

Handbuch für den EURO-Z80-Monitor
Vers. 2.2 mit Basic-Interpreter

(Stand 01.10.1997)

HEDV-Entwicklung

Dr. Hehl Lindenstr. 20 85456 Wartenberg Tel:08762/3070

Text an Openoffice angepasst (Stand 08.11.2010) (C) Dr. Hehl 1989 - 1010

Einleitung:

Der EURO-Z80-Monitor ist ein einfaches Betriebssystem für den Z80-Meßcomputer der Fa. KOLTER.

Das Projekt wurde in der Zeitschrift ELEKTOR (6/89, 11/89, 6/90, 5/91, 3/92) veröffentlicht und unterstützt. Das Betriebssystem ermöglicht neben der Initialisierung der Portbausteine die Kommunikation mit dem Steuerrechner, meist ein PC, über die V24-Schnittstelle und den Betrieb des BASIC-Interpreters.

Ab der Version 2.0 des Monitors wurde das Betriebssystem mit ein Z80-Debugger ausgestattet, der nun auch die Entwicklung von Z80-Programmen auf dem Messcomputer ermöglicht.

Neben einer komfortablen Benutzerführung (Hilfefunktion) sind z.B. Starten eines Programmes mit Breakpoint, Einzelschritt mit oder ohne CALL, Registeranzeige u. Registeränderung möglich. Bedingt durch die Größe des Eproms und des BASIC-Interpreters konnte die Ausgabe der Z80-Mnemonics nicht in den Debugger integriert werden.

Copyright und Haftungsausschluss

Das Monitorprogramm, der Basic-Interpreter und das dazugehörige Handbuch sind urheberrechtlich geschützt. Eine Vervielfältigung in irgendeiner Form ist nicht erlaubt. Eine Garantie für die Verwendungsfähigkeit der Software für irgendeinen bestimmten Zweck kann nicht gegeben werden. Jede Haftung für indirekte oder direkte Schäden bzw. Folgeschäden, die durch die Verwendung des Monitorprogrammes oder/ und des Basic-Interpreters entstehen könnten, ist ausgeschlossen.

Die Befehle des Z80-Monitors

Allgemein können Befehle als Groß- oder Kleinbuchstaben eingegeben werden. Die Befehlsform wird jeweils am Bildschirm angezeigt, wobei Komma oder Leertaste als Trennzeichen zwischen den einzelnen Befehlsteilen erlaubt sind.

Eine falsche Eingabe wird mit einem Fragezeichen quittiert und muss neu eingegeben werden.

ESCAPE löscht übrigens den Bildschirm und die Register. Der Stapelzeiger wird auf 7F00h gesetzt und der Monitor neu (ohne neue Initialisierung der Portbausteine) gestartet. Adressenangaben werden gespeichert und bei nachfolgenden Befehlen entsprechend verwendet.

Nach einem Reset des Monitors meldet sich der Debugger am PC:

```
EURO-Z80-MONITOR (C) Dr. HEHL  
? -> INFO / STAND 08.04.96 VERS. 2.1  
>
```

1) Hilfefunktion:

Für eine korrekte Befehlseingabe gibt es eine Hilfefunktion,

sie wird durch Eingabe eines Fragezeichens am Bildschirm aufgerufen.

? -> INFO / STAND 08.04.96 VERS. 2.1

D 100 <CR>: = SPEICHER anzeigen ab Adresse :

F 7000 7200 45 <CR>: = SPEICHER fuellen von bis mit Wert :

G 7000,7003 <CR>: . . = STARTEN ab Adresse, Breakpoint :

T 7000 <CR>: = EINZELSCHRITT ab Adresse :

C 7000 <CR>: = EINZELSCHRITT (ohne CALL) ab Adresse :

E 7000 <CR>: = SPEICHER aendern ab Adresse :

Leertaste = vorwaerts, Minustaste = zurueck, CR beendet

Y FE 1A <CR>: = Wert1, Wert2, usw. suchen :

R = REGISTER zeigen, RB0130 = Register BC ändern,
RB = BC loeschen, RZB0130 = Zweitregister BC ändern
A=AF, B=BC, D=DE, H=HL, X=IX, Y=IY, P=PC, S=SP

X <CR>: = Register loeschen

BASIC starten: K = Kaltstart, W = Warmstart

>

2) Die Einzelbefehle:

a) D 100 <CR>: = SPEICHER anzeigen ab Adresse :

Nach Eingabe eines 'D' erscheint die Meldung:

D = SPEICHER anzeigen ab Adresse :

Nun kann die Adresse sedezimal (= hexadezimal) eingegeben werden, z.B. 2a0 oder 02A5 oder 100 usw.

Bildschirmanzeige:

? -> INFO / STAND 08.04.96 VERS. 2.1

D = SPEICHER anzeigen ab Adresse :2a0

```
02A0 07 C1 ED 43 55 62 ED 43 67 62 0A 32 57 62 3E F7 .AmCUbmCgb.2Wb>w
02B0 02 CD 5D 07 C3 19 05 21 69 09 18 03 21 34 09 CD .MÜ.C...!i...!4.M
02C0 16 08 CD D8 07 ED 4B 55 62 ED 43 53 62 ED 5B 59 ..MX.mKUbmCSbmÄY
02D0 62 38 0A CD 9B 07 C1 ED 43 53 62 18 09 C5 E1 CD b8.M..AmCSb..EaM
02E0 AF 07 ED 4B 53 62 0A 03 FE DD CA D9 04 FE FD CA /.mKSb...ÜJY...J
02F0 D9 04 FE ED CA 67 05 FE CB CA 06 05 FE 76 CA 32 Y..mJg..KJ...vJ2
0300 07 FE 3F DA 7B 05 FE E9 20 08 2A 5F 62 E5 C1 C3 ..?Zä...i...*_beAC
0310 07 05 FE C0 DA 07 05 FE CA CA C3 03 FE C2 CA CC ...@Z...JJC..BJL
0320 03 FE C3 CA BD 03 FE CD CA B7 03 FE CC CA 4D 04 ..CJ=..MJ7..LJM.
0330 FE C4 CA 54 04 FE C9 CA D5 03 FE C8 CA 0D 04 FE .DJT..IJU..HJ...
0340 C0 CA 15 04 FE D0 CA 1D 04 FE D8 CA 25 04 FE DA @J...PJ...XJ%..Z
0350 CA D8 03 FE D2 CA E1 03 FE DC CA 5B 04 FE D4 CA JX..RJa..ÖJÄ..TJ
0360 62 04 FE EC CA 69 04 FE E4 CA 71 04 FE FC CA 79 b..lJi..dJq...Jy
0370 04 FE F4 CA 81 04 FE EA CA EA 03 FE E2 CA F3 03 ..tJ...jJj..bJs.
0380 FE FA CA FC 03 FE F2 CA 05 04 FE E8 CA 2D 04 FE .zJ...rJ...hJ-..
0390 E0 CA 35 04 FE F8 CA 3D 04 FE F0 CA 45 04 FE D3 `J5...xJ=..pJE...S
```

>

Um den nachfolgenden Eprom-Bereich anzuschauen, genügt die zweimalige Eingabe von <CR>, also zweimal RETURN-Taste drücken. Nach der ersten Eingabe

erscheint wieder der Befehl, dann wird der Eprominhalt ab der Adresse 03A0h bis 049Fh angezeigt. Statt des zweiten <CR> kann auch eine andere Adresse angegeben werden. Eine sinnvolle Anzeige ergibt sich nur, wenn auch ROM oder RAM ab dieser Adresse vorhanden ist.

b) F 7000 7200 45 <CR>: = SPEICHER fuellen von bis mit Wert :

Das F-Kommando ermöglicht die Vorbelegung eines RAM-Bereiches mit einem Wert, z.B. ab Adresse 7000h soll bis 7200h der Wert 45 abgelegt werden. Danach kann mit dem D-Kommando und <CR> (also ohne Adresse) der Bereich angeschaut werden.

Achtung: Beachten Sie bitte, dass der Monitor von der obersten RAM-Adresse (normal 7FFFh) nach unten Platz für zwei Stapelbereiche benötigt:

erstens für sich selber von 7FFFh bis 7F01h und für den Einzelschrittmodus ab 7F00h nach unten. Überschreiben Sie sich also nicht Stapelwerte mit dem F-Kommando.

c) G 7000,7003 <CR>: . . = STARTEN ab Adresse, Breakpoint :

Ein im RAM vorhandenes Z80-Programm kann ab einer Adresse (normal ab 6002h) gestartet und an einer sinnvollen Adresse gestoppt werden, d.h. eine Breakpointangabe ist möglich, allerdings nicht im ROM-Bereich.

Der Breakpoint muß nach einem Z80-Befehl gesetzt werden, sonst kann eine Fehlinterpretation erfolgen, die meistens einen RESET des Monitors erzwingt. Soll z.B. nach den Bytes 3E 23 (LADE AKKU mit 23h) ab Adresse 7000h das Programm gestoppt werden, so lautet die Breakpointadresse 7002h. Der Abbruch wird übrigens über den RST-30-Befehl erreicht, der bei diesem Beispiel an der Adresse 6002h gesetzt wird.

Bildschirmanzeige:

G = STARTEN ab Adresse, Breakpoint :7000,7002

* 7002 21 FF FF E5 F1 00 00 00

AF=2300 BC=0000 DE=0000 HL=0000 IX=0000 IY=0000 SP=7F00 PC=7002
AF=0000 BC=0000 DE=0000 HL=0000 I =00 F:=.....

Am Bildschirm werden nach dem Sternchen die Break-Adresse und dann die nächsten 8 Bytes angezeigt. Es folgen die Register des Z80 nach der Befehlsausführung, wobei im Register AF (Akku und Flag) der Wert 23 steht.

d) T 7000 <CR>: = EINZELSCHRITT ab Adresse :

Nun kann mit dem T-Kommando (T = EINZELSCHRITT ab Adresse :) und <CR> der nächste Z80-Befehl durchgeführt werden. Ein Breakpoint wird automatisch nach dem nächsten Befehl gesetzt.

Beim Befehl CALL wird ebenfalls im Einzelschritt vorgegangen. Möchte man den mit CALL Adresse aufgerufenen Programmteil in Echtzeit (ohne Einzelschritt) testen, so wird das C-Kommando verwendet (siehe dort).

Man hätte genauso auch gleich am Anfang das T-Kommando ab Adresse 7000h verwenden können.

Bildschirmanzeigen nach mehrmaliger Eingabe von 'T' und <CR>:

>T = EINZELSCHRITT ab Adresse :7002

* 7005 E5 F1 00 00 00 00 00

AF=2300 BC=0000 DE=0000 HL=FFFF IX=0000 IY=0000 SP=7F00 PC=7005
AF=0000 BC=0000 DE=0000 HL=0000 I =00 F:=.....

>T = EINZELSCHRITT ab Adresse :7005

* 7006 F1 00 00 00 00 00 00

AF=2300 BC=0000 DE=0000 HL=FFFF IX=0000 IY=0000 SP=7EFE PC=7006
AF=0000 BC=0000 DE=0000 HL=0000 I =00 F:=.....

>T = EINZELSCHRITT ab Adresse :7006

* 7007 00 00 00 00 00 00 00

AF=FFFF BC=0000 DE=0000 HL=FFFF IX=0000 IY=0000 SP=7F00 PC=7007
AF=0000 BC=0000 DE=0000 HL=0000 I =00 F:=SZ.H.PNC

Sie sehen nun, dass das Flagregister entsprechend den Befehlen LD HL,FFFF - PUSH HL - POP AF alle gesetzten Bits anzeigt.

e) C 7000 <CR>: = EINZELSCHRITT (ohne CALL) ab Adresse :

Der C-Befehl entspricht dem T-Befehl, allerdings wird nun ein CALL Adresse ohne Einzelschritt ausgeführt.

f) E 7000 <CR>: = SPEICHER aendern ab Adresse :
Leertaste = vorwärts, Minustaste = zurueck, CR beendet

Mit dem E-Kommando können Bytes ab einer Adresse im RAM-Bereich geändert bzw. eingegeben werden, z.B. ein Programm. Die Eingabe eines jeden Bytes wird mit der Leertaste (Space) beendet, <CR> beendet dann das E-Kommando. Die Minustaste geht ein Byte zurück.

Bildschirmanzeige: E = SPEICHER aendern ab Adresse :7000

```
7000 00:3e
7001 00:23
7002 00:21
7003 00:ff
7004 00:ff
7005 00:e5
7006 00:f1
```

g) Y FE 1A <CR>: = Wert1, Wert2, usw. suchen :

Mit dem Y-Kommando werden Bytes im RAM gesucht, wobei mehrere Bytes eingegeben werden können.

Bildschirmanzeige: Y = Wert1, Wert2, usw. suchen :ff ff e5

```
5003 FF FF E5 F1 00
7003 FF FF E5 F1 00
```

Hier zeigt sich die unvollständige Adressdecodierung der Hardware, RAM befindet sich erst ab Adresse 6000h.

h) Register-Anzeige:

R = REGISTER zeigen, RB0130 = Register BC ändern,
RB = BC loeschen, RZB0130 = Zweitregister BC ändern
A=AF, B=BC, D=DE, H=HL, X=IX, Y=IY, P=PC, S=SP

Die folgenden Bildschirmanzeigen erläutern die verschiedenen Möglichkeiten. Um die Zweitregister BC, DE oder HL anzusprechen,

muß ein 'Z' vor dem Register angegeben werden.

Bildschirmanzeigen:

>R

AF=0000 BC=0000 DE=0000 HL=0000 IX=0000 IY=0000 SP=7F00 PC=0000
AF=0000 BC=0000 DE=0000 HL=0000 I =00 F:=.....

>Rb0130

AF=0000 BC=0130 DE=0000 HL=0000 IX=0000 IY=0000 SP=7F00 PC=0000
AF=0000 BC=0000 DE=0000 HL=0000 I =00 F:=.....

>Rzb240

AF=0000 BC=0130 DE=0000 HL=0000 IX=0000 IY=0000 SP=7F00 PC=0000
AF=0000 BC=0240 DE=0000 HL=0000 I =00 F:=.....

>Rb

AF=0000 BC=0000 DE=0000 HL=0000 IX=0000 IY=0000 SP=7F00 PC=0000
AF=0000 BC=0240 DE=0000 HL=0000 I =00 F:=.....

>Ra0023

AF=0023 BC=0000 DE=0000 HL=0000 IX=0000 IY=0000 SP=7F00 PC=0000
AF=0000 BC=0240 DE=0000 HL=0000 I =00 F:=.....NC

>Ra23

AF=0023 BC=0000 DE=0000 HL=0000 IX=0000 IY=0000 SP=7F00 PC=0000
AF=0000 BC=0240 DE=0000 HL=0000 I =00 F:=.....NC

>Ra2300

AF=2300 BC=0000 DE=0000 HL=0000 IX=0000 IY=0000 SP=7F00 PC=0000
AF=0000 BC=0240 DE=0000 HL=0000 I =00 F:=.....

>Raffff

AF=FFFF BC=0000 DE=0000 HL=0000 IX=0000 IY=0000 SP=7F00 PC=0000
AF=0000 BC=0240 DE=0000 HL=0000 I =00 F:=SZ.H.PNC

i) X = Register loeschen

Dieser Befehl löscht alle Register bis auf den Stapel.

j) BASIC starten: K = Kaltstart, W = Warmstart:

Beim erstmaligen Start des Basic-Interpreters wird immer ein Kaltstart durchgeführt. Wird ein Akku-gepuffertes RAM verwendet und ist ein Basic-Programm schon im Speicher, muß ein Warmstart durchgeführt werden, sonst ist das Programm gelöscht.

k) AUTO-Start:

Ist der Interpreter einmal gestartet, so wird ein Basic-Programm nach einem RESET der CPU oder mit der Taste <ESC> vom Monitor aus automatisch gestartet. Der BASIC-Befehl BYE führt zum Monitor. Ein 'W' springt zum Interpreter ohne das Programm zu löschen. An RAM-Adresse 6000h befindet sich nach dem Interpreterstart das Byte 2Ch. Wird es mit dem E-Kommando auf 0 gesetzt, so ist der AUTO-Start ausgeschaltet.

Tipps und Tricks zum EURO-Z-80

In Heft 11/89 wurde der Befehlssatz des Basic-Interpreters für den EURO-Z-80-Meßcomputer (siehe Heft 6/89) erläutert.

Am Anfang

Ist der Messcomputer vollständig aufgebaut, sollte unbedingt eine Kontrolle der Lötstellen mit einer Lupe auf Lötzinn-Brücken erfolgen. Eine Überprüfung der korrekten Bestückung schließt sich an, auch die richtige Lage der eingesteckten Bausteine muss überprüft werden.

RAM und Jumper

Wird das Basic-Eprom verwendet, muss ein 8-K-Ram vorhanden sein. Für kleine Z-80-Maschinensprache-Programme kann man ein 2-K-RAM (Typ 6116) verwenden (Lötbrücken abändern!).

Zwei Jumper sind zu setzen, so der Jumper J2 und bei Jumper J1 müssen bei einem Eprom-Typ 27128 (16 K) die Pins 2 und 3 der Pfostenreihe überbrückt werden.

Ergänzungen: Nicht vergessen sollte man einen 3 KOhm-Widerstand von Pin 8 des Steckers K8 nach Masse einzulöten, da die Leitung BUSY der Centronics-Schnittstelle auf LOW liegen muss. Die Pin-Belegungen von Stecker K6 und K8 sind in Bild 1 enthalten.

Inbetriebnahme und Testen:

Die Platine wird nur an die 5 Volt-Spannungsversorgung angeschlossen. Zunächst bleiben beide Leuchtdioden D1 und D2 dunkel. Erst nach dem Reset der CPU (Pin 1 und 2 vom Stecker K1 kurz überbrücken) leuchtet die Diode D2 auf, wird kurz dunkler und bleibt dann hell.

Wird K1 wieder überbrückt, geht D2 kurz aus und die beschriebene Leuchtphase wiederholt sich.

Wer den DIGIPROBE aus Heft 6/88 oder einen ähnlichen TTL-Prüfstift besitzt, kann nun einige Kontrollen durchführen. Mit dem Oszillographen geht es natürlich auch. An Pin 8 von IC1 muss die Taktfrequenz anliegen. Wird der Reset durchgeführt, muss sich zusätzliche Aktivität auf den Adress- und Datenleitungen zeigen. So liegt Pin 5 (Adresse 15) der CPU auf Low-Pegel und wird nach dem Reset nur kurzzeitig high. Ist z.B. das RAM defekt, so kann beim Basic-Eprom eine Initialisierung nicht durchgeführt werden und sowohl D2 als auch Adressleitung 15 zeigen abweichendes Verhalten.

Wer mit einem eigenen Z-80-Maschinenprogramm den Messcomputer betreiben will, muß einige Punkte beachten. Der UART 8251 und die Portbausteine 8255 werden entsprechend Bild 2 und Bild 3 initialisiert.

A) Serielle Schnittstelle: Pfostenstecker K10, doppelreihig
(Aufsicht, linke Reihe)

Pin 1: Masse
Pin 2: TxD (senden)
Pin 3: RxD (empfangen)
Pin 4: nicht benötigt (RTS)
Pin 5: CTS
Pin 6: nicht benötigt (DSR)
Pin 7: Masse

B) Parallele Schnittstelle (Centronic) Pfostenstecker K6
und K8, einreihig (Aufsicht, Pin gekennzeichnet)

Stecker K8:

Pin 1: Data 2 (= Pin 20 IC 10 8255)
Pin 2: Data 1
Pin 3: Data 0
Pin 7: Strobe
Pin 8: Busy (3 K-Widerstand an Masse)
Pin 9: PE
Pin 10: ACK

Stecker K6:

Pin 1: Data 3 (= Pin 21 IC 10 8255)
Pin 2: Data 4
Pin 3: Data 5
Pin 4: Data 6
Pin 5: Data 7

Bild 1: Schnittstellenbelegungen

- a) Initialisierung des UART 8251 (serielle Schnittstelle)
8h = Datenport serd 9h = Steuerport sers

```
LD  A,4Eh          ; 0100 1110 Modus 8,N,Async/16
OUT (SERS),A
LD  A,5            ; 0000 0101 Command
OUT (SERS),A      ; Empfänger u. Sender frei
```

- b) Ausgabe eines Bytes am UART

```
LD  A,Byte        ; Byte laden
OUT (SERD),A      ; und ausgeben
LP1:
IN  A,(SERS)      ; Status holen
BIT 0,A           ;
JR  Z,LP1
```

Bild 2: Betrieb der seriellen Schnittstelle

- a) Initialisierung des 8255 (IC 10, IC 11)

```
3h = SPIO1: Steuerport PIO 1 (Mode-Wort)
0h = PIO1A: Port A   PIO1 = IC 11
1h = PIO1B: Port B   2h = PIO1C: Port C
7h = SPIO2: Steuerport PIO 2 (Mode-Wort)
4h = PIO2A: Port A   PIO2 = IC 10 (Centronic)
5h = PIO2B: Port B   6h = PIO2C: Port C

LD  A,155          ;9Bh MODE-WORT Wort für Eingabe
OUT (SPIO1),A      ;Port 1 initialisieren
LD  A,220          ;A8h Port A,B auf Ausgabe (DATAx)
OUT (SPIO2),A      ;C1 Port auf Ausgabe (STROBE)
                          ;C4-7 Port auf Eingabe (BUSY)
                          ;PA Port für Ausgabe (TON)
```

- b) Ausgabe eines Bytes (in Register C)

```
CENT:
100 F5             PUSH AF          ;Akku/Flag retten
101 3E 01          LD  A,1          ;Strobe nicht aktiv (high)
103 D3 06          OUT (PIO2C),A      ;
BUSY:
105 DB 06          IN  A,(PIO2C)     ;BUSY = high,
107 CB 67          BIT 4,A           ;dann warte
```

```

109 20 FA      JR  NZ,BUSY
10B 79        LD  A,C           ;Byte nach Akku
10C D3 05     OUT (PIO2B),A       ;und ausgeben
10E 00        NOP           ;Daten stabil
10F 3E 00     LD  A,0
111 D3 06     OUT (PIO2C),A       ;Strobe ausgeben (low)
113 06 20     LD  B,20         ;und warten
LOOP:
115 10 FE     DJNZ LOOP         ;Wert ausprobieren
117 3E 01     LD  A,1         ;Strobe
119 D3 06     OUT (PIO2C),A       ;wieder inaktiv (high)
11B F1        POP AF
11C C9        RET

```

Bild 3: Portadressen und Initialisierung der PIO-Bausteine 8255

Terminalbetrieb

Für die Verbindung zum Terminal werden die Pins 1,2,3,5 und 7 der Steckerleiste K10 verwendet. Die Leitungen von Pin 2 und 3 müssen überkreuzt zum Terminal oder PC geführt werden.

Beim Terminalbetrieb mit einem AT können sich Übertragungsfehler trotz korrekt eingestellter Baudraten ergeben. Wird jedoch ein V24-Schnittstellentester (Heft 6/89) in die Leitung zum PC eingeschleift, ist selbst mit 19200 Baud und dem Terminalprogramm ProComm einwandfreier Betrieb möglich.

Abhilfe schaffen daher Abschlusswiderstände (3 KOhm) an den Leitungen Pin 2 (TxD) und Pin 3 (RxD) nach Masse am Pfostenstecker K10 (Bild 1).

ProComm am PC

Ein Terminal-Programm wie das DFÜ-Programm ProComm von Datastorm Technologies kann man im Internet finden. Nach der Installation des Programmes auf dem PC, z.B. auf Festplatte, erscheint nach dem Starten ein Firmenlogo und danach eine Menuezeile am unteren Bildschirmrand.

TVI 950-Emulation

Zuerst muss die Terminalemulation an den Messcomputer angepaßt werden. Mit der Tastenkombination ALT-F10 kommt man ins Menue und kann den Terminal-Setup mit ALT-S aufrufen. Mit der Leertaste wird der TVI 950-Modus eingestellt.

Protokoll

Danach muss das Übertragungsformat ausgewählt werden. Die Bildschirmmaske LINE SETTINGS enthält alle möglichen Formate und wird mit ALT-P erreicht. Durch Eingabe der entsprechenden Ziffern wird z.B. das Format 19200,N,8,1,COM1 erhalten, also 19200 Baud, keine Parität, 8 Datenbit, 1 Stoppbit und die serielle Schnittstelle COM1.

Die vier DIL-Schalter auf der Platine des Messcomputers müssen für die angegebene Baurate eingestellt sein (alle Schalter auf OFF = logisch 1, bei 9600 Baud nur Schalter 4 auf ON).

Mit Menüpunkt 24 werden die Einstellungen abgespeichert.

Die Menuezeile sollte dann folgende Angabe enthalten (mit ALT-F10 gegebenenfalls korrigieren):

```
ALT-F10 HELP ! TVI 920 ! FDX ! 19200 N81 ! LOG CLOSED ! PRT OFF ! CR ! CR.
```

UPLOAD

Mit ProComm ist ein Transfer eines Basic-Programmes vom PC zum Messcomputer einfach. Das Programm wird z.B. mit GW-Basic (oder mit dem DISK-Basic HEBAS und Z80-Emulator) auf dem PC erstellt und mit SAVE"Dateiname",A im ASCII-Format abgespeichert.

Läuft der Messcomputer am PC und ist Basic gestartet, wird mit der Taste PAGE UP das Menue-Fenster "UPLOAD" am Bildschirm angezeigt. Mit Menue-Nr. 7 wird der ASCII-Modus gewählt. Danach muss der Dateiname des Basic-Programmes eingegeben werden. Zeilenweise erscheint nun das Programm am Bildschirm und kann dann gestartet werden.

Es können auch direkt Z-80-Befehle ausgeführt werden. Die Bytes werden im Basic-Pro#gramm in DATA-Zeilen aufgeführt und mit dem READ- und POKE-Befehl im Speicher abgelegt. Der Aufruf erfolgt mit CALL Adresse, wobei auch eine Parameterübergabe möglich ist.

DOWNLOAD

Ein am EURO-Z80 verändertes Basic-Programm kann auch auf den PC übertragen werden. Dies geschieht mit DOWNLOAD (Taste PAGE DOWN) und Menue-Nr.7. Nach Eingabe des Dateinamens muss der BASIC-Befehl LIST eingegeben werden. ESCAPE beendet die Übertragung zum PC. Allerdings kann ein am PC vorhandenes Programm nicht überschrieben werden.

Cursorsteuerung

Bei der Cursorsteuerung gibt es zwei Möglichkeiten. Prinzipiell wird ja der EURO-Z80 über eine Terminal-Emulation, z.B. mittels Procomm angesteuert. Daher gelten auch die für das jeweilige eingestellte Terminal vorgesehenen ESCAPE-Sequenzen.

Für die in meinen Artikeln verwendete Terminalart TV 950 (Televideo-Norm) gilt folgende Steuersequenz:

ZE = Zeile, SP = Spalte des Bildschirms.

```
1Bh 3Dh (32 + ZE) (32 + SP);
```

Beispiele: für den EURO-Z80

```
10 Rem Cursor-Zufall
15 CLR
20 ZE = INT(RND*24) : SP = INT(RND*80)
30 GOSUB 110
40 PRINT "*"
50 GOTO 20
60 :
100 REM CURSORSTEUERUNG
110 PRINT CHR$(27) ; "=" ; CHR$(32+ZE) ; CHR$(32+SP) ;
120 RETURN
```

Der Bildschirm wird mit Sternchen gefüllt. Beachten Sie das Semikolon ; am Ende von Zeile 110. 3Dh = "=".

Der Locate-Befehl sieht dann so aus:

```
10 REM Locate
20 CLR
30 ZE = 22 : SP = 0 : GOSUB 100
40 INPUT "Werte fuer Zeile ZE und Spalte SP eingeben: ";ZE,SP
50 GOSUB 100
```

```

60 PRINT "*"
70 GOTO 30
100 REM STEUERUNG
110 PRINT CHR$(27) ; "=" ; CHR$(32+ZE) ; CHR$(32+SP) ;
120 RETURN

```

Alternative: ANSI-Terminal-Emulation

Wenn Sie im Procomm-Menue die Terminalart auf ANSI-Terminal umstellen, dann funktionieren die ANSI-Escape-Sequenzen aus dem DOS-Handbuch. Also auch Farbumstellungen und anderes.

DEBUGGER pur

Die Z-80-Debuggerversion Z1.0 ohne Basic-Interpreter enthält weitere Befehle, die das Programmieren in Maschinensprache direkt mit dem EURO-Z-80 erleichtern.

I für Interpretieren

Mit dem I-Befehl 'I = BEFEHLE interpretieren ab Adresse' werden die Z-80-Befehlswörter ausgegeben. Damit kann man auch den Debugger selber anschauen. Auf die Mnemonics folgen immer 8 Bytes zur Kontrolle. Hier wird der Anfang des Debuggers gezeigt. Mit der RETURN-Taste werden die nächsten 16 Befehle angezeigt.

I = BEFEHLE interpretieren ab Adresse :0

```

0000 LD A,9B          3E 9B D3 03 3E A8 D3 07
0002 OUT 03,A        D3 03 3E A8 D3 07 3E 4E
0004 LD A,A8         3E A8 D3 07 3E 4E D3 09
0006 OUT 07,A        D3 07 3E 4E D3 09 3E 05
0008 LD A,4E         3E 4E D3 09 3E 05 D3 09
000A OUT 09,A        D3 09 3E 05 D3 09 21 FF
000C LD A,05         3E 05 D3 09 21 FF 7F 22
000E OUT 09,A        D3 09 21 FF 7F 22 03 60
0010 LD HL,7FFF      21 FF 7F 22 03 60 F9 2E
0013 LD (6003),HL    22 03 60 F9 2E 00 22 1C

```

P für PORT

Nach der Eingabe von P muss ein 'I' für Lesen oder 'O' für Schreiben folgen. Nach 'I' wird die Portadresse angegeben, z.B. 7 für die PIO2 des EURO-Z-80. Für die Ausgabe wird nach der Portadresse und einem Komma der Wert angegeben, z.B. PO4,1 für Pin 4 der 2. PIO, Port A. Mit der RETURN-Taste wird der zuvor eingegebene Befehl wiederholt. Damit kann die Hardware bequem getestet werden.

H für PROTOKOLL-Drucker

Die Eingabe eines 'H' funktioniert als Wechselschalter für die Druckerschnittstelle, die dann als Protokolldrucker jedes an den PC ausgegebene Zeichen druckt.

S für SAVE

Maschinensprache-Programme können mit dem S-Befehl 'S = BINAER abspeichern von Adresse, bis' auf Diskette oder Festplatte abgelegt werden. Dies funktioniert mittels 'DOWNLOAD' des Terminalprogramms im ASCII-Modus.

Am Bildschirm wird vorher mit der Meldung 'BITTE "ASCII-DOWNLOAD" Ihres Terminalprogramms starten, dann <CR>' dazu aufgefordert. Am Anfang wird die Startadresse als Programmkopf mit

abgelegt.

L für LOAD

LOAD lädt das Programm an die richtige Adresse im Speicher.
Dazu wird 'UPLOAD' im ASCII-Modus verwendet.
Ist das Basic gestartet, wird mit der Taste PAGE UP das
Menue-Fenster "UPLOAD" am Bildschirm angezeigt.