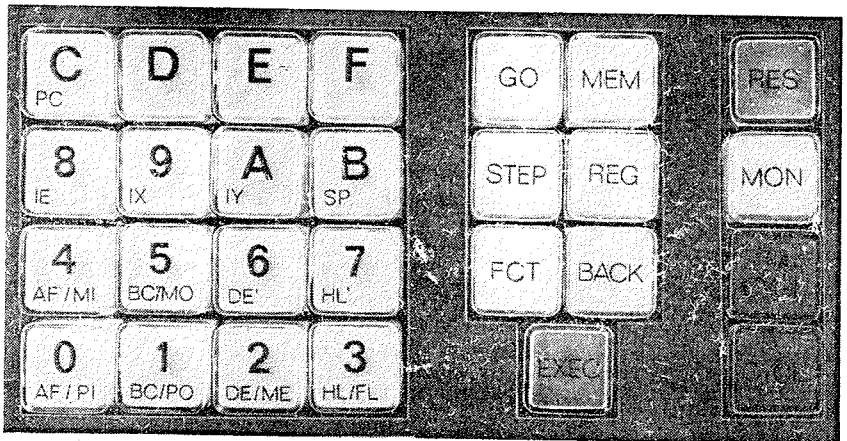


POLY-COMPUTER 880

Bedienhandbuch
11 545 1.01



D - 0984 - 11545

VEB KOMBINAT
POLYTECHNIK UND PRÄZISIONSGERÄTE
KARL-MARX-STADT



Inhaltsverzeichnis

0. Hinweise zur Arbeit mit dem POLY-COMPUTER 880
1. Funktionsbeschreibung des Mikrorechners POLY-COMPUTER 880
2. Technische Daten des POLY-COMPUTER 880
3. Bedienungsbeschreibung des POLY-COMPUTER 880
 - 3.0. Allgemeiner Kommandoaufbau
 - 3.1. Verwendete Symbolik bei der Erläuterung der Monitor-kommandos
 - 3.2. Herstellung der Betriebsbereitschaft des POLY-COMPUTER 880
 - 3.3. Anzeige und Modifikation des Speicherinhalts
 - 3.4. Anzeige und Modifikation des Inhalts von Prozessorregistern
 - 3.5. Start eines Anwenderprogramms
 - 3.6. Einzelschrittbetrieb
 - 3.7. Das Kommando Funktionserweiterung
 - 3.7.1. Die Funktion Porteingabe
 - 3.7.2. Die Funktion Portausgabe
 - 3.7.3. Die Funktion Datentransport
 - 3.7.4. Die Funktion Speicherfüllen
 - 3.7.5. Die Funktion Magnetbandeingabe
 - 3.7.6. Die Funktion Magnetbandausgabe
4. Kurzdarstellung der Bedienung des POLY-COMPUTER 880
5. Erweiterung der Monitorfunktionen
6. Nutzung von Routinen des Monitorprogramms durch den Anwender
 - 6.1. Tastaturabfrage und Ansteuerung der Siebensegmentanzeigeeinheit
 - 6.1.1. Tastaturabfrage und Ansteuerung der Siebensegmentanzeigeeinheit mit festem Anzeigebereich im Speicher
 - 6.2. Löschen des Inhalts der Anzeige und Darstellung eines Funktionsnamens
 - 6.2.1. Löschen des Anzeigebereiches ANZBER und Darstellung eines Funktionsnamens
 - 6.3. Ausgabe einer Hexadezimalziffer in den Anzeigespeicherbereich

Autorenkollektiv:

Dipl.-Ing. Steffen Burkhardt

Dipl.-Ing. Uwe Hübner

Dip.-Ing. Andreas Troll

- 6.4. Die Siebensegmentkodetabelle
- 6.5. Empfang eines Datenrahmens vom Magnetbandanschluß
- 6.6. Senden eines Datenrahmens über den Magnetbandanschluß
- 6.7. Adreßreferenzen der beschriebenen Monitorunterprogramme und Speicherbereiche
7. Das Magnetbandaufzeichnungsverfahren im POLY-COMPUTER 880
 - 7.1. Elektrische und konstruktive Schnittstellen
 - 7.2. Aufzeichnungskode
 - 7.3. Aufzeichnungsformat
 - 7.4. Aufzeichnungsgeschwindigkeit
8. Die Nutzung des Fernschreibanschlusses im POLY-COMPUTER 880
9. Struktur des Monitorprogramms
10. Anschlußbedingungen der externen Steckverbinder
 - 10.1. Externer Systemsteckverbinder
 - 10.2. Externer Peripheriesteckverbinder
11. Prüfprogramme für den POLY-COMPUTER 880
12. Adressen im POLY-COMPUTER 880
13. Anschlußanordnung der Siebensegmentanzeigeelemente und der Tastatur
14. Verwendung von Unterbrechungen durch den Anwender
POLY-COMPUTER 880

A n h a n g :

- I. Das Monitorprogramm des POLY-COMPUTER 880
- II. Die Schaltung des POLY-COMPUTER 880

0. Hinweise zur Arbeit mit dem POLY-COMPUTER 880

1. Der Steckverbinder zwischen Netzteil und Leiterplatte 1 sollte nur in spannungslosem Zustand abgezogen bzw. aufgesteckt werden. Dabei ist auf die richtige Lage zu achten, da ansonsten die Schaltkreise des POLY-COMPUTERS 880 durch falsche Betriebsspannungen zerstört werden können.
2. An den externen Steckverbindern sind unbedingt die Anschaltbedingungen (Punkt 10) einzuhalten. Insbesondere sind Kurzschlüsse zwischen den einzelnen Kontakten (teilweise Betriebsspannungen) zu vermeiden.
3. Die Netzteile sind zwar prinzipiell kurzschlußfest, trotzdem sollten längere Kurzschlüsse der Betriebsspannungen (> 1 Minute) vermieden werden, da das zu thermisch bedingten Zerstörungen der Leistungstransistoren in den Regelstrecken führen kann.

Schlüsse zwischen den Betriebsspannungen sind zu vermeiden.
4. Es sind nur Magnetbandgeräte mit Potentialtrennung vom 220 V-Netz einzusetzen (keine Allstromgeräte). Der Eingangspegel am Magnetbandanschluß darf ± 5 V nicht überschreiten.
5. Am Fernschreibanschluß ist ein erdfreier Ein- bzw. Ausgang erforderlich, da sich der Anschluß des POLY-COMPUTER auf dem Betriebsspannungspotential von + 26V befindet. Der Fernschreibanschluß ist nicht dauerkurzschlußfest.
6. Die Lüftungsschlitze im Gehäuse sind beim Betrieb stets frei zu halten. Ansonsten sind Zerstörungen durch thermische Überlastungen nicht auszuschließen.
7. Die Tastatur des POLY-COMPUTER 880 wird direkt von der Leiterplatte 1 getragen. Aus diesem Grund sind größere mechanische Belastungen der Tasten zu vermeiden. Das ist insbesondere bei Betrieb oder Transport des Rechners außerhalb des Koffers zu beachten.

1. Funktionsbeschreibung des Mikrorechners POLY-COMPUTER 880

Der POLY-COMPUTER 880 basiert auf Mikrorechnerschaltkreisen der 2. Leistungsklasse aus der Produktion des VIB Kombinat Mikroelektronik Erfurt (U880 D, U 855 D, U 857 D). Er stellt ein leistungsfähiges Gerät zum Kennenlernen des Aufbaus und der Funktionsweise von Mikrorechnern dar. Darüber hinaus kann er als einfacher Steuerrechner in Mikrorechneranwendungen eingesetzt werden.

Der POLY-COMPUTER 880 besteht aus 2 mechanisch und elektrisch miteinander verbundenen Leiterplatten, dem Netzteil und dem Gehäuse. Der Rechner ist in einem Koffer untergebracht. Dadurch ist eine einfache Aufbewahrung und ein geschützter Transport möglich. Beim Betrieb kann der Rechner im Koffer verbleiben. Jede beliebige Betriebslage ist zulässig.

Die Stromversorgung erfolgt über eine Schutzkontaktsteckdose des 220 V-Netzes (49-61Hz, etwa 0,5A).

Der eingebaute Netzteil liefert elektronisch stabilisierte Versorgungsspannungen von +5V (bis zu 3A) und +26V (bis zu 100mA). Die Netzteilausgänge sind kurzschlußfest.

Die Dimensionierung erfolgte so, daß noch Stromreserven für den Anschluß externer Baugruppen vorhanden sind.

Vom Hersteller des POLY-COMPUTER 880 kann eine weitere Netzteilleiterplatte bezogen und in das Gerät eingebaut werden. Dadurch stehen zusätzlich die Spannungen +12V und -5V elektronisch stabilisiert zur Verfügung. Der Einsatz dieser Zusatzbaugruppe ermöglicht die Verwendung von EPROM's U 555 C.

Als CPU enthält der POLY-COMPUTER 880 den Schaltkreis U 880 D-00D. Diese Version ist funktionell voll kompatibel zum U 880 D. Lediglich die maximal zulässige Taktfrequenz beträgt 1 MHz und alle Verzögerungszeiten bzw. Voreinstellzeiten haben den 2,5 fachen Wert von denen des U 880 D. Diese Aussage gilt analog auch für die anderen Schaltkreise der Version 00D.

Im POLY-COMPUTER 880 wird dementsprechend eine Taktfrequenz von 921,6 kHz verwendet. Diese wird aus einem Quarzgenerator (Q₁, I 38) mit einer Frequenz von 7,3728 MHz durch Teilung (I 39) abgeleitet.

Der Speicher des POLY-COMPUTER 880 besteht aus 2 K Byte ROM (2x U 505 D) und 1 K Byte statischer RAM (8x U 202 D). Die ROMs enthalten das Systemmonitorprogramm. Dieses gestattet eine komfortable Bedienung des Rechners und ermöglicht die Entwicklung von Anwenderprogrammen. Es benötigt die RAM-Zellen 43A2H - 43FFH zur temporären Datenspeicherung. Der RAM-Bereich 4000H - 43A1H (930 Bytes) steht somit für Anwenderprogramme zur Verfügung. Weiterhin enthält der POLY-COMPUTER 880 zwei freie Steckfassungen für ROMs U 505 D oder für EPROMs U 555 C auf den Adressen 2000H und 3000H. Dort können vom Anwender programmierte EPROMs oder spezielle ROMs mit zusätzlichen Funktionen vom Hersteller des POLY-COMPUTER 880 bezogen und eingesetzt werden. Durch Änderung von Drahtbrücken können die eingesetzten ROMs durch EPROMs vom Typ 2716 oder 2732 ersetzt werden. Über den externen Systemsteckverbinder (siehe Schaltungsunterlagen) ist eine Speichererweiterung von bis zu 32 K Byte auf den Adressen 8000H bis FFFFH möglich. Die Einschränkung des freien Adreßraumes ergibt sich aus der Tatsache, daß im POLY-COMPUTER 880 aus Aufwandsgründen keine vollständige Adreßdekodierung vorgenommen wird.

Als Peripheriebausteine enthält der POLY-COMPUTER 880 die PIOs U 855 D-00D (I2 und I3), den CTC U 857 D (I4) sowie zwei Register D 195 D. Die PIO I2 wird für systeminterne Aufgaben verwendet. Port A liefert die Steuersignale für die Segmenttreiber der Sieben-segmentanzeige. Port B wird im Bit - Mode betrieben. Über Port B erfolgt die Abfrage der Tastatur (3 Bit), die Steuerung des Magnetbandanschlusses (2 Bit), die Steuerung des Fernschreibanschlusses (1 Bit) und die Steuerung der Einzelschrittlöge (1 Bit).

PIO I3 steht dem Anwender über den externen Peripheriesteckverbinder zur Verfügung. Dazu sind die Datenleitungen und die Steuersignale ASTB und ARDY herausgeführt.

BSTB und BRDY sind nicht verdrahtet.

PIO I3 ist auf folgenden Adressen erreichbar:

Kanal A: -Daten : 84H
 -Steuerung: 85H

Kanal B: -Daten : 86H
 -Steuerung: 87H

Der Kanal 0 des CTC I4 wird im POLY-COMPUTER 880 zur Erzeugung eines Signals für die Einzelschrittlogik verwendet. Die Kanäle 1 bis 3 stehen dem Anwender zur Verfügung. Die Signale C/TRG 1, C/TRG 2 und ZC/TO 1 sind dazu über den externen Peripheriesteckverbinder herausgeführt. Die Signale ZC/TO 2 und C/TRG 3 sind intern miteinander verbunden.

Die Kanäle des CTC I4 sind auf folgenden Adressen erreichbar:

Kanal 0: 88H

Kanal 1: 89H

Kanal 2: 8AH

Kanal 3: 8BH

Die Bausteine PIO I2, PIO I3 und CTC I4 sind intern in einer Unterbrechungsprioritätskette fest verschaltet. Dabei wurde PIO I2 die höchste und CTC I4 die niedrigste Priorität zugeordnet. Eine schnelle Übertragsbildung wurde nicht vorgesehen. Das Signal IEO des CTC I4 ist unter der Bezeichnung IEK am externen Systemsteckverbinder für Erweiterungen verfügbar.

Dabei sind selbstverständlich die Laufzeitbedingungen der Kette zu beachten. Die Ausgänge INT der Bausteine I2, I3, I4 sind mit dem Eingang INT der CPU verbunden, so daß alle Voraussetzungen für Unterbrechungsbetrieb im Mode 2 gegeben sind. Das Systemmonitorprogramm verwendet das Unterbrechungssystem des POLY-COMPUTER 880 nicht.

Vom Monitorprogramm wird der Interruptmode nicht verändert, und es werden keine Interruptvektoren geladen (Nach Reset gilt natürlich: IM 0 und Unterbrechungen gesperrt).

Zur Steuerung des Stellentreibers der Siebensegmentanzeigeeinheit werden 2 Schaltkreise vom Typ D 195 eingesetzt. Die verstärkten Stellentreibersignale werden auch zur Abfrage der Tastatur verwendet. Das Systemmonitorprogramm führt deshalb die Ausgabe der Anzeigewerte und die Tastaturabfrage synchron aus.

Die Dimensionierung der Betriebsströme der Segmente der Anzeigeeinheit erfolgte für den Zeitmultiplexbetrieb. Das Multiplexen ist durch ein entsprechendes Programm auszuführen. Da bei Programmfehlern, die ein beliebig langes Einschalten einer Stelle bewirken, die Gefahr der Zerstörung des

betreffenden Anzeigeelementes besteht, ist im POLY-COMPUTER 880 eine Schutzschaltung vorgesehen, die nach einem bestimmten "time out" ein Abschalten der Stellentreiber bewirkt.

Da auch im Ein- und Ausgabebereich keine vollständige Dekodierung der Adresse vorgenommen wird, stehen für Erweiterungen der Peripherie nur noch die Adressen 00H bis 7FH zur Verfügung.

Der Anschluß zusätzlicher Peripheriebaugruppen kann über den externen Systemsteckverbinder erfolgen.

Der POLY-COMPUTER 880 enthält eine Resetschaltung, die sowohl automatisch beim Einschalten (mindestens 0,1s Resetsignal) als auch bei Betätigung der Taste "RESET" wirkt. Damit ist eine Initialisierung des Rechners möglich.

Der Adreß- und der Steuerbus des Rechners ist durch Treiber (D 100D bzw. D 104D) gepuffert. Intern stehen sowohl negierte als auch ungenierte Signale zur Verfügung.

Der Datenbus der CPU ist direkt mit den Peripheriebausteinen (PIO I2, PIO I3, CTC I4) verbunden (bidirektionaler Datenbus). Der Anschluß des Speichers (ROM und RAM) erfolgt über Busstreiber, die den Datenbus in einen Ausgabebus und einen Eingabebus aufspalten (unidirektionaler Bus). Die Eingabebusstreiber werden dabei derart gesteuert, daß sie jeweils Speicherlesezyklen aktiv sind.

Alle Bussignale werden auf dem Busanalysator mittels Leuchtdioden dargestellt. Eine leuchtende Diode des Adreß- oder Datenbusses zeigt dabei ein Hoch am entsprechenden Pin der CPU an. Eine leuchtende Diode des Steuerbusses zeigt an, daß das entsprechende Signal aktiv ist (Tief).

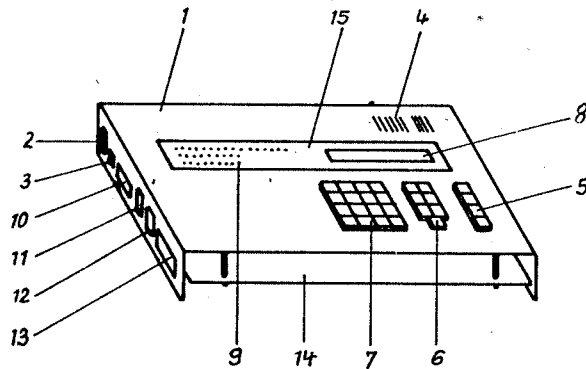
Alle angezeigten Bussignale (außer BUSRQ und BUSAK) sind am externen Systemsteckverbinder verfügbar. Die genauen Anschlußbedingungen sind Punkt 10 zu entnehmen.

Im Bereich des Busanalysators befindet sich die Leuchtdiode "MCYCL". Ihr Aufleuchten zeigt an, daß die Einzelschrittlogik auf Maschinenzklusbetrieb programmiert wurde. Ansonsten ist Befehlszyklusbetrieb eingeschaltet.

Der Anschluß eines handelsüblichen Magnetbandgerätes erfolgt über die Steckverbindung S3 mit Hilfe eines normalen Dioden-

kabeln. In der Diodenbuchse sind nur die Stifte 1, 2 und 3 angeschlossen.

Der Anschluß einer Fernschreibmaschine erfolgt über den Steckverbinder S2 als 2- Drahtanschluß. Dazu sind Sender (falls vorhanden) und Empfänger der Fernschreibmaschine in Reihe zu schalten und mit einem Lautsprecherstecker zu verbinden. Der Anschluß der Fernschreibmaschine muß erdfrei sein.



- 1 - Gehäuse
- 2 - Netzsteckdose
- 3 - Netzsicherung
- 4 - Entlüftungsschlitze
- 5 - Logiksteuertasten
- 6 - Kommandotasten
- 7 - Zifferntasten
- 8 - Siebensegmentanzeigeeinheit
- 9 - Busanalysator
- 10 - Externer Systemsteckverbinder
- 11 - Fernschreiberanschluß
- 12 - Magnetbandgeräteeanschluß
- 13 - Externer Peripheriesteckverbinder
- 14 - Leiterplatte 1
- 15 - Leiterplatte 2

Abbildung 1.1. Ansicht des POLY-COMPUTERS

Technische Daten des POLY-COMPUTER 880

- Mikroprozessor: U880D-OOD (1 MHz-Version)
- Taktfrequenz: 921,60 KHz = 1,080 MHz *PS*
- Quarzfrequenz: 7,372 8 MHz
- Speicher: 2 U505D (je 1K x 8 Bit) ROM mit Monitorprogramm
2 freie Steckplätze für U505D oder U555C
8 U202D (je 1 K x 1 Bit) RAM
- Speichererweiterung: möglich im Adreßbereich 8000H bis FFFFH über den externen Systemsteckverbinder
- Tastatatur: 27 nichtrastende Tasten TSS 17.5 davon werden verwendet:
4 Tasten zur Erzeugung von Signalen für die Logik des Rechners
23 Tasten zur Eingabe von Kommando und Parametern über eine programmgesteuerte Abfrage.
- Siebensegmentanzeigeeinheit: 8 Stellen (4 x VQE 23) 12 mm hoch
- Busanalysator: 34 Leuchtdioden (34 x VQA 13B)
davon: 16 LED für den Adreßbus
8 LED für den Datenbus
9 LED für den Steuerbus
1 LED für Sondersignal "MGYCL"
- Peripherie: 1 U857D zur Steuerung von:
- Segmenttreibern der Siebensegmentanzeige
- Tastatur
- Magnetbandanschluß
- Fernschreiberanschluß
- Einzelschrittlogik
1 U857D
Kanal 0 steuert die Einzelschrittlogik
Kanäle 1, 2, 3 stehen dem Anwender zur Verfügung.

1 U855D-00D
 Die Signale PA0 - PA7 und PB0 - PB7, sowie ASTB und ARDY stehen dem Anwender am externen Peripheriesteckverbinder ungepuffert zur Verfügung. ASTB besitzt einen pull-up Widerstand von 4,7 kOhm. BSTB und BRDY sind nicht verdrahtet.

Peripherieerweiterungen:

möglich im Ein- und Ausgabe-
 adreßraum auf den Adressen
 00H bis 7FH über den externen
 Systemsteckverbinder.
 Weiterhin sind die Adressen

8CH-8FH
 9CH-9FH
 CCH-CFH
 FCH-FFH

frei verwendbar.

Stromversorgung:

Spannung:
 Frequenz:
 Leistungsaufnahme:

110, 127 oder 220V ± 10%
 49 - 61 Hz
 50VA

Netzteil:

+5V/3A
 +26V/100mA

Strombedarf des
POLY-COMPUTER 880:

bis zu +5V/1,8A
 +26V/40mA (bei angeschlossenem
 Fernschreiber)

Stromreserven für
Erweiterungen:

+5V/1,2A
 +26V/60mA

Abmessungen:

480mmx380mmx120mm

Masse:

7kg

3. Bedienungsbeschreibung des POLY-COMPUTER 880

Die Bedienung des POLY-COMPUTER 880 erfolgt über einen Dialog mit dem ROM-residenten Systemmonitorprogramm POLY-880 (2K Byte).
 Dazu werden Anweisungen an das Monitorprogramm über die Tastatur eingegeben. Die Tastatur besteht aus 16 Zifferntasten (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F), 7 Funktionstasten (GO, STEP, RES, FCT, BACK und EXEC) sowie 4 "Hardwaretasten" (RESLT, MON, M-CYCL, CYCL).
 Das Monitorprogramm gibt Mitteilungen an den Bediener über die 8-stellige Sieber-Anzeigeeinheit aus. (Im folgenden nur Anzeigeeinheit genannt). Zu geeigneten Zeitpunkten erhält der Bediener auch Informationen über den Zustand des Rechners vom Busanalysator, der aus 34 Leuchtdioden besteht (Adreß-, Daten- und Steuerbusanzeige).

Für den Bediener ist es wichtig zu wissen, daß eine Bedienung nur möglich ist, wenn das Monitorprogramm läuft. Der Lauf des Monitorprogramms ist eine NMI-Behandlungsroutine (NMI = nichtmaskierbare Unterbrechung). Dadurch ist es möglich, den Monitor durch eine NMI-Anforderung aufzurufen (Rückkehr aus dem Anwenderprogramm). Außerdem besitzt der Monitorprogrammmlauf damit Vorrang vor allen anderen Programmen (Anwenderprogrammen). Diese Tatsache wird durch das Leuchten der NMI-Anzeige während des Monitorlaufs ausgedrückt.
 Ein Verlassen des Monitorprogrammes erfolgt nur zum Zwecke des Aufrufes eines Anwenderprogrammes.
 Diese Zusammenhänge sind in Abbildung 3.1 dargestellt.

Im folgenden enthält Abschnitt 3 eine ausführliche Darstellung der Benutzung und der Wirkungsweise der Kommandos des Monitors.
 Diese Kommandos sind zur Entwicklung und Testung von Anwenderprogrammen verwendbar.

Punkt 4 enthält eine Kurzdarstellung der implementierten Kommandos.

Im Punkt 5 sind die Vorschriften für eine Erweiterung der aufrufbaren Funktionen zusammengefaßt.

Punkt 6 enthält Hinweise zur Nutzung von Routinen des Monitors im Anwenderprogramm.
 Das Monitorprogramm ist im Anhang I dargestellt.

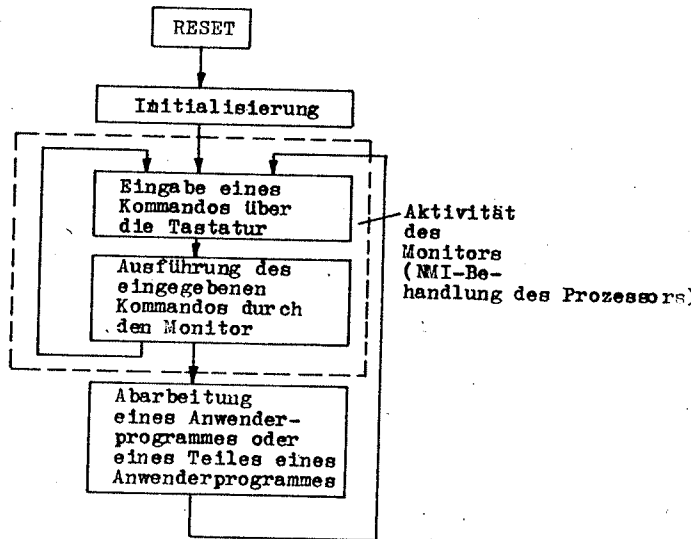


Abb. 3.1: Übergangsgraph des Monitors

3.0 Allgemeiner Kommandoaufbau

Die Arbeit mit dem POLY-COMPUTER 880 erfolgt durch die Eingabe von Kommandos über die Tastatur.

Für den Anwender ist deshalb die Erlernung der Arbeit mit den vorhandenen Kommandos erforderlich. Das sollte am besten mit dem Gerät selbst geübt werden.

Ein Kommando hat 3 Bestandteile

1. **Kommandotyp:** Dieser wird durch die Betätigung einer Taste der Funktionstastatur bestimmt (GO, MEM, STEP, REG, FCT). In der Anzeigeeinheit sind die beiden linken Anzeigeelemente zur Darstellung des Kommandotyps (Abkürzung) vorgesehen.
2. **Parameter:** je nach Kommandotyp sind 0, 1 oder mehrere Parameter über die Zifferntastatur (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F) einzugeben. Die Trennung der einzelnen Parameter voneinander erfolgt durch die Taste "EXEC".
3. **Ausführungsanweisung:** Nach Angabe des Kommandotyps und der entsprechenden Parameter ist die Ausführung der Kommandos zu veranlassen. Dazu wird die Taste "EXEC" betätigt.
Die Eingabe oder schrittweise Abarbeitung eines Kommandos kann vor der Ausführungsanweisung durch den Aufruf eines neuen Kommandotyps abgebrochen werden.
Dazu ist eine der Funktionstasten (GO, MEM, STEP, REG, FCT) zu betätigen. Einige Kommandos kennen keinen expliziten Endzustand. Ihr Abbruch ist deshalb nur mit dieser Methode möglich.
Die Eingabe von Parametern erfolgt stets über ein Durchschieben in der Anzeige. Bei der Eingabe eines Parameters können zur Fehlerkorrektur beliebig viele Betätigungen der Zifferntastatur erfolgen.
Gültig ist der in der Anzeigeeinheit sichtbare Wert. Führende Nullen brauchen nicht angegeben zu werden.

3.1 Verwendete Symbolik bei der Erläuterung der Monitor-kommandos

Die Erklärung der Bedienung des POLY-COMPUTERS 880 erfolgt an Hand einfacher Graphen zur Beschreibung des Bedienungsablaufes.
Zum Verständnis dieser Graphen ist die Kenntnis folgender Festlegungen erforderlich:

1. Das Studium des Graphen zur Verfolgung des Bedienungsablaufes beginnt generell beim Symbol

(Start)

2. Vom Symbol ausgehend erfolgt die Bedienung ausschließlich in Pfeilrichtung. Dabei sind je nach gewünschter Wirkung teilweise alternative Wege möglich.

(Start)

3. Durch ein Oval: wird die Betätigung einer Taste gekennzeichnet. Der Name der Taste befindet sich stets innerhalb des Ovals. Die Symbolik

(MEM)

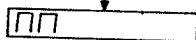
bedeutet also, daß an dieser Stelle vom Bediener die Taste "MEM" betätigt werden muß.

Zifferntasten (eine der Tasten 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F) werden durch das Symbol:

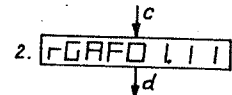
(ZIFF)

gekennzeichnet.

4. Der in der Anzeigeeinheit sichtbare Wert wird in einem Rechteck dargestellt und als Anzeigebild bezeichnet.

Zum Beispiel: 

5. Zur Orientierung bei der Beschreibung des Bedienungsablaufes werden den einzelnen Anzeigebildern Zahlen und den Pfeilen Kleinbuchstaben zugeordnet.

Zum Beispiel: 

6. Ziffern werden durch das Symbol X dargestellt. Damit wird angedeutet, daß im konkreten Fall alle Werte auftreten können.

3.2. Herstellung der Betriebsbereitschaft des POLY-COMPUTER 880
Die Herstellung der Betriebsbereitschaft des Monitors ist die Voraussetzung für die Arbeit mit dem Monitor. Dazu genügt ein Einschalten des Rechners durch Zuführung der Netzspannung. Durch eine spezielle Schaltung wird beim Einschalten intern ein Rücksetzimpuls erzeugt, so daß der gesamte Rechner automatisch in den Anfangszustand gebracht wird.

Das Programm durchläuft anschließend eine Initialisierungsphase und meldet die Betriebsbereitschaft durch den Anzeigewert:

POLY-880

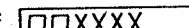
Ist das nicht der Fall, so kann versucht werden, diesen Zustand durch kurzzeitiges Betätigen der Taste "RESET" herzustellen (Erzeugung eines Reset-Signals im Rechner). Führt das auch nicht zum Erfolg, so liegt vermutlich eine Störung vor (evt. in dem System angeschlossenen Baugruppen). Nach Herstellung der Betriebsbereitschaft ist die Arbeit mit dem Rechner durch die Eingabe von Kommandos möglich.

Hinweise:

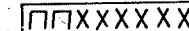
1. Das Anstecken oder Abziehen von Baugruppen am System- oder am Peripheriesteckverbinder sollte generell im spannungslosen Zustand erfolgen. Dadurch können Schäden durch die zufällige Reihenfolge der Herstellung bzw. Trennung der Kontakte an diesen Baugruppen und am Rechner vermieden werden.
2. Die Betätigung der Taste "RESET" ist jederzeit möglich und bewirkt eine erneute Initialisierung des Rechners. Dabei werden jedoch die Inhalte aller Prozessorregister zerstört!

3.3. Anzeige und Modifikation des Speicherinhaltes
Die Beschreibung des Kommandos bezieht sich auf Abbildung 3.2. Der Aufruf des Kommandos erfolgt mit Hilfe der Taste "MEM" (Pfeil a). Daraufhin erscheint in der Anzeigeeinheit

 (MM von englisch: memory)

Jetzt kann die Eingabe einer Speicheradresse über die Zifferntastatur (Pfeile c,d,f) vorgenommen werden. Dies erfolgt solange bis die gewünschte Adresse (Parameter des Kommandos) in der Anzeigeeinheit steht: 

Danach wird durch Betätigung der Taste "EXEC" der entsprechende Inhalt der Speicherzelle dargestellt (e,g):



Soll die Speicherzelle mit der Adresse 4000H (RAM-Anfang) dargestellt werden, so ist das einfacher möglich. Dazu genügt es, vom Bild 1 ausgehend die Taste "EXEC" zu betätigen (Pfeile l,m,n). Vom Anzeigewert 4 ausgehend ist ein Übergang zur Darstellung des Inhaltes der nächsten Speicherzelle durch "EXEC" (h,o) oder der davorliegenden Speicherzelle durch "BACK" (i,p) möglich.

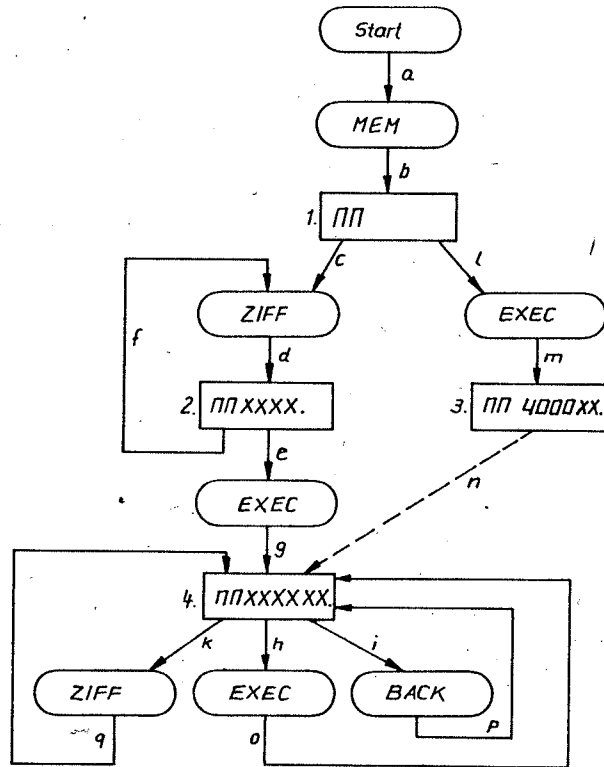


Abb. 3.2: Bedienungsablaufsgraph des Kommandos: Speichermodifikation

Dabei wird die neue Adresse und der entsprechende Inhalt der Speicherzelle entsprechend Anzeigebild 4 dargestellt. Durch Eingabe von Ziffern bei Anzeigebild 4 ist die Veränderung von Speicherinhalten möglich (Pfeile k,q). Die Übernahme des neuen eingegebenen Wertes in den Speicher erfolgt jedoch erst nach Betätigung von "EXEC" (h,o) oder "BACK" (i,p), ansonsten bleibt der tatsächliche Inhalt der Speicherzelle unverändert!

Diese Möglichkeit kann zur Eingabe bzw. Veränderung einzelner Speicherzellen aber auch zur Eingabe von Datenblöcken (z.B. Programme) genutzt werden. Der Abbruch des Kommandos "Speichermodifikation" erfolgt durch den Aufruf eines neuen Kommandos (MEM, GO, STEP, REG, FCT).

3.4. Anzeige und Modifikation des Inhaltes von Prozessorregistern

Die Registerinhalte des Mikroprozessors werden nach der Abarbeitung eines Anwenderprogramms beim Eintritt in den Monitor im Systembereich des RAM abgespeichert. Dadurch wird ihre Darstellung in der Anzeigeeinheit und ihre Veränderung möglich. Bei diesem Kommando ist unter dem Begriff "Registerinhalt" also stets der Registerinhalt zu verstehen, der bei Abarbeitung eines oder mehrerer Anwenderbefehle im Mikroprozessor vorhanden ist. Die Kommandobeschreibung bezieht sich auf Abbildung 3.3.

Der Aufruf des Kommandos erfolgt mit Hilfe der Taste "REG". Daraufhin erscheint in der Anzeigeeinheit: rG

Jetzt kann ein darzustellendes Registerpaar mit der Zifferntastatur ausgewählt werden (Pfeile c,d). Dazu wurde folgende Zuordnung getroffen:

Zifferntaste:	0	⇌	Registerpaar	AF
	1	⇌	Registerpaar	BC
	2	⇌	Registerpaar	DE
	3	⇌	Registerpaar	HL
	4	⇌	Registerpaar	AF'
	5	⇌	Registerpaar	BC'
	6	⇌	Registerpaar	DE'
	7	⇌	Registerpaar	HL'
	8	⇌	Register I und Status des EI-Flip-Flops	
	9	⇌	Register	IX
	A	⇌	Register	IY
	B	⇌	Register	SP
	C	⇌	Register	PC

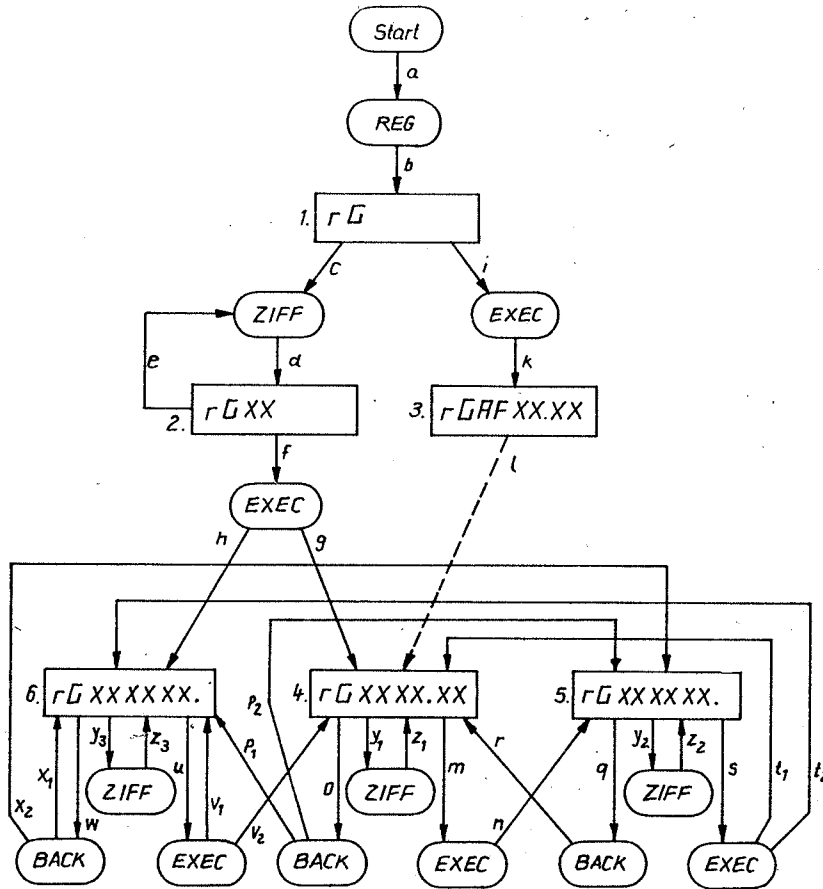


Abb. 3.3: Bedienungsablaufgraph des Kommandos: Registermodifikation

Die Registernamen sind auch auf den Zifferntasten ersichtlich. Die Registerauswahl kann bei einem Irrtum beliebig oft wiederholt werden (Pfeile d,e).

Die Darstellung des Registernamens erfolgt in den Stellen 3 und 4 (von links gesehen). Die Register des 2. Registersatzes werden durch gesetzte Dezimalpunkte gekennzeichnet.

Zum Beispiel: rGb.C.

Achtung: Als 1. Registersatz wird immer derjenige angesehen, welcher an dieser Stelle im Anwenderprogramm direkt verwendbar ist. Z.B. INC A bewirkt Erhöhung des Akkumulators des 1.Registersatzes. Vom Anzeigebild 2 ausgehend erfolgt die Darstellung des Registerinhaltes durch Betätigung von "EXEC" (Pfeile f,g bzw. f,h).

Bei der Darstellung des Registerinhaltes werden die Register IX, IY, SP,PC als 16 Bit-Register dargestellt (Anzeigebild 6). Die übrigen Register werden als 8 Bit-Register paarweise (also AF, BC usw. zusammen) dargestellt (Anzeigebild 4 und 5).

Soll der Inhalt von AF dargestellt werden, so ist von Anzeigebild 1 ausgehend eine vereinfachte Bedienung unter Umgehung der Angabe eines Registernamens durch sofortige Betätigung von "EXEC" möglich (Pfeile i,k,l).

Die dargestellten Registerinhalte können in den Anzeigebildern 4, 5, 6 mit Hilfe der Zifferntastatur verändert werden (Pfeile y1, z1, y2, z2, y3, z3). In Bild 4 wird dabei nur das linksstehende Register, in Bild 5 nur das rechtsstehende Register und in Bild 6 ein 16-Bit-Register verändert. Das veränderte Register wird durch den gesetzten Dezimalpunkt angezeigt.

Analog zur Speichermodifikation wird der neu eingegebene Wert nach Betätigen von "EXEC" oder von "BACK" gültig! Die Betätigung von "EXEC" oder von "BACK" bewirkt gleichzeitig den Übergang zur Darstellung des nächsten bzw. des vorhergehenden Registers. Die dabei möglichen Veränderungen des Anzeigebildes sind aus Abbildung 3.3. ersichtlich. Selbstverständlich können "EXEC" oder "BACK" auch nur zum Zweck des Umschaltens der Anzeige auf ein anderes Register verwendet werden. Der Abbruch des Kommandos "Registermodifikation" erfolgt durch den Aufruf eines neuen Kommandos.

3.5. Start eines Anwenderprogrammes

Der Hauptweg zum praktischen Erlernen und Verstehen der Arbeitsweise eines Mikrorechners ist das Entwickeln und Ausprobieren eigener Programme, der sogenannten Anwenderprogramme.

Der Start eines derartigen Anwenderprogrammes erfolgt durch das Monitorkommando "Programmstart". Selbstverständlich ist der ausführbare Maschinencode dieses Programms vorher auf geeignete Art und Weise in den Speicher des POLY-COMPUTERS 880 zu bringen. Da speziell neu geschriebene Programme in der Regel fehlerbehaftet sind, würde eine sofortige vollständige Abarbeitung des Anwenderprogramms oft nur einen Systemsturz bewirken, und keine Information über den Fehler liefern. Zur Eingrenzung von Fehlern ist deshalb die Verwendung der Prüfpunkttechnik sinnvoll. Dabei werden vor dem Programmstart ein oder mehrere Befehlsadressen als Prüfpunkte definiert. Versucht der Rechner einen Befehl auf einer dieser Adressen abzuarbeiten, so bewirkt eine spezielle Einrichtung ein Verlassen des Anwenderprogrammes und Rückkehr ins Monitorprogramm (siehe Abb. 3.1). Die dafür erforderliche spezielle Einrichtung wird als Prüfpunktlogik bezeichnet und der Prüfpunkt auf Grund der Implementierung als Hardware - Prüfpunkt. Im POLY-COMPUTER 880 wird ein anderer Typ, der Softwareprüfpunkt, verwendet. Die Implementierung dieses Prüfpunkttyps basiert auf dem (automatischen) Austausch von Befehlen im Anwenderprogramm durch Befehle, die einen Aufruf des Monitors bewirken (RESTART-Befehl beim POLY-COMPUTER). Der Monitor sorgt dann dafür, daß der Anwenderbefehl wieder an Stelle des Monitoraufrufes eingesetzt und ausgeführt wird. Mit dieser Methode wird der Aufwand für die Prüfpunktlogik vermieden. Dagegen ergeben sich keine Einschränkungen, die vom Anwender zu beachten sind:

1. Die Angabe eines Prüfpunktes ist offensichtlich nur im RAM-Bereich sinnvoll.
2. Prüfpunkte dürfen nur auf die Adressen der 1. Bytes von Befehlen gesetzt werden. Nur dann ergibt der Austausch dieses Bytes mit dem Kode eines RESTART-Befehls einen Sinn bei der Abarbeitung des Programms.

Der Monitor des POLY-COMPUTER 880 gestattet die automatische Verwaltung eines Prüfpunktes. Dabei wird der Befehl RST 28H verwendet. Eine beliebige Anzahl weiterer Prüfpunkte (sogenannte Anwenderprüfpunkte) kann durch das Einfügen des Befehls RST 30H (Kode: F7H) an den gewünschten Stellen im Anwenderprogramm definiert werden. Diese verursachen bei der Programmabarbeitung ebenfalls einen Aufruf des Monitors. Sie belegen jedoch zusätzlichen Kode im Anwenderprogramm und müssen deshalb bereits bei der Programmierung vorgesehen werden. Das Streichen der Anwenderprüfpunkte ist durch ein Ersetzen des Befehls RST 30H durch den Befehl NOP (Kode 00) möglich. Später ist eine Verdichtung des Anwenderprogramms durch das Streichen der NOP-Befehle sinnvoll. Die Erläuterung des Kommandos "Programmstart" nimmt auf Abbildung 3.4 Bezug.

Der Kommandoaufruf erfolgt durch Betätigung der Funktionstaste "GO" (Pfeil a). In der Anzeige erscheint:
(von englisch: go!). GO

Anschließend kann die Startadresse des Anwenderprogramms über die Zifferntastatur eingegeben werden (Pfeile c,d,e). Eine Korrektur falscher Eingaben erfolgt auf die bereits bekannte Weise. Die Übernahme der eingegebenen Startadresse erfolgt durch Betätigung von "EXEC" (Pfeil f).

Die Eingabe einer Startadresse kann aber auch übergangen werden, indem vom Anzeigebild 1 ausgehend, sofort "EXEC" betätigt wird (Pfeil g). In diesem Fall wird der vorhandene PC (Programmzähler) als Startadresse verwendet. Der PC kann durch das Kommando "Registermodifikation" geeignet gestellt werden oder er hat sich bei Erreichen eines Prüfpunktes ergeben. Im letzteren Fall erfolgt eine Fortsetzung der Programmabarbeitung unmittelbar nach dem Prüfpunkt. Nach Festlegung der Startadresse erscheint in der Anzeige Bild 3 oder 4. Bild 3 erscheint, falls zu diesem Zeitpunkt kein Prüfpunkt gesetzt ist: b1
(von englisch: breakpoint input)

Bild 4 erscheint bei gesetztem Prüfpunkt und zeigt dessen Wert an: b1XXXX.

Von beiden Anzeigebildern aus ist die Eingabe eines neuen Prüfpunktes mit der Zifferntastatur möglich. Die Eingabe der Prüfpunktadresse 0000 bedeutet ein Löschen des Prüfpunktes. (Damit wird beim nächsten Programmstart Anzeigebild 3 erreicht.)

Der Start des Anwenderprogramms erfolgt nur durch Betätigung der Funktionstaste "EXEC" (Pfeile m oder n und p). Während des Laufes des Anwenderprogramms ist die Anzeigeeinheit abgeschaltet. Die Abarbeitung des Anwenderprogramms kann auf 3 Arten beendet werden:

1. Es wird die eingegebene Prüfpunktadresse erreicht (Pfeil s).
In der Anzeige erscheint: brXXXXXXXX
br steht für englisch: breakpoint (Prüfpunkt).
Die Stellen 3 bis 6 (von links) enthalten die Adresse des nächsten auszuführenden Befehles (PC-Wert). Die Stellen 7 und 8 enthalten das 1. Byte des Kodes dieses Befehls.
2. Es wird ein durch den Befehl RST 30H definierter Anwenderprüfpunkt erreicht (Pfeil t). In der Anzeige erscheint:

UbXXXXXXXX

Ub steht für englisch: userbreak (Anwenderprüfpunkt).
Die Ziffern sind ebenfalls als Adresse und Kode des nächsten Befehles zu interpretieren.

3. Erreicht ein Anwenderprogramm keinen der definierten Prüfpunkte oder wurde ein solcher gar nicht eingegeben, so ist eine Rückkehr in das Monitorprogramm durch Betätigung der Taste "MON" zu erzwingen. In der Anzeigeeinheit erscheint dann:

▯▯XXXXXX

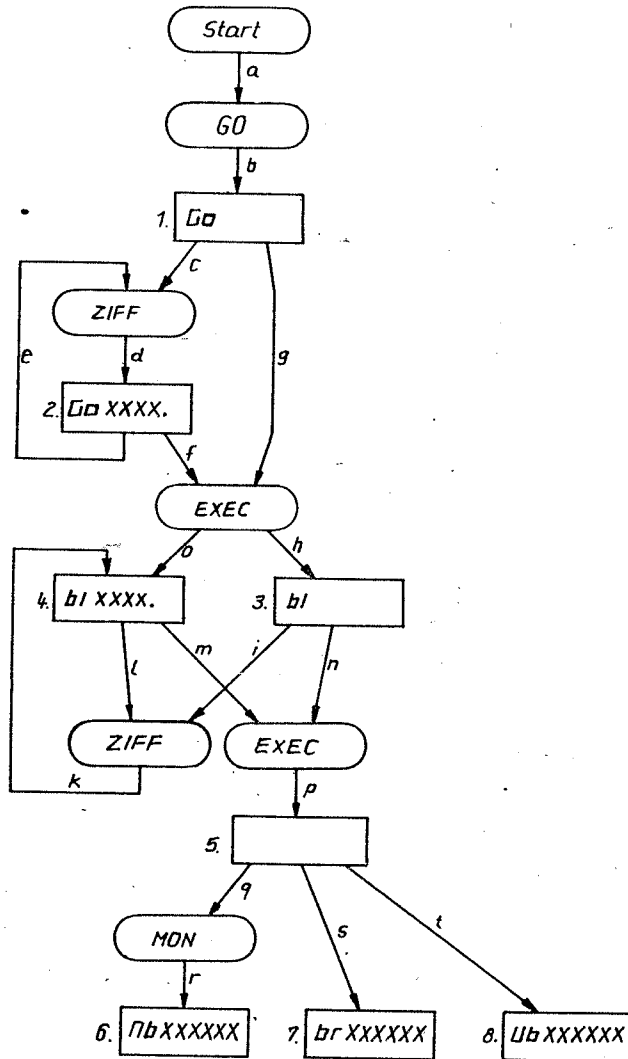


Abb. 3.4: Bedienungsablaufgraph des Kommandos Programmstart

▯▯ steht für englisch: monitor break (Monitorauf-ruf). Die Ziffern sind wiederum als Adresse und Kode des nächsten Befehles zu interpretieren.

Bringt die Betätigung der Taste "MON" keinen Erfolg, so ist anzunehmen, daß das Anwenderprogramm wichtige Systemdaten im RAM oder die Programmierung des System-PIO verändert hat. Ein Monitorauf-ruf ist jetzt nur noch durch Betätigung der RESET-Taste möglich. Dabei werden allerdings die Registerinhalte des Prozessors (einschließlich PC und SP) zerstört.

Von den Anzeigebildern 6, 7, 8 aus erfordert eine weitere Arbeit mit dem Monitor den Aufruf eines neuen Kommandos. Sinnvoll ist oft: MEM, REG, GO und Einzelschrittbetrieb.

3.6. Einzelschrittbetrieb

Nach Eingrenzung eines Programmfehlers (z. B. durch die Anwendung der Prüfpunkttechnik) ist seine genaue Lokalisierung durch die Anwendung des Einzelschrittbetriebes möglich. Darunter ist zu verstehen, daß von Anwenderprogrammen jeweils nur ein Befehl abgearbeitet und anschließend in den Monitor zurückgekehrt wird. Zusätzlich ist auch eine Abarbeitung einzelner Maschinentakte im Anwenderprogramm möglich.

Die Erläuterung des Kommandos erfolgt an Hand von Abbildung 3.5.

Der Kommandoaufruf erfolgt mit der Funktionstaste "STEP" (Pfeil a). In der Anzeige erscheint: St (Pfeil a). St steht für englisch: step (Schritt).

Über die Zifferntastatur kann jetzt die Adresse des auszuführenden Befehls eingegeben werden (Pfeile c, d, e). Mit "EXEC" wird schließlich die Abarbeitung eines Befehls erreicht. "EXEC" kann jedoch auch sofort von Anzeigebild 1 aus betätigt werden (Pfeil i). In diesem Fall wird der PC als Befehlsadresse verwendet. Offensichtlich ist dieses Vorgehen speziell bei Erreichen eines Prüfpunktes zur schrittweisen Fortsetzung der Programmabarbeitung sinnvoll.

Nach Ausführung des Anwenderbefehles erfolgt automatisch eine Rückkehr in den Monitor. In der Anzeige erscheint:

St XXXXXX (Pfeil g)

Die Stellen 3 bis 6 (von links) enthalten die Adresse des nächsten Befehles (PC-Wert). Die Stellen 7 und 8 enthalten das 1. Byte des dazugehörigen Befehlskodes.

Eine Adreßänderung ist jetzt nicht möglich. Dazu müßte das Kommando "Einzelschrittbetrieb" erneut aufgerufen werden. Statt dessen können von Anzeigebild 3 aus beliebig viele Befehle durch wiederholtes Betätigen von "EXEC" ausgeführt werden (Pfeile g und h)

Der POLY-COMPUTER 880 gestattet auch die Abarbeitung einzelner Maschinenzyklen. Dazu ist vor der Betätigung von "EXEC" die Taste M-CYCL zu drücken (Pfeile k, m anstatt f bzw. l, n anstatt i bzw. s, m anstatt h).

Die Betätigung von M-CYCL wird in der Einzelschrittlogik gespeichert und durch Aufleuchten der Leuchtdiode "MCYCL" angezeigt. Wurde M-CYCL versehentlich gedrückt, so kann ein Zurückstellen durch Betätigung von "MON" erfolgen.

Wird bei leuchtender Diode "MCYCL" (und bei Betriebsart "Einzelschrittbetrieb") die Taste "EXEC" betätigt, so wird die Abarbeitung des Anwenderprogramms im 1. Maschinenzklus desselben durch Aktivierung des Signals "WAIT" an der CPU gestoppt. Die Anzeigeeinheit verlischt dabei (Pfeil n), da ja das Monitorprogramm nicht arbeitet.

Die Auswertung des Maschinenzklus erfolgt am Busanalysator. Die Bezeichnung der Adressen-Daten- und Steuersignale sind eindeutig. Das Leuchten einer Diode des Daten- oder Adressbusses zeigt ein Hoch am entsprechenden CPU-Pin an.

Das Leuchten einer Diode des Steuerbusses zeigt eine Aktivierung des entsprechenden Signals (Tief am CPU-Pin) an.

Von diesem Zustand aus (Anzeigebild 4) ist die Ausführung beliebig vieler Maschinenzyklen möglich. Dies erfolgt durch wiederholte Betätigung der Taste CYCL (Pfeile o und p).

Die Taste CYCL verursacht jeweils eine kurzzeitige Deaktivierung des Signals "WAIT" und damit den Übergang in den nächsten Maschinenzklus des Anwenderprogramms. Mit dieser Möglichkeit des POLY-COMPUTER 880 kann die Ausführung von Befehlen oder Unterbrechungsanerkennungszyklen verfolgt werden. Eine Unterstützung ist auch bei der Suche von Hardware-Fehlern gegeben.

Das Verlassen des Maschinenzklusbetriebes erfolgt durch Betätigung der Taste "MON". Dadurch wird der gerade bearbeitete Befehl zu Ende geführt und eine Rückkehr in den Monitor erreicht.

In der Anzeigeeinheit erscheint das bereits oben erläuterte Anzeigebild 3. Die Leuchtdiode "MCYCL" verlischt.

Der Abbruch des Kommandos "Einzelschrittbetrieb" ist nur durch Aufruf eines neuen Kommandos (GO, MEM, STEP, REG, FCT) möglich.

Hinweis: Bei Einzelschrittbetrieb wird die Wirkung des Befehles "HALT" im Anwenderprogramm in die des Befehls "NOP" umgewandelt. Das ist durch die Implementierung des Einzelschrittbetriebes mittels VH-Erzeugung bedingt.

Meist ist die Vermeidung des Befehles "HALT" durch Benutzung des Befehles JR § (Kode: 18, FE; Sprung zu sich selbst) möglich, da der Befehl "HALT" bei Verwendung von Unterbrechungen durch den Abwender eine analoge Wirkung wie bei Einzelschrittbetrieb zeigt.

3.7. Das Kommando Funktionserweiterung

Um beim POLY-COMPUTER 880 mit einer möglichst geringen Anzahl von Tasten auszukommen, werden die seltener benutzten Funktionen auf eine spezielle Art und Weise aufgerufen.

Entsprechend Abbildung 3.6. erfolgt der Kommandoaufruf mit der Funktionstaste "FCT" (Pfeil s, Abb. 3.6.). In der Anzeige erscheint daraufhin:

FU

Von hier aus bewirkt eine Betätigung der Zifferntaste 0, 1, 2, 3, 4 oder 5 den Aufruf der Funktionen PI (Port-Eingabe), PO (Port-Ausgabe), ME (Datentransport im Speicher), FL (Püllen von Speicherbereichen), MI (Magnetbandeingabe) oder MO (Magnetbandausgabe). Die Kurzbezeichnungen der Funktionen sind auf den Zifferntasten ersichtlich. Die entstehenden Anzeigebilder sind Abbildung 3.6. zu entnehmen. Die weitere Erläuterung dieser Funktionen erfolgt in 3.7.1. bis 3.7.6. Eine Erweiterung der Anzahl der implementierten Funktionen ist prinzipiell durch Nutzung der bei FCT noch nicht verwendeten Zifferntasten 6 bis F möglich. Damit können Programme in den Adressbereichen 2000H - 2011H und 3000H - 300BH aufgerufen werden. Die dabei zu beachtenden Bedingungen sind in Abschnitt 5 aufgeführt.

3.7.1. Die Funktion Porteingabe

Die Funktion Porteingabe dient zum Einlesen von Daten peripherer Bausteine (PIO, CTC, SIO).

Der Funktionsaufruf erfolgt durch Betätigung der Tasten "FCT" und "0". In der Anzeige erscheint daraufhin:

PI

PI steht für englisch: port input (Porteingabe). Von diesem Anzeigebild ausgehend (siehe Abbildung 3.7.) erfolgt die Eingabe der Portadresse mit Hilfe der Zifferntastatur (Pfeile a,b,c).

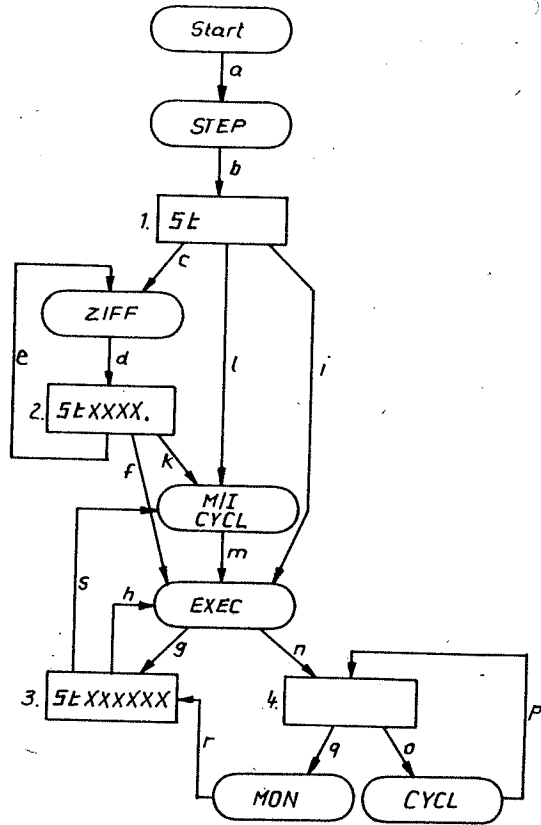


Abb.: 3.5: Bedienungsablaufgraph des Kommandos: Einzelschrittbetrieb

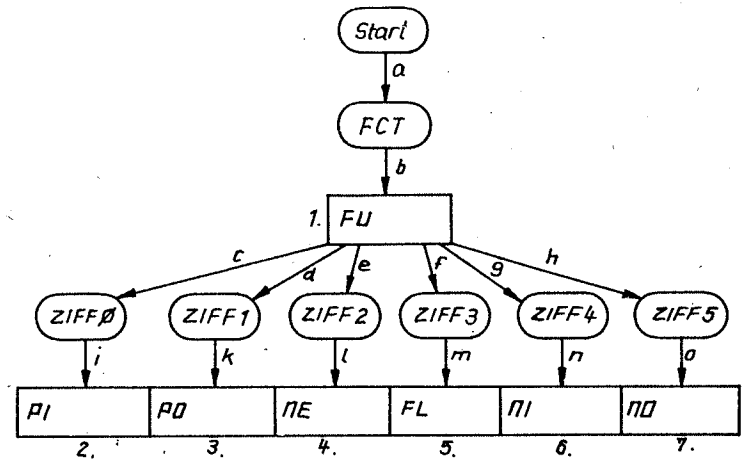


Abb. 3.6: Bedienungsablaufgraph des Kommandos: Funktionserweiterung

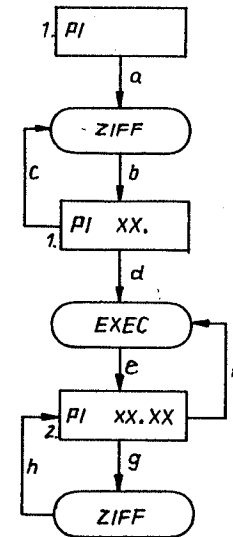


Abb. 3.7: Bedienungsablaufgraph der Funktion:Porteingabe

Nach Eingabe der Portadresse (8 Bit) wird durch Betätigung von "EXEC" ein Einlesen von Daten von der angegebenen Portadresse und ihre Darstellung in der Anzeigeeinheit erreicht:

PI XXXX

Die Adresse bleibt in den Stellen 5 und 6 (von links) stehen, die eingelesenen Daten werden in den Stellen 7 und 8 angezeigt. Durch erneutes Betätigen von "EXEC" wird das Einlesen und die Darstellung wiederholt (Pfeile f, e). Von Anzeigebild 2 aus ist jederzeit eine Veränderung der Portadresse durch Eingaben über die Zifferntastatur (Pfeile g, h) möglich.

Der Abbruch der Funktion erfolgt durch Aufruf eines neuen Kommandos.

3.7.2 Die Funktion Portausgabe

Die Funktion Portausgabe dient der Ausgabe von Daten zu peripheren Bausteinen (CTC, PIO, SIO). In Verbindung mit der Funktion Porteingabe ist damit eine Demonstration der Arbeitsweise dieser Bausteine möglich, ohne das ein spezielles Programm erforderlich ist.

Der Funktionsaufruf erfolgt durch die Betätigung der Tasten "FCT" und "1". In der Anzeige erscheint daraufhin: (sh. Abbildung 3.8)

PO

PO steht für englisch: port output (Portausgabe). Von diesem Anzeigebild aus ist zunächst die Eingabe der Portadresse über die Zifferntastatur erforderlich (Pfeile a, b, c). Anschließend erfolgt durch Betätigung von "EXEC" ein Übergang zur Eingabe der auszugebenden Daten (Pfeile d, e). In der Anzeige erscheint:

PO XX

Der Dezimalpunkt fordert zur Eingabe von Daten auf. Dies erfolgt über die Zifferntastatur (Pfeile f, g, h). Von Anzeigebild 4 aus wird die Datenausgabe durch Betätigung von "EXEC" erreicht. Dabei entsteht wieder das Anzeigebild 3.

Für eine erneute Datenausgabe ist wiederum die Eingabe von Daten erforderlich. Eine Betätigung von "EXEC" bei Anzeigebild 3 hat keine Wirkung.

Der Abbruch der Funktion erfolgt durch Aufruf eines neuen Kommandos.

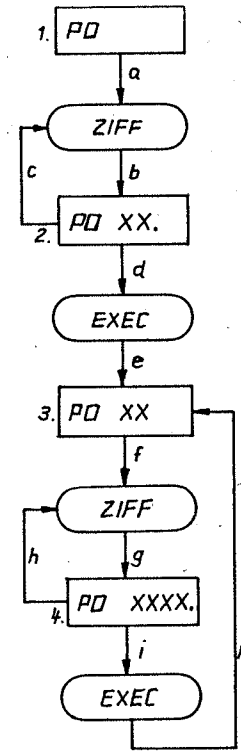


Abb. 3.8: Bedienungsablaufgraph der Funktion: Portausgabe

3.7.3 Die Funktion Datentransport

Die Funktion Datentransport dient der Verschiebung von Datenblöcken im Speicher. Der Adreßbereich des ursprünglichen Datenblockes kann sich dabei beliebig mit dem Adreßbereich des verschobenen Datenblockes überlappen.

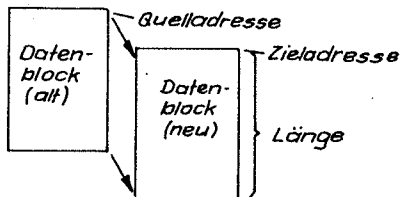


Abb. 3.9: Beispiel für die Verschiebung eines Datenblockes im Speicher

Nach Ausführung der Operation kann der ursprüngliche Datenblock natürlich teilweise zerstört sein, d. h. durch den verschobenen Datenblock überschrieben sein. Die Zieladresse darf $\frac{2}{3}$ der Quelladresse sein.

Die Erläuterung der Bedienung der Funktion erfolgt an Hand von Abbildung 3.10. Der Aufruf der Funktion "Datentransport" wird durch Betätigung von "PCT" und "2" erreicht. In der Anzeige erscheint:

PE

PE steht für englisch: move (bewege).

Als 1. Parameter ist die Zieladresse über die Zifferntastatur einzugeben (Pfeile a, b, c). Die Zieladresse wird bei Betätigung von "EXEC" übernommen und in der Anzeigeeinheit erscheint:

So

So steht für englisch: source (Quelle). Damit wird zur Eingabe der Quelladresse aufgefordert. Dies erfolgt wiederum über die Zifferntastatur (Pfeile f, g, h). Mit "EXEC" wird die Quelladresse übernommen (Pfeile i, k) und in der Anzeigeeinheit erscheint:

LE

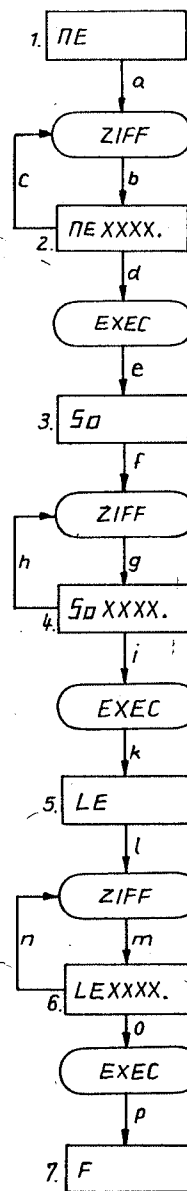


Abb. 3.10:

Bedienungsablaufgraph der Funktion: Datentransport

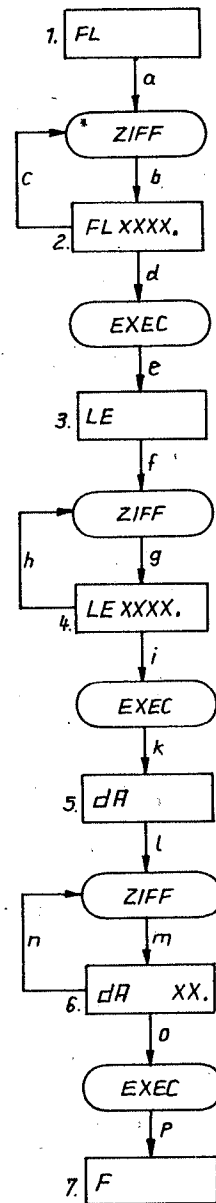


Abb. 3.11:

Bedienungsablaufgraph der Funktion: Füllen eines Speicherbereiches

LE steht für englisch: length (Länge).
Hier hat also die Eingabe der Länge des zu verschiebenden Datenblocks zu erfolgen (Pfeile l, m, n).

Die Betätigung von "EXEC" verursacht schließlich die Übernahme der Länge und die Ausführung des Datenverkehrs. Die Beendigung der Operation wird durch

in der Anzeigeeinheit mitgeteilt.

Anschließend ist ein neues Kommando anzuwählen.

3.7.4 Die Funktion Speicherfüllen

Diese Funktion ermöglicht das Füllen eines beliebig auswählbaren Speicherbereiches mit einem anzugebenden Byte. Die Erläuterung der Funktion nimmt auf Abbildung 3.11 Bezug.

Der Aufruf der Funktion erfolgt mit den Tasten "FCT" und "3". In der Anzeige erscheint:

FL steht für englisch: fill (Füllen)
Über die Zifferntastatur ist die Anfangsadresse des Datenbereiches einzugeben (Pfeile a, b, c). Die Betätigung von "EXEC" (Pfeile e, d) verursacht die Übernahme der Anfangsadresse und erzeugt in der Anzeigeeinheit:

LE steht für englisch: length (Länge).
Nach Eingabe (Pfeile f, g, h) und Übernahme (Pfeile i, k) der Länge des zu füllenden Speicherbereiches erscheint in der Anzeigeeinheit:

Damit wird zur Eingabe des Datenmusters (1 Byte), mit dem der Bereich gefüllt werden soll, aufgefordert. Dies erfolgt über die Zifferntastatur (Pfeile l, m, n). Die Übernahme des Datenmusters und die Ausführung der Fülloperation wird durch die Betätigung von "EXEC" (Pfeil o) ausgelöst. Der Abschluß der Operation wird durch:

in der Anzeigeeinheit mitgeteilt.

Zur weiteren Arbeit ist ein neues Kommando aufzurufen.

3.7.5 Die Funktion Magnetbandeingabe

Die Funktion "Magnetbandeingabe" ermöglicht das Einlesen von einem Magnetband im Format des POLY-COMPUTER 880 gespeicherten Daten in den Speicher des Rechners. Das Format des POLY-COMPUTER 880 wird z. B. durch die Funktion "Magnetbandausgabe" (sh. 3.7.6) erzeugt. Die ausführliche Formatbeschreibung kann Punkt 7 entnommen werden.

Bei einem einmaligen Einlesevorgang können bis zu 32 K Byte gelesen werden.

Der Aufruf der Funktion erfolgt durch Betätigung der Tasten "FCT" und "4".

In der Anzeige erscheint:

M I steht für englisch: magnetic tape input (Magnetbandeingabe).

Über die Hexadezimaltastatur ist die Anfangsadresse für die Abspeicherung des vom Band gelesenen Datenblockes einzugeben (Pfeile a, b, c in Abbildung 3.12).

Mit "EXEC" wird die Anfangsadresse übernommen und zur Eingabe der Endadresse in der Anzeige aufgefordert:

Bei Angabe der Endadresse ist darauf zu achten, daß die Differenz zwischen Endadresse und Anfangsadresse (also die Länge des eingelesenen Datenblockes) nicht größer ist, als der auf dem Magnetband aufgezeichnete Datenblock. Eine Nichtbeachtung dieses Hinweises führt dazu, daß der POLY-COMPUTER 880 beim Einlesen kein Ende erkennt!

Nach Eingabe (Pfeile f, g, h) und Übernahme (Pfeile i, k) der Endadresse erscheint in der Anzeige:

Ready (englisch für "bereit") fordert dazu auf, das Magnetbandgerät vorzubereiten, falls das nicht bereits geschehen sein sollte (Anschluß an den POLY-COMPUTER 880 über ein Diodenkabel, entsprechendes Band einlegen und vor dem Anfang des zu lesenden Datenblockes spulern). Anschließend ist das Magnetbandgerät auf "Wiedergabe" zu schalten. Die Leseoperation durch den POLY-COMPUTER ist erst beim Ertönen des Kenntons am Anfang der Aufzeichnung (gehört nicht zu den Daten) einzuleiten. Das geschieht durch Betätigung von "EXEC". Bei Einhaltung dieser Reihenfolge der Bedienung wird der Datenanfang sicher erkannt. Während des Einlesevorganges ist die Anzeigeeinheit abgeschaltet.

Ein vollständiger und fehlerfreier Abschluß der Einleseoperation wird durch das Anzeigebild:

F

angezeigt.

Das Magnetbandaufzeichnungsformat des POLY-COMPUTER 880 gestattet die Erkennung von Fehlern (insbesondere durch Fehlstellen im Magnetbandmaterial bedingt) bei der Wiedergabe. Werden Fehler erkannt, so erscheint bei Abschluß der Leseoperation in der Anzeige:

ErXXXX

Er steht für englisch: error (Fehler).

Die Zahl gibt an, daß auf dieser Adresse beginnend bis zu 32 fehlerhafte Datenbytes gelesen worden sein können (i Block). Durch die Betätigung von "EXEC" erfolgt die Anzeige der Adresse des nächsten fehlerhaften Datenblocks (Pfeile o,p) oder falls keine weiteren Fehler vorliegen, erscheint das Anzeigebild 7 (Pfeile o,q).

Erscheint nach Beendigung des Datenblockes auf dem Band keine Anzeige, so wurde die vorgegebene Endadresse nicht erreicht. Das kann durch größere Fehler auf dem Magnetband oder durch Angabe einer zu großen Endadresse geschehen. Eine Beendigung dieses Zustandes ist durch Betätigung von "RESET" möglich. Dabei geht jedoch die Information über möglicherweise aufgetretene Lesefehler verloren. Eine andere Lösung ist die Einspeisung weiterer Lesesignale vom Magnetbandgerät. Dadurch wird schließlich irgendwann die vorgegebene Endadresse erreicht.

Zur manuellen Korrektur fehlerhafter Werte ist natürlich das Vorhandensein einer lesbaren Kopie erforderlich.

Nach Beendigung des Einlesens ist ein neues Kommando aufzurufen.

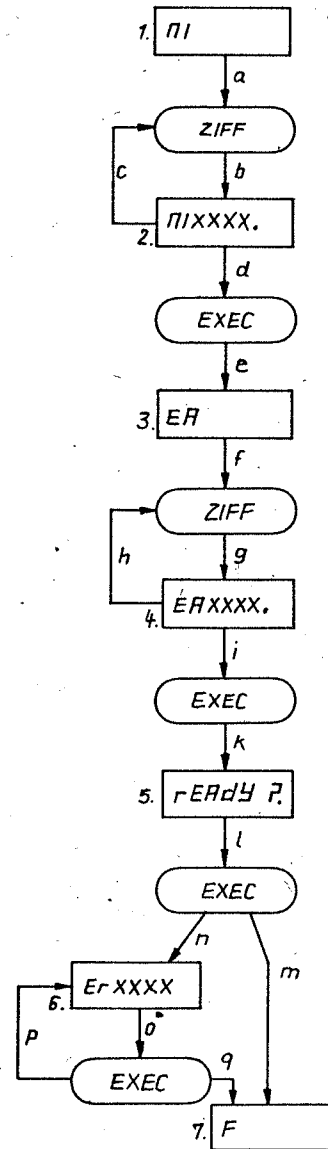


Abb. 3.12: Bedienungsablaufgraph der Funktion: Magnetbandeingabe

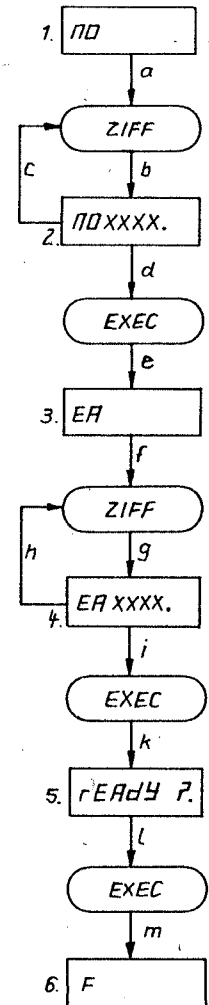


Abb. 3.13: Bedienungsablaufgraph der Funktion: Magnetbandausgabe

3.7.6 Die Funktion Magnetbandausgabe

Die Funktion "magnetbandausgabe" ermöglicht die Ausgabe von Daten aus einem Speicherbereich auf ein Magnetbandgerät im Format des POLY-COMPUTER 880. Die Länge des Speicherbereiches kann bis zu 32 K Byte betragen. Größere Bereiche sind entsprechend aufzuteilen.

Der Aufruf der Funktion erfolgt durch Betätigung der Tasten "FCT" und "5". In der Anzeigeeinheit erscheint daraufhin:

NO

NO steht hierbei für englisch: magnetic tape output (Magnetbandausgabe).

Über die Hexadezimaltastatur ist die Anfangsadresse des auszugehenden Speicherbereiches einzugeben (sh. Abbildung 3.13, Pfeile a, b, c).

Mit "EXEC" wird die Anfangsadresse übernommen und durch die Anzeige:

EA

wird zur Eingabe der Endadresse aufgefordert. Dies erfolgt wiederum über die Zifferntastatur (Pfeile f, g, h). Nach Übernahme der Endadresse (Pfeile i, k) erscheint in der Anzeigeeinheit:

READY

Mit "ready" (von englisch: bereit) wird dazu aufgefordert, das Magnetbandgerät anzuschließen und auf Aufnahmebetrieb zu schalten.

Bei Betätigung von "EXEC" beginnt die Ausgabe des Speicherbereiches auf das Magnetbandgerät (Pfeil l). Dabei wird zunächst ein Signal gesendet, das speziell bei Kassettengeräten zum Einschwingen der automatischen Aussteuerungsregelung oder zur manuellen Einstellung des Aufnahmepegels genutzt werden kann (Kennton).

Nach Beendigung der Ausgabe erscheint das Anzeigebild 6:

F

Hinweis: Bei besonders wichtigen Daten sollte anschließend ein kontrollierendes Lesen erfolgen. Das kann zweckmäßigerweise auf einen Adressbereich erfolgen, der nicht verwendet wird oder auf dem sich ROMs befinden. Die Fehlererkennung und -anzeige wird davon nicht beeinflusst. Bei aufgetretenen Lesefehlern sollte die Aufzeichnung an einer anderen Stelle auf dem Magnetband wiederholt werden.

Magnetbänder bzw. -kassetten können vor ihrer Verwendung durch probeweises Aufzeichnen auf ihre Eignung als Datenträger untersucht werden.

Nach Beendigung der Aufzeichnung kann die Arbeit mit dem Aufruf eines neuen Kommandos fortgesetzt werden. Zur Kennzeichnung der aufgezeichneten Daten können bestimmte Texte auf das Band gesprochen werden. Günstig ist auch der Einsatz eines Magnetbandgerätes mit Bandzählwerk und die Unterhaltung eines Inhaltsverzeichnis

4. Kurzdarstellung der Bedienung des POLY-COMPUTER 880

4.1 Verwendete Symbolik

Symbol	Bedeutung
MEM	Einmalige Betätigung der Funktionstaste MEM: Analog wird die Betätigung von GO, REG, STEP, FCT, MON, M-CYCL, CYCL dargestellt.
ZIFF	Einmalige Betätigung einer beliebigen Taste der Zifferntastatur
ZIFF \emptyset	Einmalige Betätigung der Zifferntaste \emptyset ; Analog wird die Betätigung der Zifferntasten 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F dargestellt.
ZIFF (ADRESSE)	Die Betätigung der Zifferntaste wird als Eingabe einer Ziffer einer Adresse interpretiert.
[ZIFF] $+$	E s sind m Zifferntasten zu betätigen, wobei gilt: $m \in [0, \infty)$
[ZIFF] $*$	Es sind n Zifferntasten zu betätigen, wobei gilt: $n \in [1, \infty)$
EXEC BACK	Es ist entweder die Taste EXEC oder die Taste BACK zu betätigen.
{FOLGE 1} {FOLGE 2}	Es ist entweder FOLGE 1 (z. B.: [ZIFF] $+$ EXEC) oder FOLGE 2 einzugeben.

4.2 Anzeige und Modifikation des Speicherinhaltes

MEM [ZIFF(Speicheradresse)] $+$ EXEC
[[ZIFF(Daten)] $+$ EXEC|BACK] $*$

4.3 Anzeige und Modifikation des Inhalts von Prozessorregistern

REG [ZIFF(Registernahme)] $+$ EXEC
[[ZIFF(Daten)] $+$ EXEC|BACK] $*$

4.4 Start eines Anwenderprogramms

GO [ZIFF (Startadresse)]+ EXEC
[ZIFF (Prüfpunkt)]+ EXEC

4.5 Einzelschrittbetrieb

STEP [ZIFF (Startadresse)]+
[[EXEC]] [[M-CYCL EXEC [CYCL]+ MON]] *

4.6 Porteingabe

FCT ZIFF 0 [[ZIFF(Portadresse)]* [EXEC]*]

4.7 Portausgabe

FCT ZIFF 1 [ZIFF(Portadresse)]* EXEC
[[ZIFF(Ausgabedaten)]* EXEC]*

4.8 Datentransport

FCT ZIFF 2 [ZIFF(Zieladresse)]* EXEC
[ZIFF(Quelladresse)]* EXEC
[ZIFF(Länge)]* EXEC

4.9 Füllen eines Speicherbereiches

FCT ZIFF 3 [ZIFF(Anfangsadresse)]* EXEC
[ZIFF(Länge)]* EXEC
[ZIFF(Datenmuster)]* EXEC

4.10 Magnetbandeingabe

FCT ZIFF 4 [ZIFF(Anfangsadresse)]* EXEC
[ZIFF(Endadresse)]* EXEC
<Start des Magnetbandgerätes>
EXEC

4.11 Magnetbandausgabe

FCT ZIFF 5 [ZIFF(Anfangsadresse)]* EXEC
[ZIFF(Endadresse)]* EXEC
<Start des Magnetbandgerätes>
EXEC

5. Erweiterungen der Monitorfunktionen

Der POLY-COMPUTER enthält 2 freie Steckplätze für ROMs U505D oder EPROMs U555D. Diese Plätze können vom Anwender genutzt werden. Beispielsweise ist eine Systemerweiterung durch einen Lochbandleser und einen Lochbandstanzer denkbar. Diese Komponenten könnten am Peripheriesteckverbinder angeschlossen werden (Nutzung von PIO 13). Die erforderlichen Steuerprogramme für Lochbandein- und -ausgabe finden in einem ROM oder EPROM in einer der genannten Steckfassungen Platz. Der Aufruf dieser Programme ist natürlich mit dem Kommando "Anwenderprogramm" prinzipiell möglich. Dabei treten aber folgende Nachteile auf:

- Die Prozessorregister (in Hinblick auf ein Anwenderprogramm) werden zerstört, zumindestens der Programmzähler.
- Eine automatische Rückkehr in den Monitor ist nur schwierig zu erreichen, so daß das Programm zweckmäßigerweise durch den Befehl "HALT" abgeschlossen wird. Bei Aufleuchten der HALT-Anzeigediode drückt der Bediener dann die Taste "MON".
- Zum Aufruf der Programme ist jeweils die Startadresse einzugeben. Diese muß deshalb dem Bediener bekannt sein.

Diese Nachteile lassen sich vermeiden, wenn Anwenderprogramme zur Erweiterung der Systemfunktionen (z.B. Lochbandgerätesteuerprogramme) als Funktionen im Rahmen des Kommandos "Funktionserweiterung" (siehe Punkt 3.7.) aufgerufen werden. Die fest implementierten Monitorfunktionen belegen nur die Zifferntasten 0 (Porteingabe), 1 (Portausgabe), 2 (Datentransport), 3 (Speicherfüllen), 4 (Magnetbandeingabe) und 5 (Magnetbandausgabe), so daß die Zifferntasten 6 bis F frei für Erweiterungen sind. Im Monitorprogramm wurde für diese Erweiterung eine Routine mit folgenden Eigenschaften implementiert:

Nach Betätigung der Funktionstaste "FCT" erscheint in der Anzeigeeinheit wie üblich:

FU

Wird anschließend eine der Zifferntasten 6 bis F betätigt, so wird in Abhängigkeit von der Nummer der Taste eine bestimmte Adresse gebildet. Dabei gilt folgende Zuordnung:

- 6 ⇒ 2000H ; 7 ⇒ 2003H ; 8 ⇒ 2006H
- 9 ⇒ 2009H ; A ⇒ 200CH ; B ⇒ 200FH
- C ⇒ 3000H ; D ⇒ 3003H ; E ⇒ 3006H
- F ⇒ 3009H.

Anschließend prüft die Routine, ob der Inhalt der entsprechend dieser Zuordnung gebildeten Adresse mit dem Kode des Befehls "IMP" (Maschinenkode: CM, unbedingter Sprung) übereinstimmt. Ist das der Fall, so wird ein Sprung auf die entsprechende Adresse (also 2000H, 2003H, ... oder 3009H) ausgeführt. Andernfalls wartet der Monitor auf weitere Eingaben. Bei Eingabe einer neuen Ziffer erfolgt dann eine erneute Ausführung der beschriebenen Routine.

Hieraus läßt sich folgende Anforderung an das Programm für die Systemerweiterung ableiten:
Das Programm muß auf einer der eben genannten Adresse mit einem unbedingten Sprung (zum eigentlichen Anfang) beginnen. Damit lassen sich insgesamt 10 zusätzliche Funktionen einführen. Das Programm muß weiterhin mit dem Befehl

"RET"

"Roc" enden.

bzw.

Dadurch erfolgt eine Rückkehr ins Monitorprogramm. Das Programm zur Funktionserweiterung darf eine Stacktiefe von 48 Byte nicht überschreiten, ansonsten wird durch den Stack der System-RAM-Bereich verlassen.

Vor der Rückkehr in den Monitor sollte der Anzeigebereich (Adressen ANZBER bis ANZBER +7) mit einem geeigneten Datemuster beschrieben werden, das dann in der Anzeigeeinheit dargestellt wird. Dazu sind die unter Punkt 6. beschriebenen Routinen verwendbar. Diese können auch zur Eingabe von Parametern (z.B. Anfangs- und Endadresse) und zur Eingabe der Ausführungsanweisung ("EXEC") verwendet werden. Die Speicherzellen HR1, HR2, HR4 und HR5 können verwendet werden (z.B. zur temporären Abspeicherung von Anfangs- und Endadresse).

Außer Register IY dürfen alle Register zerstört werden. IY enthält die Adresse "ANZBER" und kann damit als Zeiger auf HR1, HR2, HR4 und HR5 verwendet werden.

Bei Beachtung der aufgezählten Bedingungen entstehen keine Schwierigkeiten bei der Benutzung der Möglichkeit der Funktionserweiterung.

- Vorteile sind:
- einfacher Aufruf; keine Kenntnis der Ansprungsadresse erforderlich
 - keine Zerstörung der Prozessorregister in Hinblick auf das Anwenderprogramm.
 - nach Beendigung der Funktion wird die Steuerung automatisch an das Monitorprogramm zurückgegeben.

6. Nutzung von Routinen des Monitorprogramms durch den Anwender

Im Monitorprogramm werden zur Bedienung der Peripherie (Sieben-segmentanzeigeeinheit, Tastatur, Magnetbandanschluß) eine Reihe von UnterprogrammROUTINEN verwendet. Sie sind so angelegt, daß ihre Nutzung auch durch den Anwender (Programmierer) des POLY-COMPUTER möglich ist. Dadurch ist eine volle Konzentration auf die Verarbeitungsaufgabe möglich. Außerdem wird eine Fehlsteuerung praktisch ausgeschlossen. Das ist insbesondere bei der Anzeigeeinheit wichtig, da dort der Zeitmultiplexbetrieb einzuhalten ist, um ihre Zerstörung zu vermeiden.

Bei Nutzung der MonitorROUTINEN ist natürlich die Kenntnis bzw. die Einhaltung einer Reihe von Anschlußbedingungen erforderlich. Diese sind für die wichtigsten Monitorunterprogramme in den folgenden Punkten zusammengestellt.

Durch das Studium des Monitorprogramms können weitere nutzbare Unterprogramme und ihre Anschlußbedingungen ermittelt werden.

6.1. Tastaturabfrage und Ansteuerung der Sieben-segment-anzeigeeinheit

Name: KONSOL

Funktion: Aus schaltungstechnischen Gründen erfolgt die Abfrage der Tastatur und die Steuerung der Sieben-segmentanzeigeeinheit in einem Unterprogramm. Das Unterprogramm bewirkt eine einmalige Abfrage der Tastatur (23 Tasten) und das Aufleuchten jeder Ziffer der Sieben-segmentanzeigeeinheit für jeweils etwa 0,8 ms.

Das Unterprogramm unterhält im Speicher ein Tastaturabbild auf den Adressen TASTBI bis TASTBI+7 (siehe Anhang I). Dadurch ist die Unterscheidung von bereits früher als gedrückt erkannten Tasten und neu gedrückten Tasten möglich ("roll-over"). Das Tastaturabbild unterstützt auch die Entprellung der Tasten.

Mit einem Unterprogrammaufruf kann nur die Betätigung einer Taste erkannt werden. Würden im Zeitraum zwischen zwei Aufrufen des Unterprogramms "KONSOL" mehrere Tasten betätigt, so geht die Information über das Drücken der übrigen Tasten verloren. Dieser Fall tritt jedoch im praktischen Betrieb äußerst selten auf, wenn das Unterprogramm zyklisch aufgerufen wird, da die Abfragefrequenz dann bis zu 150 Hz betragen kann.

Das Ergebnis der Tastaturabfrage wird auf folgende Weise vom Unterprogramm dem aufrufenden Programm mitgeteilt:

Das Z-Flag zeigt an, ob eine neu gedrückte Taste ermittelt wurde: Z=0 ⇒ Taste betätigt (cc=NZ).

Im Akkumulator wird der Kode der gedrückten Taste übergeben:

- 00H : keine Taste betätigt
- 11H : "MEM"
- 21H : "GO"
- 41H : "EXEC"
- 51H : "BACK"
- 61H : "REG"
- 71H : "FCT"
- 81H : "STEP"

Bei Kodierung, die durch $D_0=0$ und $D_1 \vee D_2=1$ ($D_0=0$ für Test hinreichend) gekennzeichnet sind, handelt es sich um erkannte Zifferntasten. In diesem Fall wird der entsprechende hexadezimale Wert der Ziffer in den Bits $D_3 - D_0$ des Registers C übergeben ($D_7-D_4=0$).

Das Unterprogramm "KONSOL" führt parallel zur Tastaturabfrage die Ansteuerung der Siebensegmentanzeigeeinheit im Zeitmultiplexbetrieb aus. Bei Rückkehr des Unterprogramms sind alle Stellen der Anzeige abgeschaltet.

In der Anzeigeeinheit wird der Inhalt eines Speicherbereiches dargestellt. Der Speicherbereich wird durch das Registerpaar DE bestimmt. Der Inhalt der durch DE adressierten Speicherzelle erscheint in der 1. Stelle der Anzeige (links). Der Inhalt der darauffolgenden Speicherzellen ($DE+1, DE+2, \dots, DE+7$) wird entsprechend in den Anzeigestellen 2,3,...8 dargestellt. Jedem Datenbit einer Speicherzelle wird dabei ein Segment (bzw. der Dezimalpunkt) einer Stelle zugeordnet. Ein auf "1" gesetztes Bit in der Speicherzelle bewirkt ein Leuchten des entsprechenden Segments. Die genaue Zuordnung kann Punkt 13 entnommen werden.

Durch hinreichend häufigen Aufruf kann somit ein flimmerfreies Anzeigebild erzeugt werden.

Aufruf: LD DE,MEINEANZEIGE (11,nn,nn)
CALL KONSOL (014E) (CD,4E,01)
(KONSOL:014EH)

Eingaben: DE, Speicherbereich DE bis DE+7

Ausgaben: Z, A, C

Zerstört: AF, BC, DE, HL, Speicherbereiche TASTBI bis TASTBI+7 und Hilfszelle HR3

Hinweis: Zum Aufrufzeitpunkt müssen die Kanäle der PIO I2 entsprechend programmiert sein. Das wird durch das Initialisierungsprogramm ausgeführt.

6.1.1. Tastaturabfrage und Ansteuerung der Siebensegmentanzeigeeinheit mit festem Anzeigebereich im Speicher

Name: TASTU

Funktion: Die Funktion des Unterprogramms TASTU ist im wesentlichen mit der des Unterprogrammes KONSOL identisch. Der Unterschied besteht lediglich darin, daß stets der Inhalt des Speicherbereiches ANZBER bis ANZBER+7 dargestellt wird. DE muß also nicht geladen werden. ANZBER ist der vom Systemmonitorprogramm verwendete Anzeigebereich im Speicher. Dadurch können sich Konflikte ergeben, wenn das Anwenderprogramm (das TASTU verwendet), unter Monitorsteuerung abgearbeitet wird (Zerstörung der Daten in ANZBER).

Aufruf: CALL TASTU (CD, 4B, 01)
(TASTU: 014BH)

Eingaben: Speicherbereich ANZBER bis ANZBER+7

Ausgaben: siehe 6.1.

Zerstört: siehe 6.1.

6.2. Löschen des Inhalts der Anzeige und Darstellung eines Funktionsnamens

Name: FUNKAN

Funktion: Mit Hilfe dieses Unterprogramms wird ein Speicherbereich von 8 aufeinanderfolgenden Bytes manipuliert. Dieser Speicherbereich kann als Anzeigebereich (siehe 6.1., 6.1.1.) für die Siebensegmentanzeigeeinheit verwendet werden.

FUNKAN führt folgende Operation aus:

- (HL) :=D
- (HL+1) :=E
- (HL+2) bis (HL+7):=00H

Das Registerpaar HL wird als Zeiger auf diese erste Stelle des Speicherbereiches verwendet. Der Speicherbereich wird mit dem Inhalt der Register D und E bzw. mit 00H gefüllt. Damit wird die Anzeige einer Funktion (d.h. bestimmte Symbole in den beiden linken Stellen der Anzeigeeinheit, die übrigen Stellen bleiben dunkel) vorbereitet. Nach der Rückkehr des Unterprogramms ist KONSOL mit geeigneten Parametern aufzurufen, um eine Darstellung zu erreichen.

Aufruf: LD DE, FUNKTIONS SYMBOL (11,nn,nn)
 LD HL, MEINE ANZEIGE (21,nn,nn)
 CALL FUNKAN (0D,AF,02)

(FUNKAN: 02AFH)

Eingaben: DE, HL

Ausgaben: Speicherbereich HL bis HL+7

Zerstört: F, B, HL

6.2.1. Löschen des Anzeigebereiches ANZBER und Darstellung eines Funktionsnamens

Name: KOMDAR

Funktion: Das Unterprogramm KOMBAR realisiert im wesentlichen die gleiche Funktion wie das Unterprogramm FUNKAN (6.2.). Es wird jedoch generell der Speicherbereich ANZBER bis ANZBER+7 verwendet. Das ist der auch vom Systemmonitorprogramm verwendete Bereich.

Aufruf: LD DE, FUNKTIONS SYMBOL (11,nn,nn)
 CALL KOMDAR (0D,AC,02)
 (KOMDAR: 02ACH)

Eingaben: DE

Ausgaben: Speicherbereich ANZBER bis ANZBER+7

Zerstört: F, B, HL

6.3. Ausgabe einer Hexadezimalziffer in den Anzeigespeicherbereich

Name: ZIFANZ

Funktion: Dieses Unterprogramm bewirkt die Abspeicherung des "Siebensegmentkodes" einer Hexadezimalziffer (4 Bit) an einer geeigneten Stelle im Speicher. Weiterhin erfolgt vor dem Einschreiben der neuen Ziffer eine Verschiebung von n Stellen des darunterliegenden Speicherbereiches um eine Stelle nach unten. Dadurch wird der Effekt des "Einschiebens" der neuen Ziffer in der Anzeigeeinheit (als Siebensegmentcode) erzielt. In Verbindung mit dem Unterprogramm "KONSOL" (siehe 6.1.) kann damit eine Darstellung von Zahlen in der Siebensegmentanzeigeeinheit erreicht werden.

Die darzustellende Zahl ist in den Bits D_3-D_0 des Akkumulators zu übergeben. Der entsprechende Siebensegmentcode wird in der Speicherzelle mit der Adresse HL+B abgelegt.

Der Inhalt der Speicherzellen HL + 1 bis HL + B wird vorher um eine Adreseinheit nach unten verschoben:

(HL) :=(HL+1)

(HL+1) :=(HL+2)

(HL+B-1) :=(HL+B)

(HL+B) := Siebensegmentcode der Bits $D_3 - D_0$ des Akkumulators

Bei der Verschiebung wird der Dezimalpunkt gelöscht, beim Einschreiben des neuen Codes in die Zelle (HL+B) wird der Dezimalpunkt gesetzt.

Durch mehrfachen Aufruf kann das Unterprogramm "ZIFANZ" auch zur Ausgabe n-stelliger ($n \leq 8$) Zahlen verwendet werden.

Achtung: Der Inhalt von B muß größer als Null sein. Es sind also mindestens 2 Stellen zu beeinflussen.

Aufruf: LD A,ZAHL (3E,nn)
 LD B,STELLENZAHL-1 (06,nn)
 LD HL, ZIFFERNBEREICH (21,nn,nn)
 CALL ZIFANZ (0D,00,03)
 (ZIFANZ : 0300H)

Eingaben: A,B, HL

Ausgaben: Speicherbereich HL bis HL+B

Zerstört: AF, DE

6.4. Die Siebensegmentkodetabelle

Name: ANZDEC

Funktion: Das Monitorprogramm enthält eine Tabelle mit den im POLY-COMPUTER verwendeten Siebensegmentcodes der Ziffern 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F. Diese Tabelle beginnt auf der Adresse ANZDEC (0310H) und beinhaltet die Codes für die Ziffern in der oben gegebenen Reihenfolge (1 Ziffer $\hat{=}$ 1 Byte Siebensegmentcode). Der Dezimalpunkt (D_3) ist jeweils gesetzt.

6.5. Empfang eines Datenrahmens vom Magnetbandanschluß

Name: BL (Blocklesen)

Funktion: Dieses Unterprogramm ermöglicht den Empfang eines Datenrahmens über den Magnetbandanschluß und seine Abspeicherung im Speicher des POLY-COMPUTER. Das Format eines Rahmens wird ausführlich in Abschnitt 7 beschrieben.

Das Unterprogramm erkennt selbständig den Anfang eines Datenrahmens und stellt automatisch die Bit- und die Bytesynchronisation her. Der Dateninhalt des Rahmens wird im Speicher abgelegt. Am Ende des Rahmens wird durch Auswertung der Rahmenprüfung eine Überprüfung in Hinblick auf Bitfehler vorgenommen. Das Unterprogramm kehrt erst zurück, wenn über den Magnetbandanschluß ein vollständiger Datenrahmen empfangen wurde. Die Abspeicherung der empfangenen Daten erfolgt ab der durch HL angezeigten Adresse bis zur "Endadresse" bzw. bis zum Rahmenende (HL+31). Die "Endadresse" ist auf den Speicherzellen HR1 (niederwertiges Byte) und HR1+1 (höherwertiges Byte) vor dem Unterprogrammaufruf abzulegen (HR1:43E8H).

Die Erkennung von Bitfehlern (Rahmenprüfgenauswertung) wird durch das Flag Z=0 (cc:NZ) angezeigt. Damit wird mitgeteilt, daß der Datenrahmen fehlerhaft war, eine genauere Fehlerlokalisierung ist nicht möglich. Das Programm ist für eine Übertragungsgeschwindigkeit von 1200 Bit/s vorgesehen. Neben der Verwendung zur Datenaufzeichnung sind auch andere Einsatzfälle denkbar. Zum Beispiel wäre die Kopplung zweier POLY-COMPUTER über den Magnetbandanschluß ("Überspielkabel") auch bei größeren Entfernungen noch ohne zusätzliche Hilfsmittel möglich (eventuell Verstärkung des Sendepegels). Die Bitfehlerüberprüfung erweist sich dann als sehr nützlich. (Anwendung für die Daten(fern)Übertragung) Vor dem Aufruf von "BL" ist Kanal B der PIO I2 entsprechend zu programmieren. Das erfolgt automatisch durch die Initialisierung des Monitorprogramms.

Aufruf: LD HL, SPEICHERZEIGER (21,nn,nn)
CALL BL (CD,1B,12)
(BL : 121BH)

Eingaben: HL, Speicherzelle HR1

Ausgaben: Z, Speicherbereich HL bis min [HL+31, (HR1)]

Zerstört: AF, BC, DE, IX, HL: -HL+32

6.6. Senden eines Datenrahmens über den Magnetbandanschluß

Name: BS (Blockschreiben)

Funktion: Das Unterprogramm "BS" bewirkt die Ausgabe eines Datenrahmens (Format ist ausführlich in Punkt 7 erläutert) über den Magnetbandanschluß.

Die aussugehenden Daten werden einem Speicherbereich entnommen, der durch HL adressiert wird:

Anfangsadresse: HL
Endadresse : HL+31

Das Unterprogramm ist für eine Sendegeschwindigkeit von 1200 Bit/s vorgesehen. Da ein Rahmen 318 Bit enthält, beträgt die Programmlaufzeit etwa 265 ms. Das Registerpaar HL wird um X2 erhöht. Die Bits des Kennzeichenblocks im Rahmen werden auf Null gesetzt.

Aufruf: LD HL, SPEICHERZEIGER (21,nn,nn)
CALL BS (CD,E0,12)
(BS : 12E0H)

Eingaben: HL

Ausgaben: keine

Zerstört: AF, BC, DE, IX, HL: -HL+32

6.7. Adressreferenzen der beschriebenen Monitorunterprogramme und Speicherbereiche

ANZBER	43DC H
ANZDEC	0310 H
BL	121B H
BS	12E0 H
FUNKAN	02AF H
HR1	43E8 H
HR3	43EC H
KOMDAR	02AC H
KONSOL	014E H
TASTBI	43D4 H
TASTU	014B H
ZIPANZ	0300 H

7. Das Magnetbandaufzeichnungsverfahren im POLY-COMPUTER 880

7.1. Elektrische und konstruktive Schnittstellen

Der Anschluß des Magnetbandgerätes erfolgt über eine übliche Diodenbuchse. Diese besitzt folgende Belegung:

- Kontakt 1: Sendesignal des POLY-COMPUTER
- Kontakt 2: Massepotential des POLY-COMPUTER
- Kontakt 3: Empfangssignal für den POLY-COMPUTER
- Kontakt 4: frei
- Kontakt 5: frei

Elektrische Kennwerte:

Ausgangspegel: $\approx 200 \text{ mV}_{SS}$ bei $R_L \geq 2,5 \text{ K}\Omega$

Schwerpunktfrequenz: 1,2 KHz

Leistungsfrequenzbereich: 200 Hz - 8 KHz

Gleichspannung am Ausgang: keine

Erforderlicher Eingangspegel: 100 mV_{SS}

Eingangswiderstand: $3 \text{ K}\Omega$

Zulässige Gleichspannung am Eingang: -10V bis +2,5V

maximaler Spannungspegel am Eingang: 10 V_{SS}

7.2. Aufzeichnungskode

Die Aufzeichnung der Daten erfolgt im POLY-COMPUTER im Basisbandverfahren. Es wird also keine Modulation vorgenommen. Dadurch wird ein sehr guter Kompromiß zwischen Ausnutzung der vorhandenen Kanalkapazität, hoher Störsicherheit und geringem Aufwand bei der Implementierung des Verfahrens erreicht. Die direkte Aufzeichnung einer Bitfolge ist nicht möglich, da der Kanal (das Magnetbandgerät) nur eine begrenzte Bandbreite und insbesondere eine untere Grenzfrequenz $> 0 \text{ Hz}$ (etwa 100 Hz) besitzt.

Zur Anpassung des Signals an den Kanal wird deshalb ein geeigneter Aufzeichnungskode eingesetzt. Im POLY-COMPUTER ist das der "Conditioned Di-Phasekode".

Die Kodierungsvorschrift wird am besten an einem Beispiel erläutert (Abbildung 7.1.).

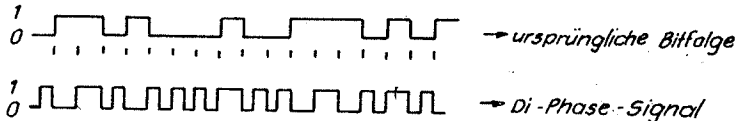


Abbildung: 7.1.

Eine verbale Beschreibung der Kodierungsvorschrift enthält folgende Regeln:

1. Das kodierte Signal ist binär, das heißt, es kann 2 Zustände annehmen (z.B.: "0" und "1"),
2. Bits werden durch einen Zustandswechsel des kodierten Signals (Flanke) voneinander getrennt.
3. Ist das zu kodierende Bit eine "0", so erfolgt in der Mitte des Bits ein Zustandswechsel.
4. Ist das zu kodierende Bit eine "1", so erfolgt über die Dauer des Bits kein Polaritätswechsel.

Der Kode besitzt folgende wesentliche Eigenschaften:

1. Das kodierte Signal besitzt ein Leistungsspektrum, das der Bandbreite eines Magnetbandgerätes angepaßt ist. Wird dem Zustand "1" eine positive Spannung und dem Zustand "0" eine gleichgroße negative Spannung zugeordnet, so ist das Signal gleichspannungsfrei. (Beim POLY-COMPUTER sind das etwa +100 mV für "1" und -100 mV für "0".)
2. Da jedes Bit vom nächsten durch seinen Zustandswechsel getrennt wird, ist bei der Wiedergabe eine bitweise Synchronisation möglich. Laufzeitschwankungen des Magnetbandgerätes bewirken deshalb nur Verschiebungen des Abtastzeitpunktes, die die Summe der möglichen Laufzeitschwankungen bei Aufnahme und Wiedergabe innerhalb eines Bits darstellen.
3. Der Kode ist binär. Durch die Gleichspannungsfreiheit liegt die Entscheidungsschwelle (Zustand "0" oder "1") daher bei 0 V und ist unabhängig vom Pegel des Signals. Dadurch ist keine Nachführung des Schwellwertes bei Pegelschwankungen erforderlich. Bei Magnetbandgeräten können diese auch relativ kurzzeitig auftreten, so daß die Beherrschung der Dynamik Schwierigkeiten verursachen würde.
4. Eine Negation des aufgezeichneten Signals bewirkt keine Negation der Empfangsdaten.
5. Zur Herstellung der Bitsynchronisation ist eine geeignete Signalfolge erforderlich, da bei "0-Bits" keine eindeutige Zuordnung der Bitgrenzen möglich ist.

7.3. Aufzeichnungsformat

Zur Aufzeichnung werden die Daten in einzelne Rahmen aufgeteilt. Ein derartiger Rahmen besteht aus (siehe Abbildung 7.2.):

- Vorblock
- Kennzeichenblock
- Datenblock
- Rahmenprüffolge

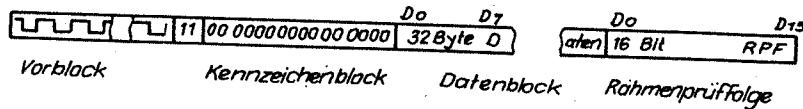


Abb.: 7.2.: Struktur eines Rahmens

Der Vorblock besteht aus 7 Rechteckschwingungen der Periodendauer $t_v = 4 \times \text{Bitdauer}$ und zwei "1"-Bits.

Der Kennzeichenblock ist zur Bezeichnung des Rahmentyps reserviert. Bei den derzeitigen Anwendungen (Funktionen Magnetbandein- und -ausgabe) enthält er lediglich 16 "0"-Bits. Der Datenblock enthält die eigentlichen aufzuzeichnenden Daten. Das niederwertige Bit im Speicher (D_0) wird zuerst ausgegeben bzw. gelesen. Analog wird das Byte mit der niederen Adresse vor dem Byte mit der höheren Adresse aufgezeichnet. Zur Bildung der Fehlerprüffolge werden aus Kennzeichenblock und Datenblock 17 Worte zu je 16 Bit gebildet und addiert (der Übertrag zum 17. Bit wird nicht berücksichtigt.) Die Bildung dieser Worte erfolgt einfach durch Zusammenfassen von je 16 unmittelbar aufeinanderfolgenden Bits bei Einhaltung ihrer Reihenfolge. Bei der Addition wird D_0 als niederwertiges Bit betrachtet. Die so gewonnene Fehlerprüffolge ermöglicht bei der Wiedergabe eine Aussage über aufgetretene Aufzeichnungsfehler (Fehlstellen im Bandmaterial). Die Programme des POLY-COMPUTER enthalten derzeit jedoch keine Möglichkeit zur automatischen Fehlerkorrektur, statt dessen erfolgt nur eine Mitteilung an den Bediener.

Die gesamte Aufzeichnung beim Kommando Magnetbandausgabe besteht aus einer lückenlosen Aneinanderreihung von Rahmen. Da die Länge des Datenblocks konstant ist, wird bei einer aufzuzeichnenden Datenmenge, die kein ganzzahliges Vielfaches von 32 Byte darstellt, der letzte Rahmen mit den im Speicher folgenden Daten aufgefüllt.

Der gesamten Aufzeichnung wird ein spezielles Signal vorangestellt, das aus einer Rechteckschwingung mit einer Periodendauer von 4 x Bitdauer besteht und eine Länge von etwa 3,5 s hat. Es ermöglicht speziell bei Geräten mit automatischer Aussteuerung ein Einschwingen der Regelschaltung.

7.4. Aufzeichnungsgeschwindigkeit

Im POLY-COMPUTER wird eine Aufzeichnungsgeschwindigkeit von 1200 Bit/s verwendet. Dabei stellen jedoch nur 80 % der aufgezeichneten Bits Daten dar, so daß die effektive Aufzeichnungsrate nur etwa 960 Datenbit/s beträgt.

Das entspricht 120 Byte/s.

Für die Abspeicherung des RAM-Inhaltes werden damit etwa 10 s (3,5 s Vorsignal plus 6,5 s eigentliche Aufzeichnung) benötigt. Die Aufzeichnung einer Datenmenge von 32 KByte (derzeit maximal möglich) dauert 275 s.

Diese Geschwindigkeit wird für die Belange des POLY-COMPUTER als ausreichend angesehen. Eine weitere Erhöhung würde die Fehlerrate in vielen Fällen stark vergrößern und wurde aus diesem Grunde nicht eingeführt.

8. Die Nutzung des Fernschreiberanschlusses im POLY-COMPUTER 880

Der Fernschreiberanschluß des POLY-COMPUTER ist als Zweidrahtanschluß (Reihenschaltung von Sender und Empfänger der Fernschreibmaschine) ausgebildet. Der Rechner liefert einen Schleifenstrom von 40 mA. Der Innenwiderstand der Fernschreibmaschine muß zwischen 100Ω und 500Ω liegen, da der Anschluß einerseits nicht dauerkurzschlußfest (thermische Überlastung des Treibertransistor und andererseits die Schaltung nur einen Spannungsabfall von etwa 21V bei Abgabe von 40mA zuläßt. Ein Kurzschluß der Ausgangsleitungen bis zu etwa 1 Minute Dauer stellt keine Gefährdung dar. Die Fernschreiberschaltung ist am Bit PBØ der PIO 12 (Adresse 82 für Daten und 83 H für Steuerung) angeschlossen. Nach der Initialisierung ist dieses Bit auf Eingabe programmiert.

Ein fließender Schleifenstrom ruft an PBØ des Potential "Hoch" hervor. Kein Schleifenstrom erzeugt dementsprechend "Tief". Für Ausgaben auf den Fernschreiber ist das Bit PBØ auf Ausgabe zu programmieren. Alle anderen Bits des Ports B sollten in ihrer Zuordnung und Polarität verbleiben.

Eine Programmierung auf Ausgaberrichtung wird durch die Ausgabe der Bytes: CPH (Mode 3) und BAH (Bit Ø auf Ausgabe) erreicht. Dabei nimmt Bit PBØ den Zustand des internen Ausgaberegisters an. Nach Initialisierung ist dieser "Tief". Das ist erforderlichenfalls zu beachten.

Ausgaben sollten nur durch folgende Befehle ausgeführt werden, um die anderen Ausgabepins nicht umzuschalten:

```
IN      A, (82H)
SET     Ø, A oder RES Ø, A
OUT     (82H), A
```

Die Ausgabe einer "1" schaltet den Schleifenstrom ein, die Ausgabe einer "0" schaltet den Schleifenstrom ab.

Die Programmierung des Bit PBØ auf Eingabe erfolgt durch Ausgabe der Bytes: CPH (Mode 3)

und BBH (Bit Ø auf Eingabe).

Am Ende dieses Punktes werden 2 Unterprogramme für die Ein- bzw. Ausgabe eines Fernschreibzeichens angegeben. Für ihr Verständnis ist der Aufbau eines Fernschreibzeichens (5 Bit) erforderlich.

Dieses ist in Abbildung 8.1. dargestellt. Dabei entspricht Stoppolarität

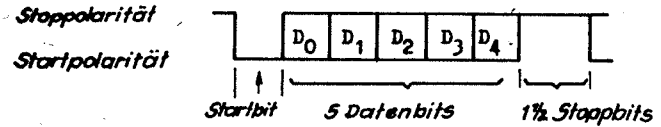


Abb. 8.1.: Aufbau eines Fernschreibzeichens

einem fließenden Schleifenstrom ("1" an PBØ) und Startpolarität wird durch Fehlen des Schleifenstromes ("0" an PBØ) gekennzeichnet.

Das Zeichen beginnt mit dem Startbit (fallende Flanke) und endet mit 1 1/2 Stoppbits (Zustand "1"). Zwischen den einzelnen Zeichen kann beliebig lange (0 ≤ t < ∞) Stoppolarität gesendet werden.

Die Dauer eines Bits beträgt 20 Millisekunden (→ 50 Bd), die Zeichendauer dementsprechend 150 ms.

Das Unterprogramm PSEND (Senden) erzeugt dieses Format mit einer kleinen Abweichung: Es werden 2 Stoppbits gesendet. Aus dem oben Gesagtem geht hervor, daß das zulässig ist.

Das Unterprogramm PREC (Empfang) erkennt die Flanke am Beginn des Startbits und tastet die Datenbits jeweils in der Mitte ab. (maximale Störsicherheit). Das Unterprogramm kehrt nach Beginn der Stoppbits zurück.

Der Anschluß einer Fernschreibmaschine sollte unter Umgehung des Fernschaltgerätes erfolgen, da über den Fernschreibanschluß des POLY-COMPUTER keine Signalisierung möglich ist.

Im Folgendem ist das Internationale Alphabet Nr. 2 des CCITT in der Form dargestellt, wie es von den Unterprogrammen PREC, PSEND gefordert wird. (DØ ist das auf das Startbit folgende Bit; Start und Stoppbits sind nicht im Kode enthalten.)

CCITT-Nr.	Kode (binär)	Kode (hex.)	Buchst.	Ziff./Zeich.
1	00011	03	A	-
2	11001	19	B	2
3	01110	0E	C	.
4	01001	09	D	"wer da ?"
5	00001	01	E	3
6	01101	0D	F	□
7	11010	1A	G	□

CCITT-Nr.	Kode (binär)	Kode (hex.)	Buchst.	Ziff./Zeich.
8	10100	14	H	□
9	00110	06	I	8
10	01011	0B	J	9
11	01111	0F	K	(
12	10010	12	L)
13	11100	1C	M	.
14	01100	0C	N	,
15	11000	18	O	9
16	10110	16	P	0
17	10111	17	Q	1
18	01010	0A	R	4
19	00101	05	S	.
20	10000	10	T	5
21	00111	07	U	7
22	11110	1E	V	*
23	10011	13	W	2
24	11101	1D	X	/
25	10101	15	Y	6
26	10001	11	Z	+
27	01000	08		
28	00010	02		
29	11111	1F		
30	11011	1B		
31	00100	04		
32	00000	00		

□ □
 Wagenrücklauf
 Zeilenschaltung
 Buchstabenschaltung
 Ziffernschaltung
 Zwischenraum

Tafel 8.1.: Internationales Alphabet Nr. 2

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG	TTV DRIVER
4300		1	*****	POLY-888 ASM 1.0
		2	*****	*****
		3	*****	*****
		4	*****	*****
		5	*****	*****
		6	*****	*****
		7	*****	*****
		8	*****	*****
		9	*****	*****
		10	*****	*****
		11	*****	*****
		12	*****	*****
		13	*****	*****
		14	*****	*****
		15	*****	*****
		16	*****	*****
		17	*****	*****
		18	*****	*****
		19	*****	*****
		20	*****	*****
		21	*****	*****
		22	*****	*****
		23	*****	*****
		24	*****	*****
		25	*****	*****
		26	*****	*****
		27	*****	*****
		28	*****	*****
		29	*****	*****
		30	*****	*****
		31	*****	*****
		32	*****	*****
		33	*****	*****
		34	*****	*****
		35	*****	*****
		36	*****	*****
		37	*****	*****
		38	*****	*****
		39	*****	*****

UNTERPROGRAMME ZUR EIN- BZW. AUSGABE EINES 5-BIT ZEICHENS
 UEBER DEN FERNSCHREIBERANSCHLUSS (PID02 BIT 0)
 EMPFANG EINES ZEICHENS
 ZEICHEN WIRD IN D4-D0 DES REGISTERS C UEBERGEHEN
 ZERSTOERT: AF,BC,DE
 STACKBEDARF: 4 (EINSCHLIESSLICH AUFRUF VON FREC)
 ANFANGSADRESSE ; ANFANGSADRESSE
 PIDADRESSE KANAL B DATEN ; PIDADRESSE KANAL B DATEN
 PIDADRESSE KANAL B CONTROL ; PIDADRESSE KANAL B CONTROL
 0,A ; TEST DER EMPFANGSLEITUNG
 FREC ; AUF STARTBIT WARTEN
 DE,NTTY+NTTY/2 ; 1 1/2 BIT WARTEN
 TIME ; AUF STARTPOLARITÄT PUEFEN
 0,A ; BITANZAHL
 LD B*5 ; LEITUNG IN BITMITTE ABTASTEN
 IN ; LEITUNG IN BITMITTE ABTASTEN
 BIT 0,A ;
 SCF ;
 JRNZ FREC ; 1 ERKANNT
 RR C ; 0 ERKANNT
 LD DE,NTTY ; BIT IN REGISTER C SCHIEBEN
 CALL TIME ; 5 BIT LESEN
 DJNZ FREC1 ;
 SRL C ;
 SRL C ; ZEICHEN NORMALISIEREN
 RET ;
 AUSSENDEN EINES 5 BIT-ZEICHENS
 ZEICHEN MUSS SICH IN D4-D0 VON REGISTER C BEFINDEN
 ZERSTOERT: AF,BC,DE
 STACKBEDARF: 4 (EINSCHLIESSLICH DES AUFRUFS VON FSEND)

```

4329 3ECF          LD      A,0CFH
432B D383        OUT     PIOC2
432D 3EBA        LD      A,08BH
432F D383        OUT     PIOC2
4331 CB21        SLA    C
4333 CBF1        SET     6,C
4335 CBF9        SET     7,C
4337 0608        LD      B,8
4339 D982        LD      IN  PIOD2
433B CB87        RES     0,A
433D CB09        RRC    C
433F 3002        JRNC   FSEND2
4341 C8C7        SET     0,A
4343 D382        OUT     PIOD2
4345 11C402      LD      DE,NTTY
4348 CD5643      CALL   TIME
434B 10EC        DJNZ  FSEND1
434D 3ECF        LD      A,0CFH
                                TTY-DRIVER
                                NR QUELLANWEISUNG
                                POLY-880 ASM 1.0
                                SEITE 2

434F D383        OUT     PIOC2
4351 3EBB        LD      A,08BH
4353 D383        OUT     PIOC2
4355 C9          RET

63 NTTY        EQU    02C4H
64 /*****
65 /*****
66 /*****
67 /*****
68 /*****
69 /*****
70 /*****
71 TIME        DEC   DE
72             LD    A,E
73             OR   D
74             JRNZ JRNZ
75             RET
76             END
                                ZEITSCHLEIFE
                                VERZOEGERT 26*DE PROZESSORTAKTE
                                ZERSTOERT: AF,DE
                                STACKBEDARF: 2 BYTE
                                ZAEHLWERT FUER EIN BIT (20 MS)
                                *****

```

9. Struktur des Monitorprogramms

In diesem Abschnitt werden einige grundlegende Besonderheiten der Struktur des Monitorprogramms vermittelt. Durch ein Studium des Monitorprogramms kann der Anwender weitere Standardroutinen zur Bedienung der "Peripherie" des POLY-COMPUTER für seine Zwecke nutzen.

Folgende Adressen werden durch Hardwareeinwirkung bzw. durch spezielle Befehle angesprungen und sind deshalb im Programm nirgendwo als Sprungadresse zu finden:

ADRESSE	URSACHE
0000H	Resetausführung
0028H	RESTART-Befehl (Prüfpunkt)
0030H	RESTART-Befehl (Anwender-Prüfpunkt)
0038H	Unterbrechungsanerkennung im Mode 0 oder im Mode 1
0066H	NMI-Anerkennung

Die Adresse 38H wird durch Unterbrechungen im Mode 0 oder im Mode 1 angesprungen. Das Monitorprogramm enthält dort eine unbedingte Verzweigung auf die Adresse 4000H, wo das entsprechende Behandlungsprogramm anzusiedeln (Abbildung 9.4.) ist. Ansprünge der Adressen 00H, 28H und 30H bewirken die Ausführung kurzer Routinen, die alle den Kanal 0 des CTC starten und je nach Adresse eine entsprechende Nachricht (1 Byte) in der Zelle "NMIZUS" hinterlegen (Abbildungen 9.1., 9.2., 9.3.). Das Auslaufen des Kanal 0 im CTC bewirkt eine fallende Flanke am Eingang NMI der CPU und damit NMI-Aufruf. Dieser Kanal des CTC wird auch vor Ausführung eines Befehls im Anwenderprogramm beim Kommando "Einzelschrittbetrieb" mit einer geeigneten Zeitkonstante gestartet, so daß nach Ausführung des Anwenderbefehls eine Verzweigung zur NMI-Behandlung erfolgt. Bei NMI-Anerkennung (Abbildung 9.5.) wird zunächst der gesamte Registersatz des Prozessors im Speicher abgelegt. Das ist sinnvoll, da es sich bei den meisten NMI-Aufrufen (außer RESET) um eine Rückkehr aus dem Anwenderprogramm handelt. Anschließend wird aus der Zelle "NMIZUS" die Ursache für den NMI-Aufruf ermittelt und entsprechend verzweigt. Mit Ausnahme einer Verzweigung (Systemprüfpunkt) führen alle schließlich zur Tastaturabfrage.

Bei Erkennen der Betätigung einer Taste erfolgt eine Verzweigung zu verschiedenen Aktionen (Abbildung 9.6.) in Abhängigkeit von der Art der gedrückten Taste. Dabei wird zwischen Kommandotasten (GO, MEM, STEP, REG, FCT),

Zifferntasten (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F) und Ausführungstasten (EXEC, BACK) unterschieden.

Durch die Kommandotasten wird primär der "Zustand" des Monitors bestimmt. Dieser wird in der Zelle "PROCZU" in kodierter Form abgespeichert. Die Bedeutung des Kodes ist der Tabelle "ZUSTAB" im Programm L.S.AKTIONEN zu entnehmen (siehe Anhang I). Die Betätigung der Tasten EXEC/BACK bzw. ZIFFERN bewirkt jeweils die Ausführung einer konkreten Aktion in Abhängigkeit vom aktuellen Monitorzustand (Abbildung 9.7.).

Die Aktionen können den Zustand des Monitors auch verändern. Damit stellt das Monitorprogramm im Grunde genommen einen zustandsgesteuerten Automaten dar.

Es ist noch zu bemerken, daß die Abbildungen 9.1. bis 9.7. keine eindeutige Repräsentation des Monitorprogrammes sind. So werden im Monitorprogramm insbesondere viele Programmstücke von mehreren Aktionen gleichzeitig genutzt. Damit wird eine erhebliche Kodesparnung erreicht. Die Aktion Programmstart (bzw. ihre modifizierte Form: Ausführung eines Befehls im Anwenderprogramm) endet selbstverständlich nicht mit einer Rückkehr zu TAST. Statt dessen wird dort ein NMI-Aufruf vorbereitet, indem "NMIZUS" voreingestellt wird.

Das gesamte Monitorprogramm wurde so gestaltet, daß (fast) während der gesamten Monitoraktivität das Signal NMI an der CPU "Tief" führt. Dadurch sind weitere NMI-Aufrufe nicht möglich, weil keine weitere Flanke entstehen kann. Gleichzeitig sind auch Unterbrechungen seitens der Anwenderprogramme gesperrt.

0000H
(RESET)

Initialisierung des Systembereiches im RAM, NMIZUS:=RESET

Initialisierung der PIO I2

MONRM1

Start des CTC Kanal 0 (→ Auslösung NMI)

Schlufe mit HALT-Wirkung

bb. 9.1.: Initialisierung des POLY-COMPUTER

0028H

NMIZUS:=SYSTEM-Prüfpunkt

Sprung zu MONRM1

Abb. 9.2.: Reaktion bei Systemprüfpunkt (RESTART 28H)

0030H

NMIZUS:=Anwender-Prüfpunkt

Sprung zu MONRM1

Abb. 9.3.: Reaktion bei Anwenderprüfpunkt (RESTART 30H)

0038H

Sprung zur Adresse 4000H

Abb. 9.4.: Reaktion bei Unterbrechungen im MODE 0 (RESTART 38H) oder im MODE 1

0066H

Alle Prozessorregister auf dem Systemstack abspeichern; CTC zurücksetzen	
Ursache für NMI-Aufruf aus der Zelle NMIZUS ermitteln und entsprechende Aktion ausführen	
SYSTEM-Prüfpunkt:	1 Befehl auf Prüfunkt-adresse ausführen
Anwender-Prüfpunkt:	Darstellung der nächsten Adresse und ihres Inhalts Anzeige: UbXXXXXXXX : Sprung zu TAST
1 Befehl nach SYSTEM-Prüfpunkt ausgeführt:	Darstellung der nächsten Adresse und ihres Inhalts Anzeige: brXXXXXXXX : Sprung zu TAST
Einzel Schritt ausgeführt:	Darstellung der nächsten Adresse und ihres Inhalt Anzeige: EXXXXXXXX : Sprung zu TAST
MONITORAUFRUF durch Taste "MON"	Darstellung der nächsten Adresse und ihres Inhalts Anzeige: nbXXXXXXXX : Sprung zu TAST
System wurde durch "RESET" initialisiert:	Die Anzeige: POLY-880 ergibt sich aufgrund der Initialisierung des System RAM Sprung zu TAST

Abb. 9.5.: Beginn der NMI-Behandlung

TAST

WARTEN auf Betätigung einer Taste	
TASTENART ermitteln und entsprechende Aktion ausführen:	
KOMMANDO-TASTE:	neuen MONITORZUSTAND herstellen (PROGZU) KOMMANDO symbolisch in der Anzeige darstellen
EXEC:	Sprung zu AKTION.EXEC
BACK:	bei bestimmten Monitorzuständen (BACK zulässig) wird ein Bit gesetzt und Sprung zu AKTION.EXEC ausgeführt Ansonsten erfolgt Sprung zu TAST
ZIFFER:	Sprung zu AKTION.ZIFFER

Abb. 9.6.: Tastaturabfrage

AKTION.EXEC

Aufruf einer Aktion in Abhängigkeit vom Monitorzustand (PROGZU):	
Z1:	Aktion Z1E aufrufen Rückkehr zu TAST
Z2:	Aktion Z2E aufrufen Rückkehr zu TAST
.	.
.	.
.	.

AKTION.ZIFFER

Aufruf einer Aktion in Abhängigkeit vom Monitorzustand (PROGZU):	
Z1:	Aktion Z1Z aufrufen Rückkehr zu TAST
Z2:	Aktion Z2Z aufrufen Rückkehr zu TAST
.	.
.	.
.	.

Abb. 9.7 : Aufruf der Aktionen bei Betätigung einer Taste (EXEC, BACK, ZIFFER)

10. Anschlußbedingungen der externen Steckverbinder

10.1. Externer Systemsteckverbinder

Die Belegung des externen Steckverbinders ist in Abbildung 10.1. dargestellt. Alle Bezeichnungen beziehen sich dabei auf Anlage II.

Adreßbus:

Für die einzelnen Signale gelten verschiedene Ein- bzw. Ausgangslastfaktoren. Diese hängen sowohl von der speziellen Schaltung (TTL oder n-MOS) als auch von der konkreten internen Belastung ab.

Folgende externe Belastungen sind für die Adreßbussignale zulässig (1LE = TTL-Last von

$$|I_{Tief}| = 1,6 \text{ mA und } I_{Hoch} = 40 \text{ } \mu\text{A):}$$

- AB0, AB1 : 9 LE
- AB2 : 8 LE
- AB3 : 8 LE
- AB4 : 9 LE
- AB5 : 8 LE
- AB6 : 9 LE
- AB7 : 5 LE
- AB8, AB9 : 9 LE
- AB10, AB11 : 10 LE
- AB12, AB13 : 8 LE
- AB14 : 9 LE
- AB15 : 10 LE

Die Adreßbussignale sind TTL-kompatibel. Bei AB0 - AB9 beträgt die garantierte Ausgangsspannung für "Hoch" 3,8V.

Ausgabedatenbus:

Die Lastfaktoren für den Ausgabedatenbus betragen:

- DO0 - DO7: 10 LE

Die Ausgangspegel betragen für Tief: < 0,4 V
und für Hoch: > 3,0 V

(erweiterter TTL-Pegel)

Steuersignal:

Folgende Belastungen sind für die externen Steuersignale zulässig:

- M1B : 9 LE
- RDB, IORQB, WRB : 8 LE
- MRQB : 6 LE
- RESCTB : 3 LE
- CLR, WFNH, ICK : 1 LE

Außer CLB haben alle Signale TTL-Pegel. CLB ist ein TTL-Ausgang mit einem Pull-up-Widerstand von 330Ω . Das Signal ist damit prinzipiell zum Treiben der Takteingänge weiterer Peripherieschaltkreise (U855, U856, U857) geeignet.

Die Signale \overline{INTB} und \overline{WAITB} besitzen einen Eingangslastfaktor von 1 und erfordern die Ansteuerung mit TTL-Pegel.

Eingabedatenbus:

Der Eingabedatenbus besitzt folgenden Lastfaktor:

$$DI\emptyset - DI7 : |I_{Tief}| \leq 1,6 \text{ mA}$$

$$I_{Hoch} \leq 70 \mu\text{A}$$

Am Eingabedatenbus sind nur Ausgänge mit Tri-state-Verhalten anschließbar.

Die Restströme dieser Ausgänge dürfen $\pm 30 \mu\text{A}$ nicht überschreiten. Am Eingabedatenbus sind TTL-Pegel einzuhalten.

Bidirektionaler Datenbus:

Der bidirektionale Datenbus besitzt folgende Belastbarkeit:

$$DB\emptyset - DB7 : |I_{Tief}| \leq 400 \mu\text{A}$$

$$I_{Hoch} \leq 200 \mu\text{A}$$

Der Eingangslastfaktor von $DB\emptyset - DB7$ beträgt jeweils 1 LE (TTL).

Auch am bidirektionalen Datenbus sind TTL-Pegel einzuhalten. Die Belastbarkeit der am externen Systemsteckverbinder vorhandenen Betriebsspannungen ist Punkt 2: Technische Daten zu entnehmen. Die dort angeführten Stromreserven sind selbstverständlich als Summe der an beiden Steckverbindern zu entnehmenden Ströme zu verstehen.

Logische Bedingungen

Die Signale $AB\emptyset - AB15$, die Steuersignale \overline{WAITB} , \overline{INTB} , RDB, IORQB, WRB, MRQB, RESETB, CLB, RFSHB, der bidirektionale Datenbus $DB\emptyset - DB7$ und der Ausgabedatenbus $DO\emptyset - DO7$ stellen eine eindeutige Abbildung der entsprechenden Signale an der CPU dar. Ein Teil ist lediglich gegenüber den CPU-Signalen negiert. Das Steuersignal M1B stellt die Verknüpfung von (RESET V M1) dar. Es ist damit zum Zurücksetzen von FICs (U855D) geeignet. Die internen Treiber des Eingabedatenbusses werden durch (MRQBARD) aktiviert.

Speicher sind deshalb grundsätzlich über den unidirektionalen Datenbus anzuschließen, da sich Eingaben über den unidirektionalen und den bidirektionalen Datenbus gegenseitig verbieten (Buskonflikt).

Eingabeports können auch über den Eingabedatenbus angeschlossen werden, wenn die Brücke an Pin 10 des Schaltkreises I20 entfernt wird und an dieser Stelle ein entsprechendes Signal (tief aktiv) zur Steuerung der Bustreiber eingespeist wird. Es ist zu beachten, daß die Signale auf dem unidirektionalen Datenbus negiert sind. Am bidirektionalen Datenbus sind nur Ein- und/oder Ausgabebaugruppen anschließbar. Für Eingaben ist generell Tri-state-Verhalten erforderlich. Interruptvektoren werden zweckmäßigerweise auch über den bidirektionalen Datenbus eingegeben. Die externen Baugruppen sind selbstverständlich so zu steuern, daß Eingaben nur dann erfolgen, wenn Adressen ausgegeben werden, die nicht vom System belegt sind und wenn das Signal RDB aktiv ist bzw. $(M1B \cdot IORQB \cdot IEK) = 1$ ist (INTACK-Zyklus).

10.2. Externer Peripheriesteckverbinder

Die Belegung des externen Peripheriesteckverbinders ist in Abbildung 10.2. dargestellt.

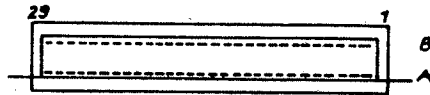
Die Ausgänge ARDY, ZC/T01 sowie die Bits $PA\emptyset - PA7$ und $PB\emptyset - PB7$ (im Falle ihrer Programmierung als Ausgänge) haben den üblichen Ausgangslastfaktor von 1 x LE (TTL).

Genauer gilt: $|I_{Tief}| \leq 1,8 \text{ mA}$

und $I_{Hoch} \leq 250 \mu\text{A}$ dürfen als Lastströme

entnommen werden. $PB\emptyset - PB7$ können zum Treiben von Darlingtontransistoren verwendet werden. Die Eingänge C/TRG1 und C/TRG2 sowie die Bits $PA\emptyset - PA7$ und $PB\emptyset - PB7$ (im Falle ihrer Programmierung als Eingänge) stellen jeweils eine Eingangslast von $\pm 10 \mu\text{A}$ bei Eingangsspannungen zwischen 0 und 5V dar. Der Eingang \overline{ASTB} besitzt einen internen Pull-up-Widerstand von 4,7 K und stellt deshalb eine Eingangslast von etwa 1 x LE (TTL) dar. Alle externen Signale sind direkt mit den entsprechenden Pins der Schaltkreise F10 I3 bzw. CTC I4 verbunden.

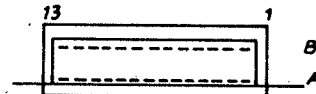
B	1	A	1
+5V	2	+5V	2
+12V	3	-5V	3
CLB	4	M1B	4
IORQB	5	WRB	5
MREQB	6	RDB	6
INTB	7	IEK	7
DB0	8	WAITE	8
frei	9	RESETB	9
RFSHB	10	DB1	10
DB2	11	DB3	11
DB4	12	DB5	12
DB6	13	DB7	13
DO0	14	DO1	14
DO2	15	DO3	15
DO4	16	DO5	16
DO6	17	DO7	17
AB15	18	AB14	18
AB13	19	AB12	19
AB11	20	AB10	20
AB7	21	AB8	21
AB6	22	AB9	22
AB5	23	AB4	23
AB3	24	AB2	24
AB1	25	AB0	25
DI6	26	DIO	26
DI5	27	DI1	27
DI4	28	DI2	28
DI3	29	DI7	29
I		I	



Ansicht des Steckverbinders von außen

Abb. 10.1 : Belegung des externen Systemsteckverbinders

B	1	A	1
C/TRG1	2	C/TRG2	2
ZG/TO1	3	+5V	3
PB7	4	PR7	4
PB6	5	PA6	5
PB5	6	PA5	6
PB4	7	PA4	7
PA3	8	PB3	8
PA2	9	PB2	9
PA1	10	PB1	10
PA0	11	PB0	11
-5V	12	ASTE	12
+12V	13	ARDY	13
+26V		I	



Ansicht des Steckverbinders von außen

Abb. 10.2 : Belegung des externen Peripheriesteckverbinders

11. Prüfprogramme für den POLY-COMPUTER

Der POLY-COMPUTER ist ein sehr kompliziertes Gerät. Seine Schaltkreise enthalten in der Grundversion etwa 10^5 Transistoren.

Durch die Anwendung hochintegrierter Schaltkreise ist die Zuverlässigkeit trotzdem sehr hoch. Bekanntlich wird heute für einen Schaltkreis mit etwa 10 000 Transistoren eine Ausfallrate erreicht, die nur etwa 1 bis 2 Größenordnungen über der eines einzelnen Transistors liegt. Das eigentliche Problem besteht in der Fehlersuche bei aufgetretenen Ausfällen bzw. in der Feststellung der Tatsache, ob Ausfälle aufgetreten sind oder nicht. Neben einigen Fehlern, die sich sofort bemerkbar machen und leicht festzustellen sind (Bustreiber defekt, Ein- oder Ausgangsstufe defekt, Leitung unterbrochen, ROM-Inhalt völlig falsch, Schaltkreis völlig ausgefallen etc.) existiert eine Gruppe problematischer Fehler. Hierzu gehören:

- Einzelne Zellen im ROM enthalten falsche Daten
- Der Adressdekode im RAM arbeitet nicht ordnungsgemäß, es werden z. B. einzelne Adreßbits ignoriert.
- Einzelne RAM-Zellen beeinflussen sich gegenseitig.
- Ein PIO (CTC, SIO etc.) regiert in bestimmten Betriebsarten falsch, es wird beispielsweise der "INTACK" nicht mehr erkannt.
- Die CPU führt bestimmte Befehle nicht ordnungsgemäß aus, bzw. die Ergebnisse der Befehlsausführung hängen in unzulässiger Weise voneinander ab.

Diese Fehler zeichnen sich dadurch aus, daß zu ihrer Feststellung eine "große" Anzahl von Messungen erforderlich ist. In programmierbaren Geräten wie den POLY-COMPUTER ist es möglich und üblich, die entsprechenden Messungen durch Prüfprogramme auszuführen. Dabei wird vorausgesetzt, daß der Rechnerkern noch arbeitet und eine Bedienung (eventuell einschränkt) möglich ist. Dieser Punkt enthält Programme zur Überprüfung des RAMs, des ROM-Inhaltes und der Anschlüsse für Fernschreiber und Magnetbandgerät. Die Programme sind selbstdokumentierend. Sie können in den RAM des POLY-COMPUTER geladen und dort ausgeführt werden.

Da das RAM-Testprogramm den RAM-Inhalt bei der Prüfung zerstört, werden 2 Programme angeboten, die jeweils in einer Hälfte arbeiten und die andere Hälfte prüfen. Beim Test der oberen RAM-Hälfte werden Systemvariablen zerstört, so daß anschließend eine Neuinitialisierung erforderlich ist (RESET-Taste betätigen). Jedes RAM-Testprogramm läuft etwa 20s.

Alle Prüfprogramme sind als Anwenderprogramme durch das Kommando "GO" zu starten.

Beim ROM-Test ist zu beachten, daß eine Fehleranzeige mit Sicherheit auf einen fehlerhaften Dateninhalt hinweist, während die Anzeige, daß keine Fehler erkannt wurden, nur mit hoher Wahrscheinlichkeit (> 99 %) richtig ist, da sich Fehler bei der Errechnung der Prüfsumme gegenseitig kompensieren können. Prüfprogramme für die Peripherie-Baugruppen werden nicht angegeben, da diese wesentlich umfangreicher würden und sich eine einfache Prüfung auch durch die Funktionen "Porteingabe" bzw. "Portausgabe" erreichen läßt.

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG	L. S. ROM TEST	SEITE 1
		1		*****	POLY-880 ASM 1.0
		2		*****	*****
		3		TEST EINES ROMS IM POLY-COMPUTER	*****
		4		*****	*****
		5		*****	*****
		6		*****	*****
		7		STRATEGIE: JEDER VOM VEB KOMBINAT POLYTECHNIK UND PREZISIONS-	
		8		GERÄTE FÜR DEN POLY-COMPUTER BEZOGENE ROM ENTHALT	
		9		AUF DEN ROMADRESSEN 3FCH, 3FDH UND 3FEH EINEN	
		10		PRUEFKODE. DIESER STELLT DIE NEGATION DER SUMME ALLER	
		11		BYTES DAR.	
		12		DER TEST VERGLEICHT DIESE ABGESPEICHERTE SUMME	
		13		MIT DER SELBST BERECHNETEN UND FUEHRT SCHLIESSLICH	
		14		EINE ENTSPRECHENDE AUSGABE AUF DIE ANZEIGE AUS.	
		15		DAS REGISTERPAAR HL MUSS BEIM AUFRUF DIE ANFANGS-	
		16		ADRESSE DES ROM IM SPEICHER ENTHALTEN.	
		17		*****	*****
		18		*****	*****
4000		19	DRG	4000H	
4000		20	LD	BC*03FCH	
4003	01FC03	21	LD	DE*0000H	ANFANGSWERT DER SUMMIERUNG
4006	110000	22	LD	A*00H	ANFANGSWERT DER SUMMIERUNG
4008	3E00	23	INC	B	
4009	04	24	LSROM1	<HL>	
4009	86	25	ADD	LSROM2	
400A	3001	26	JRNC	DE	
400C	13	27	INC	HL	LESEZEIGER ERHOEHEN
400D	23	28	INC	HL	
400E	0D		DEC	C	

400F	20F8	29	JRNZ	LSROM1	
4011	05	30	DEC	B	
4012	20F5	31	JRNZ	LSROM1	
4014	2F	32	CPL		
4015	BE	33	CMP	(HL)	ES SIND DIE NEGIIERTEN WERTE
4016	2011	34	JRNZ	LSROM3	IM ROM ABGESPEICHERT
4018	7B	35	LD	A,E	FEHLER
4019	2F	36	CPL		
401A	23	37	INC	HL	
401B	BE	38	CMP	(HL)	
401C	200B	39	JRNZ	LSROM3	
401E	7A	40	LD	A,D	
401F	2F	41	CPL		
4020	23	42	INC	HL	
4021	BE	43	CMP	(HL)	
4022	2005	44	JRNZ	LSROM3	
4024	110071	45	LD	DE,7100H	FERTIG IN ANZEIGE
4027	1803	46	JR	LSROM4	
4029	111173	47	LSROM3 LD	DE,7311H	ERROR IN ANZEIGE
402C	CDAC02	48	LSROM4 CALL	KOMDAR	
402F	CD4B01	49	LSROM5 CALL	TASTU	
4032	18FB	50	JR	LSROM5	
		51	KOMDAR EQU	02ACH	
		52	TASTU EQU	014BH	
		53	END		

- 70 -

ADR OBJ-KODE NR U.S. TTY. TEST QUELLANWEISUNG SEITE 1
POLY-880 ASM 1.8

```

1 ; *****
2 ;
3 ; TESTPROGRAMM FUER FERNSCHREIBERANSCHLUSS
4 ;
5 ; *****
6 ;
7 ; STRATEGIE: DAS TESTPROGRAMM ERZEUGT STATISCH DIE DREI MOEGLICHEN
8 ; ZUSTANDE AM FERNSCHREIBERANSCHLUSS. DER UEBERGANG
9 ; ZUM NAECHSTEN ZUSTAND ERFOLGT DURCH BETAETIGUNG DER
10 ; TASTE "EXEC". IN DER ANZEIGEEINHEIT WIRD DER BESTEHENDE
11 ; ZUSTAND DARGESTELLT: 01 = AUSGABE HOCH
12 ; 00 = AUSGABE TIEF
13 ; IX = EINGABE HOCH/TIEF
14 ;
15 ; *****

```

4000		16	ORG	4000H	
4000	3ECF	17	LSFS1 LD	A,0CFH	PIO AUF AUSGABE
4002	D383	18	OUT	PIOC2	
4004	DB92	19	IN	PIOD2	
4006	CBC7	20	SET	0,A	
4008	D382	21	OUT	PIOD2	AUSGABE HOCH
400A	3EBA	22	LD	A,0BAH	
400C	D383	23	OUT	PIOC2	
400E	1184E7	24	LD	DE,0E784H	IN ANZEIGE: 01 = AUSGABE HOCH
4011	CDAC02	25	CALL	KOMDAR	
4014	CD4B01	26	LSFS2 CALL	TASTU	
4017	FE41	27	CMP	41H	KODE "EXEC"
4019	20F9	28	JRNZ	LSFS2	

- 71 -

```

401B DB82 29          IN      PIOD2 ,A
401D CB87 30          RES
401F D382 31          OUT      PIOD2
4021 11E7E7 32         LD      DE,0E7E7H ; AUSGABE TIEF
4024 CDAC02 33         CALL   KOMDAR ; IN ANZEIGE: 00 = AUSGABE TIEF
4027 CD4B01 34 LSF53  CALL   TASTU
402A FE41 35         CMP      41H
402C 20F9 36         JRNZ   LSF53 ; AUF "EXEC" WARTEN
402E 3ECF 37         LD      A,0CFH
4030 D383 38         OUT      PIOC2
4032 3EBB 39         LD      A,0BBH ; PIO AUF EINGABE
4034 D383 40         OUT      PIOC2
4036 DB82 41 LSF54  IN      PIOD2
4038 CB47 42         BIT      0,A
403A 11E741 43         LD      DE,41E7H ; I 0 IN ANZEIGE (EINGABE TIEF)
403D 2902 44         JRZ    LSF55
403F 1E84 45         LD      E,84H ; I 1 IN ANZEIGE (EINGABE HOCH)
4041 CDAC02 46 LSF55  CALL   KOMDAR
4044 CD4B01 47         CALL   TASTU
4047 FE41 48         CMP      41H
4049 20EB 49         JRNZ   LSF54 ; AUF "EXEC" WARTEN UND EINGABE DARSTELLEN
404B C30040 50        JMP      LSF51
51 KOMDAR EQU 02ACH
52 TASTU EQU 014BH
53 PIOD2 EQU 82H
54 PIOC2 EQU 83H
55 END

```

ADR OBJ-KODE NR L.S.M. TEST QUELLANWEISUNG SEITE 1
POLY-880 ASM 1.0

```

1 ; *****
2 ;
3 ; TESTPROGRAMM FUER DEN MAGNETBANDANSCHLUSS
4 ;
5 ; *****
6 ;
7 ; STRATEGIE: EIN- UND AUSGANG DES MAGNETBANDANSCHLUSSES SIND
8 ; DURCH EINEN WIDERSTAND VON 10K MITEINANDER
9 ; ZU VERBINDEN. DAS TESTPROGRAMM SENDET EIN SIGNAL
10 ; MIT EINER FREQUENZ VON ETWA 100 HZ UND BEWERTET
11 ; DIE OBERE UND DIE UNTERE GRENZFREQUENZ. FEHLER
12 ; WERDEN AUSGEGEBEN. DURCH DEN WIDERSTAND KANN DIE
13 ; EMPFINDLICHKEIT DES VERFAHRENS BEEINFLUSST WERDEN.
14 ; (KEINE FEHLER BEI R=10K BEDEUTET EINE EMPFINDLICHKEIT
15 ; VON ETWA 50 MILLIVOLT.)
16 ;
17 ; *****
18 ORG 4000H
19 LD DE,1000H ; ANZAHL DER TESTBITS
20 LSMB1 IN PIOD2
21 XOR 04H ; AUSGABE UMSCHALTEN
22 LD L,A
23 OUT PIOD2
24 LD B,04H
25 DJNZ * ; 60 MIKROSEKUNDEN WARTEN
26 IN PIOD2 ; BIT ABTASTEN
27 RLCA
28 XOR L

```

4012	CB57	29		BIT	2,A	
4014	2020	30		JRZ	LSMB5	; FEHLER DER OBEREN GRENZFREQUENZ
4016	010002	31		LD	BC,0200H	
4019	08	32	LSMB2	DEC	BC	
401A	79	33		LD	A,C	
401B	B0	34		OR	B	
401C	20FB	35		JRNZ	LSMB2	
401E	DB02	36		IN	PIOD2	
4020	07	37		RLCA		
4021	AD	38		XOR	L	
4022	CB57	39		BIT	2,A	
4024	2015	40		JRZ	LSMB6	; FEHLER DER UNTEREN GRENZFREQUENZ
4026	1B	41		DEC	DE	
4027	7B	42		LD	A,E	
4028	B2	43		OR	D	
4029	20D8	44		JRNZ	LSMB1	
402B	110071	45		LD	DE,7100H	; FERTIG IN ANZEIGE
402E	CDAC02	46	LSMB3	CALL	KOMDAR	
4031	CD4001	47	LSMB4	CALL	TASTU	
4034	10FB	48		JR	LSMB4	
4036	11E773	49	LSMB5	LD	DE,73E7H	; FEHLER OBERE GRENZFREQUENZ
4039	10F3	50		JR	LSMB3	
403B	11C773	51	LSMB6	LD	DE,73C7H	; FEHLER UNTERE GRENZFREQUENZ
403E	18EE	52		JR	LSMB3	
		53	KOMDAR	EQU	02ACH	
		54	TASTU	EQU	014BH	
		55	PIOD2	EQU	82H	
		56	PIOC2	EQU	83H	
		57		END		

- 74 -

L. S. RAM1. TEST

SEITE 11
POLY-880 ASM 1.0

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG
-----	----------	----	----------------

		1	; *****
		2	
		3	TEST DER OBEREN HAELFTE DES RAM IM POLY-COMPUTER
		4	
		5	; *****
		6	
		7	STRATEGIE: DER ZU TESTENDE BEREICH WIRD MIT NULL-BITS GEFUELLT.
		8	DER REIHE NACH WERDEN ALLE BYTES AUF FF GESETZT UND
		9	ES WIRD GEPRUEFT, OB DABEI KEINE ANDEREN BITS VER-
		10	RENDERT WERDEN. DAMIT WIRD DIE ADRESSDEKODIERUNG
		11	BZW. DIE ZUFUEHRUNG DER ADRESSE ZU DEN RAMS UND DIE
		12	INTERNE BITUNABHAENIGKEIT UEBERPRUEFT.
		13	BEI ERKANNTEN FEHLERN FOLGT DIE AUSGABE :
		14	ER<ADRESSE><GELESENE DATEN>
		15	IN DER ANZEIGEEINHEIT.
		16	
		17	; *****
4000		18	ORG 4000H
4000	310042	19	LD SP,4200H
4003	110042	20	LD DE,4200H
4006	010002	21	LD BC,200H
4009	C5	22	LSRAM1 PUSH BC
400A	D5	23	PUSH DE
400B	210042	24	LD HL,4200H ; RAM MIT NULLEN FUELLEN
400E	3600	25	LD <HL>,00H
4010	5D	26	LD E,L
4011	54	27	LD D,H
4012	01FF01	28	LD BC,1FFH

- 75 -

4015	13	29		INC	DE	
4016	EDB0	30		LDIR		
4018	D1	31		POP	DE	
4019	3EFF	32		LD	A, 0FFH	
4018	12	33		LD	(DE), A	
401C	210042	34		LD	HL, 4200H	
401F	010002	35		LD	BC, 200H	
4022	3E00	36	LSRAM2	LD	A, 00H	
4024	BE	37		CMP	(HL)	
4025	280E	38		JRZ	LSRAM3	
4027	E5	39		PUSH	HL	
4028	A7	40		AND	A	
4029	ED52	41		SBC	HL, DE	
402B	E1	42		POP	HL	
402C	201F	43		JRNZ	LSRAM6	
402E	3EFF	44		LD	A, 0FFH	
4030	BE	45		CMP	(HL)	
4031	201A	46		JRNZ	LSRAM6	
4033	3E00	47		LD	A, 00H	
4035	0B	48	LSRAM3	DEC	BC	; KEIN FEHLER
4036	23	49		INC	HL	
4037	79	50		LD	A, C	
4038	B0	51		OR	B	
4039	20E7	52		JRNZ	LSRAM2	; EINE BELEGUNG PRUEFEN
403B	13	53	LSRAM4	INC	DE	
403C	C1	54		POP	BC	
403D	0B	55		DEC	BC	
403E	79	56		LD	A, C	
403F	B0	57		OR	B	
4040	20C7	58		JRNZ	LSRAM1	

- 76 -

ADR	OBJ-KODE	NR	L. S. RAM1. TEST		SEITE 2
			QUELLANWEISUNG		POLY-880 ASM 1.0
4042	110071	59	LD	DE, 7100H	; ANZEIGE FERTIG
4045	CDAC02	60	CALL	KOMDAR	
4048	CD4B01	61	LSRAM5	CALL	TASTU
4048	18FB	62		JR	LSRAM5
4040	E5	63	LSRAM6	PUSH	HL
404E	111173	64		LD	DE, 7311H
4051	CDAC02	65		CALL	KOMDAR
4054	E1	66		POP	HL
4055	E5	67		PUSH	HL
4056	CD2D03	68		CALL	ADRAUS
4059	E1	69		POP	HL
405A	66	70		LD	H, (HL)
405B	CD3803	71		CALL	DRAUS
405E	C1	72		POP	BC
405F	18E7	73		JR	LSRAM5
		74	ADRAUS	EQU	032DH
		75	DRAUS	EQU	0338H
		76	KOMDAR	EQU	02ACH
		77	TASTU	EQU	014EH
		78		END	

- 77 -

ADR OBJ-KODE

NR

QUELLANWEISUNG

POLY-880 ASM 1.0

```

1 : *****
2 :
3 : TEST DER UNTEREN HAELFTE DES RAM IM POLY-COMPUTER
4 :
5 : *****
6 :
7 : STRATEGIE: DER ZU TESTENDE BEREICH WIRD MIT NULL-BITS GEFUELLT.
8 : DER REIHE NACH WERDEN ALLE BYTES AUF FF GESETZT UND
9 : ES WIRD GEPRUEFT, OB DABEI KEINE ANDEREN BITS VER-
10 : AENDERT WERDEN. DAMIT WIRD DIE ADRESSDEKODIERUNG
11 : BZW. DIE ZUFUEHRUNG DER ADRESSE ZU DEN RAMS UND DIE
12 : INTERNE BITUNABHAENIGKEIT UEBERPRUEFT.
13 : BEI ERKANNTEN FEHLERN FOLGT DIE AUSGABE :
14 : ER<ADRESSE><GELESENE DATEN>
15 : IN DER ANZEIGEEINHEIT.
16 :
17 : *****

```

```

4200 18 ORG 4200H
4200 310043 19 LD SP,4300H
4203 110040 20 LD DE,4000H
4206 010002 21 LD BC,200H
4209 05 22 LSRAM1 PUSH BC
420A 0A 23 PUSH DE
420B 210040 24 LD HL,4000H ; RAM MIT NULLEN FUELLEN
420E 3600 25 LD <HL>,00H
4210 5D 26 LD E,L
4211 54 27 LD D,H
4212 01FF01 28 LD BC,1FFH
4215 13 29 INC DE
4216 EDB0 30 LDIR
4218 D1 31 POP DE
4219 3EFF 32 LD A,0FFH
421B 12 33 LD <DE>,A
421C 210040 34 LD HL,4000H
421F 010002 35 LD BC,200H
4222 3E00 36 LSRAM2 LD A,00H
4224 BE 37 CMP <HL>
4225 280E 38 JRZ LSRAM3

```

```

4227 E5 39 PUSH HL
4228 A7 40 AND A
4229 ED52 41 SBC HL,DE
422B E1 42 POP HL
422C 201F 43 JRNZ LSRAM6
422E 3EFF 44 LD A,0FFH
4230 BE 45 CMP <HL>
4231 201A 46 JRNZ LSRAM6
4233 3E00 47 LD A,00H
4235 0B 48 LSRAM3 DEC BC ; KEIN FEHLER
4236 23 49 INC HL
4237 79 50 LD A,C
4238 B0 51 OR B
4239 20E7 52 JRNZ LSRAM2 ; EINE BELEGUNG PRUEFEN
423B 13 53 LSRAM4 INC DE
423C C1 54 POP BC
423D 0B 55 DEC BC
423E 79 56 LD A,C
423F B0 57 OR B
4240 20C7 58 JRNZ LSRAM1
4242 110071 59 LD DE,7100H ; ANZEIGE FERTIG
4245 CDAC02 60 CALL KOMDAR
4248 CD4B01 61 LSRAM5 CALL TASTU
424B 18FB 62 JR LSRAM5
424D E5 63 LSRAM6 PUSH HL ; FEHLER ERKANNT
424E 111173 64 LD DE,7311H ; ER AUSGEBEN
4251 CDAC02 65 CALL KOMDAR
4254 E1 66 POP HL ; ADRESSE
4255 E5 67 PUSH HL
4256 CD2D03 68 CALL ADRAUS
4259 E1 69 POP HL
425A 66 70 LD H,<HL> ; DATEN
425B CD3803 71 CALL DRAUS
425E C1 72 POP BC
425F 18E7 73 JR LSRAM5
74 ADRAUS EQU 032DH
75 DRAUS EQU 0338H
76 KOMDAR EQU 02ACH
77 TASTU EQU 014BH
78 END

```

12. Adressen im POLY-COMPUTER 680

Speicheradressen:

- ROM \emptyset : 0000H
- ROM1 : 1000H
- ROM2 : 2000H
- ROM3 : 3000H
- RAM : 4000H

An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, daß sich durch Änderung von 2 Drahtbrücken auch EPROMs vom Typ 2716 oder 2732 bzw. PROMs vom Typ 2316 oder 2332 einsetzen lassen. Die obige Adreßzuordnung bleibt dabei erhalten.

Die gesamte Belegung des Speicheradresefraumes, die sich durch die angewendete unvollständige Adreßdekodierung ergibt, wird in Abbildung 12.1. dargestellt.

Ein- und Ausgabeadressen:

- PIO I2 Kanal A/D : 80H
- A/C : 81H
- B/D : 82H
- B/C : 83H
- PIO I3 Kanal A/D : 84H
- A/C : 85H
- B/D : 86H
- B/C : 87H
- CTC I4 Kanal \emptyset : 88H
- 1 : 89H
- 2 : 8AH
- 3 : 8BH

Stellentreiber : A0H
(Digittreiber 2xD195D)

Auch bei den Ein- und Ausgabeadressen wird keine vollständige Adreßdekodierung eingesetzt. Deshalb werden durch die aufgezählten Peripheriebaugruppen wesentlich mehr Adressen belegt, als eigentlich erforderlich. Der verbleibende freie Speicherraum kann Abbildung 12.2 entnommen werden.

0000	ROM \emptyset	ROM \emptyset	ROM \emptyset	ROM \emptyset	ROM 1	ROM 1	ROM 1	ROM 1	
2000	ROM 2	ROM 2	ROM 2	ROM 2	ROM 3	ROM 3	ROM 3	ROM 3	
4000	RAM	RAM	RAM	RAM	RAM	RAM	RAM	RAM	
6000	RAM	RAM	RAM	RAM	RAM	RAM	RAM	RAM	
8000									
A000									
C000									
E000									
FFFF									
	0	400	800	C00	1000	1400	1800	1C00	1FFF

/// = frei für Erweiterungen

Abb. 12.1 : Belegung des Speicheradresefraumes

00									
20									
40									
60									
80	PIO I2	PIO I3	CTC		PIO I2	PIO I3	CTC		
A0	DIG	DIG	DIG	DIG	DIG	DIG	DIG	DIG	
C0	PIO I2	PIO I3	CTC		PIO I2	PIO I3	CTC		
E0	DIG	DIG	DIG	DIG	DIG	DIG	DIG	DIG	
FF	0	4	8	C	10	14	18	1C	1F

/// = frei für Erweiterungen

Abb. 12.2 : Belegung des I/O-Adresefraumes

13. Anschlußanordnung der Siebensegmentanzeigeelemente und der Tastatur

Im POLY-COMPUTER werden Siebensegmentanzeigeelemente mit gemeinsamer Anode eingesetzt. Die Ansteuerung der einzelnen Stellen erfolgt über die Digittreiber (2 x D 195D) auf der I/O-Adresse AØH. Die Zuordnung der Datenbits zu den Stellen ist in Abbildung 13.1 dargestellt.

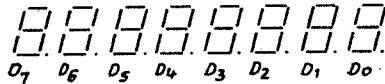


Abb. 13.1: Zuordnung der Datenbits zu den Stellen der Anzeigeeinheit

Die Signale sind als HOCH-aktiv zu verstehen. (Das Einschalten einer Stelle erfolgt durch Ausgabe einer "1").

Die gleichen Segmente verschiedener Stellen sind an den Kathoden parallel geschaltet. Dadurch ist eine Ansteuerung der Anzeigeeinheit nur im Zeitmultiplexbetrieb sinnvoll. Die Ansteuerung der Segmente erfolgt über die PIO I2, Kanal A (Adresse BØH). Dieser Kanal wird durch die Initialisierung des Systems bereits auf Ausgabe programmiert. Die Zuordnung der Bits zu den Segmenten ist in Abbildung 13.2 dargestellt. Das Leuchten eines Segments entspricht $D_n = 1$.

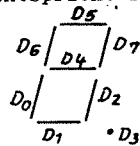


Abb. 13.2: Zuordnung von Datenbits und Segmenten der Anzeigeeinheit

Abbildung 13.3 enthält eine Darstellung aller möglichen Anzeigebelagungen. Die Bezeichnung der Zeilen ergibt sich aus dem Hexadezimalcode der ansteuernden Bits D4 bis D7 (Kanal A der PIO I2). Die Bezeichnung der Spalten ergibt sich entsprechend aus dem Hexadezimalcode der Bits D₁₀ - D₃.

Die Abfrage der Tastatur (23 Tasten, 4 Tasten wirken direkt auf die Steuerlogik des POLY-COMPUTER) erfolgt unter Benutzung eines Teils der Hardware der Siebensegmentanzeigeeinheit. Die Digittreiberausgänge legen jeweils die Kontakte einer Spalte von Tasten über Dioden auf Hoch-Potential.

Die Zuordnung der Digittreiberausgänge zu den Tasten ist aus Schaltung 5 zu entnehmen. Die Dioden D₂ bis D₉ dienen dabei der gegenseitigen Entkopplung der Ausgänge bei gleichzeitiger Betätigung mehrerer Tasten.

Die Information über den Zustand der Tastatur wird über die Signale KI1 bis KI3 von der PIO I2 (Kanal B) erfaßt. Im Folgenden ist die Zuordnung von Tasten und Steuersignalen zusammenfassend dargestellt. Die Angabe der Steuersignale bedeutet dabei immer, daß diese aktiv sind:

K5	(GO)	:	DIGØ/PB4	(PB4 $\hat{=}$ KI1)
K6	(MEM)	:	DIG7/PB4	(PB5 $\hat{=}$ KI2)
K7	(STEP)	:	DIG6/PB4	(PB7 $\hat{=}$ KI3)
K8	(REG)	:	DIG4/PB4	
K9	(FCT)	:	DIG5/PB4	
K10	(BACK)	:	DIG3/PB4	
K11	(EXEC)	:	DIG2/PB4	
K12	(C)	:	DIG4/PB7	
K13	(D)	:	DIG5/PB7	
K14	(E)	:	DIG7/PB7	
K15	(F)	:	DIG6/PB7	
K16	(8)	:	DIG4/PB5	
K17	(9)	:	DIG5/PB5	
K18	(A)	:	DIG7/PB5	
K19	(B)	:	DIG6/PB5	
K20	(4)	:	DIGØ/PB7	
K21	(5)	:	DIG3/PB7	
K22	(6)	:	DIG1/PB7	
K23	(7)	:	DIG2/PB7	
K24	(0)	:	DIGØ/PB5	
K25	(1)	:	DIG3/PB5	
K26	(2)	:	DIG1/PB5	
K27	(3)	:	DIG2/PB5	

0		L	-	J	U			.	.	U.	J.	-	L.	.	.	
1	-	r	c	-	o	n	7	7.	n.	o.	o.	-	c.	r.	-	
3	-	r	c	-	o	n	7	7.	n.	o.	o.	-	c.	r.	-	
2		L	-	J	U			.	.	U.	J.	-	L.	.	.	
6	r	r	c	c	s	o	n	7	7.	n.	o.	s	c	r	r	
7	c	f	e	c	s	b	a	s	s.	a.	b.	s	c	e	f	
5	L	F	E	L	S	B	H	L	L.	H.	B.	S	L	E	F	
4		L	-	J	U			.	.	U.	J.	-	L.	.	.	
D ₇ -D ₄									.	.	.					
C									.	.	.					
D	u	p	e	u	y	h	h	y	y.	h.	h.	y	u	e	p	
F	o	p	e	o	g	h	a	g	g.	a.	h.	g	o	e	p	
E	n	r	c	o	n	7	7.	n.	o.	o.	o.	c	r	n	.	
A	7	7	2	2	3	a	7	7.	7.	a.	3	2	2	7	7	
B	o	p	e	o	g	h	a	g	g.	a.	h.	g	o	e	p	
9	L	F	E	L	S	B	H	L	L.	H.	B.	S	L	E	F	
8		L	-	J	U			.	.	U.	J.	-	L.	.	.	
	0	1	3	2	6	7	5	4	C	D	F	E	A	B	9	8

D₃-D₀

Abb. 13.3 : Übersicht der Kodierung der Siebensegmentanzeige

14. Verwendung von Unterbrechungen durch den Anwender des POLY-COMPUTER 880

Nach der Initialisierungsphase (Reset) befindet sich der Prozessor des POLY-COMPUTER in Hinblick auf die Unterbrechungslogik in folgendem Zustand:

- Interruptmode: \emptyset gesetzt
- EI-Flip-Flop-zurückgesetzt
- I-Register enthält: \emptyset 0H

Das Monitorprogramm selbst verändert keinen dieser Werte. Der Zustand des EI-Flip-Flops und der Inhalt des I-Registers kann allerdings mit Hilfe des Kommandos "Registermodifikation" verändert werden. Das kann unter anderem dazu genutzt werden, anstehende Unterbrechungen zu sperren, um beim Test im Hintergrundprogramm zu verbleiben. Für die Stellung des EI-Flip-Flops ist nur Bit D₀ des angezeigten Bytes maßgebend (1 $\hat{=}$ gestattet; \emptyset $\hat{=}$ gesperrt). Das Monitorprogramm gibt keine Unterbrechungssteuerworte bzw. Unterbrechungsvektoren auf die Peripherieschaltkreise (PIO, CTC) aus.

Der Interruptmode kann nur durch Befehle im Anwenderprogramm verändert werden. Der POLY-COMPUTER gestattet die Verwendung aller 3 Interruptmodes. Bei Interruptmode \emptyset kann der Befehl RESTART 38H im Unterbrechungsanerkennungszyklus eingespeist werden. Auf der entsprechenden Ansprungsadresse (38H) steht der Befehl JMP 4000H, so daß das eigentliche Unterbrechungsbehandlungsprogramm dort beginnt.

Andere RESTART-Befehle sind nicht sinnvoll, da die entsprechenden Ansprungsadressen bereits durch das Monitorprogramm belegt sind. Es können jedoch CALL-Befehle im Unterbrechungsanerkennungszyklus eingegeben werden. Dadurch sind beliebige Adressen erreichbar. Es ist dabei zu beachten, daß der U880D stets nur einen Unterbrechungsanerkennungszyklus ausführt.

Bei Eingabe der 2 Byte für die Adresse des CALL-Befehls sind die Steuersignale MREQ und RD aktiv und auf dem Adreßbus liegt die Adresse des unterbrochenen Befehls. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, in die Bustreibersteuerung des Rechners einzugreifen, um Buskonflikte zu vermeiden!

Im allgemeinen wird jedoch die einfachere zu handhabende Unterbrechungsart Interruptmode 2 Anwendung finden. Hierbei sind folgende Aktionen anzuführen:

- Entwurf einer Tabelle mit den Ansprungsadressen der Unterbrechungsbehandlungsprogramme;
Dabei ist darauf zu achten, daß sich die Tabelle in einem Speicherbereich befindet, in dem die Bits D₁₅ - D₈ für alle Adressen konstant sind.
- Laden des I-Registers
- Ausgabe der Unterbrechungsvektoren und Unterbrechungssteuerwörter
- Setzen des IM 2
- Gestatten von Unterbrechungen durch EI

Für sehr einfache Lösungen kann der Interruptmode 1 genutzt werden. Hierbei wird die feste Ansprungsadresse 38H erreicht. Der weitere Ablauf ist mit dem bei Mode 0 beschriebenen identisch (JMP 4000H).

Die Möglichkeit der Nutzung nichtmaskierbarer Unterbrechungen (NMI) durch den Anwender ist nicht gegeben, da NMI bereits zur Systemsteuerung verwendet wird.

A n h a n g I:

Listen des Monitorprogramms

1. Liste des Programms : L.S.EINTRITT
2. Liste des Programms : L.S.KONSOLE
3. Liste des Programms : L.S.AKTIONEN
4. Liste des Programms : L.S.RAM
5. Ladeadressen der Programme
L.S.EINTRITT, L.S.KONSOLE, L.S.AKTIONEN
und L.S.RAM

SEITE 1
POLY-880 ASM 1.0

L.S.EINTRITT
QUELLANWEISUNG

1	PROGRAMM: U880-MONITOR
2	
3	
4	
5	COPYRIGHT (C) 1982
6	VEB KOMBINAT POLYTECHNIK UND PREZISIONSGERÄTE
7	DDR-9023 KARL-MARX-STADT
8	MELANCHTHONSTRASSE 4-8
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	INHALT
17	-----
18	DIESES PROGRAMM LÄUFT AUF DEM U880-LERNSYSTEM POLY-COMPUTER 880 DES
19	VEB POLYTECHNIK UND STELLT DEM NUTZER EINEN KLEINEN MONITOR ZUR UNTER-
20	STÜTZUNG DER PROGRAMMERSTELLUNG ZUR VERFÜGUNG. DAS PROGRAMM ERMOEG-
21	LICHT ES, UEBER DIE TASTATUR DES LERNSYSTEMS DEN SPEICHER- ODER DEN
22	REGISTERINHALT ZU UEBERPRUEFEN UND ZU VERÄNDERN. EIN PROGRAMM IN DEN
23	RAM ZU LADEN UND DIESES AUSZUFUEHREN. DIE PROGRAMMTESTUNG WIRD DURCH
24	EINZELSCHRITTBETRIEB UND BELIEBIG VIELE SOFTWAREPRUEFPUNKTE UNTER-
25	STUETZT. DATEN KOENNEN AUF EIN MAGNETBANDGERÄT AUSGEBEN UND VON
26	DIESEM EINGELESEN WERDEN. IM RAM KOENNEN BEREICHE VERSCHOBEN UND MIT
27	EINEM DATENMUSTER GEFUELLT WERDEN. DER MONITOR GESTÄTTET DEN ZUGRIFF
28	ZU ALLEN EIN- UND AUSGABEREPORTS. DER NUTZER DES SYSTEMS KANN UNTERPRO-
	GRAMME ZUR ANSTEUERUNG DER TASTATUR UND DER ANZEIGEEINHEIT DES LERN-
	SYSTEMS VERWENDEN, DIE IM MONITORPROGRAMM ENTHALTEN SIND.

29 ; DIE VERWENDUNG VON UNTERBERECHUNGEN IST IN ALLEN 3 BETRIEBSARTEN DES
30 ; U880 MOEGLICH. NMI IST FUER SYSTEMFUNKTIONEN RESERVIERT.
31 ;
32 ;
33 ; PROGRAMMORGANISATION
34 ; =====
35 ;
36 ; DAS GESAMTE MONITORPROGRAMM BESTEHT AUS 4 MODULEN. DAS EINTRITTSPRO-
37 ; GRAMM BEHANDELT ALLE SINNVOLLEN EINTRITTE IN DAS MONITORPROGRAMM VON
38 ; ANWENDERPROGRAMMEN (EINZELSCHRITTBETRIEB, PRUEFPUNKT) ODER NACH RESET.
39 ; DAS KONSOLPROGRAMM ERKENNT DIE BETRIEBUNG VON TASTEN UND RUFT ENT-
40 ; SPRECHENDE BEARBEITUNGSPROGRAMME AUF. WAERHEND DES WARTENS AUF EINE
41 ; EINGABE WIRD DIE ANZEIGEGERAEHEIT STRENDIG AUFGEFRISCHT. IM AKTIONSPRO-
42 ; GRAMM SIND ALLE ROUTINEN ENTHALTEN, DIE DIE EIGENTLICHE REALISIERUNG
43 ; DER FUNKTIONEN BEWIRKEN. DAS RAMPROGRAMM ENTHAEHLT DEFINITIONEN, DIE
44 ; SPEICHERPLAETZE FUER DIE ARBEIT DES MONITORS RESERVIEREN.
45 ; DAS MONITORPROGRAMM BELEGT 2K BYTE ROM AUF DEN ADRESSEN 0-3FFH UND
46 ; 1000H-13FFH. DIESE AUFTEILUNG GESTATTET DIE VERWENDUNG EINES EIN-
47 ; FACHEREN ADRESSDEKODERS. WEITERHIN WIRD DURCH DEN MONITOR DER RAMBE-
48 ; REICH 43A0H-43FFH BELEGT. ZUSAEETZLICH ZU DEN AUFGEZAEHLTEN PROGRAMMEN
49 ; EXISTIERT EINE QUELLDATEI, DIE EINE ANZAHL VON WERTZUZEISUNGEN ENT-
50 ; HAEHLT UND DIE VON ALLEN PROGRAMMEN ALS REFERENZ BENUTZT WIRD.
51 ;

88
1

ADR	OBJ-KODE	NR	L.S.EINTRITT QUELLANWEISUNG	SEITE 2 POLY-880 ASM 1.0
		52	*E	
		53	*****	
		54	;	
		55	EINTRITTSPROGRAMM	
		56	;	
		57	*****	
		58	;	
		59	FUNKTION: BEARBEITET ALLE EINTRITTE IN DAS	
		60	MONITORPROGRAMM	
		61	EINGABEN: NMIZUS	
		62	AUSGABEN: NMIZUS, PROGZU, VERZWEIGT ZU KONSOL-	
		63	PROGRAMM	
		64	EXTERNAL USERSP SYSTSP ANZBER USSP2	
		65	EXTERNAL BREAKP RAMANF	
		66	EXTERNAL HR1 NMIZUS TAST KOMDAR	
		67	EXTERNAL ADRAUS DARUS	
		68	EXTERNAL HR4 SYSP24 SYSP26	
		69	EXTERNAL Z10EM4	
		70	*****	
		71	;	
		72	RESET-EINTRITTPUNKT	
		73	;	
		74	*****	
0000		75	ORG 0000H	
0000	310000	X 76	LD SP, USSP2 ; SP FUER ANWENDER	
0003	010C00	77	LD BC, PZAHN ; RAM INITIALISIEREN	
0006	21D500	78	LD HL, IWERT ; WERT-TABELLE	
0009	110000	X 79	LD DE, ANZBER ; RAM-BEREICH	

89
1

```

000C EDB0      80          LDIR          ; RAMINITIALISIERUNG
000E 3E0F      81          LD             A,0FH          ; KODE FUER OUTPUTMODE
0010 D301      82          OUT            PIOC1        ; PIO1 PROGRAMMIEREN (SEGMENTANSTEUERUNG)
0012 018303    83          LD             BC,300H.OR.PIOC2
0015 EDB3      84          DDIR          ; PIO2 PROGRAMMIEREN (BITMODE)
0017 3E01      85          LD             A,01H        ; ANFANGSDATEN PIO2
0019 D302      86          OUT            PIOD2       ; DATENAUSGABE
001B 3E05      87          LD             A,05H        ; KODE FUER CTC (TIMER)
001D D308      88          OUT            CTC         ; CTC STARTEN
001F 3E05      89          LD             A,5         ; ZAEHLKONSTANTE
0021 D308      90          OUT            CTC
0023 F1         91          POP           AF
0024 18FE      92          JR             X           ; WARTEN
93          ; *****
94          ;
95          ;           EINTRITT           FUER RESTART 5
96          ;
97          ; *****
0028          98          ORG            28H
0028 F5         99          PUSH           AF
0029 3E01      100         LD             A,01H
002B 320000    X 101         LD             (NMIZUS),A   ; URSACHE EINTRITT MERK.
002E 18EB      102         JR             MONRM1
103          ; *****
104          ;
105          ;           EINTRITT           FUER RESTART 6
106          ;
107          ; *****
0030          108         ORG            30H
0030 F5         109         PUSH           AF

```

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG	L.S. EINTRITT	SEITE 3
0031	3E02	110	LD	A,02H	POLY-880 ASM 1.0
0033	320000	X 111	LD	(NMIZUS),A	
0036	18E3	112	JR	MONRM1	
		113	; *****		
		114	;		
		115	; EINTRITTPUNKT FUER INTERRUPTMODE 0 UND 1		
		116	;		
		117	; *****		
0038		118	ORG	38H	
0038	C30000	X 119	JMP	RAMANF	
		120	; *****		
0038	ED730000	X 121	NMIM1	LD (CHR1),SP	; SP ABSPEICHERN
003F	310000	X 122	LD	SP,SYSTSP	; SYSTEMSTACKPOINTER
0042	F5	123	PUSH	AF	; ERSTER REGISTERSATZ
0043	C5	124	PUSH	BC	
0044	D5	125	PUSH	DE	
0045	E5	126	PUSH	HL	
0046	08	127	EXAF		; ZWEITER REGISTERSATZ
0047	D9	128	EXX		
0048	F5	129	PUSH	AF	; REGISTER ABSPEICHERN
0049	C5	130	PUSH	BC	
004A	D5	131	PUSH	DE	
004B	E5	132	PUSH	HL	
004C	ED57	133	LD	A,I	; INTERRUPTREG. UND EI
004E	47	134	LD	B,A	
004F	0E01	135	LD	C,01H	
0051	EA500	136	JPE	NMIM2	
0054	0E00	137	LD	C,00H	; EI=0

```

0056 C5 138 NMIM2 PUSH BC ; I UND EI ABSPEICHERN
0057 DDE5 139 PUSH IX
0059 FDE5 140 PUSH IY
005B 2A0000 X 141 LD HL,(HR1) ; SP HOLEN
005E 5E 142 LD E,(HL) ; PC VOM STACK HOLEN
005F 23 143 INC HL
0060 56 144 LD D,(HL)
0061 23 145 INC HL
0062 E5 146 PUSH HL ; SP ABSPEICHERN
0063 D5 147 PUSH DE ; PC ABSPEICHER
0064 1802 148 JR NMIM3
149 ;
150 ;
151 ; EINTRITT BEI NMI
152 ;
153 ;
0066 1803 154 ORG 66H
0066 155 JR NMIM1
156 ;
0068 3E03 157 NMIM3 LD A,03H
006A D388 158 OUT CTC ; CTC STOPPEN
006C FD210000 X 159 LD IY,ANZBER ; STRENDIGER ZEIGER
0070 3E41 160 LD A,41H ; SC0N AUF HOCH
0072 D382 161 OUT P1002 ; FF1 LOESCHEN
0074 2A0000 X 162 LD HL,(BREAKP)
0077 3A0000 X 163 LD A,(HR4) ; BEFEHLSKODE
007A 77 164 LD (HL),A
007B 3A0000 X 165 LD A,(NMIZUS) ; EINTRITTSURSACHE
007E 3D 166 DEC A
007F 2811 167 JRZ BRSYST ; SYSTEMPRUEFFUNKT

```

ADR	OBJ-KODE	NR	L.S.EINTRITT QUELLANWEISUNG		SEITE 4 POLY-880 ASM 1.0
0081	3D	168	DEC	A	
0082	281D	169	JRZ	BRUSER	ANWENDERPRUEFFUNKT
0084	3D	170	DEC	A	
0085	2823	171	JRZ	NORST	EINZELSCHRITT
0087	3D	172	DEC	A	
0088	2837	173	JRZ	BREST	SCHRITT NACH PRUEFF.
008A	3D	174	DEC	A	
008B	2831	175	JRZ	JPTAST	RESET
008D	1157E5	176	MONINT LD	DE,ANMON	MONITORTASTE
0090	1815	177	JR	BRUSM1	
0092	CDC600	178	BRSYST CALL	SFPCKO	KORREKTUR SP UND PC
0095	1B	179	DEC	DE	PC STELLEN
0096	ED530000 X	180	LD	(SYSP26),DE	PC ABSPEICHERN
009A	FD360904	181	LD	(IY+NMIZ),4	ZUSTAND MERKEN
009E	C30000 X	182	JMP	Z10EM4	ANSPRUNG STEP
00A1	CDC600	183	BRUSER CALL	SFPCKO	ANWENDERPRUEFFUNKT
00A4	1157C7	184	LD	DE,ANUSBR	
00A7	CD0000 X	185	BRUSM1 CALL	KOMDAR	DATEN NACH ANZ.BEREICH
00AA	2A0000 X	186	NORST LD	HL,(SYSP26)	PC
00AD	E5	187	PUSH	HL	
00AE	CD0000 X	188	CALL	ADRAUS	ADR. IN ANZEIGE
00B1	E1	189	POP	HL	
00B2	FDCB059E	190	RES	BIA,(IY+5)	
00B6	66	191	LD	H,(HL)	DATEN IN ANZEIGE
00B7	CD0000 X	192	CALL	DRAUS	
00BA	FDCB079E	193	RES	BIA,(IY+7)	
00BE	C30000 X	194	JPTAST JMP	TAST	TASTATUR ANSPRINGEN
00C1	111157	195	BREST LD	DE,ANBREA	KODE FUER BREAK


```

00C4 18E1      196      JR      BRUM1
197 ; *****
198
199 ;           FUNKTION: KORRIGIERT SP UND PC
200 ;           EINGABE: KEINE
201 ;           AUSGABE: SYSP-24
202 ;                   SYSP-26
203 ;           ZERSTOERT: DE,HL
204 ;
205 ; *****
00C6 2A0000  X 206 SPPCKO LD      HL,(SYSP24) ; SP LADEN
00C9 5E      207      LD      E,(HL) ; PC HOLEN
00CA 23      208      INC     HL
00CB 56      209      LD      D,(HL)
00CC 23      210      INC     HL
00CD 220000  X 211      LD      (SYSP24),HL ; SP ABSPEICHERN
00D0 ED530000 X 212      LD      (SYSP26),DE ; PC ABSPEICHERN
00D4 C9      213      RET

```

SEITE 5
POLY-880 ASM 1.0

```

ADR  OBJ-KODE  NR  L.S.EINTRITT  QUELLANWEISUNG
214 *E
215 ; *****
216 ;
217 ; DEFINITIONEN
218 ;
219 ; *****
220 ANBREA EQU 5711H
221 ANMON EQU 0E557H
222 ANUSBR EQU 0C757H
223 IOBITS EQU 10111011B
00D5 F1      224 IWERTE DB 0F1H ; ANFANGSWERTE FUER ANZEIGE
00D6 E7      225      DB 0E7H
00D7 43      226      DB 43H
00D8 D6      227      DB 0D6H
00D9 10      228      DB 10H
00DA F7      229      DB 0F7H
00DB F7      230      DB 0F7H
00DC E7      231      DB 0E7H
00DD 00      232      DB Z1
00DE 05      233      DB 5 ; ANFANGSZUSTAND DES MONITORS
00DF 0000    234      DA 0000H ; NMI-ZUSTAND:=RESET
                235 PZAHL EQU 12 ; BREAKPOINT GELOESCHT
00E1 CF      236      DB 0CFH
00E2 BB      237      DB IOBITS
00E3 07      238      DB 07H
239 *INCLUDE LERNSYSTEMEQU.S
240 ; *****
241 ;

```

```

242 ; REFERENZEN FUER I/O-ADRESSEN, VARIABLENADRESSEN, KODIERUNGEN
243 ;
244 ; *****
245 PIOD1 EQU 080H ; PIO DATENDRESSE SEGMENTE ANZEIGE
246 PIOC1 EQU PIOD1+1 ; PIO STEUERADRESSE SEGMENTE ANZEIGE
247 PIOD2 EQU 082H ; PIO DATENADRESSE SYSTEMTEIL
248 PIOC2 EQU PIOD2+1 ; PIO STEUERADRESSE SYSTEMTEIL
249 CTC EQU 088H ; CTC ADRESSE SYSTEMKANAL
250 PIODIG EQU 0FCH ; ADRESSE TREIBER DIGITS
251 PROZ EQU 8 ; RELATIVE ADRESSE FUER PROGZU
252 NMIZ EQU 9 ; RELATIVE ADRESSE FUER NMIZUS
253 BREAK EQU 10 ; RELATIVE ADRESSE FUER BREAKP
254 H1 EQU 12 ; RELATIVE ADRESSE FUER HR1
255 H2 EQU 14 ; RELATIVE ADRESSE FUER HR2
256 H3 EQU 16 ; RELATIVE ADRESSE FUER HR3
257 H4 EQU 18 ; RELATIVE ADRESSE FUER HR4
258 H5 EQU 19 ; RELATIVE ADRESSE FUER HR5
259 Z1 EQU 0 ; KODES FUER DIE MONITORZUSTAENDE
260 Z2 EQU 1+Z1
261 Z3 EQU 1+Z2
262 Z4A EQU 1+Z3
263 Z4 EQU 1+Z4A
264 Z4C EQU 1+Z4
265 Z5 EQU 1+Z4C
266 Z6 EQU 1+Z5
267 Z7 EQU 1+Z6
268 Z8 EQU 1+Z7
269 Z9 EQU 1+Z8
270 Z10 EQU 1+Z9
271 Z12 EQU 1+Z10

```

- 96 -

- 97 -

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG	L.S.EINTRITT	SEITE 6
					POLY-880 ASM 1.0
272	Z13	EQU	1+Z12		
273	Z14	EQU	1+Z13		
274	Z16	EQU	1+Z14		
275	Z17	EQU	1+Z16		
276	Z18	EQU	1+Z17		
277	Z19	EQU	1+Z18		
278	Z20	EQU	1+Z19		
279	Z21A	EQU	1+Z20		
280	Z21	EQU	1+Z21A		
281	Z22	EQU	1+Z21		
282	Z23	EQU	1+Z22		
283	Z24	EQU	1+Z23		
284	Z25	EQU	1+Z24		
285	Z25A	EQU	1+Z25		
286	Z34	EQU	1+Z25A		
287	Z35	EQU	1+Z34		
288	Z36	EQU	1+Z35		
289	Z37	EQU	1+Z36		
290	Z38	EQU	1+Z37		
291	Z39	EQU	1+Z38		
292	Z40	EQU	1+Z39		
293	Z41	EQU	1+Z40		
294	Z42	EQU	1+Z41		
295	Z43	EQU	1+Z42		
296	Z44	EQU	1+Z43		
297	Z45	EQU	1+Z44		
298	Z46	EQU	1+Z45		
299	Z47	EQU	1+Z46		
300	Z48	EQU	1+Z47		
301	Z49	EQU	1+Z48		
302	Z50	EQU	1+Z49		
303	Z51	EQU	1+Z50		
304	Z52	EQU	1+Z51		
305	Z53	EQU	1+Z52		
306	Z54	EQU	1+Z53		
307	B1A	EQU	3		; DEZIMALPUNKT-BIT DER ANZEIGE
308	B1B	EQU	0		; PIO-BIT FUER FERNSCHREIBERANSCHLUSS
309	B1C	EQU	2		; PIO-BIT FUER AUSGABE AUF MAGNETBAND
310	B1D	EQU	1		; PIO-BIT FUER EINGABE VOM MAGNETBAND
311	B1E	EQU	6		; PIO-BIT ZUR STEUERUNG VON SCON
312		END			

ADR OBJ-KODE

NR

QUELLANWEISUNG

POLY-880 ASM 1.0

```

1 ; *****
2 ;
3 ;
4 ;
5 ; LERNSYSTEMKONSOLE
6 ;
7 ; *****
8 ;
9 ;
10 ; FUNKTION: FUEHRT ABFRAGE DER TASTATUR AUS UND VERZWEIGT IN ABHAENGI-
11 ; KEIT VON DER EINGABE. DIE ANZEIGEEINHEIT WIRD STRENDIG AUFGE-
12 ; FRISCHT.
13 ; EINGABEN: DATEN IN ANZBER
14 ; AUSGABEN: PROGZU
15 ; ZERSTOERT: AF, BC, DE, HL, TASTBI
16 ;
17 ;
18 ; *****
19 ; GLOBAL TAST TASTU TASTBI KONSOL KONTAS
20 ; EXTERNAL ZUSTAB HR3 KOMDAR
21 ; EXTERNAL ANZBER TASTBI PROGZU
22 ; ORG 00E4H
00E4 ; TAST CALL TASTU ; AUFRUF EINMALIGER ABFRAGE DER TASTATUR
00E4 CD4801 ; JRZ TAST ; ZERO = KEINE EINGABE
00E7 28FB ; LD HL, ZUSTAB ; ANFANG DER ZUSTANDSTABELLE
00E9 210000 X ; BIT 0, A
00EC CB47 ; JRZ TASTZ ; ZIFFER EINGEGEBEN
00EE 2856 ; AND 0F0H
00F0 E6F8 ;

```

```

00F2 FE40 ; 29 ; CMP KODENT ; ENTER?
00F4 2013 ; 30 ; JRNZ TASTA
00F6 1600 ; 31 TASTC ; LD D, 00H
00F8 FD5E08 ; 32 ; LD E, (IY+PROZ) ; PROGRAMMZUSTAND LADEN
00FB CB23 ; 33 ; SLA E
00FD CB23 ; 34 ; SLA E ; *4
00FF 19 ; 35 ; ADD HL, DE ; BERECHNUNG DER ANSPRUNGADRESSE
0100 5E ; 36 ; LD E, (HL)
0101 23 ; 37 ; INC HL
0102 56 ; 38 ; LD D, (HL) ; ANSPRUNGADRESSE LADEN
0103 EB ; 39 ; EX DE, HL
0104 11E400 ; 40 ; LD DE, TAST ; RUECKKEHRADRESSE VORBEREITEN
0107 D5 ; 41 ; PUSH DE
0108 E9 ; 42 ; JMP (HL) ; ANSPRUNG EINER 'AKTION'
0109 FE50 ; 43 TASTA ; CMP KODVR ; TASTE 'BACK' ?
010B 2019 ; 44 ; JRNZ TASTB
010D 3A0000 X ; 45 ; LD A, (PROGZU)
0110 FE04 ; 46 ; CMP Z4 ; ZUSTANDE IN DENEN 'BACK' ZULAEISSIG
0112 280C ; 47 ; JRZ TASTD ; ERKENNEN
0114 FE08 ; 48 ; CMP Z7
0116 2808 ; 49 ; JRZ TASTD
0118 FE03 ; 50 ; CMP Z4A
011A 2804 ; 51 ; JRZ TASTD
011C FE05 ; 52 ; CMP Z4C
011E 20C4 ; 53 ; JRNZ TAST
0120 FDCB01DE ; 54 TASTD ; SET Z, (IY+1) ; 'BACK' KENNZEICHNEN
0124 1800 ; 55 ; JR TASTC
0126 0F ; 56 TASTB ; RRCA ; KOMMANDO-EINGABE ERFOLGT
0127 0F ; 57 ; RRCA
0128 0F ; 58 ; RRCA

```

86

99

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG		
0129	3D	59	DEC	A	
012A	3D	60	DEC	A	
012B	4F	61	TASTB1	LD	C, A ; EINTRITT FUER F-KOMMANDOS
012C	0600	62	LD	B, 00H	
012E	21D801	63	LD	HL, ANZKNA	; ANZEIGE DES KOMMANDOS
0131	09	64	ADD	HL, BC	
0132	5E	65	LD	E, (HL)	
0133	23	66	INC	HL	
0134	56	67	LD	D, (HL)	
0135	C5	68	PUSH	BC	
0136	CD0000	X 69	CALL	KOMDAR	; NAME KOMMANDO IN ANZEIGE
0139	C1	70	POP	BC	
013A	CB39	71	SRL	C	
013C	21CA01	72	LD	HL, KZUADR	; ADRESSE FUER ZUSTAND BESTIMMEN
013F	09	73	ADD	HL, BC	
0140	5E	74	LD	E, (HL)	
0141	FD7308	75	LD	(IY+PROZ), E	; NEUEN ZUSTAND ABSPEICHERN
0144	189E	76	JR	TAST	
0146	23	77	TASTZ	INC	HL ; ZIFFER EINGEGEBEN
0147	23	78	INC	HL	
0148	79	79	LD	A, C	
0149	18AB	80	JR	TASTC	

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG		
81		*E			
82		;*****			
83		;*****			
84		;*****			
85		UNTERPROGRAMM: TASTU			
86		;*****			
87		;*****			
88		;*****			
89		;*****			
90		; FUNKTION: FUEHRT EINE EINMALIGE ABFRAGE DER TASTATUR AUS UND FRISCHT			
91		; DABEI DIE ANZEIGE EINMAL AUF			
92		; EINGABEN: ANZBER			
93		; AUSGABEN: ZERO - ZEIGT AN, OB TASTE BATAETIGT WURDE			
94		; A - KODE DER TASTE			
95		; C - EINGEGEBENE ZIFFER IN HEX.DARSTELLUNG			
96		; ZERSTOERT: F, B, DE, HL			
0148	110000	X 97	TASTU	LD	DE, ANZBER ; ANFANGSWERT FUER EINGABE
014E	210000	X 98	KONSOL	LD	HL, TASTBI ; TABELLE MIT ABBILD DER TASTATUR
0151	AF	99	KONTAS	XOR	A ; ANFANGSWERT FUER EINGABE
0152	320000	X 100		LD	(HR3), A
0155	0680	101	TAST10	LD	B, 00H ; AUSGABE FUER DIGITREIBER
0157	1A	102	TAST11	LD	A, (DE) ; AUSGABEWERT
0158	D380	103	TASTX	OUT	PIOD1 ; SEGMENTE
015A	78	104		LD	A, B
015B	D3FC	105		OUT	PIODIG ; DIGITS
015D	13	106		INC	DE
015E	D5	107		PUSH	DE
015F	D882	108		IN	PIOD2 ; TASTATUR ABFRAGEN

0161	E6B0	109		AND	0B0H		; MASKE FUER EINGABEBITS DER TASTEN
0163	5E	110		LD	E,(HL)		; ABBILDWERT HOLEN
0164	0E04	111		LD	C,4		; ZAEHLER
0166	17	112	TASTX1	RLA			
0167	57	113		LD	D,A		
0168	3B0B	114		JRC	TASTX4		; TASTE IST GEDRUECKT
016A	7B	115		LD	A,E		
016B	0F	116		RRCA			
016C	0F	117		RRCA			
016D	5F	118		LD	E,A		
016E	E603	119		AND	03H		
0170	2B1D	120		JRZ	TASTX2		
0172	1D	121		DEC	E		; ENTPRELLZAEHLER DECREMENTIEREN
0173	1B1A	122	TASTX3	JR	TASTX2		
0175	7B	123	TASTX4	LD	A,E		; TASTE GEDRUECKT
0176	0F	124		RRCA			
0177	0F	125		RRCA			
0178	5F	126		LD	E,A		
0179	E603	127		AND	03H		
017B	200E	128		JRNZ	TASTX6		; KEINE NEUE TASTE
017D	79	129		LD	A,C		
017E	C5	130		PUSH	BC		
017F	C610	131	TASTX7	ADD	10H		; KODE ERRECHNEN
0181	C808	132		RRC	B		
0183	C870	133		BIT	6,B		
0185	2BFB	134		JRZ	TASTX7		; BERECHNUNG TASTENWERT
0187	320000	X 135		LD	(HR3),A		; KODE ABSPEICHERN
018A	C1	136		POP	BC		
018B	7B	137	TASTX6	LD	A,E		
018C	F603	138		OR	03H		; TASTE IST GEDRUECKT ERKEN

ADR	OBJ-KODE	NR	L. S. KONSOLE		SEITE 4
			QUELLANWEISUNG		POLY-880 ASM 1.0
018E	5F	139		LD	E,A
018F	7A	140	TASTX2	LD	A,D
0190	0D	141		DEC	C
0191	20D3	142		JRNZ	TASTX1
0193	7B	143		LD	A,E
0194	77	144		LD	(HL),A
0195	23	145		INC	HL
0196	D1	146		POP	DE
0197	3E28	147		LD	A,ZEIT
		148	ZEIT	EQU	40
0199	3D	149	TASTX5	DEC	A
019A	20FD	150		JRNZ	TASTX5
019C	3E00	151		LD	A,00H
019E	D3FC	152		OUT	PIODIG
01A0	C808	153		RRC	B
01A2	30B3	154		JRNC	TAST11
01A4	3A0000	X 155		LD	A,(HR3)
01A7	F5	156		PUSH	AF
01A8	C84F	157		BIT	1,A
01AA	2003	158		JRNZ	TAST30
01AC	0E04	159		LD	B,4
01AE	FE	160		DB	0FEH
01AF	0E00	161	TAST30	LD	B,00H
01B1	E6F0	162		AND	0F0H
01B3	11C201	163		LD	DE,ZITAB
01B6	1B	164		DEC	DE
01B7	13	165	TAST32	INC	DE
01B8	D610	166		SUB	10H
01BA	20FB	167		JRNZ	TAST32
01BC	1A	168		LD	A,(DE)
01BD	80	169		ADD	B
01BE	4F	170		LD	C,A
01BF	F1	171		POP	AF
01C0	A7	172	TAST33	AND	A
01C1	C9	173		RET	

104

- 105 -

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG		
		174	*E		
		175	; *****		
		176			
		177	; DEFINITIONEN		
		178			
		179	; *****		
		180	KODENT EQU 40H		
		181	KODVR EQU 50H	; KODE BEI EINGABE VON 'EXEC'	
		182	ZITAB DB 0AH	; KODE BEI EINGABE VON 'BACK'	
01C2	0A	183		; TABELLE VON HEX.KODES FUER ZIFFERN	
01C3	00	184	DB 00H		
01C4	02	185	DB 2H		
01C5	03	186	DB 3H		
01C6	01	187	DB 1H		
01C7	08	188	DB 8H		
01C8	09	189	DB 9H		
01C9	08	190	DB 0BH		
01CA	06	191	KZUADR DB Z5		
01CB	09	192	DB Z8	; TABELLE FUER ZUSTAENDE BEI KOMMANDAUFRUF	
01CC	00	193	DB Z1		
01CD	00	194	DB Z1		
01CE	00	195	DB Z1		
01CF	01	196	DB Z2		
01D0	0F	197	DB Z16		
01D1	0C	198	DB Z12		
01D2	27	199	DB Z46		
01D3	2A	200	DB Z49		
01D4	1B	201	DB Z34		
01D5	21		DB Z40		

01D6	10	202	DB Z17		
01D7	16	203	DB Z22		
01D8	E5E5	204	ANZKNA DA 0E5E5H	; TABELLE FUER NAMEN DER KOMMANDOS	
01DA	1767	205	DA 6717H		
01DC	0000	206	DA 0000H		
01DE	0000	207	DA 0000H		
01E0	0000	208	DA 0000H		
01E2	6711	209	DA 1167H		
01E4	C771	210	DA 71C7H		
01E6	5376	211	DA 7653H		
01E8	84F1	212	DA 0F184H		
01EA	E7F1	213	DA 0F1E7H		
01EC	73E5	214	DA 0E573H		
01EE	4371	215	DA 7143H		
01F0	84E5	216	DA 0E584H		
01F2	E7E5	217	DA 0E5E7H		

218 *INCLUDE LERNSYSTEMEQU.S

219 ; *****

220 ; *****

221 ; REFERENZEN FUER I/O-ADRESSEN, VARIABLENADRESSEN, KODIERUNGEN

222 ; *****

223 ; *****

224	PIOD1	EQU	080H	; PIO DATENDRESSE SEGMENTE ANZEIGE
225	PIOC1	EQU	PIOD1+1	; PIO STEUERADRESSE SEGMENTE ANZEIGE
226	PIOD2	EQU	082H	; PIO DATENADRESSE SYSTEMTEIL
227	PIOC2	EQU	PIOD2+1	; PIO STEUERADRESSE SYSTEMTEIL
228	CTC	EQU	088H	; CTC ADRESSE SYSTEMKANAL
229	PIODIG	EQU	0FCH	; ADRESSE TREIBER DIGITS
230	PROZ	EQU	8	; RELATIVE ADRESSE FUER PROGZU
231	NMIZ	EQU	9	; RELATIVE ADRESSE FUER NMIZUS

232	BREAK	EQU	10
233	H1	EQU	12
234	H2	EQU	14
235	H3	EQU	16
236	H4	EQU	18
237	H5	EQU	19
238	Z1	EQU	0
239	Z2	EQU	1+Z1
240	Z3	EQU	1+Z2
241	Z4A	EQU	1+Z3
242	Z4	EQU	1+Z4A
243	Z4C	EQU	1+Z4
244	Z5	EQU	1+Z4C
245	Z6	EQU	1+Z5
246	Z7	EQU	1+Z6
247	Z8	EQU	1+Z7
248	Z9	EQU	1+Z8
249	Z10	EQU	1+Z9
250	Z12	EQU	1+Z10
251	Z13	EQU	1+Z12
252	Z14	EQU	1+Z13
253	Z16	EQU	1+Z14
254	Z17	EQU	1+Z16
255	Z18	EQU	1+Z17
256	Z19	EQU	1+Z18
257	Z20	EQU	1+Z19
258	Z21A	EQU	1+Z20
259	Z21	EQU	1+Z21A

; RELATIVE ADRESSE FUER BREAKP
 ; RELATIVE ADRESSE FUER HR1
 ; RELATIVE ADRESSE FUER HR2
 ; RELATIVE ADRESSE FUER HR3
 ; RELATIVE ADRESSE FUER HR4
 ; RELATIVE ADRESSE FUER HR5
 ; KODES FUER DIE MONITORZUSTAEENDE

260	Z22	EQU	1+Z21
261	Z23	EQU	1+Z22
262	Z24	EQU	1+Z23
263	Z25	EQU	1+Z24
264	Z25A	EQU	1+Z25
265	Z34	EQU	1+Z25A
266	Z35	EQU	1+Z34
267	Z36	EQU	1+Z35
268	Z37	EQU	1+Z36
269	Z38	EQU	1+Z37
270	Z39	EQU	1+Z38
271	Z40	EQU	1+Z39
272	Z41	EQU	1+Z40
273	Z42	EQU	1+Z41
274	Z43	EQU	1+Z42
275	Z44	EQU	1+Z43
276	Z45	EQU	1+Z44
277	Z46	EQU	1+Z45
278	Z47	EQU	1+Z46
279	Z48	EQU	1+Z47
280	Z49	EQU	1+Z48
281	Z50	EQU	1+Z49
282	Z51	EQU	1+Z50
283	Z52	EQU	1+Z51
284	Z53	EQU	1+Z52
285	Z54	EQU	1+Z53
286	B1A	EQU	3
287	B1B	EQU	0
288	B1C	EQU	2
289	B1D	EQU	1
290	B1E	EQU	6
291		END	

; DEZIMALPUNKT-BIT DER ANZEIGE
 ; PIO-BIT FUER FERNSCHREIBERANSCHLUSS
 ; PIO-BIT FUER AUSGABE AUF MAGNETBAND
 ; PIO-BIT FUER EINGABE VOM MAGNETBAND
 ; PIO-BIT ZUR STEUERUNG VON SCON

ADR OBJ-KODE

NR QUELLANWEISUNG

108

```

1 ; *****
2 ;
3 ;     AKTIONSPROGRAMME DES LERNSYSTEMS
4 ;
5 ; *****
6 ;
7 ;     FUNKTION: FUEHRT DIE EINGEGEBENEN KOMMANDOS AUS
8 ;
9 ;     ORG      01F4H
10 ;    GLOBAL  ZUSTAB KOMDAR ADRAUS DARUS
11 ;    GLOBAL  ANZDEC ADRANZ DASCH
12 ;    GLOBAL  Z10EM4 FUNKAN RDYANZ ZIFANZ
13 ;    GLOBAL  LDMA B5 D5 BL DL
14 ;    EXTERNAL TASTB1 TASTU
15 ;    EXTERNAL ANZB2 ANZB6
16 ;    EXTERNAL ANZBER HR1 HR2 HR3 ANZB4
17 ;    EXTERNAL RAMANF RAMEND BREAKP
18 ;    EXTERNAL SYSP26 SYSP1 FSTACK
19 ;    EXTERNAL HR4
20 ; *****
21 ;
22 ;     ZUSTANDSTABELLE
23 ;
24 ; *****
25 ;
26 ;     FUNKTION: ENTHAEHLT ANSPRUNGADRESSEN FUER AUSZUFUEHRENDE

```

```

27 ;     AKTIONEN IN ABHAENGIKKEIT VOM ZUSTAND DES
28 ;     MONITORS UND DER EINGABE.
29 ;     DIE ERSTE ANSPRUNGADRESSE EINES ZUSTANDES WIRD
30 ;     BEI EINGABE VON 'EXEC' ANGESPRUNGEN, DIE ZWEITE
31 ;     BEI BETAETIGUNG DER HEXADEZIMALTASTATUR.
32 ; *****
33 ;    ZUSTAB  DA      RETURN      ; Z1:  KEIN KOMMANDO ANGEWAHLT
34 ;    01F4   R403
35 ;    01F6   R403
36 ; *****
37 ;    DA      Z2E      ; Z2:  KOMMANDO 'REGISTER' GEWAHLT
38 ;    01F8   D303
39 ;    DA      Z2Z
40 ;    01FA   A503
41 ;    DA      Z3E      ; Z3:  REGISTERNAME EINGEGEBEN
42 ;    01FC   DA03
43 ;    DA      Z3Z
44 ;    01FE   A903
45 ;    DA      Z4AE     ; Z4A:  MODIFIKATION DES HOEHERWERTIGEN
46 ;    0200   1010
47 ;    DA      Z4AZ     ; Z4A:  MODIFIKATION DES HOEHERWERTIGEN
48 ;    0202   C003
49 ;    DA      Z4E      ; Z4:  MODIFIKATION DES NIEDERWERTIGEN
50 ;    0204   4310
51 ;    DA      Z4Z      ; Z4:  MODIFIKATION DES NIEDERWERTIGEN
52 ;    0206   B503
53 ;    DA      Z4CE     ; Z4C:  MODIFIKATION EINES WORTREGISTERS
54 ;    0208   5810
55 ;    DA      Z4CZ
56 ;    020A   CC03
57 ; *****
58 ;    DA      Z5E      ; Z5:  KOMMANDO SPEICHERMODIFIKATION
59 ;    020C   8010
60 ;    DA      Z5Z
61 ;    020E   9B10
62 ;    DA      Z6E      ; Z6:  SPEICHERADRESSE EINGEGEBEN
63 ;    0210   AB10
64 ;    DA      Z6Z
65 ;    0212   A410
66 ;    DA      Z7E      ; Z7:  DATEN IM SPEICHER MODIFIZIERBAR
67 ;    0214   B010
68 ;    DA      Z4Z
69 ;    0216   B503
70 ; *****
71 ;    DA      Z8E      ; Z8:  KOMMANDO PROGRAMMSTART GEWAHLT
72 ;    0218   C710
73 ;    DA      Z5Z
74 ;    021A   9B10
75 ;    DA      Z9E      ; Z9:  EINGABE EINER NEUEN STARTADRESSE
76 ;    021C   DF10
77 ;    DA      Z6Z
78 ;    021E   A410
79 ;    DA      Z10E     ; Z10: EINGABE EINES PRUEFPUNKTES
80 ;    0220   E710

```

109

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG	
0222	A410	59	DA Z6Z	
		60	*****	
0224	3911	61	DA Z12E	; Z12: KOMMANDO SCHRITTBETRIEB GEWAHLT
0226	9810	62	DA Z5Z	
0228	3311	63	DA Z13E	; Z13: ADRESSE FUER SCHRITT EINGEBEN
022A	A410	64	DA Z6Z	
022C	3D11	65	DA Z14E	; Z14: SCHRITT(E) WURDE(N) AUSGEFUEHRT
022E	A403	66	DA RETURN	
		67	*****	
0230	A403	68	DA RETURN	; Z16: KOMMANDO FUNKTION WURDE ANGEWAHLT
0232	5711	69	DA Z16Z	
		70	*****	
0234	A403	71	DA RETURN	; Z17: MAGNETBANDEINGABE WURDE ANGEWAHLT
0236	9810	72	DA Z5Z	
0238	7E11	73	DA Z18E	; Z18: EINGABE DER ANFANGSADRESSE
023A	A410	74	DA Z6Z	
023C	A403	75	DA RETURN	; Z19: ANFANGSADRESSE UEBERNOMMEN
023E	9810	76	DA Z5Z	
0240	8E11	77	DA Z20E	; Z20: EINGABE DER ENDADRESSE
0242	A410	78	DA Z6Z	
0244	9511	79	DA Z21AE	; Z21A: ABFRAGE 'READY?'
0246	A403	80	DA RETURN	
0248	B011	81	DA Z21E	; Z21: AUSFUEHRUNG UND FEHLERANZEIGE
024A	A403	82	DA RETURN	
		83	*****	
024C	A403	84	DA RETURN	; Z22: MAGNETBAND AUSGABE GEWAHLT
024E	9810	85	DA Z5Z	
0250	7E11	86	DA Z18E	; Z23: EINGABE DER ANFANGSADRESSE

0252	A410	87	DA Z6Z	
0254	A403	88	DA RETURN	; Z24: ANFANGSADRESSE UEBERNOMMEN
0256	9810	89	DA Z5Z	
0258	8E11	90	DA Z20E	; Z25: EINGABE DER ENDADRESSE
025A	A410	91	DA Z6Z	
025C	CB11	92	DA Z25AE	; Z25A: ABFRAGE 'READY?' UND AUSFUEHRUNG
025E	A403	93	DA RETURN	
		94	*****	
0260	A403	95	DA RETURN	; Z34: KOMMANDO DATENTRANSPORT GEWAHLT
0262	9810	96	DA Z5Z	
0264	4E13	97	DA Z35E	; Z35: EINGABE DER ZIELADRESSE
0266	A410	98	DA Z6Z	
0268	A403	99	DA RETURN	; Z36: ZIELADRESSE WURDE UEBERNOMMEN
026A	9810	100	DA Z5Z	
026C	5413	101	DA Z37E	; Z37: EINGABE DER QUELLADRESSE
026E	A410	102	DA Z6Z	
0270	A403	103	DA RETURN	; Z38: QUELLADRESSE WURDE UEBERNOMMEN
0272	9810	104	DA Z5Z	
0274	6013	105	DA Z39E	; Z39: EINGABE DER LAENGE UND AUSFHRG.
0276	A410	106	DA Z6Z	
		107	*****	
0278	A403	108	DA RETURN	; Z40: KOMMANDO FUELLEN GEWAHLT
027A	9810	109	DA Z5Z	
027C	8913	110	DA Z41E	; Z41: EINGABE DER ANFANGSADRESSE
027E	A410	111	DA Z6Z	
0280	A403	112	DA RETURN	; Z42: ANFANGSADRESSE WURDE UEBERNOMMEN
0282	9810	113	DA Z5Z	
0284	8F13	114	DA Z43E	; Z43: EINGABE DER ENDADRESSE
0286	A410	115	DA Z6Z	
0288	A403	116	DA RETURN	; Z44: ENDADRESSE WURDE UEBERNOMMEN

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG	
028A	9413	117	DA	Z44Z
028C	A013	118	DA	Z45E
028E	B503	119	DA	Z4Z
		120	; *****	
0290	A403	121	DA	RETURN ; Z46: KOMMANDO PORTEINGABE ANGEWAHLT
0292	9B10	122	DA	Z5Z
0294	C113	123	DA	Z47E ; Z47: EINGABE DER PORTADRESSE
0296	B613	124	DA	Z47Z
0298	C413	125	DA	Z48E ; Z48: DARSTELLUNG GELESENER DATEN
029A	B613	126	DA	Z47Z
		127	; *****	
029C	A403	128	DA	RETURN ; Z49: KOMMANDO PORTEINGABE GEWAHLT
029E	9B10	129	DA	Z5Z
02A0	D113	130	DA	Z50E ; Z50: EINGABE DER PORTADRESSE
02A2	B613	131	DA	Z47Z
02A4	A403	132	DA	RETURN ; Z51: PORTADRESSE WURDE UEBERNOMMEN
02A6	9413	133	DA	Z44Z
02A8	E313	134	DA	Z52E ; Z52: EINGABE DER AUSGABEDATEN UND
02AA	B503	135	DA	Z4Z ; AUSFUEHRUNG
		136	*E	
		137	; *****	
		138	;	
		139	; MACRO-DEFINITIONEN	
		140	;	
		141	; *****	
		142	SBWC	MACRO ; REGISTERPAARSUBTRAKTION OHNE CARRY
		143	AND	A
		144	SBC	HL, DE
		145	ENDM	
		146	WAIT	MACRO #PWAIT ; ZEITSCHLEIFE
		147	LD	B, #PWAIT
		148	DJNZ	X
		149	ENDM	
		150	SWAIT	MACRO #PSW
		151	LD	A, #PSW
		152	SW#XYM	DEC A
		153	JRNZ	SW#XYM
		154	ENDM	
		155	*M OFF	; KEINE MACROEXANSION IN DER LISTE

L.S. AKTIONEN

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG	
		156	*E	
		157	; *****	
		158	;	
		159	; UNTERPROGRAMME	
		160	;	
		161	; *****	
		162	;	
		163	; KOMMANDODARSTELLUNG	
		164	;	
		165	; FUNKTION: TRANSPORTIERT INHALT VON DE IN DEN ANZEIGEBEREICH (LINKS-	
		166	BUENDIG). WIRD ZUR ANZEIGE DER KOMMANDOART VERWENDET.	
		167	; DER UEBRIGE ANZEIGEBEREICH WIRD GELOESCHT (AUF 00H GESETZT).	
		168	; ZERSTOERT: F, B, HL	
02AC	210000	X 169	KOMDAR	LD HL, ANZBER ; KOM. IN ANZ
02AF	72	170	FUNKAN	LD (HL), D ; FUNKTIONSANZEIGE
02B0	23	171	INC	HL
02B1	73	172	LD	(HL), E
02B2	0606	173	LD	B, 6
02B4	23	174	KOMDA1	INC HL
02B5	3600	175	LD	(HL), 00H ; REST DER ANZEIGE LOESCHEN
02B7	10FB	176	DJNZ	KOMDA1
02B9	C9	177	RET	
		178	; *****	
		179	;	
		180	; MAGNETBAND BEREIT	
		181	;	
		182	; FUNKTION: TRANSPORTIERT TEXT 'READY?' IN ANZEIGEBEREICH	
		183	; ZERSTOERT: F, BC, DE, HL	

```

02BA 110000 X 184
02BD 21C602 185 MBREADY LD DE, ANZBER
02C0 010800 186 RDRANZ LD HL, MBRTEX ; ANZEIGE "READY?"
02C3 ED80 187 TRANS LD BC, 8
02C5 C9 188 LDIR
02C6 00 189 RET
02C7 11 190 MBRTEX
02C8 73 191 DB 00H
02C9 F5 192 DB 11H
02CA 97 193 DB 73H
02CB D6 194 DB 0F5H
02CC 00 195 DB 97H
02CD 89 196 DB 0D6H
197 DB 00H
198 DB 009H
199 ; *****
200 ; DATENSCHIEBEN
201 ;
202 ; FUNKTION: VERSCHIEBT D3 BIS D0 IM ACCU IN DAS HILFSREGISTER HR1
203 ; ZERSTOERT: HL
204 ;
02CE 210000 X 205 DASCH LD HL, HR1
02D1 F5 206 LDMA PUSH AF ; LADE MEMORY MIT A
02D2 ED6F 207 RLD
02D4 23 208 INC HL
02D5 ED6F 209 RLD
02D7 F1 210 POP AF
02D8 C9 211 RET
212 ; *****
213 ;

```

```

                                L.S. AKTIONEN
ADR OBJ-KODE NR QUELLANWEISUNG SEITE 6
                                POLY-880 ASM 1.0

214 ; ANZEIGEN EINER ADRESSE
215 ;
216 ; FUNKTION: SCHIEBT DEN INHALT VON A IN DEN ADRESSBEREICH DER ANZEIGE
217 ; IN GEEIGNETEM KODE
218 ; ZERSTOERT: AF, DE
219 ;
02D9 E5 220 ADRANZ PUSH HL
02DA 210000 X 221 LD HL, ANZB2
02DD C5 222 ADRAN1 PUSH BC
02DE 0603 223 LD B, 3
02E0 1807 224 JR DRANZ1
225 ; *****
226 ;
227 ; ANZEIGE VON DATEN
228 ;
229 ; FUNKTION: SCHIEBT DEN INHALT VON A IN DEN DATENBEREICH DER ANZEIGE
230 ; IN GEEIGNETEM KODE
231 ; ZERSTOERT: AF, DE
232 ;
02E2 E5 233 DRANZ PUSH HL
02E3 210000 X 234 LD HL, ANZB6
02E6 C5 235 DRANZ3 PUSH BC
02E7 0601 236 LD B, 1
02E9 5D 237 DRANZ1 LD E, L
02EA 54 238 LD D, H
02EB 23 239 INC HL
02EC E60F 240 AND 0FH
02EE 4F 241 LD C, A

```

```

02EF 7E          242  DARNZ2 LD      A,(HL)
02F0 CB9F       243  RES     BIA,R          ; PUNKT LOESCHEN
02F2 12         244  LD      (DE),A
02F3 13         245  INC     DE
02F4 23         246  INC     HL
02F5 10F8       247  DJNZ   DARNZ2
02F7 211003     248  LD      HL,ANZDEC
02FA 09         249  ADD     HL,BC
02FB 7E         250  LD      A,(HL)
02FC 12         251  LD      (DE),A
02FD C1         252  POP    BC
02FE E1         253  POP    HL
02FF C9         254  RET
255 ; *****
256 ;
257 ; ANZEIGE EINER ZIFFER DURCH EINSCHIEBEN
258 ; ZERSTOERT AF,DE
259 ;
0300 E5         260  ZIFANZ PUSH   HL
0301 C5         261  PUSH   BC
0302 18E5       262  JR     DARNZ1
263 ; *****
264 ;
265 ; ANZEIGE VON DATEN IM ANZEIGEBEREICH 4,5
266 ;
267 ; FUNKTION: SCHIEBT DATEN AUS A IN DEN ANZEIGEBEREICH
268 ; ZERSTOERT: AF,DE
269 ;
0304 E5         270  HDARNZ PUSH   HL
0305 210000     X 271  LD      HL,ANZB4

```

L.S. AKTIONEN

```

ADR  OBJ-KODE  NR  QUELLANWEISUNG
0308 18DC      272  JR     DARNZ3
273 ; *****
274 ;
275 ; ANZEIGE VON WORTEN IM DATENBEREICH
276 ;
277 ; FUNKTION: SCHIEBT DEN INHALT VON A IN DIE STELLEN 5 BIS 7 DES ANZEIGE-
278 ; BEREICHES
279 ; ZERSTOERT: AF,DE
280 ;
030A E5         281  LDARNZ PUSH   HL
030B 210000     X 282  LD      HL,ANZB4
030E 18CD      283  JR     ADARN1
284 ; *****
285 ;
286 ; ANZEIGEKODETABELLE
287 ;
288 ; FUNKTION: ENTHAELT IN AUFSTIEGENDER REIHENFOLGE DIE SIEBENSEGMENTKODES
289 ; FUER DIE HEXADEZIMALZIFFERN 0 BIS F
290 ;
0310 EF         291  ANZDEC DB     0EFH
0311 8C         292  DB     0CH
0312 88         293  DB     0BBH
0313 BE         294  DB     0BEH
0314 DC         295  DB     0DCH
0315 7E         296  DB     7EH
0316 7F         297  DB     7FH
0317 AC         298  DB     0ACH
0318 FF         299  DB     0FFH

```

```

0319 FE 300 DB 0FEH
031A FD 301 DB 0FDH
031B 5F 302 DB 5FH
031C 6B 303 DB 6BH
031D 9F 304 DB 9FH
031E 7B 305 DB 7BH
031F 79 306 DB 79H
307 ; *****
308 ;
309 ; VERSCHIEBEN DES INHALTS VON HL NACH A
310 ;
311 ; FUNKTION: VERSCHIEBT DIE BITS D15 - D12 VON HL NACH A
312 ; ZERSTOERT: A,HL
313 ;
0320 C5 314 SHHLA PUSH BC
0321 AF 315 XOR A
0322 0604 316 LD B,4
0324 C815 317 SHHL1 RL L
0326 C814 318 RL H
0328 17 319 RLA
0329 10F9 320 DJNZ SHHL1
032B C1 321 POP BC
032C C9 322 RET
323 ; *****
324 ;
325 ; AUSGABE EINES WORTES AUF DIE ANZEIGE
326 ;
327 ; FUNKTION: BRINGT DEN INHALT VON HL IN SIEBENSEGMENTKODE IN DEN ADRESS-
328 ; BEREICH DES ANZEIGEBEBEREICHES
329 ; ZERSTOERT: AF,BC,DE,HL

```

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG	L.S. AKTIONEN
		330		
032D	0604	331	ADRAUS LD	B,4
032F	CD2003	332	ADRAU1 CALL	SHHLA
0332	CDD902	333	CALL	ADRANZ
0335	10F8	334	DJNZ	ADRAU1
0337	C9	335	RET	
		336	; *****	
		337	;	
		338	; AUSGABE EINES BYTES	
		339	;	
		340	; FUNKTION: BRINGT DEN INHALT VON H IN SIEBENSEGMENTKODE IN DEN DATEN-	
		341	; BEREICH DES ANZEIGEBEREICHES	
		342	; ZERSTOERT: AF,BC,DE,HL	
		343	;	
0338	0602	344	DAAUS LD	B,2
033A	CD2003	345	DAAUS1 CALL	SHHLA
033D	CDE202	346	CALL	DAAUZ
0340	10F8	347	DJNZ	DAAUS1
0342	C9	348	RET	
		349	; *****	
		350	;	
		351	; AUSGABE EINES WORTES	
		352	;	
		353	; FUNKTION: BRINGT DEN INHALT VON HL IN SIEBENSEGMENTKODE IN DEN BEREICH	
		354	; 5 BIS 7 DES ANZEIGEBEREICHES	
		355	; ZERSTOERT: AF,BC,DE,HL	
		356	;	
0343	0604	357	LDAUS LD	B,4

110

- 119 -

```

0345 CD2003 358 LDRAU1 CALL SHIHLA
0348 CD0A03 359 CALL LDRAU2
0348 10F8 360 DJNZ LDRAU1
0340 C9 361 RET
362 ; *****
363 ;
364 ; TRANSPORT EINES REGISTERPAARES AUS DEM STACK
365 ;
366 ; FUNKTION: LIEST REGISTERPAAR AUS DEM STACK UND TRANSPORTIERT ES NACH HR1
367 ; UND IN SIEBENSEGMENTKODE IN DEN ANZEIGEBEREICH 4 BIS 7
368 ; DER ZEIGER DES REGISTERPAARES STEHT IN HR2
369 ; ZERSTOERT: AF,BC,DE,HL
370 ;
034E CD6703 371 RINANZ CALL GREPOI ; REGISTERPOINTER BILDEN
0351 56 372 LD D,(HL)
0352 2B 373 DEC HL
0353 5E 374 LD E,(HL)
0354 EB 375 EX DE,HL
0355 220000 X 376 LD (HR1),HL
0358 CD4303 377 CALL LDRAU5
035B C9 378 RET
379 ; *****
380 ;
381 ; TRANSPORT EINES REGISTERPAARES IN DEN STACK
382 ;
383 ; FUNKTION: TRANSPORTIERT EIN REGISTERPAAR AUS HR1 IN DEN STACK.
384 ; DER ZEIGER ('NAME') DES REGISTERPAARES BEFINDET SICH IN HR2.
385 ; ZERSTOERT: F,DE,HL
386 ;
035C CD6703 387 RISTA CALL GREPOI ; REGISTERPOINTER BILDEN

```

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG	L.S. AKTIONEN	SEITE 9 POLY-880 ASM 1.0
035F	ED5B0000 X	388		LD DE,(HR1)	
0363	72	389		LD (HL),D	
0364	2B	390		DEC HL	
0365	73	391		LD (HL),E	
0366	C9	392		RET	
0367	FD5E0E	393	GREPOI	LD E,(IV+H2)	
036A	CB23	394		SLA E	
036C	1600	395		LD D,00H	
036E	210000 X	396		LD HL,SYSP1	
0371		397		SBWC	
0374	C9	398		RET	
		399		*****	
		400			
		401		AUSGABE EINES REGISTERNAMENS	
		402			
		403		FUNKTION: SCHREIBT DEN NAMEN EINES REGISTERPAARES IN GEEIGNETEM KODE	
		404		IN DEN ANZEIGEBEREICH 2,3	
		405		ZEIGER STEHT IN HR2	
		406		ZERSTOERT: F,BC,DE,HL	
		407			
0375	218A03	408	RINANZ	LD HL,RNANZ ; REG.NAME AUSGEBEN	
0378	1600	409		LD D,00H	
037A	FD5E0E	410		LD E,(IV+H2)	
037D	CB23	411		SLA E	
037F	19	412		ADD HL,DE	
0380	4E	413		LD C,(HL)	
0381	23	414		INC HL	
0382	46	415		LD B,(HL)	

0383	FD7002	416	LD	(IY+2),B
0386	FD7103	417	LD	(IY+3),C
0389	C9	418	RET	
		419	; *****	
		420	;	
		421	; TABELLE DER REGISTERNAMEN	
		422	;	
		423	; FUNKTION: ENHAELT IN AUFSTIEGENDER REIHENFOLGE DIE SIEBENSEGMENT-	
		424	; REPRaesENTATIONEN DER REGISTERNAMEN: AF, BC, DE, HL, AF	
		425	; BC', DE', HL', IX, IY, I.EI, SP, PC	
		426	;	
038A	71F5	427	ANZRNA	DA 0F571H
038C	6357	428		DA 5763H
038E	7397	429		DA 9773H
0390	43D5	430		DA 0D543H
0392	79FD	431		DA 0FD79H
0394	6B5F	432		DA 5F6BH
0396	7B9F	433		DA 9F7BH
0398	4BDD	434		DA 0DD4BH
039A	7384	435		DA 8473H
039C	D584	436		DA 84D5H
039E	D684	437		DA 84D6H
03A0	F176	438		DA 76F1H
03A2	63F1	439		DA 0F163H

L.S. AKTIONEN

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG	
		440	*E	
		441	; *****	
		442	;	
		443	; AKTIONSPROGRAMME	
		444	;	
		445	; *****	
		446	;	
		447	;	
		448	;	
		449	;	
		450	; *****	
		451	;	
		452	; LEERE AKTION - FUEHRT NICHTS AUS	
		453	;	
03A4	C9	454	RETURN	RET
		455	; *****	
		456	;	
		457	; EINGABE EINES REGISTERPAARNAMENS DURCH DIE HEXEDEZIMALTASTATUR	
		458	;	
03A5	FD360802	459	Z2Z	LD (IY+PROZ),Z3
		460	; *****	
		461	;	
		462	; KORREKTUR DES REGISTERPAARNAMENS DURCH ERNEUTE EINGABE	
		463	;	
03A9	FE0D	464	Z3Z	CMP 13
03AB	3801	465	JRC	Z3ZM1
03AD	FF	466	XOR	A
03AE	FD770E	467	Z3ZM1	LD (IY+H2),A

03B1	CD7503		196	CALL	RNANZ
03B4	C9		169	RET	
			170	; *****	
			171	;	
			172	; EINGABE NEUER DATEN FUER DAS NIEDERWERTIGE REGISTER	
			173	;	
03B5	F5		174	Z4Z	PUSH AF
03B6	210000	X	175	LD	HL,HR1
03B9	ED6F		176	RLD	
03BB	F1		177	POP	AF
03BC	CDE202		178	CALL	DAAZ
03BF	C9		179	RET	
			180	; *****	
			181	;	
			182	; EINGABE NEUER DATEN FUER DAS HOEHERWERTIGE REGISTER	
			183	;	
03C0	F5		184	Z4AZ	PUSH AF
03C1	210000	X	185	LD	HL,HR1
03C4	23		186	INC	HL
03C5	ED6F		187	RLD	
03C7	F1		188	POP	AF
03C8	CD0403		189	CALL	HDAZ
03CB	C9		190	RET	
			191	; *****	
			192	;	
			193	; EINGABE NEUER DATEN FUER EIN REGISTERPAAR (IX, IY, SP, PC)	
			194	;	
03CC	CDCE02		195	Z4CZ	CALL DASCH
03CF	CD0A03		196	CALL	LDAZ
03D2	C9		197	RET	

- 124 -

ADR	OBJ-KODE	NR	L.S. AKTIONEN			SEITE 11
			QUELLANWEISUNG			POLY-880 ASM 1.0
		198	; *****			
		199	;			
		200	; UEBERGANG ZUR DARSTELLUNG DES INHALTS VON AF, DA KEIN NAME EINGEGEBEN			
		201	; WURDE			
		202	;			
03D3	FD360E00	203	Z2E	LD	(IY+H2),00H	
03D7	CD7503	204	Z2EM1	CALL	RNANZ	
		205	; *****			
		206	;			
		207	; UEBERGANG ZUR DARSTELLUNG DES INHALTES DES SPEZIFIZIERTEN REGISTERPAARES			
		208	;			
03DA	FD7E0E	209	Z3E	LD	A,(IY+H2)	
03DD	FE09	210		CMP	9	
03DF	D23810	211		JNC	Z4REM4	
03E2	C30010	212		JMP	LSROM2	
03E5	21F303	213	NX	LD	HL, NAMES	
03E8	110000	X 214		LD	DE, ANZBER	
03EB	CDC002	215		CALL	TRANS	
03EE	CD0000	X 216	NX1	CALL	TASTU	
03F1	18FB	217		JR	NX1	
03F3	7E5F	218	NAMES	DA	05F7EH	
03F5	00	219		DB	00H	
03F6	CFDD	220		DA	0DCCFH	
03F8	00	221		DB	00H	
03F9	FD5B	222		DA	05EFDH	
1000		223		ORG	1000H	
		224	LSROM2			
1000	CD4E03	225	Z3EM1	CALL	RNANZ	; BEGINN DES 2. ROMS

- 125 -

1003	FDCB079E	526	RES	BIA, (IY+7)
1007	FDCB05DE	527	SET	BIA, (IY+5)
1008	FD360803	528	LD	(IY+PROZ), Z4A
100F	C9	529	RET	
		530	; *****	
		531	;	
		532	; UEBERGANG ZUR MODIFIKATION DES NIEDERWERTIGEN REGISTERS, ABSPEICHERN DES	
		533	; EVENTUELL VERAENDERTEN INHALTS	
		534	;	
1010	CD5C03	535	Z4AE	CALL RISTA
1013	FDCB015E	536		BIT BIA, (IY+1)
1017	2008	537	JRNZ	Z4AEM1
1019	FD360804	538	Z4AEM3	LD (IY+PROZ), Z4
101D	CD4E03	539	CALL	RINANZ
1020	C9	540	RET	
1021	FDCB019E	541	Z4AEM1	RES BIA, (IY+1)
1025	FD7E0E	542	LD	A, (IY+H2)
1028	D601	543	SUB	1
102A	3808	544	JRC	Z4AEM2
102C	FD770E	545	LD	(IY+H2), A
102F	CD7503	546	Z4AEM5	CALL RMANZ
1032	18E5	547	JR	Z4AEM3
1034	FD360E0C	548	Z4AEM2	LD (IY+H2), 12
1038	CD7503	549	Z4AEM4	CALL RMANZ
103B	CD4E03	550	CALL	RINANZ
103E	FD360805	551	LD	(IY+PROZ), Z4C
1042	C9	552	RET	
		553	; *****	
		554	;	
		555	; UEBERGANG ZUR MODIFIKATION DES HOEHERWERTIGEN REGISTERS, ABSPEICHERN	

126 -

ADR	OBJ-KODE	NR	L.S. AKTIONEN		SEITE 12
			QUELLANWEISUNG		POLY-880 ASM 1.0
		556	; DES EVENTUELL MODIFIZIERTEN REGISTERINHALTES		
		557	;		
1043	CD5C03	558	Z4E	CALL RISTA	
1046	FDCB015E	559		BIT BIA, (IY+1)	
104A	2006	560	JRNZ	Z4EM1	
104C	FD340E	561	INC	(IY+H2)	
104F	C3D703	562	JMP	Z2EM1	
1052	FDCB019E	563	Z4EM1	RES BIA, (IY+1)	
1056	18A8	564	JR	Z3EM1	
		565	; *****		
		566	;		
		567	; UEBERGANG ZUR MODIFIKATION DES NAECHSTEN REGISTERPAARES, ABSPEICHERN		
		568	; DES MOMENTANEN INHALTES		
		569	;		
1058	CD5C03	570	Z4CE	CALL RISTA	
105B	FDCB015E	571		BIT BIA, (IY+1)	
105F	200E	572	JRNZ	Z4CEM1	
1061	FD7E0E	573	LD	A, (IY+H2)	
1064	3C	574	INC	A	
1065	FE0D	575	CMP	13	
1067	D2D303	576	JNC	Z2E	
106A	FD770E	577	LD	(IY+H2), A	
106D	18C9	578	JR	Z4AEM4	
106F	FDCB019E	579	Z4CEM1	RES BIA, (IY+1)	
1073	FD7E0E	580	LD	A, (IY+H2)	
1076	3D	581	DEC	A	
1077	FE09	582	CMP	9	
1079	FD770E	583	LD	(IY+H2), A	
107C	308A	584	JRNC	Z4AEM4	
107E	18AF	585	JR	Z4AEM5	

- 127 -

ADR OBJ-KODE NR

QUELLANWEISUNG

POLY-880 ASM 1.0

586 *E
 587 ; *****
 588 ;
 589 ; UEBERNAHME DER ADRESSE RAMANFANG IN DAS ADRESSREGISTER, DA KEINE ADRESSE
 590 ; EINGEGEBEN WURDE.
 591 ; DARSTELLUNG DES INHALTES DER SPEICHERADRESSE
 592 ;

1080 210000 X 593 Z5E LD HL, RAMANF
 1083 220000 X 594 Z5EM1 LD (HR2), HL
 1086 E5 595 PUSH HL
 1087 CD2D03 596 CALL ADRAUS
 1088 E1 597 POP HL
 108B FDCB059E 598 RES BIA, (IY+5)
 108F 66 599 LD H, (HL)
 1090 FQ740C 600 LD (IY+H1), H
 1093 CD3803 601 CALL DAAUS
 1096 FD360808 602 LD (IY+PROZ), Z7
 109A C9 603 RET

604 ; *****
 605 ;

606 ; EINGABE DER ERSTEN ZIFFER EINER SPEICHERADRESSE

607 ;

109B FD3408 608 Z5Z INC (IY+PROZ)
 109E 210000 609 Z5ZM1 LD HL, 00H
 10A1 220000 X 610 LD (HR1), HL

611 ; *****
 612 ;

613 ; EINGABE EINER ZIFFER EINER SPEICHERADRESSE

614 ;
 10A4 CDCE02 615 Z6Z CALL DASCH
 10A7 CDD902 616 CALL ADRANZ

10AA C9 617 RET
 618 ; *****
 619 ;

620 ; UEBERNAHME DER EINGEGEBENEN SPEICHERADRESSE UND DARSTELLUNG DES INHALTES

621 ; DER ADRESSE

622 ;

10AB 2A0000 X 623 Z6E LD HL, (HR1)
 10AE 18D3 624 JR Z5EM1

625 ; *****
 626 ;

627 ; UEBERGANG ZUR DARSTELLUNG DER NAECHSTEN ADRESSE, ABSPEICHERN DER
 628 ; VORHER EVENTUELL MODIFIZIERTEN DATEN

629 ;

10B0 2A0000 X 630 Z7E LD HL, (HR2) ; ADRESSE
 10B3 FD5E0C 631 LD E, (IY+H1) ; DATEN

10B6 73 632 LD (HL), E
 10B7 FDCB015E 633 BIT BIA, (IY+1) ; INKREMENTIEREN ODER DEKREMENTIEREN?
 10BB 2003 634 JRNZ Z7EM1

10BD 23 635 INC HL
 10BE 1805 636 JR Z7EM2

10C0 2B 637 Z7EM1 DEC HL
 10C1 FDCB019E 638 RES BIA, (IY+1)

10C5 18BC 639 Z7EM2 JR Z5EM1

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG
		640	*E
		641	*****
		642	;
		643	UEBERGANG ZUR (ANZEIGE UND) EINGABE EINES PRUEFFUNKTES
		644	;
10C7	114157	645	Z8E LD DE, ANZBREIN
10CA	CDAC02	646	CALL KOMDAR
10CD	2A0000	X 647	LD HL, (BREAKP)
10D0	220000	X 648	LD (HR1), HL
10D3	7D	649	LD A, L
10D4	B4	650	OR H
10D5	2803	651	JRZ Z8EM1 ; KEINE DARSTELLUNG BEI 0000
10D7	CD2D03	652	CALL ADRAUS
10DA	FD360808	653	Z8EM1 LD (IY+PROZ), Z10
10DE	C9	654	RET
		655	*****
		656	;
		657	UEBERGANG ZUR PRUEFFUNKTEINGABE NACH ERFOLGTER ADRESSEINGABE
		658	;
10DF	2A0000	X 659	Z9E LD HL, (HR1)
10E2	220000	X 660	LD (SYSP26), HL
10E5	18E0	661	JR Z8E
		662	*****
		663	;
		664	UEBERNAHME DES PRUEFFUNKTES UND ANSPRUNG DES ANWENDERPROGRAMMES
		665	;
10E7	2A0000	X 666	Z10E LD HL, (HR1)
10EA	220000	X 667	LD (BREAKP), HL
10ED	7E	668	LD A, (HL)
10EE	320000	X 669	LD (HR4), A ; KODE RETTEN
10F1	36EF	670	LD (HL), 0EFH
10F3	FD360800	671	LD (IY+PROZ), Z1
10F7	FD360910	672	LD (IY+NMIZ), 10H
10FB	E1	673	POP HL ; STACKPOINTER KORRIGIEREN

- 130 -

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG
		674	*E
		675	*****
		676	;
		677	WIEDERHERSTELLUNG DER REGISTERINHALTE DES PROZESSORS UND DIREKTER
		678	AUFRUF DES ANWENDERPROGRAMMS
		679	;
10FC	D882	680	Z10EM1 IN P10D2
10FE	C887	681	RES BIE, A
1100	D392	682	OUT P10D2 ; NMI-FF LOESCH.
1102	D1	683	POP DE ; PC
1103	E1	684	POP HL ; SP
1104	ED530000	X 685	LD (HR2), DE
1108	220000	X 686	LD (HR3), HL
1108	FDE1	687	POP IY
110D	DOE1	688	POP IX
110F	F1	689	POP AF ; I EI
1110	ED47	690	LD I, A
1112	26C3	691	LD H, 0C3H ; KODE FUER 'JP'
1114	DALB11	692	JC Z10EM2 ; INTERRUPTS GESTATTET
1117	2EF3	693	LD L, 0F3H ; KODE FUER 'DI'
1119	1804	694	JR Z10EM3
111B	2EF8	695	Z10EM2 LD L, 0FBH ; KODE FUER 'EI'
111D	1800	696	JR Z10EM3
111F	220000	X 697	Z10EM3 LD (HR1), HL
1122	E1	698	POP HL
1123	D1	699	POP DE
1124	C1	700	POP BC
1125	F1	701	POP AF
1126	08	702	EXAF
1127	D9	703	EXX
1128	E1	704	POP HL
1129	D1	705	POP DE
112A	C1	706	POP BC
112B	F1	707	POP AF
112C	ED7B0000	X 708	LD SP, (HR3)
1130	C30000	X 709	JMP HR1

- 131 -

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG
		710	*E
		711	*****
		712	;
		713	; AUSFUEHRUNG EINES SCHRITTES NACH EINGABE EINER ADRESSE
		714	;
1133	2A0000	X 715	Z13E LD HL,(HR1)
1136	220000	X 716	LD (SYSP26),HL ; PC
		717	*****
		718	;
		719	; AUSFUEHRUNG EINES SCHRITTES OHNE AENDERUNG DES BEFEHLSZAEHLERS
		720	;
1139	FD36080E	721	Z12E LD (IY+PROZ),Z14
		722	*****
		723	;
		724	; FORTSETZUNG DES SCHRITTBETRIEBES
		725	;
113D	FD360903	726	Z14E LD (IY+NMIZ),03H
1141	2A0000	X 727	LD HL,(SYSP26) ; PC
1144	7E	728	LD A,(HL)
1145	E6C7	729	AND 0C7H
1147	FEC7	730	CMP 0C7H
1149	C8	731	RZ
114A	E1	732	POP HL
		733	*****
		734	;
		735	; START DES ZAEHLERS ZUR AUSFUEHRUNG EINES BEFEHLES
		736	;
1148	3E05	737	Z10EM4 LD A,05H
114D	D388	738	OUT CTC
114F	3E15	739	LD A,ZK2
1151	D388	740	OUT CTC
1153	CB47	741	BIT 0,A
1155	12A5	742	JR Z10EM1
		743	ZK2 EQU Z1

- 132 -

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG
		744	*E
		745	*****
		746	;
		747	; DEFINITION EINER FUNKTION BEIM KOMMANDO 'FUNKT' DURCH DIE HEXADEZIMAL-
		748	; TASTATUR
		749	;
1157	FE06	750	Z16Z CMP 6
1159	3007	751	JRNC Z16ZM1
115B	C608	752	ADD 8
115D	07	753	RLCA
115E	E1	754	POP HL
115F	C30000	X 755	JMP TASTB1
1162	D606	756	Z16ZM1 SUB 6
1164	FE06	757	CMP 6 ; ENTSCHEIDUNG IN WELCHEM ROMBEREICH
1166	3004	758	JRNC Z16ZM2
1168	2620	759	LD H,20H
116A	1804	760	JR Z16ZM3
116C	D606	761	Z16ZM2 SUB 6
116E	2630	762	LD H,30H
1170	4F	763	Z16ZM3 LD C,A
1171	CB27	764	SLA A
1173	81	765	ADD C
1174	6F	766	LD L,A
		767	*****
		768	;
		769	; ANSPRUCH EINES VORGEWAELHTEN KOMMANDOS (FU 6 BIS FU F)
		770	;
1175	7E	771	LD A,(HL)
1176	FEC3	772	CMP 0C3H
1178	C0	773	RNZ
1179	FD360800	774	LD (IY+PROZ),Z1
117D	E9	775	JMP (HL)

- 133 -

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG
		776	*E
		777	*****
		778	;
		779	; UEBERGANG ZUR EINGABE DER ENDADRESSE FUER DIE MAGNETBANDEINGABE NACH ER-
		780	; FOLGTER EINGABE DER ANFANGSADRESSE
		781	;
117E	11F573	782	Z18E LD DE, ANZMSE
1181	2A0000 X	783	Z18EM1 LD HL, (HR1)
1184	220000 X	784	LD (HR2), HL ; ANFANGSADRESSE
1187	FD3408	785	Z18EM2 INC (IV+PROZ)
118A	CDAC02	786	CALL KOMDAR
118D	C9	787	RET
		788	*****
		789	;
		790	; UEBERNAHME DER EINGEGEBENEN ENDRESSE UND AUSGABE DER FRAGE 'READY ?'
		791	; AN DEN BEDIENER
		792	;
118E	FD3408	793	Z20E INC (IV+PROZ)
1191	CD0A02	794	CALL MBREADY
1194	C9	795	RET
		796	*****
		797	;
		798	; AUSFUEHRUNG DES KOMMANDOS 'MAGNETBANDEINGABE' NACH ERFOLGTER EINGABE DER
		799	; ENDADRESSE
		800	;
1195	FDE5	801	Z21AE PUSH IV
1197	CD0511	802	CALL DL ; MBEINGABE
119A	FD220000 X	803	LD (HR2), IV ; FEHLERSCHREIBZEIGER

119E	FDE1	804	POP IV
11A0	210000 X	805	LD HL, FSTACK
11A3	220000 X	806	LD (HR4), HL
11A6	FD360815	807	LD (IV+PROZ), Z21
11A8	111173	808	LD DE, ANZLFE
11AD	CDAC02	809	CALL KOMDAR
		810	*****
		811	;
		812	; AUSGABE DES NAECHSTEN LESEFEHLERS BZW. DER FERTIGMELDUNG
		813	;
11B0	2A0000 X	814	Z21E LD HL, (HR4)
11B3	ED5B0000 X	815	LD DE, (HR2)
11B7	E5	816	PUSH HL
11B9		817	SBWC
11BB	E1	818	POP HL
11BC	CA7E13	819	JZ Z39EM2 ; ENDE
11BF	5E	820	LD E, (HL)
11C0	23	821	INC HL
11C1	56	822	LD D, (HL)
11C2	23	823	INC HL
11C3	220000 X	824	LD (HR4), HL
11C6	EB	825	EX DE, HL
11C7	CD2D03	826	CALL ADRAUS
11CA	C9	827	RET
		828	*****
		829	;
		830	; AUSFUEHRUNG DES KOMMANDOS 'MAGNETBAND AUSGABE' NACH ERFOLGTER
		831	; EINGABE VON ANFANGS- UND ENDADRESSE
		832	;
11CB	FDE5	833	Z25AE PUSH IV
11CD	CD0012	834	CALL DS ; AUSFUEHRUNG MBOUT
11D0	FDE1	835	POP IV
11D2	C37E13	836	JMP Z39EM2

- 134 -

- 135 -

ADR OBJ-KODE NR

QUELLANWEISUNG

POLY-880 ASM 1.0

```

837 *E
838 ; *****
839 ;
840 ; UNTERPROGRAMM FUER DIE MAGNETBANDEINGABE
841 ;
842 ; FUNKTION: DAS PROGRAMM VERSUCHT, VOM MAGNETBANDGERAET DATEN ZU LESEN
843 ; UND IM RAM ABZUSPEICHERN. DIE ANFANGSADRESSE BEFINDET SICH IN
844 ; HR2 UND DIE ENDADRESSE IN HR1. AUF DER ADRESSE FSTACK BEGIN-
845 ; NEND WIRD EINE FEHLERLISTE ERZEUGT. IN IY BEFINDET SICH DAS
846 ; ENDE DER LISTE.
847 ; DAS PROGRAMM KEHRT NICHT ZURUECK, WENN VOM MAGNETBAND NICHT
848 ; GENUEGEND DATEN EMPFANGEN WERDEN.
849 ; ZERSTOERT: AF, BC, DE, HL, IX, IY
850 ;
851 NTA EQU 768 ; ANZAHL DER RECHNERTAKTE PRO DATENBIT
852 DL LD IY, FSTACK
853 LD HL, (HR2)
854 DLM0 CALL BL
855 JRZ DLM1 ; KEIN FEHLER
856 LD DE, 32
857 SBWC
858 LD, <IY+0>, L
859 INC IY
860 LD <IY+0>, H
861 INC IY
862 ADD HL, DE
863 PUSH HL
864 PUSH IY

11D5 FD310000 X 851 NTA EQU 768 ; ANZAHL DER RECHNERTAKTE PRO DATENBIT
11D9 2A0000 X 852 DL LD IY, FSTACK
11DC 0D1B12 853 LD HL, (HR2)
11DF 281D 854 DLM0 CALL BL
11E1 112000 855 JRZ DLM1 ; KEIN FEHLER
11E4 856 LD DE, 32
11E7 FD7500 857 SBWC
11EA FD23 858 LD, <IY+0>, L
11EC FD7400 859 INC IY
11EF FD23 860 LD <IY+0>, H
11F1 19 861 INC IY
11F2 E5 862 ADD HL, DE
11F3 FD65 863 PUSH HL
864 PUSH IY

11F5 E1 865 POP HL
11F6 110000 X 866 LD DE, RAMEND
11F9 867 SBWC
11FC E1 868 POP HL
11FD D0 869 RNC
11FE EB 870 DLM1 EX DE, HL
11FF 2A0000 X 871 LD HL, (HR1) ; ENDADRESSE
1202 872 SBWC
1205 EB 873 EX DE, HL
1206 F8 874 RM
1207 18D3 875 JR DLM0
876 ; *****
877 ;
878 ; UNTERPROGRAMM ZUM FINDEN EINER FLANKE IM LESESIGNAL
879 ; EXIT: 36 TAKTE
880 ;
1209 DB82 881 FIFLA IN PIOD2
120B A8 882 XOR B
120C CB4F 883 BIT BID, A
120E 28F9 884 JRZ FIFLA
1210 C9 885 RET
886 ; *****
887 ;
888 ; UNTERPROGRAMM ZUR EINABE EINES BITS
889 ; ENTRY: 28 TAKTE, EXIT: 51 TAKTE
890 ;
1211 DB82 891 BITIN IN PIOD2
1213 A8 892 XOR B
1214 CB4F 893 BIT BID, A
1216 F5 894 PUSH AF

```

- 136 -

- 137 -

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG			
1217	A8	895		XOR	B	
1218	47	896		LD	B,A	
1219	F1	897		POP	AF	
121A	C9	898		RET		; I=28/A=53
		899	;*****			
		900	;			
		901	; UNTERPROGRAMM ZUR EINGABE EINES DATENBLOCKS VON 32 BYTE UND 2 BYTE			
		902	; PRUEFSUMME			
		903	;			
121B	CD1112	904	BL	CALL	BITIN	
121E	CD0912	905		CALL	FIFLA	
1221	0E07	906		LD	C,7	
1223	111009	907	BLM1	LD	DE,(BLN11.SHL.9).OR.BLN9	
1226		908		SWAIT	BLN1	
1228	CD1112	909		CALL	BITIN	
122E	CD1112	910	BLMX	CALL	BITIN	
1231	20E8	911		JRNZ	BL	; VERAENDERUNG ERKANNT
1233	15	912		DEC	D	
1234	20F8	913		JRNZ	BLMX	
1236	0D	914		DEC	C	
1237	280C	915		JRZ	BLM4	; SYNC.FELD ERKANNT
1239	DB82	916	BLM2	IN	PI002	
123B	A8	917		XOR	B	
123C	CB4F	918		BIT	BID,A	
123E	20E3	919		JRNZ	BLM1	; FLANK ERKANNT
1240	1D	920		DEC	E	
1241	20F6	921		JRNZ	BLM2	; WARTEN
1243	18D6	922		JR	BL	; TIME OUT

		923	; 7 NULLEN SIND ERKANNT WORDEN			
1245	CD0912	924	BLM4	CALL	FIFLA	
1248		925		SWAIT	BLN3	
124D	CD1112	926		CALL	BITIN	
1250	20F3	927		JRNZ	BLM4	; AUF 1 WARTEN
1252	CD0912	928		CALL	FIFLA	
1255		929		SWAIT	BLN4	
125A	CD1112	930		CALL	NL	
125D	0E10	931		LD	C,16	
125F	D5	932		PUSH	DE	
1260	DDE1	933		POP	IX	; CRC ANFANGSWERT
1262		934		SWAIT	BLN10	
1267	CD1112	935	BLM5	CALL	NL	
126A	DD19	936		ADD	IX,DE	
126C	C5	937		PUSH	BC	
126D	4D	938		LD	C,L	
126E	44	939		LD	B,H	
126F	2A0000	940		LD	HL,(HR1)	; ENDADRESSE
1272	AF	941		XOR	A	
1273	ED42	942		SEC	HL,BC	
1275	69	943		LD	L,C	
1276	60	944		LD	H,B	
1277	C1	945		POP	BC	
1278	3805	946		JRC	BLM6	
127A	73	947		LD	(HL),E	
127B	23	948		TNC	HL	
127C	72	949		LD	(HL),D	
127D	1806	950		JR	BLM7	
127F		951	BLM6	SWAIT	BLN5	
1284	23	952		TNC	HL	

```

1285 23          953 BLM7  INC  HL
1286 00          954         DEC  C
1287 2807       955         JRZ   BLM8
1289          956         SWAIT BLN6
128E 18D7       957         JR    BLM5
1290          958 BLM8  SWAIT BLN7
1295 CDA112     959         CALL WL
1298 EB          960         EX   DE,HL
1299 DDE5       961         PUSH IX
129B C1         962         POP  BC
129C AF        963         XOR  A
129D ED42      964         SBC  HL,BC
129F EB        965         EX   DE,HL
12A0 C9        966         RET
967 ; *****
968 ;
969 ; ZEITKONSTANTEN FUER BL
970 ;
971 BLN1  EQU   <(NTR/4-67)/16
972 BLN3  EQU   <<(3*NTR)/2-58)/16
973 BLN4  EQU   <<(3*NTR)/4-92)/16
974 BLN5  EQU   1
975 BLN6  EQU   <<(3*NTR)/4-284)/16
976 BLN7  EQU   <<(3*NTR)/4-277)/16
977 BLN9  EQU   <NTR)/46
978 BLN10 EQU   <<(3*NTR)/4-160)/16
979 BLN11 EQU   <<(3*NTR)/4)/104
980 ; *****

```

```

981 ;
982 ; UNTERPROGRAMM ZUM EINLESEN EINES WORTES (2 BYTE)
983 ; ENTRY: 63 TAKTE, EXIT: 72 TAKTE
984 ;

```

```

12A1 E5          985 WL    PUSH  HL
12A2 2E10       986         LD    L,16
12A4 CD1112    987 WLM0  CALL  BITIN
12A7 2003      988         JRNZ WLM1
12A9 AF        989         XOR  A
12AA 1801      990         JR    WLM2
12AC 37        991 WLM1  SCF
12AD CB1A      992 WLM2  RR   D
12AF CB1B      993         RR   E
12B1 CD0912    994         CALL FIFLA
12B4 2D        995         DEC  L
12B5 2807      996         JRZ   WLM3
12B7          997         SWAIT WLM1
12BC 18E6      998         JR    WLM0
12BE E1        999 WLM3  POP  HL
12BF C9        1000        RET

```

```

1001 ; *****
1002 ;
1003 ; ZEITKONSTANTEN FUER WL
1004 ;
1005 WLN1  EQU   <<(3*NTR)/4-81)/16

```


ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG				
		1006	*E				
		1007	;	*****			
		1008	;				
		1009	;	UNTERPROGRAMM ZUR AUSGABE EINES DATENBEREICHES AUF DAS MAGNETBAND			
		1010	;	DIE ANFANGSADRESSE BEFINDET SICH IN HR2, DIE ENDADRESSE IN HR1.			
		1011	;				
		1012	;	ZERSTOERT: AF, BC, DE, HL, IX			
		1013	;				
12C0	2A0000	X 1014	DS	LD	HL, (HR2)	;	ANFANGSADRESSE
12C3	CDD012	1015		CALL	BSA	;	ANFANGSBLOCK
12C6	EB	1016	DS1	EX	DE, HL		
12C7	2A0000	X 1017		LD	HL, (HR1)	;	ENDE
12CA		1018		SBWC			
12CD	EB	1019		EX	DE, HL		
12CE	F8	1020		RM			
12CF	CDE012	1021		CALL	BS		
12D2	10F2	1022		JR	DS1		
12D4	DB82	1023	FLOUT	IN	PIOD2		
12D6	EE04	1024		XOR	MASK	;	E=46, O=10
12D9	D382	1025		OUT	PIOD2		
12DA	C9	1026		RET			
		1027	;	*****			
		1028	;				
		1029	;	UNTERPROGRAMM ZUR AUSGABE EINES BLOCKES			
		1030	;	ENTRY: 108 TAKTE, EXIT: 25 TAKTE			
		1031	;				
12DB	11D007	1032	BSA	LD	DE, 2000		
12DE	1803	1033		JR	BSX		

12E0	110E00	1034	BS	LD	DE, 14		
12E3		1035	BSX	WAIT	(2*NTA-77)/13		
12E7	CDD412	1036		CALL	FLOUT		
12EA	1B	1037		DEC	DE		
12EB	7B	1038		LD	A, E		
12EC	B2	1039		OR	D		
12ED	20F4	1040		JRNZ	BSX		
12EF	0E02	1041		LD	C, 2		
12F1		1042	BSM0	WAIT	BSN5		
12F5	CDD412	1043		CALL	FLOUT		
12F8	0D	1044		DEC	C		
12F9	110000	1045		LD	DE, 0000H		
12FC	20F3	1046		JRNZ	BSM0		
12FE	D5	1047		PUSH	DE		
12FF	DDE1	1048		POP	IX		
1301		1049		WAIT	BSN0		
1305	CD2D13	1050		CALL	WS		
1308		1051		WAIT	BSN1		
130C	0E10	1052		LD	C, 16		
130E	5E	1053	BSM1	LD	E, (HL)		
130F	23	1054		INC	HL		
1310	56	1055		LD	D, (HL)		
1311	DD19	1056		ADD	IX, DE		
1313	23	1057		INC	HL		
1314	C5	1058		PUSH	BC		
1315	CD2D13	1059		CALL	WS		
1318	C1	1060		POP	BC		
1319	0D	1061		DEC	C		
131A	2806	1062		JRZ	BSM2		
131C		1063		WAIT	BSN2		

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG		
1320	18EC	1064	JR	BSM1	
		1065	BSN0	EQU	<NTA/2-148>/13
		1066	BSN1	EQU	<NTA/2-178>/13
		1067	BSN2	EQU	<NTA/2-202>/13
		1068	BSN3	EQU	<NTA/2-170>/13
		1069	BSN5	EQU	<NTA-79>/13
1322	DDE5	1070	BSM2	PUSH	IX
1324	D1	1071		POP	DE
1325		1072		WAIT	BSN3
1329	CD2D13	1073		CALL	WS
132C	C9	1074		RET	
		1075	; *****		
		1076	;		
		1077	; AUSGABE EINES WORTES		
		1078	; ENTRY: 97 TAKTE, EXIT: 25 TAKTE		
		1079	;		
132D	0E10	1080	WS	LD	C,16
132F	CB3A	1081	WSM0	SRL	D
1331	CB1B	1082		RR	E
1333	3007	1083		JRNC	WSM1
1335		1084		WAIT	WSN1
1339	00	1085		NOP	
133A	1803	1086		JR	WSM3
133C	CDD412	1087	WSM1	CALL	FLOUT
133F		1088	WSM3	WAIT	WSN2
1343	CDD412	1089	WSM2	CALL	FLOUT
1346	0D	1090		DEC	C
1347	C8	1091		RZ	
1348		1092		WAIT	WSN3
134C	18E1	1093		JR	WSM0
		1094	; *****		
		1095	;		
		1096	; ZEITKONSTANTEN FUER WS		
		1097	;		
		1098	WSN1	EQU	3
		1099	WSN2	EQU	<NTA/2-50>/13
		1100	WSN3	EQU	<NTA/2-99>/13
		1101	MASK	EQU	04H

- 144 -

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG		
		1102	*E		
		1103	; *****		
		1104	;		
		1105	; UEBERGANG ZUR EINGABE DER QUELLADRESSE NACH ERFOLGTER EINGABE DER		
		1106	; ZIELADRESSE BEIM MOVE-KOMMANDO		
		1107	;		
134E	111776	1108	Z35E	LD	DE, ANZMS0
1351	C38111	1109		JMP	Z18EM1
		1110	; *****		
		1111	;		
		1112	; UEBERGANG ZUR EINGABE DER LAENGE NACH ERFOLGTER EINGABE DER QUELLADRESSE		
		1113	; BEIM MOVE-KOMMANDO		
		1114	;		
1354	117343	1115	Z37E	LD	DE, ANZMLE
1357	2A0000	X 1116	Z37EM1	LD	HL, <HR1>
135A	220000	X 1117		LD	<HR4>, HL ; SOURCE
135D	C38711	1118		JMP	Z18EM2
		1119	; *****		
		1120	;		
		1121	; UEBERGANG ZUR AUSFUEHRUNG DES MOVE-KOMMANDOS		
		1122	;		
1360	ED5B0000	X 1123	Z39E	LD	DE, <HR2> ; ZIEL
1364	2A0000	X 1124		LD	HL, <HR4>
1367	ED4B0000	X 1125		LD	BC, <HR1> ; LAENGE
1368	E5	1126		PUSH	HL
136C		1127		SBWC	
136F	E1	1128		POP	HL
1370	3804	1129		JRC	Z39EM1
1372	EDB0	1130		LDIR	
1374	1808	1131		JR	Z39EM2
1376	09	1132	Z39EM1	ADD	HL, BC
1377	2B	1133		DEC	HL
1378	EB	1134		EX	DE, HL
1379	09	1135		ADD	HL, BC
137A	2B	1136		DEC	HL
137B	EB	1137		EX	DE, HL
137C	EDB8	1138		LDDR	
137E	110071	1139	Z39EM2	LD	DE, ANZF1N
1381	CDAC02	1140		CALL	KOMDAR
1384	FD360800	1141		LD	<IY+PROZ>, Z1
1388	C9	1142		RET	

- 145 -

ADR OBJ-KODE

NR

QUELLANWEISUNG

POLY-880 ASM 1.0

```

1143 *E
1144 ; *****
1145 ;
1146 ; UEBERGANG ZUR EINGABE DER LAENGE DES ZU FUELLENDEN SPEICHERBEREICHS
1147 ;
1389 117343 1148 Z41E LD DE,ANZFIL
138C C38111 1149 JMP Z18EM1
1150 ; *****
1151 ;
1152 ; UEBERGANG ZUR EINGABE DER EINZUSCHREIBENDEN DATEN
1153 ;
138F 11F597 1154 Z43E LD DE,ANZFID
1392 18C3 1155 JR Z37EM1 ; LAENGE IN HR4
1156 ; *****
1157 ;
1158 ; EINGABE DER ERSTEN ZIFFER DER BEIM KOMMANDO 'FILL' EINZUSCHREIBENDEN
1159 ; DATEN
1160 ;
1394 FD3408 1161 Z44Z INC (IY+PROZ)
1397 210000 1162 LD HL,00H
139A 220000 X 1163 LD (HR1),HL
139D C3B503 1164 JMP Z42
1165 ; *****
1166 ;
1167 ; AUSFUEHRUNG DER FUELOPERATION
1168 ;
13A0 ED4B0000 X 1169 Z45E LD BC,(HR4) ; LAENGE
13A4 2A0000 X 1170 LD HL,(HR2)
13A7 ED5E0000 X 1171 LD DE,(HR2) ; ZIEL
13AB 210000 X 1172 LD HL,HR1 ; DATENZEIGER
13AE EDA0 1173 Z45EM1 LDI
13B0 2B 1174 DEC HL
13B1 EAAE13 1175 JPE Z45EM1
13B4 18C8 1176 JR Z39EM2

```

- 146 -

L.S. AKTIONEN

SEITE 27

ADR OBJ-KODE

NR

QUELLANWEISUNG

POLY-880 ASM 1.0

```

1177 *E
1178 ; *****
1179 ;
1180 ; EINGABE EINER ZIFFER FUER EINE PORTADRESSE
1181 ;
1386 CDCE02 1182 Z47Z CALL DASCH ; PORTIN
1389 CDD902 1183 CALL ADANZ
138C FD360300 1184 LD (IY+3),00H
138D C9 1185 RET
1186 ; *****
1187 ;
1188 ; UEBERGANG ZUM PORTLESEN
1189 ;
13C1 FD3408 1190 Z47E INC (IY+PROZ)
1191 ; *****
1192 ;
1193 ; PORTLESEN AUSFUEHREN
1194 ;
13C4 FD4E0C 1195 Z48E LD C,(IY+H1)
13C7 ED60 1196 IN H
13C9 CD3803 1197 CALL DRAUS
13CC FDCB079E 1198 RES BIA,(IY+7)
13D0 C9 1199 RET
1200 ; *****
1201 ;
1202 ; UEBERGANG ZUR EINGABE VON ZU EINEM PORT AUSZUGEBENDEN DATEN
1203 ;
13D1 FD3408 1204 Z50E INC (IY+PROZ)

```

- 147 -

```

13D4 FD7E0C 1205 LD A,(IY+H1)
13D7 FD770E 1206 LD (IY+H2),A
13DA FDCB059E 1207 RES BIA,(IY+5)
13DE FDCB07DE 1208 Z50EM1 SET BIA,(IY+7)
13E2 C9 1209 RET
1210 ; *****
1211 ;
1212 ; AUSFUEHRUNG DER AUSGABE VON DATEN ZU EINEM PORT
1213 ;
13E3 FD4E0E 1214 Z52E LD C,(IY+H2)
13E6 FD7E0C 1215 LD A,(IY+H1)
13E9 ED79 1216 OUT A
13EB FD3508 1217 DEC (IY+PROZ)
13EE 210000 1218 LD HL,00H
13F1 220000 X 1219 LD (HR1),HL
13F4 220000 X 1220 LD (ANZB6),HL
13F7 18E5 1221 JR Z50EM1

```

```

ADR OBJ-KODE NR L.S. AKTIONEN SEITE 28
                QUELLANWEISUNG POLY-880 ASM 1.0

1222 *E
1223 ; *****
1224 ;
1225 ; KODES FUER DIE ANZEIGE VON ZUSTAENDEN IN SIEBENSEGMENTDARSTELLUNG
1226 ;
1227 ; *****
1228 ANUSBR EQU 0C757H
1229 ANZBRE EQU 5741H
1230 FSTREND EQU 1000H
1231 ANZLFE EQU 7311H
1232 ANZFIN EQU 7100H
1233 ANZMSE EQU 73F5H
1234 ANZFSR EQU 73F5H
1235 ANZMSO EQU 7617H
1236 ANZMLE EQU 4373H
1237 ANZFIL EQU 4373H
1238 ANZFIID EQU 97F5H
1239 *INCLUDE LERNSYSTEMEQU.S
1240 ; *****
1241 ;
1242 ; REFERENZEN FUER I/O-ADRESSEN, VARIABLENADRESSEN, KODIERUNGEN
1243 ;
1244 ; *****
1245 PIOD1 EQU 080H ; PIO DATENDRESSE SEGMENTE ANZEIGE
1246 PIOC1 EQU PIOD1+1 ; PIO STEUERADRESSE SEGMENTE ANZEIGE
1247 PIOD2 EQU 082H ; PIO DATENADRESSE SYSTEMTEIL
1248 PIOC2 EQU PIOD2+1 ; PIO STEUERADRESSE SYSTEMTEIL
1249 CTC EQU 088H ; CTC ADRESSE SYSTEMKANAL

```

1250	PIODIG	EQU	0FCH		
1251	PROZ	EQU	8		; ADRESSE TREIBER DIGITS
1252	NMIZ	EQU	9		; RELATIVE ADRESSE FUER PROGZU
1253	BREAK	EQU	10		; RELATIVE ADRESSE FUER NMIZUS
1254	H1	EQU	12		; RELATIVE ADRESSE FUER BREAKP
1255	H2	EQU	14		; RELATIVE ADRESSE FUER HR1
1256	H3	EQU	16		; RELATIVE ADRESSE FUER HR2
1257	H4	EQU	18		; RELATIVE ADRESSE FUER HR3
1258	H5	EQU	19		; RELATIVE ADRESSE FUER HR4
1259	Z1	EQU	0		; RELATIVE ADRESSE FUER HR5
1260	Z2	EQU	1+Z1		; KODES FUER DIE MONITORZUSTRENDE
1261	Z3	EQU	1+Z2		
1262	Z4A	EQU	1+Z3		
1263	Z4	EQU	1+Z4A		
1264	Z4C	EQU	1+Z4		
1265	Z5	EQU	1+Z4C		
1266	Z6	EQU	1+Z5		
1267	Z7	EQU	1+Z6		
1268	Z8	EQU	1+Z7		
1269	Z9	EQU	1+Z8		
1270	Z10	EQU	1+Z9		
1271	Z12	EQU	1+Z10		
1272	Z13	EQU	1+Z12		
1273	Z14	EQU	1+Z13		
1274	Z16	EQU	1+Z14		
1275	Z17	EQU	1+Z16		
1276	Z18	EQU	1+Z17		
1277	Z19	EQU	1+Z18		
1278	Z20	EQU	1+Z19		
1279	Z21A	EQU	1+Z20		

- 150 -

ADR	OBJ-KODE	NR	QUELLANWEISUNG	L.S. AKTIONEN
		1280	Z21	EQU 1+Z21A
		1281	Z22	EQU 1+Z21
		1282	Z23	EQU 1+Z22
		1283	Z24	EQU 1+Z23
		1284	Z25	EQU 1+Z24
		1285	Z25A	EQU 1+Z25
		1286	Z34	EQU 1+Z25A
		1287	Z35	EQU 1+Z34
		1288	Z36	EQU 1+Z35
		1289	Z37	EQU 1+Z36
		1290	Z38	EQU 1+Z37
		1291	Z39	EQU 1+Z38
		1292	Z40	EQU 1+Z39
		1293	Z41	EQU 1+Z40
		1294	Z42	EQU 1+Z41
		1295	Z43	EQU 1+Z42
		1296	Z44	EQU 1+Z43
		1297	Z45	EQU 1+Z44
		1298	Z46	EQU 1+Z45
		1299	Z47	EQU 1+Z46
		1300	Z48	EQU 1+Z47
		1301	Z49	EQU 1+Z48
		1302	Z50	EQU 1+Z49
		1303	Z51	EQU 1+Z50
		1304	Z52	EQU 1+Z51
		1305	Z53	EQU 1+Z52
		1306	Z54	EQU 1+Z53
		1307	BIA	EQU 3
		1308	BIB	EQU 0
		1309	BIC	EQU 2
		1310	BID	EQU 1
		1311	BIE	EQU 6
		1312	END	

; DEZIMALPUNKT-BIT DER ANZEIGE
 ; PIO-BIT FUER FERNSCHREIBERANSCHLUSS
 ; PIO-BIT FUER AUSGABE AUF MAGNETBAND
 ; PIO-BIT FUER EINGABE VOM MAGNETBAND
 ; PIO-BIT ZUR STEUERUNG VON SCON

- 151 -

```

ADR  OBJ-KODE  NR  QUELLANWEISUNG
1  ; *****
2  ;
3  ;           L.S.RAM
4  ;
5  ; *****
6  ;
7  ; FUNKTION: ORGANISIERT DEN RAMBEREICH DES MONITORS
8  ;
9  ;
4000 10  ORG          4000H
11  GLOBAL  RAMANF RAMEND USERSP SYSTSP
12  GLOBAL  ANZBER TASTBI PROGZU NMIZUS
13  GLOBAL  BREAKP HR1 HR2 HR3 FSTACK
14  GLOBAL  SYSP24 SYSP26 USSP2
15  GLOBAL  SYSP1 ANZB4 ANZB6 ANZB2
16  GLOBAL  HR4 HR5
17  RAMANF
18  ORG          x+3A0H      ; ANFANG DES RAMBEREICHES
19  USERSP
20  ORG          x+52       ; RESERVIERUNG VON SPEICHERPLATZ FUER ANWENDER
21  SYSTSP
22  TASTBI  BER          8      ; ANWENDERSTACK
23  ANZBER  BER          8      ; RESERVIERUNG FUER SYSTEMSTACK
24  PROGZU  BER          1      ; SYSTEMSTACK
25  NMIZUS  BER          1      ; ABBILD DER TASTATUR (2 BIT PRO TASTE)
26  BREAKP  BER          2      ; AKTUELLE WERTE FUER AUFRISCHEN DER ANZEIGE
27  HR1     BER          2      ; ZUSTAND DES PROGRAMMS
28  HR2     BER          2      ; ZUSTAND BEI EINTRITT IN MONITOR
                                ; MERKZELLE FUER BREAKPOINTADRESSE
                                ; HILFSREGISTER 1 BIS 4
43A0 18  ORG          x+3A0H      ; ANFANG DES RAMBEREICHES
43D4 20  ORG          x+52       ; RESERVIERUNG VON SPEICHERPLATZ FUER ANWENDER
43D4 21  SYSTSP
43D4 22  TASTBI  BER          8      ; ANWENDERSTACK
43DC 23  ANZBER  BER          8      ; RESERVIERUNG FUER SYSTEMSTACK
43E4 24  PROGZU  BER          1      ; SYSTEMSTACK
43E5 25  NMIZUS  BER          1      ; ABBILD DER TASTATUR (2 BIT PRO TASTE)
43E6 26  BREAKP  BER          2      ; AKTUELLE WERTE FUER AUFRISCHEN DER ANZEIGE
43E8 27  HR1     BER          2      ; ZUSTAND DES PROGRAMMS
43EA 28  HR2     BER          2      ; ZUSTAND BEI EINTRITT IN MONITOR
                                ; MERKZELLE FUER BREAKPOINTADRESSE
                                ; HILFSREGISTER 1 BIS 4

```

```

43EC 29  HR3     BER          2
43EE 30  HR4     BER          1
43EF 31  HR5     BER          1
43F0 32  FSTACK  BER          16      ; FEHLERSTAPEL FUER MAGNETBANDELESEFEHLER
33  RAMEND  EQU          RAMANF+400H
34  SYSP24  EQU          SYSTSP-24
35  SYSP26  EQU          SYSTSP-26
36  SYSP1   EQU          SYSTSP-1
37  ANZB2   EQU          ANZBER+2
38  ANZB4   EQU          ANZBER+4
39  ANZB6   EQU          ANZBER+6
40  USSP2   EQU          USERSP+2
41  *INCLUDE LERNSYSTEMEQU.S

```

```

42  ; *****
43  ;
44  ; REFERENZEN FUER I/O-ADRESSEN, VARIABLENADRESSEN, KODIERUNGEN
45  ;
46  ; *****
47  PIOD1   EQU          080H      ; PIO DATENADRESSE SEGMENTE ANZEIGE
48  PIOC1   EQU          PIOD1+1   ; PIO STEUERADRESSE SEGMENTE ANZEIGE
49  PIOD2   EQU          082H      ; PIO DATENADRESSE SYSTEMTEIL
50  PIOC2   EQU          PIOD2+1   ; PIO STEUERADRESSE SYSTEMTEIL
51  CTC     EQU          088H      ; CTC ADRESSE SYSTEMKANAL
52  PIODIG  EQU          0FCH      ; ADRESSE TREIBER DIGITS
53  PROZ    EQU          8         ; RELATIVE ADRESSE FUER PROGZU
54  NMIZ    EQU          9         ; RELATIVE ADRESSE FUER NMIZUS
55  BREAK   EQU          10        ; RELATIVE ADRESSE FUER BREAKP
56  H1     EQU          12        ; RELATIVE ADRESSE FUER HR1
57  H2     EQU          14        ; RELATIVE ADRESSE FUER HR2
58  H3     EQU          16        ; RELATIVE ADRESSE FUER HR3

```

- 152 -

- 153 -

ADR OBJ-KODE

NR QUELLANWEISUNG

POLY-880 ASM 1.0

59	H4	EQU	18	
60	H5	EQU	19); RELATIVE ADRESSE FUER HR4
61	Z1	EQU	0); RELATIVE ADRESSE FUER HR5
62	Z2	EQU	1+Z1); KODES FUER DIE MONITORIZUSTRENDE
63	Z3	EQU	1+Z2	
64	Z4A	EQU	1+Z3	
65	Z4	EQU	1+Z4A	
66	Z4C	EQU	1+Z4	
67	Z5	EQU	1+Z4C	
68	Z6	EQU	1+Z5	
69	Z7	EQU	1+Z6	
70	Z8	EQU	1+Z7	
71	Z9	EQU	1+Z8	
72	Z10	EQU	1+Z9	
73	Z12	EQU	1+Z10	
74	Z13	EQU	1+Z12	
75	Z14	EQU	1+Z13	
76	Z16	EQU	1+Z14	
77	Z17	EQU	1+Z16	
78	Z18	EQU	1+Z17	
79	Z19	EQU	1+Z18	
80	Z20	EQU	1+Z19	
81	Z21A	EQU	1+Z20	
82	Z21	EQU	1+Z21A	
83	Z22	EQU	1+Z21	
84	Z23	EQU	1+Z22	
85	Z24	EQU	1+Z23	
86	Z25	EQU	1+Z24	

87	Z25A	EQU	1+Z25	
88	Z34	EQU	1+Z25A	
89	Z35	EQU	1+Z34	
90	Z36	EQU	1+Z35	
91	Z37	EQU	1+Z36	
92	Z38	EQU	1+Z37	
93	Z39	EQU	1+Z38	
94	Z40	EQU	1+Z39	
95	Z41	EQU	1+Z40	
96	Z42	EQU	1+Z41	
97	Z43	EQU	1+Z42	
98	Z44	EQU	1+Z43	
99	Z45	EQU	1+Z44	
100	Z46	EQU	1+Z45	
101	Z47	EQU	1+Z46	
102	Z48	EQU	1+Z47	
103	Z49	EQU	1+Z48	
104	Z50	EQU	1+Z49	
105	Z51	EQU	1+Z50	
106	Z52	EQU	1+Z51	
107	Z53	EQU	1+Z52	
108	Z54	EQU	1+Z53	
109	B1A	EQU	3); DEZIMALPUNKT-BIT DER ANZEIGE
110	B1B	EQU	0); PIO-BIT FUER FERNSCHREIBERANSCHLUSS
111	B1C	EQU	2); PIO-BIT FUER AUSGABE AUF MAGNETBAND
112	B1D	EQU	1); PIO-BIT FUER EINGABE VOM MAGNETBAND
113	B1E	EQU	6); PIO-BIT ZUR STEUERUNG VON SCOM
114	END			

- 154 -

- 155 -

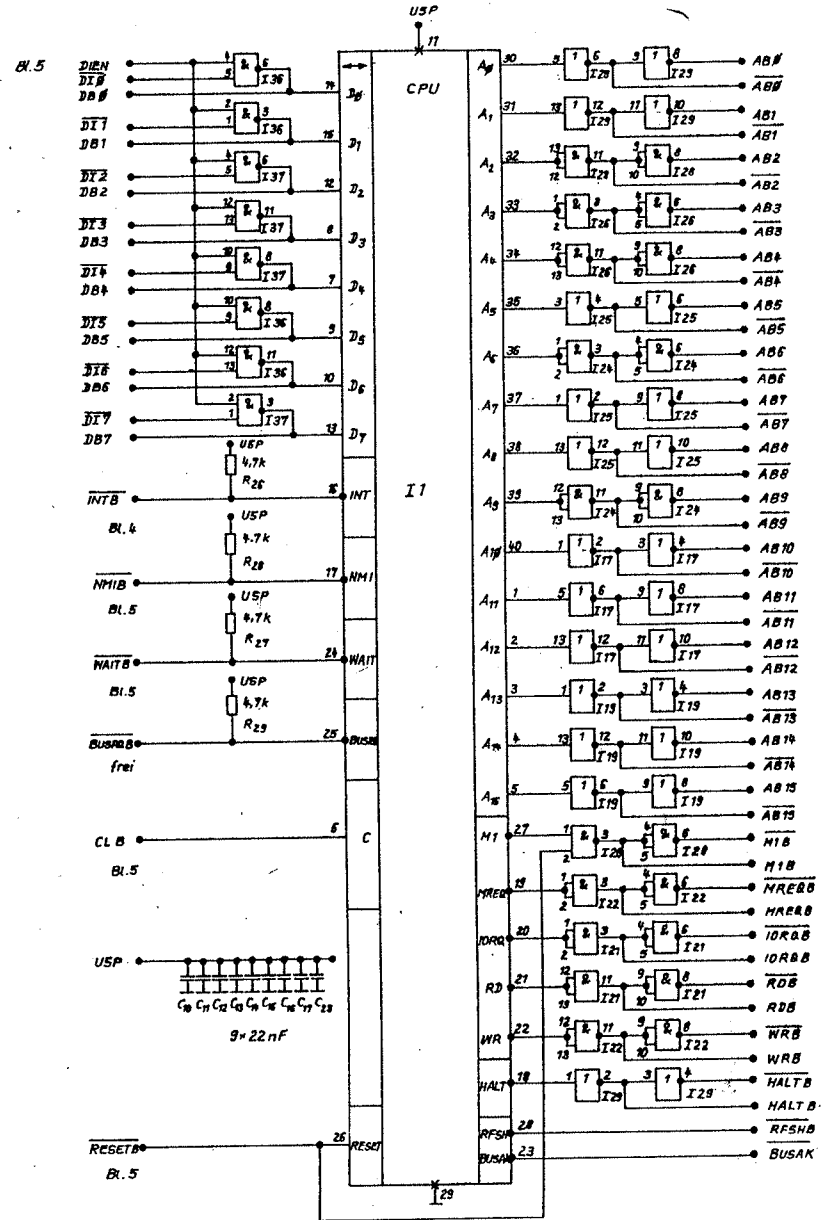
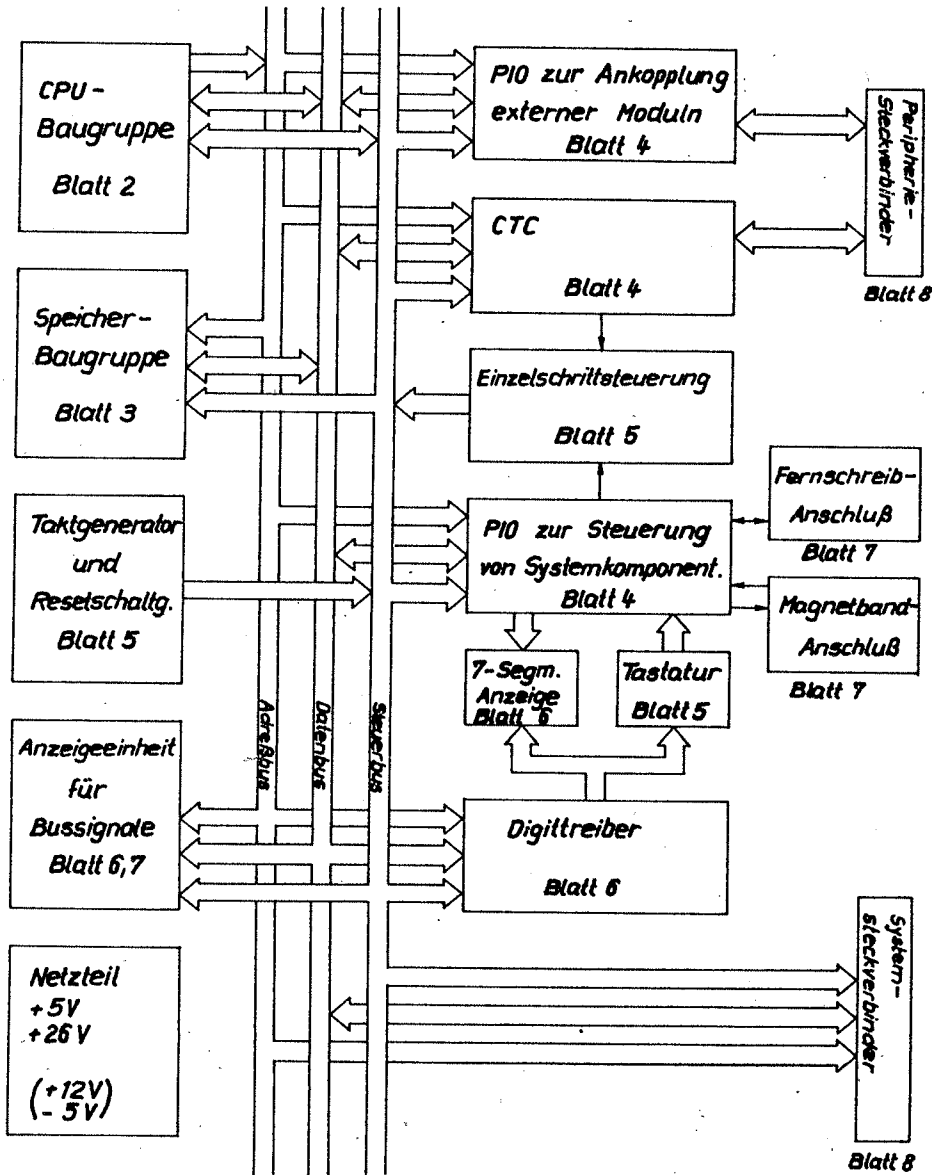
POLY-LINK 1.0

LADEADRESSEN MODUL	ANF.	LAENGE
L.S.EINTRITT	0000	00E4
L.S.KONSOLE	0000	01F4
L.S.AKTIONEN	01F4	1205
L.S.RAM	4000	0400
GLOBAL	ADR.	MODUL
ADRANZ	02D9	L.S.AKTIONEN
ADRAUS	032D	L.S.AKTIONEN
ANZB2	43DE	L.S.RAM
ANZB4	43E0	L.S.RAM
ANZB6	43E2	L.S.RAM
ANZBER	43DC	L.S.RAM
ANZDEC	0310	L.S.AKTIONEN
AL	121E	L.S.AKTIONEN
E:REAKP	43E6	L.S.RAM
AS	12E0	L.S.AKTIONEN
DAAUS	0338	L.S.AKTIONEN
DASCH	02CE	L.S.AKTIONEN
DL	11D5	L.S.AKTIONEN
DS	12C0	L.S.AKTIONEN
FSTACK	43F0	L.S.RAM
FUNKAN..	02AF	L.S.AKTIONEN
HR1	43E8	L.S.RAM
HR2	43EA	L.S.RAM
HR3	43EC	L.S.RAM
HR4	43EE	L.S.RAM
HR5	43EF	L.S.RAM
KOMDAR	02AC	L.S.AKTIONEN
KONSOL	014E	L.S.KONSOLE
KONTAS	0151	L.S.KONSOLE
LDMA	02D1	L.S.AKTIONEN
NMIZUS	43E5	L.S.RAM
PROGZU	43E4	L.S.RAM
RAMANF	4000	L.S.RAM
RAMEND	4400	L.S.RAM
KDYANZ	02BD	L.S.AKTIONEN
SVSP1	43D3	L.S.RAM
SVSP24	43BC	L.S.RAM
SVSP26	43BA	L.S.RAM
SVSTSP	43D4	L.S.RAM
TAST	00E4	L.S.KONSOLE
TASTB1	012B	L.S.KONSOLE
TASTBI	43D4	L.S.RAM
TASTU	014B	L.S.KONSOLE
USERSP	43A0	L.S.RAM
USSP2	43A2	L.S.RAM
Z10EM4	114B	L.S.AKTIONEN
ZIFANZ	0300	L.S.AKTIONEN
ZUSTAB	01F4	L.S.AKTIONEN

PROGRAMM L.S.EINTRITT -- 4400 BYTES
START: 0000

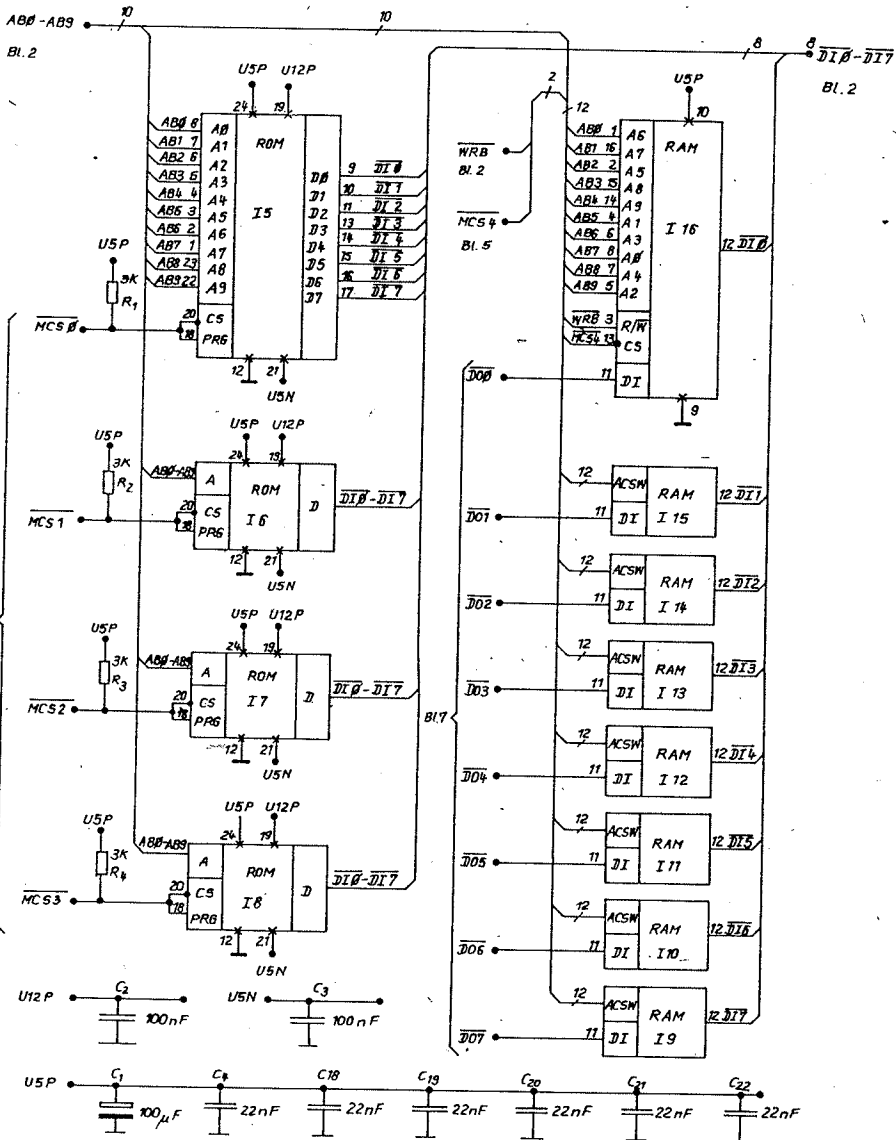
Anhang II: Die Schaltung des POLY-COMPUTER 880

- Blatt 1: Blockschaltbild
- Blatt 2: CPU-Schaltung
- Blatt 3: Speicher
- Blatt 4: PIO- und CTC-Schaltung
- Blatt 5: Adreßdekoeder, Taktgenerator, Resetschaltung, Tastatur, Einzelschrittlogik
- Blatt 6: Siebensegmentanzeigeeinheit, Busanalysator (Adressen, Steuersignale)
- Blatt 7: Datenbustreiber, Busanalysator (Daten, Steuersignale), Fernschreiberanschluß, Magnetbandanschluß
- Blatt 8: Belegung von Peripherie- und Systemsteckverbinder
- Blatt 9: Belegungsplan von Leiterplatte 1 und 2
- Blatt 10: Bestückungsliste des POLY-COMPUTER 880

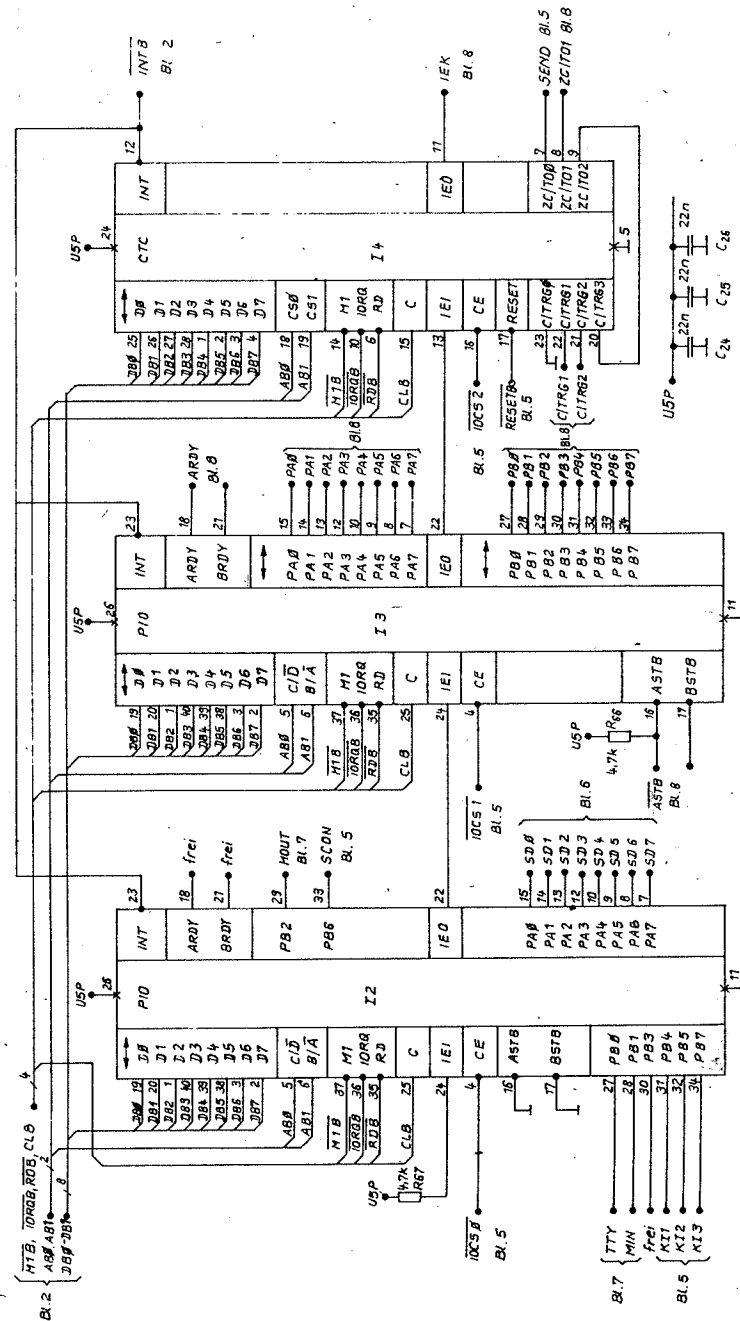


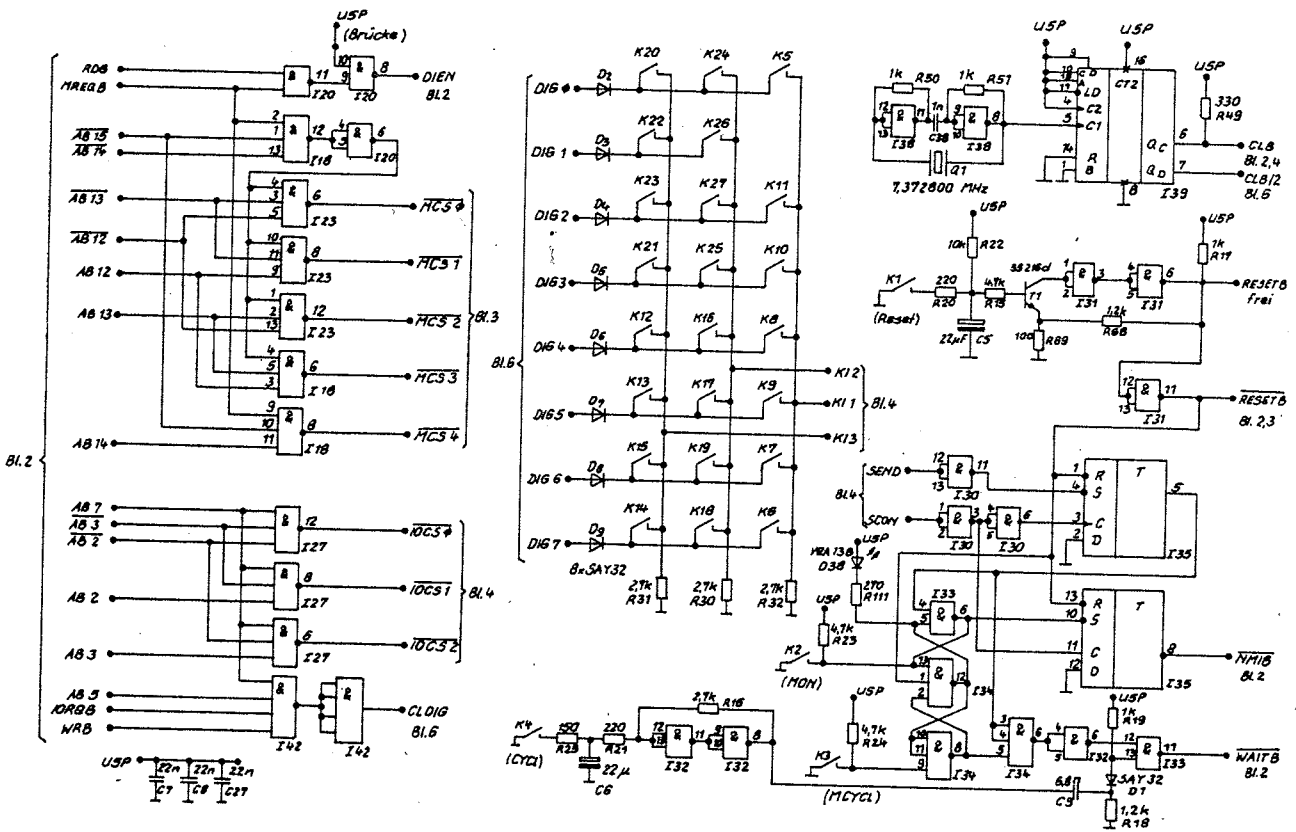
Blatt 1: Blockschaltbild des Poly-Computer 880

Blatt 2: CPU-Schaltung

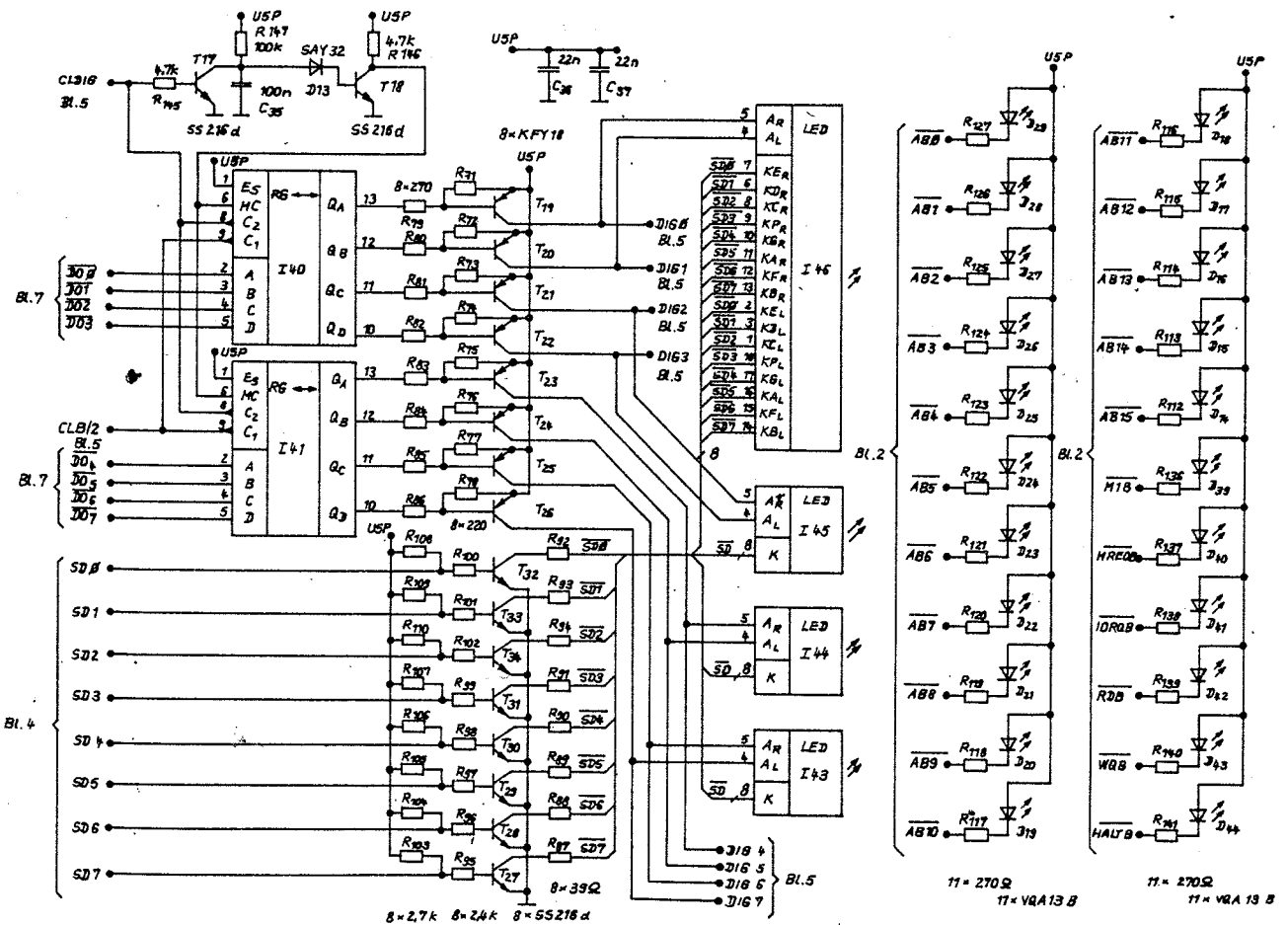


Blatt 3 : Speicher

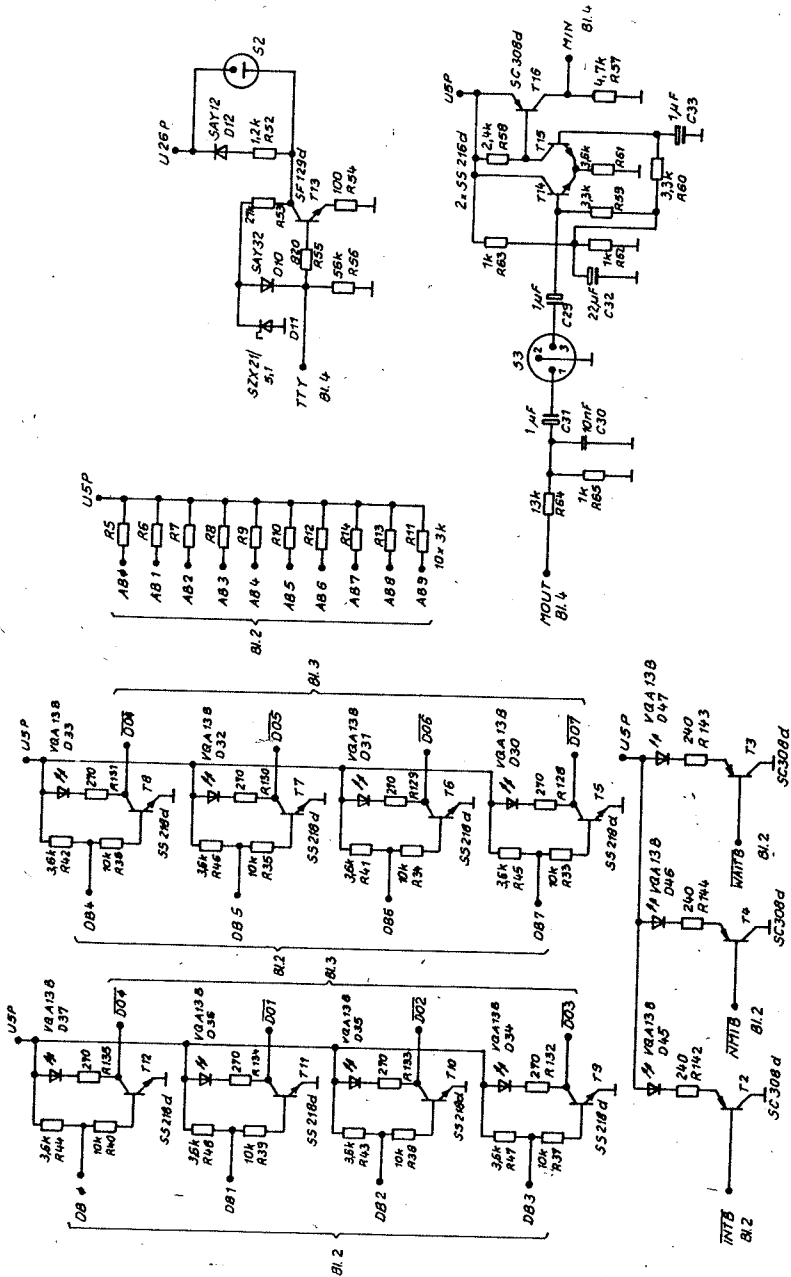




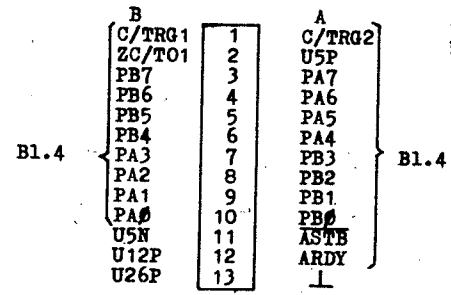
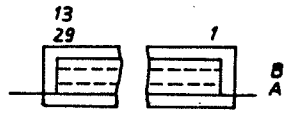
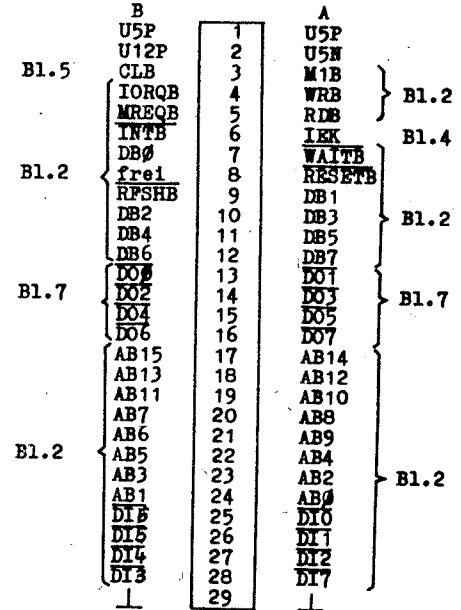
Blatt 5: Adressdecoder, Taktgenerator, Resetschaltung, Tastatur, Einzelschrittlogik



Blatt 6: Siebensegmentanzeigeinheit, Busanalysator, (Adressen, Steuersignale)

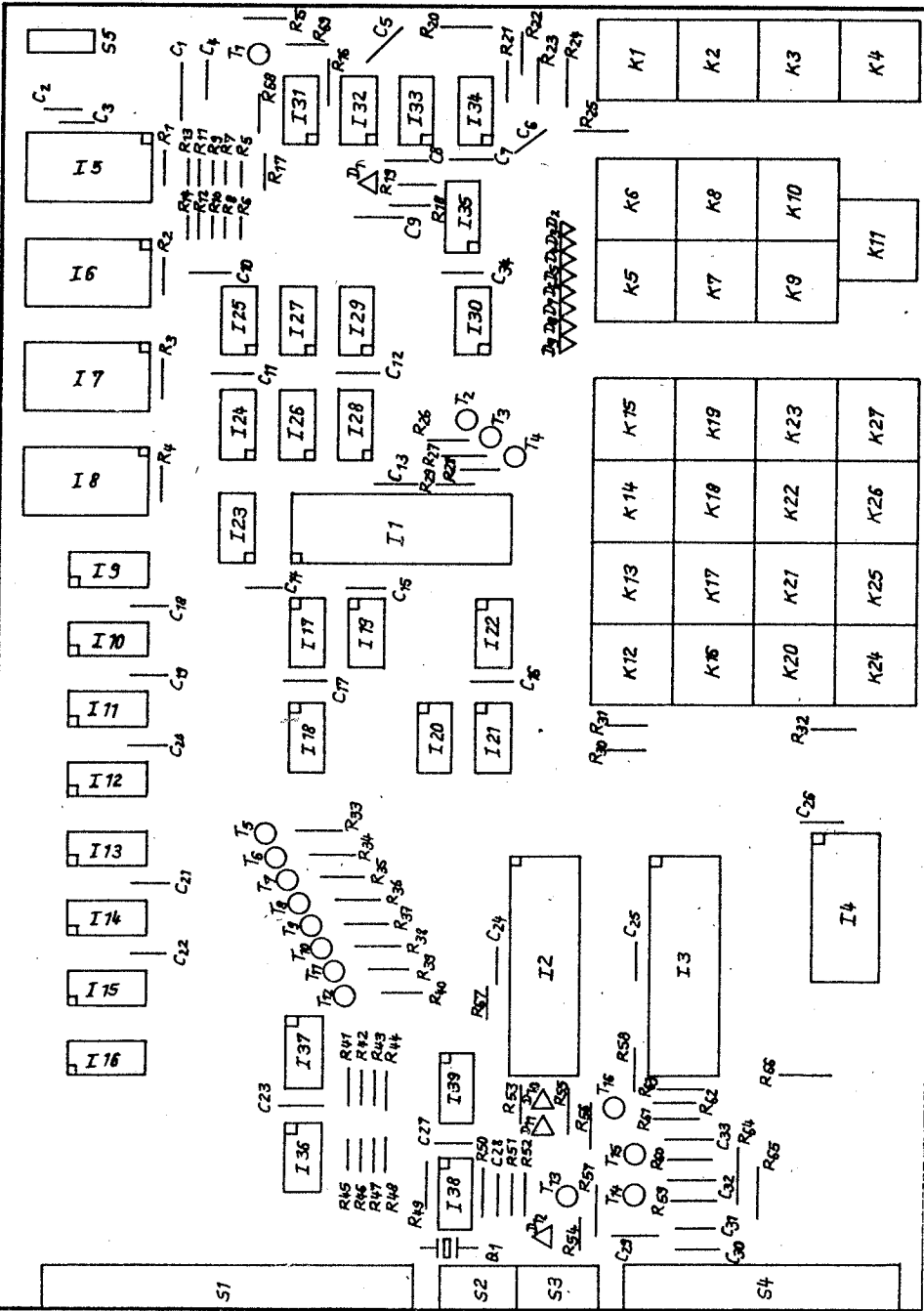


Blatt 7 : Datenbustreiber, Busanalysator (Daten, Steuer(s)ignale), Fernschreiberanschluß, Magnetbandanschluß

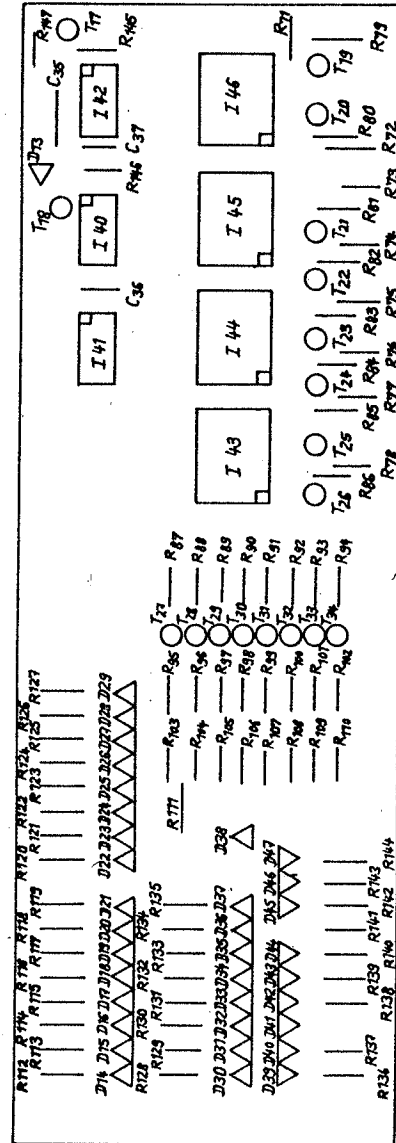


Ansicht der Steckverbinder von außen

Blatt 8 : Belegung von Peripherie- und Systemsteckverbinder



Bestückungsplan von LP1



Bestückungsplan von LP2

Blatt 10: Bestückungsliste

Schaltkreise

I1	U880D-00D	I39	D193 D
I2	U855D-00D	I40	D195 D
I3	U855D-00D	I41	D195 D
I4	U857D	I42	D120 D
I5-I8	U505D/U555C	I43	VQE 24
I9-I16	U202D	I44	VQE 24
I17	D104 D	I45	VQE 24
I18	D110 D	I46	VQE 24
I19	D104 D		
I20	D100 D		
I21	D100 D		
I22	D100 D		
I23	D110 D		
I24	D100 D		
I25	D104 D		
I26	D100 D		
I27	D110 D		
I28	D100 D		
I29	D104 D		
I30	D100 D		
I31	D100 D		
I32	D100 D		
I33	D103 D		
I34	D110 D		
I35	D174 D		
I36	D103 D		
I37	D103 D		
I38	D100 D		

Zu Blatt 10: Bestückungsliste

Transistoren

T1 SS216d
T2-T4 SC308d
T5-T12 SS218d
T13 SF129D
T14 SS216d
T15 SS216d
T16 SC308d
T17 SS216d
T18 SS216d
T19-T26 KFY18
T27-T34 SS216d

Dioden

D1 SAY32
D2-D9 SAY32
D10 SAY32
D11 SZX 21/5,1
D12 SAY 12
D13 SAY 32
D14-D47 VQA 13 B

Quarz

Q₁ 7,372 800 MHz

Tasten

K1 - K27 TSS 17.5

Zu Blatt 10: Bestückungsliste

Widerstände

R1-R14	3K / $\frac{1}{10}$ W	R55	820 / $\frac{1}{10}$ W
R15	4,7K "	R56	56K "
R16	2,7K "	R57	4,7K "
R17	1K "	R58	2,4K "
R18	1,2K "	R59	3,3K "
R19	1K "	R60	3,3K "
R20	220 "	R61	3,6K "
R21	220 "	R62	1K "
R22	10K "	R63	1K "
R23	4,7K "	R64	13K "
R24	4,7K "	R65	1K "
R25	150 "	R66	4,7K "
R26-R29	4,7K "	R67	4,7K "
R30-R32	2,7K "	R68	1,2K "
R33-R40	10K "	R69	100 "
R41-R48	3,6K "	R71-R78	220 "
R49	330 "	R79-R86	270 "
R50	1K "	R87-R94	39 "
R51	1K "	R95-R102	2,4K "
R52	1,2K "	R103-R110	2,7K "
R53	27K "	R111-R141	270 "
R54	100 "	R142-R144	240 "
		R145	4,7K "
		R146	4,7K "
		R147	100K "

Zu Blatt 10: Bestückungsliste

Kondensatoren

C1	100 μ F/6V	Tantal
C2,C3	100 nF	
C4	22 nF	
C5,C6	22 μ F/10V	Elko
C7,C8	22 nF	
C9	6,8 nF	Folie
C10-C27	22 nF	
C28	1 nF	
C29	1 μ F/25V	Elko
C30	10 nF	
C31	1 μ F/25V	Elko
C32	22 μ F/10V	Elko
C33	1 μ F/25V	Elko
C34	22 nF	
C35	100 nF	Folie
C36,C37	22 nF	

Hersteller:

VEB KOMBINAT POLYTECHNIK UND
PRÄZISIONSGERÄTE KARL-MARX-STADT



Stammbetrieb
VEB POLYTECHNIK
KARL-MARX-STADT

DDR - 9023 Karl-Marx-Stadt
Melanchthonstraße 4/8 · PSF 93

Exporteur:

MLW intermed · export · import

Volkseigener Außenhandelsbetrieb der
Deutschen Demokratischen Republik

DDR-1020 Berlin, Schicklerstraße 5/7 · PSF 17
Deutsche Demokratische Republik