

Heinrich Fischer

EPROM-Programmer für den mc-CP/M-Computer

Möchte man beim mc-CP/M-Computer das IOBYTE beim Einschalten automatisch setzen, den Charakter-Generator beim mc-Terminal ändern, die Tastatur an Wordstar anpassen oder den Computer zur Erstellung von Programmen für den Z80-EMUF einsetzen, immer steht man vor dem Problem selbst EPROMs zu programmieren. Hier ist nun eine Lösung, speziell angepaßt an den mc-CP/M-Computer.

Die Anregung stammt aus dem Beitrag in der Elektronik 19/1981. Im Prinzip wurde die dort veröffentlichte Schaltung übernommen, jedoch mit einigen wesentlichen Änderungen:

- der Schalter 2716/2732 wurde durch ein Relais ersetzt,
- das Relais wird durch das frühere Fehlerbit angesteuert,
- die Fehlermeldung erfolgt durch das Terminal,
- es wurde ein Schalter 25XX/27XX vorgesehen,
- dadurch können jetzt die gängigsten Typen, nämlich 2516-, 2532-, 2716-, 2732-EPROMs programmiert werden,
- der Sockel für 8755 wurde weggelassen, da er nur für wenige interessant ist,
- der 8255 befindet sich nun mit auf der Programmer-Karte,
- die Programmierspannung wird mit einem Schaltregler aus den 5 V erzeugt. Das erspart lästige Verdrahtung.

Das Mustergerät wurde auf einer Epoxyd-Lochrasterkarte gefädelt. Das ist durchaus zumutbar, da sich relativ wenige Verbindungsleitungen ergeben. Der Textoolsockel wurde auf einem Winkel an der Frontseite der Platine montiert. Eine fertig geätzte und gebohrte Platine (EPR1) wird von der Firma Regge, Bremen, angeboten.

Das bietet die Schaltung:

- Ein komfortables Steuerprogramm mit Bedienerführung ist vorhanden (Bild 1),
 - das Programm ist auf Mini-Diskette lieferbar und läuft direkt auf dem mc-Computer oder jedem anderen CP/M-Rechner,
 - keine Spezialbausteine: Den 8255 und den TL 497 (Schaltregler) gibt es in fast jedem Elektronikladen,
 - keine externe Programmierspannung erforderlich, nur eine einzige Spannungsversorgung,
 - die Programmierspannung ist nach dem Einschalten oder nach einem Reset immer definiert ausgeschaltet,
 - preiswerter Aufbau.
- Ein kommentiertes Source-Listing ist vorhanden (beim Franzis-Softwareservice erhältlich). Das Programm liegt beim Verfasser als Mini-Diskette vor.

So funktioniert die Schaltung:

Die Schaltung (Bild 2) besteht nur aus 4 ICs und zwei Transistoren um den Verdrahtungsaufwand möglichst gering zu halten. Sie stellt nicht die technisch optimale Lösung dar, sondern ist programm- und schaltungstechnisch einfach gehalten.

Wegen der großen Anzahl der benötigten Ein- und Ausgänge wurde der I/O-Bau-

stein 8255 gewählt. Der Einfachheit halber wird er direkt an den Bus angeschlossen. Der I/O-Adreßdecoder besteht aus den Bausteinen 74LS138 und einem DIL-Schalter (oder Brücken), mit dem die gewünschte Adresse in gewissen Bereichen eingestellt werden kann. Die Portadresse wurde im Mustergerät mit 28 (dez) oder 1C (hex) festgelegt. Die Portbits PA0-PA7 arbeiten bidirektional und leiten die Daten zum EPROM-Sockel. PB0-PB7 und PC0-PC2 führen die Adressen A0-A10. Die Portbits PC3 und PC4 steuern je nach EPROM-Typ A11, Chip-Select, Power-Down und den Programmierereingang. Die Einstellung des EPROM Types geschieht durch einen Umschalter und durch ein Reed-Relais. Mit dem Umschalter wird zwischen 25er- und 27er-Typen unterschieden. Das Relais (2x UM) vertauscht bei 2732-EPROMs die Pins 20 und 21. Es wird von PC7 über einen Inverter geschaltet. Die An-

```

C>EPROG

E P R O M - P R O G R A M M E R
Bitte EPROM-TYP eingeben :
fuer 2716 (INTEL) +5V... 1
fuer 2732 (INTEL) +5V... 2
fuer 2516 (TEXAS) +5V... 3
fuer 2532 (TEXAS) +5V... 4
Zurueck zum Monitor ... 5

SCHALTERSTELLUNG PRUEFEN !!
?
*** 2732 ***

GEWUENSCHTE FUNKTION :
Zurueck zum Monitor ...M
Testen ob EPROM Leer...T
EPROM ins RAM laden ...L
EPROM mit RAM vergl...V
EPROM programmieren ...P
Anderer EPROM - Typ ...A
T
LEERTEST:
Das EPROM ist nicht leer.
*** 2732 ***

GEWUENSCHTE FUNKTION :
Zurueck zum Monitor ...M
Testen ob EPROM leer...T
EPROM ins RAM laden ...L
EPROM mit RAM vergl...V
EPROM programmieren ...P
Anderer EPROM - Typ ...A
L
Anfangsadresse im RAM ?4000

LADEN:
Der Inhalt des EPROMS wurde ins
RAM geladen.
*** 2732 ***

GEWUENSCHTE FUNKTION :
Zurueck zum Monitor ...M
Testen ob EPROM leer...T
EPROM ins RAM laden ...L
EPROM mit RAM vergl...V
EPROM programmieren ...P
Anderer EPROM - Typ ...A
M
C)
    
```

Bild 1. So läuft ein „Programmier-Dialog“

Tabelle

Pin	2516	2532	2716	2732
18	PD/PROG	A11	$\overline{\text{CE}}/\text{PROG}$	$\overline{\text{CE}}$
20	$\overline{\text{CE}}$	PD/PROG	$\overline{\text{OE}}$	$\overline{\text{OE}}/\text{VPP}$
21	VPP	VPP	VPP	A11

steuerung ist im Programm (Hexdump in Bild 3) bereits enthalten. Es braucht dann nur noch zwischen 25er- und 27er-Typen manuell unterschieden werden. Der Rest geschieht durch Software. Wer kein Relais zur Hand hat, kann es durch einen zweiten Umschalter oder beide Umschalter durch einen Drehschalter mit 3 Ebenen und 4 Stellungen ersetzen. Ein TL 497 ist als Spannungswandler geschaltet und erzeugt aus den vorhandenen 5 V die Programmierspannung. Durch eine steuerbare Spannungsquelle, die durch parallelgeschaltete, schaltbare Z-Dioden realisiert ist werden die benötigten Spannungspegel erzeugt. Mit einer Verriegelungsschaltung wird verhindert, daß nach dem Einschalten die Programmierspannung anliegt. Nur das Anlegen einer bestimmten Bit-Kombination

an PC5 und PC6 aktiviert die Programmierspannung. Möchte man auch EPROM-Typen mit 21 V Programmierspannung programmieren, so kann man eine 22-V-Z-Diode (Kombination aus Z-Dioden) parallel zur 26-V-Z-Diode schalten (mit einem Schalter abschaltbar). Die Pins 18, 20 und 21 haben bei den vier EPROM-Typen folgende Bedeutung: Die Software: Das Steuerprogramm ist Menü-orientiert. Alle wichtigen Informationen werden abgefragt. Der Ablauf wird durch das Beispiel Bild 1 verdeutlicht. Die Funktionen:

1. M = Rücksprung zum CP/M
2. T = Leertest: Testet ob das EPROM leer ist, d. h. alle Bytes auf FF sind.
3. L = Laden des EPROM-Inhaltes ins RAM. Durch Verlassen des Programmes durch „M“ kann der Inhalt mit dem Save-Befehl auf die Diskette gebracht werden. (SAVE 8 NAME für xx16- und SAVE 16 NAME für xx32-EPROMs.) Achtung: Die Speicherbereiche 0-1000 und D400-FFFF sind durch Programm, Monitor und CP/M belegt.

4. V = Vergleichen des EPROM-Inhaltes mit dem Speicherinhalt.
5. P = Programmieren des Speicherinhaltes ins EPROM. Mit den DDT-Programm kann ein Programm von der Diskette ins RAM geladen und im Speicher verschoben werden. Das Verschieben ist notwendig, da der Programmierer das geladene Programm sonst überschreiben würde.
6. A = Wechsel des EPROM-Typen (z. B. wenn Daten von 2532- in 2732-EPROMs kopiert werden sollen).

Die Bedienung:

1. Computer ausschalten
2. EPROM-Programmer-Karte einstecken
3. Computer einschalten
4. Diskette einlegen
5. Programm EPROG starten (ggf. vorher Daten in den Speicher laden)
6. EPROM-Typen wählen
7. Schalter 25/27 in die richtige Stellung bringen
8. EPROM einlegen und festklemmen
9. Funktion wählen
10. Bei Bedarf Speicheranfang eingeben
11. Auf Vollzugsmeldung warten
12. EPROM entfernen
13. usw.

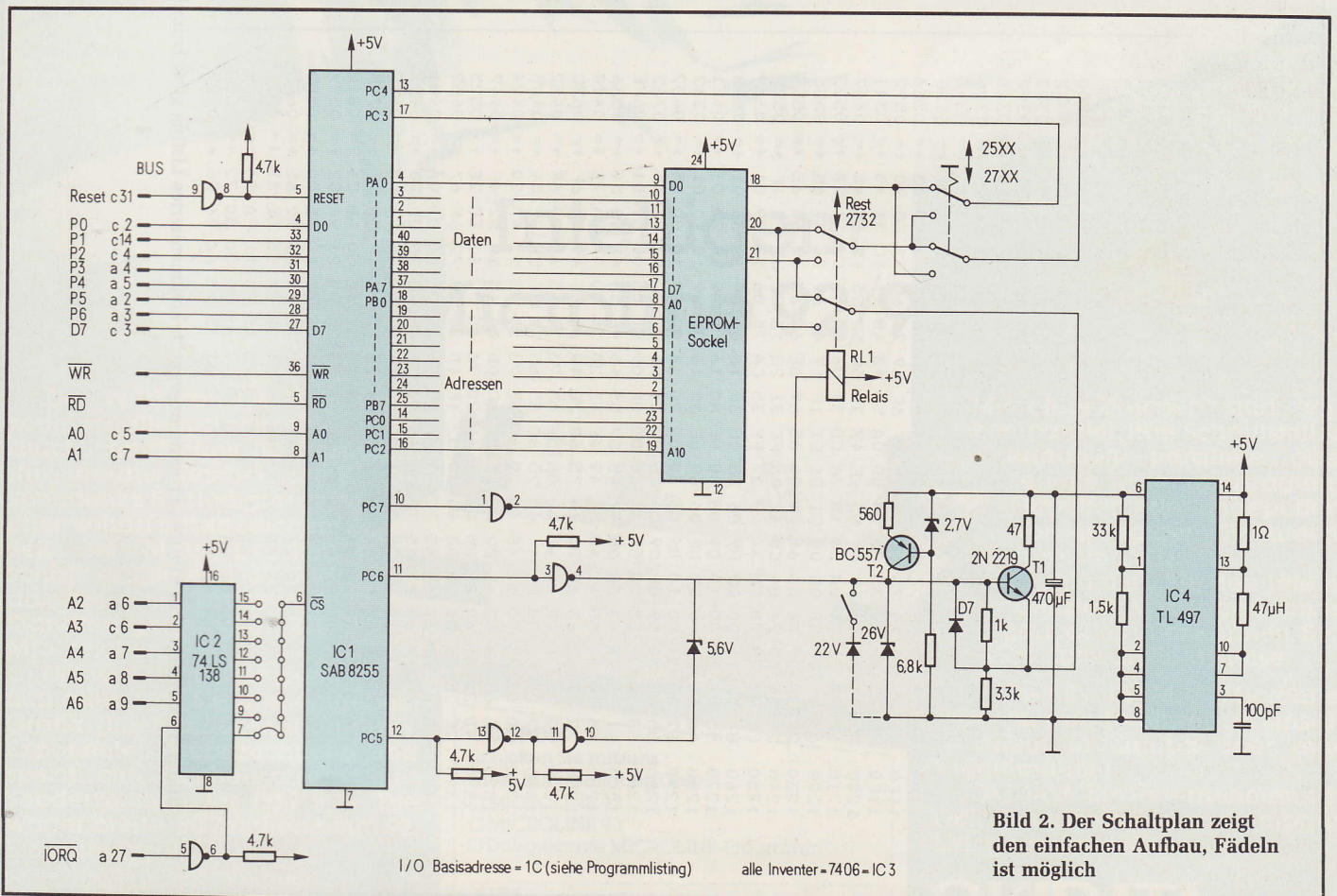


Bild 2. Der Schaltplan zeigt den einfachen Aufbau, Fädeln ist möglich

```

1100 3E 9B D3 1F 3E 1A CD 67 06 CD 74 06 E5 D5 C5 11 += 0734
1110 1C 01 0E 09 CD 05 00 C1 D1 E1 18 20 45 20 50 20 += 0486
1120 52 20 4F 20 4D 20 2D 20 50 20 52 20 4F 20 47 20 += 0353
1130 52 20 41 20 4D 20 4D 20 45 20 52 24 E5 D5 C5 11 += 0518
1140 4D 01 0E 09 CD 05 00 C1 D1 E1 C3 16 02 0D 0A 42 += 04DE
1150 69 74 74 65 20 45 50 52 4F 4D 2D 54 59 50 20 65 += 0508
1160 69 6E 67 65 62 65 6E 20 3A 0D 0A 66 75 65 72 20 += 051B
1170 32 37 31 36 20 28 49 4E 54 45 4C 29 20 2B 35 56 += 0393
1180 2E 2E 2E 20 31 0D 0A 66 75 65 72 20 32 37 33 32 += 0392
1190 20 28 49 4E 54 45 4C 29 20 2B 35 56 2E 2E 20 += 036D
11A0 32 0D 0A 66 75 65 72 20 32 35 31 36 20 28 54 45 += 03CA
11B0 58 41 53 29 20 2B 35 56 2E 2E 2E 20 33 0D 0A 66 += 0345
11C0 75 65 72 20 32 35 33 32 20 28 54 45 58 41 53 29 += 042E
11D0 20 2B 35 56 2E 2E 2E 20 34 0D 0A 5A 75 72 75 65 += 03E6
11E0 63 6B 20 7A 75 6D 20 4D 6F 6E 69 74 6F 72 20 20 += 0592
11F0 2E 2E 2E 20 35 0D 0A 53 43 48 41 4C 54 45 += 0311
1200 52 53 54 45 4C 4C 55 4E 47 20 50 52 55 45 46 45 += 04A7
1210 4E 20 21 21 0A 24 18 2A CD 74 06 E5 D5 C5 11 2B += 0522
1220 02 0E 09 CD 05 00 C1 D1 E1 18 17 42 69 74 74 65 += 0585
1230 20 5A 69 66 66 65 72 20 65 69 6E 67 65 62 65 6E += 05E3
1240 2E 24 CD 74 06 CD 4E 06 FE 31 28 13 FE 32 28 1F += 059B
1250 FE 33 28 2B FE 34 28 37 FE 35 CA 7F 06 18 B9 01 += 0669
1260 84 06 11 00 08 D9 06 28 0E 38 16 00 D9 18 30 01 += 0328
1270 95 06 11 00 10 D9 06 B0 0E A0 16 C0 D9 18 20 01 += 04E1
1280 A6 06 11 00 08 D9 06 30 0E 38 16 00 D9 18 10 01 += 0332
1290 B7 06 11 00 10 D9 06 30 0E 20 16 00 D9 18 00 E5 += 0407
12A0 D5 C5 50 59 0E 09 CD 05 00 C1 D1 E1 3E 93 D3 1F += 0762
12B0 CD 5A 06 E5 D5 C5 11 C4 02 0E 09 CD 05 00 C1 D1 += 06FE
12C0 E1 C3 7B 03 0D 0A 47 45 57 55 45 4E 53 43 48 54 += 0536
12D0 45 20 46 55 4E 4B 54 49 4F 4E 20 3A 0D 0A 5A 75 += 0413
12E0 72 75 65 63 6B 20 7A 75 6D 20 4D 6F 6E 69 74 6F += 062C
12F0 72 20 2E 2E 2E 4D 0D 0A 54 65 73 74 65 6E 20 6F += 0482
1300 62 20 45 50 52 4F 4D 20 6C 65 65 72 2E 2E 2E 54 += 04AB
1310 0D 0A 45 50 52 4F 4D 20 69 6E 73 20 52 41 4D 20 += 0424
1320 6C 61 64 65 6E 20 2E 2E 2E 4C 0D 0A 45 50 52 4F += 0447
1330 4D 20 6D 69 74 20 52 41 4D 20 76 65 72 67 6C 2E += 0525
1340 2E 2E 2E 56 0D 0A 45 50 52 4F 4D 20 70 72 6F 67 += 0452
1350 72 61 6D 6D 69 65 72 65 6E 20 2E 2E 2E 50 0D 0A += 04D1
1360 41 6E 64 65 72 65 72 20 45 50 52 4F 4D 20 2D 20 += 04D1
1370 54 79 70 20 2E 2E 2E 41 0D 0A 24 00 CD 4E 06 FE += 0482
1380 4D CA 7F 06 FE 54 DD 21 F8 04 28 56 FE 4C DD 21 += 07AE
1390 9A 05 28 1E FE 56 DD 21 54 04 28 16 FE 50 DD 21 += 0619
13A0 E7 03 28 0E FE 41 DD 21 3C 01 28 36 DD 21 9F 02 += 0597
13B0 18 30 CD 74 06 E5 D5 C5 11 C5 03 0E 09 CD 05 00 += 05D0
13C0 C1 D1 E1 18 18 41 6E 66 61 6E 67 73 61 64 72 65 += 06FD
13D0 73 73 65 20 69 6D 20 52 41 4D 20 3F 24 C5 CD 1B += 0571
13E0 06 C1 CD 74 06 DD E9 CD 74 06 E5 D5 C5 11 FA 03 += 08A8
13F0 0E 09 CD 05 00 C1 D1 E1 18 17 44 65 72 20 50 72 += 0588
1400 6F 67 72 61 6D 6D 65 72 20 6C 61 65 75 66 74 2E += 0629

```

```

1410 24 C5 D5 E5 3E 80 D3 1F 01 00 00 D9 78 D3 1E D9 += 076F
1420 CD 5A 06 01 00 00 79 D3 1D 78 F5 D9 B0 D3 1E D9 += 0757
1430 7E D3 1C F1 F5 D9 B1 D3 1E D9 C5 01 40 1F 0B 78 += 084F
1440 B1 20 FB C1 F1 D9 B0 D3 1E D9 23 03 1B 7A B3 20 += 085F
1450 D5 E1 D1 C1 E5 D5 C5 11 64 04 0E 09 CD 05 00 C1 += 07EA
1460 D1 E1 18 0E 56 45 52 47 4C 45 49 43 48 45 4E 3A += 053E
1470 20 24 C5 D5 3E 90 D3 1F D9 7A D3 1E 1E 00 D9 CD += 07A6
1480 5A 06 01 00 00 79 D3 1D 78 D9 B2 D3 1E D9 DB 1C += 068E
1490 BE 28 04 D9 1E 01 D9 23 03 1B 7B B2 20 E7 D1 C1 += 06C2
14A0 CD 74 06 E5 D5 C5 11 B3 04 0E 09 CD 05 00 C1 D1 += 0709
14B0 E1 18 0F 44 61 73 20 45 50 52 4F 4D 20 69 73 74 += 0533
14C0 20 24 D9 7B D9 FE 00 28 17 E5 D5 C5 11 D9 04 0E += 0729
14D0 09 CD 05 00 C1 D1 E1 18 07 6E 69 63 68 74 20 24 += 05C7
14E0 E5 D5 C5 11 F0 04 0E 09 CD 05 00 C1 D1 E1 18 05 += 06FD
14F0 6F 2E 6B 2E 24 C3 9F 02 E5 D5 C5 11 08 05 0E 09 += 0572
1500 CD 05 00 C1 D1 E1 18 0B 4C 45 45 52 54 45 53 54 += 05D0
1510 3A 20 24 C5 D5 3E 90 D3 1F D9 7A D3 1E 1E 00 D9 += 0713
1520 CD 5A 06 01 00 00 79 D3 1D 78 D9 B2 D3 1E D9 DB += 073F
1530 1C FE FF 2B 04 09 1E 01 D9 03 1B 7A B3 20 E7 D1 += 0739
1540 C1 CD 74 06 E5 D5 C5 11 54 05 0E 09 CD 05 00 C1 += 069B
1550 D1 E1 18 0F 44 61 73 20 45 50 52 4F 4D 20 69 73 += 0590
1560 74 20 24 D9 7B D9 FE 00 28 17 E5 D5 C5 11 7A 05 += 0731
1570 0E 09 CD 05 00 C1 D1 E1 18 07 6E 69 63 68 74 20 += 05B1
1580 24 E5 D5 C5 11 91 05 0E 09 CD 05 00 C1 D1 E1 18 += 06BE
1590 06 6C 65 65 72 2E 24 C3 9F 02 E5 D5 C5 11 AA 05 += 06A3
15A0 0E 09 CD 05 00 C1 D1 E1 18 08 4C 41 44 45 4E 3A += 051A
15B0 20 24 3E 90 D3 1F D9 7A D3 1E D9 CD 5A 06 C5 D5 += 07E8
15C0 01 00 00 79 D3 1D 78 D9 B2 D3 1E D9 DB 1C 77 23 += 06C8
15D0 03 1B 7A B3 20 ED D1 C1 CD 74 06 E5 D5 C5 11 EB += 08AC
15E0 05 0E 09 CD 05 00 C1 D1 E1 18 2D 44 65 72 20 49 += 052A
15F0 6E 68 61 6C 74 20 64 65 73 20 45 50 52 4F 4D 53 += 0569
1600 20 77 75 72 64 65 20 69 6E 73 20 52 41 4D 20 67 += 0538
1610 65 6C 61 64 65 6E 2E 24 C3 9F 02 21 00 00 CD 4E += 055B
1620 06 4F CD 35 06 38 08 29 29 29 29 B5 6F 18 EF 79 += 04E5
1630 FE 0D 28 11 C9 D6 30 D8 FE 17 3F D8 FE 0A 3F D0 += 082E
1640 D6 07 FE 0A C9 F5 3E 0A CD 67 06 F1 4F C9 E5 D5 += 08E8
1650 C5 0E 01 CD 05 00 C1 D1 E1 C9 C5 01 FF FF 0B 00 += 07B1
1660 00 78 B1 20 F9 C1 C9 E5 D5 C5 0E 02 5F CD 05 00 += 078C
1670 C1 D1 E1 C9 3E 0B CD 67 06 3E 0A CD 67 06 C9 0E += 071A
1680 00 CD 05 00 0D 0A 23 23 23 20 32 37 31 36 20 23 += 0285
1690 23 23 0D 0A 24 0D 0A 23 23 23 20 32 37 33 32 20 += 020F
16A0 23 23 23 0D 0A 24 0D 0A 23 23 23 20 32 35 31 36 += 0212
16B0 20 23 23 23 0D 0A 24 0D 0A 23 23 23 20 32 35 33 += 01FE
16C0 32 20 23 23 23 0D 0A 24 0D 00 00 00 00 00 00 00 += 00F6
16D0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 += 0000
16E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 += 0000
16F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 += 0000
1700 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 += 0000

```

Bild 3. Hex-Dump zum EPROM-Programmiergerät; kommentiertes Listing gibts beim Franzis-Software-Service. Das Programm bitte ab 100 hex eintippen