 1 wenn 3AH gesucht
                                   ;wurde (A = 00H !)
1F1D 8A        ADC      A,D        ;A = 00H + D + CY
1F1E 57        LD       D,A        ;D = Zähler für geschachtelte
                                   ;IF THEN ELSE-Befehle
1F1F 18ED      JR       1F0EH       ;weitersuchen

: LET

1F21 CD0D26    CALL     260DH        ;DE = VARPTR der Variablen
1F24 CF        RST      08H          ;Es muß '=' folgen
1F25 D5        DEFB     '='-Token
1F26 EB        EX       DE,HL
1F27 22DF40    LD       (40DFH),HL ;VARPTR abspeichern
1F2A EB        EX       DE,HL
1F2B D5        PUSH     DE          ;VARPTR retten
1F2C E7        RST      20H          ;TSTTYP
1F2D F5        PUSH     AF          ;Typcode-3 retten
1F2E CD3723    CALL     2337H        ;Ausdruck nach X
1F31 F1        POP      AF          ;Typcode-3 zurück
1F32 E3        EX       (SP),HL     ;PTZ retten, VARPTR zurück
1F33 C603      ADD      A,03H        ;Typcode berichtigen
1F35 CD1928    CALL     2819H        ;X in gewünschten Typ umwandeln
1F38 CD030A    CALL     0A03H        ;DE = Zeiger auf LSB(X) für
                                   ;SNG,DBL und INT, TSTTYP
1F3B E5        PUSH     HL          ;VARPTR retten
1F3C 2028      JR       NZ,1F66H     ;Sprung wenn nicht STR

: Wertzuweisung auf Stringvariable

1F3E 2A2141    LD       HL,(4121H)    ;HL: Vektor des neuen Strings
1F41 E5        PUSH     HL          ;HL retten
1F42 23        INC      HL
1F43 5E        LD       E,(HL)      ;DE = Zeiger auf neuen String
1F44 23        INC      HL
1F45 56        LD       D,(HL)
1F46 2AA440    LD       HL,(40A4H)    ;HL = Startadresse des Basic-
                                   ;programms
1F49 DF        RST      18H          ;CP HL,DE
1F4A 300E      JR       NC,1F5AH     ;Sprung wenn Stringadresse
                                   ; < Programmstart (String ist im
                                   ;Zeilenbuffer) (z.B. bei INPUT)
1F4C 2AA040    LD       HL,(40A0H)    ;HL = Startadresse des String-
                                   ;speichers
1F4F DF        RST      18H          ;CP HL,DE
1F50 D1        POP      DE          ;DE: Vektor des neuen Strings
1F51 300F      JR       NC,1F62H     ;Sprung wenn Stringadresse
                                   ; < Stringspeichers (String ist
                                   ;im Programmtext)
                                   ;:(Stringkonstante)

```

1F53 2AF940	LD	HL.(40F9H)	;HL = Startadresse der Variablen
1F56 DF	RST	18H	;CP HL,DE
1F57 3009	JR	NC,1F62H	;Sprung wenn Vektorenadresse des
			;neuen Strings nicht im
			;Variablenspeicher liegt (der
			;neue String ist keine Variable)
1F59 3ED1	LD	A,0D1H	;
*1F5A D1	POP	DE	;DE: Vektor des neuen Strings
1F5B CDF529	CALL	29F5H	;BC = Adresse des letzten Strings
			;in der Stringtabelle
1F5E EB	EX	DE,HL	;DE: Vektor des letzten Strings
			;in Stringtabelle, HL: Vektor
			;des neuen Strings
1F5F CD4328	CALL	2843H	;Neuen String in Stringspeicher
			;übernehmen, Stringvektor in die
			;Stringtabelle eintragen
1F62 CDF529	CALL	29F5H	;DE: Vektor des neuen Strings
1F65 E3	EX	(SP),HL	;HL: Vektor der Variablen
			;Vektor des neuen Strings retten
1F66 CDD309	CALL	09D3H	;VT-Bytes von (DE) nach (HL)
			;kopieren
1F69 D1	POP	DE	;Vektor des neuen Strings zurück
1F6A E1	POP	HL	;PTZ zurück
1F6B C9	RET		
; ON			
1F6C FE9E	CP	9EH	;nächstes Token = 'ERROR' ?
1F6E 2025	JR	NZ,1F95H	;Nein: weiter bei 1F95H
; ON ERROR GOTO			
1F70 D7	RST	10H	;PTZ erhöhen
1F71 CF	RST	08H	;nächsten Token muß 'GOTO' sein
1F72 8D	DEFB	'GOTO'-Token	
1F73 CD5A1E	CALL	1E5AH	;Zeilennummer decodieren
1F76 7A	LD	A,D	;Zeilennummer = 0 ?
1F77 B3	OR	E	
1F78 2809	JR	Z,1F83H	;Ja: weiter bei 1F83H
1F7A CD2A1B	CALL	1B2AH	;PTZ retten und Zeile DE suchen
1F7D 50	LD	D,B	;DE = Zeilenadresse
1F7E 59	LD	E,C	
1F7F E1	POP	HL	;PTZ zurück
1F80 D2D91E	JP	NC,1ED9H	;UL-Error wenn Zeile nicht
			;gefunden
1F83 EB	EX	DE,HL	
1F84 22F040	LD	(40F0H),HL	;Zeilennummer abspeichern
1F87 EB	EX	DE,HL	
1F88 D8	RET	C	;Fertig wenn ZN <> 0
1F89 3AF240	LD	A,(40F2H)	;A = Errorflag
1F8C B7	OR	A	;ON-ERROR-GOTO gesetzt ?
1F8D C8	RET	Z	;Nein: OK
1F8E 3A9A40	LD	A,(409AH)	;Ja: A = letzter Fehlercode
1F91 5F	LD	E,A	;E = Fehlercode
1F92 C3AB19	JP	19ABH	;Fehler bearbeiten

; ON GOTO / GOSUB

1F95 CD1C2B	CALL	2B1CH	;DE = Argument (0 - 255)
1F98 7E	LD	A,(HL)	;A = nächstes Zeichen
1F99 47	LD	B,A	;B = Zeichen
1F9A FE91	CP	91H	; 'GOSUB'-Token ?
1F9C 2803	JR	Z,1FA1H	;Ja: weiter bei 1FA1H
1F9E CF	RST	08H	;Nein: Es muß 'GOTO' sein
1F9F 8D	DEFB	'GOTO'-Token	
1FA0 2B	DEC	HL	;PTZ -1 (wegen RST 08H)
1FA1 4B	LD	C,E	;C = Argument (Zähler)
1FA2 0D	DEC	C	;Zähler -1
1FA3 78	LD	A,B	;A = Token
1FA4 CA601D	JP	Z,1D60H	;Zähler = 0 ? Ja: HL zeigt auf ;gewünschte Zeilennummer, Befehl ;ausführen
1FA7 CD5B1E	CALL	1E5BH	;Durch Decodierung der Nummer in ;(HL), PTZ auf nächstes Zeichen ;nach der Nummer erhöhen
1FAA FE2C	CP	2CH	;Das Trennungszeichen muß ',' ;sein
1FAC C0	RET	NZ	;Sonst nächsten Befehl ausführen
1FAD 18F3	JR	1FA2H	;Gewünschte Zeilennummer ;erreicht ?

; RESUME

1FAF 11F240	LD	DE,40F2H	;DE : ON ERROR GOTO-Flag
1FB2 1A	LD	A,(DE)	;A = ON ERROR GOTO-Flag
1FB3 B7	OR	A	;ON-ERROR-GOTO aktiv ?
1FB4 CAA019	JP	Z,19A0H	;Nein: RW-Error
1FB7 3C	INC	A	;A +1
1FB8 329A40	LD	(409AH),A	;letzten Fehlercode <> 0 setzen
1FBB 12	LD	(DE),A	;Errorflag <> 0 setzen
1FBC 7E	LD	A,(HL)	;A = nächstes Programmzeichen
1FBD FE87	CP	87H	; 'NEXT'-Token ?
1FBF 280C	JR	Z,1FCDH	;Ja: weiter bei 1FCDH
1FC1 CD5A1E	CALL	1E5AH	;Zeilennummer decodieren
1FC4 C0	RET	NZ	;SN-Error ?
1FC5 7A	LD	A,D	;Zeilennummer = 0 ?
1FC6 B3	OR	E	
1FC7 C2C51E	JP	NZ,1EC5H	;Nein: GOTO ausführen
1FCA 3C	INC	A	;Ja: A = 1 (Z = 0)
1FCB 1802	JR	1FCFH	;RESUME NEXT ausführen

: RESUME NEXT

1FCD D7	RST	10H	;PTZ erhöhen
1FCE C0	RET	NZ	;SN-Error ?
1FCF 2AEE40	LD	HL,(40EEH)	;HL = PTZ auf nächsten Befehl
1FD2 EB	EX	DE,HL	;DE = HL
1FD3 2AEA40	LD	HL,(40EAH)	;HL = ZN der Fehlerzeile
1FD6 22A240	LD	(40A2H),HL	;als aktuelle ZN abspeichern
1FD9 EB	EX	DE,HL	;HL = PTZ
1FDA C0	RET	NZ	;Fertig bei RESUME 0
1FDB 7E	LD	A,(HL)	;A = nächstes Zeichen im ;Programmtext
1FDC B7	OR	A	;Zeilenende ?
1FDD 2004	JR	NZ,1FE3H	;Nein: weiter bei 1FE3H
1FDF 23	INC	HL	;Ja: PTZ auf nächste Zeile
1FE0 23	INC	HL -	;erhöhen
1FE1 23	INC	HL	
1FE2 23	INC	HL	
1FE3 23	INC	HL	;PTZ +1
1FE4 7A	LD	A,D	;Fehlerzeile = 65535 ?
1FE5 A3	AND	E	
1FE6 3C	INC	A	
1FE7 C2051F	JP	NZ,1F05H	;Nein: PTZ auf nächsten Befehl ;erhöhen und Programm fortsetzen
1FEA 3ADD40	LD	A,(40DDH)	;A = STOP-Flag
1FED 3D	DEC	A	;A = 1 ?
1FEE CABE1D	JP	Z,1DBEH	;Ja: STOP
1FF1 C3051F	JP	1F05H	;Nein: Programm beim nächsten ;Befehl fortsetzen

: ERROR

1FF4 CD1C2B	CALL	2B1CH	;DE = Argument (0-255)
1FF7 C0	RET	NZ	;SN-Error ?
1FF8 B7	OR	A	;Zahl = 0 ? (ERROR 0 ?)
1FF9 CA4A1E	JP	Z,1E4AH	;Ja: FC-Error
1FFC 3D	DEC	A	;A = A - 1
1FFD 87	ADD	A,A	;A = A * 2
1FFE 5F	LD	E,A	;E = (Argument - 1) * 2
1FFF FE2D	CP	2DH	;Fehlercode > 44 ?
2001 3802	JR	C,2005H	;Nein: Fehlercode bearbeiten
2003 1E26	LD	E,26H	;Ja: E = Fehlercode für UE-Error
2005 C3A219	JP	19A2H	;Zur Fehleroutine springen

: AUTO

2008 110A00	LD	DE,000AH	;DE = Default Start-ZN
200B D5	PUSH	DE	;Start-ZN retten
200C 2817	JR	Z,2025H	;weiter bei 2025H wenn keine ;Nummern angegeben wurden

200E CD4F1E	CALL	1E4FH	;DE = Angegebene Start-ZN
2011 EB	EX	DE,HL	;HL = ZN, DE = PTZ
2012 E3	EX	(SP),HL	;Start-ZN retten, HL = Default- ;Start-ZN
2013 2811	JR	Z,2026H	;Sprung wenn kein Abstand ;angegeben
2015 EB	EX	DE,HL	;PTZ zurück nach HL
2016 CF	RST	08H	;Jetzt muß ',' folgen
2017 2C	DEFB	','	
2018 EB	EX	DE,HL	
2019 2AE440	LD	HL,(40E4H)	;DE = Alter Abstand
201C EB	EX	DE,HL	
201D 2806	JR	Z,2025H	;Sprung wenn alter Abstand ;übernommen werden soll ;(AUTO XX,)
201F CD5A1E	CALL	1E5AH	;DE = Abstand
2022 C29719	JP	NZ,1997H	;SN-Error ?
2025 EB	EX	DE,HL	;DE = PTZ, HL = Abstand
2026 7C	LD	A,H	;Abstand = 0 ?
2027 B5	OR	L	
2028 CA4A1E	JP	Z,1E4AH	;Ja: FC-Error
202B 22E440	LD	(40E4H),HL	;Abstand abspeichern
202E 32E140	LD	(40E1H),A	;AUTO-Flag <> 0 setzen
2031 E1	POP	HL	;Start-ZN zurück
2032 22E240	LD	(40E2H),HL	;und abspeichern
2035 C1	POP	BC	;RET-Adr löschen
2036 C3331A	JP	1A33H	;Zeile eingeben lassen
; IF			
2039 CD3723	CALL	2337H	;X = Ausdruck ;(X = 0 wenn Bedingung nicht er- ;füllt, sonst X = -1)
203C 7E	LD	A,(HL)	;nächstes Zeichen holen
203D FE2C	CP	2CH	;Ist es ',' ?
203F CC781D	CALL	Z,1D78H	;Ja: PTZ erhöhen (wie 'THEN')
2042 FECA	CP	0CAH	;Ist es das 'THEN'-Token ?
2044 CC781D	CALL	Z,1D78H	;Ja: PTZ erhöhen
2047 2B	DEC	HL	;PTZ -1
2048 E5	PUSH	HL	;PTZ retten
2049 CD9409	CALL	0994H	;TEST1
204C E1	POP	HL	;PTZ zurück
204D 2807	JR	Z,2056H	;weiter bei 2056H wenn X = 0 ;(Bedingung nicht erfüllt)
; IF-Bedingung erfüllt			
204F D7	RST	10H	;PTZ erhöhen
2050 DAC21E	JP	C,1EC2H	;Sprung nach 'GOTO' wenn Zahl ;angegeben
2053 C35F1D	JP	1D5FH	;Sonst Befehlstoken ausführen

; IF-Bedingung nicht erfüllt

2056	1601	LD	D,01H	;D = Zähler für geschachtelte ;IF THEN ELSE-Bedingungen
2058	CD051F	CALL	1F05H	;PTZ auf nächsten Befehl erhöhen
205B	B7	OR	A	;Zeilenende erreicht ?
205C	C8	RET	Z	;Ja: Fertig
205D	D7	RST	10H	;Nein: Zeichen nach A holen
205E	FE95	CP	95H	; 'ELSE'-Token gefunden ?
2060	20F6	JR	NZ,2058H	;Nein: weitersuchen
2062	15	DEC	D	;Schachtelungszähler -1
2063	20F3	JR	NZ,2058H	;äußerstes 'ELSE' suchen
2065	18E8	JR	204FH	;und nachfolgenden Befehl aus- ;führen

; LPRINT

2067	3E01	LD	A,01H	;A = 01H
2069	329C40	LD	(409CH),A	;Nachfolgende Ausgaben auf ;Drucker
206C	C39B20	JP	209BH	;weiter bei PRINT

; PRINT

206F	CDCA41	CALL	41CAH	;DOS
2072	FE40	CP	40H	;PRINT \$?
2074	2019	JR	NZ,208FH	;Nein: weiter bei 208FH

; PRINT \$

2076	CD012B	CALL	2B01H	;Argument holen
2079	E5	PUSH	HL	;PTZ retten
207A	C3D430	JP	30D4H	;Argument testen und PTZ zurück
207D	00	NOP		;(Rücksprung erfolgt nach 207EH)
207E	E5	PUSH	HL	;PTZ retten
207F	210044	LD	HL,4400H	;HL = Startadresse des Bild- ;schirmspeichers
2082	19	ADD	HL,DE	;HL = Startadresse + \$-Argument
2083	222040	LD	(4020H),HL	;als neue Cursorposition ;abspeichern
2086	CD2A36	CALL	362AH	;neue POS errechnen
2089	32A640	LD	(40A6H),A	;und abspeichern
208C	E1	POP	HL	;PTZ zurück
208D	CF	RST	08H	;Nach '\$' muß ',' folgen
208E	2C	DEFB	','	
208F	FE23	CP	23H	;PRINT # ?
2091	2008	JR	NZ,209BH	;Nein: weiter bei 209BH
2093	CDA935	CALL	35A9H	;Ja: Leader und Sync schreiben
2096	3E30	LD	A,30H	;Ausgabeflag auf Cassettenausgabe
2099	329C40	LD	(409CH),A	;setzen

209B 2B	DEC	HL	;PTZ -1
209C D7	RST	10H	;nächstes Zeichen nach A
209D CCFE20	CALL	Z.20FEH	;PRINT abschließen wenn kein ;Argument gefunden
20A0 CA6921	JP	Z.2169H	;und nächste Ausgabe wieder zum ;Bildschirm leiten
20A3 FEBF	CP	0BFH	; 'USING'-Token ?
20A5 CABD2C	JP	Z.2CBDH	;Ja: weiter bei 2CBDH
20A8 FEBC	CP	0BCH	; 'TAB('-Token ?
20AA CA3721	JP	Z.2137H	;Ja: weiter bei 2137H
20AD E5	PUSH	HL	;PTZ retten
20AE FE2C	CP	ZCH	; ',' gefunden ?
20B0 CA0821	JP	Z.2108H	;Ja: weiter bei 2108H
20B3 FE3B	CP	3BH	; ':' gefunden ?
20B5 CA6421	JP	Z.2164H	;Ja: weiter bei 2164H
20B8 C1	POP	BC -	;Stack berichtigen (PTZ zurück)
20B9 CD3723	CALL	2337H	;Argument nach X holen
20BC E5	PUSH	HL	;PTZ retten
20BD E7	RST	20H	;TSTTYP
20BE 2832	JR	Z.20F2H	;weiter bei 20F2H wenn String
20C0 CDBD0F	CALL	0FBDH	;Umwandlung Zahl -> String
20C3 CD6528	CALL	2865H	;String übernehmen
20C6 CDCD41	CALL	41CDH	;DOS
20C9 2A2141	LD	HL,(4121H)	;HL: Vektor
20CC 3A9C40	LD	A,(409CH)	;Ausgabeflag testen
20CF B7	OR	A	
20D0 FAE920	JP	M.20E9H	;weiter bei 20E9H bei Cassetten- ;ausgabe
20D3 2808	JR	Z.20DDH	;weiter bei 20DDH bei Bildschirm- ;ausgabe

: Druckerausgabe

20D5 3A9B40	LD	A,(409BH)	;A = Drucker-POS
20D8 86	ADD	A,(HL)	;A = Drucker-POS + Stringlänge
20D9 FE84	CP	84H	; > 132 ?
20DB 1809	JR	20E6H	;Ja: neue Zeile beginnen

: Bildschirmausgabe

20DD 3A9D40	LD	A,(409DH)	;A = maximale Zeichenzahl pro ;Zeile
20E0 47	LD	B,A	;B = A
20E1 3AA640	LD	A,(40A6H)	;A = Bildschirm-POS
20E4 86	ADD	A,(HL)	;A = Bildschirm-POS + Stringlänge
20E5 B8	CP	B	; > Zeilenlänge ?
20E6 D4FE20	CALL	NC.20FEH	;Ja: neue Zeile beginnen

; Cassettenausgabe

20E9 CDAA28	CALL	28AAH	;String ausgeben
20EC 3E20	LD	A,20H	;und Leerzeichen zur Trennung
20EE CD2A03	CALL	032AH	;ausgeben
20F1 B7	OR	A	;Z = 0 (nächsten Befehl nicht
			;ausführen)
20F2 CCAA28	CALL	Z,28AAH	;String ausgeben wenn das
			;Argument im STR-Format war
20F5 E1	POP	HL	;PTZ zurück
20F6 C39B20	JP	209BH	;Nächstes Argument bearbeiten

; Neue Zeile beginnen

20F9 3AA640	LD	A,(40A6H)	;A = Bildschirm-POS
20FC B7	OR	A -	;POS = 0 ? (Neue Zeile schon
			;begonnen ?)
20FD C8	RET	Z	;Ja: Fertig
20FE 3E0D	LD	A,0DH	;Nein: CR/LF ausgeben
2100 CD2A03	CALL	032AH	
2103 CDD041	CALL	41D0H	;DOS
2106 AF	XOR	A	;A = 0
2107 C9	RET		

; '.' bei PRINT:

; Cursor auf nächste TAB-Position setzen

2108 CDD341	CALL	41D3H	;DOS
210B 3A9C40	LD	A,(409CH)	;Ausgabe auf Cassette ?
210E B7	OR	A	
210F F21921	JP	P,2119H	;Nein: weiter bei 2119H

; Cassettenausgabe

2112 3E2C	LD	A,2CH	;Ja: ASCII-Zeichen ',' aus-
2114 CD2A03	CALL	032AH	;geben
2117 184B	JR	2164H	;Nächstes Argument bearbeiten

; PRINT '.' auf Bildschirm oder Drucker

; (Cursor auf nächste TAB-Position setzen)

2119 2808	JR	Z,2123H	;weiter bei 2123H bei Bildschirm-
			;ausgabe

; Druckerausgabe

211B 3A9B40	LD	A,(409BH)	;A = Drucker-POS
211E FE7C	CP	70H	;A > 112 ?
2120 C32B21	JP	2129H	;Ja: neue Zeile beginnen

: Bildschirmausgabe

```

2123 3A9E40      LD      A,(409EH)    ;A = höchste TAB-Position
2126 47          LD      B,A          ;B = A
2127 3AA640      LD      A,(40A6H)   ;A = Bildschirm-POS
212A B8          CP      B          ;POS schon größer als höchste
                        ;TAB-Position ?
212B D4FE20      CALL     NC,20FEH   ;Ja: neue Zeile beginnen
212E 3034        JR      NC,2164H  ;und nächstes Arg bearbeiten
2130 D60A        SUB     0AH          ;Durch fortlaufende Subtraktion
2132 30FC        JR      NC,2130H  ;eine Division durch 10
                        ;durchführen
2134 2F          CPL          ;A = -A (da das Ergebnis der
                        ;letzten Subtraktion < Null war.
                        ;A ist jetzt der Rest der
                        ;Division der aktuelle Cursor-
                        ;position durch 10 und dies ist
                        ;gleich dem Abstand zur nächsten
                        ;Tabulatorposition)
2135 1823        JR      215AH   ;A Leerzeichen ausgeben

```

: PRINT TAB(

```

2137 CD1B2B      CALL     2B1BH       ;TAB-Arg nach DE holen
213A CDB230      CALL     30B2H       ;E = neuer POS-Wert
213D CF          RST      08H       ;Klammer geschlossen ?
213E 29          DEFB     ') '
213F 2B          DEC      HL        ;PTZ -1
2140 E5          PUSH    HL        ;PTZ retten
2141 CDD341      CALL     41D3H       ;DOS
2144 3A9C40      LD      A,(409CH)   ;Cassettenausgabe ?
2147 B7          OR      A
2148 FA4A1E      JP      M,1E4AH    ;Ja: FC-Error
214B CA5321      JP      Z,2153H    ;weiter bei 2153H bei Bildschirm-
                        ;ausgabe

```

: Druckerausgabe

```

214E 3A9B40      LD      A,(409BH)   ;A = Drucker-POS
2151 1803        JR      2156H   ;weiter bei 2156H

```

: Bildschirmausgabe

```

2153 3AA640      LD      A,(40A6H)   ;A = Bildschirm-POS
2156 2F          CPL          ;A = -A
2157 83          ADD     A,E        ;A = -A + E = E - A
                        ;(Neue POS - alte POS)
2158 300A        JR      NC,2164H  ;Fertig wenn gewünschte
                        ;TAB-Position schon erreicht

```

; A Leerzeichen ausgeben

```
215A 3C          INC      A           ;A +1
215B 47          LD       B,A         ;B = Zähler
215C 3E20        LD       A,20H        ;Leerzeichen ausgeben
215E CD2A03      CALL    032AH
2161 05          DEC      B           ;Zähler -1
2162 20FA        JR       NZ,215EH    ;weiter bis B = 0
```

; ';' bei PRINT

; Keinen Zeilenvorschub generieren

```
2164 E1          POP      HL           ;PTZ zurück
2165 D7          RST     10H        ;nächstes Zeichen holen
2166 C3A020      JP       20A0H       ;nächstes Argument bearbeiten
```

; Nächste Ausgabe wieder zum Bildschirm leiten

```
2169 3A9C40      LD       A,(409CH)    ;--
216C B7          OR       A
216D 00          NOP
216E 00          NOP
216F 00          NOP
2170 AF          XOR      A           ;A = 0
2171 329C40      LD       (409CH),A    ;Ausgabeflag = 0
2174 CDBE41      CALL    41BEH        ;DOS
2177 C9          RET
```

; Text '?REDO'

```
2178 3F
2179 52
217A 45
217B 44
217C 4F
217D 0D
217E 00
```

; Daten bei INPUT oder READ nicht durch ',' getrennt

```
217F 3ADE40      LD       A,(40DEH)    ;Fehler in DATA-Zeile ?
2182 B7          OR       A
2183 C29119      JP       NZ,1991H     ;Ja: SN-Error
2186 CDB130      CALL    30B1H        ;Nein: E auf korrekten TAB-Wert
                          ;prüfen (???)
2189 B7          OR       A           ;A = 0 ? (???)
218A 1E2A        LD       E,2AH       ;E = Fehlercode für FD-Error
218C CAA219      JP       Z,19A2H     ;Ja: FD-Error
218F C1          POP      BC         ;Nein: PTZ vom Stack löschen
2190 217821      LD       HL,2178H    ;HL = Zeiger auf Text '?REDO'
2193 CDA729      CALL    28A7H        ;Text ausgeben
2196 2AE640      LD       HL,(40E6H)  ;HL = letzter PTZ-Stand
2199 C9          RET          ;letzten Befehl wiederholen
```

: INPUT

219A	CD2828	CALL	2828H	;ID-Error ?
219D	7E	LD	A,(HL)	;A=nächstes Zeichen
219E	CDD641	CALL	41D6H	;DOS
21A1	D623	SUB	23H	;Zeichen = '#' ?
				;(Ja: A = 00H wegen SUB !)
21A3	32A940	LD	(40A9H),A	;Flag = 0 wenn INPUT#
21A6	7E	LD	A,(HL)	;A = Zeichen
21A7	2020	JR	NZ.21C9H	;Nein: weiter bei 21C9H

: INPUT#

21A9	CDAF35	CALL	35AFH	;Zahl auswerten,
				;Leader & Sync suchen
21AC	E5	PUSH	HL	;PTZ retten
21AD	06FA	LD	B,0FAH	;B = 250 (Record-Länge)
21AF	2AA740	LD	HL,(40A7H)	;HL = Zeiger auf Zeilenbuffer
21B2	CDED01	CALL	01EDH	;Ein Byte lesen
21B5	77	LD	(HL),A	;und im Buffer ablegen
21B6	23	INC	HL	;Zeiger +1
21B7	FE0D	CP	0DH	;Recordende ?
21B9	2802	JR	Z.21BDH	;Ja: weiter bei 21BDH
21BB	10F5	DJNZ	21B2H	;Nein: Nächstes Byte lesen
21BD	2B	DEC	HL	;Zeiger -1
21BE	3600	LD	(HL),00H	;letztes Byte durch 00H ersetzen
21C0	00	NOP		;--
21C1	00	NOP		
21C2	00	NOP		
21C3	2AA740	LD	HL,(40A7H)	;HL = Zeiger auf Zeilenbuffer
21C6	2B	DEC	HL	;Zeiger -1
21C7	1822	JR	21EBH	;Daten auswerten

: Normales INPUT

21C9	01DB21	LD	BC,21DBH	;RET-Adr auf 21DBH setzen
21CC	C5	PUSH	BC	
21CD	FE22	CP	22H	;Text vorher ausgeben ?
21CF	C0	RET	NZ	;Nein: weiter bei 21BDH
21D0	CD6628	CALL	2866H	;Ja: Text übernehmen
21D3	CF	RST	08H	;Danach muß ';' folgen
21D4	3B	DEFB	' ; '	
21D5	E5	PUSH	HL	;PTZ retten
21D6	CDAA28	CALL	28AAH	;Text ausgeben
21D9	E1	POP	HL	;PTZ zurück
21DA	C9	RET		;weiter bei 21BDH
21DB	E5	PUSH	HL	;PTZ retten
21DC	CDB31B	CALL	1BB3H	;';' ausgeben und zur Zeilen- eingabe springen

```

21DF C1          POP      BC          ;BC = PTZ
21E0 DABE1D     JP        C,1DBEH      ;Nach STOP springen wenn Break
                                   ;gedrückt wurde

21E3 23         INC      HL          ;Zeiger +1
21E4 7E         LD        A,(HL)      ;erstes Zeichen holen
21E5 B7         OR        A          ;Ist es 00H (wurde nur 'RETURN'
                                   ;gedrückt ?)

21E6 2B         DEC      HL          ;Zeiger -1
21E7 C5         PUSH     BC          ;PTZ retten
21E8 CA041F     JP        Z,1F04H      ;Ja: PTZ zur nächsten Anweisung
                                   ;erhöhen und Variablen
                                   ;unverändert lassen

21EB 362C       LD        (HL),2CH      ;Nein: ',' als Trennung in den
                                   ;Buffer setzen

21ED 1805       JR        21F4H      ;weiter bei 21F4H

```

: READ

```

21EF E5         PUSH     HL          ;PTZ retten
21F0 2AFF40     LD        HL,(40FFH)      ;HL = DATA-Zeiger
21F3 F6AF       OR        0AFH          ;A <> 0 (bei READ)
*21F4 AF        XOR        A          ;A = 0 (bei INPUT)
21F5 32DE40     LD        (40DEH),A      ;Flag abspeichern
21F8 E3         EX        (SP),HL      ;PTZ zurück, DATA-Zeiger retten
21F9 1802       JR        21FDH      ;weiter bei 21FDH

```

: Nächste Daten übernehmen
: DATA-Zeiger = Zeiger auf die Daten
: PTZ = Zeiger auf die Variablen

```

21FB CF         RST      08H          ;',' als Trennung ?
21FC 2C         DEFB     2CH          ;
21FD CD0D26     CALL     260DH          ;Adresse der nach READ bzw. INPUT
                                   ;angegebenen Variablen ermitteln

2200 E3         EX        (SP),HL      ;PTZ retten, DATA-Zeiger zurück
2201 D5         PUSH     DE          ;Variablenadresse retten
2202 7E         LD        A,(HL)          ;A = Datenzeichen
2203 FE2C       CP        2CH          ;Trennzeichen gefunden ?
2205 2826       JR        Z,222DH      ;Ja: weiter bei 222DH

```

: Kein Trennzeichen (',') gefunden

```

2207 3ADE40     LD        A,(40DEH)      ;Wird gerade eine READ-
220A B7         OR        A          ;Anweisung bearbeitet ?
220B C29622     JP        NZ,2296H      ;Ja: DATA-Zeiger auf nächste
                                   ;DATA-Zeile erhöhen

220E 3AA940     LD        A,(40A9H)      ;INPUT# ?
2211 B7         OR        A          ;
2212 1E06       LD        E,06H          ;E = Fehlercode für OD-Error
2214 CAA219     JP        Z,19A2H      ;Ja: Fehler erzeugen
2217 3E3F       LD        A,3FH          ;Fragezeichen ausgeben
2219 CD2A03     CALL     032AH          ;
221C CDB31B     CALL     1BB3H          ;und Eingabe fehlender Daten
                                   ;verlangen ( '?? ' )

```

221F D1	POP	DE	;Variablenadresse zurück
2220 C1	POP	BC	;PTZ zurück
2221 DABE1D	JP	C.1DBEH	;Nach STOP springen wenn Break ;gedrückt wurde
2224 23	INC	HL	;Zeiger +1
2225 7E	LD	A,(HL)	;A = erstes Zeichen
2226 B7	OR	A	;wurde nur 'RETURN' gedrückt ;(erstes Zeichen = 00H)
2227 2B	DEC	HL	;Zeiger -1
2228 C5	PUSH	BC	;PTZ retten
2229 CA041F	JP	Z.1F04H	;Ja: PTZ auf nächsten Befehl ;erhöhen und Variablen belassen
222C D5	PUSH	DE	;Nein: Variablenadresse retten
; Daten übernehmen			
; HL = DATA-Zeiger auf Trennzeichen (',')			
222D CDDC41	CALL	41DCH	;DOS
2230 E7	RST	20H	;TSTTYP, Typ der Variablen, die ;die Daten übernehmen soll, ;testen
2231 F5	PUSH	AF	;VT - 3 retten
2232 2019	JR	NZ,224DH	;Sprung bei numerischen Variablen
; Daten in Stringvariable übernehmen			
2234 D7	RST	10H	;Erstes Zeichen nach A
2235 57	LD	D,A	
2236 47	LD	B,A	;D = B = erstes Zeichen
2237 FE22	CP	22H	;Ist der String durch '' ;begrenzt ?
2239 2805	JR	Z,2240H	;Ja: B = D = Stringende
223B 163A	LD	D,3AH	;Nein: Stringende kann ':' (3AH)
223D 062C	LD	B,2CH	;oder ',' (2CH) sein
223F 2B	DEC	HL	;Zeiger -1
2240 CD6928	CALL	2869H	;String übernehmen
2243 F1	POP	AF	;VT - 3 zurück
2244 EB	EX	DE,HL	;DE = DATA-Zeiger
2245 215A22	LD	HL,225AH	;RET-Adr auf 225AH setzen
2248 E3	EX	(SP),HL	;HL = Variablenadresse
2249 D5	PUSH	DE	;DATA-Zeiger retten
224A C3331F	JP	1F33H	;Neuen Wert in Variable kopieren ;und weiter bei 225AH
; Daten in numerische Variable übernehmen			
224D D7	RST	10H	;Zeiger auf erstes Zeichen setzen
224E F1	POP	AF	;A = VT - 3
224F F5	PUSH	AF	
2250 014322	LD	BC,2243H	;RET-Adr auf 2243H setzen
2253 C5	PUSH	BC	; (Wert in Variable kopieren)
2254 0A600E	JP	C,0E60H	;INT- oder SNG-wert übernehmen
2257 D2650E	JP	NC,0E65H	;DBL-wert übernehmen

: Fortsetzung nach Datenübernahme

225A 2B	DEC	HL	:PTZ -1
225B D7	RST	10H	:Ende der Datenzeile erreicht ?
225C 2805	JR	Z,2263H	:Ja: weiter bei 2263H
225E FE2C	CP	2CH	:Nächste Daten mit ',' getrennt ?
2260 C27F21	JP	NZ,217FH	:Nein: Fehlerbehandlung bei 217FH
2263 E3	EX	(SP),HL	:DATA-Zeiger retten, HL = PTZ
2264 2B	DEC	HL	:PTZ -1
2265 D7	RST	10H	:READ- bzw. INPUT-Anweisung be-
			:endet ?
2266 C2FB21	JP	NZ,21FBH	:Nein: nächste Variable
			:bearbeiten
2269 D1	POP	DE	:Ja: DATA-Zeiger zurück
226A 00	NOP		:--
226B 00	NOP		
226C 00	NOP		
226D 00	NOP		
226E 00	NOP		
226F 3ADE40	LD	A,(40DEH)	:Wurde eine READ-Anweisung
			:bearbeitet ?
2272 B7	OR	A	
2273 EB	EX	DE,HL	:DE = PTZ, HL = DATA-Zeiger
2274 C2961D	JP	NZ,1D96H	:Ja: DATA-Zeiger zurückschreiben
2277 D5	PUSH	DE	:Nein: PTZ retten
2278 CDDF41	CALL	41DFH	:DOS
227B B6	OR	(HL)	:Noch Daten im Buffer ?
227C 218622	LD	HL,2286H	:HL : Text '?Extra ignored'
227F C4A728	CALL	NZ,28A7H	:Ja: Text ausgeben
2282 E1	POP	HL	:PTZ zurück
2283 C36921	JP	2169H	:Nächste Ausgabe auf Bildschirm

: Text '?Extra ignored'

2286 3F
2287 45
2288 78
2289 74
228A 72
228B 61
228C 20
228D 69
228E 67
228F 6E
2290 6F
2291 72
2292 65
2293 64
2294 0D
2295 00

; Keine Datentrennung in der aktuellen DATA-Zeile gefunden
; HL auf nächste DATA-Zeile erhöhen

2296 CD051F	CALL	1F05H	;HL bis zum Befehls- bzw. ;Zeilenende erhöhen
2299 B7	OR	A	;Zeilenende erreicht ?
229A 2012	JR	NZ,22AEH	;Nein: weiter bei 22AEH
229C 23	INC	HL	;Ja: Programmende erreicht ?
229D 7E	LD	A,(HL)	;(Zeilenpointer = 0000H ?)
229E 23	INC	HL	
229F B6	OR	(HL)	
22A0 1E06	LD	E,06H	;E = Fehlercode für OD-Error
22A2 CAA219	JP	Z,19A2H	;Ja: Fehler erzeugen
22A5 23	INC	HL	;Nein: DE = Zeilennummer
22A6 5E	LD	E,(HL)	
22A7 23	INC	HL -	
22A8 56	LD	D,(HL)	
22A9 EB	EX	DE,HL	;Zeilennummer der DATA-Zeile
22AA 22DA40	LD	(40DAH),HL	;abspeichern
22AD EB	EX	DE,HL	
22AE D7	RST	10H	;Wurde eine DATA-Zeile gefunden ?
22AF FE88	CP	88H	;Ist das erste Zeichen ein ;'DATA'-Token ?
22B1 20E3	JR	NZ,2296H	;Nein: weitersuchen
22B3 C32D22	JP	222DH	;Ja: HL = neuer DATA-Zeiger

; NEXT

22B6 110000	LD	DE,0000H	;Defaultadresse, wenn keine ;Variable angegeben wurde
22B9 C40D26	CALL	NZ,260DH	;Adresse ermitteln, wenn ein ;Variablenname angegeben wurde
22BC 22DF40	LD	(40DFH),HL	;PTZ abspeichern
22BF CD3619	CALL	1936H	;FOR-Stack mit VARPTR = DE suchen ;(nächstes FOR-Stack wenn DE = 0)
22C2 C29D19	JP	NZ,199DH	;NF-Error wenn FOR-Stack nicht ;gefunden
22C5 F9	LD	SP,HL	;SP = FOR-Stack Zeiger
22C6 22E840	LD	(40E8H),HL	;SP-Wert abspeichern
22C9 D5	PUSH	DE	;Variablenadresse retten
22CA 7E	LD	A,(HL)	;A = Step-SGN
22CB 23	INC	HL	;Zeiger +1
22CC F5	PUSH	AF	;Step-SGN retten
22CD D5	PUSH	DE	;Variablenadresse retten
22CE 7E	LD	A,(HL)	;Variablentyp holen
22CF 23	INC	HL	;Zeiger +1
22D0 B7	OR	A	;Schleifenvariable Integer ?
22D1 FAEA22	JP	M,22EAH	;Ja: weiter bei 22EAH

; NEXT für SNG-Variable

22D4	CDB109	CALL	09B1H	;X = BCDE = (HL) (Stepwert nach X ;holen)
22D7	E3	EX	(SP),HL	;Zeiger retten, HL = VARPTR
22D8	E5	PUSH	HL	;Adresse der Schleifenvariablen ;retten
22D9	CD0B07	CALL	070BH	;X = X + (HL) (Schleifenvariable ;um Stepwert erhöhen)
22DC	E1	POP	HL	;Adresse zurück
22DD	CDCB09	CALL	09CBH	;(HL) = X (neuen Wert in Variable ;kopieren)
22E0	E1	POP	HL	;Zeiger zurück (Zeigt jetzt auf ;den Endwert)
22E1	CDC209	CALL	09C2H	;BCDE = (HL) = Endwert
22E4	E5	PUSH	HL -	;Zeiger retten
22E5	CD0C0A	CALL	0A0CH	;CP X,BCDE (Schleifenvariable mit ;Endwert vergleichen)
22E8	1829	JR	2313H	;weiter bei 2313H

; NEXT für INT-Variable

22EA	23	INC	HL	;Die ersten 4 Bytes des FOR-
22EB	23	INC	HL	;Stacks sind unbenutzt
22EC	23	INC	HL	
22ED	23	INC	HL	
22EE	4E	LD	C,(HL)	;BC = Stepwert
22EF	23	INC	HL	
22F0	46	LD	B,(HL)	
22F1	23	INC	HL	
22F2	E3	EX	(SP),HL	;Zeiger retten, HL = Adresse
22F3	5E	LD	E,(HL)	;DE = Schleifenwert
22F4	23	INC	HL	
22F5	56	LD	D,(HL)	
22F6	E5	PUSH	HL	;Adresse+1 retten
22F7	69	LD	L,C	;HL = Stepwert
22F8	60	LD	H,B	
22F9	CDD20B	CALL	0BD2H	;X = HL = HL + DE (Schleifen- ;variable um Stepwert erhöhen)
22FC	3AAF40	LD	A,(40AFH)	;Überlauf ?
22FF	FE04	CP	04H	;Wurde der VT auf SNG geändert ?
2301	CAB207	JP	Z,07B2H	;Ja: OV-Error
2304	EB	EX	DE,HL	;DE = Neuer Schleifenwert
2305	E1	POP	HL	;Adresse+1 zurück
2306	72	LD	(HL),D	;Neuen Schleifenwert zurück-
2307	2B	DEC	HL	;schreiben
2308	73	LD	(HL),E	
2309	E1	POP	HL	;Zeiger zurück
230A	D5	PUSH	DE	;Schleifenwert retten
230B	5E	LD	E,(HL)	;DE = Endwert
230C	23	INC	HL	
230D	56	LD	D,(HL)	
230E	23	INC	HL	
230F	E3	EX	(SP),HL	;Zeiger retten, HL = Schleifen- ;wert

2310 CD390A	CALL	0A39H	;CP HL,DE (Schleifenwert mit Endwert vergleichen)
2313 E1	POP	HL	;Zeiger zurück
2314 C1	POP	BC	;B = Step-SGN: ;B = 01H: Schleife beendet wenn ; Schleifenwert > Endwert ;B = FFH: Schleife beendet wenn ; Schleifenwert < Endwert ; ;A = FFH: Schleifenwert < Endwert ;A = 00H: Schleifenwert = Endwert ;A = 01H: Schleifenwert > Endwert
2315 90	SUB	B	;Schleife beendet ?
2316 CDC209	CALL	09C2H	;BCDE = (HL) ;(BC = ZP auf Schleifenanfang, ;DE = Zeilennummer)
2319 2809	JR	Z,2324H	;Ja: weiter bei 2324H
; Schleife nicht beendet			
231B EB	EX	DE,HL	;HL = Zeilennummer
231C 22A240	LD	(40A2H),HL	;Als aktuelle ZN abspeichern
231F 69	LD	L,C	;HL = Zeilenpointer
2320 60	LD	H,B	
2321 C31A1D	JP	1D1AH	;FOR-Stack wieder aufbauen und ;Programm ab (HL) fortsetzen
; Schleife beendet			
2324 F9	LD	SP,HL	;SP = Stackende (aktuelles ;FOR-Stack gelöscht)
2325 22E840	LD	(40E8H),HL	;Neuen SP abspeichern
2328 2ADF40	LD	HL,(40DFH)	;HL = PTZ
232B 7E	LD	A,(HL)	;nächstes Zeichen holen
232C FE2C	CP	2CH	;Ist es ein Komma
232E C21E1D	JP	NZ,1D1EH	;Nein: Programm ab (HL) fortsetzen ;setzen
2331 D7	RST	10H	;Ja: PTZ auf nächsten Variablennamen erhöhen
2332 CDB922	CALL	22B9H	;und nächste Variable bearbeiten

: Klammerausdruck bearbeiten und Ergebnis in X ablegen

```
2335 CF          RST      08H          ;PTZ muß auf '(' stehen
2336 28          DEFB     '('
```

: Ausdruck bearbeiten und Ergebnis in X ablegen

```
2337 2B          DEC      HL           ;PTZ -1
2338 1600        LD       D,00H         ;Prioritätsflag = 0
233A D5          PUSH    DE           ;Flag retten
233B 0E01        LD       C,01H         ;Speicherprüfung: noch 2 Bytes
233D CD6319      CALL    1963H         ;frei ?
2340 CD9F24      CALL    249FH         ;1. Argument holen
2343 22F340      LD       (40F3H),HL     ;PTZ abspeichern
2346 2AF340      LD       HL,(40F3H)     ;PTZ zurückholen
2349 C1          POP      BC          ;Prioritätsflag zurück
234A 7E          LD       A,(HL)        ;A = Token nach Argument
                               ;(Operatorcode)
234B 1600        LD       D,00H         ;Operatorflag = 0
234D D6D4        SUB     0D4H           ;Vergleichsoperator ?
                               ;(< , = , > )
234F 3813        JR       C,2364H      ;Nein: weiter bei 2364H
2351 FE03        CP       03H          ;:(Tokenwert zwischen D4H und
                               ;D7H ?)
2353 300F        JR       NC,2364H   ;Nein: weiter bei 2364H
```

: Vergleichsoperatoren verarbeiten (< , = , > , <= , >= , <= , => , <>)

```
2355 FE01        CP       01H          ;CY = 1 wenn '<' gefunden
2357 17          RLA                    ;'<' : A = 01 (Bit 0 gesetzt)
                               ;'=' : A = 02 (Bit 1 gesetzt)
                               ;'>' : A = 04 (Bit 2 gesetzt)
2358 AA          XOR     D           ;A mit letztem Operator ver-
                               ;knüpfen, A = 00 wenn zweimal
                               ;der gleiche Operator angegeben
                               ;wurde
2359 BA          CP       D           ;CY = 1 wenn A = 0 !!
235A 57          LD       D,A          ;D = neuer Operatorcode
235B DA9719      JP       C,1997H     ;SN-Error wenn Operator doppelt
                               ;angegeben
235E 22D840      LD       (40D8H),HL     ;PTZ abspeichern
2361 D7          RST      10H         ;Nächsten Operator holen
2362 18E9        JR       234DH       ;Noch ein Vergleichsoperator ?
```

: Kein Vergleichsoperator gefunden

2364	7A	LD	A,D	:A = Operatorflag
2365	B7	OR	A	;Wurden Vergleichsoperatoren ;gefunden ?
2366	C2EC23	JP	NZ,23ECH	;Ja: weiter bei 23ECH
2369	7E	LD	A,(HL)	;Nein: A = Operatorcode
236A	22D840	LD	(40D8H),HL	;PTZ abspeichern
236D	D6CD	SUB	0CDH	;Verknüpfungscode gefunden ?
236F	D8	RET	C	;Nein: Fertig
2370	FE07	CP	07H	;(+, -, * , /, ;Hochpfeil, AND, OR) ?
2372	D0	RET	NC	;Nein: Fertig
2373	5F	LD	E,A	;DE = Codeoffset (0='+', 6='OR')
2374	3AAF40	LD	A,(40AFH)	;A = VT (des 1. Arguments)
2377	D603	SUB	03H-	;Stringargument ?
2379	B3	OR	E	;und Code = '+' ?
237A	CA8F29	JP	Z.298FH	;Ja: Stringaddition bei 298FH

: Prioritätsprüfung

237D	219A18	LD	HL,189AH	;HL = Zeiger auf Prioritäts- ;tabelle
2380	19	ADD	HL,DE	;Offset addieren
2381	78	LD	A,B	;A = letzte Priorität ;(Ist am Anfang = 0 !)
2382	56	LD	D,(HL)	;D = aktuelle Priorität
2383	BA	CP	D	;Beide Prioritätswert vergleichen
2384	D0	RET	NC	;Zwischenergebnis zuerst be- ;rechnen wenn der alte Operator ;höhere Priorität hatte
2385	C5	PUSH	BC	;Letzte Priorität retten
2386	014623	LD	BC,2346H	;RET-Adr auf 2346H setzen
2389	C5	PUSH	BC	
238A	7A	LD	A,D	;A = neue Priorität
238B	FE7F	CP	7FH	;Potenzberechnung ?
238D	CAD423	JP	Z.23D4H	;Ja: weiter bei 23D4H
2390	FE51	CP	51H	;Logische Verknüpfung (AND, OR) ?
2392	DAE123	JP	C.23E1H	;Ja: weiter bei 23E1H

; Operatoren '+', '-', '*', und '/' bearbeiten
 ; 1. Argument (bzw. Zwischenergebnis) im Stack ablegen

```

2395 212141      LD      HL,4121H      ;HL = Zeiger auf X
2398 B7          OR      A              ;CY = 0
2399 3AAF40      LD      A,(40AFH)      ;A = VT
239C 3D          DEC      A              ;A -3
239D 3D          DEC      A              ;Ist X im STR-Format ?
239E 3D          DEC      A
239F CAF60A      JP      Z,0AF6H      ;Ja: TM-Error (Für Strings ist
                                ;nur '+' erlaubt und dieser
                                ;Operator wurde bereits
                                ;abgefragt)
                                ;BC = INT-Wert

23A2 4E          LD      C,(HL)
23A3 23          INC      HL
23A4 46          LD      B,(HL)
23A5 C5          PUSH     BC              ;INT-Wert ins Stack
23A6 FAC523      JP      M,23C5H      ;Fertig wenn X im INT-Format
23A9 23          INC      HL              ;BC = MSBs des SNG-Werts
23AA 4E          LD      C,(HL)
23AB 23          INC      HL
23AC 46          LD      B,(HL)
23AD C5          PUSH     BC              ;MSBs des SNG-Werts ins Stack
23AE F5          PUSH     AF              ;VT-3 retten
23AF B7          OR      A              ;X im SNG-Format ? (CY = 0)
23B0 E2C423      JP      PO,23C4H      ;Ja: Fertig
23B3 F1          POP      AF              ;Nein: VT-3 zurück
23B4 23          INC      HL
23B5 3803        JR      C,23BAH      ;Sprung wird nie ausgeführt
23B7 211D41      LD      HL,411DH      ;LSBs des DBL-Werts ins Stack
23BA 4E          LD      C,(HL)      ;retten
23BB 23          INC      HL
23BC 46          LD      B,(HL)
23BD 23          INC      HL
23BE C5          PUSH     BC
23BF 4E          LD      C,(HL)
23C0 23          INC      HL
23C1 46          LD      B,(HL)
23C2 C5          PUSH     BC
23C3 06F1        LD      B,0F1H      ;--
*23C4 F1         POP      AF              ;VT-3 zurück (bei INT- oder SNG-
                                ;Wert)

23C5 C603        ADD      A,03H        ;A +3
23C7 4B          LD      C,E          ;C = Offset des Operatorcodes
23C8 47          LD      B,A          ;B = VT
23C9 C5          PUSH     BC              ;Beides ins Stack retten
23CA 010624      LD      BC,2406H      ;RET-Adr auf 2406H setzen
23CD C5          PUSH     BC
23CE 2AD840      LD      HL,(40D8H)   ;PTZ zurück nach HL
23D1 033A23      JP      233AH        ;Nächstes Argument bearbeiten

```

; Potenzfunktion berechnen

23D4 CDB10A	CALL	0AB1H	;X = CSNG (X)
23D7 CDA409	CALL	09A4H	;(SP) = X
23DA 01F213	LD	BC,13F2H	;BC = Adresse der Potenzfunktion
23DD 167F	LD	D,7FH	;D = Prioritätscode
23DF 18EC	JR	23CDH	;2. Argument holen und Funktion berechnen

; Logische Verknüpfung bearbeiten

23E1 D5	PUSH	DE	;Prioritätscode retten
23E2 CD7F0A	CALL	0A7FH	;HL = X = CINT(X)
23E5 D1	POP	DE	;Prioritätscode zurück
23E6 E5	PUSH	HL	;1. Argument retten
23E7 01E925	LD	BC,25E9H	;BC = Adresse der AND/OR Routine
23EA 18E1	JR	23CDH	;2. Argument holen und Verknüpfung bearbeiten

; Vergleichsoperatoren bearbeiten

23EC 78	LD	A,B	;A = Prioritätscode
23ED FE64	CP	64H	;Hatte der letzte Operator eine höhere Priorität ?
23EF D0	RET	NC	;Ja: Zwischenergebnis berechnen
23F0 C5	PUSH	BC	;Nein: Prioritätscode retten
23F1 D5	PUSH	DE	;Operatorcode retten
23F2 110464	LD	DE,6404H	;D = aktuelle Priorität, ;E = Offset für Grundrechenarten ;(siehe Tabellen ab 18ABH)
23F5 21B825	LD	HL,25B8H	;RET-Adr auf 25B8H setzen
23F8 E5	PUSH	HL	
23F9 E7	RST	20H	;TSTTYP, String ?
23FA C29523	JP	NZ,2395H	;Nein: Zwischenergebnis ins Stack retten
23FD 2A2141	LD	HL,(4121H)	;Ja: HL = Vektoradresse
2400 E5	PUSH	HL	;Adresse retten
2401 018C25	LD	BC,258CH	;RET-Adr auf 258CH (Stringvergleich) setzen
2404 18C7	JR	23CDH	;2. Argument holen und Funktion ausführen

: Zwischenergebnis berechnen

: 1. Wert ist im Stack, 2. Wert ist in X

2406	C1	POP	BC	;VT des 1. Arguments zurück
2407	79	LD	A,C	;A = Offset des Operatorcodes
2408	32B040	LD	(40B0H),A	;Codeoffset abspeichern
240B	78	LD	A,B	;A = VT
240C	FE08	CP	08H	;1. Argument im DBL-Format ?
240E	2828	JR	Z,2438H	;Ja: weiter bei 2438H
2410	3AAF40	LD	A,(40AFH)	;A = VT des 2. Arguments
2413	FE08	CP	08H	;2. Argument im DBL-Format ?
2415	CA6024	JP	Z,2460H	;Ja: weiter bei 2460H
2418	57	LD	D,A	;D = VT des 2. Arguments
2419	78	LD	A,B	;A = VT des 1. Arguments
241A	FE04	CP	04H	;1. Argument im SNG-Format ?
241C	CA7224	JP	Z,2472H	;Ja: weiter bei 2472H
241F	7A	LD	A,D	;A = VT des 2. Arguments
2420	FE03	CP	03H	;2. Argument im STR-Format ?
2422	CAF60A	JP	Z,0AF6H	;Ja: TM-Error
2425	D27C24	JP	NC,247CH	;weiter bei 247CH wenn das ;2. Argument im SNG-Format ist

: 1. oder 2. Argument im INT-Format

2428	21BF18	LD	HL,18BFH	;HL = Zeiger auf die Sprung- ;tabelle der Grundrechenarten ;im INT-Format
242B	0600	LD	B,00H	;BC = Operatoroffset
242D	09	ADD	HL,BC	;Offset 2 mal addieren
242E	09	ADD	HL,BC	;(2 Byte Adresse)
242F	4E	LD	C,(HL)	;Adresse nach BC laden
2430	23	INC	HL	
2431	46	LD	B,(HL)	
2432	D1	POP	DE	;DE = 1. Argument
2433	2A2141	LD	HL,(4121H)	;Hl = 2. Argument
2436	C5	PUSH	BC	;Adresse ins Stack
2437	C9	RET		;und Routine ausführen

: 1. Argument im DBL-Format

2438	CDDBOA	CALL	0ADBH	;X = CDBL(X) (2. Argument ins ;DBL-Format umwandeln)
243B	CDFC09	CALL	09FCH	;Y = X (2. Argument nach Y)
243E	E1	POP	HL	;1. Argument aus dem Stack holen
243F	221F41	LD	(411FH),HL	;und nach X laden
2442	E1	POP	HL	
2443	221D41	LD	(411DH),HL	
2446	C1	POP	BC	
2447	D1	POP	DE	
2448	CDB409	CALL	09B4H	;X = BCDE
244B	CDDBOA	CALL	0ADBH	;X = CDBL(X) (1. Argument ins ;DBL-Format umwandeln)

```

244E 21AB18          LD      HL,18ABH      ;HL = Zeiger auf die Sprung-
                               ;tabelle der Grundrechenarten
                               ;im DBL-Format
2451 3AB040          LD      A,(40B0H)     ;A = Operatorcodeoffset
2454 07              RLCA                      ; * 2 (2 Bytes Adresse)
2455 C5              PUSH     BC              ;BC retten
2456 4F              LD      C,A              ;BC = Tabellenoffset
2457 0600            LD      B,00H
2459 09              ADD     HL,BC              ;Offset addieren
245A C1              POP      BC              ;BC zurück
245B 7E              LD      A,(HL)          ;HL = Routinenadresse
245C 23              INC     HL
245D 66              LD      H,(HL)
245E 6F              LD      L,A
245F E9              JP      (HL)          ;Routine ausführen

```

: 2. Argument im DBL-Format

```

2460 C5              PUSH     BC              ;VT um Offset retten
2461 CDFC09          CALL    09FCH           ;Y = X (2. Argument nach Y)
2464 F1              POP      AF              ;VT zurück
2465 32AF40          LD      (40AFH),A      ;VT abspeichern
2468 FE04            CP      04H            ;1. Argument im SNG-Format ?
246A 28DA            JR      Z,2446H       ;Ja: 1. Argument vom Stack holen
                               ;und ins DBL-Format bringen
246C E1              POP      HL              ;Nein: 1. Argument ist im
                               ;INT-Format: HL = 1. Argument
246D 222141          LD      (4121H),HL     ;1. Argument nach X bringen
2470 18D9            JR      244BH          ;und ins DBL-Format umwandeln

```

* : 1. Argument im SNG-Format

```

2472 CDB10A          CALL    0AB1H           ;X = CSNG(X) (2. Argument ins
                               ;SNG-Format umwandeln)
2475 C1              POP      BC              ;1. Argument aus dem Stack
2476 D1              POP      DE              ;holen
2477 21B518          LD      HL,18B5H       ;HL = Zeiger auf die Sprung-
                               ;tabelle
247A 18D5            JR      2451H          ;Funktion berechnen

```

: 2. Argument im SNG-Format, 1. Argument im INT-Format

```

247C E1              POP      HL              ;1. Argument zurück
247D CDA409          CALL    09A4H           ;(SP) = X (2. Argument ins Stack
                               ;retten)
2480 CDCF0A          CALL    0ACFH           ;X = CSNG(HL)
2483 CDBF09          CALL    09BFH           ;BCDE = X = 1. Argument
2486 E1              POP      HL              ;1. Argument aus dem Stack
2487 222341          LD      (4123H),HL     ;nach X bringen
248A E1              POP      HL
248B 222141          LD      (4121H),HL
248E 18E7            JR      2477H          ;weiter bei 2477H

```

```

; IDIV: X = DE / HL
; Dividiert zwei Integer-Zahlen mit Ergebnis im SNG-Format
; I: DE = Dividend
;   HL = Divisor
; O: X = Quotient

```

```

2490 E5          PUSH    HL          ;Divisor retten
2491 EB          EX       DE,HL      ;HL = Dividend
2492 CDCF0A      CALL    0ACFH       ;X = CSNG(DE) (X = Dividend)
2495 E1          POP     HL          ;Dividend zurück
2496 CDA409      CALL    09A4H       ;(SP) = X (Dividend in Stack)
2499 CDCF0A      CALL    0ACFH       ;X = CSNG(HL) (X = Divisor)
249C C3A008      JP      08A0H       ;X = (SP) / X (SDIV ausführen)

```

```

; Argument bei (PTZ) decodieren und Ergebnis in X ablegen

```

```

249F D7          RST     10H         ;Operand angegeben ?
24A0 1E28        LD      E,28H          ;E = Fehlercode für MO-Error
24A2 CAA219      JP      Z,19A2H        ;Nein: MO-Error
24A5 DA6C0E      JP      C,0E6CH         ;Ja: Ziffer angegeben ?
                                   ;Ja: Zahl decodieren und Ergebnis
                                   ;in X ablegen
24A8 CD3D1E      CALL    1E3DH          ;Nein: Variable angegeben ?
24AB D24025      JP      NC,2540H        ;Ja: weiter bei 2540H
24AE FECD        CP      OCDH          ;'+'-Token ? (Positives
                                   ;Vorzeichen) ?
24B0 28ED        JR      Z,249FH         ;Ja: Übergehen, nächstes Zeichen
                                   ;holen
24B2 FE2E        CP      2EH           ;'.' (Dezimalpunkt) ?
24B4 CA6C0E      JP      Z,0E6CH         ;Ja: Zahl decodieren
24B7 FECE        CP      0CEH          ;'--'-Token ? (negatives
                                   ;Vorzeichen) ?
24B9 CA3225      JP      Z,2532H        ;Ja: weiter bei 2532H
24BC FE22        CP      22H           ;'"' (Stringkonstante) ?
24BE CA6628      JP      Z,2866H        ;Ja: weiter bei 2866H
24C1 FE6B        CP      0CBH          ;'NOT'-Token ?
24C3 CAC425      JP      Z,25C4H        ;Ja: weiter bei 25C4H
24C6 FE26        CP      26H           ;'&' ? (Hexadezimale Konstante) ?
24C8 CAE334      JP      Z,34E3H        ;Ja: weiter bei 34E3H
24CB FEC3        CP      0C3H          ;'ERR'-Token ?
24CD 200A        JR      NZ,24D9H       ;Nein: weiter bei 24D9H

```

```

; ERR

```

```

24CF D7          RST     10H         ;PTZ erhöhen
24D0 3A9A40      LD      A,(409AH)      ;A = Letzter Fehlercode
24D3 E5          PUSH    HL          ;PTZ retten
24D4 CDF827      CALL    27F8H         ;X = HL = A (ohne Vorzeichen)
24D7 E1          POP     HL          ;PTZ zurück
24D8 C9          RET

```

```

; Nicht 'ERR'

```

```

24D9 FEC2        CP      0C2H          ;'ERL'-Token ?
24DB 200A        JR      NZ,24E7H       ;Nein: weiter bei 24E7H

```

; ERL

24DD D7	RST	10H	;PTZ erhöhen
24DE E5	PUSH	HL	;PTZ retten
24DF 2AEA40	LD	HL,(40EAH)	;HL = ZN der letzten Fehlerzeile
24E2 CD660C	CALL	0C66H	;X = HL (SNG) (ohne Vorzeichen)
24E5 E1	POP	HL	;PTZ zurück
24E6 C9	RET		

; Nicht 'ERL'

24E7 FEC0	CP	0C0H	;'VARPTR'-Token ?
24E9 2014	JR	NZ,24FFH	;Nein: weiter bei 24FFH

; VARPTR

24EB D7	RST	10H	;PTZ erhöhen
24EC CF	RST	08H	;Jetzt muß '(' folgen
24ED 28	DEFB	'('	
24EE CD0D26	CALL	260DH	;Adresse der angegebenen ;Variablen nach DE laden, ;DE = 0000H wenn die Variable ;nicht gefunden wurde ;Klammer geschlossen ?
24F1 CF	RST	08H	
24F2 29	DEFB	')'	
24F3 E5	PUSH	HL	;PTZ retten
24F4 EB	EX	DE,HL	;HL = Variablenadresse
24F5 7C	LD	A,H	;Adresse = 0000H ?
24F6 B5	OR	L	
24F7 CA4A1E	JP	Z,1E4AH	;Ja: FC-Error
24FA CD9A0A	CALL	0A9AH	;Nein: X = HL (INT)
24FD E1	POP	HL	;PTZ zurück
24FE C9	RET		

; Nicht 'VARPTR'

24FF FEC1	CP	0C1H	;'USR'-Token ?
2501 C37A3F	JP	3F7AH	;Colour-Basic-Token abfangen ;weiter bei 27FEH wenn ;'USR'-Token gefunden
2504 FEC5	CP	0C5H	;'INSTR'-Token ?
2506 CA9D41	JP	Z,419DH	;Ja: weiter bei 419DH
2509 FEC8	CP	0C8H	;'MEM'-Token ?
250B CAC927	JP	Z,27C9H	;Ja: weiter bei 27C9H
250E FEC7	CP	0C7H	;'TIMES'-Token ?
2510 CA7641	JP	Z,4176H	;Ja: weiter bei 4176H
2513 FEC6	CP	0C6H	;'CHECK'-Token ?
2515 CA3201	JP	Z,0132H	;Ja: weiter bei 0132H
2518 FEC9	CP	0C9H	;'INKEYS'-Token ?
251A CA9D01	JP	Z,019DH	;Ja: weiter bei 019DH
251D FEC4	CP	0C4H	;'STRINGS'-Token ?
251F CA2F2A	JP	Z,2A2FH	;Ja: weiter bei 2A2FH
2522 FEBE	CP	0BEH	;'FN'-Token ?
2524 CA5541	JP	Z,4155H	;Ja: weiter bei 4155H

2527 D6D7	SUB	0D7H	;Funktionstoken gefunden ?
2529 D24E25	JP	NC,254EH	;Ja: weiter bei 254EH
252C CD3523	CALL	2335H	;Nein: Es kann nur ein Klammer- ;ausdruck bei (PTZ) stehen, alle ;anderen Möglichkeiten wurden ;bereits abgefangen
252F CF	RST	08H	;Klammer geschlossen ?
2530 29	DEFB	')'	
2531 C9	RET		

; Negatives Vorzeichen verarbeiten

2532 167D	LD	D,7DH	;D = Prioritätscode (nächste ;Priorität nach Potenzfunktion)
2534 CD3A23	CALL	233AH	;Argument nach X holen
2537 2AF340	LD	HL,(40F3H)	;PTZ holen
253A E5	PUSH	HL	;und retten
253B CD7B09	CALL	097BH	;Ergebnis typrichtig negieren
253E E1	POP	HL	;PTZ zurück
253F C9	RET		

; Variable als Operand verarbeiten

2540 CD0D26	CALL	260DH	;Adresse der Variablen ermitteln
2543 E5	PUSH	HL	;PTZ retten
2544 EB	EX	DE,HL	;HL = Adresse
2545 222141	LD	(4121H),HL	;Adresse abspeichern
2548 E7	RST	20H	;TSTYP, String ?
2549 C4F709	CALL	NZ,09F7H	;Nein: X = (HL) (Typrichtig)
254C E1	POP	HL	;PTZ zurück
254D C9	RET		

; Funktionstoken gefunden

; A = 00H für SGN, 01H für INT ... 22H für RIGHTS und 23H für MID\$

; (siehe Keyword- und Adressentabelle 1608H ff)

254E 0600	LD	B,00H	;MSB des Offsets = 00H
2550 07	RLCA		;A = A * 2 (2 Bytes Adresse)
2551 4F	LD	C,A	;BC = Offset für Adressentabelle
2552 C5	PUSH	BC	;Offset retten
2553 D7	RST	10H	;PTZ erhöhen
2554 79	LD	A,C	;A = Offset-LSB
2555 FE41	CP	41H	;LSB > 41H ?
2557 3816	JR	C,256FH	;Nein: weiter bei 256FH

: 1. Argument von LEFT\$, RIGHT\$ oder MID\$ bearbeiten

2559	CD3523	CALL	2335H	;Klammerausdruck bearbeiten
255C	CF	RST	08H	;Nach dem 1. Argument muß ein
255D	2C	DEFB	','	;Komma folgen
255E	CD40A	CALL	0AF4H	;TM-Error wenn das 1. Argument
				;kein String war
2561	EB	EX	DE,HL	;DE = PTZ
2562	2A2141	LD	HL,(4121H)	;HL = Adresse des 1. Arg
2565	E3	EX	(SP),HL	;Adresse retten
2566	E5	PUSH	HL	;Offset zurück ins Stack
2567	EB	EX	DE,HL	;HL = PTZ
2568	CD1C2B	CALL	2B1CH	;2. Argument (Zahl) nach DE holen
256B	EB	EX	DE,HL	;DE = PTZ, HL = 2. Argument
256C	E3	EX	(SP),HL	;2. Argument retten, HL = Offset
256D	1814	JR	2583H	;weiter bei 2583H

: Funktionsargument holen und Funktion ausführen

256F	CD2C25	CALL	252CH	;Klammerausdruck bearbeiten
2572	E3	EX	(SP),HL	;PTZ retten, HL = Offset
2573	7D	LD	A,L	;A = LSB des Offsets
2574	FE0C	CP	OCH	;LSB < OCH ?
				;(SGN/INT/ABS/FRE/INP/POS) ?
2576	3807	JR	C,257FH	;Ja: Funktion ausführen
2578	FE1B	CP	1BH	;Nein: LSB < 1BH ? (SQR/RND/LOG
				;EXP/COS/SIN/TAN/ATN) ?
257A	E5	PUSH	HL	;Offset retten
257B	DCB10A	CALL	C,0AB1H	;Ja: X = CSNG (X)
257E	E1	POP	HL	;Offset zurück
257F	113E25	LD	DE,253EH	;RET-Adr auf 253EH setzen
2582	D5	PUSH	DE	
2583	010816	LD	BC,1608H	;BC = Zeiger auf Sprungtabelle
2586	09	ADD	HL,BC	;Offset addieren
2587	4E	LD	C,(HL)	;Adresse nach HL laden
2588	23	INC	HL	
2589	66	LD	H,(HL)	
258A	69	LD	L,C	
258B	E9	JP	(HL)	;und Funktion ausführen

```

; Stringvergleich
; I: (SP-2) = RET-Adr auf 25B8H
;   (SP)   = Vektoradresse des 1. Strings
;   X     = Vektoradresse des 2. Strings
; O: A    = FFH wenn 1.String < 2.String
;         = 00H wenn 1.String = 2.String
;         = 01H wenn 1.String > 2.String

```

258C	CDD729	CALL	29D7H	;2. Argument auf STR-Format ;testen, HL: Vektor des ;2. Strings
258F	7E	LD	A,(HL)	;A = LEN (2.Str)
2590	23	INC	HL	;BC = Adresse (2.Str)
2591	4E	LD	C,(HL)	
2592	23	INC	HL	
2593	46	LD	B,(HL)	
2594	D1	POP	DE	;Vektoradresse des 1. Strings ;zurück nach DE
2595	C5	PUSH	BC	;Adresse
2596	F5	PUSH	AF	;und Länge des 2. Strings retten
2597	CDDE29	CALL	29DEH	;HL: Vektor des 1. Strings
259A	D1	POP	DE	;D = Länge des 2. Strings
259B	5E	LD	E,(HL)	;E = Länge des 1. Strings
259C	23	INC	HL	;BC = Adresse des 1. Strings
259D	4E	LD	C,(HL)	
259E	23	INC	HL	
259F	46	LD	B,(HL)	
25A0	E1	POP	HL	;Adresse des 2. Strings nach HL
25A1	7B	LD	A,E	;Beide Zähler
25A2	B2	OR	D	;gleich Null ?
25A3	C8	RET	Z	;Ja: Fertig
25A4	7A	LD	A,D	;A = 2. Zähler
25A5	D601	SUB	01H	;2. Zähler gleich Null ?
25A7	D8	RET	C	;Ja: Fertig (A = FFH)
25A8	AF	XOR	A	;A = 00H
25A9	BB	CP	E	;1. Zähler gleich Null ?
25AA	3C	INC	A	;A = 01H wenn ja
25AB	D0	RET	NC	;Ja: Fertig (A = 01H)
25AC	15	DEC	D	;2. Zähler -1
25AD	1D	DEC	E	;1. Zähler -1
25AE	0A	LD	A,(BC)	;Nächstes Zeichen des 1. Strings
25AF	BE	CP	(HL)	;mit Zeichen des 2. Strings ver- ;gleichen
25B0	23	INC	HL	;2. Zeiger +1
25B1	03	INC	BC	;1. Zeiger +1
25B2	28ED	JR	Z,25A1H	;Beide identisch: Nächste Zeichen ;vergleichen
25B4	3F	CCF		;CY negieren
25B5	C36009	JP	0960H	;A=FFH wenn CY=1 (1.Str < 2.Str) ;A=01H wenn CY=0 (1.Str > 2.Str)

```

; Vergleichsergebnis auswerten
; I: A = FFH wenn 1. Argument < 2. Argument
;     00H wenn 1. Argument = 2. Argument
;     01H wenn 1. Argument > 2. Argument

25B8 3C          INC      A          ;A = A + 1 (CY=1 wenn A=FFH war)
25B9 8F          ADC      A,A       ;A = 01H : 1.Arg < 2.Arg
                                         ;A = 02H : 1.Arg = 2.Arg
                                         ;A = 04H : 1.Arg > 2.Arg

25BA C1          POP      BC       ;Vergleichsoperatorcode zurück
                                         ;(siehe 2355H ff.)
25BB A0          AND      B          ;Bits der erfüllten
                                         ;Operatoren = 1
25BC C6FF        ADD      A,0FFH    ;A = A + FFH, CY = 1 wenn eine
                                         ;Bedingung erfüllt war (Überlauf
                                         ;wenn A <> 0 war)
25BE 9F          SBC      A,A       ;A = 00H = 0 wenn nicht erfüllt
                                         ;sonst A = FFH = -1
25BF CD8D09      CALL     098DH    ;X = HL = A (mit Vorzeichen)
25C2 1812        JR       25D6H    ;zurück nach 2346H

; NOT

25C4 165A        LD       D,5AH     ;Prioritätscode = 5AH (noch vor
                                         ;AND und OR)
25C6 CD3A23      CALL     233AH    ;Argument nach X
25C9 CD7F0A      CALL     0A7FH    ;HL = X = CINT (X)
25CC 7D          LD       A,L       ;Ergebnis negieren
25CD 2F          CPL
25CE 6F          LD       L,A
25CF 7C          LD       A,H
25D0 2F          CPL
25D1 67          LD       H,A
25D2 222141      LD       (4121H),HL ;und zurückschreiben
25D5 C1          POP      BC       ;RET-Adr löschen
25D6 C34623      JP       2346H    ;und zurück nach 2346H

; RST 20H
; TSTTYP: Testet aktuellen VT und setzt Flags entsprechend
; I: -
; O: A = VT - 3
;     INT: A = FFH, Z = 0, CY = 1, S = 1
;     STR: A = 00H, Z = 1, CY = 1, S = 0
;     SNG: A = 01H, Z = 0, CY = 1, S = 0
;     DBL: A = 05H, Z = 0, CY = 0, S = 0

25D9 3AAF40      LD       A,(40AFH) ;A = VT
25DC FE08        CP       08H       ;DBL ?
25DE 3005        JR       NC,25E5H ;Ja: weiter bei 25E5H
25E0 D603        SUB      03H       ;Nein: A = VT - 3
25E2 B7          OR       A          ;Flags setzen
25E3 37          SCF          ;CY = 1
25E4 C9          RET
25E5 D603        SUB      03H       ;A = VT - 3
25E7 B7          OR       A          ;Flags setzen
25E8 C3          RET

```

; Adresse suchen bzw. Variable erzeugen
 ; BC = 1. und 2. Zeichen des Variablennamens
 ; D = Typcode der Variablen

2652	7A	LD	A,D	;A = Typcode
2653	32AF40	LD	(40AFH),A	;als VT ablegen
2656	D7	RST	10H	;PTZ erhöhen
2657	3ADC40	LD	A,(40DCH)	;Feldvariablen freigegeben ?
265A	B7	OR	A	;(siehe 1CA1H ff)
265B	C26426	JP	NZ,2664H	;Nein: Normale Variable erzeugen
265E	7E	LD	A,(HL)	;Ja: A = nächstes Zeichen nach ;Variablennamen
265F	D628	SUB	28H	;Klammer gefunden ?
2661	CAE926	JP	Z,26E9H	;Ja: Feldvariable verarbeiten
2664	AF	XOR	A	;A = 00
2665	32DC40	LD	(40DCH),A	;Feldvariablen wieder freigegeben
2668	E5	PUSH	HL	;PTZ retten
2669	D5	PUSH	DE	;Typcode retten
266A	2AF940	LD	HL,(40F9H)	;HL = Startadresse der einfachen ;Variablen
266D	EB	EX	DE,HL	;DE = HL
266E	2AFB40	LD	HL,(40FBH)	;HL = Endadresse der einfachen ;Variablen
2671	DF	RST	18H	;Ende der einfachen Variablen ;erreicht ?
2672	E1	POP	HL	;Typcode zurück
2673	2819	JR	Z,268EH	;Ja: Variable neu anlegen
2675	1A	LD	A,(DE)	;A = Typcode der Variable auf die ;DE zeigt
2676	6F	LD	L,A	;Typcode nach L laden
2677	BC	CP	H	;und mit gesuchtem Code ;vergleichen
2678	13	INC	DE	;Zeiger +1
2679	200B	JR	NZ,2686H	;Sprung wenn Typcodes ungleich
267B	1A	LD	A,(DE)	;2. Zeichen des Namens
267C	B9	CP	C	;vergleichen
267D	2007	JR	NZ,2686H	;Sprung wenn ungleich
267F	13	INC	DE	;Zeiger +1
2680	1A	LD	A,(DE)	;1. Zeichen des Namens
2681	B8	CP	B	;vergleichen
2682	CACC26	JP	Z,26CCH	;Sprung wenn Variable gefunden
2685	3E13	LD	A,13H	;--
*2686	13	INC	DE	;Zeiger +1
2687	13	INC	DE	;Zeiger +1
2688	E5	PUSH	HL	;Typcode retten
2689	2600	LD	H,00H	;HL = Länge der gefundenen ;Variablen
268B	19	ADD	HL,DE	;HL auf nächste Variable erhöhen
268C	18DF	JR	266DH	;und Vergleich wiederholen

; Variable nicht gefunden

268E 7C	LD	A,H	;A = Typcode
268F E1	POP	HL	;PTZ zurück
2690 E3	EX	(SP),HL	;PTZ retten, HL = RET-Adr
2691 F5	PUSH	AF	;Typcode retten
2692 D5	PUSH	DE	;Zeiger auf Ende der einfachen ;Variablen retten
2693 11F124	LD	DE,24F1H	;Kam der CALL auf 260DH von der ;'VARPTR'-Funktion ?
2636 DF	RST	18H	;Ist die RET-Adr gleich 24F1H ?
2697 2836	JR	Z,26CFH	;Ja: weiter bei 26CFH
2699 114325	LD	DE,2543H	;Nein: Kam der CALL von 2540H ?
269C DF	RST	18H	;Ist die RET-Adr gleich 2543H ?
269D D1	POP	DE	;Zeiger zurück
269E 2835	JR	Z,26D5H	;Ja: weiter bei 26D5H

; Neue Variable anlegen

26A0 F1	POP	AF	;Typcode zurück
26A1 E3	EX	(SP),HL	;RET-Adr retten, PTZ zurück
26A2 E5	PUSH	HL	;PTZ retten
26A3 C5	PUSH	BC	;Namen retten
26A4 4F	LD	C,A	;C = Typcode
26A5 0600	LD	B,00H	;B = 00
26A7 C5	PUSH	BC	;Typcode retten ;Gesamtlänge der Variablen ;errechnen:
26A8 03	INC	BC	;BC + 1 für Typcode
26A9 03	INC	BC	;BC + 2 für Namen
26AA 03	INC	BC	
26AB 2AFD40	LD	HL,(40FDH)	;HL = Anfangsadresse des freien ;Speichers
26AE E5	PUSH	HL	;Adresse retten
26AF 09	ADD	HL,BC	;+ Gesamtlänge ergibt neue ;Anfangsadresse des freien ;Speichers
26B0 C1	POP	BC	;Alte Anfangsadresse zurück
26B1 E5	PUSH	HL	;Neue Anfangsadresse retten
26B2 CD5519	CALL	1955H	;Speicherplatz prüfen und ;Speicher verschieben um Platz ;für die neue Variable zu ;schaffen
26B5 E1	POP	HL	;Neue Anfangsadresse zurück
26B6 22FD40	LD	(40FDH),HL	;und abspeichern
26B9 60	LD	H,B	;HL = Neue Endadresse der
26BA 63	LD	L,C	;einfachen Variablen
26BB 22FB40	LD	(40FBH),HL	;Adresse abspeichern

26BE 2B	DEC	HL	:Zeiger -1
26BF 3600	LD	(HL),00H	:Speicher für neue Variable :löschen
26C1 DF	RST	18H	:Fertig ?
26C2 20FA	JR	NZ,26BEH	:Nein: weitermachen
26C4 D1	POP	DE	:Typcode zurück, HL = Adresse :der neuen Variablen
26C5 73	LD	(HL),E	:Typcode abspeichern
26C6 23	INC	HL	:Zeiger +1
26C7 D1	POP	DE	:Namen zurück nach DE
26C8 73	LD	(HL),E	:2. Zeichen abspeichern
26C9 23	INC	HL	:Zeiger +1
26CA 72	LD	(HL),D	:1. Zeichen abspeichern
26CB EB	EX	DE,HL	:DE = Zeiger auf die Mantisse der :neuen Variablen
26CC 13	INC	DE -	:DE = Adresse der Variablen
26CD E1	POP	HL	:PTZ zurück
26CE C9	RET		

: VARPTR-Funktion: Variable nicht gefunden

26CF 57	LD	D,A	:DE = 0000H
26D0 5F	LD	E,A	
26D1 F1	POP	AF	:Stack korrigieren
26D2 F1	POP	AF	
26D3 E3	EX	(SP),HL	:RET-Adr ins Stack, PTZ zurück
26D4 C9	RET		:Fertig

: Variable bei der Ausdrucksanalyse (2337H ff) nicht gefunden

: Ergebnis auf 0 setzen

26D5 322441	LD	(4124H),A	:Exp (X) = 0 -> X = 0
26D8 C1	POP	BC	:Stack korrigieren
26D9 67	LD	H,A	:HL = 0000H
26DA 6F	LD	L,A	
26DB 222141	LD	(4121H),HL	:X (INT) auf 0 setzen
26DE E7	RST	20H	:TSTTYP, String ?
26DF 2006	JR	NZ,26E7H	:Nein: X ist ok
26E1 212819	LD	HL,1928H	:Ja: Vektoradresse des Nullstrings
26E4 222141	LD	(4121H),HL	:nach X laden
26E7 E1	POP	HL	:PTZ zurück
26E8 C9	RET		

```

: Feldvariable erkannt
: BC = Variablenname
: HL = PTZ
: A = 00H

```

```

26E9 E5          PUSH    HL          ;PTZ retten
26EA 2AAE40      LD      HL,(40AEH) ;L = Typcode, H = DIM-Flag
26ED E3          EX      (SP),HL    ;HL retten. PTZ zurück
26EE 57          LD      D,A        ;D = 0 (Anzahl der Dimensionen)
26EF D5          PUSH   DE          ;Register retten
26F0 C5          PUSH   BC
26F1 CD451E      CALL   1E45H       ;Nächste Dimension von (PTZ)
                    ;holen
26F4 C1          POP     BC        ;Register zurück
26F5 F1          POP     AF
26F6 EB          EX      DE,HL     ;DE = PTZ, HL = Dimensionswert
26F7 E3          EX      (SP),HL   ;Dimensionswert retten, HL zurück
26F8 E5          PUSH   HL         ;HL wieder ins Stack setzen
26F9 EB          EX      DE,HL     ;HL = PTZ
26FA 3C          INC     A          ;Dimensionszähler +1
26FB 57          LD      D,A        ;D = Zähler
26FC 7E          LD      A,(HL)     ;Noch eine Dimension angegeben ?
26FD FE2C        CP      2CH       ;Komma als Trennung gefunden ?
26FF 28EE        JR      Z,26EFH   ;Ja: nächste Dimension holen
2701 CF          RST    08H        ;Nein: Klammer geschlossen ?
2702 29          DEFB   ')'
2703 22F340      LD      (40F3H),HL ;PTZ abspeichern
2706 E1          POP     HL         ;Typcode und DIM-Flag zurück
2707 22AE40      LD      (40AEH),HL ;und wieder ins RAM schreiben
270A D5          PUSH   DE          ;Dimensionszähler retten
                    ;Im Stack stehen jetzt die
                    ;einzelnen Dimensionswerte und
                    ;als Abschluß die Anzahl der
                    ;Dimensionen
270B 2AFB40      LD      HL,(40FBH) ;HL = Zeiger auf den Anfang des
                    ;Feldvariablenspeichers
270E 3E19        LD      A,19H      ;--
*270F 19        ADD     HL,DE      ;Feldgröße aufaddieren. HL zeigt
                    ;jetzt auf das nächste Feld
2710 EB          EX      DE,HL
2711 2AFD40      LD      HL,(40FDH) ;DE = Zeiger auf das Ende des
                    ;Feldvariablenspeichers
2714 EB          EX      DE,HL
2715 DF          RST    18H        ;Ende der Feldvariablen
                    ;erreicht ?
2716 3AAF40      LD      A,(40AFH)  ;A = Typcode des gesuchten Feldes
2719 2827        JR      Z,2742H   ;Nein: Feldvariable nicht
                    ;gefunden. HL zeigt auf freien
                    ;Speicherplatz für das neue Feld

```

271B	BE	CP	(HL)	;Typcode gefunden ?
271C	23	INC	HL	;Zeiger +1
271D	2008	JR	NZ,2727H	;Nein: weiter bei 2727H
271F	7E	LD	A,(HL)	;2. Zeichen des Namens
2720	B9	CP	C	;vergleichen
2721	23	INC	HL	;Zeiger +1
2722	2004	JR	NZ,2728H	;Sprung wenn ungleich
2724	7E	LD	A,(HL)	;1. Zeichen vergleichen
2725	B8	CP	B	;stimmen alle Zeichen überein ?
2726	3E23	LD	A,23H	;--
*2727	23	INC	HL	;Zeiger anpassen
2728	23	INC	HL	;Zeiger +1
2729	5E	LD	E,(HL)	;DE = Gesamte Feldlänge
272A	23	INC	HL	
272B	56	LD	D,(HL)	
272C	23	INC	HL -	
272D	20E0	JR	NZ,270FH	;Feld nicht gefunden, Nächstes ;Feld überprüfen
272F	3AAE40	LD	A,(40AEH)	;Soll ein neues Feld angelegt ;werden ?
2732	B7	OR	A	
2733	1E12	LD	E,12H	;E = Fehlercode für DD-Error
2735	C2A219	JP	NZ,19A2H	;Ja: Das Feld existiert bereits: ;Fehler erzeugen
2738	F1	POP	AF	;Nein: A = Anzahl der Dimensionen
2739	96	SUB	(HL)	;Stimmen auch diese überein ?
273A	CA9527	JP	Z,2795H	;Ja: Adresse des gesuchten ;Feldelements errechnen
273D	1E10	LD	E,10H	;Nein: BS-Error
273F	C3A219	JP	19A2H	;Zur Fehlerroutine springen

; Gesuchtes Feld nicht gefunden
; HL zeigt auf freien Speicherplatz für das neue Feld

2742	77	LD	(HL),A	;Typcode ablegen
2743	23	INC	HL	;Zeiger +1
2744	5F	LD	E,A	;DE = Länge des einzelnen Feld- ;elements
2745	1600	LD	D,00H	
2747	F1	POP	AF	;A = Anzahl der Dimensionen
2748	71	LD	(HL),C	;Feldnamen ablegen
2749	23	INC	HL	
274A	70	LD	(HL),B	
274B	23	INC	HL	
274C	4F	LD	C,A	;C = Dimensionszähler
274D	CD6319	CALL	1963H	;Noch genügend Bytes frei ?
2750	23	INC	HL	;Zeiger +1
2751	23	INC	HL	;Zeiger +1
2752	22D840	LD	(40D8H),HL	;Zeiger abspeichern
2755	71	LD	(HL),C	;Anzahl der Dimensionen ablegen
2756	23	INC	HL	;Zeiger +1
2757	3AAE40	LD	A,(40AEH)	;A = DIM-Flag
275A	17	BLA		;CY = 0 wenn Adresse gesucht ;werden soll, CY = 1 wenn ein ;ganzes Feld angelegt werden soll

275B 79	LD	A,C	;A = Dimensionszähler
275C 010B00	LD	BC,000BH	;BC = Default-Dimensionswert
275F 3002	JR	NC,2763H	;Sprung bei Adressensuche
2761 C1	POP	BC	;Dimensionswert aus Stack holen
2762 03	INC	BC	;+1 für Null-Element
2763 71	LD	(HL),C	;Dimensionswert ablegen
2764 23	INC	HL	
2765 70	LD	(HL),B	
2766 23	INC	HL	
2767 F5	PUSH	AF	;Zähler retten
2768 CDAA0B	CALL	OBAAH	;DE = DE * BC, Gesamtgröße des ;Feldes errechnen
276B F1	POP	AF	;Zähler zurück
276C 3D	DEC	A	;Zähler -1
276D 20ED	JR	NZ,275CH	;Nächsten Dimensionswert ;verarbeiten
276F F5	PUSH	AF	;00 im Stack ablegen
2770 42	LD	B,D	;BC = Feldgröße
2771 4B	LD	C,E	
2772 EB	EX	DE,HL	;DE = Startadresse des neuen ;Feldes, HL = Feldgröße
2773 19	ADD	HL,DE	;HL = neues Ende der Feld- ;variablen
2774 38C7	JR	C,273DH	;BS-Error bei Speicherüberlauf
2776 CD6C19	CALL	196CH	;Noch Speicherplatz frei ?
2779 22FD40	LD	(40FDH),HL	;Neue Endadresse der Feld- ;variablen abspeichern
277C 2B	DEC	HL	;Zeiger -1
277D 3600	LD	(HL),00H	;Byte des Feldes löschen
277F DF	RST	18H	;Feldanfang erreicht ?
2780 20FA	JR	NZ,277CH	;Nein: nächstes Byte löschen
2782 03	INC	BC	;BC = Anzahl der benötigten ;Bytes + 1
2783 57	LD	D,A	;D = 0
2784 2AD840	LD	HL,(40D8H)	;HL = Zeiger auf Anzahl der ;Dimensionen (siehe 2752H)
2787 5E	LD	E,(HL)	;DE = Anzahl der Dimensionen
2788 EB	EX	DE,HL	;HL = Dimensionszähler, ;DE = Zeiger
2789 29	ADD	HL,HL	;HL = 2 * Anzahl der Dimensionen ;(Jeder Dimensionswert wird mit ;2 Bytes abgespeichert)
278A 09	ADD	HL,BC	;+ Anzahl der für die Variablen- ;speicherung benötigten Bytes ;ergibt die Gesamtgröße des ;Feldes
278B EB	EX	DE,HL	;DE = Gesamtlänge
278C 2B	DEC	HL	;Zeiger -2
278D 2B	DEC	HL	
278E 73	LD	(HL),E	;Gesamtlänge abspeichern
278F 23	INC	HL	
2790 72	LD	(HL),D	
2791 23	INC	HL	
2792 F1	POP	AF	;Flags vom Stack holen
2793 3830	JR	C,27C5H	;Fertig wenn nur ein neues Feld ;angelegt werden sollte (DIM)

: Adresse der gesuchten Variablen errechnen

2795	47	LD	B,A	;BC = 0000H
2796	4F	LD	C,A	
2797	7E	LD	A,(HL)	;A = Dimensionszähler
2798	23	INC	HL	;Zeiger +1
2799	16E1	LD	D,0E1H	;--
*279A	E1	POP	HL	;Zeiger zurück
279B	5E	LD	E,(HL)	;DE = nächster Dimensionswert
279C	23	INC	HL	
279D	56	LD	D,(HL)	
279E	23	INC	HL	
279F	E3	EX	(SP),HL	;Zeiger retten, HL = gesuchte ;Dimension (siehe 26F7H)
27A0	F5	PUSH	AF	;Zähler retten
27A1	DF	RST	18H-	;gesuchte Dimension gefunden ?
27A2	D23D27	JP	NC,273DH	;BS-Error wenn gesuchte Dimension ;> gefundene Dimension
27A5	CDAA0B	CALL	OBAAH	;DE = DE * BC = Gefundene ;Dimension * letzter Wert
27A8	19	ADD	HL,DE	;HL = Gesuchte Dimension ;+ Gefundene Dimension ;* letzter Wert
27A9	F1	POP	AF	;Zähler zurück
27AA	3D	DEC	A	;Zähler -1
27AB	44	LD	B,H	;BC = Feldzeiger
27AC	4D	LD	C,L	
27AD	20EB	JR	NZ,279AH	;Nächste Dimension verrechnen
27AF	3AAF40	LD	A,(40AFH)	;A = Typcode
27B2	44	LD	B,H	;BC = Nummer des gesuchten
27B3	4D	LD	C,L	;Elements
27B4	29	ADD	HL,HL	* 2 ergibt Offset für INT-Feld
27B5	D604	SUB	04H	;Ist der Typcode INT oder STR ?
27B7	3804	JR	C,27BDH	;Ja: weiter bei 27BDH
27B9	29	ADD	HL,HL	;Nein: * 2 = Offset für SNG-Feld
27BA	2806	JR	Z,27C2H	;Sprung wenn SNG-Feld
27BC	29	ADD	HL,HL	* 2 = Offset für DBL-Feld
27BD	B7	OR	A	;Typcode = INT oder DBL ?
27BE	E2C227	JP	PO,27C2H	;Ja: HL ist gesuchtes Offset
27C1	09	ADD	HL,BC	;Nein: Nochmals Wert aufaddieren: ;HL ist Offset für STR-Feld
27C2	C1	POP	BC	;Feldanfangsadresse nach BC
27C3	09	ADD	HL,BC	;+ Offset ergibt die gesuchte ;Adresse
27C4	EB	EX	DE,HL	;DE = Adresse
27C5	2AF340	LD	HL,(40F3H)	;HL = PTZ
27C8	C9	RET		

; MEM = FRE (Numerische Variable)

27C9 AF	XOR	A	;A = 0
27CA E5	PUSH	HL	;PTZ retten
27CB 32AF40	LD	(40AFH),A	;Typcode auf 0 setzen
27CE CDD427	CALL	27D4H	;X = Ende des Stacks - Beginn des ;freien Speichers = Anzahl der ;freien Bytes
27D1 E1	POP	HL	;PTZ zurück
27D2 D7	RST	10H	;PTZ erhöhen
27D3 C9	RET		

; FRE

27D4 2AFD40	LD	HL,(40FDH)	;HL = Beginn des freien Speichers ;(= Ende der Feldvariablen)
27D7 EB	EX	DE,HL	;DE = HL
27D8 210000	LD	HL,0000H	;HL = 0
27DB 39	ADD	HL,SP	;HL = 0 + SP = SP
27DC E7	RST	20H	;TSTTYP, War das Argument ;im STR-Format ? ;(wird die Anzahl der freien ;Bytes im Stringspeicher ;gewünscht ?)
27DD 200D	JR	NZ,27ECH	;Nein: weiter bei 27ECH
27DF CDDA29	CALL	29DAH	;Ja: Argument aus dem String- ;speicher wieder löschen
27E2 CDE628	CALL	28E6H	;Stringspeicher sortieren
27E5 2AA040	LD	HL,(40A0H)	;HL = Start des Stringspeichers
27E8 EB	EX	DE,HL	;DE = HL
27E9 2AD640	LD	HL,(40D6H)	;HL = Adresse des letzten Strings ;im Stringspeicher
27EC 7D	LD	A,L	;Beide Werte subtrahieren
27ED 93	SUB	E	
27EE 6F	LD	L,A	
27EF 7C	LD	A,H	
27F0 9A	SBC	A,D	
27F1 67	LD	H,A	
27F2 C3660C	JP	0C66H	;HL als Ergebnis in X ablegen

; POS

27F5 3AA640	LD	A,(40A6H)	;A = aktuelle Cursorposition
27F8 6F	LD	L,A	;HL = A (ohne Vorzeichen)
27F9 AF	XOR	A	
27FA 67	LD	H,A	
27FB C39A0A	JP	0A9AH	;X = HL (INT)

; USR

```
27FE CDA941      CALL    41A9H      ;DOS
2801 D7          RST     10H       ;PTZ erhöhen
2802 CD2C25      CALL    252CH      ;Klammerausdruck bearbeiten
2805 E5          PUSH    HL         ;PTZ retten
2806 219008      LD      HL,0890H   ;RET-Adr auf 0890H setzen
2809 E5          PUSH    HL
280A 3AAF40      LD      A,(40AFH)  ;A = Typcode
280D F5          PUSH    AF         ;Typcode retten
280E FE03        CP      03H       ;Stringargument ?
2810 CCDA29      CALL    Z,29DAH    ;Ja: Argument aus Stringspeicher
                        ;löschen
2813 F1          POP     AF         ;Typcode zurück
2814 EB          EX      DE,HL      ;DE = 0890H (bei numerischem
                        ;Argument)
                        ;DE = Vektoradresse bei String-
                        ;argument
2815 2A8E40      LD      HL,(408EH) ;HL = Adresse der USR-Routine
2818 E9          JP      (HL)      ;Routine anspringen
```

; Umwandlung von X in gewünschten Typ
; I: A = gewünschter Typcode
; (siehe 1F35H ff)

```
2819 E5          PUSH    HL         ;HL retten
281A E607        AND     07H       ;A = Offset für Sprungtabelle:
                        ;INT: A = 2, STR: A = 3
                        ;SNG: A = 4, DBL: A = 0
281C 21A118      LD      HL,18A1H    ;HL = Sprungtabelle für
                        ;Typumwandlung
281F 4F          LD      C,A         ;BC = Offset
2820 0600        LD      B,00H
2822 09          ADD     HL,BC       ;Offset aufaddieren
2823 CD8625      CALL    2586H    ;Nochmals Offset aufaddieren
                        ;:(2 Bytes Adresse) und Routine
                        ;ausführen
2826 E1          POP     HL         ;HL zurück
2827 C9          RET
```

; UPRO für INPUT
; Test auf ID-Error
; (siehe 219AH)

```
2828 E5          PUSH    HL         ;PTZ retten
2829 2AA240      LD      HL,(40A2H) ;HL = aktuelle ZN
282C 23          INC     HL         ;Aktuelle ZN = 65535 ?
282D 7C          LD      A,H       ;(HL + 1 = 0000H ?)
282E B5          OR      L
282F E1          POP     HL         ;PTZ zurück
2830 C0          RET     NZ       ;Nein: OK
```

: ID-Error

2831	1E16	LD	E,16H	:Ja: ID-Error
2833	C3A219	JP	19A2H	

: STR\$

2836	CDBD0F	CALL	0FB0H	:X in String ab 4130H umwandeln
2839	CD6528	CALL	2865H	:Stringkonstante ab (HL)
				:übernehmen
283C	CDDA29	CALL	29DAH	:und wieder aus dem String-
				:speicher entfernen
				:HL: Vektor des Strings
283F	012B2A	LD	BC,2A2BH	:RET-Adr auf 2A2BH setzen
2842	C5	PUSH	BC	

: Neuen String in den Stringspeicher übernehmen

: I: HL: Vektor des neuen Strings (irgendwo im Speicher)

: O: DE: Vektor des neuen Strings (im Stringspeicher)

2843	7E	LD	A,(HL)	:A = Stringlänge
2844	23	INC	HL	:Zeiger +1
2845	E5	PUSH	HL	:Zeiger retten
2846	CDBF28	CALL	28BFH	:Sind noch A Bytes Platz im
				:Stringspeicher ?
				:Ja: DE = Zeiger auf 1. freies
				:Byte für den neuen String
				:Nein: OS-Error
2849	E1	POP	HL	:Zeiger zurück
284A	4E	LD	C,(HL)	:Stringadresse nach BC holen
284B	23	INC	HL	
284C	46	LD	B,(HL)	
284D	CD5A28	CALL	285AH	:Länge und Adresse des freien
				:Speichers im Stringspeicher in
				:der Stringtabelle als letzten
				:Eintrag ablegen
2850	E5	PUSH	HL	:Vektoradresse des neuen String-
				:platzes retten
2851	6F	LD	L,A	:L = Länge des Strings
2852	CDCE29	CALL	29CEH	:String von (BC) nach (DE)
				:kopieren (String in String-
				:speicher übernehmen)
2855	D1	POP	DE	:DE: Vektor des neuen Strings
2856	C9	RET		

```

; Platz im Stringspeicher suchen
; I: A = Länge des neuen Strings
; O: DE = Startadresse im Stringspeicher für den neuen String
; HL = 40D3H = Vektoradresse des freien Strings

```

```

2857 CDBF28          CALL    28BFH          ;Noch A Bytes Platz im String-
                    ;speicher ?
285A 21D340          LD      HL,40D3H       ;HL: Vektor des freien Strings
285D E5              PUSH   HL              ;Vektoradresse retten
285E 77              LD      (HL),A         ;Länge ablegen
285F 23              INC     HL
2860 73              LD      (HL),E         ;Adresse des freien Speichers
2861 23              INC     HL              ;im Stringspeicher ablegen
2862 72              LD      (HL),D
2863 E1              POP    HL              ;Vektoradresse zurück
2864 C9              RET

```

```

; Stringkonstante bei (HL) aufarbeiten und in Stringtabelle übernehmen
; I: HL zeigt auf Stringkonstante (mit ''' oder 00H abgeschlossen)
; O: A = letztes Zeichen des Strings
; HL = Zeiger auf Stringende
; X = Vektoradresse des neuen Strings

```

```

2865 2B              DEC     HL              ;Zeiger -1
2866 0622            LD      B,22H          ;B = 1. Endmarke (''')
2868 50              LD      D,B            ;D = 2. Endmarke
2869 E5              PUSH   HL              ;Zeiger retten
286A 0EFF            LD      C,0FFH        ;Längenzähler auf -1 setzen
286C 23              INC     HL              ;Zeiger +1
286D 7E              LD      A,(HL)         ;Zeichen holen
286E 0C              INC     C              ;Zähler +1
286F B7              OR      A              ;Stringende (00H) erreicht ?
2870 2806            JR      Z,2878H       ;Ja: weiter bei 2878H
2872 BA              CP      D              ;2. Marke erreicht ?
2873 2803            JR      Z,2878H       ;Ja: String zuende
2875 B8              CP      B              ;Startmarke erreicht (''')
2876 20F4            JR      NZ,286CH      ;Nein: nächstes Zeichen holen
2878 FE22            CP      22H           ;Wurde der String durch '''
                    ;beendet ?
287A CC781D          CALL   Z,1D78H        ;Ja: Zeiger erhöhen
287D E3              EX     (SP),HL       ;Endzeiger retten,
                    ;HL = Startzeiger
287E 23              INC     HL              ;Zeiger +1
287F EB              EX     DE,HL        ;DE = Startzeiger
2880 79              LD      A,C           ;C = Länge
2881 CD5A28          CALL   285AH         ;Länge und Zeiger als letzten
                    ;Eintrag in die Stringtabelle
                    ;übernehmen

```

```

2884 11D340      LD      DE,40D3H      ;DE: Vektor des Strings
2887 3ED5        LD      A,0D5H        ;--
2889 2AB340      LD      HL,(40B3H)    ;HL = nächste freie Position in
                        ;der Stringtabelle
288C 222141      LD      (4121H),HL    ;Vektoradresse in X ablegen
288F 3E03        LD      A,03H        ;VT auf String setzen
2891 32AF40      LD      (40AFH),A
2894 CDD309      CALL    09D3H        ;3 Bytes von (DE) nach (HL)
                        ;kopieren (Länge und Adresse in
                        ;die Stringtabelle übernehmen)
2897 11D640      LD      DE,40D6H    ;Wurde das Ende der Stringtabelle
289A DF          RST      18H      ;erreicht ? (Ist HL = 40D6H ?)
289B 22B340      LD      (40B3H),HL    ;Tabellenzeiger abspeichern
289E E1          POP     HL      ;Endzeiger zurück
289F 7E          LD      A,(HL)      ;A = letztes Zeichen
28A0 C0          RET     NZ      ;Nein: Fertig

; ST-Error

28A1 1E1E        LD      E,1EH        ;Ja: ST-Error
28A3 C3A219      JP      19A2H

; Textkonstante ab (HL) aufarbeiten und ausgeben
; I: HL zeigt auf eine Stringkonstante

28A6 23          INC     HL      ;Zeiger +1
28A7 CD6528      CALL    2865H      ;Stringkonstante übernehmen
28AA CDDA29      CALL    29DAH      ;und wieder aus Stringtabelle
                        ;löschen
28AD CDC409      CALL    09C4H      ;D = Länge, BC = Startadresse des
                        ;Strings
28B0 14          INC     D      ;Zähler +1
28B1 15          DEC     D      ;Zähler -1, Zähler = 0 ?
28B2 C8          RET     Z      ;Ja: Fertig
28B3 0A          LD      A,(BC)     ;Zeichen holen
28B4 CD2A03      CALL    032AH      ;und ausgeben
28B7 FE0D        CP      0DH      ;War es ein CR/LF ?
28B9 CC0321      CALL    Z,2103H    ;Ja: DOS anspringen
28BC 03          INC     BC      ;Zeiger +1
28BD 18F2        JR      28B1H ;nächstes Zeichen holen

; Platz im Stringspeicher prüfen
; Falls weniger als A Bytes im Stringspeicher frei sind wird der Stringspeicher
; umsortiert und die Routine nocheinmal ausgeführt.
; Ist der Stringspeicher voll, dann wird ein OS-Error erzeugt
;
; I: A = Anzahl der im Stringspeicher benötigten Bytes
; O: DE = Zeiger auf A Bytes freien Platz im Stringspeicher
; HL = Startadresse des Stringspeichers

28BF B7          OR      A      ;Z = 0 als Flag für den ersten
                        ;Durchlauf
28C0 0EF1        LD      C,0F1H ;--

```

; Ansprung beim zweiten Durchlauf.

```
*28C1 F1          POP    AF          ;AF zurück (jetzt ist Z = 1 !)
28C2 F5          PUSH   AF          ;AF retten
28C3 2AA040      LD     HL,(40A0H)    ;HL = Startadresse des
                               ;Stringspeichers
28C6 EB          EX     DE,HL      ;DE = HL
28C7 2AD640      LD     HL,(40D6H)    ;HL = Adresse des ersten freien
                               ;Bytes im Stringspeicher (der
                               ;Stringspeicher wird von OBEN
                               ;nach UNTEN gefüllt !)
28CA 2F          CPL     A          ;A = -A
28CB 4F          LD     C,A        ;BC = - Anzahl der benötigten
28CC 06FF        LD     B,0FFH      ;Bytes
28CE 09          ADD    HL,BC      ;HL + (-Anzahl der benötigten
                               ;Bytes) = Startadresse für den
                               ;neuen String
28CF 23          INC    HL        ;+1 da HL bereits auf ein freies
                               ;Byte zeigte
28D0 DF          RST    18H        ;Anfang des Stringspeichers
                               ;unterschriften ?
28D1 3807        JR     C,28DAH     ;Ja: Stringspeicher sortieren
                               ;OS-Error beim 2. Durchlauf
28D3 22D640      LD     (40D6H),HL      ;Nein: Zeiger abspeichern
28D6 23          INC    HL        ;Zeiger +1
28D7 EB          EX     DE,HL      ;DE = Zeiger auf freien
                               ;Speicherplatz
28D8 F1          POP    AF          ;AF zurück
28D9 C9          RET
```

; Stringspeicher sortieren

; Es kann sein, daß noch Strings im Stringspeicher stehen, deren Variablen

; schon gelöscht sind. Diese Routine prüft dies nach und verschiebt den

; Stringspeicher entsprechend

; I: (SP) = Flag für 1. Durchlauf

```
28DA F1          POP    AF          ;Flag zurück
                               ;Ist dies schon der zweite
                               ;Durchlauf ?
28DB 1E1A        LD     E,1AH        ;E = Fehlercode für OS-Error
28DD CAA219      JP     Z,19A2H      ;Ja: Fehler erzeugen
28E0 BF          CP     A          ;Z = 1 setzen (Kennung für
                               ;zweiten Durchlauf)
28E1 F5          PUSH   AF          ;Flag retten
28E2 01C128      LD     BC,28C1H      ;RET-Adr auf 28C1H setzen
28E5 C5          PUSH   BC          ;(Für 2. Durchlauf)
28E6 2AB140      LD     HL,(40B1H)    ;HL = Endadresse des String-
                               ;speichers
                               ;= Adresse des höchsten Strings
                               ;im Stringspeicher (Default)
```

```

; Nächsten höchsten String im Stringspeicher suchen und einsortieren
; (Höchster String heißt der String mit der größten Startadresse)
; HL = Adresse des zuletzt einsortierten Strings im Stringspeicher
; (= Adresse des letzten Strings im Stringspeicher beim letzten Durchlauf)

```

```

28E9 22D640          LD      (40D6H),HL      ;Adresse des zuletzt einsor-
                        ;tierten Strings abspeichern
28EC 210000          LD      HL,0000H        ;HL = 0000H (= Defaultadresse)
28EF E5              PUSH     HL              ;0000H ins Stack schreiben
28F0 2AA040          LD      HL,(40A0H)     ;HL = Startadresse des
                        ;Stringspeichers
28F3 E5              PUSH     HL              ;Startadresse retten

```

```

; Bei der Startadresse wird die Prüfung auf höchsten String begonnen und endet
; bei der Startadresse des zuletzt einsortierten Strings.
; Der in diesem Bereich höchste String wird dann neu einsortiert und die
; Routine solange wiederholt, bis kein höchster String mehr gefunden wird.
; (d.h. alle Strings einsortiert sind)
;
; Suche des nächsten höchsten Strings beginnen

```

```

28F4 21B540          LD      HL,40B5H        ;HL = Startadresse der String-
                        ;tabelle = Vektoradresse des
                        ;ersten Strings in der String-
                        ;tabelle

```

```

; Alle Stringvariablen überprüfen
; Es wird zuerst bei den Einträgen in der Stringtabelle, dann bei den einfachen
; Stringvariablen und zum Schluß bei den Feldvariablen überprüft, ob sie im
; Stringspeicher stehen

```

```

28F7 EB              EX      DE,HL            ;DE = Adresse des nächsten freien
28F8 2AB340          LD      HL,(40B3H)     ;Eintrags in der Stringtabellen
28FB EB              EX      DE,HL
28FC DF              RST     18H          ;Ende der Tabelle erreicht ?
28FD 01F728          LD      BC,28F7H      ;BC = RET-Adr
2900 C24A29          JP      NZ,294AH      ;Nein: weiter bei 294AH

```

```

; Ende der Stringtabelle erreicht
; Einfache Stringvariablen überprüfen

```

```

2903 2AF940          LD      HL,(40F9H)     ;HL = Startadresse der einfachen
                        ;Variablen
2906 EB              EX      DE,HL
2907 2AFB40          LD      HL,(40FBH)     ;DE = Startadresse der Feld-
290A EB              EX      DE,HL        ;variablen
290B DF              RST     18H          ;Ende der einfachen Variablen
                        ;erreicht ?
290C 2813           JR      Z,2921H      ;Ja: weiter bei 2921H

```

290E 7E	LD	A,(HL)	:A = Typcode
290F 23	INC	HL	:Zeiger +1 (für Typcode)
2910 23	INC	HL	:Zeiger +2 (für Namen)
2911 23	INC	HL	
2912 FE03	CP	03H	:Stringvariable gefunden ?
2914 2004	JR	NZ,291AH	:Nein: nächste Variable prüfen
2916 CD4B29	CALL	294BH	:Ja: Adresse überprüfen
2919 AF	XOR	A	:A = 00H
291A 5F	LD	E,A	:DE = Offset zur nächsten
291B 1600	LD	D,00H	:Variablen
291D 19	ADD	HL,DE	:Offset addieren:
			:HL: Vektor der nächsten
			:Variablen
291E 18E6	JR	2906H	:nächste Variable prüfen
; Ende der einfachen Variablen erreicht			
; Feldvariablen überprüfen			
2920 C1	POP	BC	:Stackkorrektur
2921 EB	EX	DE,HL	
2922 2AFD40	LD	HL,(40FDH)	:DE = Endadresse der Feld-
2925 EB	EX	DE,HL	:variablen
2926 DF	RST	18H	:Ende der Feldvariablen
			:erreicht ?
2927 CA6B29	JP	Z,296BH	:Ja: Höchsten String einsortieren
292A 7E	LD	A,(HL)	:A = Typcode des Feldes
292B 23	INC	HL	:Zeiger +1
292C CDC209	CALL	09C2H	:BCDE = (HL): DE = Namen,
			:BC = Länge des Feldes
292F E5	PUSH	HL	:Zeiger retten
2930 09	ADD	HL,BC	:HL = Zeiger auf nächstes Feld
2931 FE03	CP	03H	:Stringfeld gefunden ?
2933 20EB	JR	NZ,2920H	:Nein: nächstes Feld testen
2935 22D840	LD	(40D8H),HL	:Ja: Zeiger retten
2938 E1	POP	HL	:HL = Zeiger auf die Anzahl der
			:Dimensionen
2939 4E	LD	C,(HL)	:BC = Anzahl der Dimensionen
293A 0600	LD	B,00H	
293C 09	ADD	HL,BC	:Anzahl zweimal aufaddieren
			:(Jede Dimension wurde mit 2
			:Bytes abgespeichert)
293D 09	ADD	HL,BC	:HL ist jetzt Vektoradresse des
			:ersten Feldelements -1
293E 23	INC	HL	:HL +1: Vektor
293F EB	EX	DE,HL	:DE = Zeiger auf das nächste Feld
2940 2AD840	LD	HL,(40D8H)	:(= Endadresse des aktuellen
2943 EB	EX	DE,HL	:Feldes. siehe 2935H)
2944 DF	RST	18H	:Ende des Feldes erreicht ?
2945 29DA	JR	Z,2921H	:Ja: nächstes Feld überprüfen
2947 013F29	LD	BC,293FH	:Nein: RET-Adr auf 293FH setzen
294A 05	PUSH	BC	

```

; Stringadresse der gefundenen Stringvariablen überprüfen
; Dazu zwei Kriterien:
; 1. Steht der String im Stringspeicher und ist noch nicht wieder übernommen
;   worden ?
;   (d.h. Ist die Stringadresse kleiner als die des zuletzt einsortierten
;   Strings)
; 2. Steht der String höher im Stringspeicher als der zuletzt als höchster
;   String angenommene String ?
;   (d.h. Ist die Stringadresse größer als die, des zuletzt als höchsten
;   String angenommenen Strings ?)
;
; Wenn beide Kriterien zutreffen, wird die Adresse des gefundenen Strings im
; Stack als größte Adresse abgelegt.
;
; I: HL = Vektoradresse der Stringvariablen
; O: HL = Vektoradresse auf die nächste Variable

```

```

294B AF      XOR      A          ;A = 00H
294C B6      OR       (HL)       ;A = Länge des Strings
294D 23      INC      HL          ;Zeiger +1
294E 5E      LD       E,(HL)     ;DE = Stringadresse
294F 23      INC      HL
2950 56      LD       D,(HL)
2951 23      INC      HL
2952 C8      RET      Z          ;Fertig wenn ein String mit der
;Länge Null gefunden wurde

```

```

; 1. Kriterium

```

```

2953 44      LD       B,H          ;BC: Vektor der nächsten
2954 4D      LD       C,L          ;Variablen
2955 2AD640  LD       HL,(40D6H)     ;HL = Adresse des zuletzt ein-
;sortierten Strings
2958 DF      RST      18H     ;Ist der gefundene String schon
;wieder in den Stringspeicher
;übernommen worden ?
; (Ist die Stringadresse größer
; als die Adresse des zuletzt ein-
; sortierten Strings ?)
2959 60      LD       H,B          ;HL: Vektor
295A 69      LD       L,C
295B D8      RET      C          ;Ja: Fertig

```

```

; 2. Kriterium

```

```

295C E1      POP      HL          ;Nein: HL = RET-Adr
295D E3      EX       (SP),HL     ;RET-Adr retten
;HL = Adresse des zuletzt als
;höchsten String angenommen
;Strings (siehe 2968H ff)
295E DF      RST      18H     ;Ist die Startadresse des Strings
;größer als HL ?
295F E3      EX       (SP),HL     ;HL und
2960 E3      PUSH     HL          ;RET-Adr ins Stack zurück
2961 50      LD       H,B          ;HL: Vektor
2962 69      LD       L,C
2963 D0      RET      NC          ;Nein: Fertig

```

```

; Neuen höchsten String gefunden
; Stringadresse und Vektoradresse ins Stack retten

```

```

2964 C1      POP      BC      ;BC = RET-Adr
2965 F1      POP      AF      ;Startadresse des zuletzt als
                               ;höchsten String angenommenen
                               ;Strings
2966 F1      POP      AF      ;und dessen Vektoradresse
                               ;vom Stack entfernen
2967 E5      PUSH     HL      ;Dafür wird die jetzige Vektor-
                               ;adresse
2968 D5      PUSH     DE      ;und die Startadresse ins Stack
                               ;übernommen
2969 C5      PUSH     BC      ;RET-Adr zurück ins Stack
296A C9      RET

```

```

; Alle Stringvariablen überprüft
; Neuen höchsten String an den zuletzt einsortierten String anhängen
; und damit allen dazwischenliegenden 'Müll' löschen

```

```

296B D1      POP      DE      ;Adresse des höchsten Strings vom
                               ;Stack nehmen
296C E1      POP      HL      ;Vektoradresse zurück
296D 7D      LD       A,L      ;Wurde die Adresse seit 28E8
                               ;geändert ?
296E B4      OR       H        ;(d.h. wurde ein neuer höchster
                               ;String gefunden ?)
296F C8      RET      Z        ;Nein: Fertig

```

```

; Es wurde ein neuer höchster String gefunden

```

```

2970 2B      DEC      HL      ;BC = Adresse des neuen höchsten
2971 46      LD       B,(HL)   ;Strings
2972 2B      DEC      HL      ;(= DE, da die Adresse zu DE ge-
2973 4E      LD       C,(HL)   ;hört)
2974 E5      PUSH     HL      ;Adresse +1 retten
2975 2B      DEC      HL      ;HL -1 = Vektoradresse des
                               ;zuletzt überprüften Strings
2976 6E      LD       L,(HL)   ;HL = Stringlänge
2977 2600    LD       H,00H
2979 09      ADD      HL,BC    ;HL = Länge + Stringadresse
297A 50      LD       D,B      ;DE = Stringadresse
297B 59      LD       E,C
297C 2B      DEC      HL      ;HL = Endadresse des Strings
297D 44      LD       B,H      ;BC = HL
297E 4D      LD       C,L
297F 2AD640 LD       HL,(40D6H) ;HL = Adresse des zuletzt einsor-
                               ;tierten Strings
2992 0D5819 CALL     1958H ;Durch Anhängen des neuen Strings
                               ;an den zuletzt einsortierten,
                               ;den neuen String einsortieren

```

2985 E1	POP	HL	;Vektoradresse +1 zurück
2986 71	LD	(HL),C	;neue Startadresse einsetzen
2987 23	INC	HL	
2988 70	LD	(HL),B	
2989 69	LD	L,C	;HL = Startadresse des über-
298A 60	LD	H,B	;nommenen Strings
298B 2B	DEC	HL	;HL -1 = Adresse des zuletzt ein-
			;sortierten Strings
298C C3E928	JP	28E9H	;nächsten höchsten String suchen
; Stringaddition			
; I: HL = PTZ auf '+'			
; BC = Prioritätscode			
; X = 1. String			
; O: X = neuer String			
298F C5	PUSH	BC	;Prioritätscode retten
2990 E5	PUSH	HL	;PTZ retten
2991 2A2141	LD	HL,(4121H)	;HL: Vektor des 1. Strings
2994 E3	EX	(SP),HL	;Vektoradresse retten, PTZ zurück
2995 CD9F24	CALL	249FH	;2. String nach X holen
2998 E3	EX	(SP),HL	;PTZ retten, Vektoradresse des
			;1. Strings zurück
2999 CDF40A	CALL	0AF4H	;TM-Error wenn in X kein String
			;(2. Argument falsch)
299C 7E	LD	A,(HL)	;A = Länge des 1. Strings
299D E5	PUSH	HL	;Vektoradresse 1. String retten
299E 2A2141	LD	HL,(4121H)	;HL: Vektor des 2. Strings
29A1 E5	PUSH	HL	;Vektoradresse 2. String retten
29A2 86	ADD	A,(HL)	;Länge des 2. Strings zu A
			;addieren: A = Gesamtlänge des
			;neuen Strings
29A3 1E1C	LD	E,1CH	;E = Fehlercode für LS-Error
29A5 DAA219	JP	C,19A2H	;Fehler bei Überlauf (neuer
			;String ist zu lang)
29A8 CD5728	CALL	2857H	;A Bytes Platz im Stringspeicher
			;schaffen, HL: Vektor des
			;neuen String(platzes)
29AB D1	POP	DE	;Vektoradresse 2. String zurück
29AC CDDE29	CALL	29DEH	;2. String aus Tabelle und
			;Stringspeicher löschen ?
29AF E3	EX	(SP),HL	;Vektoradresse 2. String retten,
			;Vektoradresse 1. String zurück
29B0 CDDD29	CALL	29DDH	;1. String aus Tabelle und
			;Stringspeicher löschen ?
29B3 E5	PUSH	HL	;Vektoradresse 1. String retten
29B4 2AD440	LD	HL,(40D4H)	;HL = Adresse des freien Platzes
			;für den neuen String
29B7 EB	EX	DE,HL	;DE = HL

```

29B8 CDC629          CALL    29C6H          ;1. String in freien Platz
                   ;kopieren
29BB CDC629          CALL    29C6H          ;2. String dahinter kopieren
29BE 214923          LD      HL,2349H        ;Bei 2349H wieder in die
                   ;Ausdrucksdecodierung
                   ;zurückspringen
29C1 E3              EX      (SP),HL      ;RET-Adr ins Stack
29C2 E5              PUSH   HL           ;Alte RET-Adr wieder zurück-
                   ;schreiben
29C3 C38428          JP      2884H        ;Neuen String in Stringtabelle
                   ;übernehmen

; String nach (DE) kopieren
; I: (SP - 2) : Vektor des Strings
;      DE = Neue Adresse des Strings

29C6 E1              POP     HL           ;RET-Adr nach HL
29C7 E3              EX      (SP),HL      ;Vektoradresse holen,
                   ;RET-Adr ins Stack zurück
29C8 7E              LD      A,(HL)       ;A = Länge
29C9 23              INC     HL
29CA 4E              LD      C,(HL)       ;BC = Adresse des Strings
29CB 23              INC     HL
29CC 46              LD      B,(HL)
29CD 6F              LD      L,A         ;L = Zähler
29CE 2C              INC     L           ;Zähler = 0 ?
29CF 2D              DEC     L           ;Zähler -1
29D0 C8              RET     Z           ;Ja: Fertig
29D1 0A              LD      A,(BC)       ;Nein: Zeichen von (BC)
29D2 12              LD      (DE),A      ;nach (DE) kopieren
29D3 03              INC     BC         ;Zeiger +1
29D4 13              INC     DE         ;Zeiger +1
29D5 18F8           JR      29CFH        ;Nächstes Byte

; String in X aus Tabelle und Stringspeicher entfernen ?
;
; Bei Stringfunktionen werden grundsätzlich alle Stringkonstanten bzw.
; Zwischenergebnisse die als Argumente auftreten in die Stringtabelle
; und in den Stringspeicher übernommen.
; Da diese Strings aber nur von der Funktion gebraucht werden, können sie
; wieder gelöscht werden.

; I: X = String
; O: HL : Vektor des Strings

29D7 CDF40A          CALL    0AF4H          ;Test ob X im STR-Format
29DA 2A2141          LD      HL,(4121H)      ;HL : Vektor des Strings

```

; String aus Tabelle und Stringspeicher löschen ?
; I: HL : Vektor des Strings

```

29DD EB          EX      DE,HL      ;DE : Vektor des Strings
29DE CDF529     CALL    29F5H      ;Zeigt die Vektoradresse auf den
;letzten Eintrag in der String-
;tabelle, wird dieser gelöscht
;(In diesem Fall handelt es sich
;um ein Zwischenergebnis oder um
;eine Stringkonstante !)

29E1 EB          EX      DE,HL      ;HL : Vektor
29E2 C0          RET      NZ        ;Fertig wenn der letzte Eintrag
;nicht gelöscht wurde

29E3 D5          PUSH   DE          ;Vektoradresse retten
29E4 50          LD      D,B-        ;DE = Stringadresse
29E5 59          LD      E,C
29E6 1B          DEC     DE          ;DE -1
29E7 4E          LD      C,(HL)      ;C = Länge des Strings
29E8 2AD640     LD      HL,(40D6H)      ;HL = Adresse des letzten Strings
;im Stringspeicher -1

29EB DF          RST     18H        ;Ist der String der letzte im
;Stringspeicher ?
;(In diesem Fall handelt es sich
;um eine Stringkonstante !)

29EC 2005       JR      NZ,29F3H      ;Nein: Fertig

29EE 47          LD      B,A          ;Ja: B = 0, BC = Stringlänge
29EF 09          ADD     HL,BC        ;Stringlänge zu HL addieren:
;HL zeigt jetzt auf den neuen
;letzten String im Stringspeicher

29F0 22D640     LD      (40D6H),HL      ;Neue Adresse zurückschreiben
;(die Stringkonstante ist jetzt
;aus dem Stringspeicher gelöscht)

29F3 E1          POP    HL          ;Vektoradresse zurück
29F4 C9          RET

```

; Zeigt DE auf den letzten Eintrag der Stringtabelle ?
; Wenn ja, dann wird der letzte Eintrag gelöscht
; I: DE : Vektor des Strings
; O: BC = Adresse des Strings im letzten Eintrag der Stringtabelle
; (= Stringadresse wenn Z = 1)
; DE : Vektor des Strings
; HL = DE
; Z = 1: der Eintrag wurde gelöscht

```

29F5 2AB340     LD      HL,(40B3H)      ;HL = Adresse des nächsten freien
;Eintrags in der Stringtabelle

29F8 2B          DEC     HL
29F9 46          LD      B,(HL)          ;BC = Adresse des Strings
29FA 2B          DEC     HL
29FB 4E          LD      C,(HL)
29FC 2B          DEC     HL
29FD DF          RST     18H        ;Zeigt DE auf diesen Eintrag ?
29FE C0          RET      NZ        ;Nein: Fertig
29FF 22B340     LD      (40B3H),HL      ;Ja: Neue Adresse zurückschreiben
;(alter Eintrag wird über-
;schrieben)

2A02 C3          RET

```

: LEN

```
2A03 01F827 LD BC,27F8H ;RET-Adr auf 27F8H setzen
2A06 C5 PUSH BC
2A07 C0D729 CALL 29D7H ;X auf Stringformat prüfen
;String aus Tabelle und String-
;speicher löschen ?
;HL : Vektor des Stringarguments
2A0A AF XOR A ;A = 00
2A0B 57 LD D,A ;D = 00
2A0C 7E LD A,(HL) ;A = Stringlänge
2A0D B7 OR A ;Flags setzen
2A0E C9 RET ;RET nach 27F8H: A als INT nach X
;schreiben
```

: ASC

```
2A0F 01F827 LD BC,27F8H ;RET-Adr auf 27F8H setzen
2A12 C5 PUSH BC
2A13 C0D72A CALL 2A07H ;Vektoradresse und Länge des
;Stringarguments holen
;FC-Error wenn Nullstring
2A16 CA4A1E JP Z,1E4AH ;Adresse nach DE holen
2A19 23 INC HL
2A1A 5E LD E,(HL)
2A1B 23 INC HL
2A1C 56 LD D,(HL)
2A1D 1A LD A,(DE) ;A = 1. Zeichen des Strings
2A1E C9 RET ;RET nach 27F8H (siehe 2A0EH)
```

: CHR\$

```
2A1F 3E01 LD A,01H ;A = Länge des Ergebnisstrings
2A21 C0D528 CALL 2857H ;Platz im Stringspeicher schaffen
2A24 C0D1F2B CALL 2B1FH ;Argument nach DE
2A27 2AD440 LD HL,(40D4H) ;HL = Stringadresse
2A2A 73 LD (HL),E ;Wert in String schreiben
2A2B C1 POP BC ;RET-Adr löschen
2A2C C38428 JP 2884H ;String in Speicher übernehmen
```

: STRING\$

```
2A2F D7 RST 10H ;PTZ erhöhen
2A30 CF RST 08H ;Klammer auf ?
2A31 28 DEFB '('
2A32 C0D1C2B CALL 2B1CH ;Länge des neuen Strings holen
2A35 D5 PUSH DE ;und retten
2A36 CF RST 08H ;Komma angegeben ?
2A37 2C DEFB ','
2A38 C0D3723 CALL 2937H ;Argument nach X holen
2A3B CF RST 08H ;Klammer zu ?
2A3C 29 DEFB ')'
2A3D E3 EX (SP),HL ;PTZ retten, Länge zurück
2A3E E5 PUSH HL ;Länge retten
```

```

2A3F E7          RST      20H          ;TSTTYP, Stringargument ?
2A40 2805       JR       Z,2A47H       ;Ja: weiter bei 2A47H
2A42 CD1F2B     CALL     2B1FH         ;Nein: Ist die Zahl im Bereich
                          ;von 0 bis 255 ? Nein: FC-Error
2A45 1803       JR       2A4AH        ;Weiter bei 2A4AH (A = Zahl)

; String als 2. Argument angegeben

2A47 CD132A     CALL     2A13H         ;ASCII-Wert des ersten Zeichens
                          ;des Stringarguments nach A holen
2A4A D1         POP      DE          ;Länge zurück
2A4B F5         PUSH     AF          ;Dummy-PUSH wegen Sprung nach
                          ;2A2BH nach Beendigung
2A4C F5         PUSH     AF          ;Zeichen retten
2A4D 7B         LD       A,E          ;A = Länge
2A4E CD5728     CALL     2857H         ;Platz schaffen
2A51 5F         LD       E,A          ;E = Zähler
2A52 F1         POP      AF          ;Zeichen zurück
2A53 1C         INC      E            ;Zähler = 0 ?
2A54 1D         DEC      E            ;
2A55 28D4       JR       Z,2A2BH       ;Ja: String übernehmen
2A57 2AD440     LD       HL,(40D4H)    ;Nein: HL = Zeiger auf freien
                          ;Speicherplatz
2A5A 77         LD       (HL),A        ;Zeichen abspeichern
2A5B 23         INC      HL          ;Zeiger +1
2A5C 1D         DEC      E            ;Zähler -1, Zähler = 0 ?
2A5D 20FB       JR       NZ,2A5AH     ;Nein: Nächstes Zeichen
2A5F 18CA       JR       2A2BH        ;Ja: String übernehmen

; LEFT$
; I: (SP - 2) : Vektor des Stringarguments
;   (SP)      = Zahl

2A61 CDDF2A     CALL     2ADFH         ;Klammer zu ?
                          ;B = Zahl = Länge des neuen
                          ;Strings
2A64 AF         XOR      A            ;Startpunkt auf 0 setzen

; Einsprung für RIGHT$
; I: A = Startpunkt des neuen Strings im Stringargument - 1
;   B = Länge des neuen Strings

2A65 E3         EX       (SP),HL      ;PTZ retten, HL : Vektor
2A66 4F         LD       C,A          ;C = A = Startpunkt des neuen
                          ;Strings - 1
2A67 3EE5       LD       A,0E5H      ;--

; Einsprung für MID$
; I: B = Länge des neuen Strings
;   C = Startpunkt des neuen Strings im Stringargument - 1

*2A68 E5         PUSH     HL          ;Vektoradresse retten

```

```

; Teilstring aus dem Stringargument (in X) holen und wieder in X ablegen
; I: X = Stringargument
;   B = Länge des gewünschten Teilstrings
;   C = Offset zum Startpunkt des Teilstrings im Stringargument
; O: X = gewünschter Teilstring

```

```

2A69 E5          PUSH    HL          ;Vektoradresse retten
2A6A 7E          LD      A,(HL)       ;A = Länge des Stringarguments
2A6B B8          CP      B          ;Soll der Teilstring länger als
                                ;das Stringargument werden ?
2A6C 3802        JR      C,2A70H   ;Ja: C auf 0 setzen, gesamtes
                                ;Stringargument übernehmen
2A6E 78          LD      A,B          ;Nein: A = gewünschte Länge
2A6F 110E00      LD      DE,000EH      ;--
*2A70 0E00      LD      C,00H          ;Startpunkt = 0
2A72 C5          PUSH    BC          ;BC retten
2A73 CDBF28      CALL   28BFH          ;A Bytes Platz schaffen
                                ;DE = Zeiger auf freien Platz
2A76 C1          POP     BC          ;BC zurück
2A77 E1          POP     HL          ;Vektoradresse zurück
2A78 E5          PUSH    HL          ;Vektoradresse retten
2A79 23          INC     HL          ;Vektoradresse +1
2A7A 46          LD      B,(HL)     ;HL = Zeiger auf Stringargument
2A7B 23          INC     HL
2A7C 66          LD      H,(HL)
2A7D 68          LD      L,B
2A7E 0600        LD      B,00H          ;BC = Offset zum Startpunkt des
                                ;neuen Strings
2A80 09          ADD     HL,BC      ;HL = Startadresse + Offset =
                                ;Startadresse des neuen Strings
2A81 44          LD      B,H          ;BC = Startadresse des neuen
                                ;Strings
2A82 4D          LD      C,L
2A83 CD5A28      CALL   285AH          ;Länge und Adresse des neuen
                                ;Strings in Stringtabelle ablegen
2A86 6F          LD      L,A          ;L = Länge des neuen Strings
2A87 CDCE29      CALL   29CEH          ;Entsprechende Zeichen des
                                ;Stringarguments nach (DE)
                                ;kopieren
2A8A D1          POP     DE          ;Vektoradresse des String-
                                ;arguments zurück nach DE
2A8B CDDE29      CALL   29DEH          ;Stringargument aus Stringtabelle
                                ;und Stringspeicher löschen ?
2A8E C38428      JP      2884H          ;Neuen String übernehmen

```

```

; RIGHT$
; I: (SP - 2) : Vektor des Stringarguments
;   (SP)      = Zahl

```

```

2A91 CDBF2A      CALL   2ADFH          ;Klammer zu C, B = Zahl
2A94 D1          POP     DE          ;Vektoradresse nach DE
2A95 DE          PUSH    DE          ;zurück ins Stack
2A96 1A          LD      A,(DE)       ;A = Länge des Stringarguments
2A97 30          SUB     B          ;A = Länge - Zahl = Startpunkt
                                ;des neuen Strings
2A98 1303        JR      2A65H          ;weiter bei 2A65H

```

```

; MID$ (rechts vom Gleichheitszeichen)
; (SP - 2) : Vektor des Stringarguments
; (SP)      = Zahl (Startpunkt des neuen Strings)

```

```

2A9A EB          EX      DE,HL          ;HL = PTZ
2A9B 7E          LD      A,(HL)         ;A = nächstes Zeichen
2A9C CDE22A      CALL    2AE2H          ;Start nach B holen
2A9F 04          INC     B              ;Startpunkt = 0 ?
2AA0 05          DEC     B
2AA1 CA4A1E      JP      Z,1E4AH          ;Ja: FC-Error
2AA4 C5          PUSH   BC              ;Start retten
2AA5 1EFF        LD      E,0FFH          ;E = Default Länge (Bei fehlender
                                ;Längenangabe wird der gesamte
                                ;String ab Start übernommen)
2AA7 FE29        CP      29H          ;Ist das nächste Zeichen
                                ;Klammer zu ?
2AA9 2805        JR      Z,2AB0H          ;Ja: E ist Länge
2AAB CF          RST     08H          ;Nein: Die Längenangabe muß durch
2AAC 2C          DEFB   ', '          ;ein Komma abgetrennt sein
2AAD CD1C2B      CALL    2B1CH          ;Länge nach E holen
2AB0 CF          RST     08H          ;Klammer geschlossen ?
2AB1 29          DEFB   ') '
2AB2 F1          POP     AF              ;A = Startpunkt
2AB3 E3          EX      (SP),HL        ;PTZ retten, Vektoradresse zurück
2AB4 01692A      LD      BC,2A69H          ;RET-Adr auf 2A69H setzen
2AB7 C5          PUSH   BC
2AB8 3D          DEC     A              ;A = Startpunkt - 1
2AB9 BE          CP      (HL)          ;mit Länge des Stringarguments
                                ;vergleichen
2ABA 0600        LD      B,00H          ;Länge des zu erzeugenden
                                ;Strings = 0
2ABC D0          RET     NC          ;String mit der Länge 0 erzeugen
                                ;wenn der angegebene Startpunkt
                                ;größer als die Länge des String-
                                ;arguments ist
2ABD 4F          LD      C,A              ;C = Startpunkt - 1
2ABE 7E          LD      A,(HL)          ;A = Länge der Stringarguments
2ABF 91          SUB     C              ;- Startpunkt ergibt Restlänge
                                ;des Stringarguments ab dem
                                ;Startpunkt
2AC0 BB          CP      E              ;Ist die gewünschte Länge größer
                                ;als die Restlänge ?
2AC1 47          LD      B,A              ;B = Restlänge
2AC2 D8          RET     C              ;Ja: B ist Länge
2AC3 43          LD      B,E              ;Nein: B mit gewünschter Länge
                                ;laden
2AC4 C9          RET     ;und damit weiterarbeiten

```

: VAL

```
2AC5 CD072A      CALL    2A07H      ;Vektoradresse und Länge des
                  ;Arguments holen. D = 00H
2AC8 CAF827      JP      Z,27F8H    ;Ergebnis = 0 wenn die Länge des
                  ;Stringarguments Null ist
2ACB 5F          LD      E,A        ;E = Länge
2ACC 23          INC     HL        ;Vektoradresse +1
2ACD 7E          LD      A,(HL)    ;HL = Stringadresse
2ACE 23          INC     HL
2ACF 66          LD      H,(HL)
2AD0 6F          LD      L,A
2AD1 E5          PUSH   HL          ;Adresse retten
2AD2 19          ADD     HL,DE      ;Endadresse des Strings errechnen
2AD3 46          LD      B,(HL)    ;Nachfolgendes Zeichen holen
2AD4 72          LD      (HL),D    ;und durch 00H ersetzen
2AD5 E3          EX      (SP),HL    ;Endadresse retten. Startadresse
                  ;zurück
2AD6 C5          PUSH   BC          ;Zeichen retten
2AD7 7E          LD      A,(HL)    ;A = 1. Zeichen
2AD8 CD650E      CALL   OE65H      ;String decodieren, X ist Zahl
2ADB C1          POP     BC          ;Zeichen zurück
2ADC E1          POP     HL          ;Endadresse zurück
2ADD 70          LD      (HL),B    ;Zeichen wieder einsetzen
2ADE C9          RET
```

: UPRO für LEFT\$, RIGHT\$ und MID\$

: Prüft ob die Klammer geschlossen wurde und holt die erste Zahl aus dem Stack

```
2ADF EB          EX      DE,HL      ;HL = PTZ
2AE0 CF          RST     08H      ;Klammer geschlossen
2AE1 29          DEFB   ') '
2AE2 C1          POP     BC          ;BC = RET-Adr
2AE3 D1          POP     DE          ;DE = Zahl
2AE4 C5          PUSH   BC          ;RET-Adr wieder ins Stack
2AE5 43          LD      B,E        ;B = Zahl
2AE6 C9          RET
```

: Gefundenes Token ist nicht im Bereich 80H bis BBH (siehe 1D67H ff)

: (kein eigenständiger Befehl)

```
2AE7 FE7A      CP      7AH          ;Ist es MID$ ?
                  ;((links vom Gleichheitszeichen !))
2AE9 C29719    JP      NZ,1997H     ;Nein: SN-Error
2AEC C3D941    JP      41D9H        ;Ja: DOS
```

: INP

```
2AEF CD1F2B      CALL   2B1FH        ;Portadresse nach A holen
2AF2 329440      LD      (4094H),A    ;und abspeichern
2AF5 CD9340      CALL   4093H        ;INP ausführen
2AF8 C3F827      JP      27F8H        ;Wert als INT übergeben
```

```

: OUT

2AFB CD0E2B          CALL    2B0EH          ;Portadresse und Wert holen
2AFE C39640          JP      4096H          ;OUT ausführen

; Argument bei (HL) decodieren und als INT-Wert nach X übergeben
; I: HL = PTZ
; O: DE = Zahl
;   A  = MSB der Zahl
;   Z  = 1 wenn Zahl < 256 (MSB = 0)

2B01 D7              RST     10H              ;PTZ erhöhen
2B02 CD3723          CALL    2337H          ;Argument decodieren
2B05 E5              PUSH   HL              ;PTZ retten
2B06 CD7F0A          CALL    0A7FH          ;HL = X = CINT(X)
2B09 EB              EX     DE,HL           ;DE = Zahl
2B0A E1              POP    HL              ;PTZ zurück
2B0B 7A              LD     A,D             ;A = MSB
2B0C B7              OR     A                ;MSB = 0 ?
2B0D C9              RET

; UPRO für OUT: Holt Portadresse, Wert und bereitet das RAM ab 4096H vor

2B0E CD1C2B          CALL    2B1CH          ;Portadresse holen
2B11 329440          LD     (4094H),A       ;Für INP
2B14 329740          LD     (4097H),A       ;und OUT abspeichern
2B17 CF              RST     08H           ;Komma angegeben ?
2B18 2C              DEFB   ','
2B19 1801            JR     2B1CH          ;Wert holen und Rücksprung

; Argument bei (HL) decodieren als INT-Wert nach X übergeben
; FC-Error wenn das Ergebnis nicht im Bereich von 0 bis 255 liegt
; I: HL = PTZ
; O: A  = Zahl
;   DE = Zahl

2B1B D7              RST     10H              ;PTZ erhöhen
2B1C CD3723          CALL    2337H          ;Argument decodieren
2B1F CD052B          CALL    2B05H          ;Im Bereich von 0 bis 255 ?
2B22 C24A1E          JP     NZ,1E4AH        ;Nein: FC-Error
2B25 2B              DEC    HL              ;PTZ -1
2B26 D7              RST     10H              ;und wieder erhöhen
2B27 7B              LD     A,E             ;A = Zahl
2B28 C9              RET

```

: LLIST

2B29	3E01	LD	A,01H	:Ausgabeflag auf Druckerausgabe
2B2B	329C40	LD	(409CH),A	:setzen

: LIST

2B2E	C1	POP	BC	:RET-Adr löschen
2B2F	CD101B	CALL	1B10H	:Zeilennummern holen
2B32	C5	PUSH	BC	:ZP auf Startzeile retten
2B33	21FFFF	LD	HL,0FFFFH	:Aktuelle ZN auf 65535 setzen
2B36	22A240	LD	(40A2H),HL	
2B39	E1	POP	HL	:HL = ZP auf Zeile
2B3A	D1	POP	DE	:DE = ZN der Endzeile
2B3B	4E	LD	C,(HL)	:BC = ZP auf die nächste Zeile
2B3C	23	INC	HL	
2B3D	46	LD	B,(HL)	
2B3E	23	INC	HL	
2B3F	78	LD	A,B	:Programmende erreicht ?
2B40	B1	OR	C	:ZP = 0000H ?
2B41	CA191A	JP	Z,1A19H	:Ja: Fertig
2B44	CDDF41	CALL	41DFH	:DOS
2B47	CD9B1D	CALL	1D9BH	:Shift-§ oder Break gedrückt ?
2B4A	C5	PUSH	BC	:ZP retten
2B4B	4E	LD	C,(HL)	:BC = Zeilennummer der aktuellen
2B4C	23	INC	HL	:Zeile
2B4D	46	LD	B,(HL)	
2B4E	23	INC	HL	
2B4F	C5	PUSH	BC	:Zeilennummer retten
2B50	E3	EX	(SP),HL	:Zeiger retten, ZN zurück
2B51	EB	EX	DE,HL	:DE = Zeilennummer der aktuellen
				:Zeile, HL = Zeilennummer der
				:Endzeile
2B52	DF	RST	18H	:Ist die aktuelle Zeilennummer
				:schon größer als die der End-
				:zeile ?
2B53	C1	POP	BC	:Zeiger auf die aktuelle Zeile
				:zurück nach BC
2B54	DA181A	JP	C,1A18H	:Ja: Fertig
2B57	E3	EX	(SP),HL	:Nein: Endzeilennummer retten
				:HL = ZP auf die nächste Zeile
2B58	E5	PUSH	HL	:ZP auf die nächste Zeile retten
2B59	C5	PUSH	BC	:ZP auf die aktuelle Zeile retten
2B5A	EB	EX	DE,HL	:HL = aktuelle Zeilennummer
2B5B	22EC40	LD	(40ECH),HL	:als '.'-Zeile abspeichern
2B5E	CDAF0F	CALL	0FAFH	:Zeilennummer ausgeben
2B61	3E20	LD	A,20H	:A = Leerzeichen
2B63	E1	POP	HL	:Zeiger auf die aktuelle Zeile
				:zurück nach HL

2B64 CD2A03	CALL	032AH	;Leerzeichen ausgeben
2B67 CD7E2B	CALL	2B7EH	;Zeile ab (HL) decodieren und im ;Zeilenbuffer ablegen
2B6A 2AA740	LD	HL,(40A7H)	;HL = Startadresse des Zeilen- ;buffers
2B6D CD752B	CALL	2B75H	;Zeile ausgeben
2B70 CDFE20	CALL	20FEH	;Neue Zeile auf dem Bildschirm ;beginnen
2B73 18BE	JR	2B33H	;Nächste Zeile bearbeiten

; UPRO für LIST
; Text ab (HL) ausgeben. 00H ist Textende
; I: HL = Zeiger auf auszugebenden Text
; O: HL = Zeiger auf Textende (00H)

2B75 7E	LD	A,(HL)	;A = Nächstes Zeichen
2B76 B7	OR	A	;Zeilenende erreicht ?
2B77 C8	RET	Z	;Ja: Fertig
2B78 CD2A03	CALL	032AH	;Nein: Zeichen ausgeben
2B7B 23	INC	HL	;Zeiger +1
2B7C 18F7	JR	2B75H	;Nächstes Zeichen

; UPRO für LIST und EDIT
; Zeile ab (HL) decodieren und im Zeilenbuffer ablegen
; I: HL = Zeiger auf Programmtext

2B7E E5	PUSH	HL	;Zeiger retten
2B7F 2AA740	LD	HL,(40A7H)	;HL = Startadresse des Zeilen- ;buffers
2B82 44	LD	B,H	;BC = Startadresse des Zeilen- ;buffers
2B83 4D	LD	C,L	;buffers
2B84 E1	POP	HL	;Zeiger zurück
2B85 16FF	LD	D,OFFH	;D = Zähler (maximale Länge = ;255 Zeichen)
2B87 1803	JR	2B8CH	;weiter bei 2B8CH

; Nächstes Zeichen decodieren

2B89 03	INC	BC	;Zeiger +1
2B8A 15	DEC	D	;Zähler -1, maximale Länge ;erreicht ?
2B8B C8	RET	Z	;Ja: Fertig

```

; Zeile ab (HL) decodieren und in (BC) ablegen
; I: HL = Zeiger auf Programmtext
;   BC = Zeiger auf Buffer
;   D  = maximale Zeilenlänge

```

```

2B8C 7E          LD      A,(HL)      ;A = nächstes Zeichen
2B8D B7          OR      A          ;Zeilenende erreicht ?
2B8E 23          INC     HL         ;Zeiger +1
2B8F 02          LD      (BC),A      ;Zeichen abspeichern
2B90 C8          RET     Z          ;Ja: Fertig
2B91 F2D23F     JP      P,3FD2H      ;weiter bei 3FD2H wenn kein Token
                                ;gefunden wurde
2B94 FEFB       CP      0FBH       ;'"' gefunden (REM) ?
2B96 2008       JR      NZ,2BA0H     ;Nein: weiter bei 2BA0H
2B98 0B         DEC     BC         ;Ja: die letzten 4 Zeichen wieder
2B99 0B         DEC     BC         ;löschen da das Apostroph als
2B9A 0B         DEC     BC         ;::REM' abgespeichert wird
2B9B 0B         DEC     BC
2B9C 14         INC     D          ;Zähler +4
2B9D 14         INC     D
2B9E 14         INC     D
2B9F 14         INC     D
2BA0 FE95       CP      95H        ;'ELSE'-Token gefunden ?
2BA2 CC240B     CALL    Z,0B24H      ;Ja: Bufferzeiger -1
                                ;('ELSE' wird als ':ELSE'
                                ;abgespeichert)
2BA5 D67F       SUB     7FH        ;A = Tokenwert - 7FH
2BA7 E5         PUSH    HL         ;Zeiger retten
2BA8 5F         LD      E,A          ;E = Tokenwert
2BA9 CDAD39     CALL    39ADH      ;Colour-Token gefunden ?
                                ;HL zeigt auf den Anfang der
                                ;entsprechenden Keywordtabelle
2BAC 7E          LD      A,(HL)      ;A = nächstes Zeichen
2BAD B7          OR      A          ;nächstes Keyword erreicht ?
2BAE 23          INC     HL         ;Zeiger +1
2BAF F2AC2B     JP      P,2BACH      ;Nein: HL bis zum nächsten Key-
                                ;word erhöhen
2BB2 1D         DEC     E          ;Ja: Tokenzähler -1
2BB3 20F7       JR      NZ,2BACH     ;Zeiger weiter erhöhen bis
                                ;entsprechendes Keyword
                                ;erreicht ist
2BB5 E67F       AND     7FH        ;Bit7 ausblenden
2BB7 02          LD      (BC),A      ;Zeichen ablegen
2BB8 03          INC     BC         ;Bufferzeiger +1
2BB9 15         DEC     D          ;Zähler -1
2BBA CAD828     JP      Z,28D8H      ;Fertig wenn die maximale Zeilen-
                                ;länge erreicht wurde
2BBD 7E          LD      A,(HL)      ;A = nächstes Zeichen
2BBE 23          INC     HL         ;Tabellenzeiger +1
2BBF 37          OR      A          ;nächstes Keyword erreicht
2BC0 F2B72B     JP      P,2BB7H      ;Nein: Zeichen im Buffer ablegen
2BC3 E1         POP     HL         ;Ja: Zeilenzeiger zurück
2BC4 18C6       JR      2B8CH      ;Nächstes Zeichen bearbeiten

```

: DELETE

```
2BC6 CD101B      CALL    1B10H      ;Start- und Endzeile holen
2BC9 D1          POP     DE         ;DE = ZN der Endzeile
2BCA C5          PUSH    BC         ;Zeiger auf die Startzeile
2BCB C5          PUSH    BC         ;zweimal retten
2BCC CD2C1B      CALL    1B2CH      ;Endzeile suchen
2BCF 3005        JR      NC,2BD6H   ;FC-Error wenn die Endzeile nicht
                        ;existiert
2BD1 54          LD      D,H        ;DE = Zeiger der Endzeile (zeigt
2BD2 5D          LD      E,L        ;auf die der Endzeile folgende
                        ;Zeile)
2BD3 E3          EX      (SP),HL    ;Zeiger der Endzeile retten
                        ;HL = Zeiger auf die Startzeile
2BD4 E5          PUSH   HL         ;Zeiger auf die Startzeile retten
2BD5 DF          RST    18H-      ;Beide Zeiger vergleichen
2BD6 D24A1E      JP      NC,1E4AH   ;FC-Error wenn die Zeilen nicht
                        ;aufeinanderfolgend angegeben
                        ;wurden
2BD9 212919      LD      HL,1929H   ;HL = Zeiger auf Text 'READY'
2BDC CDA728      CALL   28A7H      ;Text ausgeben
2BDF C1          POP     BC         ;Zeiger auf die Startzeile zurück
2BE0 21E81A      LD      HL,1AE8H   ;RET-Adr auf 1AE8H setzen (POP DE
                        ;und Zeiger erneuern)
2BE3 E3          EX      (SP),HL    ;Zeiger der Endzeile zurück
```

: Zeile(n) löschen

: I: BC = Zeiger auf die Startzeile

: HL = Zeiger der Endzeile (zeigt auf nächste Zeile nach der Endzeile)

```
2BE4 EB          EX      DE,HL      ;DE = Zeiger auf die Endzeile
2BE5 2AF940      LD      HL,(40F9H) ;HL = Endadresse des Programms
2BE8 1A          LD      A,(DE)     ;Nächste Zeile
2BE9 02          LD      (BC),A    ;über die zu löschende Zeile
                        ;kopieren
2BEA 03          INC     BC         ;Zeiger +1
2BEB 13          INC     DE         ;Zeiger +1
2BEC DF          RST    18H      ;Programmende erreicht ?
2BED 20F9        JR      NZ,2BE8H   ;Nein: weiter kopieren
2BEF 60          LD      H,B        ;HL = neue Endadresse des
2BF0 69          LD      L,C        ;Programms
2BF1 22F940      LD      (40F9H),HL ;abspeichern
2BF4 C9          RET
```

: CSAVE

2BF5 CD3723	CALL	2337H	;Filenamen holen
2BF8 E5	PUSH	HL	;PTZ retten
2BF9 CD132A	CALL	2A13H	;1. Zeichen des Stringarguments ;nach A holen
2BFC F5	PUSH	AF	;Zeichen retten
2BFD C5	PUSH	BC	;Register retten
2BFE D5	PUSH	DE	
2BFF E5	PUSH	HL	
2C00 CD3F02	CALL	023FH	;Leader & Sync schreiben
2C03 E1	POP	HL	;Register zurück
2C04 D1	POP	DE	
2C05 C1	POP	BC	
2C06 F1	POP	AF	;Zeichen zurück
2C07 1A	LD	A,(DE)	;1. Zeichen nochmal laden
2C08 CD1F02	CALL	021FH	;Filename schreiben
2C0B 2AA440	LD	HL,(40A4H)	;HL = Startadresse des Programms
2C0E EB	EX	DE,HL	;DE = HL
2C0F 2AF940	LD	HL,(40F9H)	;HL = Endadresse des Programms
2C12 1A	LD	A,(DE)	;Zeichen holen
2C13 13	INC	DE	;Zeiger +1
2C14 CD1F02	CALL	021FH	;Zeichen auf Cassette schreiben
2C17 DF	RST	18H	;Programmende erreicht ?
2C18 20F8	JR	NZ,2C12H	;Nein: nächstes Zeichen
2C1A 00	NOP		;--
2C1B 00	NOP		
2C1C 00	NOP		
2C1D E1	POP	HL	;PTZ zurück
2C1E C9	RET		

: CLOAD

2C1F 00	NOP		;--
2C20 00	NOP		
2C21 00	NOP		
2C22 00	NOP		
2C23 00	NOP		
2C24 00	NOP		
2C25 00	NOP		
2C26 00	NOP		
2C27 AF	XOR	A	;A = 00H
2C28 012F23	LD	BC,232FH	;--

; Einsprung für VERIFY (siehe 3F34H)

```

*2C29 2F          CPL          ;A <> 00H
*2C2A 23          INC          HL          ;PTZ +1
2C2B F5          PUSH         AF          ;Flag retten
2C2C 2B          DEC          HL          ;PTZ -1
2C2D D7          RST          10H        ;Filenam angegeben ?
2C2E 3E00        LD          A,00H        ;A = Default-Filename
2C30 2807        JR          Z,2C39H      ;Nein: weiter bei 2C39H
2C32 CD3723      CALL         2337H        ;Ja: Filenam
2C35 CD132A      CALL         2A13H        ;nach A holen
2C38 1A          LD          A,(DE)
2C39 6F          LD          L,A          ;L = Filename
2C3A F1          POP          AF          ;Flag zurück
2C3B B7          OR          A            ;CLOAD ?
2C3C 67          LD          H,A^-        ;H = Flag
2C3D 222141      LD          (4121H),HL   ;Flag und Filenam abspeichern
2C40 CC4D1B      CALL         Z,1B4DH      ;Ja: NEW
2C43 2A2141      LD          HL,(4121H)   ;Flag und Filenam zurück
2C46 EB          EX          DE,HL       ;D = Flag, E = Filename
2C47 F5          PUSH         AF          ;Register retten
2C48 C5          PUSH         BC
2C49 D5          PUSH         DE
2C4A E5          PUSH         HL
2C4B CD4C02      CALL         024CH        ;Leader und Sync suchen
2C4E E1          POP          HL        ;Register zurück
2C4F D1          POP          DE
2C50 C1          POP          BC
2C51 F1          POP          AF
2C52 CD0ED01     CALL         01EDH        ;1 Byte lesen (Filename)
2C55 1C          INC          E          ;Filename angegeben ?
2C56 1D          DEC          E
2C57 2803        JR          Z,2C5CH      ;Nein: weiter bei 2C5CH
2C59 BB          CP          E            ;Ja: Richtiges File gefunden ?
2C5A 2037        JR          NZ,2C93H     ;Nein: Beim nächsten File
                          ;probieren
2C5C 2AA440      LD          HL,(40A4H)   ;HL = Startadresse des Programms
2C5F 0603        LD          B,03H       ;B = Zähler (3 mal 00H kenn-
                          ;zeichnet das Programmende)
2C61 CD0ED01     CALL         01EDH        ;1 Byte lesen
2C64 5F          LD          E,A          ;E = Byte
2C65 96          SUB         (HL)        ;steht dieses Byte im Speicher ?
                          ;Ja: Dann ist A = 00H
2C66 A2          AND          D          ;Mit Flag verknüpfen
                          ;Ja: A ist 00H bei CLOAD oder
                          ;wenn bei VERIFY das Byte schon
                          ;im Speicher stand.
                          ;War jedoch bei VERIFY das
                          ;Ergebnis des Vergleichs <> 0 so
                          ;ist A <> 0

```

2C67 2021	JR	NZ,2C8AH	;weiter bei 2C8AH wenn A <> 0 ist
2C69 73	LD	(HL),E	;Byte abspeichern
2C6A CD6C19	CALL	196CH	;Noch Speicher frei ?
2C6D 7E	LD	A,(HL)	;War das gelesene Byte = 00H ?
2C6E B7	OR	A	
2C6F 23	INC	HL	;Zeiger +1
2C70 20ED	JR	NZ,2C5FH	;Nein: nächstes Byte
2C72 CDE401	CALL	01E4H	;Ja: * blinken
2C75 10EA	DJNZ	2C61H	;Zähler -1, nächstes Byte lesen
2C77 22F940	LD	(40F9H),HL	;Neues Programmende abspeichern
2C7A 212919	LD	HL,1929H	;Text 'READY'
2C7D CDA728	CALL	28A7H	;ausgeben
2C80 00	NOP		;--
2C81 00	NOP		
2C82 00	NOP		
2C83 2AA440	LD	HL,(40A4H)	;HL = Startadresse des Programms
2C86 E5	PUSH	HL	;HL retten
2C87 C3E81A	JP	1AE8H	;Alle Zeiger im Programmtext ;erneuern

; Fehler bei VERIFY

2C8A 21A52C	LD	HL,2CA5H	;HL : Text 'BAD'
2C8D CD7935	CALL	3579H	;Text und Ton ausgeben
2C90 C3181A	JP	1A18H	;Zurück zum aktiven Befehlsmodus

; Filename nicht gefunden

2C93 322644	LD	(4426H),A	;Gefundenen Filename anzeigen
2C96 0603	LD	B,03H	;Ende des Programms suchen ;(3 x 00H)
2C98 CDED01	CALL	01EDH	;Byte lesen
2C9B B7	OR	A	;00H gefunden ?
2C9C 20F8	JR	NZ,2C96H	;Nein: nächstes Byte
2C9E 10F8	DJNZ	2C98H	;Ja: Zähler -1, nächstes Byte ;lesen
2CA0 00	NOP		;--
2CA1 00	NOP		
2CA2 00	NOP		
2CA3 18A2	JR	2C47H	;CLOAD neu versuchen

; Text 'BAD'

2CA5 42
2CA6 41
2CA7 44
2CA8 0D
2CA9 00

: X = PEEK (X)

2CAA CD7F0A	CALL	0A7FH	;HL = X = CINT(X) = Adresse
2CAD 7E	LD	A,(HL)	;A = Inhalt des Speicherplatzes
2CAE C3F827	JP	27F8H	;A als INT übergeben

: POKE

2CB1 CD022B	CALL	2B02H	;Adresse nach DE holen
2CB4 D5	PUSH	DE	;Adresse retten
2CB5 CF	RST	08H	;Komma angegeben ?
2CB6 2C	DEFB	','	
2CB7 CD1C2B	CALL	2B1CH	;Wert holen
2CBA D1	POP	DE	;Adresse zurück
2CBB 12	LD	(DE),A	;Wert im Speicher ablegen
2CBC C9	RET	-	

: PRINT USING

2CBD CD3823	CALL	2338H	;Formatstring holen
2CC0 CDF40A	CALL	0AF4H	;TM-Error wenn kein String ;gefunden wurde
2CC3 CF	RST	08H	;Danach muß ';' folgen
2CC4 3B	DEFB	','	
2CC5 EB	EX	DE,HL	;DE = PTZ
2CC6 2A2141	LD	HL,(4121H)	;HL : Vektor des Strings
2CC9 1808	JR	2CD3H	;weiter bei 2CD3H

: Wiedereinsprung wenn mehrere Zahlenwerte mit dem selben Formatstring
: ausgegeben werden sollen

2CCB 3ADE40	LD	A,(40DEH)	;A = Zeichen nach dem Trennungs- ;zeichen zur nächsten Variablen
2CCE B7	OR	A	;Steht nach dem Trennungszeichen ;noch eine Variable ?
2CCF 280C	JR	Z,2CDDH	;Nein: FC-Error
2CD1 D1	POP	DE	;Vektoradresse des Formatstrings ;zurück
2CD2 EB	EX	DE,HL	;HL : Vektor, DE = PTZ

: PRINT USING ausführen

: I: DE = PTZ auf auszugebende Variable
: HL : Vektor des Formatstrings

2CD3 E5	PUSH	HL	;Vektoradresse retten
2CD4 AF	XOR	A	;A = 0
2CD5 32DE40	LD	(40DEH),A	;Zeichen löschen
2CD8 BA	CP	D	;CY = 1, Z = 0
2CD9 F5	PUSH	AF	;AF retten
2CDA D5	PUSH	DE	;PTZ retten
2CDB 46	LD	B,(HL)	;B = Länge des Formatstrings
2CDC B0	OR	B	;Nullstring ?
2CDD CA4A1E	JP	Z,1E4AH	;Ja: FC-Error

```

2CE0 23          INC      HL          ;Vektoradresse +1
2CE1 4E          LD       C.(HL)       ;HL = Stringzeiger
2CE2 23          INC      HL
2CE3 66          LD       H.(HL)
2CE4 69          LD       L.C
2CE5 181C        JR       2D03H       ;weiter bei 2D03H

```

```

; '% ' gefunden
; I: B = Restlänge des Strings
; HL = Zeiger auf String (auf nächstes Zeichen hinter '% ')
; O: C = Anzahl der zwischen den beiden '% ' gefundenen Leerzeichen + 2

```

```

2CE7 58          LD       E,B          ;Zähler nach E retten
2CE8 E5          PUSH    HL          ;Zeiger retten
2CE9 0E02        LD       C.02H       ;C = Zähler für Leerzeichen
                                ;(2 für die beiden Begrenzungs-
                                ;zeichen)
2CEB 7E          LD       A,(HL)       ;Nächstes Zeichen holen
2CEC 23          INC      HL          ;Zeiger +1
2CED FE25        CP       25H          ;2. '% '-Zeichen gefunden ?
2CEF CA172E      JP       Z,2E17H       ;Ja: Fertig
2CF2 FE20        CP       20H          ;Leerzeichen gefunden ?
2CF4 2003        JR       NZ,2CF9H     ;Nein: '% ' als Textzeichen über-
                                ;nehmen (Zwischen den beiden
                                ;'% '-Zeichen dürfen nur Leer-
                                ;zeichen stehen)
2CF6 0C          INC      C          ;Zähler +1
2CF7 10F2        DJNZ    2CEBH       ;Nächstes Zeichen holen
                                ;Stringzähler -1
2CF9 E1          POP     HL          ;Stringzeiger zurück wenn kein
                                ;2. '% '-Zeichen gefunden wurde
2CFA 43          LD       B,E          ;Alten Zählerstand zurück
2CFB 3E25        LD       A,25H       ;und '% '-Zeichen als Textzeichen
                                ;übernehmen

```

```

; Das gefundene Zeichen ist kein Formatierungszeichen sondern Teil eines
; auszugebenden Textes

```

```

2CFD CD492E      CALL    2E49H       ;'+' ausgeben wenn D <> 0
2D00 CD2A03      CALL    032AH       ;Zeichen ausgeben

```

```

; Formatstring bearbeiten
; I: (SP - 4) : Vektor des Formatstrings
; (SP - 2) = AF: A = 00H, CY = 1, Z = 0 (siehe 2CD9H)
; (SP) = PTZ
; B = Länge des Strings (bzw. Restlänge)
; HL = Zeiger auf String

```

```

2D03 AF          XOR     A          ;A = 00H
2D04 5F          LD       E,A          ;Anzahl der auszugebenden
                                ;Vorkommastellen auf 0 setzen
2D05 57          LD       D,A          ;Formatbyte auf 0 setzen
                                ;(Aufbau des Formatbytes
                                ;siehe 0FBEH)

```

2D06 CD492E	CALL	2E49H	; '+' ausgeben wenn D <> 0
2D09 57	LD	D,A	; Formatbyte nach D
2D0A 7E	LD	A,(HL)	; nächstes Zeichen holen
2D0B 23	INC	HL	; Zeiger +1
2D0C FE21	CP	21H	; '!' gefunden ?
2D0E CA142E	JP	Z,2E14H	; Ja: weiter bei 2E14H
2D11 FE23	CP	23H	; '#' gefunden ?
2D13 2837	JR	Z,2D4CH	; Ja: weiter bei 2D4CH
2D15 05	DEC	B	; Zähler -1, Stringende erreicht ?
2D16 CAFE2D	JP	Z,2DFEH	; Ja: weiter bei 2DFEH
2D19 FE2B	CP	2BH	; '+' gefunden ?
2D1B 3E08	LD	A,08H	; Bit 3 des Formatbytes setzen
2D1D 28E7	JR	Z,2D06H	; Ja: nächstes Zeichen holen
2D1F 2B	DEC	HL	; Zeiger -1
2D20 7E	LD	A,(HL)	; Zeichen nochmal holen
2D21 23	INC	HL	; Zeiger +1
2D22 FE2E	CP	2EH	; '.' gefunden ?
2D24 2840	JR	Z,2D66H	; Ja: weiter bei 2D66H
2D26 FE25	CP	25H	; 'x' gefunden ?
2D28 28BD	JR	Z,2CE7H	; Ja: weiter bei 2CE7H
2D2A BE	CP	(HL)	; Zweimal das gleiche Zeichen ?
2D2B 20D0	JR	NZ,2CFDH	; Nein: Zeichen nicht erkannt
2D2D FE24	CP	24H	; '\$\$' gefunden ?
2D2F 2814	JR	Z,2D45H	; Ja: weiter bei 2D45H
2D31 FE2A	CP	2AH	; '**' gefunden ?
2D33 20C8	JR	NZ,2CFDH	; Nein: Zeichen nicht erkannt

; '**' gefunden

2D35 78	LD	A,B	; Restlänge nach A
2D36 FE02	CP	02H	; weniger als 2 Zeichen übrig ?
2D38 23	INC	HL	; Zeiger +1
2D39 3803	JR	C,2D3EH	; Ja: weiter bei 2D3EH
2D3B 7E	LD	A,(HL)	; nächstes Zeichen holen
2D3C FE24	CP	24H	; Ist es '\$' ?
2D3E 3E20	LD	A,20H	; Bit 5 (zur '*'-Ausgabe) setzen
2D40 2007	JR	NZ,2D49H	; Nein: Nur '**' gefunden
2D42 05	DEC	B	; Ja: '**\$' gefunden, Zähler -1
2D43 1C	INC	E	; Vorkommastellen +1
2D44 FEAF	CP	0AFH	; --

; '\$\$' gefunden

*2D45 AF	XOR	A	; A = 0
2D46 C610	ADD	A,10H	; Bit 4 (für '\$' vor Zahl) setzen
2D48 23	INC	HL	; Zeiger +1
2D49 1C	INC	E	; Vorkommastellen +1
2D4A 82	ADD	A,D	; A mit altem Formatbyte verknüpfen
2D4B 57	LD	D,A	; D = Formatbyte

;) '#' gefunden

2D4C 1C	INC	E	;Vorkommastellen +1
2D4D 0E00	LD	C,00H	;Zähler für die Textausgabe ;löschen
2D4F 05	DEC	B	;Stringzähler -1
2D50 2847	JR	Z,2D99H	;weiter bei 2D99H wenn es das ;letzte Zeichen war
2D52 7E	LD	A,(HL)	;nächstes Zeichen holen
2D53 23	INC	HL	;Zeiger +1
2D54 FE2E	CP	2EH	; '.' (Dezimalpunkt) gefunden ?
2D56 2818	JR	Z,2D70H	;Ja: weiter bei 2D70H
2D58 FE23	CP	23H	; '#' gefunden ?
2D5A 28F0	JR	Z,2D4CH	;Ja: wieder zurück nach 2D4CH
2D5C FE2C	CP	2CH	; ',' (Tausendertrennung) ; gefunden ?
2D5E 201A	JR	NZ,2D7AH	;Nein: weiter bei 2D7AH

;) '.' gefunden

2D60 7A	LD	A,D	;Bit 6 des Formatbytes
2D61 F640	OR	40H	;setzen
2D63 57	LD	D,A	
2D64 18E6	JR	2D4CH	;Nächstes Zeichen holen

;) '.' vor '#' gefunden

2D66 7E	LD	A,(HL)	;A = nächstes Zeichen
2D67 FE23	CP	23H	;Ist das nächste Zeichen ;ein '#' ?
2D69 3E2E	LD	A,2EH	;A = '.'
2D6B 2090	JR	NZ,2CFDH	;Nein: '.' als Textzeichen ;übernehmen
2D6D 0E01	LD	C,01H	;Zähler der Nachkommastellen auf ;1 setzen (für den Dezimalpunkt)
2D6F 23	INC	HL	;Zeiger +1

;) '.' nach '#' gefunden

2D70 0C	INC	C	;Nachkommastellen +1
2D71 05	DEC	B	;Zähler -1
2D72 2825	JR	Z,2D99H	;weiter bei 2D99H wenn String ;zuende
2D74 7E	LD	A,(HL)	;Nächstes Zeichen holen
2D75 23	INC	HL	;Zeiger +1
2D76 FE23	CP	23H	;Ist es ein '#'
2D78 28F6	JR	Z,2D70H	;Ja: Nachkommastellen +1

; Soll die Zahl im Exponentialformat ausgegeben werden ?
 ; (Viermal Hochpfeil hintereinander)

2D7A D5	PUSH	DE	:Formatbyte und Vorkommastellen- ;zähler retten
2D7B 11972D	LD	DE,2D97H	;RET-Adr auf 2D97H setzen
2D7E D5	PUSH	DE	
2D7F 54	LD	D,H	;DE = Stringzeiger
2D80 5D	LD	E,L	
2D81 FE5B	CP	5BH	;Wurde ein Hochpfeil gefunden ?
2D83 C0	RET	NZ	;Nein: RET nach 2D97H
2D84 BE	CP	(HL)	;2 x Hochpfeil ?
2D85 C0	RET	NZ	;Nein: RET nach 2D97H
2D86 23	INC	HL	;Zeiger +1
2D87 BE	CP	(HL)	;3 x Hochpfeil ?
2D88 C0	RET	NZ -	;Nein: RET nach 2D97H
2D89 23	INC	HL	;Zeiger +1
2D8A BE	CP	(HL)	;4 x Hochpfeil ?
2D8B C0	RET	NZ	;Nein: RET nach 2D97H
2D8C 23	INC	HL	;Zeiger +1
2D8D 78	LD	A,B	;A = Stringzähler
2D8E D604	SUB	04H	;4 abziehen, Überlauf ?
2D90 D8	RET	C	;Ja: Die 4 Hochpfeile gehörten ;nicht alle zum Formatstring

; Viermal Hochpfeil gefunden: Zahl im Exponentialformat ausgeben

2D91 D1	POP	DE	;RET-Adr löschen (2D97H)
2D92 D1	POP	DE	;Formatbyte und Anzahl der ;Vorkommastellen zurück
2D93 47	LD	B,A	;B' = Stringzähler
2D94 14	INC	D	;Bit 0 (für Exponentialausgabe) ;setzen
2D95 23	INC	HL	;Zeiger +1
2D96 CAEBD1	JP	Z,0D1EBH	;Wird nie ausgeführt da Z <> 0 ;(wegen 2D94H)

; Keine Exponentialausgabe

*2D97	EB	EX	DE,HL	;HL = Alter Stringzeiger
*	D1	POP	DE	;Formatbyte und Anzahl der Vor- ;kommastellen zurück

; Letztes Zeichen des Strings war '.' oder '#'

2D99 7A	LD	A,D	;A = Formatbyte
2D9A 2B	DEC	HL	;Zeiger -1
2D9B 1C	INC	E	;Vorkommastellen +1
2D9C E608	AND	08H	;Positives Vorzeichen ausgeben ? ;(Bit 3 gesetzt ?)
2D9E 2015	JR	NZ,2DB5H	;Ja: weiter bei 2DB5H
2DA0 1D	DEC	E	;Nein: Vorkommastellen -1

```

2DA1 78          LD      A,B          ;Noch Stringzeichen übrig ?
2DA2 B7          OR      A
2DA3 2810        JR      Z,2DB5H      ;Nein: weiter bei 2DB5H
2DA5 7E          LD      A,(HL)        ;Ja: A = nächstes Zeichen
2DA6 D62D        SUB     2DH          ;'-' gefunden ?
2DA8 2806        JR      Z,2DB0H      ;Ja: weiter bei 2DB0H
2DAA FEFE        CP      OFEH          ;'+ ' gefunden ? (FEH + 2DH = 2BH)
2DAC 2007        JR      NZ,2DB5H     ;Nein: weiter bei 2DB5H
2DAE 3E08        LD      A,08H         ;Ja: Bit 3 setzen (Vorzeichen
                        ;angeben)
2DB0 C604        ADD     A,04H         ;Bit 2 setzen (Vorzeichen auch
                        ;hinten der Zahl ausgeben)
2DB2 82          ADD     A,D           ;mit Formatbyte verknüpfen
2DB3 57          LD      D,A           ;Formatbyte zurückschreiben
2DB4 05          DEC     B           ;Stringzähler -1

```

```

; Formatstring fertig bearbeitet
; I: B = Stringzähler
;   C = Anzahl der Nachkommastellen + 1 (für Dezimalpunkt)
;   D = Formatbyte
;   E = Anzahl der Vorkommastellen

```

```

2DB5 E1          POP     HL           ;PTZ zurück
2DB6 F1          POP     AF           ;Flag zurück (siehe 2CD9H)
2DB7 2850        JR      Z,2E09H     ;Fertig wenn Flag = 0
2DB9 C5          PUSH    BC           ;Register retten
2DBA D5          PUSH    DE
2DBB CD3723      CALL   2337H          ;Auszugebenden Zahlenwert holen
2DBE D1          POP     DE           ;Register zurück
2DBF C1          POP     BC
2DC0 C5          PUSH    BC           ;Stringzähler retten
2DC1 E5          PUSH    HL           ;PTZ retten
2DC2 43          LD      B,E           ;B = Anzahl der Vorkommastellen
2DC3 78          LD      A,B           ;A = Vorkommastellen
2DC4 81          ADD     A,C           ;+ Anzahl der Nachkommastellen
2DC5 FE19        CP      19H          ;mehr als 24 Stellen ausgeben ?
2DC7 D24A1E     JP      NC,1E4AH      ;Ja: FC-Error, die maximale
                        ;Stellenzahl ist 24
                        ;(1 Stelle Vorzeichen
                        ;17 Stellen DBL-Format
                        ;1 Stelle Dezimalpunkt
                        ;4 Stellen Exponentialausgabe
                        ;1 Stelle Vorzeichen nach Zahl)
2DCA 7A          LD      A,D           ;A = Formatbyte
2DCB F680        OR      80H          ;Bit 7 setzen (Formatierung
                        ;durchführen)
2DCD CDBE0F      CALL   0FBEH          ;Zahl in X in formatierten String
                        ;ab 4130H ablegen, HL ist Zeiger
                        ;auf diesen String
2DD0 CDAT28      CALL   28A7H          ;Zahl(enstring) ausgeben
2DD3 E1          POP     HL           ;PTZ zurück
2DD4 2B          DEC     HL           ;PTZ -1
2DD5 07          RST     10H          ;nächstes Zeichen holen
2DD6 37          SCF
2DD7 280D        JR      Z,2DE6H     ;Sprung wenn Anweisungsende
                        ;erreicht wurde

```

2DD9 32DE40	LD	(40DEH).A	:nächstes Zeichen abspeichern ;(siehe 2CCBH ff)
2DDC FE3B	CP	3BH	;'.' gefunden ?
2DDE 2805	JR	Z,2DE5H	:Ja: Zeichen ok
2DE0 FE2C	CP	2CH	;'.' gefunden ?
2DE2 C29719	JP	NZ,1997H	:Nein: SN-Error
2DE5 D7	RST	10H	:PTZ erhöhen
2DE6 C1	POP	BC	:Stringzähler zurück
2DE7 EB	EX	DE,HL	:DE = PTZ
2DE8 E1	POP	HL	:HL : Vektor des Formatstrings
2DE9 E5	PUSH	HL	:Vektoradresse retten
2DEA F5	PUSH	AF	:nächstes Zeichen retten
2DEB D5	PUSH	DE	:PTZ retten
2DEC 7E	LD	A,(HL)	:A = Länge des Formatstrings
2DED 90	SUB	B	:Restlänge abziehen
2DEE 23	INC	HL -	:Vektoradresse +1
2DEF 4E	LD	C,(HL)	:HL = Zeiger auf den Formatstring
2DF0 23	INC	HL	
2DF1 66	LD	H,(HL)	
2DF2 69	LD	L,C	
2DF3 1600	LD	D,00H	:DE = Offset zum nächsten
2DF5 5F	LD	E,A	:Formatstring (Formatzeichen für :den nächsten auszugebenden Wert)
2DF6 19	ADD	HL,DE	:Offset addieren, HL zeigt auf :die nächsten Formatangaben
2DF7 78	LD	A,B	:A = Restlänge
2DF8 B7	OR	A	:War die Restlänge = 0 ?
2DF9 C2032D	JP	NZ,2D03H	:Nein: Formatstring ab (HL) :verarbeiten
2DFC 1806	JR	2E04H	:Ja: alten Formatstring auch für :den nächsten Wert benutzen

: Stringende gefunden

2DFE CD492E	CALL	2E49H	;'+' ausgeben wenn D <> 0
2E01 CD2A03	CALL	032AH	:letztes Zeichen ausgeben
2E04 E1	POP	HL	:PTZ zurück
2E05 F1	POP	AF	:Flag bzw. nächstes Zeichen :zurück (siehe 2DEAH)
2E06 C2CB2C	JP	NZ,2CCBH	:Nächste Zahl mit gleichem :Formatstring verarbeiten
2E09 DCFE20	CALL	C,20FEH	:PRINT abschließen wenn das :Anweisungsende erreicht wurde :(siehe 2DD6H)
2E0C E3	EX	(SP),HL	:PTZ retten, Vektoradresse zurück
2E0D CDD29	CALL	29DDH	:Formatstring aus der String- :tabelle und dem Stringspeicher :wieder löschen
2E10 E1	POP	HL	:PTZ zurück
2E11 D36321	JP	2163H	:Ausgaben wieder zum Bildschirm

: '!' gefunden

2E14 DE01	LD	D,01H	:1 Textzeichen ausgeben
2E15 BEF1	LD	A,0F1H	:--

; 2. '%' - Zeichen gefunden
; C = Anzahl der auszugebenden Textzeichen

```

*2E17  F1          POP      AF          ;Stringzeiger aus dem Stack
                                           ;nehmen
2E18  05          DEC      B           ;Zähler -1
2E19  CD492E     CALL     2E49H        ; '+' ausgeben wenn D <> 0
2E1C  E1          POP      HL          ;PTZ zurück
2E1D  F1          POP      AF          ;Flag zurück, Fertig ?
2E1E  28E9       JR       Z,2E09H        ;Ja: Print abschließen
2E20  C5          PUSH     BC          ;Nein: Stringzähler retten
2E21  CD3723     CALL     2337H        ;Auszugebenden String holen
2E24  CDF40A     CALL     0AF4H        ;TM-Error wenn kein String
2E27  C1          POP      BC          ;Stringzähler zurück
2E28  C5          PUSH     BC          ;Stringzähler retten
2E29  E5          PUSH     HL -         ;PTZ retten
2E2A  2A2141     LD       HL,(4121H)   ;HL : Vektor des auszugebenden
                                           ;Strings
2E2D  41          LD       B,C          ;B = Anzahl der auszugebenden
                                           ;Zeichen
2E2E  0E00       LD       C,00H        ;C = 0: Ausgabe wird am String-
                                           ;anfang begonnen
2E30  C5          PUSH     BC          ;Zähler retten
2E31  CD682A     CALL     2A68H        ;Auszugebenden Zeichen über LEFT$
                                           ;holen
2E34  CDAA28     CALL     28AAH        ;Zeichen ausgeben
2E37  2A2141     LD       HL,(4121H)   ;HL : Vektor des ausgegebenen
                                           ;Strings
2E3A  F1          POP      AF          ;A = Anzahl der ausgegebenen
                                           ;Zeichen
2E3B  96          SUB     (HL)         ;- Gesamtlänge des Strings
2E3C  47          LD       B,A         ;B = Restlänge des Strings
2E3D  3E20       LD       A,20H        ;A = Leerzeichen
2E3F  04          INC     B           ;Zähler +1
2E40  05          DEC     B           ;Zähler = 0 ?
2E41  CAD32D     JP      Z,2DD3H      ;Ja: nächstes Argument bearbeiten
2E44  CD2A03     CALL     032AH        ;Nein: Fehlende Zeichen durch
                                           ;Leerzeichen ersetzen
2E47  18F7       JR      2E40H        ;Nächstes Zeichen

```

; '+' ausgeben wenn D <> 0

```

2E49  F5          PUSH     AF          ;AF retten
2E4A  7A          LD       A,D         ;D <> 0 ?
2E4B  B7          OR      A           ;
2E4C  3E2B       LD       A,2BH        ;A = '+'
2E4E  C42A03     CALL     NZ,032AH     ;Ja: '+' ausgeben
2E51  F1          POP      AF          ;AF zurück
2E52  C9          RET

```

```
; EDIT-Ansprung nach SN-Error
; I: A = 00H
```

```
2E53 329A40      LD      (409AH),A      ;Letzen Fehlercode löschen
2E56 2AEA40      LD      HL,(40EAH)     ;HL = ERL
2E59 B4          OR      H              ;ERL = 65535 ?
2E5A A5          AND     L              ;War der SN-Error im aktiven
2E5B 3C          INC     A              ;Befehlsmodus ?
2E5C EB          EX     DE,HL        ;DE = ERL
2E5D C9          RET     Z              ;Ja: Kein EDIT ausführen
2E5E 1804        JR     2E64H          ;Nein: EDIT mit ZN = DE ausführen
```

```
; EDIT
```

```
2E60 CD4F1E      CALL   1E4FH          ;Zeilennummer nach DE holen
2E63 C0          RET     NZ -          ;SN-Error ?
2E64 E1          POP     HL            ;RET-Adr aus dem Stack nehmen
2E65 EB          EX     DE,HL        ;HL = Zeilennummer
2E66 22EC40      LD      (40ECH),HL   ;als '.'-Zeile abspeichern
2E69 EB          EX     DE,HL        ;DE = Zeilennummer
2E6A CD2C1B      CALL   1B2CH          ;Zeile DE suchen
2E6D D2D91E      JP     NC,1ED9H      ;UL-Error wenn die Zeile nicht
                        ;existiert
2E70 60          LD      H,B           ;HL = Zeilenpointer
2E71 69          LD      L,C           ;HL = Zeilenpointer
2E72 23          INC     HL            ;HL +2
2E73 23          INC     HL            ;HL +2
2E74 4E          LD      C,(HL)       ;BC = Zeilennummer
2E75 23          INC     HL            ;HL +2
2E76 46          LD      B,(HL)       ;BC = Zeilennummer
2E77 23          INC     HL            ;HL +2
2E78 C5          PUSH    BC            ;ZN retten
2E79 CD7E2B      CALL   2B7EH          ;Zeile ab (HL) decodieren und im
                        ;Zeilenbuffer ablegen
2E7C E1          POP     HL            ;ZN zurück
2E7D E5          PUSH    HL           ;und wieder retten
2E7E CD4F0F      CALL   0FAFH          ;Zeilennummer ausgeben
2E81 3E20        LD      A,20H         ;und Leerzeichen
2E83 CD2A03      CALL   032AH          ;dahinter
2E86 2AA740      LD      HL,(40A7H)   ;HL = Adresse des Zeilenbuffers
                        ;(= Zeiger auf den Zeilentext)
                        ;Cursor 'ein'
2E89 3E0E        LD      A,0EH         ;Cursor 'ein'
2E8B CD2A03      CALL   032AH          ;Cursor 'ein'
2E8E E5          PUSH    HL           ;Zeiger retten
2E8F 0EFF        LD      C,0FFH       ;C = Zähler (auf -1 gesetzt wegen
                        ;INC C danach)
2E91 0C          INC     C            ;Zähler +1
2E92 7E          LD      A,(HL)       ;A = nächstes Zeichen
2E93 37          OR     A              ;Zeilenende erreicht ?
2E94 23          INC     HL            ;Zeiger +1
2E95 20FA        JR     NC,2E91H    ;Nein: weiterzählen
2E97 E1          POP     HL           ;Zeiger zurück
2E98 47          LD      B,A         ;B = 00H (Anzahl der bereits
                        ;ausgegebenen Zeichen)
                        ;C = Länge der Zeile
```

2E99	1600	LD	D.00H	;D = 0 (Wiederholungszähler)
2E9B	CD8403	CALL	0384H	;Zeichen von der Tastatur holen
2E9E	D630	SUB	30H	;Ist es eine Ziffer ?
2EA0	380E	JR	C,2EBOH	;Nein: weiter bei 2EBOH
2EA2	FE0A	CP	0AH	;Ziffer ?
2EA4	300A	JR	NC,2EBOH	;Nein: weiter bei 2EBOH
2EA6	5F	LD	E,A	;Ja: E = Ziffernwert (00H - 09H)
2EA7	7A	LD	A,D	;A = letzter Wert
2EA8	07	RLCA		;*2
2EA9	07	RLCA		;*2 (*4 gesamt)
2EAA	82	ADD	A,D	;+Wert (*5 gesamt)
2EAB	07	RLCA		;*2 (*10 gesamt)
2EAC	83	ADD	A,E	;Nächste Dezimalstelle auf-
				;addieren
2EAD	57	LD	D,A	;D = Zähler
2EAE	18EB	JR	2E9BH	;Nächstes Zeichen holen

; Keine Ziffer eingegeben
; D = Wiederholungszähler
; A = ASCII-Code des eingegebenen Zeichens - 30H (!)

2EB0	E5	PUSH	HL	;Zeiger retten
2EB1	21992E	LD	HL,2E99H	;RET auf 2E99H setzen
2EB4	E3	EX	(SP),HL	;Zeiger zurück
2EB5	15	DEC	D	;Wiederholung gewünscht ?
2EB6	14	INC	D	;Ist D <> 0 ?
2EB7	C2BB2E	JP	NZ,2EBBH	;Ja: D belassen
2EBA	14	INC	D	;Nein: D auf 1 setzen (gewünschte
				;Funktion einmal ausführen)
2EBB	FED8	CP	0D8H	;08H = Backspace (Linkspfeil) ?
2EBD	CAD22F	JP	Z,2FD2H	;Ja: weiter bei 2FD2H
2EC0	FEDD	CP	0DDH	;0DH = RETURN ?
2EC2	CAE02F	JP	Z,2FE0H	;Ja: weiter bei 2FE0H
2EC5	FEF0	CP	0F0H	;20H = Leertaste ?
2EC7	2841	JR	Z,2F0AH	;Ja: weiter bei 2F0AH
2EC9	FE31	CP	31H	;Kleinbuchstabe ?
				;(Zeichen > 60H ?)
2ECB	3802	JR	C,2ECFH	;Nein: Zeichen ok
2ECD	D620	SUB	20H	;Ja: In Großbuchstabe umwandeln
2ECF	FE21	CP	21H	;51H = 'Q' ?
2ED1	CAF62F	JP	Z,2FF6H	;Ja: weiter bei 2FF6H
2ED4	FE1C	CP	1CH	;4CH = 'L' ?
2ED6	CA402F	JP	Z,2F40H	;Ja: weiter bei 2F40H
2ED9	FE23	CP	23H	;53H = 'S' ?
2EDB	283F	JR	Z,2F1CH	;Ja: weiter bei 2F1CH
2EDD	FE19	CP	19H	;49H = 'I' ?
2EDF	CA7D2F	JP	Z,2F7DH	;Ja: weiter bei 2F7DH
2EE2	FE14	CP	14H	;44H = 'D' ?
2EE4	CA4A2F	JP	Z,2F4AH	;Ja: weiter bei 2F4AH
2EE7	FE13	CP	13H	;43H = 'C' ?
2EE9	CA652F	JP	Z,2F65H	;Ja: weiter bei 2F65H

2EEC FE15	CP	15H	;45H = 'E' ?
2EEE CAE32F	JP	Z,2FE3H	;Ja: weiter bei 2FE3H
2EF1 FE28	CP	28H	;58H = 'X' ?
2EF3 CA782F	JP	Z,2F78H	;Ja: weiter bei 2F78H
2EF6 FE1B	CP	1BH	;4BH = 'K' ?
2EF8 281C	JR	Z,2F16H	;Ja: weiter bei 2F16H
2EFA FE18	CP	18H	;48H = 'H' ?
2EFC CA752F	JP	Z,2F75H	;Ja: weiter bei 2F75H
2EFF FE11	CP	11H	;41H = 'A' ?
2F01 C0	RET	NZ	;Nein: Rücksprung nach 2E99H

; A: Neu beginnen

2F02 C1	POP	BC	;RET-Adr löschen
2F03 D1	POP	DE	;ZN zurück
2F04 CDFE20	CALL	20FEH	;Neue Bildschirmzeile beginnen
2F07 C3652E	JP	2E65H	;EDIT neu beginnen

; Leertaste: Nächstes Zeichen anzeigen

2F0A 7E	LD	A,(HL)	;Nächstes Zeichen holen
2F0B B7	OR	A	;Zeilenende erreicht ?
2F0C C8	RET	Z	;Ja: Fertig
2F0D 04	INC	B	;Zähler +1
2F0E CD2A03	CALL	032AH	;Zeichen ausgeben
2F11 23	INC	HL	;Zeiger +1
2F12 15	DEC	D	;Wiederholung ?
2F13 20F5	JR	NZ,2F0AH	;Ja: nächstes Zeichen
2F15 C9	RET		;Nein: Fertig

; K: Zeile bis zum eingegebenen Zeichen löschen

2F16 E5	PUSH	HL	;Zeiger retten
2F17 215F2F	LD	HL,2F5FH	;RET-Adr auf 2F5FH setzen (Zur Ausgabe von '!' am Ende)
2F1A E3	EX	(SP),HL	;Zeiger zurück
2F1B 37	SCF		;CY = 1 (Kennung für Zeichen löschen)

; S: Eingegebenes Zeichen suchen

2F1C F5	PUSH	AF	;Flags retten
2F1D CD8403	CALL	0384H	;Zeichen holen
2F20 5F	LD	E,A	;E = Zeichen bis zu dem gelöscht werden soll
2F21 F1	POP	AF	;Flags zurück
2F22 F5	PUSH	AF	;und wieder retten
2F23 DC5F2F	CALL	C,2F5FH	;!' ausgeben für 'K'-Funktion
2F26 7E	LD	A,(HL)	;A = nächstes Zeichen
2F27 B7	JR	A	;Zeilenende erreicht ?
2F28 DAGE2F	JP	C,2F3EH	;Ja: Fertig
2F29 CD2A03	CALL	032AH	;Nein: Zeichen ausgeben

2F2E F1	POP	AF	:Flags zurück
2F2F F5	PUSH	AF	:und wieder retten
2F30 DCA12F	CALL	C,2FA1H	:Zeichen löschen für 'K'-Funktion
2F33 3802	JR	C,2F37H	:Nächste Befehle bei 'K'
			:überspringen (Zähler und Zeiger
			:wurden in 2FA1H angepasst)
2F35 23	INC	HL	:Zeiger +1
2F36 04	INC	B	:Zähler +1
2F37 7E	LD	A,(HL)	:A = nächstes Zeichen
2F38 BB	CP	E	: = gesuchtem Zeichen ?
2F39 20EB	JR	NZ,2F26H	:Nein: nächstes Zeichen
2F3B 15	DEC	D	:Ja: D-tes Zeichen gefunden ?
2F3C 20E8	JR	NZ,2F26H	:Nein: nächstes Zeichen
2F3E F1	POP	AF	:Ja: Flags zurück
2F3F C9	RET		

: L: Zeile listen und Edit neu beginnen

2F40 CD752B	CALL	2B75H	:Zeile ausgeben
2F43 CDFE20	CALL	20FEH	:Neue Bildschirmzeile beginnen
2F46 C1	POP	BC	:RET-Adr löschen
2F47 C37C2E	JP	2E7CH	:Edit neu beginnen

: D: Zeichen löschen

2F4A 7E	LD	A,(HL)	:A = Zeichen
2F4B B7	OR	A	:Zeilenende erreicht ?
2F4C C8	RET	Z	:Ja: Fertig
2F4D 3E21	LD	A,21H	:Nein: '!' ausgeben
2F4F CD2A03	CALL	032AH	
2F52 7E	LD	A,(HL)	:A = Zeichen
2F53 B7	OR	A	:Zeilenende ?
2F54 2809	JR	Z,2F5FH	:Ja: Fertig
2F56 CD2A03	CALL	032AH	:Nein: Zeichen ausgeben
2F59 CDA12F	CALL	2FA1H	:und löschen
2F5C 15	DEC	D	:Wiederholung ?
2F5D 20F3	JR	NZ,2F52H	:Ja: nächstes Zeichen

: '!' ausgeben

2F5F 3E21	LD	A,21H	:A = '!'-Zeichen
2F61 CD2A03	CALL	032AH	:Zeichen ausgeben
2F64 C9	RET		

: C: Zeichen verändern

2F65 7E	LD	A,(HL)	:A = Zeichen
2F66 B7	OR	A	:Zeilenende erreicht ?
2F67 C9	RET	Z	:Ja: Fertig
2F68 CD8403	CALL	0384H	:Nein: neues Zeichen holen
2F6B 77	LD	(HL),A	:einsetzen
2F6C CD2A03	CALL	032AH	:und ausgeben
2F6F 23	INC	HL	:Zeiger +1
2F70 04	INC	B	:Zähler +1
2F71 15	DEC	D	:Wiederholung ?
2F72 20F1	JR	NZ,2F65H	:Ja: nächstes Zeichen
2F74 C9	RET		:Nein: Fertig

: H: Rest der Zeile löschen und nach 'I' springen

2F75 3600	LD	(HL),00H	:Zeilenende an die aktuelle ;Position setzen
2F77 48	LD	C,B	:C = Anzahl der bereits ;ausgegebenen Zeichen = neue ;Zeilenlänge

: X: Rest der Zeile ausgeben und nach 'I' springen

2F78 16FF	LD	D,0FFH	:Zur Ausgabe des Rests der Zeile
2F7A CD0A2F	CALL	2FOAH	:255 mal die Leertastenfunktion ;ausführen

: I: Neue Zeichen einsetzen

2F7D CD8403	CALL	0384H	:Neues Zeichen holen
2F80 B7	OR	A	:(warum ?)
2F81 CA7D2F	JP	Z,2F7DH	:(siehe 0384H)
2F84 FE08	CP	08H	:Linkspfeil ?
2F86 280A	JR	Z,2F92H	:Ja: Zeichen löschen
2F88 FE0D	CP	0DH	:RETURN ?
2F8A CAE02F	JP	Z,2FE0H	:Ja: RETURN-Funktion ausführen
2F8D FE1B	CP	1BH	:Shift-Hochpfeil (I-Funktion ;beenden) ?
2F8F C9	RET	Z	:Ja: Fertig
2F90 201E	JR	NZ,2FB0H	:Nein: Zeichen einfügen

: Linkspfeil (Zeichen löschen) in der I-Funktion

2F92 3E08	LD	A,08H	:A = ASCII-Code für Zeichen ;löschen (Backspace)
2F94 05	DEC	B	:Schon Zeichen ausgegeben ?
2F95 04	INC	B	:(Sind noch Zeichen zum Löschen ;vorhanden ?)
2F96 281F	JR	Z,2FB7H	:Nein: Fertig
2F98 CD2A03	CALL	032AH	:Ja: Zeichen auf dem Bildschirm ;löschen
2F9B 2B	DEC	HL	:Zeiger -1
2F9C 05	DEC	B	:Zähler -1
2F9D 117D2F	LD	DE,2F7DH	:RET-Adr auf 2FD7H setzen
2FA0 D5	PUSH	DE	

: Zeichen bei (HL) löschen

2FA1 E5	PUSH	HL	:Zeiger retten
2FA2 0D	DEC	C	:Zeilenlänge -1
2FA3 7E	LD	A,(HL)	:Zeichen holen
2FA4 B7	OR	A	:Zeilenende erreicht ?
2FA5 37	SCF		:CY = 1
2FA6 CA9008	JP	Z,0890H	:Ja: Zeiger zurück, Fertig
2FA9 23	INC	HL	:Nein: Zeiger +1
2FAA 7E	LD	A,(HL)	:nächstes Zeichen holen
2FAB 2B	DEC	HL	:Zeiger -1
2FAC 77	LD	(HL),A	:und an aktueller Stelle ;einsetzen

2FAD 23	INC	HL	;Zeiger +1
2FAE 18F3	JR	2FA3H	;Zeile weiter verschoben bis das ;Zeilenende erreicht wird

; Ein Zeichen bei (HL) einfügen

2FB0 F5	PUSH	AF	;Zeichen retten
2FB1 79	LD	A,C	;A = Zeilenlänge
2FB2 FEFF	CP	OFFH	;Maximale Länge schon erreicht ?
2FB4 3803	JR	C,2FB9H	;Nein: Zeichen einfügen
2FB6 F1	POP	AF	;Ja: Zeichen zurück
2FB7 18C4	JR	2F7DH	;zurück zur 'I'-Funktion

; Zeichen einfügen

2FB9 90	SUB	B	;A = Zeilenlänge - Anzahl der ;schon ausgegebenen Zeichen ;= Restlänge der Zeile
2FBA 0C	INC	C	;Zeilenlänge +1
2FBB 04	INC	B	;Ausgegebene Zeichen +1
2FBC C5	PUSH	BC	;Zähler retten
2FBD EB	EX	DE,HL	;DE = Zeiger
2FBE 6F	LD	L,A	;HL = Restlänge der Zeile
2FBF 2600	LD	H,00H	
2FC1 19	ADD	HL,DE	;HL = aktueller Zeiger + Rest- ;länge = Zeiger zum Ende der ;Zeile
2FC2 44	LD	B,H	;BC = Endzeiger
2FC3 4D	LD	C,L	
2FC4 23	INC	HL	;HL = Endzeiger +1
2FC5 CD5819	CALL	1958H	;Zeile verschieben
2FC8 C1	POP	BC	;Zähler zurück
2FC9 F1	POP	AF	;Zeichen zurück
2FCA 77	LD	(HL),A	;Zeichen einsetzen
2FCB CD2A03	CALL	032AH	;und ausgeben
2FCE 23	INC	HL	;Zeiger +1
2FCF C37D2F	JP	2F7DH	;zurück zur 'I'-Funktion

; Linkspfeil: Zeichen links vom Cursor löschen

2FD2 78	LD	A,B	;A = Anzahl der ausgegebenen ;Zeichen (= Anzahl der Zeichen ;links vom Cursor)
2FD3 B7	OR	A	;Schon Zeichen ausgegeben ?
2FD4 C8	RET	Z	;Nein: Fertig
2FD5 05	DEC	B	;Ja: Zähler -1
2FD6 2B	DEC	HL	;Zeiger -1
2FD7 3E08	LD	A,08H	;Zeichen auf dem Bildschirm
2FD9 CD2A03	CALL	032AH	;löschen
2FDC 15	DEC	D	;wiederholung ?
2FDD 20F3	JR	NZ,2FD2H	;Ja: nächstes Zeichen
2FDF C3	RET		


```

; Tastatureingabe mit FKEY-Überprüfung
; (wird nur bei der Zeileneingabe (05D9H ff) verwendet und
; hat daher als Rücksprungadresse 05E3H ! )
; I: HL = Bufferzeiger

```

```

3000 C31534          JP      3415H          ;weiter bei 3415H

```

```

; Keine Funktionstaste gedrückt (Ansprung von 3458H ff)
; Wurde CTRL und eine Ziffer von 1 bis 8 zur Farbumschaltung gedrückt ?

```

```

3003 E5             PUSH   HL          ;Zeiger retten
3004 211840         LD      HL,4018H      ;HL : CTRL-Byte
3007 CB7E          BIT     07H,(HL)    ;wurde beim letzten Mal CTRL
                                     ;gedrückt ?
3009 2812          JR      Z,301DH    ;Nein: Fertig
300B CB8E          RES     07H,(HL)    ;Ja: Bit wieder löschen
300D FE31          CP      31H        ;wurde jetzt eine Ziffer
                                     ;gedrückt ?
300F 380C          JR      C,301DH    ;Nein: Zeichen in A übergeben
3011 FE39          CP      39H        ;Ziffer ?
3013 3008          JR      NC,301DH   ;Nein: Fertig
3015 D631          SUB     31H        ;Ja: A = Colourcode 0 - 7
3017 CD2136        CALL    3621H      ;Neuen Colourcode abspeichern und
                                     ;Cursor einschalten
301A E1            POP     HL          ;Zeiger zurück
301B 18E3          JR      3000H      ;neues Zeichen holen

```

```

; Zeichen in A an Eingaberoutine übergeben

```

```

301D E1            POP     HL          ;Zeiger zurück
301E C3E305        JP      05E3H      ;Rücksprung zur Zeileneingabe
3021 FF           RST     38H        ;--

```

```

; Grafikzeichen ( > 7FH) erkannt

```

```

3022 FEC0          CP      0C0H        ;Dieser Vergleich diente in einer
                                     ;früheren Version dazu, die
                                     ;Zeichen von 192 - 255 (C0H -
                                     ;FFH) als Tabulatorfunktion
                                     ;(Ausgabe von 0 bis 63 Leer-
                                     ;zeichen) zu verwenden. In der
                                     ;jetzigen Version werden aber
                                     ;alle Werte > 7FH als Grafik-
                                     ;zeichen dargestellt
3024 C30531        JP      3105H      ;Zeichen ausgeben

```

; Ehemalige Tabulatorfunktion (unbenutzt)

3027 D6C0	SUB	0C0H	;A = Wert - 192 (= Anzahl der ;auszugebenden Leerzeichen)
3029 CA0831	JP	Z.3108H	;A = 0, Ja: Fertig
302C 47	LD	B,A	;Nein: B = Zähler
302D 3E20	LD	A,20H	;A = Leerzeichen
302F C5	PUSH	BC	;Zähler retten
3030 CD8431	CALL	3184H	;Zeichen ausgeben
3033 C1	POP	BC	;Zähler zurück
3034 10F7	DJNZ	302DH	;nächstes Zeichen
3036 C30831	JP	3108H	

; Cursor ein Zeichen nach rechts setzen (= CHR\$(25))

3039 23	INC	HL	;Adresse +1
303A E5	PUSH	HL	;Adresse retten
303B CD6531	CALL	3165H	;HL = Startadresse der aktuellen ;Zeile
303E EB	EX	DE,HL	;DE = HL
303F E1	POP	HL	;Neue Cursoradresse zurück
3040 DF	RST	18H	;Wurde die nächste Zeile ;erreicht ? (steht der Cursor ;jetzt am Zeilenanfang ?)
3041 C0	RET	NZ	;Nein: ok
3042 11D8FF	LD	DE,0FFD8H	;Ja: DE = -40
3045 19	ADD	HL,DE	;40 (Eine Zeilenlänge) von der ;neuen Adresse abziehen: Der ;Cursor steht wieder am Anfang ;der alten Zeile
3046 C9	RET		

; CRTC programmieren

; I: A = Register des CRTC

; H = 1. Wert (wird im Register A abgespeichert)

; L = 2. Wert (wird im Register A+1 abgespeichert)

3047 C5	PUSH	BC	;Register retten
3048 E5	PUSH	HL	
3049 0602	LD	B,02H	;2 Durchgänge
304B 0EFA	LD	C,0FAH	;C = Portadresse zur CRTC Anwahl
304D ED79	OUT	(C),A	;Register wählen
304F 0C	INC	C	;C = Portadresse +1
3050 ED61	OUT	(C),H	;Wert übergeben
3052 3C	INC	A	;A +1: Beim nächsten Durchgang ;das nächste Register anwählen
3053 65	LD	H,L	;und den Wert in L übergeben
3054 10F5	DJNZ	304BH	;Nächster Durchgang
3056 E1	POP	HL	;Register zurück
3057 C1	POP	BC	
3058 C3	RET		

; Cursor 'aus' (=CHR\$(15))

```
3059 E5          PUSH    HL          ;Adresse retten
305A 210720      LD      HL,2007H      ;H und L = Werte zur CRTC-
                          ;Programmierung (siehe S. 114 im
                          ;Handbuch)
305D 1804        JR      3063H      ;weiter bei 3063H
```

; Cursor 'ein' (=CHR\$(14))

```
305F E5          PUSH    HL          ;Adresse retten
3060 2A1940      LD      HL,(4019H)    ;H und L = Werte zur CRTC-
                          ;programmierung
3063 3E0A        LD      A,0AH        ;Register 10 und 11 anwählen
3065 CD4730      CALL   3047H        ;CRTC programmieren
3068 7C          LD      A,H-        ;A = 1. Wert
3069 E1          POP     HL          ;Adresse zurück
306A E5          PUSH   HL          ;Register retten
306B D5          PUSH   DE
306C FE20        CP      20H        ;Wurde der Cursor ausgeschaltet ?
306E C41436      CALL   NZ,3614H     ;Nein: Farbe des neuen Cursors
                          ;setzen
3071 00          NOP
3072 3E0E        LD      A,0EH        ;Register 14 und 15 mit der neuen
3074 CD4730      CALL   3047H        ;Adresse (in HL) programmieren
3077 D1          POP     DE          ;Register zurück
3078 E1          POP     HL
3079 C9          RET
```

; Neuen Farbcode in den Farbspeicher setzen

; I: HL = Bildschirmadresse

; A = Neuer Farbcode

```
307A E5          PUSH   HL          ;Register retten
307B D5          PUSH   DE
307C F5          PUSH   AF
307D C3F935      JP      35F8H      ;weiter bei 35F8H
```

; Neuen Wert im Farbspeicher programmieren (siehe 35F8H ff)

```
3080 19          ADD     HL,DE        ;Adresse im Farbspeicher
                          ;errechnen
3081 E5          PUSH   HL          ;Adresse retten
3082 219043      LD      HL,4390H    ;HL = Adresse der Farbcodetabelle
3085 110000      LD      DE,0000H    ;DE = Offset für Tabelle
3088 3A2340      LD      A,(4023H)   ;A = Farbcode
308B 5F          LD      DE,A        ;DE = Offset
308C 19          ADD     HL,DE        ;HL = Adresse + Offset
308D 7E          LD      A,(HL)     ;Echten Farbcode holen
308E E1          POP     HL          ;Farbspeicheradresse zurück
308F 77          LD      (HL),A     ;Neue Farbe setzen
3090 F1          POP     AF          ;Register zurück (von 307AH)
3091 D1          POP     DE
3092 E1          POP     HL
3093 C9          RET
```

3094 03
 3095 01
 3096 02
 3097 04
 3098 06
 3099 08
 309A 09
 309B 0A
 309C 05

; Neuen POS-Wert errechnen (AF)
 ; I: --
 ; O: A = Neuer POS-Wert

309D E5	PUSH	HL	;Register retten
309E D5	PUSH	DE -	
309F C5	PUSH	BC	
30A0 2A2040	LD	HL.(4020H)	;HL = Neue Cursoradresse
30A3 E5	PUSH	HL	;Adresse retten
30A4 CD6531	CALL	3165H	;Zeilenanfang errechnen
30A7 EB	EX	DE,HL	;DE = Adresse des Zeilenanfangs
30A8 E1	POP	HL	;HL = Cursoradresse
30A9 B7	OR	A	;CY = 0
30AA ED52	SBC	HL.DE	;HL = Cursoradresse - Zeilen- ;anfangsadresse = Position des ;Cursors in der Zeile
30AC 7D	LD	A,L	;A = POS-Wert
30AD C1	POP	BC	;Register zurück
30AE D1	POP	DE	
30AF E1	POP	HL	
30B0 C9	RET		

; Tabulatorwert prüfen
 ; I: E = Gewünschter Tabulatorwert
 ; O: A = Korrekter Tabulatorwert
 ; E = A

30B1 7B	LD	A,E	;A = TAB-Wert
30B2 5F	LD	E,A	;E = TAB-Wert
30B3 3A9C40	LD	A.(409CH)	;A = Ausgabeflag
30B6 B7	OR	A	;Cassettenausgabe ?
30B7 FA4A1E	JP	M,1E4AH	;Ja: FC-Error
30BA 2805	JR	Z,30C1H	;Sprung bei Bildschirm- ;ausgabe
30BC 3A9E40	LD	A.(409EH)	;Druckerausgabe: A = höchste ;erreichbare Tabulatorposition
30BF 1803	JR	30C4H	;weiter bei 30C4H

: Bildschirmausgabe

```
30C1 3A9D40      LD      A,(409DH)    ;A = Anzahl der Zeichen pro Zeile
30C4 BB          CP      E              ;Ist der gewünschte TAB-Wert
                                ;größer als die höchste
                                ;TAB-Position bzw größer als die
                                ;Zeilenlänge
30C5 300B        JR      NC,30D2H    ;Nein: Wert ok
30C7 C5          PUSH     BC              ;Ja: BC retten
30C8 43          LD      B,E          ;A und E vertauschen
30C9 5F          LD      E,A
30CA 78          LD      A,B
30CB C1          POP      BC
30CC 93          SUB      E              ;BC zurück
                                ;Zeilenlänge bzw höchsten
                                ;TAB-Wert abziehen
30CD 30FD        JR      NC,30CCH    ;weiter wenn Rest noch > 0
30CF 83          ADD      A,E          ;Letzte Subtraktion rückgängig
                                ;machen
30D0 5F          LD      E,A          ;E = Neuer TAB-Wert (nie größer
                                ;als die Zeilenlänge)
30D1 C9          RET
```

: TAB-Wert in Ordnung

```
30D2 7B          LD      A,E          ;Wert nach A übergeben
30D3 C9          RET
```

: UPRO für PRINT § (siehe 207AH)

: I: DE = § - Argument

```
30D4 21E703     LD      HL,03E7H      ;HL = 999
30D7 DF         RST      18H          ;Ist der §-Wert größer als 999 ?
30D8 E1         POP      HL              ;PTZ zurück
30D9 DA4A1E     JP      C,1E4AH      ;Ja: FC-Error
30DC C37E20     JP      207EH        ;Nein: Fertig
```

: Neuen POS-Wert errechnen (wie 309DH aber Wert in E und A)

```
30DF CD9D30     CALL     309DH        ;POS errechnen
30E2 5F         LD      E,A          ;und auch nach E schreiben
30E3 C9         RET
```

; Bildschirmroutine (wird über DCB-Aufruf angesprochen)

; I: IX = Adresse des Bildschirm-DCBs (= 401DH)

; C = auszugebendes Zeichen

```
30E4 DD6E03      LD      L,(IX+03H)  ;HL = aktuelle Cursoradresse
30E7 DD6604      LD      H,(IX+04H)  ;(aus DCB)
30EA DA7D31      JP      C,317DH    ;Falscher DCB-Typ ?
                  ;Ja: weiter bei 317DH
30ED DD7E05      LD      A,(IX+05H)  ;Cursor eingeschaltet ?
30F0 B7          OR      A
30F1 2005        JR      NZ,30F8H  ;Ja: weiter bei 30F8H
30F3 CD5930      CALL   3059H        ;Nein: Cursor 'aus'
30F6 1803        JR      30FBH      ;weiter bei 30FBH
30F8 CD5F30      CALL   305FH        ;Cursor 'ein'
30FB 79          LD      A,C          ;A = auszugebendes Zeichen
30FC FE20        CP      20H-         ;Steuercode ?
30FE 3822        JR      C,3122H  ;Ja: weiter bei 3122H
3100 FE80        CP      80H          ;Grafikzeichen ?
3102 D22230      JP      NC,3022H    ;Ja: weiter bei 3022H
3105 CD8431      CALL   3184H        ;Zeichen ausgeben
3108 7E          LD      A,(HL)      ;A = Zeichen an der neuen Cursor-
                  ;position
3109 57          LD      D,A          ;D = Zeichen
310A DD7E05      LD      A,(IX+05H)  ;Cursor eingeschaltet ?
310D B7          OR      A
310E 2808        JR      Z,3118H  ;Nein: weiter bei 3118H
3110 DD7205      LD      (IX+05H),D  ;Ja: Zeichen abspeichern
3113 CD5F30      CALL   305FH        ;Cursor 'ein'
3116 1803        JR      311BH      ;weiter bei 311BH
3118 CD5930      CALL   3059H        ;Cursor 'aus'
311B DD7503      LD      (IX+03H),L  ;Neue Cursoradresse
311E DD7404      LD      (IX+04H),H  ;abspeichern
3121 C9          RET
```

; Steuercode (Wert < 32) erkannt (siehe S. 120 im Handbuch)

; I: A = Steuercode

; HL = Cursoradresse

```
3122 110831      LD      DE,3108H    ;RET-Adr auf 3108H setzen
3125 D5          PUSH   DE
3126 FE08        CP      08H          ;Backspace ?
3128 CADF31      JP      Z,31DFH    ;Ja: weiter bei 31DFH
312B FE0A        CP      0AH          ;Code < 10 ?
312D D8          RET      C          ;Ja: Fertig
312E FE0E        CP      0EH          ;Cursor 'ein' ?
3130 DAC931      JP      C,31C9H    ;Sprung wenn Zeichen < 0EH
3133 CAF831      JP      Z,31F8H    ;Ja: weiter bei 31F8H
3136 FE0F        CP      0FH          ;Cursor 'aus'
3138 CAFD31      JP      Z,31FDH    ;Ja: weiter bei 31FDH
313B FE18        CP      18H          ;Zeichen < 24 ?
313D D8          RET      C          ;Ja: Fertig
```

313E FE18	CP	18H	;Cursor nach links ?
3140 CAE531	JP	Z,31E5H	;Ja: weiter bei 31E5H
3143 FE19	CP	19H	;Cursor nach rechts ?
3145 CA3930	JP	Z,3039H	;Ja: weiter bei 3039H
3148 FE1A	CP	1AH	;Cursor nach unten ?
314A CA0032	JP	Z,3200H	;Ja: weiter bei 3200H
314D FE1B	CP	1BH	;Cursor nach oben ?
314F CA1232	JP	Z,3212H	;Ja: weiter bei 3212H
3152 FE1C	CP	1CH	;Cursor nach links-oben ?
3154 CAD431	JP	Z,31D4H	;Ja: weiter bei 31D4H
3157 FE1D	CP	1DH	;Cursor zum Zeilenanfang ?
3159 CAD931	JP	Z,31D9H	;Ja: weiter bei 31D9H
315C FE1E	CP	1EH	;Löschen bis zum Ende der Zeile ?
315E 285F	JR	Z,31BFH	;Ja: weiter bei 31BFH
3160 FE1F	CP	1FH	;Löschen bis zum Ende des Bild-
		-	;schirms ?
3162 2845	JR	Z,31A9H	;Ja: weiter bei 31A9H
3164 C9	RET		

; Adresse des Zeilenanfangs der aktuellen Zeile errechnen
; I: HL = aktuelle Cursoradresse
; O: HL = Adresse des Zeilenanfangs

3165 1100BC	LD	DE,0BC00H	;DE = -4400H
3168 0601	LD	B,01H	;Zähler auf 1 setzen
316A 19	ADD	HL,DE	;HL = aktueller 9-Wert
			; (= Adresse - 4400H)
316B 112800	LD	DE,0028H	;DE = 40 (Zeilenlänge)
316E B7	OR	A	;CY = 0
316F ED52	SBC	HL,DE	;40 abziehen
3171 3803	JR	C,3176H	;Sprung wenn Rest < 0
3173 04	INC	B	;Zähler +1
3174 18F5	JR	316BH	;weiter
3176 21D843	LD	HL,43D8H	;HL = 4400H - 28
3179 19	ADD	HL,DE	;Zeilenlänge aufaddieren
317A 10FD	DJNZ	3179H	;B mal die Zeilenlänge addieren
317C C9	RET		

; Falschen DCB-Typ erkannt

317D DD7E05	LD	A,(IX+05H)	;Cursor eingeschaltet ?
3180 B7	OR	A	
3181 C0	RET	NZ	;Ja: ok
3182 7E	LD	A,(HL)	;Nein: A = Zeichen an der
			;nächsten Bildschirmposition
3183 C9	RET		

```

: Zeichen auf dem Bildschirm darstellen
: I: HL = Bildschirmadresse
:   A = Zeichen

```

```

3184 CD7A30      CALL    307AH      ;Farbspeicher setzen
3187 77          LD      (HL),A    ;Zeichen darstellen
3188 23          INC     HL      ;Adresse +1
3189 11E847      LD      DE,47E8H  ;DE = Adresse des Bildschirmsendes
318C DF          RST    18H    ;Bildschirmende erreicht ?
318D D8          RET     C      ;Nein: ok

```

```

: Bildschirm um eine Zeile nach oben schieben (Scrolling)

```

```

318E 21E847      LD      HL,47E8H   ;HL = Endadresse des Bildschirms
3191 11D8FF      LD      DE,0FFD8H  ;DE = -40
3194 19          ADD     HL,DE    ;HL = HL - 40 = Startadresse der
                        ;letzten Bildschirmzeile
3195 E5          PUSH   HL      ;HL retten
3196 CD3936      CALL   3639H      ;Register vorbereiten
3199 EDA0        LDI     ;Zeichenspeicher verschieben
319B D9          EXX    ;Register tauschen
319C EDA0        LDI     ;Farbspeicher verschieben
319E D9          EXX    ;Register tauschen
319F 78          LD      A,B    ;Fertig ?
31A0 B1          OR     C      ;BC = 0 ?
31A1 20F6        JR     NZ,3199H ;Nein: weiter verschieben
31A3 D9          EXX    ;Register tauschen
31A4 E1          POP    HL      ;2. Registersatz zurück
31A5 D1          POP    DE      ;(siehe 3639H ff)
31A6 C1          POP    BC
31A7 D9          EXX
31A8 E1          POP    HL      ;Startadresse der letzten
                        ;Bildschirmzeile zurück

```

```

: Alle Zeichen von HL bis zum Ende des Bildschirmspeichers löschen
: ( = CHR$(31) )

```

```

31A9 11E847      LD      DE,47E8H   ;DE = Endadresse der letzten
                        ;Bildschirmzeile
31AC E5          PUSH   HL      ;HL retten
31AD CDE031      CALL   31E0H      ;Zeichen in (HL) löschen und
                        ;Farbe auf COLOUR setzen
31B0 23          INC     HL      ;Adresse +1
31B1 DF          RST    18H    ;Ende erreicht ?
31B2 20F9        JR     NZ,31ADH  ;Nein: weiter
31B4 E1          POP    HL      ;HL zurück
31B5 C9          RET

```

; RENUM

31B6 FDE5	PUSH	IY	;IY retten
31B8 1868	JR	3222H	;weiter bei 3222H

; Rücksprung von RENUM

31BA FDE1	POP	IY	;IY zurück
31BC C3832C	JP	2C33H	;Alle Zeiger im Programm erneuern

; Alle Zeichen bis zum Ende der Zeile löschen (= CHR\$(30))

31BF E5	PUSH	HL	;Adresse retten
31C0 CD6531	CALL	3165H	;HL = Zeilenanfangsadresse
31C3 EB	EX	DE,HL	;DE = HL
31C4 19	ADD	HL,DE	;HL = Zeilenendadresse + 1
			; (= DE + 40)
31C5 EB	EX	DE,HL	;DE = Zeilenendadresse
31C6 E1	POP	HL	;HL = Aktuelle Adresse
31C7 18E3	JR	31ACH	;Alle Zeichen von HL bis DE
			;löschen

; Neue Zeile beginne (= CHR\$(13))

31C9 CD1B36	CALL	361BH	;Aktuelle Zeile löschen
31CC 19	ADD	HL,DE	;HL = Startadresse der nächsten
			;Zeile
31CD 11E847	LD	DE,47E8H	;DE = Endadresse des Bildschirms
31D0 DF	RST	18H	;Ende erreicht ?
31D1 28BE	JR	Z,3191H	;Ja: Scrollen
31D3 C9	RET		;Nein: Fertig

; Cursor nach links oben (= CHR\$(28))

31D4 210044	LD	HL,4400H	;HL = Startadresse des Bild-
			;schirms
31D7 1803	JR	31DCH	;als neue Adresse setzen

; Cursor zum Zeilenanfang (= CHR\$(29))

31D9 CD6531	CALL	3165H	;HL = Zeilenanfangsadresse
31DC C35F30	JP	305FH	;Cursor 'ein'

; Letztes Zeichen löschen (= CHR\$(8))

31DF 2B	DEC	HL	;HL = Adresse -1
31E0 3E20	LD	A,20H	;Letztes Zeichen löschen
31E2 C3EE35	JP	35EEH	

: Cursor ein Zeichen nach links (= CHR\$(24))

```
31E5 E5          PUSH    HL          ;Adresse retten
31E6 CD6531      CALL    3165H        ;Zeilenanfangsadresse holen
31E9 EB          EX      DE,HL      ;DE = Zeilenanfang
31EA E1          POP     HL          ;Adresse zurück
31EB DF          RST    18H      ;Zeilenanfang erreicht ?
31EC 2803        JR     Z,31F1H      ;Ja: Cursor zum Zeilenende
                          ;(in der Zeile bleiben)
31EE 2B          DEC     HL          ;Nein: HL = Adresse -1
31EF 18EB        JR     31DCH      ;Cursor 'ein'
```

: Cursor zum Zeilenende

```
31F1 2B          DEC     HL          ;HL = Adresse -1
31F2 112800      LD     DE,0028H      ;+ Zeilenlänge = Endadresse
31F5 19          ADD    HL,DE         ;der Zeile
31F6 18E4        JR     31DCH      ;Cursor 'ein'
```

: Cursor 'ein' (= CHR\$(14))

```
31F8 7E          LD     A,(HL)        ;A = Zeichen an der Cursor-
                          ;position (A <> 0 !)
31F9 DD7705      LD     (IX+05H),A    ;Neuen Wert abspeichern
31FC C9          RET
```

: Cursor 'aus' (= CHR\$(15))

```
31FD AF          XOR    A              ;A = 0
31FE 18F9        JR     31F9H        ;(IX+05H) auf 0 setzen
```

: Cursor eine Zeile tiefer (= CHR\$(26))

```
3200 CD0736      CALL    3607H        ;Cursor löschen, DE = 40
3203 19          ADD    HL,DE         ;Eine Zeilenlänge addieren
3204 B7          OR     A              ;CY = 0
3205 3F          CCF                    ;CY = 1
3206 11E847      LD     DE,47E8H      ;Ende des Bildschirms
3209 DF          RST    18H        ;überschritten ?
320A 3804        JR     C,3210H       ;Nein: ok
320C 1140FC      LD     DE,0FC40H     ;Ja: DE = -960
320F 19          ADD    HL,DE         ;HL = HL - 960 ( 24 * 40 abziehen
                          ;damit der Cursor oben wieder
                          ;erscheint (wrap-around))
3210 18CA        JR     31DCH      ;Cursor 'ein'
```

: Cursor eine Zeile höher (= CHR\$(27))

```
3212 CD0F36      CALL    360FH        ;Cursor löschen, DE = -40
3215 19          ADD    HL,DE         ;Eine Zeilenlänge abziehen
3216 110044      LD     DE,4400H      ;Anfang des Bildschirms
3219 DF          RST    18H        ;erreicht ?
321A 3004        JR     NC,3220H      ;Nein: ok
321C 11E303      LD     DE,03E3H      ;Ja: 24 * 40 addieren damit der
321F 19          ADD    HL,DE         ;Cursor unten wieder erscheint
3220 189A        JR     31DCH      ;Cursor 'ein'
```

```

; RENUM Einsprung von 31B8H
; I: HL = PTZ

```

```

3222 2B          DEC     HL          ;PTZ -1
3223 D7          RST     10H        ;Zeichen angegeben ?
3224 2006        JR      NZ,322CH    ;Ja: weiter bei 322CH
3226 110A00      LD      DE,000AH      ;Nein: Start-ZN = 10
3229 D5          PUSH    DE          ;DE retten
322A 1813        JR      323FH      ;weiter bei 323FH

```

```

; Startzeilennummer und Abstand angeben

```

```

322C D24A1E      JP      NC,1E4AH      ;FC-Error wenn keine Ziffer
322F CD5A1E      CALL   1E5AH         ;DE = Start-ZN
3232 CF          RST     08H          ;Danach muß ein Komma folgen
3233 2C          DEFB    ', '-
3234 30F6        JR      NC,322CH    ;FC-Error wenn nach dem Komma
;keine Ziffer folgt
3236 D5          PUSH    DE          ;Start-ZN retten
3237 CD5A1E      CALL   1E5AH         ;DE = Abstand
323A 7A          LD      A,D          ;Abstand = 0 ?
323B B3          OR      E
323C CA4A1E      JP      Z,1E4AH     ;Ja: FC-Error
323F ED53E440    LD      (40E4H),DE  ;Abstand retten
3243 D1          POP     DE          ;Start-ZN zurück
3244 ED53E240    LD      (40E2H),DE  ;und abspeichern
3248 FD2AF940    LD      IY,(40F9H)  ;IY = Endadresse des Programms
324C 110001      LD      DE,0100H    ;DE = 256
324F FD19        ADD     IY,DE        ;IY = IY + 256
3251 FDE5        PUSH    IY          ;Endadresse + 256 retten
3253 2AA440      LD      HL,(40A4H)  ;HL = Startadresse des Programms
3256 E5          PUSH    HL          ;Startadresse retten

```

```

; RENUM-Tabelle aufbauen

```

```

3257 7E          LD      A,(HL)       ;Ende des Programms erreicht ?
3258 23          INC     HL          ;Zeiger +1
3259 B6          OR      (HL)        ;nächster Zeilenpointer = 0 ?
325A 284A        JR      Z,32A6H     ;Ja: weiter bei 32A6H
325C 23          INC     HL          ;Zeiger +2
325D 23          INC     HL
325E CDBA33      CALL   33BAH        ;Zeile nach GOTO, GOSUB etc
;absuchen
3261 23          INC     HL          ;Zeiger +1
3262 28F3        JR      Z,3257H     ;nächste Zeile bearbeiten wenn
;kein Keyword gefunden wurde
3264 CDD833      CALL   33D8H        ;ZN angegeben ?
;(Bei THEN und ELSE kann entweder
;ein Befehl oder eine Zeilen-
;nummer stehen !)

```

```

3267 29          DEC      HL          ;Zeiger -1
3268 28F4       JR        Z,325EH     ;Nein: weitersuchen
326A 23         INC      HL          ;Zeiger +1
326B E5         PUSH     HL          ;Programmzeiger retten
326C D5         PUSH     DE          ;Tabellenzeiger retten
326D FDE5       PUSH     IY          ;Endadresse des Programms retten
326F D1         POP      DE          ;und zurück nach DE
3270 2AB140     LD        HL,(40B1H) ;HL = Höchster Speicherplatz
3273 ED52       SBC      HL,DE          ;Tabellenzeiger davon abziehen.
                                     ;Noch Platz im Speicher ?
3275 DA7A19     JP        C,197AH     ;Nein: OM-Error
3278 110400     LD        DE,0004H     ;Ja: Darüberhinaus noch 4 Bytes
327B ED52       SBC      HL,DE          ;frei ?
327D DA7A19     JP        C,197AH     ;Nein: OM-Error
3280 FD7000     LD        (IY+00H),B   ;Ja: Anzahl der Ziffern der
                                     ;gefundenen ZN abspeichern
3283 E1         POP      HL          ;Tabellenzeiger zurück
3284 CD5A1E     CALL     1E5AH         ;DE = Gefundene ZN
3287 FD7301     LD        (IY+01H),E   ;Zeilennummer abspeichern
328A FD7202     LD        (IY+02H),D
328D FD360300   LD        (IY+03H),00H ;mit 00H markieren
3291 CDB133     CALL     33B1H         ;IY um 4 erhöhen
3294 E1         POP      HL          ;Programmzeiger zurück
3295 2B         DEC      HL          ;Zeiger -1
3296 23         INC      HL          ;Zeiger +1
3297 7E         LD        A,(HL)      ;A = nächstes Zeichen
3298 FE20       CP        20H         ;Leerzeichen gefunden ?
329A 28FA       JR        Z,3296H     ;Ja: nächstes Zeichen holen
329C FE2C       CP        2CH         ;Komma gefunden (bei ON GOTO bzw
                                     ;ON GOSUB !)
329E 2803       JR        Z,32A3H     ;Ja: Wurde danach noch eine ZN
                                     ;angegeben ?
32A0 2B         DEC      HL          ;Zeiger -1
32A1 18BB       JR        325EH         ;Zeile weiter absuchen

```

: ', ' gefunden

```

32A3 23         INC      HL          ;Zeiger +1
32A4 18BE       JR        3264H         ;nächste ZN suchen

```

; RENUM-Tabelle fertig

; Jetzt die neuen Zeilennummern in die Tabelle einsetzen

```

32A6 FD3600FF   LD        (IY+00H),OFFH;Tabelle abschließen
32AA E1         POP      HL          ;Programmstart und
32AB FDE1       POP      IY          ;Tabellenstart zurück
32AD ED5BE240   LD        DE,(40E2H)   ;DE = Start-ZN
32B1 D5         PUSH     DE          ;Neue ZN retten
32B2 FDE5       PUSH     IY          ;Tabellenstart retten
32B4 E5         PUSH     HL          ;Programmstart retten
32B5 D5         PUSH     DE          ;Start-ZN retten
32B6 CDC209     CALL     09C2H         ;BCDE = (HL): DE = Zeiger zur
                                     ;nächsten Zeile, BC = Zeilen-
                                     ;nummer

```

```

32B9 7A          LD      A,D          ;Programmende erreicht ?
32BA B3          OR      E
32BB 2841        JR      Z,32FEH       ;Ja: weiter bei 32FEH
32BD EB          EX      DE,HL        ;HL = Zeiger zur nächsten Zeile
32BE D1          POP     DE            ;Neue ZN zurück
32BF FDE5        PUSH    IY            ;Tabellenzeiger retten

32C1 FD7E00      LD      A,(IY+00H)    ;Tabellenende erreicht ?
32C4 3C          INC     A             ;:(FFH +1 = 00H)
32C5 2821        JR      Z,32E8H       ;Ja: weiter bei 32E8H
32C7 FD7E03      LD      A,(IY+03H)    ;A = Tabellenmarker
32CA B7          OR      A             ;Ist der Marker schon <> 0
32CB 2016        JR      NZ,32E3H      ;Ja: Diese Eintrag hat schon die
;neue Zeilennummer
32CD FD7E01      LD      A,(IY+01H)    ;Nein: Ist die jetzige Zeilen-
32D0 B9          CP      C -          ;nummer schon in der Tabelle
32D1 2010        JR      NZ,32E3H      ;enthalten ?
32D3 FD7E02      LD      A,(IY+02H)
32D6 B8          CP      B
32D7 200A        JR      NZ,32E3H      ;Nein: nächsten Eintrag über-
;prüfen
32D9 FD7301      LD      (IY+01H),E    ;Ja: Neue Zeilennummer in die
32DC FD7202      LD      (IY+02H),D    ;Tabelle einsetzen
32DF FD360301    LD      (IY+03H),01H ;und den Eintrag markieren
32E3 CDB133      CALL   33B1H         ;Tabellenzeiger um 4 erhöhen
32E6 18D9        JR      32C1H         ;Nächsten Eintrag überprüfen

; Tabellenende erreicht, nächste Zeilennummer eintragen

32E8 FDE1        POP     IY            ;Tabellenstart zurück
32EA E5          PUSH    HL            ;Programmzeiger zurück
32EB 2AE440      LD      HL,(40E4H)    ;HL = Abstand
32EE 19          ADD     HL,DE         ;HL = Neue ZN + Abstand = Nächste
;neue ZN
32EF DA7A19      JP      C,197AH       ;Nächste ZN > 65535 ?
;Ja: OM-Error (falscher Fehler-
;code !!)
32F2 EB          EX      DE,HL        ;DE = Neue ZN
32F3 21F8FF      LD      HL,0FFF8H     ;Neue ZN > 65529 ?
32F6 ED52        SBC    HL,DE
32F8 DA7A19      JP      C,197AH       ;Ja: OM-Error (?!?)
32FB E1          POP     HL            ;Programmzeiger zurück
32FC 18B7        JR      32B5H         ;Nächste Zeilennummer in der
;Tabelle suchen

```

; Neue Zeilennummern ins Programm einsetzen

32FE D1	POP	DE	;Stack korrigieren
32FF E1	POP	HL	;Programmstart zurück
3300 FDE1	POP	IY	;Tabellenstart zurück
3302 D1	POP	DE	;Start-ZN zurück
3303 7E	LD	A,(HL)	;Ende des Programms erreicht ?
3304 23	INC	HL	
3305 86	OR	(HL)	
3306 CABA31	JP	Z,31BAH	;Ja: RENUM fertig
3309 23	INC	HL	;Neue Zeilennummer ins Programm
330A 73	LD	(HL),E	;einsetzen
330B 23	INC	HL	
330C 72	LD	(HL),D	
330D CDBA33	CALL	33BAH	;GOTO, GOSUB etc suchen
3310 23	INC	HL -	;Zeiger +1
3311 2009	JR	NZ,331CH	;Sprung wenn Token gefunden
3313 E5	PUSH	HL	;Zeiger retten
3314 2AE440	LD	HL,(40E4H)	;HL = Abstand
3317 19	ADD	HL,DE	;Nächste ZN ausrechnen
3318 EB	EX	DE,HL	;DE = Neue ZN
3319 E1	POP	HL	;Zeiger zurück
331A 18E7	JR	3303H	;Neue ZN ins Programm setzen

; GOTO, GOSUB etc. gefunden

331C E5	PUSH	HL	;Zeiger retten
331D D5	PUSH	DE	;Neue ZN retten
331E CDD833	CALL	33D8H	;Gefunden ZN in den Zeilenbuffer ;übertragen und die Anzahl der ;Ziffern ermitteln
3321 D1	POP	DE	;Neue ZN zurück
3322 E1	POP	HL	;Zeiger zurück
3323 2B	DEC	HL	;Zeiger -1
3324 28E7	JR	Z,330DH	;Nächstes Token suchen wenn keine ;ZN gefunden wurde (Nach THEN ;oder ELSE z.B.)
3326 23	INC	HL	;Zeiger +1
3327 7E	LD	A,(HL)	;A = nächstes Zeichen
3328 FE20	CP	20H	;Leerzeichen gefunden ?
332A 28FA	JR	Z,3326H	;Ja: HL bis zum nächsten ;Zeichen <> ' ' erhöhen
332C D5	PUSH	DE	;Neue ZN retten
332D E5	PUSH	HL	;Zeiger retten
332E FD6E01	LD	L,(IY+01H)	;HL = Neue ZN für diese Stelle
3331 FD6602	LD	H,(IY+02H)	
3334 CD9433	CALL	3394H	;Neue ZN im Zeilenbuffer ablegen ;(in ASCII-Format !)
3337 FD4E00	LD	C,(IY+00H)	;C = Anzahl der Ziffern (= Länge) ;der alten ZN
333A CDB133	CALL	33B1H	;IY zum nächsten Eintrag erhöhen
333D EB	EX	DE,HL	;DE = Adresse der neuen ZN im ;Zeilenbuffer
333E E1	POP	HL	;HL = Programmzeiger ;(zur alten ZN)
333F CDF333	CALL	33F3H	;Alte ZN an dieser Stelle ;ersetzen

```

3342 D1      POP      DE      ;Neue ZN zurück
3343 2B      DEC      HL      ;Zeiger -1
3344 23      INC      HL      ;Zeiger +1
3345 7E      LD       A,(HL)  ;Zeiger bis zum nächsten Zeichen
3346 FE20    CP       20H     ;<> Leerzeichen erhöhen
3348 28FA    JR       Z,3344H
334A FE2C    CP       2CH     ;Komma gefunden ?
334C 2803    JR       Z,3351H  ;Ja: Folgt danach noch eine ZN ?
334E 2B      DEC      HL      ;Nein: Zeiger -1
334F 18BC    JR       330DH     ;Nächstes Token suchen

; ', ' gefunden (Bei ON GOTO bzw. ON GOSUB)

3351 23      INC      HL      ;Zeiger +1
3352 18C8    JR       331CH     ;Nächste ZN ersetzen

; B Zeichen aus dem Programm löschen
; I: B = Anzahl der zu löschenden Zeichen
; HL = Zeiger auf Programmtext
; (ab (HL) werden B Bytes aus dem Programmtext entfernt)

3354 D5      PUSH     DE      ;Register retten
3355 C5      PUSH     BC
3356 E5      PUSH     HL
3357 E5      PUSH     HL
3358 D1      POP      DE      ;DE = Programmtextzeiger
3359 D5      PUSH     DE      ;DE zweimal retten
335A D5      PUSH     DE
335B 2AF940  LD       HL,(40F9H) ;HL = Endadresse des Programms
335E E5      PUSH     HL      ;Endadresse retten
335F 2B      DEC      HL      ;Endadresse -1
3360 13      INC      DE      ;Programmzeiger +1
3361 10FC    DJNZ    335FH     ;weiter bis B = 0
3363 22F940  LD       DL,(40F9H),HL ;Neue Endadresse abspeichern
3366 E1      POP      HL      ;Alte Endadresse zurück
3367 C1      POP      BC      ;Programmzeiger zurück
3368 ED42    SBC     HL,BC     ;Anzahl der Bytes die verschoben
336A 23      INC      HL      ;werden müssen errechnen
336B E5      PUSH     HL      ;Anzahl retten
336C C1      POP      BC      ;und nach BC zurück
336D E1      POP      HL      ;Programmzeiger zurück (2. mal)
336E EB      EX       DE,HL  ;DE = Programmzeiger auf zu
                                ;löschende Zeichen,
                                ;HL = Programmzeiger auf rest-
                                ;lichen Programmtext (nach den zu
                                ;löschenden Zeichen)
                                ;Programmtext verschieben
                                ;(BC = Zähler)
336F EDB0    LDIR                    ;Register zurück

3371 E1      POP      HL
3372 C1      POP      BC
3373 D1      POP      DE
3374 C9      RET

```

```

; B Zeichen in den Programmtext einfügen
; I: B = Anzahl der einzufügenden Zeichen
; HL = Zeiger auf Programmtext
; (ab (HL) können B Bytes in den Programmtext eingefügt werden)

```

```

3375 D5          PUSH    DE          ;Register retten
3376 C5          PUSH    BC
3377 E5          PUSH    HL
3378 2AF940      LD      HL,(40F9H)   ;HL = Endadresse des Programms
337B E5          PUSH    HL          ;HL retten
337C D1          POP     DE          ;und zurück nach DE
337D 23          INC     HL          ;Endadresse +1
337E 10FD        DJNZ   337DH       ;weiter bis B = 0
3380 22F940      LD      (40F9H),HL       ;Neue Endadresse retten
3383 C1          POP     BC          ;Programmtextzeiger zurück
3384 C5          PUSH    BC -        ;und wieder retten
3385 E5          PUSH    HL          ;Endadresse retten
3386 B7          OR      A          ;CY = 0
3387 ED42        SBC     HL,BC       ;Anzahl der restlichen Zeichen
                                     ;bis zum Programmende errechnen
3389 E5          PUSH    HL          ;Anzahl retten
338A C1          POP     BC          ;und zurück nach BC
338B 03          INC     BC          ;Anzahl +1
338C E1          POP     HL          ;Neue Endadresse zurück
338D EB          EX      DE,HL       ;nach DE
338E EDB8        LDDR   ;Programm verschieben
3390 E1          POP     HL          ;Register zurück
3391 C1          POP     BC
3392 D1          POP     DE
3393 C9          RET

```

```

; Zeilennummer ins ASCII-Format umwandeln und im Zeilenbuffer ablegen
; I: HL = Zeilennummer
; O: B = Anzahl der Ziffern (Länge der Zeilennummer)
; HL = Zeiger auf die Zeilennummer im ASCII-Format

```

```

3394 D5          PUSH    DE          ;DE retten
3395 222141      LD      (4121H),HL       ;Nummer in X ablegen
3398 010000      LD      BC,0000H         ;Keine Formatierung
339B 2AA740      LD      HL,(40A7H)     ;HL = Adresse des Zeilenbuffers
339E E5          PUSH    HL          ;Adresse retten
339F CD2F13      CALL   132FH           ;Zahl decodieren
33A2 E1          POP     HL          ;Adresse zurück
33A3 0605        LD      B,05H           ;B = maximale Stellenzahl
33A5 7E          LD      A,(HL)       ;A = nächste Ziffer
33A6 D630        SUB     30H           ;Führende Null ?
33A8 2005        JR      NZ,33AFH      ;Nein: Fertig
33AA 23          INC     HL          ;Ja: Zeiger erhöhen
33AB 10F3        DJNZ   33A5H       ;Nächste Ziffer
33AD 1B          DEC     HL          ;Alle Ziffern = '0': Zeiger -1
                                     ;Zeigt auf eine '0'
33AE 04          INC     B          ;Zähler -1 (1 Ziffer)
33AF D1          POP     DE          ;DE zurück
33B0 C9          RET

```

: Tabellenzeiger auf den nächsten Eintrag erhöhen

```
33B1 FD23      INC      IY
33B3 FD23      INC      IY
33B5 FD23      INC      IY
33B7 FD23      INC      IY
33B9 C9        RET
```

: Zeile ab (HL) nach GOTO, GOSUB etc absuchen

```
: I: HL = Zeiger auf Zeilentext
: O: A = gefundenes Token
:   Z = 1 kein Token gefunden
:   HL = Zeiger auf gefundenes Token oder Zeilenende
```

```
33BA 23      INC      HL      ;Zeiger +1
33BB 7E      LD      A,(HL)  ;A = nächstes Zeichen
33BC B7      OR      A      ;Zeilenende erreicht ?
33BD C8      RET      Z      ;Ja: Fertig
33BE FE8D    CP      8DH     ;'GOTO'-Token ?
33C0 280C    JR      Z,33CEH ;Ja: weiter bei 33CEH
33C2 FE91    CP      91H     ;'GOSUB'-Token ?
33C4 2808    JR      Z,33CEH ;Ja: weiter bei 33CEH
33C6 FECA    CP      0CAH    ;'THEN'-Token ?
33C8 2804    JR      Z,33CEH ;Ja: weiter bei 33CEH
33CA FE95    CP      95H     ;'ELSE'-Token ?
33CC 20EC    JR      NZ,33BAH ;Nein: nächstes Zeichen
```

: Token gefunden

```
33CE 2B      DEC      HL      ;War es ein Colour Basic Token ?
33CF 7E      LD      A,(HL)  ;War das vorherige Zeichen
33D0 FEFF    CP      0FFH     ;gleich 0FFH ?
33D2 23      INC      HL      ;Zeiger +1
33D3 7E      LD      A,(HL)  ;Zeichen wieder zurück
33D4 28E4    JR      Z,33BAH  ;Ja: weitersuchen
33D6 A7      AND      A      ;Nein: Z = 0
33D7 C9      RET
```

: Länge der gefundenen Zeilennummer feststellen und Zeilennummer

: in den Zeilenbuffer übertragen

: I: HL = Zeiger auf Zeilennummer (auf gefundenes Token + 1)

: O: B = Anzahl der Ziffern (Länge der Zeilennummer)

: DE = Zeiger auf Zeilenbuffer (ab (DE) steht die Zeilennummer)

: HL = Zeiger auf nächstes Zeichen nach der Zeilennummer

```
33D8 ED5BA740 LD      DE,(40A7H) ;DE = Adresse des Zeilenbuffers
33DC D5      PUSH     DE      ;Adresse retten
33DD 0600    LD      B,00H    ;Zähler auf 0
33DF 7E      LD      A,(HL)  ;nächstes Zeichen holen
33E0 FE20    CP      20H     ;Leerzeichen gefunden ?
33E2 280B    JR      Z,33EFH ;Ja: nächstes Zeichen
```

33E4 FE30	CP	30H	:Ziffer gefunden ?
33E6 380A	JR	C,33F2H	:Nein: Fertig
33E8 FE3A	CP	3AH	:Ziffer ?
33EA 3006	JR	NC,33F2H	:Nein: Fertig
33EC 04	INC	B	:Ja: Zähler +1
33ED 12	LD	(DE),A	:Ziffer ablegen
33EE 13	INC	DE	:Bufferzeiger +1
33EF 23	INC	HL	:Zeilenzeiger +1
33F0 18ED	JR	33DFH	:Nächstes Zeichen
33F2 AF	XOR	A	:A = 00H
33F3 12	LD	(DE),A	:Ende der Zeilennummer im Buffer :markieren
33F4 D1	POP	DE	:Bufferadresse zurück
33F5 04	INC	B	:Z-Flag setzen
33F6 05	DEC	B -	:Z = 0 wenn Ziffern gefunden
33F7 C9	RET		

; Programmtext so verschieben, daß die neue Zeilennummer eingepasst werden kann
; und die neue Zeilennummer einsetzen
; I: B = Länge der neuen Zeilennummer
; C = Länge der alten Zeilennummer
; HL = Zeiger auf Programmtext
; (ab (HL) wird die neue Zeilennummer eingefügt)
; DE = Zeiger auf die neuen Zeilennummer (im ASCII-Format)

33F8 C5	PUSH	BC	:Längen retten
33F9 78	LD	A,B	:A = neue Länge
33FA 99	SBC	A,C	:- alte Länge
33FB 2810	JR	Z,340DH	:Zeilennummer einfügen wenn beide :Längen identisch sind
33FD 05	DEC	B	:Neue Länge -1
33FE 2808	JR	Z,3408H	:weiter bei 3408H wenn alte Länge :größer ist
3400 0D	DEC	C	:Alte Länge -1
3401 20F6	JR	NZ,33F9H	:weiter bei 33F9H wenn alte Länge :kleiner ist
3403 CD7533	CALL	3375H	:Zeichen einfügen
3406 1805	JR	340DH	:und Zeilennummer übertragen

; Alte Länge ist größer als die neue Länge

3408 41	LD	B,C	:B = Restlänge
3409 05	DEC	B	:B -1
340A CD5433	CALL	3354H	:Zeichen löschen
340D C1	POP	BC	:Längen zurück
340E 1A	LD	A,(DE)	:Ziffer vom Zeilenbuffer
340F 77	LD	(HL),A	:in den Programmtext über- :tragen
3410 13	INC	DE	:Bufferzeiger +1
3411 03	INC	HL	:Programmzeiger +1
3412 10FA	DJNZ	340EH	:8 Bytes übertragen
3414 C9	RET		

; Taste holen und FKEY Überprüfen (siehe 3000H)

3415	CD4900	CALL	0049H	;Auf Tastendruck warten
3418	FE5C	CP	5CH	;FKEY-Taste gedrückt ?
341A	383C	JR	C,3458H	;Nein: weiter bei 3458H
341C	FE60	CP	60H	;FKEY-Taste ?
341E	3038	JR	NC,3458H	;Nein: weiter bei 3458H
3420	D65B	SUB	5BH	;Ja: A = 01 bis 04 für ;FKEY1 bis 4

; FKEY-Text in Zeilenbuffer ablegen

; A = Code des gewünschten FKEY-Textes (01 bis 08 für FKEY1 bis FKEY8)

3422	57	LD	D,A	;D = Code
3423	78	LD	A,B	;A = maximale Zeichenzahl ;(siehe 05D9H ff)
3424	FE07	CP	07H	;noch 7 Zeichen erlaubt ?
3426	38ED	JR	C,3415H	;Nein: neue Taste holen
3428	7A	LD	A,D	;Code zurück nach A
3429	C5	PUSH	BC	;Zähler retten
342A	E5	PUSH	HL	;Bufferzeiger retten
342B	214943	LD	HL,4349H	;HL = Zeiger auf FKEY-Texte - 7
342E	110700	LD	DE,0007H	;DE = Länge eines Textes
3431	19	ADD	HL,DE	;HL auf nächsten Text erhöhen
3432	3D	DEC	A	;Code -1, gewünschten Text ;erreicht ?
3433	20FC	JR	NZ,3431H	;Nein: nächsten Text
3435	D1	POP	DE	;Bufferzeiger zurück
3436	0607	LD	B,07H	;7 Zeichen übertragen
3438	7E	LD	A,(HL)	;Zeichen holen
3439	FE00	CP	00H	;Soll 'RETURN' eingefügt werden ?
343B	2812	JR	Z,344FH	;Ja: weiter bei 344FH
343D	12	LD	(DE),A	;Zeichen ablegen
343E	D5	PUSH	DE	;Bufferzeiger retten
343F	CD3300	CALL	0033H	;Zeichen darstellen
3442	D1	POP	DE	;Bufferzeiger zurück
3443	23	INC	HL	;Textzeiger +1
3444	13	INC	DE	;Bufferzeiger +1
3445	10F1	DJNZ	3438H	;Nächstes Zeichen
3447	EB	EX	DE,HL	;HL = Bufferzeiger
3448	C1	POP	BC	;Zähler zurück
3449	78	LD	A,B	;A = Zähler
344A	D607	SUB	07H	;7 Zeichen abziehen
344C	47	LD	B,A	;Zähler zurück
344D	18C6	JR	3415H	;Nächsten Tastendruck abwarten

; 'RETURN' einfügen

344F EB	EX	DE,HL	;HL = Bufferzeiger
3450 78	LD	A,B	;A = Restlänge des FKEY-Textes
3451 C1	POP	BC	;Zähler zurück
3452 80	ADD	A,B	;A = maximale Zeichenzahl ;+ Restlänge
3453 D607	SUB	07H	;7 Zeichen abziehen
3455 47	LD	B,A	;neuen Zähler zurück
3456 3E0D	LD	A,0DH	;A = 'RETURN'-Zeichen

; Shift-FKEY gedrückt ? (FKEY5 bis FKEY8)

3458 FE7C	CP	7CH	;FKEY gedrückt ?
345A DA0330	JP	C,3003H	;Nein: weiter bei 3003H
345D FE80	CP	80H	;FKEY ?
345F D20330	JP	NC,3003H	;Nein: weiter bei 3003H
3462 D677	SUB	77H	;A = Code (05H bis 08H)
3464 18BC	JR	3422H	;weiter bei 3422H

; FKEY

3466 2B	DEC	HL	;PTZ -1
3467 D7	RST	10H	;Nächstes Zeichen holen
3468 D24A1E	JP	NC,1E4AH	;FC-Error wenn keine Ziffer
346B D630	SUB	30H	;A = Zifferwert (1 bis 8)
346D F5	PUSH	AF	;Zifferwert retten
346E 23	INC	HL	;PTZ +1
346F CF	RST	08H	;Nächstes Zeichen muß '=' sein
3470 D5	DEFB	'='-Token	
3471 CF	RST	08H	;Jetzt muß eine Stringkonstante
3472 22	DEFB	''''	;folgen
3473 F1	POP	AF	;Zifferwert zurück
3474 FE01	CP	01H	;Zifferwert < 1 ?
3476 DA4A1E	JP	C,1E4AH	;Ja: FC-Error
3479 FE09	CP	09H	;Zifferwert > 8 ?
347B 30EB	JR	NC,3468H	;Ja: FC-Error
347D E5	PUSH	HL	;PTZ retten
347E 214943	LD	HL,4349H	;HL = Zeiger auf FKEY-Texte - 7
3481 110700	LD	DE,0007H	;DE = Länge eines FKEY-Textes
3484 19	ADD	HL,DE	;HL auf gewünschten FKEY-Text ;erhöhen
3485 3D	DEC	A	;Zähler -1
3486 20FC	JR	NZ,3484H	;Nächsten Text
3488 EB	EX	DE,HL	;DE = Zeiger auf FKEY-Text
3489 E1	POP	HL	;PTZ zurück
348A 2B	DEC	HL	;PTZ -1

348B 0607	LD	B,07H	;7 Zeichen übertragen
348D D7	RST	10H	;Nächstes Zeichen holen
348E FE22	CP	22H	;Ende erreicht ?
3490 280C	JR	Z,349EH	;Ja: weiter bei 349EH
3492 FE00	CP	00H	; 'RETURN' einfügen ?
3494 280A	JR	Z,34A0H	;Ja: weiter bei 34A0H
3496 12	LD	(DE),A	;Nein: Zeichen ablegen
3497 13	INC	DE	;Zeiger +1
3498 10F3	DJNZ	348DH	;Nächstes Zeichen
349A 23	INC	HL	;PTZ +1
349B CF	RST	08H	;Das letzte Zeichen muß ''' sein
349C 22	DEFB	'''	
349D C9	RET		

; Textende erreicht

349E 3E20	LD	A,20H	;Restliche Zeichen durch
34A0 12	LD	(DE),A	;Leerzeichen ersetzen
34A1 05	DEC	B	;Fertig ?
34A2 2803	JR	Z,34A7H	;Ja: weiter bei 34A7H
34A4 13	INC	DE	;Nein: Zeiger +1
34A5 18F9	JR	34A0H	;Nächstes Zeichen löschen
34A7 B7	OR	A	;War das letzte Zeichen 00H ?
34A8 C8	RET	Z	;Ja: Fertig
34A9 18F0	JR	349BH	;Nein: auf ''' überprüfen

; FKEY-Texte (diese Tabelle wird ins RAM ab 4350H kopiert)

34AB 4C 49 53 54 20 20 20	;FKEY1: LIST
34B2 52 55 4E 20 20 20 20	;FKEY2: RUN
34B9 41 55 54 4F 20 20 20	;FKEY3: AUTO
34C0 45 44 49 54 20 20 20	;FKEY4: EDIT
34C7 52 45 4E 55 4D 20 20	;FKEY5: RENUM
34CE 53 59 53 54 45 4D 00	;FKEY6: SYSTEM <RETURN>
34D5 43 4C 4F 41 44 20 20	;FKEY7: CLOAD
34DC 43 53 41 56 45 20 22	;FKEY8: CSAVE"

; &

34E3 D7	RST	10H	;nächstes Zeichen holen
34E4 FE48	CP	48H	;Ist es 'H' ?
34E6 203B	JR	NZ,3523H	;Nein: Dann muß es 'O' sein

; Hexadezimale Konstante decodieren

34E8 23	INC	HL	;PTZ +1
34E9 CDF334	CALL	34F3H	;DE = Konstante
34EC E5	PUSH	HL	;PTZ retten
34ED EB	EX	DE,HL	;HL = Konstante
34EE CD9A0A	CALL	0A9AH	;Als INT nach X laden
34F1 E1	POP	HL	;PTZ zurück
34F2 C9	RET		

; DE = &H (HL)

34F3	110000	LD	DE,0000H	;Ergebnis = 0
34F6	CD0135	CALL	3501H	;MSB decodieren
34F9	57	LD	D,A	;D = MSB
34FA	23	INC	HL	;PTZ +1
34FB	CD0135	CALL	3501H	;LSB decodieren
34FE	5F	LD	E,A	;E = LSB
34FF	23	INC	HL	;PTZ +1
3500	C9	RET		

; A = &H (HL)

3501	CD0F35	CALL	350FH	;Half-Byte decodieren
3504	07	RLCA		;In Bits 4-7 schieben
3505	07	RLCA	-	
3506	07	RLCA		
3507	07	RLCA		
3508	23	INC	HL	;PTZ +1
3509	47	LD	B,A	;In B zwischenspeichern
350A	CD0F35	CALL	350FH	;2. Half-Byte decodieren
350D	80	ADD	A,B	;und letztes Zwischenergebnis ;addieren
350E	C9	RET		

; Eine Hexadezimalziffer decodieren

350F	7E	LD	A,(HL)	;A = Zeichen
3510	D630	SUB	30H	;Zeichen < '0' ?
3512	DA4A1E	JP	C,1E4AH	;Ja: FC-Error
3515	FE0A	CP	0AH	;Zeichen > '9' ?
3517	D8	RET	C	;Nein: Wert ok
3518	D607	SUB	07H	;Ja: Zeichen < 'A' ?
351A	DA4A1E	JP	C,1E4AH	;Ja: FC-Error
351D	FE10	CP	10H	;Zeichen > 'F' ?
351F	D24A1E	JP	NC,1E4AH	;Ja: FC-Error
3522	C9	RET		

; &0

3523	FE4F	CP	4FH	; '0' gefunden ?
3525	C29719	JP	NZ,1997H	;Nein: SN-Error

; Oktale Konstante decodieren

3528	110000	LD	DE,0000H	;Ergebnis = 0
352B	23	INC	HL	;PTZ +1
352C	CD4535	CALL	3545H	;Höchste Ziffer decodieren
352F	07	RLCA		;Bits 0 - 2 freischieben
3530	07	RLCA		
3531	07	RLCA		
3532	23	INC	HL	;PTZ +1
3533	47	LD	B,A	;Zwischenergebnis nach B

3534 CD4F35	CALL	354FH	; nächste Ziffer decodieren
3537 80	ADD	A,B	; zum Zwischenergebnis addieren
3538 07	RLCA		; Bits 0 - 2 freischieben
3539 07	RLCA		
353A 07	RLCA		
353B 23	INC	HL	; PTZ +1
353C 47	LD	B,A	; Zwischenergebnis nach B
353D CD4F35	CALL	354FH	; letzte Ziffer decodieren
3540 80	ADD	A,B	; zum Zwischenergebnis addieren
3541 5F	LD	E,A	; LSB-Wert nach E
3542 23	INC	HL	; PTZ +1
3543 18A7	JR	34ECH	; Als INT nach X laden

; Höchste Oktalziffer ('0' - '3') decodieren

3545 7E	LD	A.(HL)	; A = Zeichen
3546 D630	SUB	30H	; Zeichen < '0' ?
3548 380D	JR	C,3557H	; Ja: FC-Error
354A FE04	CP	04H	; Zeichen < '4' ?
354C D8	RET	C	; Ja: ok
354D 1808	JR	3557H	; Nein: FC-Error

; Niedere Oktalziffer ('0' - '7') decodieren

354F 7E	LD	A.(HL)	; A = Zeichen
3550 D630	SUB	30H	; Zeichen < '0' ?
3552 3803	JR	C,3557H	; Ja: FC-Error
3554 FE08	CP	08H	; Zeichen < '8' ?
3556 D8	RET	C	; Ja: ok
3557 C34A1E	JP	1E4AH	; Nein: FC-Error

; CALL

355A CDF334	CALL	34F3H	; Hex-Konstante nach DE
355D E5	PUSH	HL	; PTZ retten
355E EB	EX	DE,HL	; HL = Hex-Konstante (Adresse)
355F 116735	LD	DE,3567H	; RET-Adr auf 3567H setzen
3562 D5	PUSH	DE	
3563 E9	JP	(HL)	; Routine anspringen

3564 FF	RST	38H	; --
3565 FF	RST	38H	
3566 FF	RST	38H	

; RET von CALL-Routine

3567 E1	POP	HL	; PTZ zurück
3568 C9	RET		

```

; Farbcode-Anpassungs-Tabelle (wird ins RAM ab 4390H kopiert)
; Bei den ersten Colour-Genies wurde der COLOUR-Wert direkt ins Farb-RAM
; (ab F000H) geschrieben. Durch Schaltungsänderungen in den neueren Geräten
; wurden jedoch die Farbcodes vertauscht, so daß durch diese Tabelle eine
; Anpassung auf die alten Geräte erreicht werden musste.
; Diese Tabelle gibt nun für jeden COLOUR-Wert den Wert an, der ins Farb-RAM
; geschrieben werden muß um die alte Reihenfolge wieder zu erhalten
;

```

Wert im Farb-RAM	COLOUR-Wert
3569 03	1
356A 05	2
356B 02	3
356C 04	4
356D 06	5
356E 08	6
356F 01	7
3570 0E	8
3571 09	9
3572 10	10
3573 07	11
3574 0B	12
3575 0C	13
3576 0D	14
3577 0A	15
3578 0F	16

```

; Textkonstante ab (HL) und Ton ausgeben (Bei Fehlermeldungen)

```

```

3579 CDA728      CALL    28A7H      ;Text ausgeben
357C 110900      LD      DE,0009H     ;PSG-Programmierungswerte
357F D5         PUSH    DE      ;ins Stack schreiben
3580 110008      LD      DE,0800H
3583 D5         PUSH    DE
3584 113E10      LD      DE,103EH
3587 D5         PUSH    DE
3588 117800      LD      DE,0078H     ;D und E = PSG-Werte
358B 3E01        LD      A,01H      ;A = Register (0 und 1)
358D CD2A3E      CALL    3E2AH      ;SOUND A,D: SOUND A-1,E
3590 D1         POP     DE      ;Wert zurück
3591 3E08        LD      A,08H      ;Register 7 und 8
3593 CD2A3E      CALL    3E2AH
3596 D1         POP     DE      ;Wert zurück
3597 3E0C        LD      A,0CH      ;Register 11 und 12
3599 CD2A3E      CALL    3E2AH
359C D1         POP     DE      ;Wert zurück
359D 3E0D        LD      A,0DH      ;Register 13
359F C3323E      JP      3E32H      ;SOUND A,E

```

```

; UPRD für SHAPE (siehe 3CF2H ff)
; Startadresse der SHAPE-Tabelle nach HL laden

```

```

35A2 2AB140      LD      HL,(40B1H)   ;HL = Start der SHAPE-Tabelle
35A5 D3         INC     HL      ;+1
35A6 3CF53C      JP      3CF5H      ;weiter bei SHAPE

```

: UPRO für PRINT#

```
35A9 CDB535          CALL    35B5H          ;Zahl decodieren
35AC C33F02          JP      023FH         ;Leader und Sync schreiben
```

: UPRO für INPUT#

```
35AF CDB535          CALL    35B5H          ;Zahl decodieren
35B2 C34C02          JP      024CH         ;Leader und Sync suchen
```

: Zahl bei PRINT# und INPUT# decodieren

```
35B5 AF              XOR     A              ;A = 0
35B6 CD012B          CALL    2B01H         ;Zahl nach DE holen
35B9 CF              RST    08H           ;Danach muß ein Komma folgen
35BA 2C              DEFB   ',' -
35BB 7B              LD     A,E            ;A = LSB
35BC A2              AND    D              ;mit MSB verknüpfen (MSB muß FFH
                        ;sein, da eine negative Zahl
                        ;verlangt wird)
```

```
35BD C602            ADD    A,02H          ;War die Zahl -1 oder -2 ?
35BF D24A1E          JP     NC,1E4AH       ;Nein: FC-Error
35C2 C9              RET                    ;Ja: ok
```

: Lautstärke des angegebenen Kanals auf 0 setzen (unbenutzt)

: I: HL = PTZ auf Argument oder Befehls- bzw. Zeilenende

: Liegt Wert des Argument zwischen 1 und 3, dann wird die Lautstärke des

: entsprechenden Kanal des PSG auf Null gesetzt.

: Ist kein Argument angegeben, so wird die Lautstärke aller Kanäle auf Null

: gesetzt

: Diese Routine kann mit Hilfe der folgenden Befehle über den KILL-Befehl

: angesprochen werden. (also durch KILL n oder KILL)

: POKE &H4192 , 195 : POKE &H4193 , 53

```
35C3 2B              DEC    HL              ;PTZ -1
35C4 D7              RST    10H            ;Kanalnummer angegeben ?
35C5 281A            JR     Z,35E1H        ;Nein: weiter bei 35E1H
35C7 CD1C2B          CALL    2B1CH         ;Ja: Zahl nach A
35CA 0608            LD     B,08H          ;Register = 8
35CC FE01            CP     01H            ;Zahl = 1 ?
35CE 280B            JR     Z,35DBH        ;Ja: Registernummer ok
35D0 04              INC    B              ;Register = 9
35D1 FE02            CP     02H            ;Zahl = 2 ?
35D3 2806            JR     Z,35DBH        ;Ja: Registernummer ok
35D5 04              INC    B              ;Register = 10
35D6 FE03            CP     03H            ;Zahl = 3 ?
35D8 C24A1E          JP     NZ,1E4AH       ;Nein: FC-Error
35DB 78              LD     A,B            ;A = Registernummer
35DC 1E00            LD     E,00H          ;E = 00
35DE C3323E          JP     3E32H          ;SOUND A,E (Lautstärke des ange-
                        ;gebenen Kanals auf 0 setzen)
```

; Kein Kanal angegeben: Lautstärke aller Kanäle auf 0 setzen

35E1	3E0A	LD	A,0AH	;Lautstärke der Kanäle 2 und 3
35E3	110000	LD	DE,0000H	;auf 0 setzen
35E6	CD2A3E	CALL	3E2AH	
35E9	3E08	LD	A,08H	;Lautstärke des Kanals 1 auch
35EB	C3323E	JP	3E32H	;auf 0 setzen

; UPRO für die Bildschirmausgabe

; Zeichen in A bei (HL) darstellen und Zeichenfarbe setzen

35EE	77	LD	(HL),A	;Zeichen darstellen
35EF	CD7A30	CALL	307AH	;Zeichenfarbe setzen
35F2	23	INC	HL	;Adresse +1 für Cursor
35F3	CD7A30	CALL	307AH	;Cursorfarbe setzen
35F6	2B	DEC	HL -	;Adresse -1
35F7	C9	RET		

; UPRO für die Bildschirmausgabe

; Neuen Farbcode ins Farb-RAM setzen

35F8	1100AC	LD	DE,0AC00H	;DE = Offset zum Farb-RAM ;(Bildschirmadresse + DE ;= zugehörige Farb-RAM-Adresse)
35FB	FE20	CP	20H	;Zeichen = Leerzeichen ?
35FD	C28030	JP	NZ,3080H	;Nein: Neue Farbe setzen
3600	3A9043	LD	A,(4390H)	;Ja: A = COLOUR0-Code
3603	19	ADD	HL,DE	;HL = Farb-RAM-Adresse
3604	C38F30	JP	308FH	;Bei Leerzeichen COLOUR0 setzen

; UPRO für 'Cursor eine Zeile tiefer'

3607	112800	LD	DE,0028H	;DE = 40 (Zeilenlänge)
360A	3E20	LD	A,20H	;A = Leerzeichen
360C	C37A30	JP	307AH	;Leerzeichen ausgeben ;(Cursorzeichen löschen)

; UPRO für 'Cursor eine Zeile höher'

360F	11D8FF	LD	DE,0FFD8H	;DE = -40 (Zeilenlänge)
3612	18F6	JR	360AH	;Leerzeichen ausgeben

; UPRO für 'Cursor ein/aus'

3614	2002	JR	NZ,3618H	;Sprung nach 3618H (siehe 306EH)
3616	3E20	LD	A,20H	;--
3618	C37A30	JP	307AH	;Zeichen in A ausgeben

; UPRO für 'Carriage Return'

361B	CD0A36	CALL	360AH	;Cursorzeichen löschen
361E	C36531	JP	3165H	;weiter bei 3165H

; UPRO für COLOUR-Änderung (siehe 3017H)

3621	322340	LD	(4023H),A	;Neuen COLOUR-Wert abspeichern
3624	2A2040	LD	HL,(4020H)	;HL = Aktuelle Cursoradresse
3627	C35F30	JP	305FH	;Cursor einschalten

; UPRO für PRINT\$ (siehe 2086H)
; Neue Bildschirm-POS errechnen

362A	E5	PUSH	HL	;HL retten
362B	EB	EX	DE,HL	;HL = \$-Argument
362C	112800	LD	DE,0028H	;DE = 40 (Zeilenlänge)
362F	19	ADD	HL,DE	;Zeilenlänge addieren
3630	B7	OR	A	;CY = 0
3631	ED52	SBC	HL,DE	;Zeilenlänge solange abziehen,
3633	30FC	JR	NC,3631H	;bis ein Unterlauf erfolgt
3635	19	ADD	HL,DE	;Zeilenlänge addieren
3636	7D	LD	A,L	;L = Aktuelle POS
3637	E1	POP	HL	;HL zurück
3638	C9	RET		

; UPRO für Scroll (siehe 3196H ff)
; Register vorbereiten

3639	D9	EXX		;Registersatz tauschen
363A	F1	POP	AF	;RET-Adr nach AF
363B	C5	PUSH	BC	;Register retten
363C	D5	PUSH	DE	
363D	E5	PUSH	HL	
363E	1100F0	LD	DE,0F000H	;2. Registersatz auf
3641	2128F0	LD	HL,0F028H	;Farbspeicher-Scroll vorbereiten
3644	01C003	LD	BC,03C0H	
3647	C5	PUSH	BC	;BC als Zähler retten
3648	D9	EXX		;Register tauschen
3649	110044	LD	DE,4400H	;1. Registersatz auf Bildschirm-
364C	212844	LD	HL,4428H	;speicher-Scroll vorbereiten
364F	C1	POP	BC	;Zähler zurück
3650	F5	PUSH	AF	;RET-Adr ins Stack
3651	C9	RET		

JOY als Befehl

3652	7E	LD	A,(HL)	;Nächstes Zeichen holen
3653	23	INC	HL	;PTZ +1
3654	FEDB	CP	0DBH	; 'INP'-Token gefunden ?
3656	CAC536	JP	Z,36C5H	;Ja: weiter bei 36C5H
3659	FEA0	CP	0A0H	; 'OUT'-Token gefunden ?
365B	CAB336	JP	Z,36B3H	;Ja: weiter bei 36B3H
365E	C33713	JP	i397H	;Nein: SN-Error

; COLOUR rechts vom Gleichheitszeichen
 ; (NIE benutzen !!)

```

3661 3A2340      LD      A,(4023H)    ;A = COLOUR-Wert
3664 3C          INC      A          ;A = FFH ? (+ 1 = 0 ?)
3665 CA0D37     JP      Z,370DH    ;Ja: 0 ist Ergebnis
3668 B8         CP      B          ;wozu ?
3669 77         LD      (HL),A    ;Wert bei (PTZ) abspeichern
                                   ;-> evtl. Programmzerstörung !!
  
```

; Basicprogramm vom I/O Port übernehmen (JOYINP)

```

366A 2AA440     LD      HL,(40A4H)  ;HL = Startadresse des Basic-
366D 2B         DEC      HL          ;programms - 1
366E 0603     LD      B,03H      ;Zähler = 3
3670 E5         PUSH     HL         ;Adresse retten
3671 260F     LD      H,0FH      ;Port B anwählen
3673 CDBB3A     CALL     3ABBH      ;und Wert holen
3676 CB57     BIT      02H,A     ;A,2 = 0 ?
3678 28F9     JR      Z,3673H    ;Ja: Warten bis A,2 = 1
367A CDBB3A     CALL     3ABBH      ;nächstes Wert holen
367D CB57     BIT      02H,A     ;A,2 = 1 ?
367F 20F9     JR      NZ,367AH   ;Ja: Warten bis A,2 wieder 0
3681 260E     LD      H,0EH      ;Port A anwählen
3683 CDBB3A     CALL     3ABBH      ;und Wert holen
3686 E1         POP      HL         ;Adresse zurück
3687 77         LD      (HL),A    ;und Wert abspeichern
3688 B7         OR      A          ;Wert = 0 ?
3689 23         INC      HL         ;Adresse +1
368A 20E2     JR      NZ,366EH   ;Nein: Zähler auf 3 und nächstes
                                   ;Zeichen holen
368C 10E2     DJNZ    3670H      ;Ja: 3 mal 0 hintereinander ?
                                   ;Nein: nächstes Zeichen holen
368E C9         RET                    ;Ja: Programmende erreicht
  
```

; Basicprogramm zum I/O-Port ausgeben (JOYOUT)

```

368F 2AA440     LD      HL,(40A4H)  ;HL = Startadresse des Basic-
3692 2B         DEC      HL          ;programms - 1
3693 ED5BF940   LD      DE,(40F9H)    ;DE = Endadresse des Basic-
                                   ;programms
3697 7E         LD      A,(HL)     ;A = nächstes Zeichen
3698 E5         PUSH     HL         ;Adresse retten
3699 6F         LD      L,A        ;L = Zeichen
369A 260E     LD      H,0EH      ;Port A anwählen
369C CDB23A     CALL     3AB2H      ;und Zeichen ausgeben
369F 24         INC      H          ;Port B anwählen
36A0 3E04     LD      A,04H      ;A,2 = 1 setzen
36A2 CDB23A     CALL     3AB2H      ;A ausgeben
36A5 060A     LD      B,0AH      ;Verzögerungsschleife
36A7 10FE     DJNZ    36A7H
  
```

```

36A9 AF          XOR      A          ;A,2 = 0 setzen
36AA CDB23A     CALL     3AB2H       ;A ausgeben
36AD E1         POP      HL          ;Adresse zurück
36AE 23         INC     HL          ;Adresse +1
36AF DF         RST     18H        ;Programmende erreicht ?
36B0 20E5      JR      NZ,3697H   ;Nein: nächstes Zeichen
36B2 C9         RET                      ;Ja: Fertig

; JOYOUT

36B3 E5         PUSH    HL          ;PTZ retten
36B4 2607      LD      H,07H       ;Wert vom PSG-Register 7
36B6 CDBB3A     CALL     3ABBH       ;holen
36B9 E63F      AND     3FH         ;Bits 6 und 7 ausblenden
36BB F6C0      OR      0C0H        ;und beide setzen
36BD CDB23A     CALL     3AB2H       ;Port A und B zur Ausgabe
                                     ;vorbereiten
36C0 CD8F36     CALL     368FH       ;Basicprogramm ausgeben
36C3 E1         POP      HL          ;PTZ zurück
36C4 C9         RET

; JOYINP

36C5 3E07      LD      A,07H       ;Register 7 des PSGs
36C7 D3F8      OUT    (0F8H),A    ;anwählen
36C9 3E3F      LD      A,3FH       ;und Port A und B zur Eingabe
36CB D3F9      OUT    (0F9H),A    ;vorbereiten
36CD CD6A36     CALL     366AH       ;Basicprogramm übernehmen
36D0 C3772C     JP      2C77H       ;und alle Zeiger neu setzen

; SWAP

36D3 CD0D26     CALL     260DH       ;Adresse der 1. Variablen
                                     ;ermitteln
36D6 D5         PUSH    DE          ;und retten
36D7 3AAF40     LD      A,(40AFH)   ;VT der 1. Variablen
36DA F5         PUSH    AF          ;retten
36DB CF         RST     08H        ;Jetzt muß ein Komma folgen
36DC 2C         DEFB   ', '
36DD CD0D26     CALL     260DH       ;Adresse der 2. Variablen
                                     ;ermitteln
36E0 C1         POP     BC          ;VT der 1. Variablen zurück
36E1 3AAF40     LD      A,(40AFH)   ;VT der 2. Variablen holen
36E4 B8         CP      B           ;Beide gleichen Typs ?
36E5 C24A1E     JP      NZ,1E4AH    ;Nein: FC-Error
36E8 E3         EX     (SP),HL     ;Ja: PTZ retten. Adresse der
                                     ;1. Variablen zurück
36E9 4E         LD      C,(HL)      ;Wert von der ersten
36EA 1A         LD      A,(DE)      ;und zweiten Variablen holen
36EB 77         LD      (HL),A     ;und vertauscht wieder
36EC 79         LD      A,C         ;abspeichern
36ED 12         LD      (DE),A
36EE 23         INC     HL          ;Beide Zeiger erhöhen
36EF 13         INC     DE
36F0 10F7      DJNZ   36E3H       ;VT Bytes übertragen
36F2 E1         POP     HL          ;PTZ zurück
36F3 C9         RET

```

: SOUND (n)

36F4 CF	RST	08H	:Klammer auf ?
36F5 28	DEFB	'('	
36F6 CD1C2B	CALL	2B1CH	;Wert nach A holen
36F9 F5	PUSH	AF	;Wert retten
36FA CF	RST	08H	:Klammer zu ?
36FB 29	DEFB	')'	
36FC F1	POP	AF	;Wert zurück
36FD FE10	CP	10H	;Wert > 15 ?
36FF D24A1E	JP	NC,1E4AH	;Ja: FC-Error
3702 E5	PUSH	HL	;PTZ retten
3703 67	LD	H,A	;H = Wert
3704 CDBB3A	CALL	3ABBH	;Wert des gewünschten ;PSG-Registers holen
3707 C3723F	JP	3F72H	;und als INT in X abspeichern

: SCALE als Funktion

370A 3A1443	LD	A,(4314H)	;A = aktuelle Scale-Wert
370D E5	PUSH	HL	;PTZ retten
370E C3723F	JP	3F72H	;als INT in X abspeichern

: Unbenutzte Farcode-Anpassungstabellen

3711 10
3712 0D
3713 0E
3714 04
3715 06
3716 03
3717 01
3718 02
3719 05
371A 07
371B 08
371C 09
371D 0A
371E 0B
371F 0C
3720 0F

3721 10
3722 0D
3723 06
3724 04
3725 0F
3726 03
3727 09
3728 02
3729 01
372A 05
372B 07
372C 08
372D 0A
372E 0B
372F 0C
3730 0E

3731 10
3732 05
3733 02
3734 04
3735 0E
3736 09
3737 01
3738 0A
3739 07
373A 06
373B 0D
373C 03
373D 08
373E 0B
373F 0C
3740 0F

: Unbenutzter ROM-Bereich

3741	FF	RST	38H
3742	FF	RST	38H
3743	FF	RST	38H
3744	FF	RST	38H
3745	FF	RST	38H
3746	FF	RST	38H
3747	FF	RST	38H
3748	FF	RST	38H
3749	FF	RST	38H
374A	FF	RST	38H
374B	FF	RST	38H
374C	FF	RST	38H
374D	FF	RST	38H

374E	FF	RST	38H
374F	FF	RST	38H
3750	FF	RST	38H
3751	FF	RST	38H
3752	FF	RST	38H
3753	FF	RST	38H
3754	FF	RST	38H
3755	FF	RST	38H
3756	FF	RST	38H
3757	FF	RST	38H
3758	FF	RST	38H
3759	FF	RST	38H
375A	FF	RST	38H
375B	FF	RST	38H
375C	FF	RST	38H
375D	FF	RST	38H
375E	FF	RST	38H
375F	FF	RST	38H
3760	FF	RST	38H
3761	FF	RST	38H
3762	FF	RST	38H
3763	FF	RST	38H
3764	FF	RST	38H
3765	FF	RST	38H
3766	FF	RST	38H
3767	FF	RST	38H
3768	FF	RST	38H
3769	FF	RST	38H
376A	FF	RST	38H
376B	FF	RST	38H
376C	FF	RST	38H
376D	FF	RST	38H
376E	FF	RST	38H
376F	FF	RST	38H
3770	FF	RST	38H
3771	FF	RST	38H
3772	FF	RST	38H
3773	FF	RST	38H
3774	FF	RST	38H
3775	FF	RST	38H
3776	FF	RST	38H
3777	FF	RST	38H
3778	FF	RST	38H
3779	FF	RST	38H
377A	FF	RST	38H
377B	FF	RST	38H
377C	FF	RST	38H
377D	FF	RST	38H
377E	FF	RST	38H
377F	FF	RST	38H

3780	FF	RST	38H
3781	FF	RST	38H
3782	FF	RST	38H
3783	FF	RST	38H
3784	FF	RST	38H
3785	FF	RST	38H
3786	FF	RST	38H
3787	FF	RST	38H
3788	FF	RST	38H
3789	FF	RST	38H
378A	FF	RST	38H
378B	FF	RST	38H
378C	FF	RST	38H
378D	FF	RST	38H
378E	FF	RST	38H
378F	FF	RST	38H
3790	FF	RST	38H
3791	FF	RST	38H
3792	FF	RST	38H
3793	FF	RST	38H
3794	FF	RST	38H
3795	FF	RST	38H
3796	FF	RST	38H
3797	FF	RST	38H
3798	FF	RST	38H
3799	FF	RST	38H
379A	FF	RST	38H
379B	FF	RST	38H
379C	FF	RST	38H
379D	FF	RST	38H
379E	FF	RST	38H
379F	FF	RST	38H
37A0	FF	RST	38H
37A1	FF	RST	38H
37A2	FF	RST	38H
37A3	FF	RST	38H
37A4	FF	RST	38H
37A5	FF	RST	38H
37A6	FF	RST	38H
37A7	FF	RST	38H
37A8	FF	RST	38H
37A9	FF	RST	38H
37AA	FF	RST	38H
37AB	FF	RST	38H
37AC	FF	RST	38H
37AD	FF	RST	38H
37AE	FF	RST	38H
37AF	FF	RST	38H
37B0	FF	RST	38H

37B1	FF	RST	38H
37B2	FF	RST	38H
37B3	FF	RST	38H
37B4	FF	RST	38H
37B5	FF	RST	38H
37B6	FF	RST	38H
37B7	FF	RST	38H
37B8	FF	RST	38H
37B9	FF	RST	38H
37BA	FF	RST	38H
37BB	FF	RST	38H
37BC	FF	RST	38H
37BD	FF	RST	38H
37BE	FF	RST	38H
37BF	FF	RST	38H
37C0	FF	RST	38H
37C1	FF	RST	38H
37C2	FF	RST	38H
37C3	FF	RST	38H
37C4	FF	RST	38H
37C5	FF	RST	38H
37C6	FF	RST	38H
37C7	FF	RST	38H
37C8	FF	RST	38H
37C9	FF	RST	38H
37CA	FF	RST	38H

: Ausgabe eines Textes auf den Bildschirm (unbenutzt)

: I: HL = Startadresse eines Textes

37CB	D5	PUSH	DE	;DE retten
37CC	111D40	LD	DE,401DH	;DE = Bildschirm DCB
37CF	1804	JR	37D5H	;weiter bei 37D5H

: Ausgabe eines Textes auf den Drucker (unbenutzt)

: Das Ende des Textes muß durch 03H bzw. 0DH markiert werden.

: I: HL = Startadresse eines Textes

37D1	D5	PUSH	DE	;DE retten
37D2	112540	LD	DE,4025H	;DE = Drucker DCB
37D5	E5	PUSH	HL	;HL retten
37D6	7E	LD	A.(HL)	;Zeichen holen
37D7	FE03	CP	03H	;Ist es 03H ?
37D9	2809	JR	Z,37E4H	;Ja: Fertig
37DB	CD1800	CALL	001BH	;Nein: Zeichen ausgeben
37DE	7E	LD	A.(HL)	;War das ausgegebene Zeichen
37DF	FE0D	CP	0DH	;gleich 0DH ?
37E1	23	INC	HL	;Zeiger +1
37E2	20F2	JR	NZ,37D6H	;Nein: Nächstes Zeichen ausgeben
37E4	E1	POP	HL	;Ja: HL zurück
37E5	D1	POP	DE	;DE zurück
37E6	C9	RET		

```

; Umwandlung des Binärwertes in DE in vier HEX-Ziffern (unbenutzt)
; (Umkehrung des &H-Befehls)
; I: DE = Auszugebender Binärwert
; HL = Zeiger auf Speicherplatz in dem die vier HEX-Ziffern
; abgelegt werden sollen

```

```

37E7 7A          LD      A,D          ;A = MSB
37E8 CDEC37     CALL   37ECH        ;MSB umwandeln
37EB 7B          LD      A,E          ;A = LSB

37EC F5          PUSH   AF            ;Bits 0-3 retten
37ED 0F          RRCA          ;Obere vier Bits nach unten
37EE 0F          RRCA          ;(Bits 0-3) schieben
37EF 0F          RRCA
37F0 0F          RRCA
37F1 CDF537     CALL   37F5H        ;HEX-Ziffer für Bits 0-3 ausgeben
37F4 F1          POP     AF            ;Bits 0-3 zurück
37F5 E60F       AND     0FH          ;Bits 0-3 maskieren
37F7 C690       ADD     A,90H        ;Wert der Bits 0-3 (00H - 0FH)
37F9 27          DAA          ;in ASCII-Zeichen (HEX-Ziffer)
37FA CE40       ADC     A,40H        ;('0' - '9' und 'A' - 'F')
37FC 27          DAA          ;umwandeln
37FD 77          LD      (HL),A       ;Zeichen ablegen
37FE 23          INC     HL            ;Zeiger +1
37FF C9          RET          ;Nächstes Zeichen

```

```

; Programmierungstabellen für den CRTC
; Der erste Tabellenwert wird ins Register 15, der letzte ins Register 0
; des CRTCs geschrieben
; Diese Tabellen werden im RAM ab 42F0H abgelegt
; (siehe Anhang A im Handbuch)

```

```

; LGR-Modus, PAL-Fernsehnorm

```

```

3800 01
3801 00
3802 00
3803 04
3804 07
3805 C4
3806 07
3807 A0
3808 1F
3809 19
380A 00
380B 26
380C 96
380D 34
380E 28
380F 46

```

; FGR-Modus, PAL-Fernsehnorm

3810 00
3811 00
3812 00
3813 08
3814 00
3815 20
3816 01
3817 20
3818 74
3819 66
381A 1F
381B 7E
381C 96
381D 34
381E 28
381F 46

; Die nächsten drei Werte bestimmen die Geschwindigkeit mit der Zeichen auf
; Cassette geschrieben bzw. davon gelesen werden. Diese drei Werte werden in
; den Speicherstellen 4310H, 4311H und 4312H abgelegt.
; (siehe 01FAH ff und 021FH ff)

3820 46
3821 4B
3822 69

; CRTC Programmierungstabelle für die amerikanische NTSC-Farbnorm.
; Damit das Colour-Genie ein NTSC-Farbsignal ausgibt müssen auch diverse
; Schaltungsänderungen vorgenommen werden. Eine Aufführung dieser Tabelle
; ist also für die europäischen Benutzer wertlos.

; LGR-Modus, NTSC-Farbnorm

3823 01
3824 00
3825 00
3826 04
3827 07
3828 C4
3829 07
382A A0
382B 1B
382C 19
382D 06
382E 1F
382F 34
3830 2E
3831 29
3832 38

; FGR-Modus, NTSC-Farbnorm

3833 00
3834 00
3835 00
3836 08
3837 00
3838 20
3839 01
383A 20
383B 6E
383C 66
383D 08
383E 7F
383F 34
3840 2E
3841 28
3842 38

; Die nächsten drei Bytes bestimmen die Geschwindigkeit von Cassetten-
; operationen bei der amerikanischen Ausgabe des Colour-Genies

3843 4C
3844 51
3845 71

; FCLS ausführen (ohne Parameter)

3846 3E00 LD A,00H ;A = Farbcode (0)
3848 1808 JR 3852H ;FCLS ausführen

; Fortsetzung der FCLS-Routine von 3C87H (mit Parameter)

384A C4C23F CALL NZ,3FC2H ;Wert holen, falls angegeben
384D FE04 CP 04H ;Wert > 4 ? (A = Wert - 1)
384F D24A1E JP NC,1E4AH ;Ja: FC-Error

; UPRO für FCLS (AF,BC,DE,HL)

; FCLS A ausführen
; I: A = Farbcode

3852 4F LD C,A ;Farbwert nach C
3853 0603 LD B,03H ;Die oberen 3 Bit-Paare
3855 07 RLCA ;von A auf den angegebenen
3856 07 RLCA ;Farbwert setzen
3857 B1 OR C
3858 10FB DJNZ 3855H ;Nächstes Bit-Paar
385A 4F LD C,A ;Wert nach C retten
385B E5 PUSH HL ;PTZ retten

385C	2AA440	LD	HL,(40A4H)	;HL = Startadresse des Basic- ;programms
385F	110148	LD	DE,4801H	;DE = Startadresse des Speichers ;für hochauflösende Grafik
3862	DF	RST	18H	;Beide Adresse identisch ?
3863	2809	JR	Z,386EH	;Ja: Hochauflösende Grafik nicht ;erlaubt. (MOD SEL wurde während ;des Einschaltens festgehalten. ;Siehe S.20 im Handbuch)
3865	210048	LD	HL,4800H	;HL = Startadresse des Grafik- ;speichers
3868	71	LD	(HL),C	;Byte ablegen
3869	01FF0F	LD	BC,0FFFH	;BC = Zähler für 4095 Bytes
386C	EDB0	LDIR		;FCLS durchführen
386E	E1	POP	HL	;PTZ zurück
386F	C9	RET		

; CRTC auf LGR- oder FGR-Modus programmieren

3870	3A1C43	LD	A,(431CH)	;A = Letzter Wert des Ports 255
3873	E5	PUSH	HL	;PTZ retten
3874	21F042	LD	HL,42F0H	;HL = Tabellenstart für LGR-Modus
3877	CB6F	BIT	05H,A	;Bit 5 gesetzt ?
3879	2803	JR	Z,387EH	;Nein: LGR-Modus programmieren
387B	210043	LD	HL,4300H	;Ja: FGR-Modus programmieren
387E	D3FF	OUT	(0FFH),A	;Portwert zurückschreiben
3880	321C43	LD	(431CH),A	;und abspeichern
3883	0610	LD	B,10H	;16 Werte programmieren
3885	0EFA	LD	C,0FAH	;C = Portadresse zur Registerwahl
3887	05	DEC	B	;Zähler -1
3888	ED41	OUT	(C),B	;Register anwählen
388A	04	INC	B	;Zähler +1
388B	0C	INC	C	;C = Portadresse zur Wertübergabe
388C	EDA3	OUTI		;Byte von (HL) nach Port C ;übergeben
388E	20F5	JR	NZ,3885H	;Nächstes Byte
3890	E1	POP	HL	;PTZ zurück
3891	C9	RET		

; CRTC initialisieren (NBGRD, LGR) und Text ab HL ausgeben

; I: HL = Startadresse des auszugebenden Textes

3892	D9	EXX		;Register retten
3893	3A1C43	LD	A,(431CH)	;A = letzter Portwert
3896	E6DB	AND	0DBH	;Bits 2 und 5 löschen ;(NBGRD und LGR)
3898	CD7338	CALL	3873H	;CRTC neu programmieren
389B	D9	EXX		;Register zurück
389C	CDA728	CALL	28A7H	;Text ab (HL) ausgeben
389F	C9	RET		

; UPRO für CONT (siehe 1DF2H)
 ; CRTC auf letzten Wert programmieren und letzte ZN als aktuelle ZN abspeichern

```

38A0 D9          EXX          ;Register retten
38A1 CD7038     CALL        3870H   ;CRTC programmieren
38A4 D9          EXX          ;Register zurück
38A5 22A240     LD          (40A2H),HL ;aktuelle ZN erneuern
38A8 C9          RET

```

; FGR

```

38A9 3A1C43     LD          A,(431CH) ;A = Letzter Portwert
38AC CBEF       SET          05H,A   ;Bit 5 für FGR setzen
38AE 18C3       JR          3873H   ;und CRTC programmieren

```

; LGR

```

38B0 3A1C43     LD          A,(431CH) ;A = Letzter Portwert
38B3 CBAF       RES          05H,A   ;Bit 5 für LGR löschen
38B5 18BC       JR          3873H   ;und CRTC programmieren

```

; Alte BGRD-Routine (wurde jetzt durch BGRD n ab 3FE4H ersetzt)

```

38B7 0604       LD          B,04H
38B9 1802       JR          38BDH

```

; NBGRD

```

38BB 0600       LD          B,00H   ;BGRD-Wert auf 0 setzen
38BD 3A1C43     LD          A,(431CH) ;Letzten Portwert holen
38C0 E6FB       AND          0FBH   ;BGRD-Bits löschen
38C2 B0         OR          B       ;Neuen Wert einmaskieren
38C3 321C43     LD          (431CH),A ;abspeichern
38C6 D3FF       OUT          (0FFH),A ;und neuen BGRD erzeugen
38C8 C9          RET

```

; COLOUR

```

38C9 CDC23F     CALL        3FC2H   ;Wert nach A holen
38CC FE10       CP          10H     ;Wert > 15 ?
38CE D24A1E     JP          NC,1E4AH ;Ja: FC-Error
38D1 322340     LD          (4023H),A ;Nein: Wert abspeichern
38D4 C9          RET

```

; FCOLOUR

; Das 'FCOLOUR'-Token wird mit 3 Bytes abgespeichert ! (FFH, 81H, 52H)
 ; Aufgrund eines Fehlers im alten ROM wurde nur das Keyword 'FCOLOU' erkannt,
 ; das fehlende 'R' musste extra abgespeichert werden.

```

38D5 0F         RST        08H     ;Folgt ein 'R' ?
38D6 52         DEFB       'R'
38D7 00023F     CALL        3FC2H   ;wert nach A holen
38DA FE04       CP          04H     ;wert > 3 ?
38DC 30FD       JR          NC,38CEH ;Ja: FC-Error
38DE 321C43     LD          (431CH),A ;Nein: wert abspeichern
38E1 C9          RET

```

```

; UPRO für die Zwischencodeerzeugung (siehe 1C15H)
; Beim Erreichen des Endes der normalen Keywordtabelle.
; Colour-Keywords abfragen
; I: A = Aktuelles Tabellenzeichen
;     B = Tokenzähler
;     C = Aktuelles Textzeichen
;     DE = Textzeiger
;     HL = Tabellenzeiger

```

```

38E2 E67F          AND    7FH          ;Tabellenende erreicht ?
38E4 C0           RET    NZ          ;Nein: Zurück
38E5 EB          EX    DE,HL      ;HL = Textzeiger
38E6 112F39      LD    DE.392FH    ;DE = Tabellenzeiger auf Colour-
                                ;Keyword-Tabelle
38E9 C5          PUSH   BC          ;Tokenzähler retten
38EA 067F      LD    B.7FH       ;Neuen Tokenzähler setzen
38EC 7E         LD    A.(HL)     ;A = Aktuelles Textzeichen
38ED FE61      CP    61H       ;Ist A Kleinbuchstabe ?
38EF 3806      JR    C.38F7H   ;Nein: ok
38F1 FE7B      CP    7BH       ;Kleinbuchstabe ?
38F3 3002      JR    NC.38F7H  ;Nein: ok
38F5 E65F      AND    5FH       ;Ja: In Großbuchstaben umwandeln
38F7 4E         LD    C.(HL)     ;C = Aktuelles Textzeichen
38F8 EB          EX    DE,HL      ;HL = Tabellenzeiger
38F9 23         INC   HL         ;Tabellezeiger +1
38FA B6         OR    (HL)      ;Nächstes Keyword erreicht ?
38FB F2F938    JP    P.38F9H    ;Nein: Zeiger bis zum nächsten
                                ;Keyword erhöhen
38FE 04         INC   B         ;Tokenzähler +1
38FF 7E         LD    A.(HL)     ;A = Tabellenzeichen
3900 E67F      AND    7FH       ;Tabellenende erreicht ?
3902 2829      JR    Z.392DH    ;Ja: Rücksprung
3904 B9        CP    C         ;Nein: Tabellenzeichen mit Text-
                                ;zeichen vergleichen
3905 20F2      JR    NZ.38F9H   ;Nächstes Keyword probieren wenn
                                ;ungleich
3907 EB          EX    DE,HL      ;DE = Tabellenzeiger
3908 E5        PUSH  HL         ;Textzeiger retten
3909 13         INC   DE         ;Tabellezeiger +1
390A 1A        LD    A.(DE) ;nächstes Tabellenzeichen holen
390B B7        OR    A         ;nächstes Keyword erreicht ?
390C FA1E39    JP    M.391EH    ;Ja: Alle Zeichen stimmten über-
                                ;ein
390F 4F        LD    C,A        ;Nein: C = Tabellenzeichen
3910 23         INC   HL         ;Textzeiger +1
3911 7E         LD    A.(HL)     ;Textzeichen holen
3912 FE61      CP    61H       ;in Großschrift umwandeln
3914 3802      JR    C.3918H
3916 E65F      AND    5FH
3918 B9        CP    C         ;und mit Tabellenzeichen ver-
                                ;gleichen
3919 28EE      JR    Z.3909H   ;Nächstes Zeichen wenn indentisch
391B E1        POP   HL         ;Alten Textzeiger zurück
391C 18D9      JR    38F7H     ;und nächstes Keyword vergleichen

```

: Keyword gefunden

391E	F1	POP	AF	:Textzeiger
391F	F1	POP	AF	;alten Tokenzähler
3920	F1	POP	AF	;RET-Adr nach 1C18H
3921	D1	POP	DE	;und RET-Adr nach 1C3DH löschen
3922	D1	POP	DE	;Zähler der Zeichen pro Zeile
				;zurück
3923	E3	EX	(SP),HL	;Textzeiger retten, Bufferzeiger
				;zurück
3924	36FF	LD	(HL),OFFH	;FFH als Colour-Keyword Kennung
				;im Buffer ablegen
3926	78	LD	A,B	;A = Token des gefundenen
				;Keywords
3927	42	LD	B,D	;BC = DE
3928	4B	LD	C,E -	
3929	D1	POP	DE	;Textzeiger zurück nach DE
392A	C3573D	JP	3D57H	;und Token ablegen

: Ende der Keywordtabelle erreicht, kein Keyword erkannt

392D	C1	POP	BC	;alten Zähler zurück
392E	F1	POP	AF	;RET-Adr nach 1C18H löschen
392F	C9	RET		;und RET nach 1C3DH ausführen

: Tabelle der Colour-Keywords in der Reihenfolge ihrer Tokenwerte
: Zur Trennung zwischen den Keywords ist jeweils das 7. Bit des ersten Zeichens
: auf '1' gesetzt

3930	C3	4F	4C	4F	55	52	:COLOUR
3936	C6	43	4F	4C	4F	55	;FCOLOU (das 'R' fehlt !!)
393C	CB	45	59	50	41	44	:KEYPAD
3942	CA	4F	59				:JOY
3945	D0	4C	4F	54			:PLOT
3949	C6	47	52				:FGR
394C	CC	47	52				:LGR
394F	C6	43	4C	53			:FCLS
3953	D0	4C	41	59			:PLAY
3957	C3	49	52	43	4C	45	:CIRCLE
395D	D3	43	41	4C	45		:SCALE
3962	D3	48	41	50	45		:SHAPE
3967	CE	53	48	41	50	45	:NSHAPE
396D	D8	53	48	41	50	45	:XSHAPE
3973	D0	41	49	4E	54		:PAINT
3978	C3	50	4F	49	4E	54	:CPOINT
397E	CE	50	4C	4F	54		:NPLOT
3983	D3	4F	55	4E	44		:SOUND
3988	C3	48	41	52			:CHAR
398C	D2	45	4E	55	4D		:RENUM
3991	D3	57	41	50			:SWAP
3995	C6	4B	45	59			:FKEY
3999	C3	41	4C	4C			:CALL
399D	D6	45	52	49	46	59	:VERIFY
39A3	C2	47	52	44			:BGRD
39A7	CE	42	47	52	44		;NBGRD
39AD	80						;Ende der Keywordtabelle

: UPRO für LIST (siehe 2BA9H)
 : Start der Keywordtabelle festlegen

39AD FE80	CP	80H	:Tokenwert = FFH ? (FFH - 7FH)
39AF 215016	LD	HL,1650H	:HL = Startadresse der Basic :Keywordtabelle
39B2 C0	RET	NZ	:Nein: HL ist gesuchte Adresse
39B3 E1	POP	HL	:RET-Adr nach HL
39B4 E3	EX	(SP),HL	:RET-Adr zurück, :HL = Zeilenpointer
39B5 7E	LD	A,(HL)	:A = nächstes Zeichen
39B6 D67F	SUB	7FH	:Ist es ein Token ?
39B8 5F	LD	E,A	:E = Zeichen - 7FH
39B9 23	INC	HL	:Zeiger +1
39BA E3	EX	(SP),HL	:Zeiger retten, RET-Adr nach HL
39BB E5	PUSH	HL	:RET-Adr zurück ins Stack
39BC 2A8C43	LD	HL,(438CH)	:HL = Startadresse der Colour :Keywordtabelle
39BF C9	RET		

: UPRO für die Programmschleife (siehe 1D67H)
 : Startadresse der Sprungadressentabelle festlegen

39C0 FE7F	CP	7FH	:Colour-Token gefunden ?
39C2 2808	JR	Z,39CCH	:Ja: weiter bei 39CCH
39C4 FE3C	CP	3CH	:Befehl gefunden ?
39C6 D2E72A	JP	NC,2AE7H	:Nein: weiter bei 2AE7H
39C9 C36A1D	JP	1D6AH	:Ja: Befehlsroutine ausführen

: Colour-Token gefunden

39CC 23	INC	HL	:PTZ +1
39CD 7E	LD	A,(HL)	:Eigentliches Token holen
39CE D680	SUB	80H	:80H abziehen
39D0 07	RLCA		:*2 = Tabellenoffset
39D1 4F	LD	C,A	:C = (Tokenwert - 80H) * 2
39D2 0600	LD	B,00H	:B = 0
39D4 EB	EX	DE,HL	:DE = PTZ
39D5 2A8E43	LD	HL,(438EH)	:HL = Startadresse der Colour- :Sprungadressentabelle
39D8 C3721D	JP	1D72H	:Adresse holen und Routine :ausführen

: Sprungadressentabelle der Colour-Befehle

39DB C9 38	;COLOUR 38C9H
39DD D5 38	;FCOLOUR 38D5H
39DF 97 19	;KEYPAD 1997H (= SN-Error !)
39E1 52 36	;JOY 3652H
39E3 C1 3B	;PLOT 38C1H
39E5 A9 38	;FGR 38A9H
39E7 B0 38	;LGR 38B0H
39E9 83 3C	;FCLS 3C83H
39EB 61 3D	;PLAY 3D61H
39ED F8 3A	;CIRCLE 3AF8H
39EF F1 3A	;SCALE 3AF1H
39F1 DD 3C	;SHAPE 3CDDH
39F3 D8 3C	;NSHAPE 3CD8H
39F5 D3 3C	;XSHAPE 3CD3H
39F7 38 3E	;PAINT 3E38H
39F9 97 19	;CPOINT 1997H (= SN-Error !)
39FB BE 3B	;NPLOT 3BBEH
39FD 95 3F	;SOUND 3F95H
39FF A8 3F	;CHAR 3FA8H
3A01 B6 31	;RENUM 31B6H
3A03 D3 36	;SWAP 36D3H
3A05 66 34	;FKEY 3466H
3A07 5A 35	;CALL 355AH
3A09 33 3F	;VERIFY 3F33H
3A0B E4 3F	;BGRO 3FE4H
3A0D BB 38	;NBGRD 38BBH

: KEYPAD

3A0F 7E	LD	A,(HL)	;Nächstes Zeichen holen
3A10 23	INC	HL	;PTZ +1
3A11 E5	PUSH	HL	;PTZ retten
3A12 FE31	CP	31H	; '1' gefunden ?
3A14 CAD83A	JP	Z,3AD8H	;Ja: weiter bei 3AD8H
3A17 FE32	CP	32H	; '2' gefunden ?
3A19 CADC3A	JP	Z,3ADCH	;Ja: weiter bei 3ADCH
3A1C C3C33A	JP	3AC3H	;Nein: KEYPAD (n) ?

; JOY

3A1F 7E	LD	A.(HL)	;A = Nächstes Zeichen
3A20 FE28	CP	28H	;Klammer auf '(' ?
3A22 2826	JR	Z,3A4AH	;Ja: weiter bei 3A4AH
3A24 1604	LD	D,04H	;D = 4
3A26 FE32	CP	32H	; '2' gefunden ?
3A28 2907	JR	Z,3A31H	;Ja: weiter bei 3A31H
3A2A CB3A	SRL	D	;Nein: D = 2 (4/2)
3A2C FE31	CP	31H	; '1' gefunden ?
3A2E C29719	JP	NZ,1997H	;Nein: SN-Error
3A31 D7	RST	10H	;Ja: Nächstes Zeichen holen
3A32 FE59	CP	59H	; 'Y' gefunden ?
3A34 2805	JR	Z,3A3BH	;Ja: weiter bei 3A3BH
3A36 15	DEC	D	;Nein: D -1
3A37 FE58	CP	58H-	; 'X' gefunden ?
3A39 20F3	JR	NZ,3A2EH	;Nein: SN-Error
3A3B 23	INC	HL	;PTZ +1
3A3C E5	PUSH	HL	;PTZ retten
3A3D CD5E3A	CALL	3A5EH	;Joystickwert holen
3A40 E63F	AND	3FH	;Wert auf 0 - 63 normieren
3A42 3C	INC	A	;+1 ergibt Wert von 1 bis 64
3A43 1816	JR	3A5BH	;Wert nach X als INT übergeben

; Unbenutzt

3A45 18F4	JR	3A3BH	;Joystickwert holen
3A47 00	NOP		;--
3A48 00	NOP		
3A49 00	NOP		

; JOY (n)

3A4A 23	INC	HL	;PTZ +1
3A4B CD1C2B	CALL	2B1CH	;Wert holen
3A4E FE08	CP	08H	;Wert > 7 ?
3A50 D24A1E	JP	NC,1E4AH	;Ja: FC-Error
3A53 57	LD	D,A	;Nein: Wert nach D
3A54 CF	RST	08H	;Klammer geschlossen ?
3A55 29	DEFB	')'	
3A56 14	INC	D	;D +1 (Wertebereich von 1 bis 8)
3A57 E5	PUSH	HL	;PTZ retten
3A58 CD5E3A	CALL	3A5EH	;Joystickwert holen
3A5B C3723F	JP	3F72H	;und nach X als INT übergeben

```

; Joystickwert ermitteln
; I: D = Parameter für anzusprechenden Joystick: (zwischen 1 und 8)
;     D = 1: JOY1X   D = 2: JOY1Y   D = 3: JOY2X   D = 4: JOY2Y
;     die restlichen Werte (5 bis 8) sprechen das zweite Paar
;     Joysticks an (bzw. 4 andere Analogeingänge)
; O: A = Ermittelter Wert

3A5E CDA93A          CALL    3AA9H          ;Port A zur Ausgabe, Port B zur
;                               ;Eingabe vorbereiten
3A61 AF             XOR     A              ;A = 0
3A62 1E90          LD     E,90H          ;E,T = 1
3A64 B3            OR     E              ;Das jeweils gesetzte Bit in E
;                               ;auch in A setzen
3A65 6F           LD     L,A            ;L = A
3A66 260E          LD     H,0EH          ;Port A ansprechen
3A68 CDB33A       CALL    3AB3H          ;Wert in L nach Port A ausgeben
3A6B 24           INC    H              ;Port B ansprechen
3A6C CDBB3A       CALL    3ABBH          ;Wert aus Port B nach A holen
3A6F D5           PUSH   DE            ;Zähler (D) retten
3A70 17           RLA                    ;Gewünschtes Bit nach CY schieben
3A71 15           DEC    D              ;Gewünschtes Bit in CY ?
3A72 20FC         JR     NZ,3A70H        ;Nein: Weiterschieben
3A74 D1           POP    DE            ;Zähler zurück
3A75 7D           LD     A,L            ;Letzten ausgegebenen Wert nach A
3A76 3803         JR     C,3A7BH        ;War das gewünschte Bit = '1' ?
;                               ;Ja: weiter bei 3A7BH
3A78 7B           LD     A,E            ;Nein: A = Bitmaske
3A79 2F           CPL                    ;Maske invertieren
3A7A A5           AND    L              ;und mit L verknüpfen
3A7B CB3B         SRL    E              ;Maske rechts schieben
3A7D 30E5         JR     NC,3A64H        ;CY=1 ? (Maske 8 mal geschoben ?)
;                               ;Nein: nächsten Durchgang
3A7F C9           RET

; Alte KEYPAD-Routine (jetzt ab 3A0FH)

3A80 C3143F       JP     3F14H          ;Früher: KEYPAD1
3A83 00          NOP                    ;--
3A84 C3183F       JP     3F18H          ;Früher: KEYPAD2

```

: Aktuelle KEYPAD-Routine

: I: D = FEH: KEYPAD1 ansprechen

: D = F7H: KEYPAD2 ansprechen

: O: A = Tastenwert

```
3A87 CDA93A      CALL    3AA9H      ;Port A zur Ausgabe, Port B zur
                 ;Eingabe vorbereiten
3A8A 1EE4        LD      E,0E4H    ;E = LSB der Startadresse der
                 ;KEYPAD-Tabelle
3A8C 0603        LD      B,03H     ;3 Spalten prüfen
3A8E 6A          LD      L,D      ;L = Keypad-Adresse
3A8F 260E        LD      H,0EH    ;Port A ansprechen
3A91 CDB33A      CALL    3AB3H    ;und gewünschten Keypad
                 ;adressieren
3A94 24          INC     H      ;Port B ansprechen
3A95 CDBB3A      CALL    3ABBH    ;und Wert holen
3A98 0E04        LD      C,04H    ;4 Zeilen prüfen
3A9A 1F          RRA      ;nächstes Bit nach CY schieben
3A9B 3008        JR      NC,3AA5H ;Sprung wenn Taste gedrückt
3A9D 1C          INC     E      ;Tabellenoffset +1
3A9E 0D          DEC     C      ;Zeilenzähler -1
3A9F 20F9        JR      NZ,3A9AH ;Nächste Zeile prüfen
3AA1 CB02        RLC      D      ;Nächste Spalte ansprechen
3AA3 10E9        DJNZ   3A8EH  ;Weiter bis alle 3 Spalten über-
                 ;prüft wurden
3AA5 163A        LD      D,3AH    ;D = MSB der Startadresse der
                 ;KEYPAD-Tabelle
3AA7 1A          LD      A,(DE)  ;Wert aus Tabelle holen
3AA8 C9          RET
```

: Port A zur Ausgabe und Port B zur Eingabe vorbereiten

```
3AA9 2607        LD      H,07H    ;Register 7 des PSG ansprechen
3AAB CDBB3A      CALL    3ABBH    ;Wert holen
3AAE E63F        AND     3FH      ;Bits 6 und 7 löschen
3AB0 F640        OR      40H    ;Bit 6 auf '1' und Bit 7 auf '0'
                 ;setzen
```

: Wert in A zum PSG-Register H übergeben

```
3AB2 6F          LD      L,A      ;L = neuer Wert
3AB3 0EF8        LD      C,0F8H   ;C = Port für Registerwahl
3AB5 ED61        OUT     (C),H   ;Register H anwählen
3AB7 0C          INC     C      ;C = Port zur Werteübergabe
3AB8 ED69        OUT     (C),L   ;Wert übergeben
3ABA C9          RET
```

: Wert des PSG-Registers H holen

```
3ABB 0EF8        LD      C,0F8H   ;C = Port für Registerwahl
3ABD ED61        OUT     (C),H   ;Register H anwählen
3ABF 0C          INC     C      ;C = Port zur Werteübergabe
3AC0 ED78        IN      A,(C)  ;Wert holen
3AC2 C9          RET
```

; KEYPAD (n)

3AC3 E1	POP	HL	;PTZ zurück
3AC4 2B	DEC	HL	;PTZ -1
3AC5 CF	RST	08H	;Klammer auf ?
3AC6 28	DEFB	'('	;Nein: SN-Error
3AC7 CDC23F	CALL	3FC2H	;Wert -1 holen
3ACA FE02	CP	02H	;Wert > 2 ?
3ACC D24A1E	JP	NC,1E4AH	;Ja: FC-Error
3ACF F5	PUSH	AF	;Nein: Wert retten
3AD0 CF	RST	08H	;Klammer zu ?
3AD1 29	DEFB	')'	
3AD2 F1	POP	AF	;Wert zurück
3AD3 E5	PUSH	HL	;PTZ retten
3AD4 FE01	CP	01H	;Wert = 2 ? (A = Wert - 1)
3AD6 2804	JR	Z,3ADCH	;Ja: KEYPAD2 ausführen

; KEYPAD1

3AD8 16FE	LD	D,0FEH	;D = Keypad1-'Adresse'
3ADA 1802	JR	3ADEH	;weiter bei 3ADEH

; KEYPAD2

3ADC 16F7	LD	D,0F7H	;D = Keypad2-'Adresse'
3ADE CD873A	CALL	3A87H	;Keypadwert holen
3AE1 C3723F	JP	3F72H	;und nach X als INT übergeben

; KEYPAD-Tabelle

; Zur schnelleren Berechnung der Tastenwerte, werden diese über eine Tabelle
; ermittelt (Jeweils 3 Spalten a 4 Zeilen)

3AE4 03
3AE5 06
3AE6 09
3AE7 0C

3AE8 02
3AE9 05
3AEA 08
3AEB 0A

3AEC 01
3AED 04
3AEE 07
3AEF 0B

3AF0 00

;Keine Taste gedrückt

: SCALE

```
3AF1 CD1C2B      CALL    2B1CH      ;Wert holen
3AF4 321443      LD      (4314H),A ;und abspeichern
3AF7 C9          RET
```

: CIRCLE

```
3AF8 CD1C2B      CALL    2B1CH      ;X-Koordinate holen
3AFB F5          PUSH   AF          ;und retten
3AFC CF          RST    08H        ;Danach muß ',' stehen
3AFD 2C          DEFB   ','
3AFE CD1C2B      CALL    2B1CH      ;Y-Koordinate holen
3B01 F5          PUSH   AF          ;und retten
3B02 CF          RST    08H        ;Danach muß ',' stehen
3B03 2C          DEFB   ','
3B04 CD1C2B      CALL    2B1CH      ;Radius holen
3B07 D1          POP    DE          ;Y-Koordinate zurück
3B08 C1          POP    BC          ;X-Koordinate zurück
3B09 4A          LD     C,D         ;B = X-, C = Y-Koordinate
3B0A E5          PUSH   HL          ;PTZ retten
3B0B 57          LD     D,A         ;Y-Abstand = Radius
3B0C 1E00        LD     E,00H       ;X-Abstand = 0
3B0E 2680        LD     H,80H       ;H = Schrittweitenoffset
```

: Nächste acht Punkte plotten

```
3B10 FA523B      JP     M,3B52H     ;Fertig wenn Y-Abstand kleiner
                                     ;als der X-Abstand ist
                                     ;(Kreis geschlossen)
3B13 CD7A3B      CALL   3B7AH       ;4 Punkte plotten und X- und
                                     ;Y-Abstände vertauschen
3B16 CD7A3B      CALL   3B7AH       ;4 Punkte plotten und Abstände
                                     ;wieder zurück
3B19 CD5E3B      CALL   3B5EH       ;Abstände negieren
3B1C C5          PUSH   BC          ;Register retten
3B1D D5          PUSH   DE
3B1E E5          PUSH   HL
3B1F 2E80        LD     L,80H       ;L, 7 = 1 (Dadurch ergibt sich
                                     ;beim ersten ADD HL,HL ein
                                     ;Überlauf nach H,0)
3B21 63          LD     H,E         ;H = X-Abstand
3B22 0608        LD     B,08H       ;8 Bits verrechnen
3B24 1E00        LD     E,00H       ;E = 0, D = Y-Abstand
```

: Nächste Schrittweite für den Y-Abstand errechnen

```
3B26 29          ADD    HL,HL          ;nächstes Bit von H nach CY
                                   ;schieben
3B27 ED52        SBC    HL,DE          ;HL = HL - DE - CY
3B29 3803        JR     C,3B2EH        ;Sprung bei Unterlauf
                                   ;(Da E = 0 ist kann ein Unterlauf
                                   ;nur erfolgen wenn H < D ist)
3B2B 23          INC    HL              ;HL +1 (entspricht L +1)
3B2C 1801        JR     3B2FH          ;Nächster Durchgang
3B2E 19          ADD    HL,DE          ;Subtraktion zurücknehmen
3B2F 10F5        DJNZ   3B26H          ;Nächster Durchgang

3B31 7D          LD     A,L            ;A = L
3B32 E1          POP    HL            ;Register zurück
3B33 D1          POP    DE -
3B34 C1          POP    BC
3B35 84          ADD    A,H            ;A = A + Schrittweitenoffset
                                   ;CY = 1 falls A + H > 255
3B36 67          LD     H,A            ;H = neuer Schrittweitenoffset
3B37 7A          LD     A,D            ;A = Y-Abstand
3B38 2E00        LD     L,00H          ;L = 0
3B3A 9D          SBC    A,L            ;A = Y-Abstand - CY
3B3B 57          LD     D,A            ;D = neuer Y-Abstand
3B3C 1C          INC    E              ;X-Abstand +1
3B3D 7A          LD     A,D            ;A = Y-Abstand
3B3E BB          CP     E              ;X-Abstand > Y-Abstand ?
3B3F C3103B      JP     3B10H          ;weiter bei 3B10H
```

: PLOT B + E , C + D

```
3B42 C5          PUSH   BC            ;Register retten
3B43 D5          PUSH   DE
3B44 E5          PUSH   HL
3B45 7B          LD     A,E            ;A = X-Abstand
3B46 80          ADD    A,B            ;+ Mittelpunktskoordinate
3B47 6F          LD     L,A            ;ergibt X-Koordinate
3B48 7A          LD     A,D            ;A = Y-Abstand
3B49 81          ADD    A,C            ;+ Mittelpunktskoordinate
3B4A 67          LD     H,A            ;ergibt Y-Koordinate
3B4B CD8A3B      CALL   3B8AH          ;PLOT L , H
3B4E E1          POP    HL            ;Register zurück
3B4F D1          POP    DE
3B50 C1          POP    BC
3B51 C9          RET
```

: CIRCLE beenden

```
3B52 E1          POP    HL            ;PTZ zurück
3B53 C9          RET
```

: X-Abstand negieren (E = -E)

```
3B54 7B          LD      A,E          ;A = E
3B55 ED44        NEG     A          ;A = -A
3B57 5F          LD      E,A          ;neuen Wert zurück nach E
3B58 C9          RET
```

: Y-Abstand negieren (D = -D)

```
3B59 7A          LD      A,D          ;A = D
3B5A ED44        NEG     A          ;A = -A
3B5C 57          LD      D,A          ;neuen Wert zurück nach D
3B5D C9          RET
```

: X- und Y-Abstand negieren

```
3B5E CD543B      CALL   3B54H          ;X-Abstand negieren
3B61 CD593B      CALL   3B59H          ;Y-Abstand negieren
3B64 C9          RET
```

: PLOT B - E , C + D

```
3B65 CD543B      CALL   3B54H          ;X-Abstand negieren
3B68 CD423B      CALL   3B42H          ;PLOT B + E , C + D
3B6B C9          RET
```

: PLOT B + E , C - D

```
3B6C CD593B      CALL   3B59H          ;Y-Abstand negieren
3B6F CD423B      CALL   3B42H          ;PLOT B + E , C + D
3B72 C9          RET
```

: X- und Y-Abstand vertauschen

```
3B73 7B          LD      A,E          ;L = E
3B74 6F          LD      L,A          ;L = A
3B75 7A          LD      A,D          ;E = D
3B76 5F          LD      E,A          ;E = A
3B77 7D          LD      A,L          ;D = L
3B78 57          LD      D,A          ;D = A
3B79 C9          RET
```

: 4 Punkte plotten und X- und Y-Abstand vertauschen

```
3B7A CD423B      CALL   3B42H          ;PLOT B + E , C + D
                                     ;(entspricht rechts unten)
3B7D CD653B      CALL   3B65H          ;PLOT B - E , C + D
                                     ;(entspricht links unten)
3B80 CD6C3B      CALL   3B6CH          ;PLOT B - E , C - D
                                     ;(entspricht links oben)
3B83 CD653B      CALL   3B65H          ;PLOT B + E , C - D
                                     ;(entspricht rechts oben)
3B86 CD733B      CALL   3B73H          ;Abstände vertauschen
                                     ;(für 2. Aufruf, siehe 3B13H ff)
3B89 C9          RET
```

```

; UPRO für PLOT, PAINT, SHAPE und CIRCLE
; PLOT L , H (AF,BC,DE,HL)
; I: L      = X-Koordinate
;      H      = Y-Koordinate
;      (4313H) = Farbcode (entspricht FCOLOUR)

```

```

3B8A 3A1343      LD      A,(4313H)      ;FCOLOUR-Wert holen
3B8D E603        AND      03H          ;Auf Werte zwischen 0 und 3
                                   ;normieren

```

```

; PLOT L , H
; wie 3B8AH aber A = Farbcode

```

```

3B8F 4F          LD      C,A          ;C = Farbcode
3B90 3E9F        LD      A,9FH        ;A = max. X-Wert (159)
3B92 BD          CP      L -          ;max. X-Wert überschritten ?
3B93 D8          RET      C          ;Ja: Fertig
3B94 3E65        LD      A,65H        ;A = max. Y-Wert (101)
3B96 BC          CP      H          ;max. Y-Wert überschritten ?
3B97 D8          RET      C          ;Ja: Fertig

```

```

3B98 7D          LD      A,L          ;A = X-Wert
3B99 6C          LD      L,H          ;L = Y-Wert
3B9A 2600        LD      H,00H        ;HL = Y-Wert
3B9C 54          LD      D,H          ;DE = HL
3B9D 5D          LD      E,L
3B9E 29          ADD     HL,HL        ;HL = Y-Wert * 2
3B9F 29          ADD     HL,HL        ;HL = Y-Wert * 4
3BA0 19          ADD     HL,DE        ;HL = Y-Wert * 5
3BA1 29          ADD     HL,HL        ;HL = Y-Wert * 10
3BA2 29          ADD     HL,HL        ;HL = Y-Wert * 20
3BA3 29          ADD     HL,HL        ;HL = Y-Wert * 40

```

```

;(Eine Zeile des Grafikbild-
;schirms entspricht 40 Bytes im
;Grafikspeicher)

```

```

3BA4 5F          LD      E,A          ;E = X-Wert
3BA5 CB3B        SRL     E          ;E = X-Wert * 2
3BA7 CB3B        SRL     E          ;E = X-Wert * 4

```

```

;(Ein Byte des Grafikspeichers
;entspricht 4 X-Positionen)

```

```

3BA9 1648        LD      D,48H        ;DE = Startadresse des Grafik-
3BAB 19          ADD     HL,DE        ;speichers + X-Wert * 4
                                   ;Zum Y-Wert*40 hinzuaddiert
                                   ;ergibt dies die Adresse des zu
                                   ;ändernden Bytes im Grafik-
                                   ;speicher

```

```

3BAC E603        AND      03H          ;Position des zu setzenden Punkts
3BAE 3C          INC     A          ;im Byte ermitteln
3BAF 47          LD      B,A          ;B = X MOD 4
3BB0 3EFC        LD      A,0FCH        ;A = 11111100

```

```

;(2 Bits = 1 Grafikpunkt)
3BB2 0F          RRCA         ;Die beiden 0-Bits an die
3BB3 0F          RRCA         ;gewünschte Stelle schieben
3BB4 CB09        RRC      C          ;Farbcode mitschieben
3BB6 CB09        RRC      C
3BB8 10FB        DJNZ    3BB2H

```

```

;weiter bis Zähler = 0

```

38BA A6	AND	(HL)	:Byte des gewünschten Grafik-
			:punktes holen
38BB B1	OR	C	:und neuen Farbcode setzen
38BC 77	LD	(HL),A	:neues Byte zurückschreiben
38BD C9	RET		
; NPLOT			
38BE 0600	LD	B,00H	:B = Maske für Farbe löschen
38C0 3A0603	LD	A,(0306H)	:--
; PLOT			
*38C1 0603	LD	B,03H	:B = Maske für Farbe lassen
38C3 3A1343	LD	A,(4313H)	:A = FCOLOUR-Code
38C6 F5	PUSH	AF	:FCOLOUR-Code retten
38C7 A0	AND	B	:FCOLOUR-Code maskieren
38C8 321343	LD	(4313H),A	:und für PLOT L,H abspeichern
38CB CD7B3C	CALL	3C7BH	: 'TO'-Token angegeben ?
38CE 382F	JR	C,3BFFH	:Nein: weiter bei 3BFFH
38D0 3A1543	LD	A,(4315H)	:Ja: letzten X-Wert holen
38D3 F5	PUSH	AF	:und retten
38D4 3A1643	LD	A,(4316H)	:Letzten Y-Wert holen
38D7 F5	PUSH	AF	:und retten
38D8 CD1C2B	CALL	2B1CH	:nächsten X-Wert holen
38DB 321543	LD	(4315H),A	:abspeichern
38DE F5	PUSH	AF	:und retten
38DF CF	RST	08H	:Jetzt muß ',' folgen
38E0 2C	DEFB	','	
38E1 CD1C2B	CALL	2B1CH	:nächsten Y-Wert holen
38E4 321643	LD	(4316H),A	:und abspeichern
38E7 D9	EXX		:Registersatz tauschen
38E8 6F	LD	L,A	:L' = Y2
38E9 D1	POP	DE	:X-Wert zurück
38EA 62	LD	H,D	:H' = X2
38EB C1	POP	BC	:Letzten Y-Wert zurück
38EC D1	POP	DE	:Letzten X-Wert zurück
38ED 58	LD	E,B	:E' = Y1, D' = X1
38EE D9	EXX		:Registersatz tauschen
38EF E5	PUSH	HL	:PTZ retten
38F0 D9	EXX		:Registersatz tauschen
38F1 CD1F3C	CALL	3C1FH	:PLOT D, E TO H, L
38F4 E1	POP	HL	:PTZ zurück
38F5 CD7B3C	CALL	3C7BH	: 'TO' angegeben ?
38F8 28D6	JR	Z,38D0H	:Ja: nächstes X,Y-Paar holen
38FA F1	POP	AF	:Nein: Alten FCOLOUR-Code
38FB 321343	LD	(4313H),A	:zurückschreiben
38FE C9	RET		

; Neue X,Y-Werte holen ('TO' nicht am Anfang)

```
3BFF CD1C2B      CALL    2B1CH      ;X-Wert holen
3C02 F5          PUSH    AF         ;und retten
3C03 CF          RST     08H      ;Jetzt muß ',' folgen
3C04 2C          DEFB   ','
3C05 CD1C2B      CALL    2B1CH      ;Y-Wert holen
3C08 F5          PUSH    AF         ;und retten
3C09 CD7B3C      CALL    3C7BH      ;'TO' angegeben ?
3C0C 30CA        JR     NC,3BD8H    ;Ja: zweites X,Y-Paar holen
3C0E F1          POP     AF         ;Nein: Y-Wert zurück
3C0F 321643      LD     (4316H),A   ;und abspeichern
3C12 57          LD     D,A         ;D = Y-Wert
3C13 F1          POP     AF         ;X-Wert zurück
3C14 321543      LD     (4315H),A   ;und abspeichern
3C17 5F          LD     E,A         ;E = X-Wert
3C18 EB          EX     DE,HL    ;DE = PTZ, H = Y-, L = X-Wert
3C19 D5          PUSH   DE         ;PTZ retten
3C1A CD8A3B      CALL   3B8AH      ;PLOT L , H
3C1D 18D5        JR     3BF4H      ;PTZ und alten FCOLOUR-Code
                                   ;zurück
```

```
; UPRO für PLOT
; PLOT D , E TO H , L (AF,BC,DE,HL)
; I: D = X-Koordinate des Startpunkts
;     E = Y-Koordinate des Startpunkts
;     H = X-Koordinate des Endpunkts
;     L = Y-Koordinate des Endpunkts
```

```
3C1F CDC63C      CALL    3C06H      ;PLOT H , L (Endpunkt plotten)
3C22 DF          RST     18H      ;HL = DE ? (Start- und Endpunkt
                                   ;identisch ?)
3C23 C8          RET     Z         ;Ja: Fertig
3C24 00          NOP
3C25 00          NOP
3C26 D5          PUSH   DE         ;X1,Y1 retten
3C27 7B          LD     A,E         ;A = Y1
3C28 95          SUB    L         ;A = Y1 - Y2 = Differenz der
                                   ;Y-Werte
3C29 DC8B3C      CALL    C,3C8BH    ;Bei negativer Differenz
                                   ;A negieren und CY = 1 setzen
3C2C CB19        RR     C         ;CY nach C,7 schieben
3C2E CB39        SRL    C         ;C rechts schieben
3C30 47          LD     B,A         ;B = Y-Diff (immer positiv !)
3C31 CB39        SRL    C         ;C rechts schieben
3C33 CB39        SRL    C         ;C rechts schieben
3C35 7A          LD     A,D         ;A = X1
3C36 94          SUB    H         ;-X2 = Differenz der X-Werte
3C37 DC8B3C      CALL    C,3C8BH    ;Bei negativer Differenz
                                   ;A negieren und CY = 1 setzen
```

```

3C3A CB19      RR      C      ;CY nach C,7 schieben
3C3C 37        SCF     ;CY = 1
3C3D CB19      RR      C      ;C rechts schieben, C,7 = 1
3C3F B8        CP      B      ;X-Diff < Y-Diff ?
3C40 384D      JR      C,3C8FH ;Ja: Die Half-Bytes von C ver-
;tauschen, E = X-Diff, D = Y-Diff
3C42 57        LD      D,A    ;Nein: D = X-Diff
3C43 78        LD      A,B
3C44 5F        LD      E,A    ;E = Y-Diff

; In D steht jetzt die größere Differenz und in E die kleinere
; Die beiden Half-Bytes von C geben die jeweilige Steigung an:
; (Das obere Half-Byte gilt für D, das untere für E)

3C45 C5        PUSH    BC      ;Steigung retten
3C46 E5        PUSH    HL -    ;X2,Y2 retten
3C47 7A        LD      A,D    ;A = Größere Differenz
3C48 4F        LD      C,A    ;C = A
3C49 3E00      LD      A,00H   ;A = 0
3C4B 57        LD      D,A    ;D = 0
3C4C 47        LD      B,A    ;B = 0 -> BC = Größere Diff
3C4D 67        LD      H,A    ;H = 0
3C4E 7B        LD      A,E    ;A = Kleinere Differenz
3C4F 6F        LD      L,A    ;L = A -> HL = Kleinere Diff
3C50 CB25      SLA     L      ;HL = HL * 2
3C52 CB14      RL      H      ;(HL ein Bit nach links)
3C54 ED42      SBC     HL,BC   ;HL = Kleinere Diff * 2 - Größere
;Differenz
3C56 CB21      SLA     C      ;BC = BC * 2 = Größere Diff * 2
3C58 CB10      RL      B      ;(BC ein Bit nach links)
3C5A CB23      SLA     E      ;E = Kleinere Differenz * 2
3C5C CB12      RL      D      ;D = Größere Differenz * 2
3C5E 7C        LD      A,H    ;A = H
3C5F D9        EXX     ;Registersatz tauschen
3C60 E1        POP     HL    ;X2,Y2 zurück
3C61 C1        POP     BC    ;Steigung zurück
3C62 D1        POP     DE    ;X1,Y1 zurück

; Nächsten Punkt errechnen und plotten

3C63 CB27      SLA     A      ;A,7 nach CY, CY = 1 ?
3C65 D4A03C    CALL    NC,3CA0H ;Nein: X2 und Y2 entsprechend
;der Steigung der kleineren
;Differenz verändern
3C68 CDAF3C    CALL    3CAFH   ;X2 und Y2 entsprechend der
;Steigung der größeren Differenz
;verändern

```

```

3C68 CDC63C      CALL    3C06H      ;PLOT H , L
3C6E 7A          LD      A,D        ;A = X1
3C6F BC          CP      H          ;X1 = X2 ?
3C70 2003        JR      NZ,3C75H   ;Nein: nächsten Punkt setzen
3C72 7B          LD      A,E        ;A = Y1
3C73 BD          CP      L          ;Y1 = Y2 ?
3C74 C8          RET     Z          ;Ja: Fertig
3C75 D9          EXX     ;Registersatz tauschen
3C76 19          ADD     HL,DE       ;HL' = HL' + DE'
3C77 7C          LD      A,H        ;A = H'
3C78 D9          EXX     ;Registersatz tauschen
3C79 18E8        JR      3C63H     ;Nächsten Punkt setzen

```

: 'TO' angegeben ?

```

3C7B 7E          LD      A,(HL)     ;A = nächstes Zeichen
3C7C FEBD        CP      0BDH     ;'TO'-Token ?
3C7E 200D        JR      NZ,3C8DH   ;Nein: CY = 1
3C80 23          INC     HL         ;Ja: PTZ + 1
3C81 AF          XOR     A          ;CY = 0
3C82 C9          RET

```

: FCLS

```

3C83 2B          DEC     HL         ;PTZ -1
3C84 D7          RST     10H       ;PTZ erhöhen
3C85 3E00        LD      A,00H     ;A = 0 (Default-Farbwert)
3C87 C34A38      JP      384AH     ;weiter bei 384AH

```

```

3C8A 00          NOP
;--

```

: A = -A, CY = 1

```

3C8B ED44        NEG     A          ;A = -A
3C8D 37          SCF     ;CY = 1
3C8E C9          RET

```

: Halfbytes von C vertauschen. E = X-Diff, D = Y-Diff (siehe 3C40H)

```

3C8F CD973C      CALL    3C97H     ;Halfbytes von C vertauschen
3C92 5F          LD      E,A       ;E = X-Diff
3C93 78          LD      A,B       ;A = Y-Diff
3C94 57          LD      D,A       ;D = A
3C95 18AE        JR      3C45H     ;zurück nach 3C45H

```

: Halfbytes von C vertauschen

```

3C97 CB09        RRC     C          ;C viermal links rotieren
3C99 CB09        RRC     C
3C9B CB09        RRC     C
3C9D CB09        RRC     C
3C9F C3          RET

```

: X2 und Y2 entsprechend der Steigung der kleinere Differenz verändern

3CA0 CD973C	CALL	3C97H	;Halfbytes von C vertauschen
3CA3 CDAF3C	CALL	3CAFH	;X2 und Y2 verändern
3CA6 CD973C	CALL	3C97H	;Halfbytes von C vertauschen
3CA9 D9	EXX		;Registersatz tauschen
3CAA B7	OR	A	;CY = 0
3CAB ED42	SBC	HL,BC	;HL' = HL' - BC'
3CAD D9	EXX		;Registersatz vertauschen
3CAE C9	RET		

: X2 und Y2 entsprechend der Steigung der größeren Differenz verändern

3CAF CB79	BIT	07H,C	;Y2 verändern ?
3CB1 CABD3C	JP	Z,3CBDH	;Ja: weiter bei 3CBD
3CB4 CB71	BIT	06H,C	;Nein: X2 erhöhen ?
3CB6 C2BB3C	JP	NZ,3CBBH	;Nein: weiter bei 3CBBH
3CB9 24	INC	H	;Ja: X2 +1
3CBA C9	RET		
3CBB 25	DEC	H	;X2 -1
3CBC C9	RET		

3CBD CB71	BIT	06H,C	;Y2 erhöhen ?
3CBF C2C43C	JP	NZ,3CC4H	;Nein: weiter bei 3CC4H
3CC2 2C	INC	L	;Y2 +1
3CC3 C9	RET		
3CC4 2D	DEC	L	;Y2 -1
3CC5 C9	RET		

: UPRO für PLOT

: PLOT H , L (AF)

: I: H = X-Koordinate

: L = Y-Koordinate

3CC6 C5	PUSH	BC	;Register retten
3CC7 D5	PUSH	DE	
3CC8 E5	PUSH	HL	
3CC9 7C	LD	A,H	;H und L vertauschen
3CCA 65	LD	H,L	
3CCB 6F	LD	L,A	
3CCC CD8A3B	CALL	3B8AH	;PLOT L , H
3CCF E1	POP	HL	;Register zurück
3CD0 D1	POP	DE	
3CD1 C1	POP	BC	
3CD2 C9	RET		

; XSHAPE

```
3CD3 110303      LD      DE,0303H      ;DE = Maske für Farbe invertieren
3CD6 1808        JR      3CE0H        ;weiter bei 3CE0H
```

; NSHAPE

```
3CD8 110000      LD      DE,0000H      ;DE = Maske für Farbe löschen
3CDB 1803        JR      3CE0H        ;weiter bei 3CE0H
```

; SHAPE

```
3CDD 110003      LD      DE,0300H      ;DE = Maske für Farbe übernehmen
3CE0 ED531743    LD      (4317H),DE    ;Maske abspeichern
3CE4 2B          DEC     HL            ;PTZ -1
3CE5 D7          RST    10H          ;PTZ erhöhen
3CE6 CD1C2B      CALL   2B1CH         ;X-Koordinate holen
3CE9 F5          PUSH   AF            ;und retten
3CEA CF          RST    08H          ;Danach muß ',' stehen
3CEB 2C          DEFB   ','
3CEC CD1C2B      CALL   2B1CH         ;Y-Koordinate holen
3CEF D1          POP     DE            ;X-Koordinate zurück nach D
3CF0 5F          LD      E,A          ;E = Y-Koordinate
3CF1 E5          PUSH   HL            ;PTZ retten
3CF2 C3A235      JP      35A2H        ;HL mit der Startadresse der
;SHAPE-Tabelle laden
3CF5 46          LD      B,(HL)       ;B = Länge der Tabelle
3CF6 23          INC     HL            ;Zeiger +1
3CF7 3A1443      LD      A,(4314H)    ;A = SCALE-Faktor
3CFA B7          OR      A            ;SCALE 0 ?
3CFB 284B        JR      Z,3D48H      ;Ja: Fertig
3CFD 4F          LD      C,A          ;Nein: C = SACLE-Faktor
3CFE 7E          LD      A,(HL)       ;A = Tabellenwert
3CFF CB2F        SRA    A            ;Obere 4 Bits nach unten schieben
3D01 CB2F        SRA    A
3D03 CB2F        SRA    A
3D05 CB2F        SRA    A
3D07 08          EX     AF,AF'
3D08 3E01        LD      A,01H        ;A' = 1 = Flag für die Be-
;arbeitung der ersten Linie
;(Jeder Tabellenwert entspricht
;zwei Linien)
3D0A 08          EX     AF,AF'
3D0B F5          PUSH   AF            ;Tabellenwert retten
3D0C CB2F        SRA    A            ;Richtung vertikal ? (Bit0 =1)
3D0E 383D        JR      C,3D4DH      ;Ja: weiter bei 3D4DH
3D10 CB2F        SRA    A            ;Nein: Richtung links ? (Bit1 =1)
3D12 3836        JR      C,3D4AH      ;Ja: weiter bei 3D4AH
3D14 14          INC     D            ;Nein: X +1 (Richtung rechts)
```

```

3D15 C5          PUSH      BC          ;Register retten
3D16 D5          PUSH      DE
3D17 E5          PUSH      HL
3D18 6F          LD         L,A          ;Tabellenwert nach L
3D19 3A1343      LD         A,(4313H)      ;A = Aktueller FCOLOUR-Wert
3D1C F5          PUSH      AF          ;Aktuellen Wert retten
3D1D 7D          LD         A,L          ;Tabellenwert zurück nach A
3D1E 2A1743      LD         HL,(4317H)     ;HL = Maske für SHAPE, NSHAPE
                    ;oder XSHAPE
                    ;Farbwert maskieren

3D21 A4          AND        H
3D22 AD          XOR        L
3D23 321343      LD         (4313H),A      ;Und als FCOLOUR-Wert für den
                    ;PLOT-Aufruf abspeichern

3D26 6A          LD         L,D          ;L = X-Koordinate
3D27 63          LD         H,E          ;H = Y-Koordinate
3D28 CD8A3B      CALL      3B8AH          ;PLOT L , H
3D2B F1          POP        AF          ;Aktuellen FCOLOUR-Wert
3D2C 321343      LD         (4313H),A      ;zurückschreiben
3D2F E1          POP        HL          ;Register zurück
3D30 D1          POP        DE
3D31 C1          POP        BC
3D32 F1          POP        AF          ;Tabellenwert zurück
3D33 0D          DEC        C          ;SCALE-Faktor > 1 ?
3D34 20D5        JR         NZ,3D0BH    ;Ja: Selben Tabellenwert noch-
                    ;einmal (insgesamt also C-mal)
                    ;bearbeiten
                    ;Tabellenzähler retten

3D36 C5          PUSH      BC
3D37 08          EX         AF,AF'
3D38 3D          DEC        A          ;Ist das Flag = 1 ?
3D39 47          LD         B,A          ;B = Flag -1
3D3A 08          EX         AF,AF'
3D3B 04          INC        B          ;B = 0 ?
3D3C 05          DEC        B          ;(Dann war das Flag = 1)
3D3D C1          POP        BC          ;Tabellenzähler zurück
3D3E 3A1443      LD         A,(4314H)      ;A = SCALE-Faktor
3D41 4F          LD         C,A          ;C = SCALE-Faktor
3D42 7E          LD         A,(HL)      ;A = Tabellenwert
3D43 28C6        JR         Z,3D0BH    ;Ja: 2. Linie bearbeiten
3D45 23          INC        HL          ;Sonst Tabellenzeiger erhöhen
3D46 10AF        DJNZ     3CF7H          ;und nächsten Wert bearbeiten
3D48 E1          POP        HL          ;PTZ zurück
3D49 C9          RET

```

; Richtung links

```

3D4A 15          DEC        D          ;X-Koordinate -1
3D4B 18C8        JR         3D15H          ;zurück zur SCALE-Routine

```

; Richtung vertikal

```

3D4D 0B2F        SRA      A          ;Richtung oben ? (Bit1 =1)
3D4F 3803        JR         C,3D54H        ;Ja: weiter bei 3D45H
3D51 1C          INC        E          ;Nein: Y +1 (Richtung unten)
3D52 18C1        JR         3D15H          ;zurück zur SCALE-Routine

```

: Richtung oben

```
3D54 1D          DEC      E          ;Y-Koordinate -1
3D55 18BE       JR       3D15H      ;zurück zur SCALE-Routine
```

: UPRO für die Zwischencodierung (siehe 392AH)
: COLOUR-Token in die codierte Zeile übernehmen

```
3D57 0C          INC      C          ;Zeichenzähler +1
3D58 23          INC      HL         ;Bufferzeiger +1
                        ;(für das eingefügte FFH)
3D59 EB          EX      DE,HL      ;DE = Bufferzeiger (auf codierten
                        ;Text)
                        ;HL = Textzeiger (auf uncodierten
                        ;Text)
3D5A 23          INC      HL         ;Textzeiger +1
3D5B 12          LD      (DE),A      ;Token im Buffer ablegen
3D5C 13          INC      DE         ;Bufferzeiger +1
3D5D 0C          INC      C          ;Zeichenzähler +1
3D5E C3CC1B     JP      1BCCH      ;zurück zur Zwischencodierung
```

: PLAY

```
3D61 CF          RST     08H         ;Klammer auf ?
3D62 28          DEFB   '('
3D63 CDC23F     CALL   3FC2H      ;Kanalnummer holen
3D66 FE03       CP      03H         ;Kanal > 3 ?
                        ;(A ist Kanalnummer -1)
3D68 D24A1E     JP      NC,1E4AH   ;Ja: FC-Error
3D6B F5         PUSH   AF          ;Nein: Kanalnummer retten
3D6C CF          RST     08H         ;Jetzt muß ',' folgen
3D6D 2C          DEFB   ','
3D6E CDC43F     CALL   3FC4H      ;Oktavnummer holen
3D71 FE08       CP      08H         ;Oktave > 8 ?
                        ;(A ist Oktavnummer -1)
3D73 30F3       JR      NC,3D68H   ;Ja: FC-Error
3D75 3C          INC     A          ;A = Oktavnummer
3D76 F5         PUSH   AF          ;Oktavnummer retten
3D77 CF          RST     08H         ;Jetzt muß ',' folgen
3D78 2C          DEFB   ','
3D79 CD1C2B     CALL   2B1CH      ;Notenwert holen
3D7C B7         OR      A          ;Notenwert = 0 ?
3D7D 283F       JR      Z,3DBEH   ;Ja: weiter bei 3DBEH
3D7F FE1E       CP      1EH        ;Nein: Notenwert > 29 ?
3D81 30E5       JR      NC,3D68H   ;Ja: FC-Error
3D83 CB27       SLA    A          ;A = Notenwert * 2
3D85 5F         LD      E,A        ;DE = Notenwert * 2
3D86 1600       LD      D,00H     ;MSB von DE auf 0 setzen
3D88 CF          RST     08H         ;Jetzt muß ',' folgen
3D89 2C          DEFB   ','
3D8A 33         PUSH   HL         ;PTZ retten
```

```

3D8B 21CF3D      LD      HL,3DCFH      ;HL = Startadresse der PLAY-
                                     ;Tabelle
3D8E 19          ADD     HL,DE          ;Notenwert * 2 addieren
3D8F 5E          LD      E,(HL)       ;und den 16-Bit Wert der
3D90 23          INC     HL           ;Tabelle entnehmen
3D91 56          LD      D,(HL)
3D92 E1          POP     HL           ;PTZ zurück
3D93 C1          POP     BC           ;B = Oktavnummer
3D94 05          DEC     B             ;Oktavnummer = 1 ?
3D95 2806       JR      Z,3D9DH      ;Ja: Werte lassen
3D97 CB3A       SRL     D             ;Nein: DE rechts schieben
3D99 CB1B       RR      E
3D9B 10FA       DJNZ   3D97H      ;DE = DE / (2 * Oktavwert)
3D9D F1          POP     AF           ;Kanalnummer -1 nach A
3D9E F5          PUSH   AF           ;und wieder retten
3D9F CB27       SLA     A -       ;A = Kanalnummer * 2
3DA1 3C          INC     A             ; + 1
3DA2 CD2A3E     CALL   3E2AH      ;PSG-Register A-1 auf E, PSG-
                                     ;Register A auf D setzen
                                     ;(A zeigt auf die Register, die
                                     ;die Schwingungsdauer bestimmen)
3DA5 CD1C2B     CALL   2B1CH      ;Lautstärkenwert holen
3DA8 FE11       CP      11H        ;Lautstärke > 16 ?
3DAA 30BC       JR      NC,3D68H ;Ja: FC-Error
3DAC D5          PUSH   DE           ;Nein: Lautstärke retten
3DAD 1E38       LD      E,38H      ;E = Programmierwert für Rauschen
                                     ;aus und Ton ein
3DAF 3E07       LD      A,07H      ;A = Registernummer
3DB1 CD323E     CALL   3E32H      ;PSG-Register A mit E laden
3DB4 D1          POP     DE           ;Lautstärke zurück
3DB5 F1          POP     AF           ;Kanalnummer zurück
3DB6 C608       ADD     A,08H      ;A = Kanalnummer + 8 = Register
                                     ;für die Lautstärke des
                                     ;gewünschten Kanals
3DB8 CD323E     CALL   3E32H      ;Lautstärke setzen
3DBB CF         RST     08H      ;Klammer geschlossen ?
3DBC 29         DEFB   ') '
3DBD C9         RET
; Notenwert = 0
3DBE CF         RST     08H      ;Danach muß ', ' folgen
3DBF 2C         DEFB   ', '
3DC0 CD1C2B     CALL   2B1CH      ;Lautstärke holen
3DC3 FE11       CP      11H        ;Lautstärke > 16 ?
3DC5 D24A1E     JP      NC,1E4AH    ;Ja: FC-Error
3DC8 F1          POP     AF           ;Nein: Oktavnummer zurück
3DC9 F1          POP     AF           ;Kanalnummer zurück
3DCA 1E00       LD      E,00H      ;und die Lautstärke des an-
3DCC C3B63D     JP      3DB6H      ;gegebenen Kanals auf 0 setzen

```

```

3D8B 21CF3D      LD      HL,3DCFH      ;HL = Startadresse der PLAY-
                                     ;Tabelle
3D8E 19          ADD     HL,DE          ;Notenwert * 2 addieren
3D8F 5E          LD      E,(HL)       ;und den 16-Bit Wert der
3D90 23          INC     HL           ;Tabelle entnehmen
3D91 56          LD      D,(HL)
3D92 E1          POP     HL           ;PTZ zurück
3D93 C1          POP     BC           ;B = Oktavnummer
3D94 05          DEC     B             ;Oktavnummer = 1 ?
3D95 2806        JR      Z,3D9DH      ;Ja: Werte lassen
3D97 CB3A        SRL     D             ;Nein: DE rechts schieben
3D99 CB1B        RR      E
3D9B 10FA        DJNZ   3D97H        ;DE = DE / (2 * Oktavwert)
3D9D F1          POP     AF           ;Kanalnummer -1 nach A
3D9E F5          PUSH   AF           ;und wieder retten
3D9F CB27        SLA     A -          ;A = Kanalnummer * 2
3DA1 3C          INC     A             ; + 1
3DA2 CD2A3E      CALL   3E2AH          ;PSG-Register A-1 auf E, PSG-
                                     ;Register A auf D setzen
                                     ;(A zeigt auf die Register, die
                                     ;die Schwingungsdauer bestimmen)
3DA5 CD1C2B      CALL   2B1CH          ;Lautstärkenwert holen
3DA8 FE11        CP      11H          ;Lautstärke > 16 ?
3DAA 30BC        JR      NC,3D68H    ;Ja: FC-Error
3DAC D5          PUSH   DE           ;Nein: Lautstärke retten
3DAD 1E38        LD      E,38H        ;E = Programmierwert für Rauschen
                                     ;aus und Ton ein
3DAF 3E07        LD      A,07H          ;A = Registernummer
3DB1 CD323E      CALL   3E32H          ;PSG-Register A mit E laden
3DB4 D1          POP     DE           ;Lautstärke zurück
3DB5 F1          POP     AF           ;Kanalnummer zurück
3DB6 C608        ADD     A,08H          ;A = Kanalnummer + 8 = Register
                                     ;für die Lautstärke des
                                     ;gewünschten Kanals
3DB8 CD323E      CALL   3E32H          ;Lautstärke setzen
3DBB CF          RST     08H          ;Klammer geschlossen ?
3DBC 29          DEFB   ') '
3DBD C9          RET
; Notenwert = 0
3DBE CF          RST     08H          ;Danach muß ', ' folgen
3DBF 2C          DEFB   ', '
3DC0 CD1C2B      CALL   2B1CH          ;Lautstärke holen
3DC3 FE11        CP      11H          ;Lautstärke > 16 ?
3DC5 D24A1E      JP      NC,1E4AH      ;Ja: FC-Error
3DC8 F1          POP     AF           ;Nein: Oktavnummer zurück
3DC9 F1          POP     AF           ;Kanalnummer zurück
3DCA 1E00        LD      E,00H          ;und die Lautstärke des an-
3DCC C3B63D      JP      3DB6H          ;gegebenen Kanals auf 0 setzen

```

```

; PLAY-Tabelle
; Enthält für die 29 wählbaren Noten den entsprechenden 16-Bit Wert
; für die Schwingungsdauer-Register

```

```

3DCF 00 00
3DD1 5D 0D
3DD3 E7 0B
3DD5 9B 0A
3DD7 02 0A
3DD9 EB 08
3DDB F2 07
3DDD 14 07
3DDF 9C 0C
3DE1 3C 0B
3DE3 73 09
3DE5 6B 08
3DE7 80 07
3DE9 5D 0D
3DEB 5D 0D
3DED 5D 0D
3DEF 4A 09
3DF1 90 10
3DF3 C0 0E
3DF5 24 0D
3DF7 68 0C
3DF9 0C 0B
3DFB D8 09
3DFD C8 08
3DFF A0 0F
3E01 EB 0D
3E03 B4 0B
3E05 70 0A
3E07 4A 09
3E09 48 08

```

```

3E0B F6B7      OR      0B7H      ;--
3E0D C9        RET

```

```

; UPRO für ? (unbenutzt)
; DE nach X übergeben. Im INT-Format wenn DE > 0 sonst im SNG-Format

```

```

3E0E CB7A      BIT      07H,D      ;D,7 = 0 ?
3E10 2813      JR       Z,3E25H     ;Ja: DE als INT nach X übergeben
3E12 CDEF0A    CALL    0AEFH       ;VT auf SNG setzen
3E15 7A        LD       A,D         ; A <- D <- E <- 00H
3E16 53        LD       D,E         ;(DE 8 Bit nach links schieben
3E17 1E00      LD       E,00H       ;mit Überlauf in A)
3E19 B7        OR       A           ;CY = 0
3E1A 1F        RRA           ;ADE wieder 1 Bit nach rechts
3E1B 0B1A      RR       0           ;schieben
3E1D 0B1B      RR       1           ;schieben
3E1F 0691      LD       B,31H       ;B = Exponent für 2 hoch 17
3E21 0D6303    CALL    0969H       ;ADE in Fließkommaformat
;umwandeln und in X anlegen
3E24 03        RET

```

; DE als INT nach X übergeben (unbenutzt)

```
3E25 EB          EX      DE,HL      ;HL = DE
3E26 CD9A0A     CALL    0A9AH     ;HL als INT nach X übergeben
3E29 C9          RET
```

; UPRO zur PSG-Programmierung

; I: A = Registernummer

; DE = 16-Bit Wert der in die Register A und A-1 übergeben wird

; (Entspricht den Befehlen SOUND A,D und SOUND A-1,E

```
3E2A 47          LD      B,A          ;B = Registernummer
3E2B D3F8        OUT    (0F8H),A     ;Register A anwählen
3E2D 7A          LD      A,D          ;und D
3E2E D3F9        OUT    (0F9H),A     ;übergeben
3E30 05          DEC    B              ;B = Registernummer -1
3E31 78          LD      A,B          ;A = B
3E32 D3F8        OUT    (0F8H),A     ;Register A(-1) anwählen
3E34 7B          LD      A,E          ;und E
3E35 D3F9        OUT    (0F9H),A     ;übergeben
3E37 C9          RET
```

; PAINT

```
3E38 AF          XOR    A              ;A = 0
3E39 2B          DEC    HL           ;PTZ -1
3E3A 3C          INC    A              ;A +1 (Zähler für Anzahl der
;angegebenen Werte
; (zwischen 3 und 5)
3E3B 08          EX      AF,AF'      ;A' = Zähler
3E3C D7          RST    10H         ;PTZ erhöhen
3E3D CD1C2B     CALL    2B1CH       ;Wert holen
3E40 F5          PUSH   AF           ;Wert retten
3E41 2B          DEC    HL           ;PTZ -1
3E42 D7          RST    10H         ;PTZ erhöhen
;Befehlsende erreicht ?
3E43 280C        JR      Z,3E51H   ;Ja: weiter bei 3E51H
3E45 FE2C        CP      2CH         ;Nein: Komma als Trennzeichen ?
3E47 2005        JR      NZ,3E4EH   ;Nein: SN-Error
3E49 08          EX      AF,AF'      ;A = Zähler
3E4A FE05        CP      05H         ;Mehr als 5 Werte ?
3E4C 38EC        JR      C,3E3AH    ;Nein: nächsten Wert holen
3E4E C39719      JP      1997H       ;Ja: SN-Error

3E51 08          EX      AF,AF'      ;A = Zähler
3E52 FE03        CP      03H         ;weniger als 3 Werte ?
3E54 38F8        JR      C,3E4EH    ;Ja: SN-Error
3E56 3D          DEC    A              ;A = Zähler -2
3E57 3D          DEC    A              ;Zähler -2 (entspricht der Anzahl
;der angegebenen Begrenzungs-
;farben) abspeichern
3E58 321D43     LD      (431DH),A
```

3E5B 111843	LD	DE,4318H	:DE = Anfangsadresse der ;Begrenzungsfarbentabelle -1
3E5E 47	LD	B,A	;B = Anzahl der B.-Farben
3E5F 83	ADD	A,E	;+ LSB von DE
3E60 5F	LD	E,A	;DE = Ende der Tabelle
3E61 F1	POP	AF	;Wert aus Stack holen
3E62 3D	DEC	A	;-1
3E63 FE04	CP	04H	;Angegebener Farbwert > 4 ?
3E65 D24A1E	JP	NC,1E4AH	;Ja: FC-Error
3E68 12	LD	(DE),A	;Nein: Wert abspeichern
3E69 1B	DEC	DE	;Zeiger -1
3E6A 10F5	DJNZ	3E61H	;Nächsten Wert
3E6C F1	POP	AF	;Y-Koordinate nach A
3E6D FE66	CP	66H	;Y > 101 ?
3E6F 30F4	JR	NC,3E65H	;Ja: FC-Error
3E71 57	LD	D,A -	;Nein: D = Y-Koordinate
3E72 F1	POP	AF	;X-Koordinate nach A
3E73 FEA0	CP	0A0H	;X > 159 ?
3E75 30EE	JR	NC,3E65H	;Ja: FC-Error
3E77 5F	LD	E,A	;Nein: E = X-Koordinate
3E78 E5	PUSH	HL	;PTZ retten
3E79 21FFFF	LD	HL,0FFFFH	;HL = -1 (Flag für Routinenende)
3E7C E5	PUSH	HL	;Flag retten
3E7D EB	EX	DE,HL	;HL = Koordinaten

: Nächsten Punkt setzen

3E7E 221E43	LD	(431EH),HL	;Koordinaten abspeichern
3E81 CD043F	CALL	3F04H	;Farbe setzen, wenn Begrenzung ;noch nicht erreicht
3E84 2806	JR	Z,3E8CH	;weiter bei 3E8CH wenn Begrenzung ;schon erreicht
3E86 2D	DEC	L	;Sonst X -1
3E87 3EFF	LD	A,0FFH	;A = -1
3E89 BD	CP	L	;X = -1 ?
3E8A 20F5	JR	NZ,3E81H	;Nein: Nächsten Punkt
3E8C 2C	INC	L	;Ja: X +1
3E8D 7D	LD	A,L	;A = X-Koordinate
3E8E 322043	LD	(4320H),A	;X abspeichern (linker Rand)
3E91 2A1E43	LD	HL,(431EH)	;Letzte Koordinaten nach HL
3E94 2C	INC	L	;X +1
3E95 3EA0	LD	A,0A0H	;A = 160
3E97 BD	CP	L	;X = 160 ?
3E98 2805	JR	Z,3E9FH	;Ja: weiter bei 3E9FH
3E9A CD043F	CALL	3F04H	;Nein: Farbe setzen wenn ;Begrenzung noch nicht erreicht
3E9D 20F5	JR	NZ,3E94H	;Nächsten Punkt wenn Begrenzung ;noch nicht erreicht
3E9F 2D	DEC	L	;X -1
3EA0 7D	LD	A,L	;A = X-Koordinate
3EA1 322143	LD	(4321H),A	;X abspeichern (rechter Rand)

```

3EA4 3A1F43      LD      A,(431FH)    ;A = Y-Koordinate
3EA7 A7          AND     A            ;Y = 0 ?
3EA8 280C       JR     Z,3EB6H     ;Ja: weiter bei 3EB6H
3EAA 3D         DEC     A            ;Y -1
3EAB 67         LD     H,A          ;H = Y-Koordinate
3EAC CDC33E     CALL   3EC3H        ;Y-Koordinate überprüfen
3EAF 3A1F43     LD     A,(431FH)    ;A = Y-Koordinate
3EB2 FE65       CP     65H          ;Y = 102 ?
3EB4 2805       JR     Z,3EBBH     ;Ja: weiter bei 3EBBH
3EB6 3C         INC     A            ;Nein: Y +1
3EB7 67         LD     H,A          ;H = Y-Koordinate
3EB8 CDC33E     CALL   3EC3H        ;Y-Koordinate überprüfen
3EBB 3EFF       LD     A,0FFH       ;A = -1
3EBD E1         POP    HL          ;Y-Koordinate zurück
3EBE BC         CP     H            ;Flag erreicht ?
3EBF 20BD       JR     NZ,3E7EH  ;Nein: Nächsten Punkt
3EC1 E1         POP    HL          ;Ja: PTZ zurück
3EC2 C9         RET

```

```

; Y-Koordinate überprüfen
; I: H = Y-Koordinate

```

```

3EC3 0EFF       LD     C,0FFH       ;C = 255 (Flag)
3EC5 3A2043     LD     A,(4320H)    ;A = X-Koordinate des linken
;Randes
3EC8 6F         LD     L,A          ;L = Linker Rand
3EC9 3A2143     LD     A,(4321H)    ;A = X-Koordinate des rechten
;Randes
3ECC 95         SUB    L            ;A = Abstand zwischen beiden
;Rändern
3ECD 47         LD     B,A          ;B = Abstand
3ECE 04         INC     B            ; +1
3ECF C8         RET     Z            ;Fertig wenn beide Ränder
;identisch sind

```

```

; Gesamte Zeile der neuen Y-Koordinate überprüfen

```

```

3ED0 C5         PUSH   BC            ;Register retten
3ED1 E5         PUSH   HL            ;
3ED2 CDF13E     CALL   3EF1H        ;Begrenzungsfarbe bei L,H
;erreicht ?
3ED5 E1         POP    HL          ;Register zurück
3ED6 C1         POP    BC            ;
3ED7 2806       JR     NZ,3EDFH  ;Nein: weiter bei 3EDFH
3ED9 0EFF       LD     C,0FFH       ;Ja: Flag = 255
3EDB 2C         INC     L            ;X +1
3EDC 10F2       DJNZ  3ED0H        ;nächste X-Koordinate kontrol-
;lieren
3EDE C9         RET

```

; Begrenzungsfarbe an der neuen Y-Koordinate noch nicht erreicht

```
3EDF AF      XOR      A      ;A = 0
3EE0 B9      CP       C      ;Flag = 0 ?
                        ;(Wurde dieser Bereich schon
                        ;erkannt ?)
3EE1 28F8    JR       Z,3EDBH    ;Ja: weiter bei 3EDBH
3EE3 0E02    LD       C,02H      ;Nein: C = 2 (für 1963H)
3EE5 C5      PUSH     BC          ;BC retten
3EE6 CD6319  CALL    1963H      ;Noch Platz im Stack ?
3EE9 C1      POP      BC          ;BC zurück
3EEA D1      POP      DE          ;RET-Adr nach DE
3EEB E5      PUSH     HL          ;X,Y-Koordinaten retten
3EEC D5      PUSH     DE          ;RET-Adr wieder ins Stack
3EED 0E00    LD       C,00H      ;Flag = 0
3EEF 18EA    JR       3EDBH      ;weiter bei 3EDBH
```

; Begrenzungsfarbe am Punkt L,H erreicht ?

; Ja: Z, Nein: NZ

```
3EF1 CD3A3F  CALL    3F3AH      ;A = CPOINT( L,H )
3EF4 E5      PUSH     HL          ;Koordinaten retten
3EF5 211D43  LD      HL,431DH    ;HL: Anzahl der Begrenzungs-
                        ;farben
3EF8 46      LD      B,(HL)      ;B = Anzahl der Beg.-Farben
3EF9 211943  LD      HL,4319H    ;HL = Zeiger auf Begrenzungs-
                        ;farbentabelle
3EFC BE      CP       (HL)      ;Begrenzungsfarbe erreicht ?
3EFD 2803    JR       Z,3F02H    ;Ja: Fertig
3EFF 23      INC     HL          ;Zeiger +1
3F00 10FA    DJNZ   3EFCH      ;Nächste Farbe prüfen
3F02 E1      POP      HL          ;Koordinaten zurück
3F03 C9      RET
```

; Punkt L,H in neue Farbe umwandeln, falls Begrenzungsfarbe noch nicht erreicht

```
3F04 E5      PUSH     HL          ;Koordinaten retten
3F05 CDF13E  CALL    3EF1H      ;Begrenzungsfarbe erreicht ?
3F08 F5      PUSH     AF          ;Flags retten
3F09 41      LD      B,C        ;B = X MOD 4 (von CPOINT)
3F0A 3A1943  LD      A,(4319H)  ;A = neue Farbe
3F0D 4F      LD      C,A        ;C = A
3F0E C4B03B  CALL    NZ,3BB0H   ;Neue Farbe setzen, falls
                        ;Begrenzungsfarbe noch nicht
                        ;erreicht
3F11 F1      POP      AF          ;Flags zurück
3F12 E1      POP      HL          ;Koordinaten zurück
3F13 C9      RET
```

; Alte KEYPAD1-Routine (jetzt unbenutzt)

```
3F14 16FE    LD      D,0FEH
3F16 1802    JR      3F1AH
```

; Alte KEYPAD2-Routine (jetzt unbenutzt)

```
3F18 16F7          LD      D,0F7H
3F1A CD873A        CALL   3A87H
3F1D 6F            LD      L,A
3F1E 2600          LD      H,00H
3F20 C9            RET
```

; UPRO für die Ausdrucksbearbeitung (ab 2337H)

; Hier Fortsetzung von 3F7AH

; Abfangen von COLOUR-Basic Funktionen

```
3F21 FE91          CP      91H          ;'SOUND'-Token ?
3F23 CAF436        JP      Z,36F4H      ;Ja: weiter bei 36F4H
3F26 FE8A          CP      8AH          ;'SCALE'-Token ?
3F28 CA0A37        JP      Z,370AH      ;Ja: weiter bei 370AH
3F2B FE80          CP      80H          ;'COLOUR'-Token ?
3F2D CA6136        JP      Z,3661H      ;Ja: weiter bei 3661H
3F30 C30525        JP      2505H        ;Nein: zurück zur Ausdrucks-
                          ;bearbeitung
```

; VERIFY

```
3F33 23            INC     HL            ;PTZ +1
3F34 C3292C        JP      2C29H        ;weiter bei 2C29H

3F37 6E            LD      L,(HL)       ;--
3F38 63            LD      H,E
3F39 77            LD      (HL),A
```

; UPRO für CPOINT und PAINT

; A = CPOINT (L , H) (AF,BC,DE,HL)

; I: L = X-Koordinate des zu testenden Punktes

; H = Y-Koordinate des zu testenden Punktes

; O: A = Farbwert des Punktes

```
3F3A 7D            LD      A,L          ;A = X-Koordinate
3F3B 6C            LD      L,H          ;HL = Y-Koordinate
3F3C 2600          LD      H,00H        ;MSB von HL auf 0
3F3E 54            LD      D,H          ;DE = HL
3F3F 5D            LD      E,L
3F40 29            ADD     HL,HL         ;HL = Y * 2
3F41 29            ADD     HL,HL         ;HL = Y * 4
3F42 19            ADD     HL,DE         ;HL = Y * 5
3F43 29            ADD     HL,HL         ;HL = Y * 10
3F44 29            ADD     HL,HL         ;HL = Y * 20
3F45 29            ADD     HL,HL         ;HL = Y * 40
3F46 5F            LD      E,A          ;E = X-Koordinate
3F47 CB3B          SRL     E             ;E = X * 2
3F49 CB3B          SRL     E             ;E = X * 4
```

3F4B 1648	LD	D,48H	;DE = Startadresse des Grafik- ;speichers + 4 * X (entspricht ;der 'Spalte' des zu setzenden ;Punktes)
3F4D 19	ADD	HL,DE	;Y * 40 ('Zeilenposition') hinzu- ;addieren = Adresse
3F4E E603	AND	03H	;A = X MOD 3
3F50 3C	INC	A	;A +1
3F51 4F	LD	C,A	;C = A (für PAINT)
3F52 47	LD	B,A	;B = A als Zähler
3F53 7E	LD	A,(HL)	;Alten Wert holen
3F54 07	RLCA		;Gewünschten Punkt in Bit- ;positionen 0 und 1
3F55 07	RLCA		
3F56 10FC	DJNZ	3F54H	;schieben
3F58 E603	AND	03H	;Bits 2 bis 7 löschen = Farb- ;wert des gewünschten Punktes
3F5A C9	RET	-	
3F5B 00	NOP		--

; CPOINT

3F5C CF	RST	08H	;Klammer auf ?
3F5D 28			
3F5E CD1C2B	CALL	2B1CH	;X-Koordinate holen
3F61 F5	PUSH	AF	;und retten
3F62 CF	RST	08H	;Komma als Trennung ?
3F63 2C	DEFB	','	
3F64 CD1C2B	CALL	2B1CH	;Y-Koordinate holen
3F67 F5	PUSH	AF	;und retten
3F68 CF	RST	08H	;Klammer zu ?
3F69 29	DEFB	','	
3F6A D1	POP	DE	;Y-Koordinate nach D
3F6B F1	POP	AF	;X-Koordinate nach A
3F6C EB	EX	DE,HL	;DE = PTZ, H = Y
3F6D D5	PUSH	DE	;PTZ retten
3F6E 6F	LD	L,A	;L = X
3F6F CD3A3F	CALL	3F3AH	;A = CPOINT (L , H)
3F72 6F	LD	L,A	;HL = Farbwert
3F73 2600	LD	H,00H	;MSB auf 0 setzen
3F75 CD9A0A	CALL	0A9AH	;HL als INT nach X übergeben
3F78 E1	POP	HL	;PTZ zurück
3F79 C9	RET		

; UPRO für die Ausdrucksbearbeitung (siehe 2501H)

; Abfangen von COLOUR-Basic Funktionen

3F7A CAFE27	JP	Z.27FEH	;Sprung nach 27FEH wenn ;'USR'-Token gefunden
3F7D FEFF	CP	OFFH	;COLOUR-Basic Token ?
3F7F C20425	JP	NZ,2504H	;Nein: weiter bei 2504H
3F82 D7	RST	10H	;Ja: PTZ erhöhen, nächstes Token ;nach A

```

3F93 23          INC      HL          ;PTZ +1
3F94 FE82       CP        82H          ;'KEYPAD'-Token ?
3F96 CA0F3A     JP        Z,3A0FH        ;Ja: weiter bei 3A0FH
3F99 FE8F       CP        8FH          ;'CPOINT'-Token ?
3F9B 28CF       JR        Z,3F5CH        ;Ja: weiter bei 3F5CH
3F9D FE83       CP        83H          ;'JOY'-Token ?
3F9F CA1F3A     JP        Z,3A1FH        ;Ja: weiter bei 3A1FH
3F92 C3213F     JP        3F21H         ;Nein: weiter bei 3F21H

; SOUND

3F95 CD1C2B     CALL     2B1CH          ;Registernummer holen
3F98 FE10       CP        10H          ;Registernummer > 15 ?
3F9A D24A1E     JP        NC,1E4AH      ;Ja: FC-Error
3F9D F5         PUSH     AF            ;Nein: Registernummer retten
3F9E CF         RST     08H -         ;Komma als Trennung ?
3F9F 2C         DEFB    ','           ;
3FA0 CD1C2B     CALL     2B1CH          ;Wert holen
3FA3 5F         LD      E,A           ;E = Wert
3FA4 F1         POP     AF            ;Registernummer zurück
3FA5 C3323E     JP        3E32H        ;und E ins Register A übertragen

; CHAR

3FA8 CDC23F     CALL     3FC2H          ;Wert -1 nach A holen
3FAB FE04       CP        04H          ;Wert > 4 ?
3FAD D24A1E     JP        NC,1E4AH      ;Ja: FC-Error
3FB0 E603       AND     03H           ;Nein: Auf 0 bis 3 begrenzen
3FB2 07         RLCA                    ;und in Bits 3 und 4 schieben
3FB3 07         RLCA                    ;(siehe Belegung Port 255 im
3FB4 07         RLCA                    ;Handbuch S. 122)
3FB5 47         LD      B,A           ;B = Wert
3FB6 3A1C43     LD      A,(431CH)      ;A = Letzter Wert von Port 255
3FB9 E6E7       AND     0E7H          ;Bits 3 und 4 auf 0 setzen
3FBB B0         OR      B             ;Neue Bits einblenden
3FBC D3FF       OUT     (0FFH),A      ;nach Port 255 schreiben
3FBE 321C43     LD      (431CH),A     ;und neuen Wert abspeichern
3FC1 C9         RET

; Ausdruck ab (HL) bearbeiten und Wert -1 in A zurückgeben
; I: HL = PTZ auf BASIC-Ausdruck
; O: A = Wert des Ausdrucks -1

3FC2 2B         DEC     HL            ;PTZ -1
3FC3 D7         RST     10H          ;PTZ erhöhen
3FC4 CD1C2B     CALL     2B1CH        ;Wert holen
3FC7 3D         DEC     A            ;Wert -1
3FC8 C9         RET

```

```

; Zeichen- und Cursorfarbe setzen (unbenutzt)
; Jetzt ab 35EEH ff

```

```

3FC9 CD7A30      CALL    307AH
3FCC 23          INC     HL
3FCD CD7A30      CALL    307AH
3FD0 2B          DEC     HL
3FD1 C9          RET

```

```

; UPRO für LIST (siehe 2B91H)
; Kein Token gefunden. Textkonstante ausgeben ?

```

```

3FD2 FE22        CP      22H          ;Textkonstante ?
3FD4 C2892B      JP      NZ,2B89H    ;Nein: zurück nach LIST
3FD7 03          INC     BC          ;Ja: Bufferzeiger +1
3FD8 15          DEC     D           ;Zähler -1
3FD9 C8          RET     Z           ;Fertig wenn Zeilenbuffer voll
3FDA 7E          LD     A,(HL)       ;Zeichen holen
3FDB FE22        CP      22H          ;Ende des Textes erreicht ?
3FDD 23          INC     HL          ;Textzeiger +1
3FDE 02          LD     (BC),A       ;Zeichen im Buffer ablegen
3FDF CA892B      JP      Z,2B89H    ;Ja: zurück nach LIST
3FE2 18F3        JR      3FD7H      ;Nein: nächstes Zeichen

```

```

; BGRD

```

```

3FE4 2B          DEC     HL          ;PTZ -1
3FE5 D7          RST    10H         ;PTZ erhöhen
3FE6 0604        LD     B,04H       ;B,3 = 1 (für Port 255)
3FE8 CABD38      JP      Z,38BDH    ;weiter bei 38BDH wenn kein
                    ;Argument angegeben
3FEB CDC23F      CALL   3FC2H       ;Argument holen
3FEE FE04        CP      04H        ;Argument > 4 ?
3FF0 D24A1E      JP      NC,1E4AH   ;Ja: FC-Error
3FF3 E603        AND    03H         ;Bits 2 bis 7 löschen
3FF5 0F          RRCA           ;Restliche Bits nach
3FF6 0F          RRCA           ;Bit 6 und 7 schieben
3FF7 47          LD     B,A         ;B = Wert
3FF8 3A1C43      LD     A,(431CH)   ;A = letzter Portwert
3FFB E63F        AND    3FH         ;Bits 6 und 7 löschen
3FFD C3C238      JP      38C2H     ;B einblenden und nach Port 255
                    ;schreiben

```


: RAM-Listing für das COLOUR-GENIE

```
16384 4000H C3961C JP 1C96H ;RST 08H Vektor
16387 4003H C3781D JP 1D78H ;RST 10H Vektor
16390 4006H C3901C JP 1C90H ;RST 18H Vektor
16393 4009H C3D925 JP 25D9H ;RST 20H Vektor
16396 400CH C9      RET      ;RST 28H Vektor (Break-Vektor)
16397 400DH 00      NOP
16398 400EH 00      NOP
16399 400FH C9      RET      ;RST 30H Vektor
16400 4010H 00      NOP
16401 4011H 00      NOP
16402 4012H FB      EI        ;RST 38H Vektor (NMI-Vektor)
16403 4013H C9      RET
16404 4014H 00      NOP
```

: Tastatur DCB

```
16405 4015H 01      ;DCB-Typ
16406 4016H E303    ;Adresse der DCB-Routine: 03E3H
16408 4018H 00      ;Flag für CTRL und MOD SEL
                   ;Bit7 = 1: CTRL gedrückt
                   ;Bit6   : MOD SEL-Flag
                   ( 1 = Grafik, 0 = ASCII-Zeichen)
16409 4019H 07      ;2 Bytes zur Cursorprogrammierung (siehe Handbuch S. 114)
16410 401AH 40      ;Diese Bytes werden in die Register 10 und 11 des CRTC's
                   ;kopiert
16411 401BH 20      ;--
16412 401CH 49      ;--
```

: Bildschirm DCB

```
16413 401DH 07      ;DCB-Typ
16414 401EH E430    ;Adresse der DCB-Routine: 30E4H
16416 4020H 0044    ;Cursor-Adresse (4400H = Start des Bildschirmspeichers)
16418 4022H 01      ;ASCII-Wert des Zeichens an der Cursorposition
                   ;(= 00H wenn Cursor ausgeschaltet)
16419 4023H 01      ;Aktueller COLOUR-Wert
16420 4024H 03      ;ASCII-Wert der zuletzt gedrückten Taste (für REPEAT)
```

: Drucker DCB

```
16421 4025H 06      ;DCB-Typ
16422 4026H E704    ;Adresse der DCB-Routine: 04E7H
16424 4028H 43      ;Maximale Anzahl der Zeilen pro Seite + 1
16425 4029H 00      ;Anzahl der bereits gedruckten Zeilen auf der jetzigen
                   ;Seite
16426 402AH 00      ;--
16427 402BH 50      ;--
16428 402CH 42      ;--
```

: DOS

```
16429 402DH C30050 JP 5000H
16432 4030H C7      RST 00H
16433 4031H 00      NOP
16434 4032H 00      NOP
```

: Ansprung bei falschem DCB-Typ

```
16435 4033H 3E00    LD A,00H
16437 4035H C9      RET
```

: Zwischenspeicher für Tastaturroutine

: Hier werden bei jeder Tastaturabfrage die aktuellen Werte der
: acht Tastaturadressen abgelegt (siehe Handbuch S. 125)

```
16438 4036H 00      ; F801H
16439 4037H 00      ; F802H
16440 4038H 00      ; F804H
16441 4039H 00      ; F808H
16442 403AH 00      ; F810H
16443 403BH 00      ; F820H
16444 403CH 00      ; F840H
16445 403DH 00      ; F880H
```

```
16446 403EH 00      ; --
16447 403FH 00
16448 4040H 00
16449 4041H 00
16450 4042H 00
16451 4043H 00
16452 4044H 00
16453 4045H 00
16454 4046H 00
16455 4047H 00
16456 4048H 00
16457 4049H 00
16458 404AH 00
16459 404BH 00
16460 404CH 00
16461 404DH 00
16462 404EH 00
16463 404FH 00
16464 4050H 00
16465 4051H 00
16466 4052H 00
16467 4053H 00
16468 4054H 00
16469 4055H 00
16470 4056H 00
16471 4057H 00
16472 4058H 00
```

16473 4059H 00
 16474 405AH 00
 16475 405BH 00
 16476 405CH 00
 16477 405DH 00
 16478 405EH 00
 16479 405FH 00
 16480 4060H 00
 16481 4061H 00
 16482 4062H 00
 16483 4063H 00
 16484 4064H 00
 16485 4065H 00
 16486 4066H 00
 16487 4067H 00
 16488 4068H 00
 16489 4069H 00
 16490 406AH 00
 16491 406BH 00
 16492 406CH 00
 16493 406DH 00
 16494 406EH 00
 16495 406FH 00
 16496 4070H 00
 16497 4071H 00
 16498 4072H 00
 16499 4073H 00
 16500 4074H 00
 16501 4075H 00
 16502 4076H 00
 16503 4077H 00
 16504 4078H 00
 16505 4079H 00
 16506 407AH 00
 16507 407BH 00
 16508 407CH 00
 16509 407DH 00
 16510 407EH 00
 16511 407FH 00

U: UPRO für SDIV (siehe 08CAH)

16512 4080H D600 SUB 00H
 16514 4082H 6F LD L,A
 16515 4083H 7C LD A,H
 16516 4084H DE00 SBC 00H
 16518 4086H 67 LD H,A
 16519 4087H 78 LD A,B
 16520 4088H DE00 SBC 00H
 16522 408AH 47 LD B,A
 16523 408BH 3E00 LD A.00H
 16525 408DH C9 RET

```

16526 408EH 4A1E ;Adresse für den USR-Aufruf (1E4AH = FC-Error)

16528 4090H 40 ;Multiplikator für die RND-Funktion (siehe 14F0H ff)
16529 4091H E6 ;(Mantisse des Wertes 0.253514 aber mit MSB zuerst !)
16530 4092H 4D

; UPRO für INP (siehe 2AF5H)

16531 4093H DB00 IN A,(00H)
16533 4095H C9 RET

; UPRO für OUT (siehe 2AFEH)

16534 4096H D300 OUT (00H),A
16536 4098H C9 RET

16537 4099H 00 ;ASCII-Wert der zuletzt gedrückten Taste (für INKEY$)
16538 409AH 00 ;Letzter Fehlercode (für ERR)
16539 409BH 00 ;Anzahl der ausgegebenen Zeichen in der aktuellen
;Druckerzeile (DPOS)
16540 409CH 00 ;Ausgabeflag (siehe 032AH ff)
16541 409DH 28 ;Anzahl der Zeichen pro Zeile auf dem Bildschirm
16542 409EH 1E ;Höchste erreichbare Tabulatorposition auf dem Bildschirm
;(für Shift-Rechtspfeil und PRINT, )
16543 409FH 00 ;--
16544 40A0H 4C ;Zeiger auf den Start des Stringspeichers
16545 40A1H 43 ;(wird bei Start 6 auf TOPMEM - 50 gesetzt)
16546 40A2H FE ;Aktuelle Zeilennummer:
16547 40A3H FF ;65535 im aktiven Befehlsmodus
;65534 während der MEM SIZE Abfrage
;0 - 65529 während des Programmablaufs

16548 40A4H 01 ;Zeiger auf den Start des BASIC-Programms
16549 40A5H 48 ;(4801H ohne Grafik, 5801H mit Grafik)
16550 40A6H 20 ;Cursorposition in der Bildschirmzeile (für POS-Funktion)
16551 40A7H ;Zeiger auf den Zeilenbuffer (siehe 0361H ff)
16552 40A8H ;(Im Basic = 41E8H)
16553 40A9H ;INPUT-Flag (= 00H bei INPUT#)
16554 40AAH ;3 Bytes Mantisse der letzten RND-Zahl
16555 40ABH
16556 40ACH
*16555 40ABH := R-Register bei RANDOM-Aufruf

```

```

16557 40ADH      ;--
16558 40AEH      ;DIM-Flag. Dieses Flag zeigt ob die Routine 260DH ff ein
                ;Feld anlegen (für DIM), oder die Adresse eines
                ;Feldelements errechnen soll (für VARPTR)

16559 40AFH      ;Typcode der Variablen in X (VT)

16560 40B0H      ;DATA-Flag. Ist diese Flag bei der Zeilencodierung
                ;ungleich 0, wird die gesamte Zeile bis zum Zeilenende
                ;bzw. bis zum Befehlsende (':') nicht codiert. Dadurch
                ;wird erreicht, daß z.B. bei einer DATA-Zeile die Zeichen
                ;nicht in Token umgewandelt werden

16561 40B1H FF    ;Zeiger auf den höchsten verfügbaren Speicherplatz - 256
16562 40B2H 7E    ;(= Start der SHAPE-Tabelle = Ende des Stringspeichers)

16563 40B3H B5    ;Zeiger auf nächsten freien Platz in der
16564 40B4H 40    ;Stringtabelle (wird der Wert größer als 40D3, dann ist
                ;die Stringtabelle voll und es wird ein ST-Error erzeugt)

```

```

; Stringtabelle:
; Hier können Vektoren für maximal 11 Strings abgelegt werden.
; Diese Tabelle wird bei der Stringaddition und einigen anderen
; Stringfunktionen benutzt.

```

```

16565 40B5H      ;Zeichenkettenlänge
16566 40B6H      ;Adresse im
16567 40B7H      ;Speicher
16568 40B8H
16569 40B9H
16570 40BAH
16571 40BBH
16572 40BCH
16573 40BDH
16574 40BEH
16575 40BFH
16576 40C0H
16577 40C1H
16578 40C2H
16579 40C3H
16580 40C4H
16581 40C5H
16582 40C6H
16583 40C7H
16584 40C8H
16585 40C9H
16586 40CAH
16587 40CBH
16588 40CCH
16589 40CDH
16590 40CEH
16591 40CFH
16592 40D0H
16593 40D1H
16594 40D2H

```

; Vektor-Zwischenspeicher bei der Übernahme einer Stringkonstanten
; in den Stringspeicher

16595	40D3H	;Stringlänge
16596	40D4H	;Stringadresse
16597	40D5H	
16598	40D6H	;Zeiger auf den letzten Strings im Stringspeicher -1
16599	40D7H	
16600	40D8H	;Zwischenspeicher für PTZ, Zeiger auf die Anzahl der
16601	40D9H	;Dimensionen beim Anlegen eines Feldes, Zeiger auf die
		;nächste Feldvariable beim Sortieren des Stringspeichers
*16600	40D8H	;Formatiercode für die Zahlenumwandlung (siehe 0FBDH)
16602	40DAH	;Zeilennummer der aktuellen DATA-Zeile
16603	40DBH	
16604	40DCH	;Sperrflag für Feldvariablen. Ist dieses Flag <> 0, dann
		;sind keine Feldvariablen erlaubt (siehe FOR-Routine)
16605	40DDH	;STOP-Flag: Ist dieses Flag bei RETURN <> 0 wird zum
		;aktiven Befehlsmodus gesprungen, bei RESUME NEXT oder
		;RESUME ZN wird STOP ausgeführt. Dieses Flag wird bei der
		;Übernahme einer neuen Zeile ins Programm auf 0 gesetzt
		;aber von keiner Routine ungleich 0 gesetzt, es ist also
		;wirkungslos
16606	40DEH	;READ/INPUT-Flag. = 00H bei INPUT, = AFH bei READ
16607	40DFH	;Anprungsadresse nach Einladen eines SYSTEM-Programms
16608	40E0H	;Adresse bei LET, Programmstart -1 bei CLEAR, PTZ bei NEXT
16609	40E1H	;AUTO-Flag. AUTO ist aktiviert wenn dieses Flag <> 0 ist
16610	40E2H	;Aktuelle Zeilennummer der AUTO-Funktion
16611	40E3H	
16612	40E4H	;Abstand zur nächsten Zeilennummer der AUTO-Funktion
16613	40E5H	
16614	40E6H	;Aktueller PTZ vor der Ausführung eines BASIC-Befehls
16615	40E7H	
16616	40E8H	;BASIC-Stackpointer vor der Ausführung eines BASIC-Befehls
16617	40E9H	

16618	40EAH	;Zeilennummer der Zeile, in der zuletzt ein Fehler erkannt
16619	40EBH	;wurde. (= ERL)
16620	40ECH	;Zeilennummer der Zeile, die zuletzt eingegeben bzw.
16621	40EDH	;editiert wurde (für '.')
16622	40EEH	;PTZ während einer Fehlerbearbeitung
16623	40EFH	
16624	40F0H	;Zeiger auf die ON ERROR GOTO Zeile
16625	40F1H	
16626	40F2H	;ON ERROR ERROR Flag ;(<> OOH, wenn ON ERROR GOTO aktiv ist)
16627	40F3H	;Zwischenspeicher für PTZ bei der Ausdrucksbearbeitung
16628	40F4H	;Bufferadresse des Dezimalpunkts bei der Zahlenumwandlung
16629	40F5H	;Zeilennummer der zuletzt ausgeführten Zeile nach
16630	40F6H	;END, BREAK, STOP oder ERROR (für CONT)
16631	40F7H	;PTZ nach END, BREAK, STOP oder ERROR (für CONT)
16632	40F8H	
16633	40F9H	;Zeiger auf den Anfang der Variablen
16634	40FAH	;(= Endadresse des Programmtexts + 2)
16635	40FBH	;Zeiger auf den Anfang der Feldvariablen
16636	40FCH	;(= Endadresse der einfachen Variablen + 1)
16637	40FDH	;Zeiger auf den Anfang des freien Speichers
16638	40FEH	;(= Endadresse der Feldvariablen + 1)
16639	40FFH	;Zeiger auf den nächsten DATA-Wert (wie PTZ)
16640	4100H	

```

; Typcodetabelle für DEF (DEFINT, DEFSTR, DEFSNG, DEFDBL)
; Für jeden Buchstaben (A - Z) steht ein Byte mit dem Variablentyp zur
; Verfügung. (Voreinstellung steht auf SNG)
; 02 = DEFINT
; 03 = DEFSTR
; 04 = DEFSNG
; 08 = DEFDBL

```

```

16641 4101H 04      A
16642 4102H 04      B
16643 4103H 04      C
16644 4104H 04      D
16645 4105H 04      E
16646 4106H 04      F
16647 4107H 04      G
16648 4108H 04      H
16649 4109H 04      I
16650 410AH 04      J
16651 410BH 04      K
16652 410CH 04      L
16653 410DH 04      M
16654 410EH 04      N
16655 410FH 04      O
16656 4110H 04      P
16657 4111H 04      Q
16658 4112H 04      R
16659 4113H 04      S
16660 4114H 04      T
16661 4115H 04      U
16662 4116H 04      V
16663 4117H 04      W
16664 4118H 04      X
16665 4119H 04      Y
16666 411AH 04      Z

```

```

16667 411BH          ;TRACE-Flag: 00H = TROFF, AFH = TRON

```

```

; Zwischenspeicher X

```

```

16668 411CH          ;Unterlaufbyte

16669 411DH          ;                               LSB)
16670 411EH          ;                               LSB)
16671 411FH          ;                               LSB)
16672 4120H          ;                               LSB)
16673 4121H          ; LSB) INT      LSB) STR      LSB) SNG      LSB) DBL
16674 4122H          ; MSB)          MSB)          LSB)          LSB)
16675 4123H          ;                               der Adresse MSB)          MSB)
16676 4124H          ;                               des Vektors EXP)          EXP)

16677 4125H          ;Signflag für Arithmetik

```

⌋
; Zwischenspeicher Y
; Aufbau siehe X

16678 4126H ;Unterlaufbyte
16679 4127H
16680 4128H
16681 4129H
16682 412AH
16683 412BH
16684 412CH
16685 412DH
16686 412EH

; Zwischenspeicher für die Zahlenumwandlung (siehe OFBDH)

⌋
16687 412FH ;'%' bei Feldüberlauf
16688 4130H ;Vorzeichen ('+', '-' oder ' ')
16689 4131H ;1. Stelle
16690 4132H ;2. Stelle usw.
16691 4133H
16692 4134H
16693 4135H
16694 4136H
16695 4137H
16696 4138H
16697 4139H
16698 413AH
16699 413BH
16700 413CH
16701 413DH
16702 413EH
16703 413FH
16704 4140H
16705 4141H
16706 4142H
16707 4143H
16708 4144H
16709 4145H
⌋ 16710 4146H
16711 4147H
16712 4148H
16713 4149H

; Zwischenspeicher für Mantissen bei MUL und DIV

16714 414AH
16715 414BH
16716 414CH
16717 414DH
16718 414EH
16719 414FH
16720 4150H
16721 4151H

: Vektorentabelle für DOS bzw DISK BASIC

16722 4152H C33B01 JP 013BH ;CVI
16725 4155H C33B01 JP 013BH ;FN
16728 4158H C33B01 JP 013BH ;CVS
16731 415BH C33B01 JP 013BH ;DEF
16734 415EH C33B01 JP 013BH ;CVD
16737 4161H C33B01 JP 013BH ;EOF
16740 4164H C33B01 JP 013BH ;LOC
16743 4167H C33B01 JP 013BH ;LOF
16746 416AH C33B01 JP 013BH ;MKI\$
16749 416DH C33B01 JP 013BH ;MKS\$
16752 4170H C33B01 JP 013BH ;MKD\$
16755 4173H C33B01 JP 013BH ;CMD
16758 4176H C33B01 JP 013BH ;TIMES
16761 4179H C33B01 JP 013BH ;OPEN
16764 417CH C33B01 JP 013BH ;FIELD
16767 417FH C33B01 JP 013BH ;GET
16770 4182H C33B01 JP 013BH ;PUT
16773 4185H C33B01 JP 013BH ;CLOSE
16776 4188H C33B01 JP 013BH ;LOAD
16779 418BH C33B01 JP 013BH ;MERGE
16782 418EH C33B01 JP 013BH ;NAME
16785 4191H C33B01 JP 013BH ;KILL
16788 4194H C33B01 JP 013BH ;-- (früher '&')
16791 4197H C33B01 JP 013BH ;LSET
16794 419AH C33B01 JP 013BH ;RSET
16797 419DH C33B01 JP 013BH ;INSTR
16800 41A0H C33B01 JP 013BH ;SAVE
16803 41A3H C33B01 JP 013BH ;LINE

: BASIC-Vektoren ins DOS

16806	41A6H	C9	RET	:Fehlerroutine HL = Zeiger auf Fehlertext
16807	41A7H	00		:E = Fehlercode (siehe 19ECH)
16808	41A8H	00		
16809	41A9H	C9	RET	:USR HL = PTZ auf Zeile nach USR-Befehl
16810	41AAH	00		:(siehe 27FEH)
16811	41ABH	00		
16812	41ACH	C9	RET	:Rücksprung in den aktiven Befehlsmodus
16813	41ADH	00		:(siehe 1A1CH)
16814	41AEH	00		
16815	41AFH	C9	RET	:Zeileneingabe
16816	41B0H	00		:(siehe 0368H)
16817	41B1H	00		
16818	41B2H	C9	RET	:Nach der Zwischencodeerzeugung
16819	41B3H	00		:HL = PTZ, DE = ZN der Zeile, CY = 1 wenn ZN
16820	41B4H	00		:angegeben wurde (siehe 1AA1H)
16821	41B5H	C9	RET	:Nach der Übernahme einer neuen Zeile
16822	41B6H	00		:HL = DE = Zeiger auf das Programmende
16823	41B7H	00		:(siehe 1AECH)
16824	41B8H	C9	RET	:Nach der Übernahme einer neuen Zeile
16825	41B9H	00		:HL = PTZ auf ersten Befehl der Zeile
16826	41BAH	00		:(siehe 1AF2H)
16827	41BBH	C9	RET	:Clear nach Löschen der Variablen
16828	41BCH	00		:HL = Zeiger auf das Programmende, DE = Zeiger
16829	41BDH	00		:auf den Programmstart -1 (siehe 1B8CH)
16830	41BEH	C9	RET	:Nach Beenden einer Druckerausgabe
16831	41BFH	00		:(siehe 2174H)
16832	41C0H	00		
16833	41C1H	C9	RET	:Zeichenausgabe
16834	41C2H	00		:C = ASCII-Code des auszugebenden Zeichens
16835	41C3H	00		:(siehe 032CH)
16836	41C4H	C9	RET	:Tastaturabfrage während der Programmausführung
16837	41C5H	00		:(siehe 0358H)
16838	41C6H	00		
16839	41C7H	C9	RET	:RUN
16840	41C9H	00		:HL = PTZ auf Zeichen nach 'RUN'
16841	41C9H	00		:(siehe 1EA6H)
16842	41CAH	C9	RET	:PRINT
16843	41CBH	00		:HL = PTZ auf Zeichen nach 'PRINT'
16844	41CCH	00		:(siehe 206FH)

```

16845 41CDH C9      RET      ;PRINT (Zahlenwert)
16846 41CEH 00      ;(siehe 20C6H)
16847 41CFH 00

16848 41DOH C9      RET      ;Beginn einer neuen Zeile
16849 41D1H 00      ;(siehe 2103H)
16850 41D2H 00

16851 41D3H C9      RET      ;PRINT, oder PRINTTAB
16852 41D4H 00      ;(siehe 2108H bzw. 2141H)
16853 41D5H 00

16854 41D6H C9      RET      ;INPUT
16855 41D7H 00      ;HL = PTZ auf Zeichen nach 'INPUT'
16856 41D8H 00      ;(siehe 219EH)

16857 41D9H C9      RET      ;MID$ links vom Gleichheitszeichen
16858 41DAH 00      ;(siehe 2AECH)
16859 41DBH 00

16860 41DCH C9      RET      ;Datenauswertung bei READ bzw. INPUT
16861 41DDH 00      ;HL = Zeiger auf Daten (DATA-Zeile bei READ)
16862 41DEH 00      ;(siehe 222DH)

16863 41DFH C9      RET      ;Abschluß von INPUT
16864 41E0H 00      ;DE = PTZ, HL = Bufferzeiger
16865 41E1H 00      ;(siehe 2278H)

16866 41E2H C9      RET      ;SYSTEM
16867 41E3H 00      ;(siehe 02B2H)
16868 41E4H 00

```

; Zeilenbuffer

```

16869 41E5H 3A      ;Markierung
16870 41E6H 00      ;für den Start
16871 41E7H 2C      ;des Zeilenbuffers
16872 41E8H         ;255 Bytes für die Ein- und Ausgabe von BASIC-Zeilen
.
.
.
17127 42E7H         ;Ende des Zeilenbuffers

17128 42E8H
17129 42E9H
17130 42EAH
17131 42EBH
17132 42ECH
17133 42EDH
17134 42EEH
17135 42EFH

```

; Programmierungstabelle für den CRTC im LGR-Modus
; Erklärungen siehe S. 115 im Handbuch

17136	42F0H	01
17137	42F1H	00
17138	42F2H	00
17139	42F3H	04
17140	42F4H	07
17141	42F5H	C4
17142	42F6H	07
17143	42F7H	A0
17144	42F8H	1F
17145	42F9H	19
17146	42FAH	00
17147	42FBH	26
17148	42FCH	96
17149	42FDH	34
17150	42FEH	28
17151	42FFH	46

; Programmierungstabelle für den CRTC im FGR-Modus
; Erklärungen siehe S. 115 im Handbuch

17152	4300H	00
17153	4301H	00
17154	4302H	00
17155	4303H	08
17156	4304H	00
17157	4305H	20
17158	4306H	01
17159	4307H	20
17160	4308H	74
17161	4309H	66
17162	430AH	1F
17163	430BH	7E
17164	430CH	96
17165	430DH	34
17166	430EH	28
17167	430FH	46

; 3 Werte für die Zeitschleifen bei den Cassettenoperationen

17168	4310H	46
17169	4311H	4B
17170	4312H	69

17171	4313H	;FCOLOUR-Wert
17172	4314H	;SCALE-Wert
17173	4315H	;letzter X-Wert von PLOT (für PLOT TO X,Y)
17174	4316H	;letzter Y-Wert von PLOT (für PLOT TO X,Y)
17175	4317H	;Maske für SHAPE, NSHAPE und XSHAPE
17176	4318H	;(siehe 3D1EH ff)
17177	4319H	;2. Begrenzungsfarbe bei PAINT
17178	431AH	;1. Begrenzungsfarbe bei PAINT
17179	431BH	;Neue Farbe bei PAINT
17180	431CH	;Letzter Wert der an den Port 255 ausgegeben wurde
17181	431DH	;Anzahl der bei PAINT angegebenen Begrenzungsfarben
17182	431EH	;X-Wert bei PAINT
17183	431FH	;Y-Wert bei PAINT
17184	4320H	;X-Wert des linken Randes bei PAINT
17185	4321H	;X-Wert des rechten Randes bei PAINT
17186	4322H	
17187	4323H	
17188	4324H	
17189	4325H	
17190	4326H	
17191	4327H	
17192	4328H	
17193	4329H	
17194	432AH	
17195	432BH	
17196	432CH	
17197	432DH	
17198	432EH	
17199	432FH	
17200	4330H	
17201	4331H	
17202	4332H	
17203	4333H	
17204	4334H	
17205	4335H	
17206	4336H	
17207	4337H	
17208	4338H	
17209	4339H	
17210	433AH	
17211	433BH	
17212	433CH	
17213	433DH	
17214	433EH	
17215	433FH	
17216	4340H	
17217	4341H	
17218	4342H	
17219	4343H	

17220 4344H
17221 4345H
17222 4346H
17223 4347H
17224 4348H
17225 4349H
17226 434AH
17227 434BH
17228 434CH
17229 434DH
17230 434EH
17231 434FH

; Tabelle der FKEY-Texte
; Für jede FKEY-Taste sind 7 Bytes reserviert
; 00H wird als RETURN interpretiert -

17232 4350H 4C ;F1: 'LIST '
17233 4351H 49
17234 4352H 53
17235 4353H 54
17236 4354H 20
17237 4355H 20
17238 4356H 20

17239 4357H 52 ;F2: 'RUN '
17240 4358H 55
17241 4359H 4E
17242 435AH 20
17243 435BH 20
17244 435CH 20
17245 435DH 20

17246 435EH 41 ;F3: 'AUTO '
17247 435FH 55
17248 4360H 54
17249 4361H 4F
17250 4362H 20
17251 4363H 20
17252 4364H 20

17253 4365H 45 ;F4: 'EDIT '
17254 4366H 44
17255 4367H 49
17256 4368H 54
17257 4369H 20
17258 436AH 20
17259 436BH 20

17260	436CH	52	:F5: 'RENUM '
17261	436DH	45	
17262	436EH	4E	
17263	436FH	55	
17264	4370H	4D	
17265	4371H	20	
17266	4372H	20	
17267	4373H	53	:F6: 'SYSTEM' <RETURN>
17268	4374H	59	
17269	4375H	53	
17270	4376H	54	
17271	4377H	45	
17272	4378H	4D	
17273	4379H	00	
17274	437AH	43	:F7: 'CLOAD ' -
17275	437BH	4C	
17276	437CH	4F	
17277	437DH	41	
17278	437EH	44	
17279	437FH	20	
17280	4380H	20	
17281	4381H	43	:F8: 'CSAVE "'
17282	4382H	53	
17283	4383H	41	
17284	4384H	56	
17285	4385H	45	
17286	4386H	20	
17287	4387H	22	
17288	4388H		
17289	4389H		
17290	438AH		
17291	438BH		
17292	438CH		:Zeiger auf die COLOUR-Basic Keywordtabelle
17293	438DH		
17294	438EH		:Zeiger auf die COLOUR-Basic Sprungadressen-
17295	438FH		:tabelle

; Tabelle zur Anpassung der Farbcodes

17296 4390H 03
17297 4391H 05
17298 4392H 02
17299 4393H 04
17300 4394H 06
17301 4395H 08
17302 4396H 01
17303 4397H 0E
17304 4398H 09
17305 4399H 10
17306 439AH 07
17307 439BH 0B
17308 439CH 0C
17309 439DH 0D
17310 439EH 0A
17311 439FH 0F

17312 43A0H ;Unbenutzt bis (einschl.) 43FFH
.
.
17407 43FFH

17408 4400H ;Start des Bildschirmspeichers

128 = 80H : END	129 = 81H : FOR
130 = 82H : RESET	131 = 83H : SET
132 = 84H : CLS	133 = 85H : CMD
134 = 86H : RANDOM	135 = 87H : NEXT
136 = 88H : DATA	137 = 89H : INPUT
138 = 8AH : DIM	139 = 8BH : READ
140 = 8CH : LET	141 = 8DH : GOTO
142 = 8EH : RUN	143 = 8FH : IF
144 = 90H : RESTORE	145 = 91H : GOSUB
146 = 92H : RETURN	147 = 93H : REM
148 = 94H : STOP	149 = 95H : ELSE
150 = 96H : TRON	151 = 97H : TROFF
152 = 98H : DEFSTR	153 = 99H : DEFINT
154 = 9AH : DEFSNG	155 = 9BH : DEFDBL
156 = 9CH : LINE	157 = 9DH : EDIT
158 = 9EH : ERROR	159 = 9FH : RESUME
160 = A0H : OUT	161 = A1H : ON
162 = A2H : OPEN	163 = A3H : FIELD
164 = A4H : GET	165 = A5H : PUT
166 = A6H : CLOSE	167 = A7H : LOAD
168 = A8H : MERGE	169 = A9H : NAME
170 = AAH : KILL	171 = ABH : LSET
172 = ACH : RSET	173 = ADH : SAVE
174 = AEH : SYSTEM	175 = AFH : LPRINT
176 = B0H : DEF	177 = B1H : POKE
178 = B2H : PRINT	179 = B3H : CCNT
180 = B4H : LIST	181 = B5H : LLIST
182 = B6H : DELETE	183 = B7H : AUTO
184 = B8H : CLEAR	185 = B9H : CLOAD
186 = BAH : CSAVE	187 = BBH : NEW
188 = BCH : TAB(189 = BDH : TO
190 = BEH : FN	191 = BFH : USING
192 = C0H : VARPTR	193 = C1H : USR
194 = C2H : ERL	195 = C3H : ERR
196 = C4H : STRING\$	197 = C5H : INSTR
198 = C6H : CHECK	199 = C7H : TIME\$
200 = C8H : MEM	201 = C9H : INKEY\$
202 = CAH : THEN	203 = CBH : NOT
204 = CCH : STEP	205 = CDH : +
206 = CEH : -	207 = CFH : *
208 = DOH : /	209 = D1H : ^
210 = D2H : AND	211 = D3H : OR
212 = D4H : >	213 = D5H : =
214 = D6H : <	215 = D7H : SGN
216 = D8H : INT	217 = D9H : ABS
218 = DAH : FRE	219 = DBH : INP
220 = DCH : POS	221 = DDH : SQR
222 = DEH : RND	223 = DFH : LOG
224 = E0H : EXP	225 = E1H : COS
226 = E2H : SIN	227 = E3H : TAN

228 = E4H : ATN	229 = E5H : PEEK
230 = E6H : CVI	231 = E7H : CVS
232 = E8H : CVD	233 = E9H : EOF
234 = EAH : LOC	235 = EBH : LOF
236 = ECH : MKI\$	237 = EDH : MKS\$
238 = EEH : MKD\$	239 = EFH : CINT
240 = FOH : CSNG	241 = F1H : CDBL
242 = F2H : FIX	243 = F3H : LEN
244 = F4H : STR\$	245 = F5H : VAL
246 = F6H : ASC	247 = F7H : CHR\$
248 = F8H : LEFT\$	249 = F9H : RIGHT\$
250 = FAH : MID\$	251 = FBH : '

Befehle mit Doppeltoken (vorher jeweils 255 = FFH)

128 = 80H : COLOUR	129 = 81H : FCOLOUR (R)
130 = 82H : KEYPAD	131 = 83H : JOY
132 = 84H : PLOT	133 = 85H : FGR
134 = 86H : LGR	135 = 87H : FCLS
136 = 88H : PLAY	137 = 89H : CIRCLE
138 = 8AH : SCALE	139 = 8BH : SHAPE
140 = 8CH : NSHAPE	141 = 8DH : XSHAPE
142 = 8EH : PAINT	143 = 8FH : CPOINT
144 = 90H : NPLOT	145 = 91H : SOUND
146 = 92H : CHAR	147 = 93H : RENUM
148 = 94H : SWAP	149 = 95H : FKEY
150 = 96H : CALL	151 = 97H : VERIFY
152 = 98H : BGRD	153 = 99H : NBGRD

251 = FBH :	'	207 = CFH :	*
205 = CDH :	+	206 = CEH :	-
208 = DOH :	/	214 = D6H :	<
213 = D5H :	=	212 = D4H :	>
217 = D9H :	ABS	210 = D2H :	AND
246 = F6H :	ASC	228 = E4H :	ATN
183 = B7H :	AUTO	241 = F1H :	CDBL
247 = F7H :	CHR\$	239 = EFH :	CINT
184 = B8H :	CLEAR	185 = B9H :	CLOAD
166 = A6H :	CLOSE	132 = 84H :	CLS
133 = 85H :	CMD	179 = B3H :	CONT
225 = E1H :	COS	186 = BAH :	CSAVE
240 = F0H :	CSNG	232 = E8H :	CVD
230 = E6H :	CVI	231 = E7H :	CVS
136 = 88H :	DATA	176 = B0H :	DEF
155 = 9BH :	DEFDBL	153 = 99H :	DEFINT
154 = 9AH :	DEFSNG	152 = 98H :	DEFSTR
182 = B6H :	DELETE	138 = 8AH :	DIM
157 = 9DH :	EDIT	149 = 95H :	ELSE
128 = 80H :	END	233 = E9H :	EOF
194 = C2H :	ERL	195 = C3H :	ERR
158 = 9EH :	ERROR	224 = E0H :	EXP
163 = A3H :	FIELD	242 = F2H :	FIX
190 = BEH :	FN	129 = 81H :	FOR
218 = DAH :	FRE	164 = A4H :	GET
145 = 91H :	GOSUB	141 = 8DH :	GOTO
143 = 8FH :	IF	201 = C9H :	INKEY\$
219 = DBH :	INP	137 = 89H :	INPUT
197 = C5H :	INSTR	216 = D8H :	INT
170 = AAH :	KILL	248 = F8H :	LEFT\$
243 = F3H :	LEN	140 = 8CH :	LET
156 = 9CH :	LINE	180 = B4H :	LIST
181 = B5H :	LLIST	167 = A7H :	LOAD
234 = EAH :	LOC	235 = EBH :	LOF
223 = DFH :	LOG	175 = AFH :	LPRINT
171 = ABH :	LSET	200 = C8H :	MEM
168 = A8H :	MERGE	250 = FAH :	MID\$
238 = EEH :	MKD\$	236 = ECH :	MKI\$
237 = EDH :	MKS\$	169 = A9H :	NAME
187 = BBH :	NEW	135 = 87H :	NEXT
203 = CBH :	NOT	161 = A1H :	ON
162 = A2H :	OPEN	211 = D3H :	OR
160 = A0H :	OUT	229 = E5H :	PEEK
198 = C6H :	CHECK	177 = B1H :	POKE
220 = DCH :	POS	178 = B2H :	PRINT
165 = A5H :	PUT	134 = 86H :	RANDOM
139 = 8BH :	READ	147 = 93H :	REM
130 = 82H :	RESET	144 = 90H :	RESTORE
159 = 9FH :	RESUME	146 = 92H :	RETURN
249 = F9H :	RIGHT\$	222 = DEH :	RND

172 = ACH : RSET	142 = 8EH : RUN
173 = ADH : SAVE	131 = 83H : SET
215 = D7H : SGN	226 = E2H : SIN
221 = DDH : SQR	204 = CCH : STEP
148 = 94H : STOP	244 = F4H : STR\$
196 = C4H : STRING\$	174 = AEH : SYSTEM
188 = BCH : TAB(227 = E3H : TAN
202 = CAH : THEN	199 = C7H : TIME\$
189 = BDH : TO	151 = 97H : TROFF
150 = 96H : TRON	191 = BFH : USING
193 = C1H : USR	245 = F5H : VAL
192 = COH : VARPTR	209 = D1H : Ä

Befehle mit Doppeltoken (vorher jeweils 255 = FFH)

152 = 98H : BGRD	150 = 96H : CALL
146 = 92H : CHAR	137 = 89H : CIRCLE
128 = 80H : COLOUR	143 = 8FH : CPOINT
135 = 87H : FCLS	129 = 81H : FCOLOU (R)
133 = 85H : FGR	149 = 95H : FKEY
131 = 83H : JOY	130 = 82H : KEYPAD
143 = 86H : LGR	153 = 99H : NBGRD
144 = 90H : NPLOT	140 = 8CH : NSHAPE
142 = 8EH : PAINT	136 = 88H : PLAY
132 = 84H : PLOT	147 = 93H : RENUM
138 = 8AH : SCALE	139 = 8BH : SHAPE
145 = 91H : SOUND	148 = 94H : SWAP
151 = 97H : VERIFY	141 = 8DH : XSHAPE

Dezimal-, Hexadezimal-, ASCII-Tabelle

0	=	00H	1	=	01H	2	=	02H
3	=	03H	4	=	04H	5	=	05H
6	=	06H	7	=	07H	8	=	08H
9	=	09H	10	=	0AH	11	=	0BH
12	=	0CH	13	=	0DH	14	=	0EH
15	=	0FH	16	=	10H	17	=	11H
18	=	12H	19	=	13H	20	=	14H
21	=	15H	22	=	16H	23	=	17H
24	=	18H	25	=	19H	26	=	1AH
27	=	1BH	28	=	1CH	29	=	1DH
30	=	1EH	31	=	1FH	32	=	20H
33	=	21H	34	=	22H	35	=	23H
36	=	24H	37	=	25H	38	=	26H
39	=	27H	40	=	28H	41	=	29H
42	=	2AH	43	=	2BH	44	=	2CH
45	=	2DH	46	=	2EH	47	=	2FH
48	=	30H	49	=	31H	50	=	32H
51	=	33H	52	=	34H	53	=	35H
54	=	36H	55	=	37H	56	=	38H
57	=	39H	58	=	3AH	59	=	3BH
60	=	3CH	61	=	3DH	62	=	3EH
63	=	3FH	64	=	40H	65	=	41H
66	=	42H	67	=	43H	68	=	44H
69	=	45H	70	=	46H	71	=	47H
72	=	48H	73	=	49H	74	=	4AH
75	=	4BH	76	=	4CH	77	=	4DH
78	=	4EH	79	=	4FH	80	=	50H
81	=	51H	82	=	52H	83	=	53H
84	=	54H	85	=	55H	86	=	56H
87	=	57H	88	=	58H	89	=	59H
90	=	5AH	91	=	5BH	92	=	5CH
93	=	5DH	94	=	5EH	95	=	5FH
96	=	60H	97	=	61H	98	=	62H
99	=	63H	100	=	64H	101	=	65H
102	=	66H	103	=	67H	104	=	68H
105	=	69H	106	=	6AH	107	=	6BH
108	=	6CH	109	=	6DH	110	=	6EH
111	=	6FH	112	=	70H	113	=	71H
114	=	72H	115	=	73H	116	=	74H
117	=	75H	118	=	76H	119	=	77H
120	=	78H	121	=	79H	122	=	7AH
123	=	7BH	124	=	7CH	125	=	7DH
126	=	7EH	127	=	7FH	128	=	80H
129	=	81H	130	=	82H	131	=	83H
132	=	84H	133	=	85H	134	=	86H
135	=	87H	136	=	88H	137	=	89H

138	=	8AH		139	=	8BH	-	140	=	8CH	.
141	=	8DH	□	142	=	8EH		143	=	8FH	·
144	=	90H	■	145	=	91H	■	146	=	92H	┌
147	=	93H	┐	148	=	94H	└	149	=	95H	└
150	=	96H	└	151	=	97H	└	152	=	98H	·
153	=	99H	└	154	=	9AH	└	155	=	9BH	└
156	=	9CH	└	157	=	9DH	└	158	=	9EH	└
159	=	9FH	└	160	=	A0H	└	161	=	A1H	└
162	=	A2H	└	163	=	A3H	└	164	=	A4H	└
165	=	A5H	└	166	=	A6H	└	167	=	A7H	└
168	=	A8H	└	169	=	A9H	└	170	=	AAH	└
171	=	ABH	└	172	=	ACH	└	173	=	ADH	└
174	=	AEH	└	175	=	AFH	└	176	=	B0H	└
177	=	B1H	└	178	=	B2H	└	179	=	B3H	└
180	=	B4H	└	181	=	B5H	└	182	=	B6H	└
183	=	B7H	└	184	=	B8H	└	185	=	B9H	└
186	=	BAH	└	187	=	BBH	└	188	=	BCH	└
189	=	BDH	└	190	=	BEH	└	191	=	BFH	└
192	=	C0H	✱	193	=	C1H	≡	194	=	C2H	+
195	=	C3H	✱	196	=	C4H	✱	197	=	C5H	✱
198	=	C6H	✱	199	=	C7H	✱	200	=	C8H	✱
201	=	C9H	✱	202	=	CAH	■	203	=	CBH	
204	=	CCH		205	=	CDH	▲	206	=	CEH	
207	=	CFH		208	=	D0H		209	=	D1H	■
210	=	D2H	■	211	=	D3H	■	212	=	D4H	■
213	=	D5H	■	214	=	D6H	■	215	=	D7H	≡
216	=	D8H		217	=	D9H	└	218	=	DAH	└
219	=	DBH	└	220	=	DCH	∕	221	=	DDH	
222	=	DEH	∕	223	=	DFH	∕	224	=	E0H	▲
225	=	E1H		226	=	E2H	▼	227	=	E3H	∕
228	=	E4H	▼	229	=	E5H	▼	230	=	E6H	●
231	=	E7H	▼	232	=	E8H	↑	233	=	E9H	□
234	=	EAH	·	235	=	EBH	○	236	=	ECH	┌
237	=	EDH	┌	238	=	EEH	●	239	=	EFH	┌
240	=	F0H	┌	241	=	F1H	✱	242	=	F2H	◆
243	=	F3H	✱	244	=	F4H	▲	245	=	F5H	●
246	=	F6H	·	247	=	F7H	::	248	=	F8H	□
249	=	F9H	::	250	=	FAH	✱	251	=	FBH	↓
252	=	FCH	::	253	=	FDH	↑	254	=	FEH	::
255	=	FFH	↓								

