

Formeln perfekt gedruckt

Endlich ist es möglich, mit dem Epson FX-80 mathematische Sonderzeichen zu drucken.

Mit diesem Programm können mathematische Formeln in korrekter Schreibweise zu Papier gebracht werden. Es ist lauffähig auf dem Commodore 64 mit Epson-Drucker FX-80 und Görlitz-Interface.

Das Programm beinhaltet folgende Funktionen:

1. Umwandlung des Basic-Zeichens »/« in einen echten Bruch (siehe Bild 1, Beispiel 1).
2. Umwandlung des Basic-Zeichens »^« in echte Potenzschreibweise (siehe Bild 1, Beispiel 2).
3. Umwandlung der Basic-Funktion »EXP(X)« in echte Exponentialschreibweise (siehe Bild 1, Beispiel 3).
4. Umwandlung der Basic-Funktion »SQR(X)« in echte Wurzelschreibweise (siehe Bild 1, Beispiel 4).
5. Mischung von Bruch-, Wurzel-, Exponential- und Potenzschreibweise (siehe Bild 1, Beispiel 5 bis 18).
6. Beachtung der Klammerregeln (siehe Bild 1, Beispiel 8 bis 12).
7. Ausgabe des Bruchstrichs exakt auf der Höhe der ganzrationalen Funktionsterme.
8. Einbindung in andere Programme ohne weiteres möglich, es muß nur die Funktion und die Druckposition übergeben werden.
9. Nach Ende des Druckvorgangs befindet sich der Druckkopf auf der gleichen Höhe wie zu Beginn, genau hinter der ausgedruckten Funktion. Es können also in einer Reihe ohne Probleme mehrere Funktionen ausgegeben werden.

Soweit eine kurze Übersicht über die Fähigkeiten des Programms. Kommen wir nun zu einer Beschreibung des Programmaufbaus (Tabelle 1).

In den Zeilen 120 bis 1150 befindet sich ein Beispielprogramm. Es bewirkt einen Ausdruck der Beispiele aus Bild 1.

Die Funktionen werden definiert und in G\$(1) bis G\$(18) festgehalten. In der sich anschließenden Schleife (Zeilen 1040 bis 1130) werden nun nacheinander die Funktionen einmal in Basic-Schreibweise und durch den Aufruf des Unterprogramms (Zeile 1120) in exakter Schreibweise ausgegeben. Vor dem Aufruf des Unterprogramms werden in den beiden Variablen BB und F\$ die zu übergebenden Informationen definiert (siehe Tabelle 2). Zum einen ist das der Abstand vom linken Rand (hier 55) und zum anderen die Funktion selber (hier von G\$(1) bis G\$(18)).

Das Beispielprogramm soll nur einen kurzen Überblick über die vielfältigen Möglichkeiten von »Formel-Druck« geben und demonstrieren, wie die vom Programm benötigten Informationen zu übergeben sind. Wichtig ist in diesem Fall auch Zeile 120. In F\$(..) werden im Programm später die einzelnen Terme der zu druckenden Funktion abgelegt. Ist eine Funktion sehr lang, kann es leicht zu einer größeren Anzahl an Einzeltermen als 11 kommen. Um allen Eventualitäten vorzubeugen, ist es besser, F\$ gleich genügend groß zu dimensionieren. Hier wurde der Wert 50 gewählt, aber auch eine kleinere Zahl reicht meistens aus und kann vom Anwender nach eigenem Willen eingesetzt werden.

Ab Zeile 50000 beginnt nun das eigentliche Programm, die Routine zum Umwandeln der Basic-Funktionen mit sich anschließendem Ausdruck.

In Zeile 50170 ist zunächst einmal das sehr häufig benutzte Unterprogramm zum Auslesen eines Zeichens (in T\$) aus der Funktion (FU\$) angelegt. In den Zeilen bis 50400 werden nun die nötigen Anfangsbedingungen eingestellt. Das ist erstens in Zeile 50180 die Festlegung des Zeichensatzes für den Drucker (Groß-/Kleinschrift mit Zeilenabstand von sieben Punkten), in der für das Görlitz-Interface typischen Form. Zweitens die Definition der Sonderzeichen zum Wurzelausdruck (das »&« wird zum Strich über den Zeichen und das »%« zum Wurzelzeichen). Schließlich werden noch die benötigten Variablen festgelegt und der Fettdruck eingeschaltet.

In den Zeilen 50420 bis 50720 werden die beiden Basic-Befehlsbegriffe EXP und SQR aus der Funktion eliminiert und durch für das Programm später verständliche Befehle ersetzt (Zeile 50550 und 50710). Durch die Verminderung von L wird die sich verkürzende Funktionslänge berücksichtigt.

Anschließend folgt der Test auf gebrochenrationale Funktion (Zeile 50780 bis 50850). Tritt in der zu druckenden Funktion ein Divisionszeichen auf, wird in Zeile 50980 verzweigt und die Funktion in ganzrationale und gebrochenrationale Terme zerlegt. Zu diesem Zweck werden zum einen die vor dem Bruchstrich (Zeile 50980 bis 51070) und zum anderen die hinter dem Bruchstrich (Zeile 51080 bis 51180) auftretenden Zeichen betrachtet. Als Abbruchkriterium gilt jeweils das erste »+«, »-« oder »*«-Zeichen, das nicht mehr zum Zähler oder Nenner gehört. In den Zeilen 51190 bis 51260 findet dann die Zuweisung der entsprechenden Einzelelemente in F\$(SC) statt. Hierbei wird SC bei jedem neu hinzukommenden Term um eins erhöht. Nun wird in Zeile 51260 wieder nach 50780 zurückgesprungen und der restliche Funktionsteil untersucht. Das geschieht so lange, bis alle Divisionszeichen abgearbeitet sind. Dann wird der restliche Teil in F\$(SC) abgelegt und zur Hauptschleife des Programms zurückgekehrt (Zeile 50910 bis 50920).

Diese Schleife beginnt in Zeile 51320. Mit jedem Durchlauf der Schleife wird ein in F\$(SC) abgelegter Term aufgerufen, die jeweilige Druckposition festgelegt und der Fettdruck gesetzt.

Jeder einzelne Term wird in den Zeilen 51450 bis 51530 auf gebrochenrationale Funktion geprüft. Liegt eine vor, muß diese in den Zeilen 51650 bis 51720 in Zähler und Nenner zerlegt werden. Während dieser Prozedur werden auch gleich die überflüssigen Klammern entfernt (Zeile 51680 und Zeile 51720). Handelt es sich um einen ganzrationalen Funktionsteil, wird dieser in Zeile 51590 im Zähler abgelegt und der Nenner für spätere Kontrollen mit einem Leerstring belegt.

Um hinterher beim Ausdruck ein exaktes Druckbild zu erhalten (Bruchstrich mit der richtigen Länge und Zähler und Nenner zentriert übereinander) muß die Verkürzung des Druckbildes durch Potenzausdruck und Wegfall von einigen Zeichen durch die Eliminierung von SQR berücksichtigt werden. Das Ausmaß der Verkürzung wird in den Zeilen 51780 bis 52020 berechnet. Bei jeder auftretenden Potenz verkürzt sich die Länge des Ausdrucks um 0,5 und durch Wegfall des Zeichens »^« um eine Druckposition. Dies wird jeweils für Zähler und Nenner getrennt in Zeile 51970 beziehungsweise 51980 festgehalten.

Die Verkürzung durch den Wegfall der Klammern beim Wurzelausdruck wird jeweils in Zeile 52010 beziehungsweise 52020 berücksichtigt.

Die erhaltene Gesamtverkürzung ist in WO beziehungsweise WU enthalten. Diese wird beim Umwandeln von Zähler und Nenner auf die gleiche Länge (Zeile 52030 bis 52050) mit einberechnet. Dadurch wird eine ordentliche Bruchschreibweise gewährleistet.

Ab Zeile 52110 beginnt die Druckroutine. Als erstes wird der Zähler jedes einzelnen Terms ausgegeben. Hierbei wird ein ganzrationaler Funktionsteil als Zähler mit dem Nenner als Leerstring betrachtet. Handelt es sich um einen gebrochenra-

120 - 1150	Beispielprogramm
50180 - 50400	Einstellung der Grundbedingungen; Definition der Sonderzeichen für den Wurzelausdruck
50460 - 50560	Umwandlung der Basic-Funktion EXP in die später zum Ausdruck benötigte Form
50620 - 50720	Umwandlung der Basic-Funktion SQR in die später zum Ausdruck benötigte Form
50780 - 50920	Test auf gebrochenrationale Funktion zur Faktorzerlegung
50980 - 51260	Zerlegung in ganzrationale und gebrochenrationale Funktionsterme
51320 - 51390	Schleife zum Ausdruck der einzelnen Terme
51450 - 51530	Test auf gebrochenrationale Funktion im Term
51590	Einstellen der Bedingungen für ganzrationalen Term
51650 - 51720	Zerlegung der gebrochenrationalen Funktion in Zähler und Nenner
51780 - 52050	Berechnung der Verkürzung von Zähler und Nenner durch Potenz- und Wurzelausdruck
52110 - 52230	Zähler drucken
52280 - 52360	Bruchstrich drucken
52420 - 52520	Nenner drucken
52580 - 52850	Potenzausdruck
52910 - 53090	Wurzelausdruck
53150 - 53170	Ende

Tabelle 1. Programmbeschreibung »Formeldruck«

F\$	Funktion, muß vom Hauptprogramm übergeben werden und liegt hinterher unverändert vor.
BB	Abstand vom linken Rand, muß vom Hauptprogramm übergeben werden und enthält hinterher die Position des Funktionendes.
T\$	Einzelne Zeichen der Funktion
FU\$	Funktion während der Bearbeitung
F\$(SC)	Funktionsterme nach der Zerlegung
SC	Anzahl der Funktionsterme
L	Länge der Funktion
E\$	Vergleichsvariable für EXP und SQR
WR	Zeichenzahl im Zähler (bei der Zerlegung)
WV	Zeichenzahl im Nenner (bei der Zerlegung)
KL,EK	Anzahl der offenen Klammerpaare
LO	Länge des Zählers
LU	Länge des Nenners
OB\$	Zähler
UB\$	Nenner
Z	Markierung für Zähler (Z = 1) oder Nenner (Z = 2)
WO	Stellenverkürzung für den Zähler durch Potenz- und Wurzelausdruck
WU	Stellenverkürzung für den Nenner durch Potenz- und Wurzelausdruck
AA	Bruchstrichlänge
M	Stellenverkürzung für ganzrationale Funktion durch Potenz- und Wurzelausdruck
WW	Markierung für Wurzelausdruck
WM	Stellenverkürzung bei Wurzelausdruck
E;G;I;J;O;Q;R;T;U;Y ' Zählvariablen	

Tabelle 2. Variablenliste »Formeldruck«

tionalen Funktionsteil, wird in Zeile 52130 das Papier um eine Position rückwärts transportiert, um später den Bruchstrich auf Höhe der ganzrationalen Funktion ausgeben zu können. Zum Ausdruck wird jedes Zeichen des Zählers untersucht, ob es sich um ein Potenz- oder Wurzelsymbol handelt. Ist dies der Fall, werden die entsprechenden Routinen zum Potenz- beziehungsweise Wurzelausdruck ausgeführt. Alle anderen Zeichen werden sofort gedruckt.

Handelt es sich beim ausgegebenen Term um eine ganzrationale Funktion, wird ein Rückwärtstransport des Papiers von einer Zeile durchgeführt und das Ende des Terms in BB festgehalten, damit die nächsten Funktionsteile direkt im Anschluß gedruckt werden können.

Ansonsten kommt es zur Ausgabe des Bruchstrichs (Zeile 52280 bis 52360). Die Länge des Bruchstrichs wird in AA festgehalten und aus den oben genannten Verkürzungswerten WO und WU und der Länge des Zählers und Nenners berechnet (Zeile 52300 bis 52310).

Als letztes wird dann der Nenner ausgedruckt. Dies erfolgt auf die gleiche Weise wie beim Zähler. Auch hier wird am Ende ein Rücktransport des Papiers durchgeführt. Das Ende eines gebrochenrationalen Funktionsteils ergibt sich aus der Länge des Bruchstrichs und wird in BB gespeichert.

In den Zeilen 52580 bis 53090 stehen die beiden Unterprogramme zum Potenz- beziehungsweise Wurzelausdruck. Die Potenzausdruckroutine beginnt in Zeile 52580. Es wird die Superscript- und die Schmalschrift eingestellt. Dann wird jedes dem Potenzsymbol folgende Zeichen überprüft, ob es noch im Exponenten steht oder nicht. Als Abbruchkriterium gelten die gängigen mathematischen Kriterien (Zeilen 52650 bis 52705). In den Zeilen 52720 bis 52750 wird überprüft, ob die Potenz unter der Wurzel steht, in diesem Fall ist WW = 1, und der entsprechende Wurzelstrich wird ausgegeben. Nach Abarbeitung aller in Frage kommenden Zeichen wird wieder die Normalschrift und der Fettdruck eingeschaltet und zurück ins Hauptprogramm gesprungen (Zeile 52810 bis 52850). Die Variable M (Zeile 52760) dient zur Berechnung der Verkürzung des Terms durch den Potenzausdruck und wird bei ganzrationalen Funktionen berücksichtigt.

In der Wurzelausdruckroutine läuft im Prinzip das gleiche ab. Sie beginnt in Zeile 52910 und druckt zuerst das Wurzelsymbol und über alle folgenden Zeichen den Wurzelstrich. Zur Ausgabe dieses Strichs wird der Druckkopf jeweils um ein Zeichen zurück und einen Matrixpunkt nach oben bewegt und anschließend das Sonderzeichen ausgegeben (Zeile 53020 bis 53060).

Den Abschluß des Programms bilden die Zeilen 53150 bis 53170. Hier wird der Drucker normiert, das heißt in den Einschaltzustand zurückversetzt, alle offenen Kanäle geschlossen und der Epson-Modus mit automatischem Zeilenvorschub eingestellt.

(Patrick Bödeker/rg)

Beispiel 1 :	1/X	$\frac{1}{x}$
Beispiel 2 :	X^2	x^2
Beispiel 3 :	EXP(X)	$e^{(x)}$
Beispiel 4 :	SQR(X)	\sqrt{x}
Beispiel 5 :	SQR(EXP(X))	$\sqrt{e^{(x)}}$
Beispiel 6 :	EXP(SQR(X))	$e^{(\sqrt{x})}$
Beispiel 7 :	SQR(X^(3*X+4))	$\sqrt{x^{(3*x+4)}}$
Beispiel 8 :	1/(7*X^6+3*X^2)	$\frac{1}{7*x^6+3*x^2}$
Beispiel 9 :	(3*X^2-2*X+4)/(5*X^3+2*X-12)	$\frac{3*x^2-2*x+4}{5*x^3+2*x-12}$
Beispiel 10 :	3*X^2-2*X+4/(5*X^3+2*X-12)	$\frac{3*x^2-2*x+4}{5*x^3+2*x-12}$
Beispiel 11 :	(3*X^2-2*X+4)/5*X^3+2*X-12	$\frac{3*x^2-2*x+4}{5} * x^3+2*x-12$
Beispiel 12 :	3*X^2-2*X+4/5*X^3+2*X-12	$3*x^2-2*x+\frac{4}{5} * x^3+2*x-12$
Beispiel 13 :	(3*X^(7*X+4))/(2*X^2-7*X+2)	$\frac{3*x^{(7*x+4)}}{2*x^2-7*x+2}$
Beispiel 14 :	EXP(X)+SQR(X^4+X^3+X^2)/7*X^3+14	$e^{(x)} + \frac{\sqrt{x^4+x^3+x^2}}{7} * x^3+14$
Beispiel 15 :	(X^SQR(3*X+4)+SQR(X^4+3))/7	$\frac{x^{\sqrt{3*x+4}} + \sqrt{x^4+3}}{7}$
Beispiel 16 :	EXP(X)/SQR(X^3+4*X)+SQR(3*X)-1/X^2	$\frac{e^{(x)}}{\sqrt{x^3+4*x}} + \sqrt{3*x} - \frac{1}{x^2}$
Beispiel 17 :	3/4*(7*X^2-3*X)+(7*X^2)/(14*X^3)	$\frac{3}{4} * (7*x^2-3*x) + \frac{7*x^2}{14*x^3}$
Beispiel 18 :	SQR(X^23-4)+1/(3*X)-SQR(2*X^3)+1/X	$\sqrt{x^{23}-4} + \frac{1}{3*x} - \sqrt{2*x^3} + \frac{1}{x}$

Bild 1. Druckbeispiele »Formeldruck« (verkleinert)

```

10 REM ***** <060>
20 REM * * <069>
30 REM * FORMEL-DRUCK * <085>
40 REM * * <089>
50 REM * 1985 BY PATRICK BOEDEKER * <160>
60 REM * NEUSTR. 11 * <230>
70 REM * 4350 RECKLINGHAUSEN * <169>
80 REM * * <129>
90 REM ***** <140>
100 : <076>
110 : <086>
120 DIM F$(50) <153>
130 DIM G$(18) <174>
140 G$(1)="1/X" <057>
150 G$(2)="X^2" <061>
160 G$(3)="EXP(X)" <224>
170 G$(4)="SQR(X)" <026>
180 G$(5)="SQR(EXP(X))" <171>
190 G$(6)="EXP(SQR(X))" <198>
200 G$(7)="SQR(X^(3*X+4))" <236>
210 G$(8)="1/(7*X^6+3*X^2)" <245>
220 G$(9)="(3*X^2-2*X+4)/(5*X^3+2*X-12)" <224>
230 G$(10)="3*X^2-2*X+4/(5*X^3+2*X-12)" <089>
240 G$(11)="(3*X^2-2*X+4)/5*X^3+2*X-12" <148>
250 G$(12)="3*X^2-2*X+4/5*X^3+2*X-12" <185>
260 G$(13)="(3*X^(7*X+4))/(2*X^2-7*X+2)" <085>
270 G$(14)="EXP(X)+SQR(X^4+X^3+X^2)/7*X^3+14" <222>
280 G$(15)="(X^2+SQR(3*X+4)+SQR(X^4+3))/7" <222>
290 G$(16)="EXP(X)/SQR(X^3+4*X)+SQR(3*X)-1/X^2" <220>
300 G$(17)="3/4*(7*X^2-3*X)+(7*X^2)/(14*X^3)" <110>
310 G$(18)="SQR(X^23-4)+1/(3+X)-SQR(2*X^3)+1/X" <010>
1000 OPEN 1,4,8 <100>
1010 PRINT#1,"(30SPACE)BASIC(20SPACE)"; <207>
1020 PRINT#1,"(4SPACE)FORMEL-DRUCK" <135>
1030 PRINT#1:CLOSE 1 <252>
1040 FOR A=1 TO 18 <114>
1050 OPEN 1,4 <113>
1060 PRINT#1:PRINT#1 <025>
1070 PRINT#1,CHR$(27)" T" <211>
1080 PRINT#1,"(2SPACE)BEISPIEL";A;" : (3SPACE)"; <152>
1090 PRINT#1,CHR$(27)" G"; <230>
1100 PRINT#1,G$(A); <133>
1110 CLOSE 1 <105>
1120 BB=55:F$=G$(A):GOSUB 50000 <058>
1130 NEXT A <134>
1140 OPEN 1,4,4:PRINT#1,CHR$(12):CLOSE 1 <014>
1150 END <136>
1160 : <120>
1170 : <130>
50000 REM ***** <227>
50010 REM * * <018>
50020 REM * AUSGABE VON MATHEMATI- * <254>
50030 REM * SCHEN FORMELN IN BRUCH-, * <153>
50040 REM * WURZEL- UND POTENZ- * <208>
50050 REM * SCHREIBWEISE AUF DEN * <202>
50060 REM * DRUCKER FX-80 MIT * <071>
50070 REM * GOERLITZ INTERFACE. * <056>
50080 REM * * <088>
50090 REM * DIE FUNKTION MUSS IN F$, * <158>
50100 REM * DER ABSTAND VOM LINKEN * <085>
50110 REM * RAND IN BB UEBERGEHEN * <179>
50120 REM * WERDEN * <058>
50130 REM ***** <101>
50140 : <075>
50150 : <085>
50160 GOTO 50180 <149>
50170 T$=MID$(FU$,T,1):RETURN <112>
50180 OPEN 1,4:OPEN 2,4,10,"7" <164>
50230 : <167>
50240 REM ***** <216>
50250 REM * ZEICHENDEFINITION * <029>
50260 REM ***** <236>
50270 : <207>
50280 PRINT#1,CHR$(27);": ";CHR$(0);CHR$(0) <225>
;CHR$(0);
50290 PRINT#1,CHR$(27);"&";CHR$(0);"%";CH <249>
R$(139);
50300 PRINT#1,CHR$(0);CHR$(4);CHR$(4);CHR$( <061>
3);CHR$(2);CHR$(4);
50310 PRINT#1,CHR$(8);CHR$(16);CHR$(32);CH <047>
R$(64);CHR$(128);CHR$(0);
50320 PRINT#1,CHR$(27);"&";CHR$(0);"&";CH <119>
R$(139);
50330 PRINT#1,CHR$(128);CHR$(128);CHR$(128) <083>
;CHR$(128);CHR$(128);CHR$(128);
50340 PRINT#1,CHR$(128);CHR$(128);CHR$(128) <078>
;CHR$(128);CHR$(128);CHR$(0);
50350 PRINT#1,CHR$(27);"%";CHR$(1);CHR$(0) <047>
; <063>
50360 FU$=F$ <047>
50370 SC=0:Y=0 <019>
50390 PRINT#1,CHR$(27);"E"; <033>
50400 L=LEN(FU$) <091>
50410 : <010>
50420 REM ***** <186>
50430 REM * EXPONENTIALFUNKTION * <032>
50440 REM ***** <133>
50450 : <116>
50460 I=1 <094>
50470 T=I:GOSUB 50170 <184>
50480 IF T$="E"THEN 50520 <180>
50490 I=I+1 <223>
50500 IF I<=L THEN 50470 <021>
50510 GOTO 50620 <170>
50520 FOR R=I TO I+2 <043>
50530 T=R:GOSUB 50170 <027>
50540 E$=E$+T$:NEXT R
50550 IF E$="EXP"THEN FU$=LEFT$(FU$,I-1)+" <146>
E"+RIGHT$(FU$,L-I-2):L=L-1 <066>
E$="":GOTO 50490 <253>
50570 : <074>
50580 REM ***** <209>
50590 REM * WURZELFUNKTION * <094>
50600 REM ***** <037>
50610 : <020>
50620 I=1 <254>
50630 T=I:GOSUB 50170 <048>
50640 IF T$="S"THEN 50680 <084>
50650 I=I+1 <103>
50660 IF I<=L THEN 50630 <087>
50670 GOTO 50780 <074>
50680 FOR R=I TO I+2 <205>
50690 T=R:GOSUB 50170 <189>
50700 E$=E$+T$:NEXT R
50710 IF E$="SQR"THEN FU$=LEFT$(FU$,I-1)+" <212>
%"+RIGHT$(FU$,L-I-2):L=L-2 <070>
E$="":GOTO 50650 <159>
50730 : <205>
50740 REM ***** <142>
50750 REM * GEBROCHENRATIONALE FUNKTION* <225>
50760 REM ***** <199>
50770 : <007>
50780 I=1:KL=0 <160>
50790 T=I:GOSUB 50170 <046>
50800 IF T$="("THEN KL=KL+1 <056>
50810 IF T$=")"THEN KL=KL-1 <061>
50820 IF T$="/"AND KL>0 THEN 50840 <014>
50830 IF T$="/"THEN 50980 <020>
50840 I=I+1 <091>
50850 IF I<=L THEN 50790 <033>
50860 : <107>
50870 REM ***** <075>
50880 REM * GANZRATIONALE FUNKTION * <127>
50890 REM ***** <073>
50900 : <111>
50910 SC=SC+1:F$(SC)=FU$ <097>
50920 GOTO 51320 <103>
50930 : <249>
50940 REM ***** <051>
50950 REM * FAKTORZERLEGUNG * <015>
50960 REM ***** <145>
50970 : <154>
50980 WR=I:KL=0 <221>
50990 WR=WR-1:T=WR:GOSUB 50170 <120>
51000 IF T$=")"THEN KL=KL+1 <130>
51010 IF T$="("THEN KL=KL-1 <018>
51020 IF T$="+"AND KL=0 THEN 51070 <029>
51030 IF T$="-"AND KL=0 THEN 51070 <166>
51040 IF T$="*"AND KL=0 THEN 51070

```

Listing »Formeldruck«. Bitte beachten Sie die Eingabe-
hinweise auf Seite 6.

```

51050 IF WR=1 THEN WR=0:GOTO 51070 <216>
51060 GOTO 50990 <098>
51070 WR=I-WR-1 <082>
51080 WV=I <122>
51090 WV=WV+1:T=WV:GOSUB 50170 <098>
51100 IF T$=("THEN KL=KL+1 <092>
51110 IF T$=")"THEN KL=KL-1 <102>
51120 IF T$="+"AND KL=0 THEN WV=WV-1:GOTO <172>
51170 <172>
51130 IF T$="-"AND KL=0 THEN WV=WV-1:GOTO <183>
51170 <183>
51140 IF T$="*"AND KL=0 THEN WV=WV-1:GOTO <064>
51170 <064>
51150 IF WV=L THEN 51170 <253>
51160 GOTO 51090 <181>
51170 WV=WV-I <072>
51180 IF KL<0 THEN WV=WV-1 <201>
51190 SC=SC+1 <215>
51200 F$(SC)=LEFT$(FU$,I-1-WR) <119>
51210 FU$=RIGHT$(FU$,L-I+WR+1) <253>
51220 SC=SC+1 <247>
51230 F$(SC)=LEFT$(FU$,WR+WV+1) <173>
51240 F$(SC+1)=RIGHT$(FU$,L-I-WV) <217>
51250 FU$=RIGHT$(FU$,L-I-WV):L=LEN(FU$) <068>
51260 GOTO 50780 <171>
51270 : <191>
51280 REM ***** <222>
51290 REM * SCHLEIFE * <011>
51300 REM ***** <242>
51310 : <231>
51320 Y=Y+1 <057>
51330 IF Y>SC THEN 53150 <062>
51340 IF F$(Y)="*"THEN 51320 <247>
51350 FU$=F$(Y) <163>
51360 CLOSE 4:OPEN 4,4,4 <105>
51370 PRINT#4,CHR$(27);CHR$(108);CHR$(88); <240>
51380 PRINT#4,CHR$(27);"E"; <017>
51390 CLOSE 2:OPEN 2,4,10,"7" <079>
51400 : <065>
51410 REM ***** <214>
51420 REM * BRUCH ? * <206>
51430 REM ***** <234>
51440 : <105>
51450 L=LEN(FU$) <067>
51460 I=1:KL=0 <181>
51470 T=I:GOSUB 50170 <078>
51480 IF T$=("THEN KL=KL+1 <220>
51490 IF T$=")"THEN KL=KL-1 <230>
51500 IF T$="/"AND KL>0 THEN 51520 <222>
51510 IF T$="/"THEN 51650 <051>
51520 I=I+1 <194>
51530 IF I<=L THEN 51470 <239>
51540 : <207>
51550 REM ***** <045>
51560 REM * KEIN BRUCH * <125>
51570 REM ***** <065>
51580 : <247>
51590 OB$=FU$:UB$="":LO=L:BB=BB+L:GOTO 521 <063>
10 <011>
51600 : <063>
51610 REM ***** <032>
51620 REM * ZERLEGUNG * <083>
51630 REM ***** <051>
51640 : <213>
51650 OB$="" <073>
51660 FOR J=1 TO I-1:T=J:GOSUB 50170 <217>
51670 OB$=OB$+T$:NEXT J:LO=LEN(OB$) <162>
51680 IF LEFT$(OB$,1)="("AND RIGHT$(OB$,1) <021>
=")"THEN OB$=MID$(OB$,2,LEN(OB$)-2): <024>
LO=LO-2 <104>
51690 UB$="" <042>
51700 FOR J=I+1 TO L:T=J:GOSUB 50170 <143>
51710 UB$=UB$+T$:NEXT J:LU=LEN(UB$) <233>
51720 IF LEFT$(UB$,1)="("AND RIGHT$(UB$,1) <151>
=")"THEN UB$=MID$(UB$,2,LEN(UB$)-2): <253>
LU=LU-2 <183>
51730 : <008>
51740 REM ***** <099>
51750 REM * POTENZANZAHL * <220>
51760 REM *****
51770 :
51780 Z=0:WO=0:WU=0
51790 I=0:KL=0:Z=Z+1
51800 I=I+1

```

```

51810 IF Z=1 THEN T$=MID$(OB$,I,1) <089>
51820 IF Z=2 THEN T$=MID$(UB$,I,1) <228>
51830 IF T$="+"THEN 51870 <109>
51831 IF Z=1 AND T$="%"THEN WO=WO+2 <083>
51832 IF Z=2 AND T$="%"THEN WU=WU+2 <143>
51840 IF Z=1 AND I<LO THEN 51800 <137>
51850 IF Z=2 AND I<LU THEN 51800 <203>
51860 GOTO 52000 <069>
51870 IF Z=1 THEN T$=MID$(OB$,I,1) <149>
51880 IF Z=2 THEN T$=MID$(UB$,I,1) <032>
51890 IF T$="("THEN KL=KL+1 <120>
51900 IF T$=")"AND KL=0 THEN 51800 <123>
51910 IF T$=")"AND KL>0 THEN KL=KL-1 <190>
51920 IF T$="+"AND KL=0 THEN 51800 <144>
51930 IF T$="-"AND KL=0 THEN 51800 <155>
51940 IF T$="*"AND KL=0 THEN 51800 <036>
51945 IF T$="/"AND KL=0 THEN 51800 <171>
51950 I=I+1 <114>
51960 IF T$=""THEN 52000 <241>
51970 IF Z=1 THEN WO=WO+.5:IF T$="+"THEN W <105>
O=WO+.5 <105>
51980 IF Z=2 THEN WU=WU+.5:IF T$="+"THEN W <054>
U=WU+.5 <123>
51990 GOTO 51870 <053>
52000 IF Z=1 THEN 51790
52030 IF LO-WO+1.5<LU-WU THEN OB$=" "+OB$+ <210>
" ":LO=LO+2:D=1:GOTO 52030
52040 IF D=1 THEN D=0:GOTO 52060 <193>
52050 IF LU-WU+1.5<LO-WO THEN UB$=" "+UB$+ <159>
" ":LU=LU+2:GOTO 52050
52060 : <219>
52070 REM ***** <109>
52080 REM * ZAEHLER DRUCKEN * <230>
52090 REM ***** <129>
52100 : <003>
52110 M=0 <242>
52120 PRINT#1,CHR$(27);"E"; <227>
52130 IF UB$<>""THEN PRINT#4,CHR$(27);CHR$ <165>
(106);CHR$(22);:CLOSE 3:OPEN 3,4,10, <143>
"7" <005>
52140 O=1:Z=1
52150 T=0:T$=MID$(OB$,T,1)
52160 IF T$="+"THEN E=0:GOSUB 52580:O=E:M= <120>
M+1 <047>
52170 IF T$="%"THEN Q=0:GOSUB 52910:O=Q
52180 IF S=1 THEN S=0:GOTO 52200 <201>
52190 PRINT#1,T$; <082>
52200 O=O+1 <230>
52210 IF O<=LO THEN 52150 <055>
52220 IF UB$="""THEN PRINT#1:PRINT#4,CHR$(2 <031>
7);CHR$(106);CHR$(21):CLOSE 3:OPEN 3 <058>
,4,10,"7" <135>
52225 IF UB$="""THEN BB=BB-INT(M-.5):GOTO 5 <057>
1320 <154>
52230 : <077>
52240 REM ***** <175>
52250 REM * BRUCHSTRICH * <197>
52260 REM ***** <214>
52270 : <043>
52280 CLOSE 3:OPEN 3,4,9,"7" <207>
52290 PRINT#3 <149>
52300 IF LO-WO<=LU-WU THEN AA=LU-WU+.5 <072>
52310 IF LO-WO>=LU-WU THEN AA=LO-WO+.5 <008>
52320 FOR I=1 TO INT(AA) <095>
52330 PRINT#3,"&";:NEXT I <194>
52340 PRINT#3 <019>
52350 CLOSE 3:OPEN 3,4,10,"7" <096>
52360 BB=BB+INT(AA+1) <115>
52370 : <116>
52380 REM ***** <059>
52390 REM * NENNER DRUCKEN * <194>
52400 REM ***** <176>
52410 : <220>
52420 U=1:Z=2 <107>
52430 T=U:T$=MID$(UB$,T,1) <104>
52440 IF T$="+"THEN E=U:GOSUB 52580:U=E <108>
52450 IF T$="%"THEN Q=U:GOSUB 52910:U=Q <123>
52460 IF S=1 THEN S=0:GOTO 52480 <126>
52470 PRINT#1,T$;
52480 U=U+1
52490 IF U<=LU THEN 52430

```

Listing »Formeldruck (Fortsetzung)

```

52500 PRINT#1 <154>
52510 PRINT#4,CHR$(27);CHR$(106);CHR$(40); <074>
52520 GOTO 51320 <175>
52530 : <181>
52540 REM ***** <002>
52550 REM * POTENZAUSDRUCK * <066>
52560 REM ***** <022>
52570 : <221>
52580 CLOSE 3:OPEN 3,4,9,"7" <243>
52590 PRINT#1,CHR$(27);"F"; <205>
52600 PRINT#1,CHR$(27);"S";CHR$(0);CHR$(15 <150>
); <188>
52610 E=E+1 <097>
52620 T=E <226>
52630 IF Z=1 THEN T%=MID$(OB$,T,1):AO=AO+. <251>
5 <132>
52645 IF T$="% "THEN Q=E:PP=0:GOSUB 52910:E <084>
=Q:M=M+PP <094>
52650 IF T$=" ("THEN EK=EK+1 <120>
52660 IF T$=")"AND EK=0 THEN 52810 <115>
52670 IF T$=")"AND EK>0 THEN EK=EK-1 <126>
52680 IF T$="+"AND EK=0 THEN 52810 <007>
52690 IF T$="-"AND EK=0 THEN 52810 <142>
52700 IF T$="*"AND EK=0 THEN 52810 <094>
52705 IF T$="/"AND EK=0 THEN 52810 <045>
52710 PRINT#1,T$; <191>
52720 IF WW=1 THEN PRINT#4,CHR$(27);CHR$(1 <162>
06);CHR$(3);:CLOSE 3:OPEN 3,4,10,"7" <081>
52730 IF WW=1 THEN PRINT#1,CHR$(8); <205>
52740 IF WW=1 THEN PRINT#1,"&"; <234>
52750 IF WW=1 THEN PRINT#4,CHR$(27);CHR$(7 <044>
4);CHR$(3);:CLOSE 3:OPEN 3,4,9,"7" <114>
52760 M=M+.5 <057>
52770 IF Z=1 AND E=LO THEN S=1:GOTO 52810 <013>
52780 IF Z=2 AND E=LU THEN S=1:GOTO 52810 <145>
52790 E=E+1 <175>
52800 GOTO 52620 <077>
52810 PRINT#4,CHR$(27);CHR$(84);CHR$(18); <073>
52820 EK=0 <001>
52830 PRINT#1,CHR$(27);"E"; <078>
52840 CLOSE 3:OPEN 3,4,10,"7" <164>
52850 RETURN <098>
52860 : <041>
52870 REM ***** <058>
52880 REM * WURZELAUSTRUCK * <164>
52890 REM ***** <098>
52900 : <041>
52910 PRINT#1,"%";:KL=1:Q=Q+1:WW=1:WM=0 <058>
52920 Q=Q+1 <229>
52930 T=Q <090>
52940 IF Z=1 THEN T%=MID$(OB$,T,1) <214>
52950 IF Z=2 THEN T%=MID$(UB$,T,1) <097>
52960 IF T$="↑"THEN E=Q:GOSUB 52580:Q=E:WM <058>
=WM+1 <168>
52970 IF S=1 THEN S=0:GOTO 52920 <194>
52980 IF T$=" ("THEN KL=KL+1 <204>
52990 IF T$=")"THEN KL=KL-1 <214>
53000 IF T$=")"AND KL=0 THEN S=1:GOTO 5307 <214>
0 <142>
53010 PRINT#1,T$; <175>
53015 PP=PP+.5 <045>
53020 PRINT#4,CHR$(27);CHR$(106);CHR$(3);: <047>
CLOSE 3:OPEN 3,4,10,"7" <149>
53030 PRINT#1,CHR$(8); <227>
53040 PRINT#1,"&"; <160>
53050 PRINT#4,CHR$(27);CHR$(74);CHR$(3);:C <053>
LOSE 3:OPEN 3,4,10,"7" <115>
53060 GOTO 52920 <059>
53070 WW=0 <243>
53080 M=M+WM+2 <080>
53090 RETURN <168>
53100 : <100>
53110 REM ***** <027>
53120 REM * ENDE * <059>
53130 REM ***** <188>
53140 : <139>
53150 PRINT#4,CHR$(27);"@";:CLOSE 1:CLOSE <059>
2:CLOSE 3:CLOSE 4 <188>
53160 OPEN 3,4,8,"12":CLOSE 3 <188>
53170 RETURN <139>

```

© 64'er

Listing »Formeldruck« (Schluß)

Schreiben Sie Ihre eigenen Fehlermeldungen

Wer die öden Meldungen des Betriebssystems wie »READY« oder »SYNTAX ERROR« satt hat, kann mit dem »Error-Changer« alle Fehlerausgaben ändern und auf Diskette speichern.

Denken Sie einmal an klassisches Basic-Programmieren: Drei Zeilen eintippen, Probelauf, Fehlermeldung, Korrektur, Probelauf ... und so weiter. Und bei jedem Fehler erscheinen die sattem bekannten, äußerst langweiligen Einheitsfehlermeldungen.

Mit dem hier vorgestellten Programm »Error-Changer« ist es endlich möglich, den Wortlaut der Fehlermeldungen frei zu wählen (Bild 1 und 2). Nun, das ist immer noch nichts so Besonderes. Besonderes ist, daß der neue Text jeder Fehlermeldung bis zu 80 (achtzig) Zeichen lang sein kann.

Ob Sie den »UNDEFD STATEMENT ERROR« mit »QUO VADIS« oder mit »WOHIN, MEIN FREUND??« übersetzen, bleibt Ihrer Phantasie überlassen. Es schaut auch besser aus, wenn statt dem faden »READY«, zum Beispiel das warmstartssichere »ANDYS SOFTWARE IST IMMER EIN GEWINN« erscheint. Individualität ist Trumpf, Einheits-ROM ist out.

LOAD"FEHLER.OBJ",8,1	LOAD"FEHLER.OBJ",8,1
SEARCHING FOR FEHLER.OBJ	SEARCHING FOR FEHLER.OBJ
READING	READING
READY.	READY.
SYS49152	SYS49152
JETZT BIN ICH FERTIG.	READY.
PRINT 1/0	PRINT 1/0
?NIGHT DURCH NULL TEILEN!!!	?DIVISION BY ZERO ERROR
JETZT BIN ICH FERTIG.	READY.
CONT	CONT
?DAS GEHT JETZT NICHT MEHR	?CAN'T CONTINUE ERROR
JETZT BIN ICH FERTIG.	READY.
DIMA\$(10000)	DIMA\$(10000)
?ICH HABE KEINEN PLATZ MEHR	?OUT OF MEMORY ERROR
JETZT BIN ICH FERTIG.	READY.

Bild 1. So könnten zum Beispiel geänderte Fehlermeldungen aussehen

Bild 2. Im Vergleich zu Bild 1: So sehen die Originalmeldungen aus