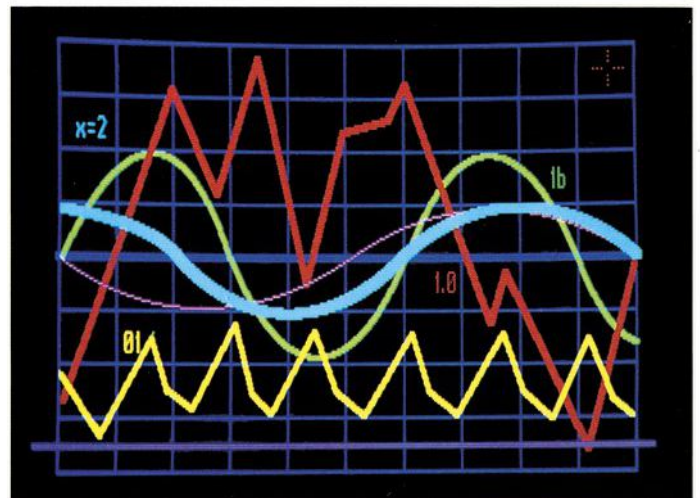


# Kudiplo 64

**Mit »Kudiplo« lassen sich problemlos mathematische Kurven grafisch darstellen. Egal, ob auf Bildschirm, Plotter oder Matrixdrucker. Gleichzeitig kann man sich vom Computer die Kurvendiskussion geben lassen.**



**V**ielleicht werden Sie fragen, wozu denn die Untersuchung von Funktionen überhaupt nützlich sein kann. Nun, derartige Untersuchungen haben zunächst einen theoretischen Nutzen, weil sie mathematische Zusammenhänge so schön verdeutlichen. Und darum sind sie auch unverzichtbarer Bestandteil des schulischen Mathematikunterrichtes.

Außerdem gibt es durchaus auch Anwendungen mit unmittelbar praktischem Nutzen. Stellen Sie sich beispielsweise vor, Sie sollten eine Konservendose entwickeln, die bei zylindrischer Form und bei einem Volumen von  $1000 \text{ cm}^3$  mit möglichst wenig Material hergestellt werden kann, also eine möglichst kleine Oberfläche hat. Ein solches Pro-

blem läßt sich durch rechnerisches Probieren nur sehr mühsam lösen. Mit »Kudiplo 64« dagegen, ist die Sache ganz einfach. Aus den Formeln für das Volumen des Zylinders ( $V = r \cdot r \cdot \pi \cdot h$ ) und für die Oberfläche ( $F = 2 \cdot (\pi \cdot r \cdot r + r \cdot \pi \cdot h)$ ) folgt für ein Volumen von  $1000 \text{ cm}^3$  ein bestimmter Zusammenhang zwischen Zylinderoberfläche und Höhe. Dieser Zusammenhang läßt sich grafisch mit »Kudiplo 64« darstellen (Bild 1, Seite 57) wobei die Höhe des Zylinders auf der waagrechten X-Achse und die in Abhängigkeit hiervon sich ergebende Oberfläche auf der senkrechten Y-Achse eingetragen ist. Am Verlauf der Kurve erkennt man ein Minimum im Bereich der X-Werte 9 und 11. Die Kurvendiskussion ermittelt die Lage des Mini-

mums exakt beim X-Wert 10,839. Wenn Sie jetzt eine Konservendose aus dem heimischen Vorratsschrank überprüfen, werden Sie bei einer 1-Liter-Dose ein Höhenmaß von recht genau 10,8 cm feststellen.

Für derart nützliche Untersuchungen stellt »Kudiplo 64« zwei Verfahren zur Verfügung. Nämlich die zeichnerische Darstellung des Kurvenverlaufes einerseits, und die Kurvendiskussion andererseits. Der Benutzer kann dabei wählen, ob die Ausgabe nur auf dem Bildschirm oder auf einem Plotter oder aber per Hardcopy auch auf einem Matrix-Drucker erfolgen soll. Auf diese Weise kann das Programm bei jeder Ausbaustufe des heimischen Rechengenies genutzt werden.

(J. Curdt/og)



## Lebenslauf

Nach Alter und Beruf zähle ich in der Leserschaft der 64'er vermutlich eher zu den Außenseitern. Die Zahl der Computer-Freaks aus dem Jahrgang 1941 ist sicher nicht sehr groß. Und auch eine Berufsausbildung als Jurist ist den informatischen Neigungen gewiß nicht förderlich. Ei-

gentlich hatte ich aber für technische Dinge immer schon großes Interesse und hätte wohl auch Physik studiert, wenn mein Mathe-Lehrer es mir nicht ausgedrückt hätte.

Als die ersten Heimcomputer zu erschwinglichen Preisen zu kaufen waren, haben mich nur Lieferschwierigkeiten bei Sinclair davor bewahrt, auf der Folientastatur des ZX 81 herumzudrücken. Ich kaufte mir einen VC 20 für — man glaubt es heute kaum noch — 748 Mark. Es war ein voller Erfolg, obwohl es noch vor vier Jahren ausgesprochen schwierig war, außer dem dürftigen Handbuch noch weitere Informationen zu bekommen. Von einer Zeitschrift wie der 64'er hätte man nur träumen können.

Bald war der VC 20 zu klein und nachdem das gute Stück in alle Richtungen aufgebohrt war, kam der Aufstieg zum 64 — zur Freude

meiner Kinder, weil man damit noch besser spielen kann.

Von den meisten Spielen halte ich nicht viel, aber ich bin immer wieder fasziniert von den nicht auszuschöpfenden Möglichkeiten, die ein solch kleiner Rechner bereits bietet. Obwohl ich diese Fähigkeiten nicht beruflich nutzen kann und obwohl ich auch nicht etwa die Statik unseres Hauses oder den Benzinverbrauch des Rasenmähers nachrechnen will, bringt mir das »Computern« einen Gewinn als entspannende und spannende Freizeitbeschäftigung, als technische Logelei. Dabei finde ich es gar nicht wichtig, wenn beim Programmieren nichts weiter heraus kommt als eben Spaß an dieser Beschäftigung. Manchmal ist das Ergebnis aber auch wirklich brauchbar. Ich meine, daß Kudiplo zu den nützlichen Ergebnissen zählt.

(J. Curdt)



# Kudiplo 64

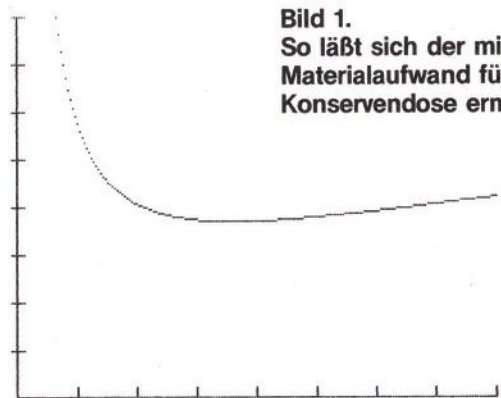
**Das universelle Programm für komfortable Kurvendiskussionen. »Kudiplo 64« erstellt mit geringstem Aufwand auch die entsprechenden Graphen, selbst an kritischen Stellen.**

Die eigentliche Stärke eines Computers liegt im Rechnen. »Kudiplo 64« nutzt diese optimal. Im Gegensatz zu anderen Programmen steigt es nicht aus, wenn Definitionslücken auftreten. Da aber eine einfache Funktion wie zum Beispiel  $y=1/x$  bei  $x=0$  kritisch wird, kann diese gerade im interessantesten Bereich mit kaum einem Programm untersucht oder gezeichnet werden. »Kudiplo 64« ermöglicht dies durch eine Routine zur Fehlerbehandlung, die in einen vor Basic geschützten Bereich geschrieben wird. Vor möglicherweise fehlerträchtigen Berechnungen wird diese Routine mit GOSUB 2340 ein- und danach mit GOSUB 2350 wieder ausgeschaltet.

Besonders hilfreich bei der Untersuchung von Funktionen ist auch die Möglichkeit, die Parameter der Darstellung frei wählen zu können. Für die Ausdehnung der X- und der Y-Achse können dabei unterschiedliche Maßstäbe gewählt werden. So wird es möglich, sich zunächst durch die Wahl eines großen Darstellungsbereiches einen groben Überblick über den Kurvenverlauf zu verschaffen und danach die interessantesten Bereiche sozusagen herauszuvergrößern (Bild 2). Zusätzlich kann die Darstellung in Richtung nur einer Achse vergrößert werden. Automatisch wird dabei vom Programm die Lage der Achsen so errechnet, daß ihr Schnittpunkt — sofern möglich — im Nullpunkt liegt. Liegt der Nullpunkt einer Achse außerhalb des dargestellten Bereiches, so wird die Achse an den Rand gezeichnet. Die dazu erforderlichen Berechnungen werden gleich bei der Parameter-Eingabe durchgeführt (ab Zeile 640). Dabei werden nicht plausible Eingaben ignoriert. Solange die Lage des Achsenkreuzes nicht durch Eingabe neuer Parameter verändert worden ist, können in eine Funktionsdarstellung beliebig viele weitere Funktionen eingezeichnet werden (Bild 3). Man kann also beispielsweise eine Funktion durch die Vergrößerung oder Verkleinerung eines Faktors variieren und dann die daraus resultierenden Veränderungen im Kurvenverlauf im Vergleich zwischen mehreren Kurven feststellen.

Mathematischen Komfort bietet auch die von »Kudiplo 64« zur Verfügung gestellte Kurvendiskussion. Sie wird jeweils für den gewählten Darstellungsbereich auf der X-Achse ausgegeben und gibt für diesen Bereich zunächst alle Nullstellen an und auch die an der Nullstelle vorhandene Steigung ( $F'$ ). Zugleich wird die Lage von Sprüngen ermittelt. In einem weiteren Rechengang gibt der Computer die Extremwerte der Funktion mit ihren X/Y-Koordinaten aus, also die Minima, Maxima und Sättel. Fehler können in diesen Routinen dadurch auftreten, daß wegen des gewählten Maßstabs der Darstellung die Kurvensteigung extrem gering ist und darum vom Programm nicht erkannt wird, weil im Interesse größerer Rechengeschwindigkeit nicht mit der vollen Genauigkeit gerechnet wird.

Das Programmlisting ist mit REM-Anmerkungen kommentiert und darum wohl auch ohne ausführliche Beschreibung des Programmlaufes nachvollziehbar. Zu den Zeilen 240, 250, 280 und 290 sowie den Zeilen 1390 und 2260 ist allerdings darauf hinzuweisen, daß der Inhalt dieser Zeilen vom Programm selbst bei Eingabe einer neuen Funktion verändert wird (das bewirkt die Routine in den Zeilen 530 bis 600 mit der bekannten Tastaturpuffer-Methode).



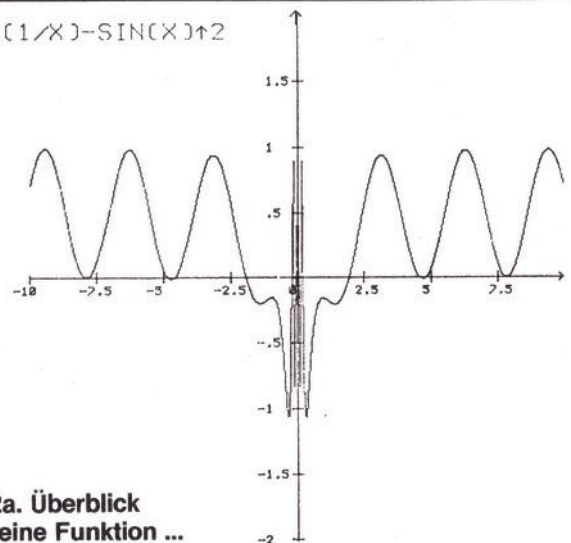
**Bild 1.**  
So läßt sich der minimale  
Materialaufwand für eine  
Konservendose ermitteln.

FUNKTION:  $Y=2000/X+\text{SQR}(1000/(\pi * X)) * 2 * X * \pi$   
SKALENEINHEIT AUF DER X-ACHSE: 3  
Y-ACHSE: 150

KURVENDISKUSSION VON  $X=0$  BIS  $X=24$

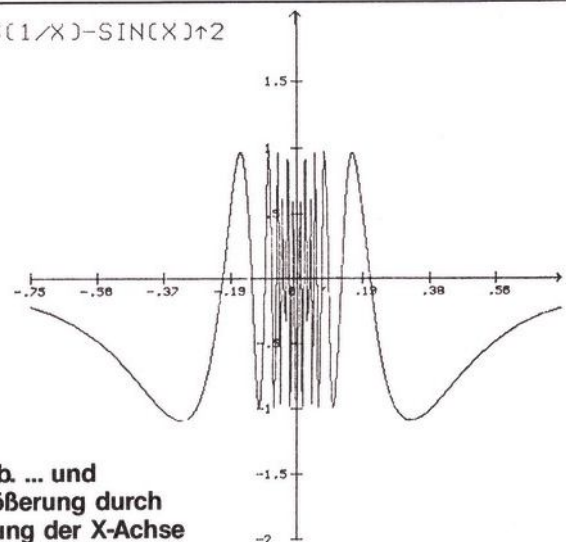
NULLSTELLEN:  
SPRUNG BEI  $X=0$   
EXTREMA:  
MIN. 10.839 / 553.581

$$Y=\cos(1/X)-\sin(X)^2$$



**Bild 2a. Überblick  
über eine Funktion ...**

$$Y=\cos(1/X)-\sin(X)^2$$



**Bild 2b. ... und  
Vergrößerung durch  
Dehnung der X-Achse**



### Die genannten Zeilennummern dürfen darum beim Abtippen nicht verändert werden!

Nun zum Abtippen: Beginnen Sie bitte mit dem kleinen Ladeprogramm (Listing 1) und speichern Sie es auf Diskette oder Kassette ab. Es ist erforderlich, um im Basic-Speicher Platz für die Bit-Map freizuhalten. Dazu wird der Zeiger für den Basic-Start hochgelegt auf \$4204. Außerdem lädt und startet das Ladeprogramm das Hauptprogramm automatisch nach. Damit das auch bei Benutzung der Datasette funktioniert, muß gegebenenfalls in Zeile 60 die »8« durch eine »1« ersetzt werden.

Anschließend kann das Hauptprogramm (Listing 2) abgetippt werden. Aber bitte nicht starten, sondern zuerst speichern, sonst wird Ihre Fleißarbeit womöglich blitzschnell von der Grafik überschrieben. Sollten Ihnen trotz Checksummer Bedenken kommen, ob Sie die DATA-Zeilen richtig übernommen haben, so erhalten Sie die Prüfsumme, indem Sie provisorisch eingeben: »10 READ A: S=S+A: GOTO 10«. Wenn Sie das Programm nun starten, wird es sich nach kurzer Zeit mit der Fehlermeldung OUT OF DATA ERROR IN 10 beschweren. Im Direktmodus geben Sie nun ein: »PRINT S (RETURN)«. Nun müßte als Prüfsumme der Wert 32709 ausgegeben werden. Danach können Sie die Zeile 10 wieder löschen.

In der abgedruckten Form enthält das Programm noch nicht die Hardcopy-Routine für die Arbeit mit einem Matrix-Drucker. Wenn Sie einen solchen Drucker als Ausgabegerät vorsehen wollen, dann müssen Sie das Programm insoweit an Ihre Hardware anpassen. Am besten und präzisesten arbeitet das Programm allerdings zusammen mit dem Plotter 1520. Wenn Sie nur dieses Gerät für die Ausgabe benutzen oder wenn Sie auf eine Hardcopy-Ausgabe verzichten wollen, dann müssen Sie die Zeile 395 weglassen und Sie können dann auch auf die Zeilen 1000, 1120 und 2500 bis 2640 verzichten.

Wenn Sie hingegen den Grafik-Bildschirm als Hardcopy auf einem Matrixdrucker ausgeben wollen, ist folgendes zu beachten: Nachdem in letzter Zeit in der 64'er Maschinen-Programme zur Ausgabe von Hardcopies auf allen gängigen Druckern veröffentlicht worden sind, haben auch Sie möglicherweise bereits ein Programm, mit dem es möglich ist, eine HiRes-Grafik auf Ihrem Drucker auszugeben. Wichtig bei der Auswahl des zu benutzenden Hardcopy-Programmes ist, daß es nicht im Speicherbereich von \$C000 bis \$C11F (49152 bis 49439) liegt. Dieser Bereich ist bereits von dem Maschinenprogramm zum Erstellen der Bildschirmgrafik und Fehler-routine belegt.

Für den Fall, daß Ihnen eine solche Hardcopy-Routine nicht zur Verfügung steht, können Sie eines der abgedruckten Hardcopy-Module (Listings 3 bis 5) mit dem MSE abtippen und auf Ihrer »Kudiplo«-Diskette oder auf Kassette speichern. Auf Kassette bitte so, daß das Modul gleich hinter dem Hauptprogramm folgt. Welches Modul Sie auswählen, richtet sich nach dem bei Ihnen verfügbaren Drucker. Das Epson-Modul ist eingerichtet für Epson-Drucker und kompatible Drucker, die über eine Centronics-Schnittstelle mit Geräteadresse 4 betrieben werden.

```

10 REM LADEPROGRAMM KUDIPL0          <068>
20 REM LEGT BASIC START AUF $4204=16900 <021>
30 CO=53280:POKE CO,11:POKE CO+1,11 <178>
40 PRINT "CLR, GREY 1"FOR I=0T02:POKE16898+I
   ,0:NEXT (2DOWN)" <123>
50 PRINT "POKE43,4:POKE44,66:NEW (2DOWN)" <184>
60 PRINT "LOAD"CHR$(34)"KUDIPL0 64"CHR$(34)
   ",8 (4DOWN)" <148>
70 PRINT "RUN" <048>
80 PRINT TAB(45)"(BLACK)KUDIPL0 64 WIRD GE
   LADEN (GREY 1)" <216>
90 POKE 631,19:FOR I=632 TO 636:POKE I,13 <089>
100 NEXT:POKE 198,6:END <204>

```

© 64'er Listing 1. Ladeprogramm für »Kudiplo 64«

### Hardcopy für alle Drucker

Den Namen des von Ihnen gewählten Hardcopy-Moduls fügen Sie bitte in der Zeile 395 ein, damit diese Routine vom Hauptprogramm nachgeladen wird. Zusätzlich muß in Zeile 2540 der Befehl für den Einsprung in die Hardcopy-Routine eingefügt werden. Im abgedruckten Listing des Hauptprogramms sind diese beiden Zeilen auf das Modul »HC Epson 49440« zugeschnitten. Wenn Sie dieses Modul verwenden wollen, können Sie diese Zeilen unverändert übernehmen.

Sollte das Modul »HC Epson 49440« bei Ihnen nicht funktionieren, so könnte es an dem von Ihnen verwendeten Interface liegen. In diesem Fall haben Sie die Möglichkeit, sich das benötigte Hardcopy-Modul nach Ihren Bedürfnissen selbst herzustellen. Dazu benötigen Sie das in dieser Zeitschrift, Ausgabe 8/1984, Seite 83 abgedruckte Programm von Frank Lonczewski. Zu beachten ist dann nur noch, daß für die Zusammenarbeit mit »Kudiplo« die Hardcopy-Routine in den Speicherbereich ab 49440 (= \$C120) geschrieben werden und daß die Startadresse des Grafikbildschirms mit 8192 (= \$2000) angegeben werden muß.

Oder wollen Sie mit einem MPS-Drucker arbeiten? In diesem Fall hilft eins der anderen Module. Als Aufruf des Moduls ist dann für das Modul »MP-802-49440« in Zeile 2540 einzusetzen: »SYS 49440,2,0« und für das Modul »MP 801-49525« der Einsprungsbehl OPEN4,4: SYS49525,4: Close 4. Nähere Einzelheiten für die Arbeit mit dieser Hardcopy-Routine finden Sie in Ausgabe 10/1984, Seite 82. Je nach der Art des von Ihnen verwendeten Druckers und Interfaces muß möglicherweise auch die Geräteadresse in dem OPEN-Befehl in Zeile 2560 geändert werden.

Nachdem Sie das Hauptprogramm auf Diskette oder Kassette gespeichert haben, kann das Vergnügen beginnen. Das Vorprogramm wird geladen und gestartet. Nach kurzer Zeit meldet sich »Kudiplo 64« mit dem Eingabe-Menü und damit hat Ihr Forsch- und Spielsinn ein neues Betätigungsfeld, auf dem Sie sicher viel Interessantes entdecken werden.

(J. Curdt/og)

```

100 REM*****KUDIPL0***** <197>
110 REM FUNKTION DISKUTIEREN + PLOTTEN <074>
120 REM MIT C-64 UND PLOTTER VC-1520 <189>
130 REM <192>
140 REM JUERGEN CURDT <170>
150 REM KESSEMEIERWEG 5 <192>
160 REM 493 DETMOLD <252>
170 REM <232>
180 REM***** <230>
190 POKE 53280,11:POKE 53281,11:AF=11 <003>
200 : <176>
210 REM PARAMETER UND VARIABLE LESEN <126>
220 : <196>
230 EIN=49152:OF=49410:AN=49234:CL=49182:F
   B=49203 <056>
240 F$="SIN(X)+ SIN(X*2)" <213>
250 DEF FN F(X)=SIN(X)+ SIN(X*2) <211>
260 DEF FN F1(X)=(FN F(X+1E-4)-FN F(X-1E-4)
   )/2E-4 <072>
270 DEF FN F2(X)=(FN F1(X+1E-4)-FN F1(X-1E
   -4))/2E-4 <170>
280 XU=-4:XO= 4:YU=-4:YO= 4:OY= 0 <081>
290 XN= 280:YN= 0 <075>
300 XE=(XO-XU)/16:YE=(YO-YU)/16:XW=XU <083>
310 PRINT "CLR, BLACK"TAB(81)"FUNKTIONEN P
   LOTTEN UND DISKUTIEREN MIT" <254>
320 PRINT "{4SPACE}C 64 UND PRINTER-PLOTTER
   VC-1520 {12SPACE}ODER BILDSCHIRMAUSGAB
   E" <212>
330 FOR I=0 TO 39:PRINT "0";:NEXT:PRINT <217>
335 : <057>
340 REM EINGABE DER FUNKTION <114>
345 : <067>
350 PRINT SPC(120)"ALS FUNKTION WIRD DARGE
   STELLT:" <120>
360 X=5:Y=15:GOSUB 2370:PRINT "{WHITE}Y=";F
   $ <018>

```



```

370 PRINT TAB(160):IF PEEK(49152)+PEEK(49153)=62 THEN 400 <159>
380 PRINT TAB(5)"(WHITE)EIN WENIG GEDULD BITTE !" <167>
390 GOSUB 5000:SYS CL <238>
395 LOAD"HC EPSON*",8,1 <200>
400 PRINT"UP,BLACK:SOLL DIE FUNKTION VERAENDERT WERDEN ?":PRINT TAB(57)"J/N" <086>
410 GET E$:IF E$="N"THEN 590 <011>
420 IF E$<>"J"THEN 410 <025>
430 PRINT"CLR,BLACK"TAB(80)"BITTE DIE FUNKTION EINGEBEN ODER AENDERN" <252>
440 FOR I=0 TO 39:PRINT" ":NEXT:PRINT <184>
450 PRINT"WENN DIE FUNKTION IM DIVISOR DEN (SHIFT-SPACE)FAKTOR X ENTHAELT, SOLLTE DER GANZE " <188>
460 PRINT"DIVISOR IN(9SPACE)KLAMMERN GESETZT WERDEN.":PRINT <014>
470 FOR I=0 TO 39:PRINT" ":NEXT:PRINT <101>
480 X=5:Y=16:GOSUB 2370:PRINT"(WHITE)Y=(2SPACE)F$; <030>
490 PRINT TAB(243)"EINGABE IN UEBLICHER BASIC-SYNTAX <088>
500 X=7:GOSUB 2370:INPUT F$ <125>
510 PRINT"CLR"TAB(240)TAB(250)"(BLACK)MENT BITTE !" <165>
520 PRINT"(HOME,GREY 1)240F$="CHR$(34)F$CHR$(34)" <210>
530 PRINT"250DEFFNF(X)="F$" <208>
540 PRINT"280 XU="XU"(LEFT):XO="XO"(LEFT):YU="YU"(LEFT):YO="YO"(LEFT):OY="OY" <082>
550 PRINT"1390Y="F$":GOTO1410" <007>
560 PRINT"2260Y="F$":GOTO2280" <009>
570 PRINT"290 XN="XN"(LEFT):YN="YN:PRINT"SV="SV"(LEFT):BS="BS"(LEFT):AF="AF"(LEFT):GOTO220(2DOWN)" <134>
580 POKE 631,19:FOR I=632 TO 640:POKE I,13:NEXT:POKE 198,9:END <225>
590 PRINT"CLR,BLACK"TAB(120)"DIE PARAMETER FUER DIE DARSTELLUNG:" <207>
600 PRINT TAB(120)"UNTERSTER X-WERT:(SPACE,WHITE)"XU <140>
610 PRINT TAB(80)"(BLACK)OBERSTER(2SPACE)X-WERT:(SPACE,WHITE)"XO <216>
620 PRINT TAB(120)"(BLACK)UNTERSTER Y-WERT:(SPACE,WHITE)"YU <115>
630 PRINT TAB(80)"(BLACK)OBERSTER(2SPACE)Y-WERT:(SPACE,WHITE)"YO <242>
640 PRINT TAB(120)"(BLACK)SOLLEN DIE PARAMETER VERAENDERT WERDEN ?":PRINT TAB(17)"J/N" <066>
650 GET E$:IF E$="N"THEN 820 <059>
660 IF E$<>"J"THEN 650 <091>
670 PRINT"(WHITE)":SYS CL:BS=0:SV=0 <225>
680 X=16:Y=7:GOSUB 2370:INPUT XU <231>
690 X=16:Y=10:GOSUB 2370:INPUT XO <089>
700 XE=(XO-XU)/16:IF XE<=0 THEN 680 <149>
710 IF SGN(XU)=SGN(XO)THEN XN=80:GOTO 730 <060>
720 XN=ABS(XU)*25/XE+80 <098>
730 X=16:Y=14:GOSUB 2370:INPUT YU <250>
740 X=16:Y=17:GOSUB 2370:INPUT YO <175>
750 YE=(YO-YU)/16:IF YE<=0 THEN 730 <149>
760 REM ACHSENSCHNITT PUNKTE BERECHNEN <146>
770 IF SGN(YU)<>SGN(YO)THEN 800 <141>
780 IF YO<=0 THEN YN=200:OY=ABS(YO*25/YE)+200:GOTO 810 <216>
790 IF YU>=0 THEN YN=-200:OY=-200-YU*25/YE:GOTO 810 <084>
800 YN=ABS(YU)*25/YE-200:OY=YN <249>
810 GOTO 590 <152>
815 : <029>
820 REM HAUPTMENUE <196>
825 : <039>
830 PRINT"CLR,BLACK":FOR I=0 TO 39:PRINT" ":NEXT <140>
840 PRINT"(WHITE,2SPACE)Y="F$:PRINT"(2SPACE)IM BEREICH VON X="XU" BIS X="XO <118>
850 PRINT"(2SPACE)SKALENEINHEIT AUF DEM BILDSCHIRM: <199>
860 PRINT"(2SPACE)X-ACHSE "XE*2,"Y-ACHSE "YE*2 <022>
870 PRINT"(BLACK)":FOR I=0 TO 39:PRINT" ":NEXT <043>
880 PRINT"(BLACK)DIE AUSGABE ERFOLGT AUF DEM " <126>
890 IF AF=10 THEN PRINT"(RVSON,2SPACE)PLOTTER(2SPACE,RVOFF)":GOTO 910 <006>
900 PRINT"(RVSON)BILDSCHIRM(2SPACE,RVOFF)" <183>
910 PRINT"(WHITE)W(BLACK)ECHSEL DES AUSGABEGERAETES(11SPACE,WHITE)W(BLACK)" <184>
920 FOR I=0 TO 39:PRINT" ":NEXT <242>
930 PRINT TAB(51)"(WHITE)WELCHE AUFGABE ? <250>
940 PRINT TAB(40)"(WHITE)Z(LIG.GREEN)EICHNEN(2SPACE)DER(2SPACE)FUNKTION"TAB(38)"(WHITE)Z" <058>
950 PRINT TAB(40)"K(LIG.GREEN)URVENDISKUSSION AUSGEBEN"TAB(38)"(WHITE)K" <111>
960 PRINT TAB(40)"P(LIG.GREEN)ARAMETER AENDERN"TAB(38)"(WHITE)P" <060>
970 PRINT TAB(40)"F(LIG.GREEN)UNKTION(2SPACE)AENDERN"TAB(38)"(WHITE)F" <190>
980 PRINT TAB(40)"U(LIG.GREEN)MSCHALTEN AUF(2SPACE)GRAFIKBILDSCHIRM"TAB(38)"(WHITE)U" <086>
990 PRINT TAB(40)"L(LIG.GREEN)OESCHEN DES(2SPACE)GRAFIKBILDSCHIRMS"TAB(38)"(WHITE)L" <180>
1000 PRINT TAB(40)"H(LIG.GREEN)ARDCOPY DES GRAFIKBILDSCHIRMS"TAB(38)"(WHITE)H" <011>
1010 POKE 198,0:SYS 62255 <146>
1020 GET A$:IF A$<>"W"THEN 1050 <147>
1030 IF AF<>11 THEN AF=11:GOTO 820 <215>
1040 IF AF<>10 THEN AF=10:GOTO 820 <160>
1050 IF A$<>"Z"THEN 1080 <106>
1060 IF AF=10 THEN 1160 <003>
1070 SYS EIN+3:SYS FB,27:GOTO 2020 <079>
1080 IF A$="F"THEN 310 <132>
1090 IF A$="L"THEN SYS CL:BS=0:GOTO 1020 <020>
1100 IF A$="K"THEN PRINT"CLR":GOSUB 1480:GOTO 820 <047>
1110 IF A$="U"THEN SYS EIN+3:SYS FB,27:GOTO 2320 <246>
1120 IF A$="H"THEN SYS EIN+3:SYS FB,27:GOSUB 2520:SYS OF:GOTO 820 <229>
1130 IF A$<>"P"THEN 1020 <239>
1140 PRINT"CLR": <062>
1150 SYS CL:GOTO 590 <186>
1155 : <115>
1160 REM KREUZ PLOTTEN <190>
1165 : <125>
1170 OPEN 1,6,1:OPEN 2,6,2:OPEN 3,6,3:OPEN 10,6 <220>
1180 IF SV THEN 1330 <061>
1190 PRINT#3,0:PRINT#2,1 <153>
1200 PRINT#10:PRINT#1,"M";0;-440:PRINT#1,"M";0;-200:PRINT#10 <017>
1210 PRINT#1,"M";80;YN:FOR I=0 TO 14 STEP 2 <182>
1220 PRINT#1,"I":PRINT#1,"R";0;4:PRINT#1,"J";0;-4 <131>
1230 PRINT#1,"R";-12;-14 <225>
1240 PRINT#10,INT((XE*I+XU)*100+.5)/100; <070>
1250 PRINT#1,"M";80+I*25;YN:PRINT#1,"D";80+(I+2)*25;YN <243>
1260 NEXT:PRINT#1,"M";75+I*25;YN-4:PRINT#10,">"; <030>
1270 PRINT#1,"M";XN;-200 <116>
1280 FOR I=0 TO 14 STEP 2:PRINT#1,"I":PRINT#1,"R";4;0 <253>
1290 PRINT#1,"J";-4;0:PRINT#1,"R";-30;-4 <035>
1300 J=YU+INT((YE*100*I+.5)/100):IF J<>0 THEN PRINT#10,J; <178>
1310 PRINT#1,"M";XN;I*25-200:PRINT#1,"D";XN;(I+2)*25-200 <159>
1320 NEXT:PRINT#1,"M";XN-5;I*25-209:PRINT#3,1:PRINT#10,"↑"; <080>
1325 : <031>
1330 REM KURVE PLOTTEN <241>
1335 : <041>
1340 PRINT"CLR,BLACK"TAB(250)"ETWAS GEDULD BITTE":PRINT#2,SV+3 <179>
1350 E$="M":XW=XU:IF XU=0 THEN XW=1E-6 <209>
1360 GOSUB 2340 <230>
1370 J=(XO-XU)/400:FOR I=0 TO 400 <046>
1380 X=J*I+XW <074>
1390 Y=SIN(X)+SIN(X*2):GOTO 1410 <101>
1400 E$="M":GOTO 1440 <134>
1410 Y=Y/YE*25+OY <032>
1420 IF Y>210 OR Y<-210 THEN E$="M":GOTO 1440 <196>
1430 PRINT#1,E$;I+80;Y:E$="D" <253>

```

Listing 2. Das Hauptprogramm »Kudiplo 64«



```

1440 NEXT:GOSUB 2350 <057>
1450 PRINT#1,"M";0;180-SV*20:PRINT#3,1:PRI <127>
NT#10,"Y"="F$; <127>
1460 PRINT#1,"M";0;-250 <204>
1470 SV=SV+1:SYS 62255:GOTO 820 <039>
1480 REM KURVENDISKUSSION AUSGEBEN <017>
1490 OPEN 1,6,1:OPEN 2,6,2:OPEN 3,6,3:OPEN <042>
10,6:OPEN 11,3
1500 IF AF=10 THEN PRINT#1,"M";0;180-SV*25 <146>
:PRINT#3,0
1510 PRINT{CLR}FUNKTION:"":PRINT TAB(6)"Y=" <130>
"F$ <202>
1520 PRINT#AF <161>
1530 PRINT#AF,"KURVENDISKUSSION(2SPACE)VON <204>
X="XU"BIS X="X0:PRINT#AF <130>
1540 PRINT#AF,"(2SPACE)NULLSTELLEN:" <058>
1550 S1=XE/5:GOSUB 2340 <116>
1560 A=FN F(XU-1E-4) <103>
1570 FOR X=XU+S1 TO X0 STEP S1 <010>
1580 F=FN F(X) <150>
1590 IF SGN(F)=SGN(A) THEN 1720 <162>
1600 S=X-S1:Z=X:C=X-S1/2 <123>
1610 FC=FN F(C) <139>
1620 FZ=FN F(Z) <166>
1630 IF SGN(FC)<>SGN(FZ) THEN S=C:GOTO 1650 <047>
1640 Z=C <158>
1650 C=(S+Z)/2 <039>
1660 IF ABS(Z-S)>1E-6 THEN 1610 <099>
1670 FD=FN F1(C)
1680 IF ABS(FC)<1E-4 THEN 1710
1690 IF ABS(FD)>1E3 THEN PRINT#AF,"(2SPACE <096>
)SPRUNG BEI X="INT(C*1E4+.5)/1E4:GOTO <244>
1720 <141>
1700 GOTO 1610 <143>
1710 PRINT#AF,TAB(6)INT(C*1E4+.5)/1E4;"/0" <182>
,"F'=";INT((FD)*1E4+.5)/1E4 <028>
1720 A=F <006>
1730 NEXT X <049>
1740 PRINT#AF,"(2SPACE)EXTREMA:"XW=XU
1750 A=FN F1(XW) <252>
1760 FOR X=XU+S1 TO X0 STEP S1 <069>
1770 F=FN F1(X)
1780 IF SGN(F)=SGN(A) THEN 1940
1790 S=X-S1:Z=X:C=X-S1/2
1800 FC=FN F1(C)
1810 FZ=FN F1(Z)
1820 IF SGN(FC)<>SGN(FZ) THEN S=C:GOTO 1840
1830 Z=C
1840 C=(S+Z)/2
1850 IF ABS(Z-S)>1E-5 THEN 1800
1860 IF ABS(FC)<1E-2 THEN 1880
1870 GOTO 1950
1880 FD=FN F2(C)
1890 IF ABS(FD)<1E-5 THEN PRINT#AF,"(6SPAC <141>
E)SATTTEL";:GOTO 1920
1900 IF FD>0 THEN PRINT#AF,"(6SPACE)MIN.;" <182>
:GOTO 1920
1910 IF FD<0 THEN PRINT#AF,"(6SPACE)MAX.;" <028>
1920 FA=FN F(C):GOTO 1930
1930 PRINT#AF,TAB(7)INT(C*1E4+.5)/1E4;"/IN <006>
T(FA*1E4+.5)/1E4:GOTO 1950
1940 IF ABS(F)<1E-6 THEN C=X:GOTO 1890 <049>
1950 A=F:NEXT X:GOSUB 2350:POKE 198,0:IF A <252>
F<>10 THEN 2000 <069>
1960 PRINT#1,"M";0;-275
1970 PRINT TAB(15)"(RVSON,SPACE)FERTIG(SPA <121>
CE,RVOFF,DOWN)"
1980 PRINT" IN DAS GLEICHE ACHSENKREUZ KAN <248>
N KEINE"
1990 PRINT"(2SPACE)WEITERE FUNKTION GEPLOT <225>
TET WERDEN !":WAIT 198,1:GOTO 820
2000 PRINT TAB(10)"(RVSON)ENDE DER AUSGABE <134>
(RVOFF)":SYS 62255:WAIT 198,1:RETURN
2010 : <208>
2020 REM AUSGABE AUF BILDSCHIRM <115>
2030 : <228>
2040 REM Y-ACHSE-ZEICHNEN BS <040>
2050 YK=(200-YN)*.5:IF YK<0 THEN YK=0 <165>
2060 IF YK>199 THEN YK=199 <104>
2070 IF BS THEN 2230 <199>
2080 BS=1:XK=(XN-80)*.5+60 <083>
2090 FOR Y=0 TO 199:SYS AN,XK,Y:NEXT <152>
2100 UN=XK-2 <026>
2120 FOR I=0 TO 7 <157>
2130 FOR J=UN TO UN+5:SYS AN,J,I*25:NEXT J <233>
,I
2140 UN=YK-3:IF UN<0 THEN UN=0 <036>
2150 IF UN>5>199 THEN UN=194 <115>
2160 FOR X=60 TO 259:SYS AN,X,YK:NEXT <004>
2170 FOR I=0 TO 8:FOR J=UN TO UN+5 <179>
2180 SYS AN,I*25+60,J <058>
2190 NEXT J,I <229>
2200 : <144>
2210 REM KURVE ZEICHNEN BS <240>
2220 : <164>
2230 GOSUB 2340:XW=XU:IF XW=0 THEN XW=1E-6 <139>
2240 J=(X0-XU)/200:YK=100-OY/2 <128>
2250 FOR I=1 TO 200:X=J*I+XW <241>
2260 Y=SIN(X)+ SIN(X*2):GOTO 2280 <003>
2270 GOTO 2310 <010>
2280 Y=YK-Y/YE*12.5 <221>
2290 IF Y<0 OR Y>199 THEN 2310 <039>
2300 SYS AN,I+60,Y <176>
2310 NEXT:GOSUB 2350 <167>
2320 POKE 198,0:WAIT 198,1:SYS OF:GOTO 820 <140>
2330 REM UP FEHLERROUTINE EIN- AUS <107>
2340 POKE 768,23:POKE 769,193:RETURN <193>
2350 POKE 768,139:POKE 769,227:RETURN <117>
2360 REM UP CURSOR POSITIONIEREN <051>
2370 POKE 211,X:POKE 214,Y:SYS 58732:RETUR <151>
N <070>
2380 : <137>
2500 REM UP HARDCOPY DRUCKEN <200>
2510 : <101>
2520 SYS 62255 <215>
2530 REM EINSPRUNG IN DAS MP HARDCOPY: <244>
2540 SYS 49440,8192,3
2550 SYS 62255:SYS OF <105>
2555 REM HARDCOPY BESCHRIFTEN: <255>
2560 OPEN 1,4:PRINT#1:PRINT#1 <205>
2565 PRINT#1,"(4SPACE)FUNKTION: Y="F$ <118>
2570 PRINT#1,"(4SPACE)SKALENEINHEIT AUF DE <170>
R X-ACHSE:"XE*2 <188>
2580 PRINT#1,"(26SPACE)Y-ACHSE:"YE*2
2590 PRINT{CLR}"TAB(240)" SOLL DIE KURVEN <067>
DISKUSSION AUSGEDRUCKT
2600 PRINT TAB(55)"WERDEN ?":PRINT TAB(57) <152>
"J/N"
2610 GET A$:IF A$="N" THEN 2640 <181>
2620 IF A$<>"J" THEN 2610 <015>
2630 AF=1:GOSUB 1510:AF=11 <094>
2640 SYS 62255:RETURN <054>
5000 : <150>
5010 REM ERSTELLEN DES MP. FEINGRAFIK <201>
5020 : <170>
5030 FOR I=49152 TO 49429 <192>
5040 READ X:POKE I,X:NEXT <137>
5050 DATA 32,30,192,173,17,208,141,17,193, <125>
173,24,208,141,18,193,169,59,141,17
5060 DATA 208,169,24,141,24,208,162,16,76, <065>
57,192,160,0,162,32,132,253,134,254
5070 DATA 152,234,145,253,200,208,251,230, <184>
254,202,208,246,96,32,253,174,32,158
5080 DATA 183,160,0,169,4,132,253,133,254, <148>
138,162,4,145,253,200,208,251,230,254
5090 DATA 202,208,246,96,169,128,44,169,0, <084>
133,151,32,253,174,32,235,183,224,200
5100 DATA 176,238,165,21,201,1,144,8,208,2 <199>
30,165,20,201,64,176,224,138,74,74
5110 DATA 74,10,168,185,200,192,141,20,193 <039>
,185,201,192,141,21,193,138,41,7,24
5120 DATA 109,20,193,141,20,193,165,20,41, <013>
248,141,19,193,24,169,0,109,20,193
5130 DATA 133,253,169,32,109,21,193,133,25 <189>
4,24,165,253,109,19,193,133,253,165
5140 DATA 254,101,21,133,254,165,20,41,7,7 <180>
3,7,170,189,250,192,160,0,36,151,16
5150 DATA 5,73,255,49,253,44,17,253,145,25 <012>
3,96,0,0,64,1,128,2,192,3,0,5,64,6
5160 DATA 128,7,192,8,0,10,64,11,128,12,19 <056>
2,13,0,15,64,16,128,17,192,18,0,20
5170 DATA 64,21,128,22,192,23,0,25,64,26,1 <253>
28,27,192,28,0,30,1,2,4,8,16,32,64
5180 DATA 128,173,17,193,141,17,208,173,18 <237>
,193,141,24,208,76,68,229,0,0,0,0
5190 REM ERSTELLEN FEHLERROUTINE <020>
5200 FOR I=49431 TO 49439:READ X:POKE I,X: <189>
NEXT
5210 DATA 138,48,3,76,59,169,76,116,164 <171>
5220 RETURN <198>
5230 REM ENDE <187>

```

Listing 2. »Kudiplo 64« (Schluß)



programm : mp 801 -49525- c174 c2bf

```
c174 : 00 20 fd ae 20 9e b7 20 f0
c17c : c9 ff a2 1d 8e 74 c1 a9 78
c184 : 00 85 fb 85 ff a9 08 20 a4
c18c : d2 ff 20 e9 c1 a9 00 a0 4e
c194 : c3 85 b0 84 b1 a9 0d 20 b3
c19c : d2 ff a9 28 85 15 a9 80 86
c1a4 : 85 97 a9 00 85 14 a0 06 e7
c1ac : b1 b0 25 97 f0 07 a5 14 f8
c1b4 : 19 e2 c1 85 14 88 10 f0 07
c1bc : a5 14 09 80 20 d2 ff 46 e3
c1c4 : 97 90 df a5 b0 69 06 85 c9
c1cc : b0 90 02 e6 b1 c6 15 d0 69
c1d4 : cd ce 74 c1 d0 b4 a9 0d d1
c1dc : 20 d2 ff 4c cc ff 01 02 c4
c1e4 : 04 08 10 20 40 a0 27 84 a3
c1ec : fc a9 00 85 f8 a2 08 0a 46
c1f4 : 26 f8 06 fc 90 07 18 69 2c
c1fc : 07 90 02 e6 f8 ca d0 ef b2
c204 : 85 f7 18 a5 ff 65 f7 85 56
c20c : f7 a9 c3 65 f8 85 f8 a9 68
c214 : 00 85 fa 98 c9 20 30 02 0b
c21c : e6 fa 0a 0a 0a 85 f9 18 28
c224 : a5 fb 65 f9 85 f9 a9 00 2e
c22c : 65 fa 85 fa 18 a9 20 65 e9
c234 : fa 85 fa a5 fb 4a 4a 4a 34
c23c : 85 fc 85 fd a9 00 85 fe 0f
c244 : a2 08 0a 26 fe 06 fd 90 6b
c24c : 07 18 69 38 90 02 e6 fe 73
c254 : ca d0 ef 85 fd 18 a5 fc 64
c25c : 65 fe 85 fe 18 a5 fd 65 f3
c264 : f9 85 f9 a5 fe 65 fa 85 65
c26c : fa a2 00 a5 01 85 02 a9 04
c274 : 36 85 01 a1 f9 81 f7 a5 b8
c27c : 02 85 01 88 30 03 4c eb b6
c284 : c1 a5 fb c9 c7 f0 12 e6 6a
c28c : fb e6 ff a5 ff c9 07 f0 fb
c294 : 03 4c e9 c1 a9 00 85 ff 21
c29c : 60 a9 c3 85 f8 a9 04 85 6a
c2a4 : f7 a2 28 a9 00 a0 02 91 5c
c2ac : f7 88 10 fb a5 f7 18 b8
c2b4 : 07 85 f7 90 02 e6 f8 ca 5f
c2bc : d0 e9 60 00 ff 00 ff 00 99
```

Listing 3.  
Hardcopy-Modul für MPS 801/803

programm : mp-802 -49440- c120 c453

```
c120 : 20 48 c1 e0 03 b0 28 86 54
c128 : fb 20 48 c1 e0 02 b0 1f 9d
c130 : 86 fc a0 00 84 fd a4 fb 1f
c138 : c0 02 f0 16 20 48 c1 e0 05
c140 : 29 b0 0c 86 fd 4c 52 c1 a4
c148 : 18 20 fd ae 4c 9e b7 4c f7
c150 : 48 b2 ad 02 dd 09 03 8d ea
c158 : 02 dd 20 e7 ff a9 04 a2 f0
c160 : 04 a0 00 20 b4 c1 a9 05 c2
c168 : a2 04 a0 05 20 b4 c1 a9 d7
c170 : 06 a2 04 a0 06 20 b4 c1 94
c178 : a2 06 20 c9 ff a9 15 20 40
c180 : d2 ff a9 0d 20 d2 ff 20 37
c188 : cc ff a9 00 85 fe 85 72 09
c190 : ad 00 dd 49 ff 29 03 18 63
c198 : 6a 6a 6a 85 ff ad 11 d0 d6
c1a0 : 29 20 c9 20 d0 19 ad 18 0c
c1a8 : d0 29 08 0a 0a 05 ff 85 24
c1b0 : ff 4c c2 c1 20 ba ff a9 e9
c1b8 : 00 20 bd ff 4c c0 ff 4c 9b
c1c0 : 3e c2 a5 fb c9 02 f0 24 01
c1c8 : a9 00 85 71 20 e1 ff f0 f4
c1d0 : 18 20 b2 c2 f0 06 20 0b d3
c1d8 : c3 20 25 c3 20 47 c3 d0 5a
c1e0 : eb 20 59 c3 20 66 c3 d0 90
c1e8 : df 4c 8b c2 a5 ff 48 a5 ef
c1f0 : fe 48 a9 00 85 71 20 e1 a5
c1f8 : ff f0 40 20 b2 c2 f0 09 9b
c200 : 20 91 c3 20 0b c3 20 6d 08
c208 : c3 20 47 c3 d0 e8 20 59 ad
c210 : c3 68 85 fe 68 85 ff a9 4e
c218 : 00 85 71 20 e1 ff f0 1b 53
c220 : 20 b2 c2 f0 09 20 bc c3 74
c228 : 20 0b c3 20 6d c3 20 47 c7
c230 : c3 d0 e8 20 59 c3 20 66 9a
c238 : c3 d0 b1 4c 8b c2 ad 18 0f
```

```
c240 : d0 29 f0 4a 4a 05 ff 85 02
c248 : ff a2 06 20 c9 ff a9 18 91
c250 : 20 d2 ff a9 0d 20 d2 ff 2b
c258 : 20 cc ff a2 04 20 c9 ff 9b
c260 : a2 19 20 e1 ff f0 24 20 2b
c268 : ff c3 a0 00 b1 fe 20 2f 63
c270 : c4 20 d2 ff c8 c0 28 d0 ce
c278 : f3 a9 0d 20 d2 ff 98 18 47
c280 : 65 fe 85 fe 90 02 e6 ff 5a
c288 : ca d0 d7 20 cc ff a2 06 18
c290 : 20 c9 ff a9 24 20 d2 ff 58
c298 : a9 0d 20 d2 ff 20 cc ff 5e
c2a0 : a2 06 20 c3 ff a9 05 20 67
c2a8 : c3 ff a9 04 20 c3 ff 4c 0e
c2b0 : e7 ff 78 a9 34 85 01 a9 b1
c2b8 : 00 aa 9d 34 03 e8 e0 08 06
c2c0 : d0 f8 a9 80 85 02 a0 00 72
c2c8 : b1 fe a2 00 0a 90 0a 48 7f
c2d0 : bd 34 03 05 02 9d 34 03 ed
c2d8 : 68 e8 e0 08 d0 ee 46 02 8f
c2e0 : c8 c0 08 d0 e3 a9 37 85 8f
c2e8 : 01 58 a5 fc f0 0f a2 00 30
c2f0 : bd 34 03 49 ff 9d 34 03 75
c2f8 : e8 e0 08 d0 f3 a9 00 aa 4e
c300 : dd 34 03 d0 05 e8 e0 08 fd
c308 : d0 f6 60 a2 05 20 c9 ff 38
c310 : a0 00 b9 34 03 20 d2 ff 22
c318 : c8 c0 08 d0 f5 a9 0d 20 7e
c320 : d2 ff 4c cc ff a2 04 20 04
c328 : c9 ff 18 a5 fd 65 71 aa d2
c330 : f0 08 a9 20 20 d2 ff ca c1
c338 : d0 fa a9 fe 20 d2 ff a9 bb
c340 : 8d 20 d2 ff 4c cc ff 18 ed
c348 : a5 fe 69 08 85 fe 90 02 5e
c350 : e6 ff e6 71 a5 71 c9 28 7b
c358 : 60 a2 04 20 c9 ff a9 0d 6c
c360 : 20 d2 ff 4c cc ff a6 72 c0
c368 : a5 72 c9 19 60 a2 04 20 47
c370 : c9 ff a9 0e 20 d2 ff a5 49
c378 : 71 aa f0 08 a9 20 20 d2 3d
c380 : ff ca d0 fa a9 fe 20 d2 30
c388 : ff a9 8d 20 d2 ff 4c cc bb
c390 : ff 20 f2 c3 a2 00 a9 c0 27
c398 : 85 02 b9 34 03 18 0a 90 4d
c3a0 : 0a 48 a5 02 19 40 03 99 4b
c3a8 : 40 03 68 46 02 46 02 e8 79
c3b0 : e0 04 d0 e9 c8 c0 08 d0 58
c3b8 : db 4c e4 c3 20 f2 c3 a2 59
c3c0 : 00 a9 03 85 02 b9 34 03 cb
c3c8 : 18 4a 90 0a 48 a5 02 19 57
c3d0 : 40 03 99 40 03 68 06 02 90
c3d8 : 06 02 e8 e0 04 d0 e9 c8 35
c3e0 : c0 08 d0 db a0 00 b9 40 c5
c3e8 : 03 99 34 03 c8 c0 08 d0 7a
c3f0 : f5 60 a9 00 aa 9d 40 03 1e
c3f8 : e8 e0 08 d0 f8 a8 60 a5 0e
c400 : fd f0 09 a8 a9 20 20 d2 8e
c408 : ff 88 d0 fa ad 18 d0 29 10
c410 : 02 c9 02 d0 05 a9 11 20 b4
c418 : d2 ff a5 fb c9 02 d0 05 cd
c420 : a9 0e 20 d2 ff a5 fc f0 36
c428 : 05 a9 12 20 d2 ff 60 29 8b
c430 : 7f 48 29 20 d0 0a 68 48 b1
c438 : 29 40 d0 0c 68 09 40 60 c8
c440 : 68 48 29 40 d0 06 68 60 be
c448 : 68 09 20 60 68 29 3f 09 28
c450 : 80 60 00 ff 00 ff 00 ff 00
```

Listing 4.  
Hardcopy-Modul für MPS 802

programm : hc epson 49440 c120 c330

```
c120 : 20 fd ae 20 8a ad 20 9b bc
c128 : bc a5 65 f0 03 4c e3 a8 a2
c130 : a5 64 aa 29 10 d0 f6 8e 58
c138 : 78 c1 20 fd ae 20 9e b7 2e
c140 : e0 04 30 03 4c ae b3 86 a5
c148 : aa 8a 29 80 30 f6 4c 55 28
c150 : c1 ea ea ea ea a9 00 85 a5
c158 : b7 85 a9 a9 01 a2 04 a0 e8
c160 : 04 20 ba ff 20 c0 ff a2 70
c168 : 01 20 c9 ff a2 06 bd ed 19
c170 : c2 20 d2 ff ca 10 f7 a9 57
c178 : 20 85 fc a9 00 85 fb 18 1b
c180 : 69 40 85 fd a9 05 fc 69 1f 50
c188 : 85 fe a5 aa c9 02 10 05 42
c190 : a9 09 20 d2 ff a2 04 a5 91
c198 : aa c9 02 10 0b bd e3 c2 5d
c1a0 : 20 d2 ff ca 10 f7 30 09 16
c1a8 : bd e8 c2 20 d2 ff ca 10 06
c1b0 : f7 a2 00 86 ff 20 18 c2 b0
c1b8 : a6 ff a5 fb 18 69 08 85 3f
c1c0 : fb a5 fc 69 00 85 fc e8 ec
c1c8 : e0 28 d0 e7 20 cc ff a2 9b
c1d0 : 01 20 c9 ff a9 0a 20 d2 65
c1d8 : ff a5 aa c9 02 30 16 a6 d5
c1e0 : a9 d0 12 e6 a9 38 a5 fb 3e
c1e8 : e9 40 85 fb a5 fc e9 01 be
c1f0 : 85 fc 4c 8a c1 a9 00 85 cc
c1f8 : a9 a5 fc c5 fe d0 8b a5 5b
c200 : fb c5 fd d0 85 a2 06 bd 78
c208 : f4 c2 20 d2 ff ca 10 f7 46
c210 : 20 cc ff a9 01 4c c3 ff 4d
c218 : a5 01 48 78 a9 34 85 01 b3
c220 : a0 07 b1 fb 99 38 c3 a9 ed
c228 : 00 99 30 c3 88 10 f3 68 23
c230 : 85 01 58 20 52 c2 a0 07 1c
c238 : a5 aa c9 02 10 0a b9 30 7e
c240 : c3 20 d2 c2 88 10 f7 60 ca
c248 : b9 30 c3 20 88 c2 88 10 ef
c250 : f7 60 a2 07 a0 07 b9 38 9a
c258 : c3 29 80 20 78 c2 18 7d cd
c260 : 30 c3 9d 30 c3 88 10 ee 7e
c268 : a0 07 b9 38 c3 0a 99 38 65
c270 : c3 88 10 f6 ca 10 d0 60 c0
c278 : 85 02 98 c0 00 f0 05 46 65
c280 : 02 88 10 f7 a8 a5 02 60 4a
c288 : 85 a8 98 48 a5 a9 f0 07 0a
c290 : a0 04 06 a8 88 d0 fb a0 09
c298 : 00 84 a7 a5 a8 29 80 20 8f
c2a0 : c6 c2 a5 a8 29 40 20 c5 e6
c2a8 : c2 a5 a8 29 20 4a 20 c5 ec
c2b0 : c2 a5 a8 29 10 4a 20 51
c2b8 : c5 c2 48 20 d2 c2 68 20 1a
c2c0 : d2 c2 68 a8 60 4a 48 20 df
c2c8 : cc c2 68 4a 18 65 a7 85 af
c2d0 : a7 60 48 a5 aa 29 01 f0 48
c2d8 : 04 68 4c d2 ff 68 49 ff e6
c2e0 : 4c d2 ff 01 40 00 2a 1b 98
c2e8 : 02 80 04 2a 1b 00 0d 4a df
c2f0 : 1b 17 33 1b 0a 0a 0a 0a f4
c2f8 : 0a 32 1b 0d 48 41 52 4a e4
c300 : 43 4f 50 59 20 45 50 53 3e
c308 : 4f 4e 0d 0d 28 43 29 20 e5
c310 : 20 4a 55 4e 49 20 31 39 41
c318 : 38 34 20 42 59 0d 46 52 76
c320 : 41 4e 4b 20 4c 4f 4e 43 5e
c328 : 5a 45 57 53 4b 49 0d 00 98
```

Listing 5. Hardcopy-Modul für  
Epson- und Kompatiblen, die über  
ein Hardware-Interface verfügen

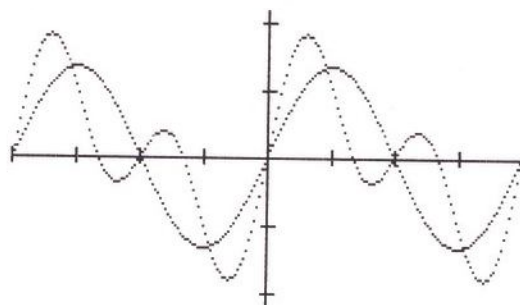


Bild 3. Graphen übereinanderzulegen ist bei »Kudiplo 64« kein Problem