

Michael Konz

# AIM-65 macht Musik

Auch Mikrocomputer-Profis benutzen ihr „Siliziumhirn“ manchmal zu durchaus freizeit-füllenden Zwecken. Hier dient der AIM-65 (oder der PC-100) dazu, auf eine recht komfortable Methode Melodien zu komponieren und zu erzeugen.

Für fast jeden Mikrocomputer gibt es inzwischen Programme, die es erlauben, auf einem angeschlossenen Lautsprecher Melodien wiederzugeben. Im Bedienungskomfort unterscheiden sich diese Programme jedoch erheblich. Das folgende Programm für den AIM-65 zeichnet sich durch eine besonders bequeme Erstellung der notwendigen Daten aus: Der Editor des AIM-65 wird zur Eingabe der (einstimmigen) Melodie benutzt. Mit ihm können fertig komponierte Melodien auch auf Kassette gespeichert werden.



Bild 1. Beispiele für die Toncodierung

Nach dem Aufruf des Editors, wobei der Speicherbereich 0200...052C, in dem das Programm steht, zu meiden ist, werden

Bild 2. Anschluß eines Lautsprechers

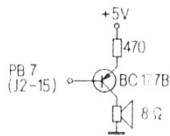


Bild 3. Das komplette Musikprogramm

die Notenwerte entsprechend ihren Namen eingegeben. Einige Beispiele sollen dies deutlich machen (Bild 1). Man sieht, daß Halbtöne wie as, des und b durch ihre Entsprechungen gis, cis und ais auszudrücken sind. Das Setzen von Pausen geschieht durch den Buchstaben P, gefolgt von der Länge der Pause. P4 hat also die Bedeutung einer Viertelpause.

Wiederholungszeichen können in Form von Klammern gesetzt werden. Dabei steht der zu wiederholende Teil innerhalb der Klammer (...). Der Tonumfang des Programms ist nach unten zum kleinen c hin begrenzt; nach oben hängt er im wesentlichen davon ab, welche Frequenz der Lautsprecher noch wiedergeben kann. Im allgemeinen wird man noch gut bis zum viergestrichenen c kommen. Das Programm erlaubt Töne bis zur 9. Oktave, das liegt dann freilich bereits im Ultraschallbereich.

Ist die Eingabe abgeschlossen, wird das Programm an der Adresse 0200 gestartet. Es fragt nach einer Nummer von 0...9, denn es können mehrere Melodien gleichzeitig über den Editor eingegeben werden. Sie sind dann jeweils durch @ zu trennen. Ist die eingegebene Ziffer größer als die Zahl der gespeicherten Melodien, so erfolgt die Meldung '\*\*ER-

ROR 4 IN 0000' und das Programm springt zum Monitor zurück. Bei erfolgreicher Suche wird der Benutzer anschließend aufgefordert, die Spielgeschwindigkeit zu bestimmen. Er hat dabei die Wahl zwischen 60, 80, 100, 120, 150, 180, 200, 240, 275 und 300 Viertelnoten pro Minute, was den Ziffern von 0...9 entspricht. Als letztes wird noch eingegeben, wie oft der Computer die Melodie spielen soll. Die Eingabe erfolgt in der vom K-Befehl des Monitors bekannten Weise, d. h. als zweistellige Dezimalzahl.

Das Programm verfügt über verschiedene Fehlermeldungen, um aufzuzeigen, wenn während der Eingabe der Daten Fehler entstanden sind. Dabei wird neben der Art des Fehlers auch noch die Zeile, in der er auftritt, angegeben. Zur leichteren Korrektur empfiehlt es sich daher, in einer Editor-Zeile nur jeweils einen Takt unterzubringen. Die Fehlermeldungen bedeuten im einzelnen folgendes:

\*\*ERROR 1 – Das Programm hat eine Ziffer erwartet.

\*\*ERROR 2 – Das Programm hat einen Buchstaben (A, C, D, E, F, G, H) erwartet.

\*\*ERROR 3 – Hier sollte ein Komma stehen.

Nach erfolgter Fehlermeldung kann das Spiel durch Drücken einer beliebigen Taste fortgesetzt werden, um möglicherweise weitere Fehler zu entdecken. Ein Abbruch des Spiels ist jederzeit mit ESC möglich.

Wenn das Programm in Verbindung mit

0200	A9	60	8D	0E	A0	A9	0D	8D	04	A4	A9	04	8D	05	A4	5B	03A0	BA	65	AA	85	AA	20	BD	04	A5	AE	85	AF	A5	AA	85	AC
0210	A9	00	85	B1	85	B2	A2	00	20	35	04	20	5F	E9	20	46	03B0	A5	AB	85	AD	A4	FB	8D	80	A4	24	A5	10	0D	A5	A8	A4
0220	04	B0	F3	85	A7	AD	12	A4	85	A0	A9	41	8D	12	A4	20	03C0	A9	8C	06	A0	8D	07	A0	4C	EF	03	A9	40	8D	0E	A0	A9
0230	73	04	A2	0C	20	35	04	20	5F	E9	20	46	04	B0	F3	85	03D0	50	8D	08	A0	A1	C3	8D	09	A0	A9	20	2C	0D	A0	F0	FB
0240	A1	A2	13	20	35	04	20	85	E7	A2	00	Bf	AF	FB	8E	09	03E0	A2	C0	A5	AB	A1	A9	8C	04	A0	8D	05	A0	8E	0E	A0	A2
0250	A0	A9	00	85	B0	20	53	04	C9	40	Do	1f	20	BD	04	20	03F0	A0	A5	AA	A4	AD	8C	00	A0	8D	09	A0	2C	82	A4	10	23
0260	90	E7	Do	03	4C	23	04	A2	00	8E	0B	A0	20	73	04	4C	0400	8E	0E	A0	A9	FF	8D	80	A4	A5	A6	4C	58	02	4F	A5	AD
0270	49	02	C9	00	F0	E6	C9	2D	D6	09	20	52	04	A2	80	86	0410	8D	08	A0	A5	AD	8D	09	A0	C6	AF	Do	05	A9	20	8D	0E
0280	A5	Do	69	A2	00	86	A5	C9	28	Do	03	20	53	04	C9	29	0420	A0	68	40	A9	00	8D	0B	A0	A9	60	8D	0E	A0	A5	A0	8D
0290	Do	36	A5	B0	Do	BB	E6	B0	A0	00	A5	DF	Do	02	C6	E0	0430	12	A4	4C	82	E1	20	F0	E9	BD	C9	04	C9	3B	F0	06	20
02A0	C6	DF	B1	DF	C9	28	F0	AD	C9	40	Do	0f	20	53	04	4C	0440	BC	E9	EB	Do	F3	60	C9	30	90	07	C9	3A	B0	04	29	0F
02B0	55	02	C9	0D	Do	E4	F8	A5	B1	38	E9	01	85	B1	A5	52	0450	24	38	60	20	93	E9	F0	FA	C9	20	F0	F7	C9	0D	Do	12
02C0	E9	00	85	B2	D8	4C	9A	02	C9	50	Do	20	20	53	04	20	0460	F8	18	A5	B1	60	c1	85	B1	A5	B2	69	00	85	B2	D8	4C
02D0	46	04	90	05	A0	01	4C	89	04	A2	00	8f	A8	86	A9	4A	0470	53	04	60	20	BC	F8	A6	A7	CA	30	0B	20	93	E9	F0	07
02E0	85	A3	46	A4	20	53	04	85	A6	4C	72	01	C9	23	Do	06	0480	C9	40	Do	F7	F0	F2	60	A0	04	A2	21	20	35	04	98	20
02F0	20	53	04	A2	07	2C	A2	00	86	A2	C9	4f	Do	02	A9	42	0490	46	EA	A2	2A	20	38	04	A5	B2	20	46	EA	A5	B1	20	46
0300	38	E9	41	B0	05	A0	02	4C	89	04	C9	07	B0	F7	65	A2	04A0	EA	C0	04	F0	10	20	5F	E9	20	93	E9	C9	20	Do	F9	A9
0310	48	20	53	04	C9	2C	F0	14	20	46	04	B0	B7	48	20	53	04B0	02	48	A9	57	48	A9	0D	4C	56	04	4C	23	04	A6	AF	Do
0320	04	C9	2C	F0	05	A0	03	4C	89	04	68	2C	A9	00	85	A2	04C0	FC	A9	20	2C	0D	A0	F0	FB	60	4D	45	4C	4F	44	59	20
0330	20	53	04	20	46	04	B0	9C	4A	AA	BD	2E	05	85	A3	20	04D0	4E	4F	2E	3D	3B	53	50	45	45	44	30	3B	23	20	4F	46
0340	53	04	C9	2E	Do	06	A2	B0	20	53	04	2C	A2	00	86	A4	04E0	20	52	45	50	45	41	54	53	3D	3B	2A	2A	45	52	52	46
0350	85	A6	68	0A	AA	BD	F8	04	85	A8	BD	F9	04	85	A9	A6	04F0	52	20	3B	20	49	4E	20	3B	0B	DF	07	E7	0E	ED	01	4C
0360	A2	F0	0F	A5	A9	Do	02	C6	A8	C6	A9	4f	A8	66	A9	CA	0500	0B	D8	0B	2F	09	F5	08	60	07	76	0E	18	0C	8E	0E	2E
0370	Do	F1	A5	A1	0A	AA	A9	63	85	AE	BD	14	05	85	AA	BD	0510	0A	8D	09	66	90	40	75	30	5D	Co	4E	20	3E	80	34	25
0380	15	05	85	AF	A6	A3	F0	07	46	AA	66	AF	CA	Do	F9	24	0520	2E	E0	27	10	20	17	1F	40	00	01	02	04	03	DA	DF	7F
0390	A4	10	12	A5	AB	A6	AA	46	AA	66	AB	18	65	AB	85	AB																	

eigenen laufen soll, dann ist zu beachten, daß die Zero-Page-Adressen A0...B2 nicht benutzt werden dürfen, ebenso wenig der vom Editor belegte Arbeitsbereich. Es werden sowohl Timer 1 als auch Timer 2 im User-VIA verwendet, wobei letzterer zur Interrupterzeugung herangezogen wird. Das Tonsignal kann an Port PB 7 abgenommen werden. Bild 2 zeigt, wie ein 150-Ω-Lautsprecher angeschaltet wird. Bild 3 das AIM-Programm.

Ein bereits gespeichertes Stück kann leicht in eine andere Tonart transponiert

werden. Die Tabelle zeigt, wie die Frequenztabelle von 04F8...0513 zu ändern ist. Aus den aus der ersten Zeile zu entnehmenden Basiswerten für die Töne lassen sich leicht die Werte für die höheren Oktaven dadurch ableiten, daß man von dem Wert 1 subtrahiert und anschlie-

bend durch zwei teilt. Auf diese Weise kann man anhand des Quintenzirkels die Werte für alle Tonarten errechnen. Bild 4 zeigt die Codierung für „La Paloma“ als Beispiel für ein längeres Stück. Vielleicht bringt's ein Profi-Musiker noch besser hin...

Tabelle: Transponierung in andere Tonarten

a	h	c	d	e	f	g	ais	c'	cis	dis	f	fis	gis	
8DF	7E7	EED	D4C	BD8	B2F	9F5	860	776	E18	C8E	B2E	A8D	966	C-Dur
5EB	546	9F5	8DF	7E7	776	6A5	597	4FA	966	860	776	70B	646	G-Dur

Bild 4. „La Paloma“ als Codierung im AIM-Texteditor

```

=[L]
/
OUT=Y
G1,8
(G1,2-
G1,8E1,6F1,6G1,8A1,8
H1,6C2,8A1,6H1,8G1,8
F1,2-
F1,4, D2,8
D2,2-
D2,6E2,8C2,6D2,8H1,8
C2,6H1,8A1,6G1,8F1,8
E1,2-
E1,4, G1,8
G1,2-
G1,8E1,6F1,6G1,8A1,8
H1,6C2,8A1,6H1,8G1,8
F1,2-
F1,4, D2,8
D2,2-
D2,6E2,8C2,6D2,8H1,8
C2,6H1,8A1,6G1,8A1,8
C2,2-
C2,4 P8 G1,8 )
C2,8C2,6C2,6C2,8H1,8
D2,8D2,6C2,6H1,8A1,8
A1,4 G1,4-
G1,4, G1,8
H1,8H1,6H1,6H1,8A1,8
A1,8G1,6G1,6G1,8A1,8
G1,6 F1,6 E1,8-E1,4-
E1,4, G1,8
C2,8C2,6C2,6C2,8H1,8
D2,8D2,6C2,6H1,8A1,8
A1,4 G1,4-
G1,4, G1,8
H1,8H1,6H1,6H1,8A1,8
A1,8G1,6G1,6G1,8A1,8
G1,6 F1,6 E1,8-E1,4-
E1,8 G1,6 G1,6 G1,6 A1,8 #F1,6
G1,2-
G1,8 G1,6 G1,6 G1,8 A1,8
H1,8 D2,4,-
D2,6 F2,8 E2,6 D2,8 E2,8 C2,8
D2,8 H1,8 C2,6 A1,6 H1,6 C2,6
E2,8 D2,4,-
D2,6 D1,6 E1,6 F1,6 A1,8 G1,8
E1,2-
E1,8 G1,6 G1,6 G1,6 A1,8 #F1,6
G1,2-
G1,8 G1,6 G1,6 G1,8 A1,8
H1,8 D2,4,-
D2,6 F2,8 E2,6 D2,8 E2,8 C2,8
D2,8 H1,8 C2,6 A1,6 H1,6 C2,6
E2,8 D2,4,-
D2,6 D1,6 E1,6 F1,6 A1,8 G1,8
C2,2-
C2,4 P4
END
    
```

## Disk-Append beim CBM 3000

Das im Bild aufgelistete Maschinenprogramm findet in dem normalerweise freien Speicherbereich des Kassettenpuffers 2 Platz und erlaubt es bei Computern der Serie CBM 3000, ein Basic-Programm von der Floppy-Disk an ein schon im Speicher stehendes anzuhängen. Voraussetzung ist, daß das nachzuladende Programm höhere Zeilennummern aufweist. Das Append-Maschinenprogramm erklärt sich beim Betrieb weitgehend selbst. Klaus Gano

Maschinenprogramm zum Anhängen eines Basic-Programms von der Floppy an ein im Speicher stehendes Programm

```

826 #033A H9 9C LDA #9C : Textausgabe 'FILENAME = '
828 #033C A0 03 LDY #03
830 #033E 20 1C CR JSR #1C
832 #0341 20 4F C4 JSR #46F : Eingabe abwarten
836 #0344 E6 INC : Filelänge berechnen und abspeichern
837 #0345 B0 00 02 LDA #200,X
840 #0348 B0 FA BNE #344
842 #034A 96 D1 STX #1
844 #034C H9 00 LDA #00 : Floppy-Parameter setzen
846 #034E H0 02 LDY #02
848 #0350 85 96 STA #6
850 #0352 85 DA STA #A
852 #0354 84 DB STY #B
854 #0356 88 DEY
855 #0357 84 D2 STY #2
857 #0359 H9 08 LDA #08
859 #035B 85 D4 STA #4
861 #035D H9 60 LDA #60
863 #035F 85 D3 STA #3
865 #0361 20 0A F4 JSR #F40A : Ausgabe 'SEARCHING FOR XXXXXXXX'
868 #0364 20 66 F4 JSR #F466 : Open
871 #0367 20 66 F0 JSR #F066 : Talk
874 #036A H5 D3 LDA #3 : Sekundäradresse auf BUS ausgeben
876 #036C 20 28 F1 JSR #F128
879 #036F 20 8C F1 JSR #F18C : Programmstartzeiger einlesen
882 #0372 20 8C F1 JSR #F18C
885 #0375 H5 2B LDA #2B : Startadresse für anzuhängendes
887 #0377 85 FC STA #C : Programm berechnen
889 #0379 38 SEC
890 #037A H5 2A LDA #2A
892 #037C E9 02 SEC #02
894 #037E 85 FB STA #B
896 #0380 B0 02 BCS #384
898 #0382 C6 FC DEC #C
900 #0384 H9 H9 LDA #H9 : Ausgabe 'APPENDING'
902 #0386 A0 03 LDY #03
904 #0388 20 1C CR JSR #1C
907 #038B 20 55 F3 JSR #F355 : Programm laden
910 #038E 34 C9 LDY #C9 : BASIC-Variablenzeiger auf Ende
912 #0390 H6 CR LDX #C : des angehängten Programms setzen
914 #0392 84 2A STY #A
916 #0394 86 2B STX #B
918 #0396 20 42 C4 JSR #C42 : Link-Adressen berechnen u. abspeichern
921 #0399 4C 89 C3 JNP #C89 : Ausgabe 'READY.'

... 039C 0D 46 49 4C 45 4E 41 4D .FILENAME
... 03A4 45 20 2D 20 00 01 41 58 E = .APP
... 03AC 50 45 4E 44 49 4E 47 00 PENDING.
    
```