

über hinaus kann man die Filterbetriebsarten auch kombinieren. Ein Beispiel dafür ist die

Bandsperr

Diesen Modus erhält man, wenn man die Betriebsarten Hochpaß und Tiefpaß zugleich anwählt. Es werden Frequenzen in der Umgebung der Mittenfrequenz abgeschwächt. Eingestellt werden die Filterbetriebsarten durch die Bits 6, 5 und 4 des Registers 54296, dem gleichen Register, mit dem auch die Gesamtlautstärke des SID gesteuert wird (Bits 3 bis 0)

Bit 6 = 1 Hochpaß

Bit 5 = 1 Bandpaß

Bit 4 = 1 Tiefpaß

Über die Bits 2 bis 0 des Registers 54295 kann man steuern, welche der einzelnen Stimmen gefiltert werden sollen. Eine 1 bedeutet dabei Filterung.

Bit 0 entspricht Stimme 1

Bit 1 entspricht Stimme 2

Bit 2 entspricht Stimme 3

Eine 0 besagt, daß die Stimme ungefiltert an den Ausgang gelangen soll.

Die Bits 4 bis 7 des gleichen Registers 54295 enthalten einen 4-Bit-Wert, über den man die Resonanz des Filters (in der Elektrotechnik

auch »Güte« genannt) steuern kann. Eine hohe Resonanz (der Maximalwert ist 15) bewirkt eine zusätzliche Verstärkung der Frequenzanteile in der Nähe der Grenzbeziehungsweise Mittenfrequenz. Diese Verstärkung kann beim SID auch zu klanglich interessanten Verzerrungen führen (E-Gitarre). Unerwähnt ist bis hierher die Einstellung der Grenzbeziehungsweise Mittenfrequenz geblieben. Sie wird über das Register 54294 eingestellt (volle 8 Bit). Es besteht zudem die Möglichkeit einer Feineinstellung über die Bits 0-2 des Registers 54293. Eine solche Feineinstellung bleibt aber erfahrungsgemäß unhörbar. Man kann also Register 54293 getrost unberücksichtigt lassen.

Eine kleine Anleitung zum Experimentieren mit dem Filter

Man stelle Stimme 1 auf Dauerton ein (zum Beispiel mit der POKE-Folge ganz am Anfang dieses Artikels). Man fahre so fort:

Tiefpaßeinstellung, Lautstärke = 15:
POKE 54296,31

Resonanz = 15, Stimme 1 über das Filter schicken: POKE 54295,241

Jetzt ist vermutlich nichts mehr oder kaum noch etwas zu hören, weil die Grenzfrequenz mit 0 vorein-

gestellt ist. Mit der Grenzfrequenz kann man jetzt experimentieren:
POKE 54294,20 (40,60,80...)

Das Klangbild von Stimme 1 mußte jetzt zunehmend heller werden. Zum Abschluß folgen in Tabelle 4 noch einige Einstellbeispiele für Stimme 1. Die Einstellungen, bei denen das Filter benutzt wird, sind mit Vorsicht zu genießen, da Filtereinstellungen schlecht reproduzierbar sind. In diesem Punkt weisen die einzelnen SID-Bausteine beachtliche Streuungen auf.

Wer sich weitergehend mit der Klang- und Musikprogrammierung beschäftigen will, der sei auf die schon erwähnte Reihe »Dem Klang auf der Spur« verwiesen. In Ausgabe 2/85 des 64'er-Magazins findet man mehrere kleine Beispielprogramme zur SID-Programmierung. In Ausgabe 7/85 wird ein größeres Programm beschrieben, mit dem man unter anderem alle Parameter des SID interaktiv und komfortabel beeinflussen kann. In Ausgabe 10/85 wird ein Sequenzer-Programm erscheinen, das dreistimmige Melodien zeitexakt spielen kann, während nebenbei auch noch ein anderes Programm läuft.

(Thomas Krätzig/ev)

Sound Machine

Mit Sound Machine können nun auch Sie, wie in professionellen Spielen, unabhängige Hintergrundmusik programmieren.

Sound Machine besteht aus zwei Programmen, einem Maschinenprogramm, das die Musik später spielt, und einem Basic-Programm, mit dem Sie die Melodie einfach eingeben können.

Das Maschinenprogramm Sound Machine (Listing 1) belegt den Speicherplatz von dezimal 53004 bis 53187. Nach dem Abtippen mit dem MSE kann es mit »LOAD "SOUND MACHINE",8,1« jederzeit geladen werden. Es benutzt nur die erste Stimme des SID, die anderen bleiben für Geräuscheffekte frei. Eine Melodie wird mit SYS 53004 gestartet.

Die Noten müssen ab 49152 im Speicher stehen. Zur Noteneingabe können Sie Listing 2 verwenden.

Die Melodie kann mit SYS 53027 gestoppt werden.

Bevor man das Programm Noten-

```

programm : sound machine  cf0c cfc3
-----
cf0c : a9 00 8d 00 d4 8d 01 d4 80
cf14 : 8d 07 dc 20 31 cf 20 59 25
cf1c : cf a9 59 8d 0f dc 60 a9 75
cf24 : 08 8d 0f dc a9 00 8d 04 2b
cf2c : d4 8d 18 d4 60 a9 20 8d 56
cf34 : 02 d4 a9 08 8d 03 d4 a9 a3
cf3c : 18 8d 05 d4 a9 52 8d 06 66
cf44 : d4 a9 21 8d 04 d4 a9 0f 93
cf4c : 8d 18 d4 a2 00 a0 c0 86 84
cf54 : a4 84 a5 58 60 78 a9 67 ee
cf5c : 8d 14 03 a9 cf 8d 15 03 ad
cf64 : 58 60 ea 78 ad 0d dc 29 bf
cf6c : 02 f0 03 20 77 cf 58 4c 9b
cf74 : 31 ea ea a9 00 8d 07 dc 4c
cf7c : a9 18 8d 0f dc a9 10 8d ed
cf84 : 04 d4 a0 00 b1 a4 8d 00 91
cf8c : d4 c8 b1 a4 8d 01 d4 f0 db
cf94 : 05 a9 41 8d 04 d4 c8 b1 dd
cf9c : a4 8d 06 dc f0 14 ea 18 af
cfa4 : a5 a4 69 03 85 a4 90 02 1a
cfac : e6 a5 a9 59 8d 0f dc ea 95
cfb4 : 60 ea a9 00 85 a4 a9 c0 99
cfbc : 85 a5 a9 59 8d 0f dc 60 2f

```

Listing 1. Das Maschinenprogramm »Sound Machine« muß mit dem MSE eingegeben werden.

eingabe startet, muß sich Sound Machine schon im Speicher befinden.

Das Programm Noteneingabe löscht als erstes den Notenspeicher. Es fragt dann nach der Zeit, die eine Viertelnote gespielt werden soll. Durch diesen Wert wird also die Geschwindigkeit ihrer Melodie festgelegt.

Jetzt kann die eigentliche Noteneingabe beginnen:

Auf die Frage »NOTE : ?« gibt man zuerst die Notenbezeichnung, dann die Oktave ein. Einige Beispiele wären: »C5«, »A #3«. Erniedrigte Noten können nicht direkt eingegeben werden. Hb3 muß also als »A #3« eingegeben werden. Pausen gibt man mit »P« oder »PAUSE« ein.

Als Antwort auf die Frage »ZEIT : ?« gibt man die Notenlänge im Format x/y ein. Zwei Beispiele: Eine ganze Note wird als »1/1«, eine punktierte

Um die Eingabe von Musikstücken zu vereinfachen, versteht das Programm folgende Befehle:

- Notenzähler um eins verringern. Die Note wird nicht gelöscht, kann aber überschrieben werden
- + Notenzähler um eins erhöhen
- SAVE** Abspeichern der Noten. Es werden soviel Noten abgespeichert, wie der Notenzähler angibt. Dahinter werden drei Nullen (für Noteneinde) geschrieben. So abgespeicherte Notenfiles können im Direktmodus mit »LOAD 'Filename' (8,1)« geladen werden
- LOAD** Notenfile laden oder (nur bei Diskette) das Directory anzeigen
- DEF** Eine Notenreihe definieren. Es können maximal sechs Reihen à 200 Noten definiert werden
- INSERT** Eine definierte Notenreihe anhängen
- COPY** Kopieren mehrerer aufeinanderfolgender Noten. Gibt man die erste Note größer an als die letzte, so werden die Noten in umgekehrter Reihenfolge kopiert
- ON** Sound Machine starten (SYS 53004)
- OFF** Sound Machine stoppen (SYS 53027)
- QUIT** Programm beenden
- NEW** Setzt den Notenzähler auf die erste Note. Die Noten werden nicht (!) gelöscht
- SET END** Musikende setzen
- CLEAR** Völliger Neustart des Programmes, alle Noten werden gelöscht

halbe als »3/4« eingegeben. x kann maximal doppelt so groß wie y sein, für y sind die Werte 1, 2, 4, 8, 16, 32 und 64 erlaubt.

Aus jeder der gewählten Funktionen kommt man mit »!« zurück ins Hauptprogramm. Das Programm geht davon aus, daß ein Floppy-Laufwerk 1541 am seriellen Bus angeschlossen ist. Beabsichtigt man, das Programm mit einer Datasette zu betreiben, so sind einige Zeilen wie folgt zu ändern:

```
1130 OPEN 1,1,1,A$
1185 CLOSE 1
1190 PRINT:PRINT "TASTE
DRUECKEN"
2050 REM
2055 OPEN 1,1,0,A$
2180 REM
2185 PRINT:PRINT "TASTE
DRUECKEN"
```

(Arno Muhr/bs)

```
100 REM ***** <238>
110 REM * + - NOTENEINGABE - + * <024>
120 REM * ZUM PROGRAMM 'SOUND-MACHINE' * <211>
130 REM * FUER DEN C64 * <045>
140 REM * VON: ARNO MUHR * <148>
150 REM * UNTERSTR. 32 * <190>
160 REM * 5176 INDEN-FREZ * <142>
170 REM ***** <052>
180 POKE 53280,9:POKE 53281,5:PRINT" (BLACK
)" <061>
190 PRINT" (CLR,CTRL-H,DOWN,CTRL-N,RIGHT)BI
TTE CA. 13{2SPACE}SEKUNDEN WARTEN" <022>
200 NA=49152:FOR I=NA TO NA+3000:POKE I,0:
NEXT <028>
210 DIM NW(5,203),T(5,203):GOSUB 320 <034>
220 INPUT" (CLR,DOWN,RIGHT)ZEIT FUER 1/4 NO
TE (1-120):";GT <243>
230 GT=INT(GT):GT=GT/120*32:IF GT<=0 OR GT
>32 THEN 220 <065>
240 PRINT CHR$(147) <013>
250 PRINT CHR$(19);C/3+1" (LEFT,SPACE}. NOT
E : ";N$="" <218>
260 INPUT "NOTE {2SPACE}: ";N$ <027>
270 GOTO 610 <000>
280 W=1 <031>
290 FOR I=1 TO 98:IF N$=N$(I) THEN W=W(I) <253>
300 NEXT <056>
310 RETURN <114>
320 REM *** NOTENWERTE EINLESEN *** <230>
330 DIM N$(98),W(98) <140>
340 FOR I=1 TO 98:READ N$ <058>
350 N$(I)=N$:NEXT <154>
360 FOR I=1 TO 98:READ W <084>
370 W(I)=W:NEXT <097>
380 RETURN <184>
390 REM *** NOTENDATAS *** <046>
400 DATA C0,C#0,D0,D#0,E0,F0,F#0,G0,G#0,A0
,A#0,H0 <001>
410 DATA C1,C#1,D1,D#1,E1,F1,F#1,G1,G#1,A1
,A#1,H1 <103>
420 DATA C2,C#2,D2,D#2,E2,F2,F#2,G2,G#2,A2
,A#2,H2 <207>
430 DATA C3,C#3,D3,D#3,E3,F3,F#3,G3,G#3,A3
,A#3,H3 <053>
440 DATA C4,C#4,D4,D#4,E4,F4,F#4,G4,G#4,A4
,A#4,H4 <157>
450 DATA C5,C#5,D5,D#5,E5,F5,F#5,G5,G#5,A5
,A#5,H5 <003>
460 DATA C6,C#6,D6,D#6,E6,F6,F#6,G6,G#6,A6
,A#6,H6 <107>
470 DATA C7,C#7,D7,D#7,E7,F7,F#7,G7,G#7,A7
,A#7,H7 <209>
480 DATA PAUSE,P <114>
490 DATA 268,284,301,318,337,358,379,401,4
25,451,477,506,536,568,602,637,675 <254>
500 DATA 716,758,803,851,902,955,1012,1072
,1136,1204,1275,1351,1432,1517,1607 <037>
510 DATA 1703,1804,1911,2025,2145,2273,240
8,2551,2703,2864,3034,3215,3406,3608 <124>
520 DATA 3823,4050,4291,4547,4817,5103,540
7,5728,6069,6430,6812,7217,7647,8101 <202>
530 DATA 8583,9094,9634,10207,10814,11457,
12139,12860,13625,14435,15294,16203 <031>
540 DATA 17167,18188,19269,20415,21629,229
15,24278,25721,27251,28871,30588 <036>
550 DATA 32407,34334,36376,38539,40830,432
58,45830,48556,51443,54502,57743 <236>
560 DATA 61176,64814,0,0 <133>
570 : <038>
580 REM ***** <115>
590 REM *+- FUNKTIONEN -+* <082>
600 REM ***** <135>
610 : <078>
620 IF N$="" AND C=>3 THEN C=C-3:GOTO 250 <157>
630 IF N$="" THEN PRINT "ERSTE NOTE
! {2SPACE}":GOTO 250 <115>
640 IF N$="+" THEN C=C+3:GOTO 250 <160>
650 IF N$="SAVE" THEN 1120 <063>
660 IF N$="LOAD" THEN 1870 <234>
670 IF N$="DEF." THEN 1280 <150>
680 IF N$="COPY" THEN 1650 <105>
690 IF N$="INSERT" THEN 1470 <033>
700 IF N$="QUIT" THEN 1040 <103>
710 IF N$="ON" THEN SYS 53004:GOTO 250 <234>
720 IF N$="OFF" THEN SYS 53027:GOTO 250 <238>
730 IF N$="NEW" THEN C=0:GOTO 240 <110>
740 IF N$="CLEAR" THEN RUN <110>
750 IF N$="SET END" THEN 1060 <052>
760 GOSUB 280 <076>
770 INPUT "ZEIT {2SPACE}: ";T$:T$=T$+" {2SPA
CE}" <089>
780 PRINT " {26SPACE,26LEFT}"; <043>
790 IF W=1 THEN PRINT "NOTEN FEHLER!":IF Z
Z<>1 GOTO 250 <042>
800 IF W=1 THEN RETURN <182>
810 HB=INT(W/256):LB=W-256*HB <229>
820 A=VAL(T$):AA=3:IF A>9 THEN AA=4 <179>
830 A$=MID$(T$,AA,2):T=0 <149>
840 A1=VAL(A$) <223>
850 IF A1=64 THEN T=2 <074>
860 IF A1=32 THEN T=4 <162>
870 IF A1=16 THEN T=8 <078>
880 IF A1=08 THEN T=16 <068>
890 IF A1=04 THEN T=32 <028>
900 IF A1=02 THEN T=64 <093>
910 IF A1=01 THEN T=127 <132>
920 IF T=0 THEN PRINT" ZEIT FEHLER!":IF ZZ
```

Listing 2. Mit diesem Programm können einfach Musikstücke programmiert werden.

