

# Polycomputer 880 – Anwendung und Erweiterungsmöglichkeiten



Das Mikrorechnerlernsystem Polycomputer 880 wird seit 1982 vom VEB Polytechnik Karl-Marx-Stadt produziert und hat mittlerweile eine recht große Verbreitung gefunden. Die technischen Unterlagen des Grundgeräts sind in [1] zu finden, daher sollen hier nur die wichtigsten Merkmale dieses Geräts angeführt werden (Bild 1):

– CPU U880 mit 921,6 kHz Taktfrequenz (7,3728 MHz-Quarz)

- 1 KByte RAM ( $8 \times U202$ )
- 2 KByte ROM (U505) mit Monitorprogramm
- 2 freie Fassungen für ROM/EPROM U505/U555 (u.U. auch 2716, 2732)
- 8stellige Siebensegmentanzeige
- 27 nichtrastende Tasten, davon vier zur Hardwaresteuerung (Reset, Monitorunterbrechung, Einzelzyklusbetrieb, Zyklusschritt)

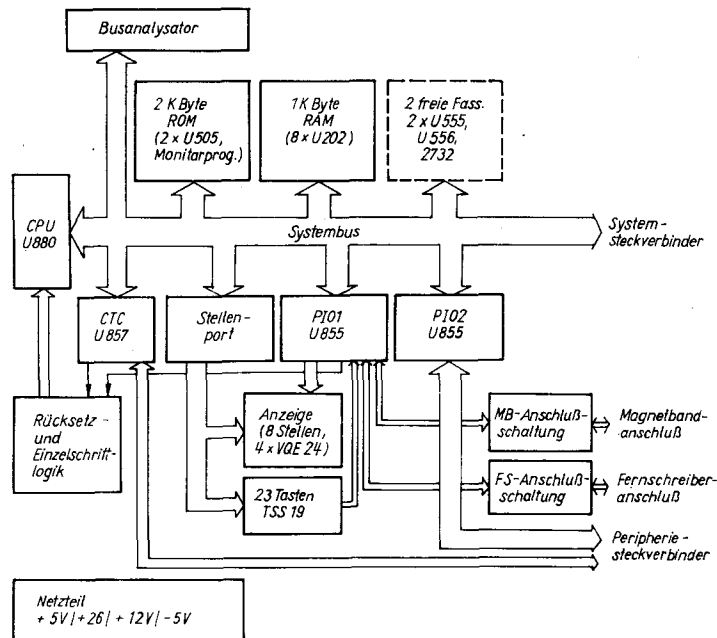


Bild 1  
Blockschaltbild  
Polycomputer 880

- 2 PIOs U855 (davon eine vollständig für den Anwender frei)
- 1 CTC U857 (Kanäle 1–3 für den Anwender)
- Busanalysator zur binären Anzeige aller Adreß-, Daten- und Steuerbusleitungen; Einzelzyklusbetrieb möglich
- Systembus für Erweiterungen heraufgeführt
- Magnetbandanschluß 1200 Bit/s (450 KByte je K60-Kassette!)
- Fernschreiberanschluß (Zweidraht-Stromschleife 40 mA)
- interne Netzteile +5 V/+26 V/+12 V/–5 V mit größeren Reserven
- kompakter, gut transportfähiger Aufbau (Koffer)
- Anleitungs- und Unterlagenmaterial (u.a. Datensammlung aller wesentlichen Mikrorechner-Schaltkreise; Stromlaufpläne; Quellcode des Monitorprogramms und verschiedener Zusatzprogramme für Selbsttest usw.).

Im Unterschied zu neueren Hobbycomputern ist am Grundgerät kein Bildschirmanschluß vorgesehen (man kann ihn aber nachrüsten); ebenso ist die RAM-Kapazität des Grundgeräts relativ klein. Die Ausstattung des Geräts ist an der Hauptanwendung als Mikrorechnerlernsystem zum Kennenlernen der Funktionsweise der Mikrorechnerhardware und ihres Zusammenwirkens mit (maschinennaher) Software orientiert. Bei dieser Anwendung ist die bereits im Grundgerät enthaltene Busanalysatorfunktion sehr wertvoll; diese ist in anderen Systemen nur durch mehr oder weniger aufwendige Zusätze oder überhaupt nicht möglich.

Das System gestattet die Eingabe und den Test von Programmen auf Maschinencodeebene, d.h. in hexadezimaler Darstellung. Der Programmtest wird durch die Funktionen des in Festwertspeichern mitgelieferten Monitorprogramms unterstützt:

- Speicheranzeige und -änderung mit Weiterschalten vor/zurück
- Programmstart mit Prüfpunkt(en)
- schrittweise Programmausführung (befehls- oder zyklusweise)
- Registeranzeige und -änderung
- E/A-Kanäle lesen und schreiben
- Datenblöcke im Speicher verschieben, Speicher mit konstanten Daten füllen
- Abspeicherung und Laden von Speichereinhalten zum/vom Magnetband mit Fehlersicherung (10 Sekunden für 1 KByte)

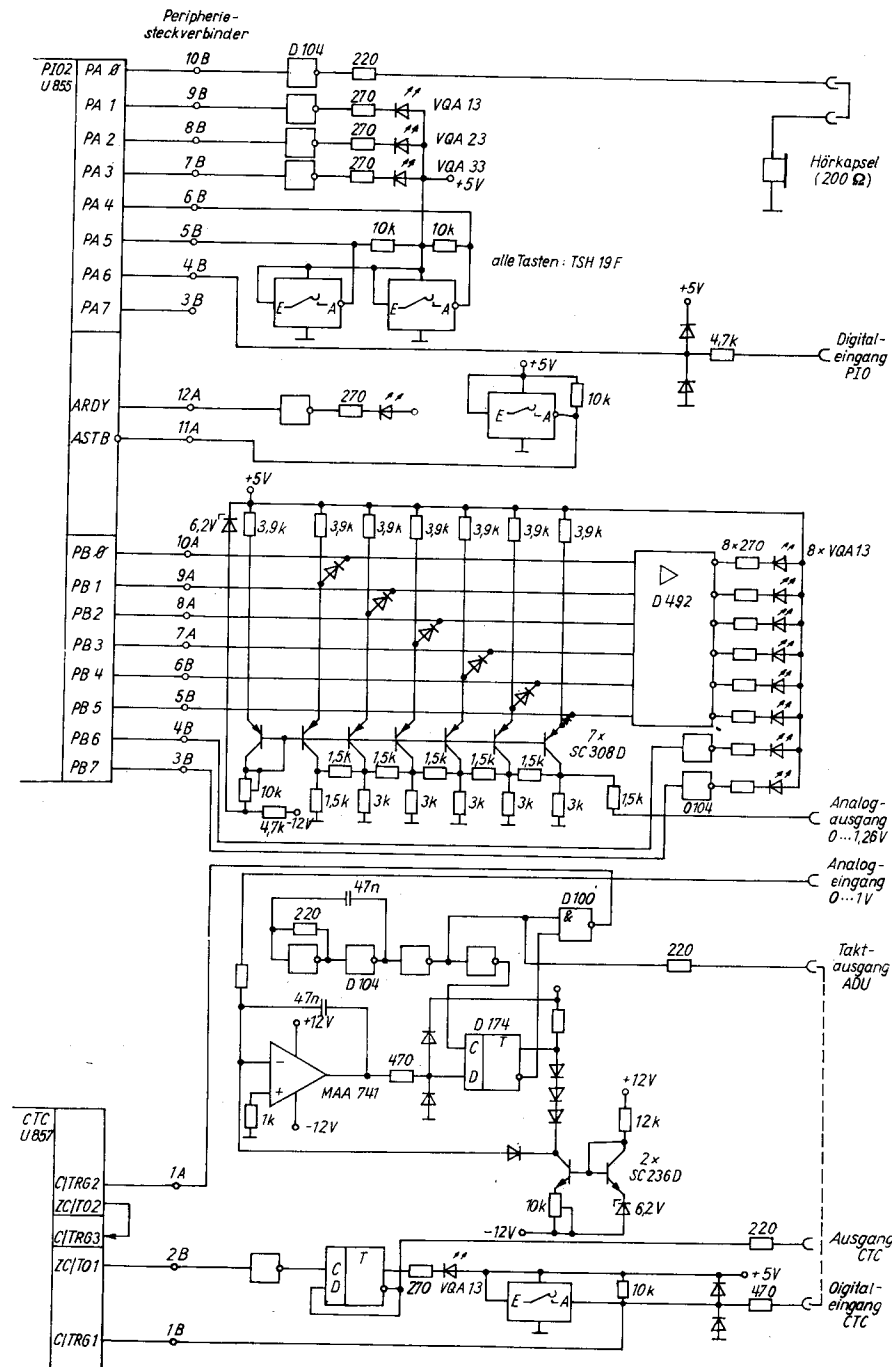
Neben der Anwendung in der maschinennahen Ausbildung ist das Gerät auch gut für kleine Prozeßsteuerungen, Meß-, Prüf- und Rationalisierungsmittel geeignet. Die Kompaktheit des Systems ist hier vorteilhaft; für viele solcher Anwendungen sind die Bedien- und Anzeigemöglichkeiten des Grundgeräts ausreichend.

Die Einsatzmöglichkeiten lassen sich durch verschiedene Zusätze beträchtlich erweitern. Diese Zusatzeinrichtungen können am 58poligen Systemsteckverbinder (Rechnerbus) oder am 26poligen Peripheriesteckverbinder (peripherieseitige Anschlüsse von PIO und CTC) angeschlossen werden. Nachfolgend sollen einige dieser Zusätze vorgestellt werden.

## E/A-Experimentiermodul

Diese Baugruppe ermöglicht ein intensives Kennenlernen und Experimentieren mit den Schaltkreisen U855-PIO und U857-CTC sowie die Arbeit mit analogen und digitalen Prozeßschnittstellen. Die Baugruppe wurde in [2] beschrieben; sie nutzt PIO und CTC des Grundgeräts (Anschluß am Peripheriesteckverbinder). Der Stromlaufplan (Bild 2) läßt folgende wesentliche Bestandteile erkennen:

- Lautsprecher oder magnetische Hörschleife zur Tonausgabe



**Bild 2. Stromlaufplan E/A-Experimentiermodul**

- 4 Tasten (zwei PIO-Datenleitungen, PIO-STB, CTC-Zähl Eingang)
- 11 Leuchtdioden
- D/A-Wandler (6 Bit-Momentanwertumsetzer)
- A/D-Wandler (Spannungs/Frequenz-Wandler mit Frequenzmessung durch CTC; Genauigkeit 8 ... 12 Bit je nach den eingesetzten Bauelementen).

- Groß- und Kleinbuchstaben, alle Sonderzeichen, Pseudografik
- Video- oder VHF-Anschluß

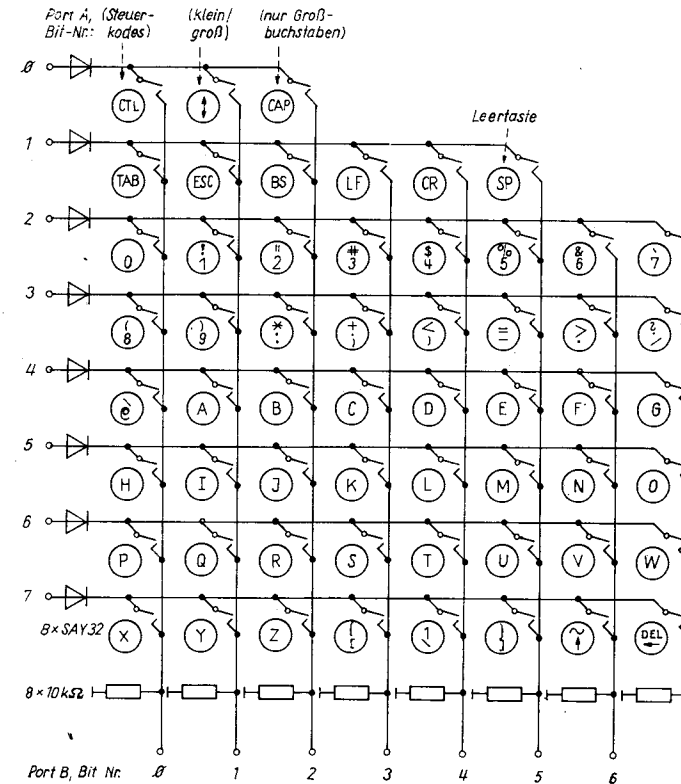
## Tastaturanschluß

Eine alphanumerische Tastatur kann über den Peripheriesteckverbinder an beide Ports der Anwender-PIO im Polycomputer angeschlossen werden. Der Stromlaufplan (Bild 3) zeigt, daß außer den Tasten fast keine weiteren Bauelemente erforderlich sind. Die Tasten selbst brauchen nur einen Schließer zu haben, neben Mikrotastern sind auch Leitgummitastaturen o.ä. verwendbar; ein eventuelles Kontaktprellen wird vom Programm unterdrückt.

## Bildschirmanschluß

Diese ebenfalls in [2] bereits vorgestellte Baugruppe wird an den Systembus angeschlossen und hat folgende Merkmale:

- 16 Zeilen mit je 64 Zeichen werden dargestellt



### Bild 3. Tastaturverdrahtung

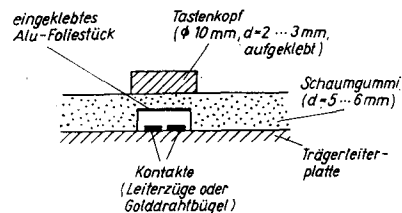


Bild 4. Vorschlag für eine einfache Tastaturmechanik

Bild 4 zeigt eine Aufbauvariante für die Tastaturmechanik, die sehr billig ist und ohne spezielle Materialien auskommt. Über der Leiterplatte mit den Kontakten ist ein Schaumgummistück angeordnet, das an jeder Tastenposition eine Vertiefung erhalten hat (Lötkolben), in die ein Stück Alufolie eingeklebt ist. Auf der dem Bediener zugewandten Seite können »Tasten« in Form kleiner Plasteplättchen aufgeklebt werden. Falls nicht die Möglichkeit besteht, die Kontaktflächen auf der Leiterplatte zu veredeln, sollten im Interesse einer langen Funktionssicherheit besser kleine Bügel aus Golddraht als Kontakte genutzt werden.

Die Tastatur arbeitet so, daß vom Rechner aus (Port A der Anwender-PIO) zunächst eine Zeilenleitung 1-Pegel erhält, alle übrigen 0-Pegel. Anschließend liest der Rechner die Belegung der Spaltenleitungen über Port B der PIO. Falls eine Taste in der gerade aktiven Zeile gedrückt ist, wird 1-Pegel auf einer Spaltenleitung erkannt.

Die Anordnung der Tasten in der Matrix erfolgte so, daß ein einfaches Programm (Bild 5) ohne Kodetabelle direkt den 7-Bit-Code (ASCII) einer gedrückten Taste ermitteln kann. Das dargestellte Programm realisiert eine Tastaturabfrage und -auswertung mit folgenden Sonderfunktionen:

- »Shift«-Taste zur Umschaltung Groß-/Kleinbuchstaben bzw. Ziffern/Sonderzeichen

- »Control«-Taste zur Ausgabe der Steuerkodes (00-1Fh) anstelle der zusätzlich mitbetätigten Buchstaben-taste

- »Repeat«-Taste zur ständigen Aussendung eines Zeichens

- »Caps-Only«-Taste: Modumschaltung bei jeder Betätigung, im »Caps-Only«-Modus werden nur die Großbuchstaben erzeugt (bequemere Arbeit mit Basic, Assembler...)

Die gleichzeitige Betätigung mehrerer Tasten wird ignoriert; bei Erkennen des Schließens oder Öffnens einer Taste wird eine Entprellzeit von etwa 10 ms eingefügt.

### Zusatzspeicher

Der Speicherbereich des Geräts läßt sich durch Erweiterungsbaugruppen, die an den Systembus angeschlossen werden, wesentlich vergrößern. Der geringste Aufwand im Verhältnis zur Speicherkapazität ergibt sich dabei mit dynamischen RAM-Schaltkreisen (U256 – 16 Kbit  $\times$  1). Mit 16 Speicherschaltkreisen U256 kann eine 32-KByte-Speichererweiterung realisiert werden; die Ansteuerlogik benötigt 6...8 weitere (TTL-) Schaltkreise und kann z. B. nach [3] aufgebaut werden.

Ein statischer RAM ist bezüglich der elektrischen Bedingungen unkritischer (und daher einfacher aufzubauen und in Betrieb zu setzen), außerdem kann damit der Maschinenzklusbetrieb weiter uneingeschränkt genutzt werden (im dynamischen RAM kommt es in längeren WAIT-Phasen zum Datenverlust wegen des ausbleibenden Auffrischens).

Bild 6 zeigt eine 4-KByte-Zusatzspeicherbaugruppe mit 8 statischen RAM-Schaltkreisen U214/U224 (1 KBit  $\times$  4). Die Speicherbaugruppe

ALPHATASTATUR			SEITE 1	
ADR	OBJ-KODE	ANW	QUELLANWEISUNG	POLY880-ASM 1.0
		1	;TASTATURABFRAGE FUR PC880	
		2	;LIEFERT NZ,WENN TASTE ERKANNT; KODE IN A	
		3	TASFRA:	
0000	C5	4	PUSH	BC
0001	D5	5	PUSH	DE
0002	E5	6	PUSH	HL
0003	219900	7	LD	HL,TASZUS
0006	012802	8	LD	BC,228H ;2-ANF.SPALTE
		9	NEXSPA:	
0009	78	10	LD	A,B
000A	D384	11	OUT	(SPIOD),A
000C	DB86	12	IN	A,(ZPIOD)
000E	A7	13	AND	A
000F	200A	14	JR	NZ,TASACT ;GEDRUECKTE TASTE
0011	CB00	15	RLC	B
0013	3866	16	JR	C,TASFER ;KEINE TASTE BETAETIGT
0015	79	17	LD	A,C
0016	C608	18	ADD	A,8
0018	4F	19	LD	C,A
0019	18EE	20	JR	NEXSPA
		21	TASACT:	
001B	0F	22	RRCA	
001C	3803	23	JR	C,CFER
001E	0C	24	INC	C
001F	18FA	25	JR	TASACT
		26	CFER:	
0021	3E01	27	LD	A,1
0023	D384	28	OUT	(SPIOD),A
0025	DB86	29	IN	A,(ZPIOD)
0027	47	30	LD	B,A ;UMSCHALTFASTEN
0028	CB58	31	BIT	REPEAT,B
002A	2802	32	JR	Z,NOREP
002C	CBB6	33	RES	GBDR,(HL)
		34	NOREP:	
002E	79	35	LD	A,C
002F	FE30	36	CP	30H
0031	382C	37	JR	C,SONTAS
0033	FE3C	38	CP	3CH
0035	3816	39	JR	C,ZIFTAS
0037	FE40	40	CP	40H
0039	381C	41	JR	C,ZEITAS
		42	;BUCHSTABENTASTE	
003B	CB40	43	BIT	CTRL,B
003D	2804	44	JR	Z,NORMAL
003F	CBB7	45	RES	6,A
0041	1822	46	JR	KODFER
		47	NORMAL:	
0043	CB7E	48	BIT	CAPS,(HL)
0045	281E	49	JR	Z,KODFER
0047	CB48	50	BIT	SHIFT,B
0049	201A	51	JR	NZ,KODFER
004B	CBEF	52	SET	5,A
004D	1816	53	JR	KODFER
		54	ZIFTAS:	
004F	CB48	55	BIT	SHIFT,B
0051	2812	56	JR	Z,KODFER
0053	CBA7	57	RES	4,A ;ZWEITBELEGUNG
0055	180E	58	JR	KODFER

ADR	OBJ-KODE	ANW	ALPHATASTATUR QUELLANWEISUNG	SEITE 2 POLY880-ASM 1.0
		59	ZEITAS:	
0057	0B48	60	BIT	SHIFT,B
0059	200A	61	JR	NZ,KODFER
005B	CBA7	62	RES	4,A
005D	1806	63	JR	KODFER
		64	SONTAS:	
005F	116900	65	LD	DE,SONTAB-28H
0062	83	66	ADD	A,E
0063	5F	67	LD	E,A
0064	1A	68	LD	A,(DE)
		69	KODFER:	
0065	0B76	70	BIT	GEDR,(HL)
0067	200D	71	JR	NZ,KEINEU
		72	;NEUE TASTE,	20MS WARTEN
0069	0BF6	73	SET	GEDR,(HL)
006B	0D8600	74	CALL	WAIT10
006E	FE80	75	CP	80H ;CAPS-ONLY-TASTE?
0070	2005	76	JR	NZ,RETU
0072	7E	77	LD	A,(HL)
0073	EE80	78	XOR	CAPMAS
0075	77	79	LD	(HL),A
		80	KEINEU:	
0076	AF	81	XOR	A
		82	RETU:	
0077	E1	83	POP	HL
0078	D1	84	POP	DE
0079	C1	85	POP	BC
007A	C9	86	RET	
		87	TASFER:	
007B	CB76	88	BIT	GEDR,(HL)
007D	28F7	89	JR	Z,KEINEU
		90	;GERADE	LOSSELASSEN
007F	CB66	91	RES	GEDR,(HL)
0081	CD8600	92	CALL	WAIT10
0084	18F0	93	JR	KEINEU
		94		
		95	WAIT10:	
0086	F5	96	PUSH	AF
0087	11E402	97	LD	DE,20000/27 ;20MS
		98	WAITS:	
008A	1B	99	DEC	DE
008B	7A	100	LD	A,D
008C	B3	101	OR	E
008D	20FB	102	JR	NZ,WAITS
008F	F1	103	POP	AF
0090	C9	104	RET	
		105	;SONDERZEICHENTABELLE	
		106	SONTAB:	
0091	09	107	DEFB	09H ;TABULATOR
0092	1B	108	DEFB	1BH ;ESCAPE
0093	08	109	DEFB	08H ;BS: RUECKWAERTSSCHRITT
0094	0A	110	DEFB	0AH ;LF: ZEILENSCHALTUNG
0095	0D	111	DEFB	0DH ;CR: WAGENRUECKLAUF
0096	20	112	DEFB	20H ;SP: LEERZEICHEN
0097	7F	113	DEFB	7FH ;US1: RESERVE
0098	80	114	DEFB	80H ;CAPS ONLY
		115		
		116	; RAM-BEREICH	

ADR	OBJ-KODE	ANW	ALPHATASTATUR QUELLANWEISUNG	SEITE 3 POLY880-ASM 1.0
0099		117	TASZUS	DEFS 1 ;TASTATURZUSTAND
009A		118	KURSOR	DEFS 2 ;KURSORPOS..
		119		
		120	;BITS	IN TASZUS
		121	GEDR	EQU 6
		122	CAPS	EQU 7
		123	;BITS	DER UMSCHALTSTASTEN
		124	CTRL	EQU 0
		125	SHIFT	EQU 1
		126	CONLY	EQU 2
		127	REPEAT	EQU 3
		128		
		129	CAPMAS	EQU 80H
		130		
		131	;PIO-ADRESSEN	
		132	SPIOD	EQU 84H
		133	SPIOC	EQU 85H
		134	ZPIOD	EQU 86H
		135	ZPIOC	EQU 87H

Bild 5. Tastaturabfrageprogramm

belegt den Adreßbereich 8000h – 8FFFFh; im Adreßbereich 9000h – 9FFFFh sind wegen der einfachen Schaltungstechnik die Datenbustreiber ebenfalls aktiv, dieser Bereich ist also nur auf dieser Baugruppe unter Benutzung der Bustreiber noch belegbar (z.B. durch acht weitere RAM-Schaltkreise).

Bei der Benutzung von RAM-Schaltkreisen mit getrennten Datenein- und -ausgängen oder von EPROMs können die Datenbustreiber (2 × DS8216) entfallen.

### EPROM-Programmiereinrichtung

Gerade bei kleineren Steuerungsanwendungen muß das Programm meist ständig verfügbar in EPROMs (löschrare Festwertspeicher) abgelegt werden. Damit benötigt man eine Möglichkeit zum Programmieren dieser Schaltkreise, die durch einen sehr einfachen Zusatz zum Polycomputer geschaffen werden kann (Bild 7).

Der Anschluß der Programmierbaugruppe erfolgt am Peripheriesteckverbinder. Um mit den 16 Anschlüssen der dort verfügbaren PIO auszukommen, wird die EPROM-Adresse auf dem Programmierzusatz durch einen Binärzähler erzeugt. Der Einsatz von CMOS-Schaltkreisen an dieser Stelle erspart die sonst (für EPROMs U555) notwendigen Pegelanhebungswiderstände. Die dargestellte Variante kann die Typen U555 (1 KBit × 8) und U556 (2 KBit × 8) programmieren; eine Erweiterung auf andere Typen (bis 64 KBit × 8) ist leicht möglich. Statt einer Umschaltung werden getrennte Fassungen für die verschiedenen Typen verwendet.

Falls die eingesetzten 2 × 4-Bit-Zähler U4520 nicht greifbar sein sollten, können an dieser Stelle auch 2 × 4-Bit-Schieberegister U4015 (mit Programmänderung) eingesetzt werden.

Bild 6. Zusatzspeicher 4 Kbyte stat. RAM

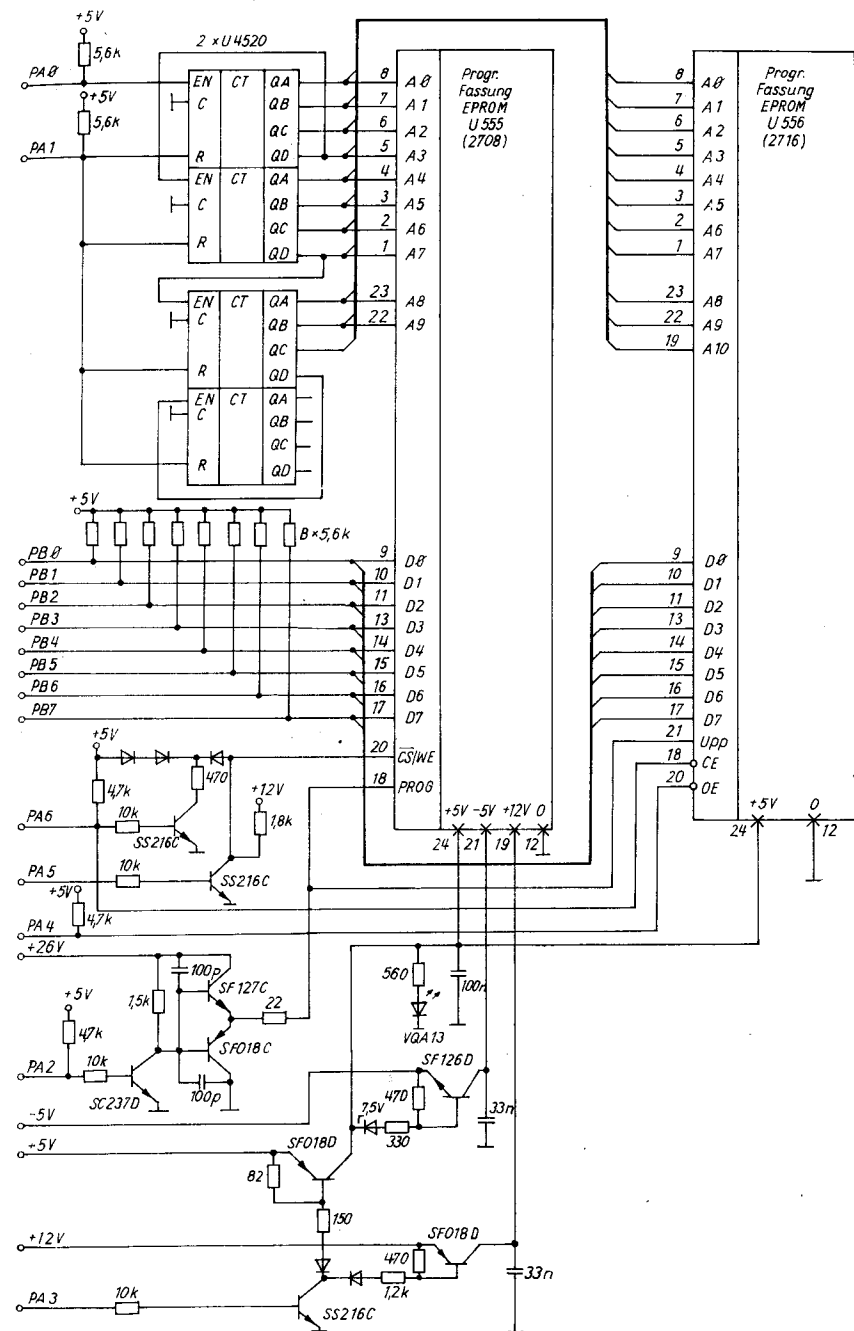
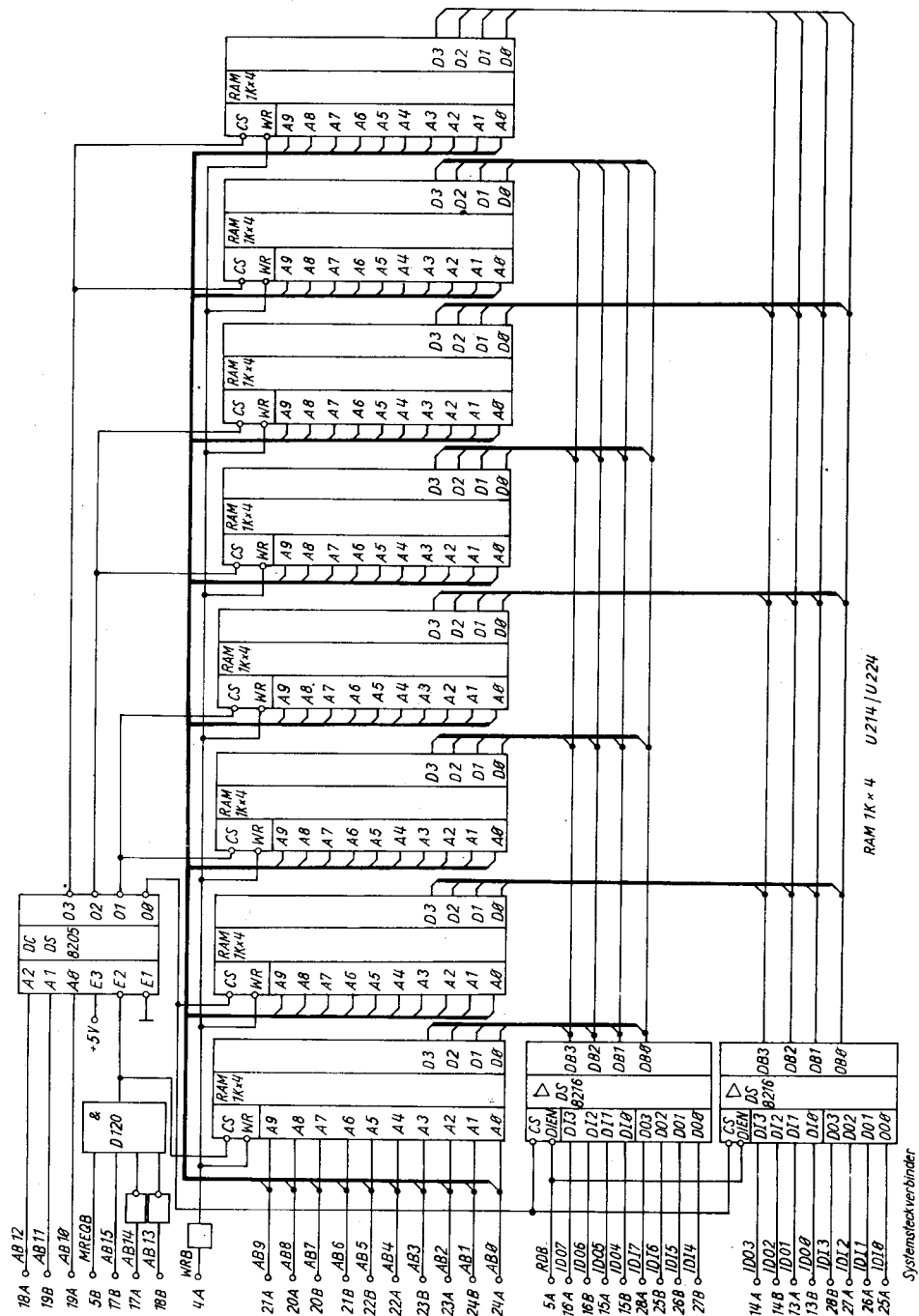


Bild 7. EPROM-Programmierzusatz

0000	3EFF	1	;PROGRAMMIERUNG EPROM U555C
0002	D385	2	;UEBERGABE DER DATENANFANGSADRESSE IN REG. IY
0004	3EAF	3	;ANW.-PIO, PORT A PROG.; ANFANGSDATEN LADEN
0006	D384	4	PROG08: LD A,OFFH ;BITMODE
0008	3E00	5	OUT (85H),A
000A	D385	6	LD A,10101111B ;UB EIN, /CS=0
		7	OUT (84H),A ;DATENADRESSE
		8	LD A,0
		9	OUT (85H),A ;ALLE BITS - AUSGABE
000C	0600	10	;ANLIEGEN DER BETRIEBSSPANNUNG ABWARTEN
000E	10FE	11	LD B,0
0010	DB84	12	DJNZ
0012	CBAF	13	IN A,(84H)
0014	D384	14	RES 5,A ;CS/WE := 12V
0016	0E64	15	OUT (84H),A
		16	LD C,100 ;100 ZYKLEN A 0,5 MS
0018	DB84	17	;PROG.-ZYKLUS: ADRESSZÄHRLER RESET,
001A	CBCF	18	LOOP08: IN A,(84H)
001C	D384	19	SET 1,A
001E	CB8F	20	OUT (84H),A
0020	D384	21	RES 1,A
0022	FDE5	22	OUT (84H),A
0024	E1	23	PUSH IY
0025	110004	24	POP HL ;HL := ANFANGSADRESSE
		25	LD DE,1024 ;EPROM-LÄNGE
		26	;PROGRAMMIEREN DER EINZELNEN SPEICHERZELLEN
		27	;DATENAUSGABE AUF PORT B
0028	3EFF	28	LOOP18: LD A,OFFH
002A	D387	29	OUT (87H),A
002C	3E00	30	LD A,0
002E	D387	31	OUT (87H),A ;BITMODE, AUSGABE
0030	7E	32	LD A,(HL)
0031	2F	33	CPL ;DATENN. EG. FUER PC880-EPROM
0032	D386	34	OUT (86H),A ;SONST NOP STATT CPL
		35	;PROGRAMMIERIMPULS AUSGEBEN
0034	DB84	36	IN A,(84H)
0036	CB97	37	RES 2,A
0038	D384	38	OUT (84H),A ;PROG := 26V
003A	0623	39	LD B,35 ;0,5 MS
003C	10FE	40	DJNZ
003E	CB07	41	SET 2,A
0040	D384	42	OUT (84H),A ;PROG := 0
		43	;ADRESSE WEITERSCHALTEN
0042	CB87	44	RES 0,A
0044	D384	45	OUT (84H),A
0046	CBC7	46	SET 0,A
0048	D384	47	OUT (84H),A
004A	23	48	INC HL
004B	1B	49	DEC DE
004C	7A	50	LD A,D
004D	B3	51	OR E
004E	20D8	52	JR NZ,LOOP18
		53	;ZYKLUS BEENDET
0050	0D	54	DEC C
0051	20C5	55	JR NZ,LOOP08
		56	;PROGRAMMIERUNG BEENDET, SPANNUNGEN ABSCHALTEN
0053	3EFF	57	LD A,OFFH
0055	D385	58	OUT (85H),A
0057	D385	59	OUT (85H),A ;BITMODE, EINGABE
0059	76	60	HALT

Bild 8. Programmerroutine für EPROM U 555

Eine einfache Routine zum Programmieren des Typs U555 ist in Bild 8 dargestellt. Sie realisiert das Programmieren des vollständigen EPROMs, falls auch Teilstücken programmiert werden sollen, ist sie zu modifizieren. Die Programme zum Bedienerdialog und Kontroll-Lesen sind hier aus Umfangsgründen nicht dargestellt.

## Literatur

- [1] BURKHARDT, S.; HÜBNER, U.: Technik und Anwendung des Mikrorechnerlernsystems Polycomputer 880. - In: radio fernsehen elektronik 33 (1984) 5

- [2] HÜBNER, U.: Zusatzgeräte für den Polycomputer 880. - In: radio fernsehen elektronik 33 (1984) 7
- [3] KIESER, H.; MEDER, M.: Mikroprozessortechnik. - Berlin, 1982.

Autor:

Dr. sc. techn. Uwe Hübner

DDR 1142 Berlin

Brodowiner Ring 7

Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
im Institut für Nachrichtentechnik  
Forschungszentrum des VEB Kombinat  
Nachrichtenelektronik

## Spielereien mit dem Taschenrechner

Sollten Sie ein höflicher Mensch sein, der während ein Konferenz, während des Unterrichts oder dgl. durch das laute Gerede seines Nachbarn gestört wird, so nehmen Sie doch einfach Ihren Taschenrechner zur Hand und tippen die Ziffernfolge

3 5 1 3 7 . 1 3 5

ein. Wenn Sie dann Ihren Taschenrechner um 180° drehen und ihn Ihrem Nachbarn unter die Nase halten, dann wird er sicher verstehen, was Sie von ihm wollen.

Wenn Ihr Nachbar jedoch schlagfertig und dabei nicht so höflich sein sollte wie Sie, dann wird er seinerseits zum Taschenrechner greifen und die Ziffernfolge

7 3 5 3 . 3 1 5

eintippen, ihn ebenfalls um 180° drehen und Ihnen sein Machwerk vor Augen führen.

Suchen Sie nach weiteren Beispielen solcher Zahlenspielerien!

## Berichtigungen zu Heft 3

### Beitrag „Eine Mondlandung mit dem K 1003“

Im Beitrag wurde die Wirkungsrichtung der Beschleunigung  $a$  mit falschem Vorzeichen angegeben. Aus diesem Grunde ist folgendes richtigzustellen:

– Gl. (1) lautet richtig:

$$h_t = h_0 - v_0 \cdot t - \frac{a}{2} \cdot t^2$$

– Gl. (5) lautet richtig:

$$h_t = h_0 - v_0 - \left( \frac{1,62 - T_{\text{ein}}}{2} \right)$$

– Gl. (7) lautet richtig:

$$h_t = h_0 - \frac{v_0}{3,6} - 0,81 + \frac{T_{\text{ein}}}{2}$$

Diese Gleichung (7) ist auch im Programmablaufplan und im Programm zu ändern. Die richtigen Befehle im Programm lauten: 0407 SUB und 0413 ADD. Auch zur Berechnung der Aufprallgeschwindigkeit  $v_A$  auf Seite 51 müssen die Vorzeichen ent-

0446 MOD	0458 5
0447 1	0459 DP
0448 DP	0460 9
0449 6	0461 2
0450 2	0462 MUL
0451 TRX	0463 TRX
0452 4	0464 2
0453 SUB	0465 X+2
0454 TRX	0466 ADD
0455 1	0467 QWZ
0456 MUL	0468 KNO
0457 2	0469 KNO

Bild 1. Korrektur der  
Zeilen 446–469

sprechend vertauscht werden. Wir wollen das hier nicht tun, da unser Leser Herr GEROLD GÜNTNER aus Rostock eine elegante und einfachere Ableitung gefunden hat. Seine Gleichung lautet:

$$v_A = \sqrt{v_0^2 + 25,92 \cdot h_0 \cdot (1,62 - T_{\text{ein}})}.$$

Das entsprechende Programm hat er auf den Programmzeilen 0446 bis 0469 untergebracht (Bild 1). Die Programmzeilen können so direkt überschrieben werden. Allerdings sind dann noch die Programmzeilen 0470 bis 0521 »kampfunfähig« zu machen. Dazu kann auf diese Zeilen zum Beispiel die Taste M (der Drucker gibt dann MOD aus) gebracht werden.

Wir bitten, den Fehler zu entschuldigen, und hoffen auf weitere Lesereien.

Dr. Hannes Gutzer

### Beitrag „Polycomputer 880“

Im Stromlaufplan auf S. 28 sind folgende Korrekturen vorzunehmen:

1. Der Ausgang des D 120 ist mit  $\overline{E2}$  des DS 8205 und  $\overline{CS}$  der beiden DS 8216 zu verbinden.
2. Der Ausgang 00 des DS 8205 ist mit  $\overline{CS}$  der beiden ersten RAM (von links gesehen) zu verbinden.
3. Am Ausgang des D 120 und des Gatters am WRB-Signal sind die Negationspunkte nachzutragen.

Dr. Uwe Hübner

## Vorschau auf die nächsten Hefte

*Schilling:* Ein Formalismus zur Beschreibung von Problemlösungen

*Hübner:* Spracheingabe für den Mikrocomputer

*Girlich:* Iterationen und der Feigenbaum

*Michel:* Wieso rechnet (m)ein Taschenrechner  $\sqrt{8} \times \sqrt{8} = 8$ ?

*Schönfelder:* Computerspiele — mehr als eine Spielerei

*Schönfelder:* Master Mind — gegen den Rechner gespielt

ISBN 3-343-00128-7

© VEB Fachbuchverlag Leipzig 1986

1. Auflage

Lizenznummer 114-210/107/86

LSV 1083

Verlagslektor: Helga Fago

Gestaltung: Lothar Gabler

Printed in GDR

Satz und Druck:

Messedruck Leipzig, Bereich Borsdorf

III-18-328

Redaktionsschluß: 15. 5. 1986

Bestellnummer: 547 011 0

00780

Kleinstrechner-TIPS / Hrsg. von

Hans Kreul u. a. – Leipzig: Fachbuchverl.,

H. 4. – 1. Aufl. – 1986. – 64 S. : 33 Bild.

Anschrift des Verlages:

VEB Fachbuchverlag

PSF 67

DDR – Leipzig

7031