

11

14

**Fractal-Graphic
für Atari Computer
in Turbo-Basic**

© 1985 by Martin Krischik
Bülser Str. 22
4390 Gladbeck
☎ (02043) / 64832

Fractal-Graphik in Turbo-Basic

Fractals sind mathematische Funktionen, deren Verhalten man kaum vorhersehen kann. Durch graphische Darstellung hat man jedoch festgestellt, daß diese Funktionen eine gewisse Ordnung haben. Bei weiteren Versuchen ist man auf das Apfelmännchen gestoßen. Die graphische Darstellung dieser Funktion erzeugt besonders schöne Figuren. Die Berechnungsvorschrift ist eigentlich sehr einfach (obwohl es sich um eine "Komplexe Funktion" handelt). Jeder ATARI, auch mit 16 KB, könnte unter ATARI-BASIC ein Fractal berechnen. Jedoch ist ATARI-BASIC nicht besonders schnell, so daß manchmal nicht einmal eine ganze Nacht ausreicht, um ein Fractal zu berechnen. Bei solchen Rechenzeiten lohnt es sich auch nicht, das Programm ohne eine Möglichkeit der Bild-Speicherung laufen zu lassen.

Mein erster Versuch einer Geschwindigkeitsbeschleunigung, Programmierung in FORTH, scheiterte, weil FORTH mit Fließkommaarithmetik genauso langsam ist wie BASIC, dafür aber auch nur 6 Stellen Genauigkeit hat. Auch der zweite Versuch in ATARI-PASCAL war nur ein halber

Erfolg. Zwar war PASCAL 3 bis 4 mal schneller und es gelang mir durch geschickte Programmierung den Bildschirmspeicher abzuspeichern, aber beim Verbinden beider Module meldete sich der Linker nur mit "*** OUT OF MEMORY ***" und kein Programmiertrick brachte ihn von dieser Meinung ab. Erst Turbo-Basic brachte hier den ersehnten Erfolg. Es ist immerhin doppelt so schnell, und das ohne Geschwindigkeitseinbußen durch strukturiertes Programmieren.

Eingabe:

Leider funktioniert der Happy-Computer-Prüfsummer nicht mit Turbo-Basic aber der Original Antic "Typo II" arbeitet ohne Probleme. Dies gilt auch für die Luxusversion "Super Duper Typo II". Ich arbeite überigens nur mit diesen Prüfsummen.

Bedienung:

Da das Programm voll Dialog-orientiert ist, erübrigt sich eine Bedienungsanleitung. Die Werte aus der Tabelle 3 eingeben, Farben und einen Diskettennamen definieren, und die in der Tabelle angegebene Zeit warten. Schwierig wird

es erst, wenn man seine eigene Graphik machen will. Aber mit dem folgenden Schritt für Schritt Verfahren ist dies hoffentlich kein Problem.

1. Für X_c und Y_c eine Position am Rand des Apfelmännchens (Bild 1) suchen und eingeben.

2. Je nach geplanter Rechenzeit für K_{max} einen Wert eingeben der größer als 16 sein sollte. Wenn K_{max} höher gewählt wird, bekommt man in der Regel mehr Farbwechsel und eine höhere Rechenzeit

3. Den Ausschnitt sollte man beim ersten Versuch nicht ändern. Bei weiteren Versuchen kann man mit ihm interessante Bildauschnitte zoomen.

4. Bei der Farbwahl kann man seiner Phantasie freien Lauf lassen. Wenn die Farben doch nicht gefallen, kann man sie auch in der fertigen Graphik noch ändern.

5. Die Wahl der Graphikstufe hängt ebenfalls von der zur Verfügung stehenden Rechenzeit ab. Besitzer alter ATARI Computer haben hier keine Wahl.

6. Nach der Wahl des Diskettennamens erscheint ein Menü, das Gültigkeit erhält, wenn die Graphik fertiggestellt ist.

Vergeßliche XL/XE Besitzer können ihr Gedächtnis mit der HELP-Taste auffrischen.

7. Wenn die Graphik gelungen ist, sollte man sie abspeichern. Wenn nicht, ist dies kein Grund zum Aufgeben, denn man kann durch Vergrößern von K_{MAX} die Anzahl der Farbwechsel erhöhen oder durch Verkleinern von $X_{MIN} \dots Y_{MAX}$ einen Ausschnitt wählen, dabei brauchen die Werte nicht symmetrisch verkleinert werden, so daß man jeden Punkt der Graphik anzoomen kann. Wenn dies jedoch nicht hilft, dann sollte man neue Werte für X_C und Y_C wählen.

Normalerweise stehen Fractalgraphiken von Home-Computern auf dem Kopf. Wenn dies jedoch nicht gefällt, kann durch Ändern der Zeile 3660 in "PLOT M,B-%I-M" die Graphik in ihrer richtigen Lage darstellen.

Wer weitere Informationen über Fractalgraphiken möchte, sollte die CHIP 10/84 und 3/85 lesen.

Tabelle 1:

Variablen, Labels und Prozeduren

A =160	Horiz. Auflösung
B =192	Vert. Auslösung
S =100	Zielwert für R
GR =15	Graphikstufe
COL(5,1	Farbspeicher
HEL(5,1	"
NAME# 4,8	Dateiname
F# 0,15	Filename
KEY =0	Eingabevariable
ZEICHNEN PROC 3010	Zeichen-proc.
LADEN PROC 5010	Lade-proc.
INHALT PROC 7010	Diskinhalts-proc.
LOESCHEN PROC 7110	Löschen Datei
SICHERN PROC 7210	Sichern Datei
ENDSICHERN PROC 7310	Endsichern Datei
XC =0	Komplexe Konstante
YC =0	" "
KMAX =0	Maximale Farben
XMIN =0	Fenster X Minimal
XMAX =0	" X Maximal
YMIN =0	" Y Minimal
YMAX =0	" Y Maximal
I =0	Schleifenzähler
COL =0	Eingabe Farbe
HEL =0	Eingabe Helligkeit
GETNAME PROC 4310	Eingabe Diskname
HILFE PROC 4610	Hilfstext-proc.

SETCOL PROC 4210	Setze Farben
DX =0	Delta X
DY =0	Delta Y
M =0	Vert. Zähler
N =0	Horiz. "
XO =0	X Start
XK =0	X Lauf
YO =0	Y Start
YK =0	Y Lauf
K =0	Aktuelle Farbe
DX =0	X_k^2
DY =0	Y_k^2
R =0	Endwert für S
WAIT PROC 4410	Warte proc.
GETCOL PROC 4010	Eingabe Farben
EXIT # 4090	Verlasse SETCOL
REG =0	Farbregister
SPEICHERN PROC 6010	Speicher Proc.
RAMTOP =49152	Ramtop
DLIST =41014	Display List
NUMBER =8139	" Anzahl
SPEICHER-FEHLER # 6140	Fehler abfangen
END-SPEICHER # 6110	Ende Speichern

Tabelle 2:

Programmblöcke

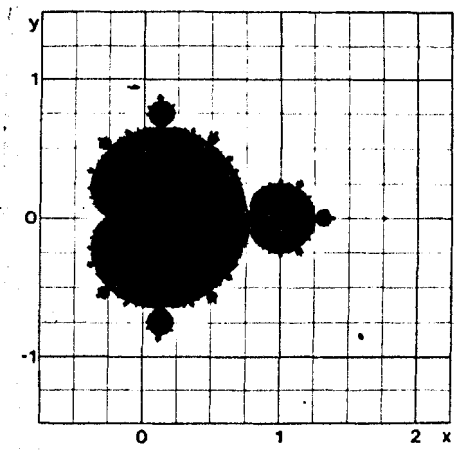
0 - 9	Programmkopf
1000 - 1999	Startwerte setzen Variablen dimensionieren
2000 - 2999	Menü Endlosschleife
3000 - 3499	Eingabe der Startwerte
3500 - 3999	und Zeichnen der Graphik
4000 - 4199	Eingabe der Farben von der Graphik aus.
4100 - 4299	Setzen der Farben nach einem Graphics Befehl
4300 - 4399	Diskettennamen eingeben
4400 - 4599	Warte auf Funktionstasten- eingabe und Befehls Ausführung
4600 - 4699	Drucke Hilfstext für Funk- tionstasten
5000 - 5999	Laden einer Graphik von Diskette
6000 - 6999	Speicher einer Graphik auf Diskette
7000 - 7199	Disketten Inhaltsverzeichnis

7200 - 7299	"	Datei Löschen
7300 - 7399	"	Datei Sichern
7400 - 7499	"	Datei Endsichern

Tabelle 3:

Eingabewerte für Graphiken

X _C	Y _C	K _{MAX}	X _{MIN}	X _{MAX}	Y _{MIN}	Y _{MAX}	Zeit GR.15
-0.28	0.00	60	-0.60	-0.33	0.05	0.32	5:01'05"
0.25	0.75	34	-1.00	1.00	-1.00	1.00	2:06'01"
-0.26	0.60	16	-1.00	1.00	-1.00	1.00	1:41'75"
0.40	0.60	24	-1.00	1.00	-1.00	1.00	2:15'07"
0.40	0.60	32	-0.50	0.50	0.00	1.00	3:11'22"
0.40	0.60	64	-0.20	0.30	0.50	1.00	4:11'22"



```

HU 0 REM
MH 1 REM
YU 2 REM
MO 3 REM
UG 4 REM
XT 5 REM
PO 6 REM
OT 7 REM
WT 8 REM
IE 9 REM
XC 1000 -----
ZU 1010 REM INIT
XI 1020 -----
ER 1030 A=160
PA 1040 B=96
GZ 1050 S=100
HU 1060 GR=7+16
EM 1070 DIM COL (4) , HEL (4) , NAME$ (6) , FS (15)
XD 2000 -----
AK 2010 REM MENU
XJ 2020 -----
KB 2030 DO
RD 2040 GRAPHICS XO
WT 2050 PRINT "Fractal Graphic in Turbo
Basic"
KX 2060 PRINT " (c) 1985 by Ma
rtin Kri
schik"
HI 2070 PRINT :PRINT
PZ 2080 PRINT " [G]raphic Zeichnen [M]en
u [L]aden [I]nhalte
n [V]ornehmen [S]uchen [E]nde"
RF 2090 PRINT " [G] [M] [L] [I] [V] [S] [E]
KH 2100 PRINT " [G] [M] [L] [I] [V] [S] [E]
GS 2110 PRINT :PRINT
MN 2120 PRINT "Deine Wahl"
PT 2130 GET KEY
MO 2140 IF KEY=ASC("G") THEN EXEC ZEICH
MEN
PL 2150 IF KEY=ASC("L") THEN EXEC LADEN
TT 2160 IF KEY=ASC("I") THEN EXEC INHAL
T
UP 2170 IF KEY=ASC("V") THEN EXEC LOESC
HEN
NU 2180 IF KEY=ASC("S") THEN EXEC SICHE
RM
LE 2190 IF KEY=ASC("E") THEN EXEC ENTSI
CHERM
LR 2200 LOOP
XE 3000 -----
OU 3010 PROC ZEICHNEN
PV 3020 CLS
EX 3030 PRINT "Eingabe fuer Graphic"
NB 3040 PRINT
AL 3050 INPUT "Xc ";XC
CA 3060 INPUT "Yc ";YC
MK 3070 PRINT
RC 3080 INPUT "Kmax ";KMAX
MO 3090 PRINT
FC 3100 PRINT "Wollen Sie den Ausschnitt
t senden?";GET KEY:PRINT
YH 3110 IF KEY=ASC("J")
AI 3120 INPUT "Xmin ";XMIN
ET 3130 INPUT "Xmax ";XMAX
CE 3140 INPUT "Ymin ";YMIN
GP 3150 INPUT "Ymax ";YMAX
LE 3160 ELSE
NE 3170 XMIN=-X1:XMAX=X1
OK 3180 YMIN=-Y1:YMAX=Y1
XL 3190 ENDIF
HL 3200 PRINT "Wollen Sie die Farben se
ndern?";GET KEY
YY 3210 IF KEY=ASC("J")
LL 3220 PRINT
ES 3230 FOR I=X0 TO X2
IS 3240 PRINT "Farbe ";I;" ";:INPUT
COL , HEL
WE 3250 COL (I)=COL:HEL (I)=HEL
DR 3260 NEXT I
WB 3270 INPUT "Hintergrund ";COL , HEL
QC 3280 COL (4)=COL:HEL (4)=HEL
LP 3290 ELSE
LE 3300 COL (X0)=X3:HEL (X0)=6
UM 3310 COL (X1)=8:HEL (X1)=8
YU 3320 COL (X2)=12:HEL (X2)=8
IW 3330 COL (4)=X0:HEL (4)=X0
WA 3340 ENDIF
MK 3350 PRINT
KS 3360 PRINT "Graphicstufe 7= [G] 15= [M]
?"

```

```

OK 3370 GET KEY
YH 3380 IF KEY=ASC("H")
SD 3390 GR=15:B=192
TS 3400 ELSE
XG 3410 GR=7:B=96
WM 3420 ENDFIT
HG 3430 PRINT
KF 3440 EXEC GETNAME
GI 3450 EXEC HILFE
LD 3460 GRAPHICS GR+15
TV 3470 EXEC SETCOL
BO 3480 TIMES$="000000"
MK 3490 -----
LU 3500 DX=(XMAX-XMIN)/(CB-X1)
RW 3510 DY=(YMAX-YMIN)/(CB-X1)
RO 3520 FOR M=0 TO B-X1
RH 3530   FOR N=0 TO A-X1
FJ 3540     X=XMIN+N*DX:YK=Y0
HR 3550     Y=YMIN+N*DY:YK=Y0
YH 3560     K=X
KA 3570     WHILE K<KMAX
LH 3580       DX=X-K:YK=YK+YK
SD 3590       YK=X2-K*YK-YC
VU 3600       K=X-X1
VG 3610       R=X+Y
LU 3620       IF R>Y
KH 3630         COLOR X1+K MOD X3
RC 3640         PLOT N,M
VE 3650         EXIT
BN 3660       ENDFIT
KX 3670     WEND
GG 3680   NEXT N
DY 3690 NEXT M
HS 3700 NAMES$=TIMES$
SH 3710 GRAPHICS GR+32
BX 3720 PRINT NAMES$(X1,X2):" studen, "
: NAMES$(X3,X4):" Mituten, ":NAMES$(5,6):"
: studen"
OM 3730 GET KEY
VO 3740 GRAPHICS GR+16+32:EXEC SETCOL
XT 3750 EXEC WAIT
ZG 3760 ENDPROC
HT 3770 -----
TG 3780 PROC GETCOL
MC 3790 GRAPHICS GR+32:POKE $02CF,$FF:C
LU 3800 DO
BR 3810 PRINT "Register, Farbe, Hellisk
: oder HELLISK"
GR 3820 TRAP #EXIT
MW 3830 INPUT REG,COL,HEL
NK 3840 COL(REG)=COL:HEL(REG)=HEL
DR 3850 LOOP
GD 3860 #EXIT
RX 3870 GRAPHICS GR+16+32
SY 3880 EXEC SETCOL
YN 3890 ENDPROC
XJ 3900 -----
YU 3910 PROC SETCOL
XQ 3920 FOR I=X0 TO 4
HE 3930 SETCOLOR I,COL(CI),HEL(CI)
BY 3940 NEXT I
YY 3950 ENDPROC
XL 3960 -----
LU 3970 PROC GETNAME
HK 3980 Y$:INPUT "Name ":NAMES$
LX 3990 F$="0:"
CU 4000 F$(X0)=NAMES$
TF 4010 F$(LEN(F$)+X1)="."
ZD 4020 ENDPROC
XN 4030 -----
OC 4040 PROC WAIT
WK 4050 POKE 732,X0
ON 4060 REPEAT
VK 4070 IF PEEK($02DC)<Y0
GT 4080 POKE $02DC,X0
PC 4090 GRAPHICS GR+32:CLS
CT 4100 EXEC HILFE
CV 4110 GRAPHICS GR+16+32
FH 4120 EXEC SETCOL
TF 4130 ENDFIT
CU 4140 IF PEEK($D01F)=6
WN 4150 EXEC SPEICHERN
TO 4160 ENDFIT
CE 4170 IF PEEK($D01F)=5
XC 4180 EXEC GETCOL
TH 4190 ENDFIT
MS 4200 UNTIL PEEK($D01F)=X0
YN 4210 ENDPROC

```

```

XR 4650 -----
TU 4610 PROC HILFE
ME 4620 PRINT
HE 4630 PRINT " [REDACTED] ZUM Speichern"
KE 4640 PRINT " [REDACTED] fuer Farbwaenderu
    50"
TL 4650 PRINT " [REDACTED] fuer Menue"
OO 4660 GET KEY
NN 4670 ENDPROC
XG 4680 -----
RP 4690 PROC LADEN
LO 4700 ? : PRINT "Laden"
LN 4710 EXEC GETNAME
FN 4720 EXEC HILFE
VN 4730 OPEN #X1,4,%0,F$
FD 4740 GET #X1,GR:GRAPHICS GR
HK 4750 BGRT #X1,$0200,9
HX 4760 RAMTOP=PEEK #003*00100
HR 4770 DLIST=DPEEK #0200
MC 4780 NUMBER=RAMTOP-DLIST+X1
HI 4790 BGRT #X1,DLIST,NUMBER
LT 4800 CLOSE #X1
GD 4810 GR=GR MOD 16
XV 4820 FOR H=X0 TO 4
RT 4830 COL #H=PEEK #00C4+H) DIV 16
KV 4840 HEL #H=PEEK #00C4+H) MOD 16
CG 4850 NEXT H
RN 4860 GRAPHICS GR+16+32
TX 4870 EXEC SETCOL
WO 4880 EXEC WAIT
YN 4890 ENDPROC
XH 4900 -----
TD 4910 PROC SPEICHERN
EY 4920 TRAP #SPEICHER_FEHLER
XY 4930 OPEN #X1,8,%0,F$
QB 4940 PUT #X1,GR+16
QM 4950 BPUT #X1,$0200,9
HV 4960 RAMTOP=PEEK #003*00100
IH 4970 DLIST=DPEEK #0200
MN 4980 NUMBER=RAMTOP-DLIST+X1
VN 4990 BPUT #X1,DLIST,NUMBER
LO 5000 CLOSE #X1
QR 5010 # ENDL_SPEICHERN
XN 5020 TRAP 40000
YS 5030 ENDPROC
QE 5040 # SPEICHER_FEHLER
NF 5050 CLOSE #1
JK 5060 GRAPHICS GR+32
JF 5070 CLS
WV 5080 PRINT "Fehler Nr. ";ERR;" in ";ER
L 5090
OZ 5100 GET KEY
WY 5110 GRAPHICS GR+16+32
UN 5120 EXEC SETCOL
NH 5130 GOM ENDSPEICHERN
XI 5140 -----
LU 5150 PROC INHALT
VN 5160 CLS
KS 5170 DIR "D:\*.SCR"
VN 5180 GET KEY
YX 5190 ENDPROC
XK 5200 -----
NI 5210 PROC LOESCHEN
NO 5220 ? : PRINT "Loeschen"
KA 5230 EXEC GETNAME
QP 5240 DIR F$:"\
PV 5250 INPUT "Loeschen? (J/N)",NAME$
FY 5260 IF NAME$="J"
NB 5270 DELETE F$
XN 5280 ENDIF
ZL 5290 ENDPROC
XM 5300 -----
RN 5310 PROC SICHERN
MN 5320 ? : PRINT "Sichern"
KC 5330 EXEC GETNAME
KR 5340 LOCK F$
ZB 5350 ENDPROC
XO 5360 -----
VP 5370 PROC ENTSICHERN
FJ 5380 ? : PRINT "Entsichern"
KE 5390 EXEC GETNAME
TF 5400 UNLOCK F$
ZV 5410 ENDPROC

```