

Reinhard Wiesemann

TRS-80 liest Strichcode

Im Gegensatz zu Apple- und Commodore-Computern, deren Anschluß an den Strichcodeleser in vorhergehenden Ausgaben beschrieben wurde, besitzt der TRS-80 keinen frei verwendbaren Paralleleingang, der mit dem Leser verbunden werden könnte. Deshalb ist für den TRS-80 nur eine Lösung möglich, die etwas Hardwareaufwand erfordert.

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, entweder vorhandene Eingänge (Kassettenrecordingeingang, Druckeranschluß) diesen Zweck zu verwenden oder einen zusätzlichen Eingang am TRS-80-Bus zu schaffen. Die Benutzung des Kassettenrecordingeingangs ist erst nach einigen Änderungen im Computer möglich, da dieser Eingang durch eingebaute Filter nur einen begrenzten Frequenzbe-

reich übertragen kann. Da diese Änderungen ein Öffnen des Computers erfordern und damit sämtliche Garantieansprüche vernichten, scheidet diese Möglichkeit in den meisten Fällen aus. Auch die Verwendung der Druckerschnittstelle im Expansion-Interface (die neben den eigentlichen Datenausgängen auch vier Eingänge besitzt) ist nicht empfehlenswert, da auch hier das Expansion-

Interface für den Anschluß der Stromversorgung an den Leser geöffnet werden muß – außerdem soll der Bar-Code-Leser auch schon an die Grundversion anschließbar sein.

Als sinnvolle Anschlußmöglichkeit muß also der TRS-80-Bus verwendet werden. An diesem Bus sind alle wichtigen Prozessor-Signale (in leicht veränderter Form) herausgeführt, so daß der Anschluß eines Paralleleingangs keine Probleme bereitet. Da der Computer (entgegen einigen Veröffentlichungen des Herstellers) die 5-V-Versorgungsspannung nicht an diesem Bus herausgeführt hat, ist ein eigenes Netzteil für diese Schaltung notwendig (wenn der Computer oder das Expansion-Interface nicht geöffnet werden sollen).

Die Hardware

Die Schaltung selbst ist sehr einfach und kann bereits mit wenigen preiswerten TTL-ICs realisiert werden. Da jedoch als wesentlicher Kostenfaktor für dieses Gerät Steckverbindungen, Platine, Gehäuse

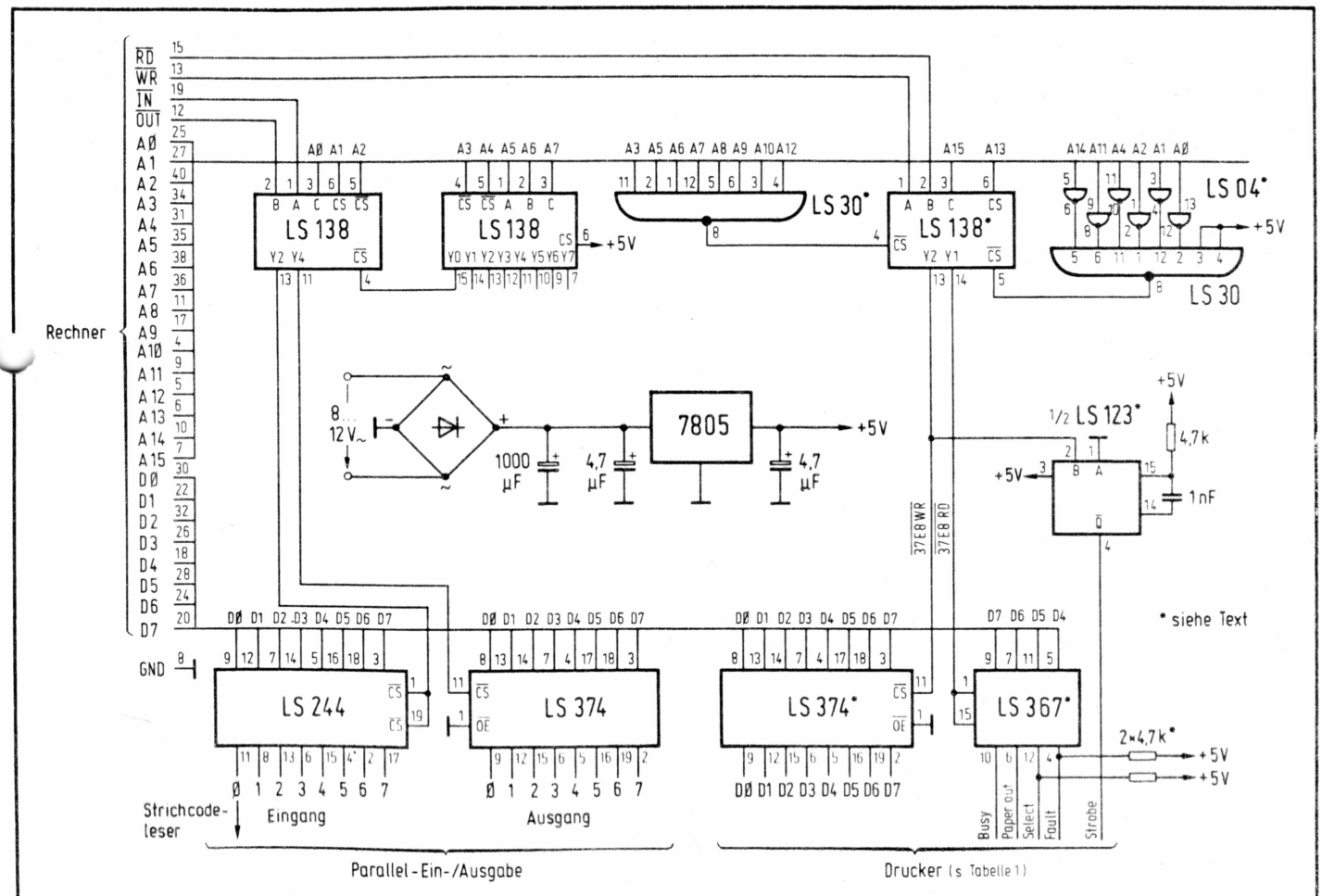


Bild 1. Schaltplan des Parallel-Interfaces. Die mit Punkt versehenen Bauteile dürfen nur eingesetzt werden, wenn das Gerät ohne Expansion-Interface betrieben wird. Das Netzteil muß nur bestückt werden, wenn kein Drucker angeschlossen wird, der die Stromversorgung übernimmt

Bild 2. Assembler-Listing des Bar-Code-Leseprogramms für TRS-80 mit mindestens 16 KByte RAM-Kapazität

	00100		;BCR-1 ANSCHLUSS AN TRS-80	7F05	23	07300	INC	HL
	00200			7F06	E5	07400	PUSH	HL
0002	00400	PORT	EQU 2	7F07	EB	07500	EX	DE,HL
0007	00500	ZEIT	EQU 7	7F08	5F	07600	LD	E,A
4016	00600	KDCB	EQU 4016H	7F09	1600	07700	LD	D,0
	00700			7F0B	19	07800	ADD	HL,DE
7E80	00750		ORG 7E80H	7F0C	EB	07900	EX	DE,HL
7E80	C5	INIT	PUSH BC	7F0D	E1	08000	POP	HL
7E81	D5		PUSH DE	7F0E	1E8	08100	DJNZ	LOOP
7E82	E5		PUSH HL	7F10	D5	08300	OVER	PUSH DE
7E83	2A1640		LD HL,(KDCB)	7F11	CD707F	08400	CALL	BYTE
7E86	22847F		LD (SP1),HL	7F14	D1	08500	POP	DE
7E89	21967E		LD HL,RI	7F15	DAC87E	08600	JP	C,BLOCK
7E8C	221640		LD (KDCB),HL	7F18	BB	08700	CP	E
7E8F	3E00		LD A,0	7F19	C2C87E	08800	JP	NZ,BLOCK
7E91	32817F		LD (BUFCNT),A	7F1C	D5	08900	PUSH	DE
7E94	1815		JR BASIC	7F1D	CD707F	09000	CALL	BYTE
7E96	C5	RI	PUSH BC	7F20	D1	09100	POP	DE
7E97	D5		PUSH DE	7F21	DAC87E	09200	JP	C,BLOCK
7E98	E5		PUSH HL	7F24	BA	09300	CP	D
7E99	3A817F	WEITER	LD A,(BUFCNT)	7F25	CD87E	09400	JP	NZ,BLOCK
7E9C	B7		OR A	7F28	C9	09500	RET	
7E9D	2810		JR Z,HOLNEU	7F29	2E00	09600	GETTIM	LD L,0
7E9F	3D		DEC A	7F2B	11A00F	09700	LD	DE,4000
7EA0	32817F		LD (BUFCNT),A	7F2E	DB02	09800	LP	IN A,(PORT)
7EA3	2A827F		LD HL,(POINT)	7F30	E601	09900	AND	1
7EA6	7E		LD A,(HL)	7F32	C23C7F	10000	JP	NZ,FE
7EA7	23		INC HL	7F35	1B	10100	DEC	DE
7EA8	22827F		LD (POINT),HL	7F36	7A	10200	LD	A,D
7EAB	E1	BASIC	POP HL	7F37	B3	10300	OR	E
7EAC	D1		POP DE	7F38	20F4	10400	JR	NZ,LP
7EAD	C1		POP BC	7F3A	37	10500	ERR	SCF
7EAE	C9		RET	7F3B	C9	10600	RET	
7EAF	F3	HOLNEU	DI	7F3C	2C	10700	FE	INC L
7EB0	CD87E		CALL BLOCK	7F3D	3E07	10800	LD	A,ZEIT
7EB3	FB		EI	7F3F	3D	10900	WA	DEC A
7EB4	21877F		LD HL,BUF	7F40	20FD	11000	JR	NZ,WA
7EB7	22827F		LD (POINT),HL	7F42	7D	11100	LD	A,L
7EBA	3A817F		LD A,(BUFCNT)	7F43	FEFF	11200	CP	255
7EBD	B7		OR A	7F45	28F3	11300	JR	Z,ERR
7EBE	20D9		JR NZ,WEITER	7F47	DB02	11400	IN	A,(PORT)
7EC0	2A847F	ENDE	LD HL,(SP1)	7F49	E601	11500	AND	1
7EC3	221640		LD (KDCB),HL	7F4B	20EF	11600	JR	NZ,FE
7EC6	18E3		JR BASIC	7F4D	AF	11700	XOR	A
7EC8	CD297F	BLOCK	CALL GETTIM	7F4E	C9	11800	RET	
7ECB	DAC87E		JP C,BLOCK	7F4F	CD297F	11900	GETBIT	CALL GETTIM
7ECE	7D		LD A,L	7F52	D8	12000	RET	C
7ECF	0F		RRCA	7F53	3A867F	12100	LD	A,(REF0)
7ED0	E67F		AND 7FH	7F56	4F	12200	LD	C,A
7ED2	32867F		LD (REF0),A	7F57	0F	12300	RRCA	
7ED5	CD4F7F		CALL GETBIT	7F58	E67F	12400	AND	7FH
7ED8	DAC87E		JP C,BLOCK	7F5A	81	12500	ADD	A,C
7EDB	FE01		CP 1	7F5B	BD	12600	CP	L
7EDD	20E9		JR NZ,BLOCK	7F5C	FA657F	12700	JP	M,EINS
7EDF	CD707F		CALL BYTE	7F5F	7D	12800	LD	A,L
7EE2	DAC87E		JP C,BLOCK	7F60	32867F	12900	LD	(REF0),A
7EE5	32817F		LD (BUFCNT),A	7F63	AF	13000	XOR	A
7EE8	FE1E		CP 30	7F64	C9	13100	RET	
7EEA	D2C87E		JP NC,BLOCK	7F65	7D	13200	EINS	LD A,L
7EED	47		LD B,A	7F66	0F	13300	RRCA	
7EEE	21877F		LD HL,BUF	7F67	E67F	13400	AND	7FH
7EF1	110000		LD DE,0	7F69	32867F	13500	LD	(REF0),A
7EF4	78		LD A,B	7F6C	AF	13600	XOR	A
7EF5	B7		OR A	7F6D	3E01	13700	LD	A,1
7EF6	2818		JR Z,OVER	7F6F	C9	13800	RET	
7EF8	C5	LOOP	PUSH BC	7F70	AF	13900	BYTE	XOR A
7EF9	D5		PUSH DE	7F71	0608	14000	LD	B,8
7EFA	E5		PUSH HL	7F73	4F	14100	LP2	LD C,A
7EFB	CD707F		CALL BYTE	7F74	C5	14200	PUSH	BC
7EFE	E1		POP HL	7F75	CD4F7F	14300	CALL	GETBIT
7EFF	D1		POP DE	7F78	C1	14400	POP	BC
7F00	C1		POP BC	7F79	D8	14500	RET	C
7F01	DAC87E		JP C,BLOCK	7F7A	81	14600	ADD	A,C
7F04	77		LD (HL),A	7F7B	0F	14700	RRCA	

7F7C 10F5	14800	DJNZ	LP2	7F84 0000	15400 SP1	DEFW	0
7F7E 37	14900	SCF		7F86 00	15500 REFO	DEFB	0
7F7F 3F	15000	CCF		7F87 00	15502 BUF	DEFB	0
7F80 C9	15100	RET		7E80	15600	END	INIT
7F81 00	15200 BUFCNT	DEFB	0	00000 TOTAL ERRORS			
7F82 0000	15300 POINT	DEFW	0				

und Netzteil ohnehin notwendig werden, bietet es sich an, weitere Funktionen vorzusehen, durch die dieses Interface neben der Anschlußmöglichkeit des Bar-Code-Lesers vielseitig verwendet werden kann. Aus diesem Grund wurden – neben der einen Ein-/Ausgabeleitung, die der Bar-Code-Leser benötigt – sieben weitere sowie acht Ausgabeleitungen vorgesehen, an die z. B. Relais, Schalter usw. angeschlossen werden können. Für Anwender, die kein Expansion-Interface besitzen, ist zusätzlich ein Druckeranschluß vorhanden, der in der üblichen Weise verwendet werden kann. Bei Anschluß eines Druckers über diese Platine kann zudem in vielen Fällen auf das Netzteil verzichtet werden, wenn der Drucker die Stromversorgung übernimmt.

Bild 1 zeigt den Schaltplan des komplett aufgebauten Geräts, das in einem preiswerten Gehäuse Platz findet und über ein Flachbandkabel mit dem TRS-80-Computer verbunden wird. Der 40polige Stecker des Interfaces kann sowohl an den Bus-Stecker, der sich links hinten an der Tastatur des Computers befindet, als auch an den an der linken Seite vorn liegenden Stecker im Expansion-Interface angeschlossen werden. In jedem Fall ist darauf zu achten, daß das Flachbandkabel nach unten aus dem Computer herausführt (die beim TRS-80 verwendeten direkten Platinenstecker haben keinen Verpolungsschutz). Die im Schaltbild mit Punkt versehenen Bauteile des Druckeranschlusses dürfen nur dann eingesetzt werden, wenn das Gerät ohne Expansion-Interface betrieben wird. Die

Stromversorgung erfolgt über ein kleines Steckernetzteil (wie sie bei Taschenrechnern verwendet werden), das eine Spannung von 8 bis 12 V bei ca. 0,2 A liefern muß; Gleichrichter, Stabilisierung usw. befinden sich auf der Platine. Der Druckeranschluß ist auf einen 36poligen Pfostenstecker geführt (Tabelle 1) und kann über ein Flachbandkabel mit jedem Centronics-Drucker verbunden werden. Die Steckerbelegung entspricht der des TRS-80-Expansion-Interfaces (nicht jedoch die mechanische Ausführung). Der Strichcode-Leser wird an dem 26poligen Stecker angeschlossen (Tabelle 2).

Die zugehörige Software

Bild 2 zeigt das Assembler-Listing des Maschinenprogramms zum Anschluß des Strichcodelesers an den TRS-80-Computer. Es handelt sich um eine nur leicht veränderte Version des zuvor veröffentlichten Programms zum Betrieb mit CP/M-Rechnern [1]. Die hier gezeigte Version des Treiberprogramms lädt ab Adresse 7E80 (hex) und ist daher unverändert in TRS-80-Computern mit mindestens 16 K RAM Speicherkapazität verwendbar. Dieses Maschinenprogramm kann am einfachsten mit Hilfe eines kleinen Basic-Programms in den Speicher geladen werden (Bild 3), das sehr einfach anzuwenden ist:

Auf die „Memory-Size“-Frage beim Einschalten des Computers wird die Zahl „32380“ eingegeben und anschließend wird das in Bild 3 gezeigte Programm gestartet. Nach Ablauf befindet sich das

Maschinenprogramm im Speicher und es kann aufgerufen werden, nachdem zuvor die Startadresse definiert wurde:

a) Level-2-Basic: POKE 16526,128
POKE 16527,126
X=USR(0)

oder:

b) Disk-Basic: DEFUSR0=&H7E80
X=USR0(0)

Nach Eingabe des Befehls „X=USR...“ ist die Tastatur des TRS-80 gesperrt und die Eingabe der Strichcode-Programme kann erfolgen. Das Lesen dieser Programme erfolgt zeilenweise, wobei nach jeder Strichcode-Zeile der Inhalt auf dem Bildschirm erscheint. Bei fehlerhaftem Lesen verändert sich der Bildschirminhalt nicht und die entsprechende Zeile muß wiederholt werden. Die letzte Zeile jedes Strichcode-Programms veranlaßt wieder die Freigabe der Tastatur.

Weitere Funktionen

Die auf der Platine vorhandenen Parallel-Ein-/Ausgabe-Möglichkeiten können für beliebige Anwendungen genutzt werden (Tabelle 2). Die Adresse des Ein- und Ausgabekanals ist „2“.

Beispiel: OUT2,255 setzt alle Ausgabebits auf „High“

A=INP(2) weist der Variablen A den Zustand der Eingangsleitungen zu

Die Platine sowie ein Fertiggerät sind vom Autor beziehbar (Winchenbachstr. 3a, 5600 Wuppertal 2).

```

10 DATA 197,213,229,42,22,64,34,132,127,33,150,126,34,22,64,62,0,50,129
20 DATA 127,24,21,197,213,229,58,129,127,183,40,16,61,50,129,127,42,130,127
30 DATA 126,35,34,130,127,225,209,193,201,243,205,200,126,251,33,135,127,34,130
40 DATA 127,58,129,127,183,32,217,42,132,127,34,22,64,24,227,205,41,127,218
50 DATA 200,126,125,15,230,127,50,134,127,205,79,127,218,200,126,254,1,32,233
60 DATA 205,112,127,218,200,126,50,129,127,254,30,210,200,126,71,33,135,127,17
70 DATA 0,0,120,183,40,24,197,213,229,205,112,127,225,209,193,218,200,126,119
80 DATA 35,229,235,95,22,0,25,235,225,16,232,213,205,112,127,209,218,200,126
90 DATA 187,194,200,126,213,205,112,127,209,218,200,126,186,194,200,126,201,46,0
100 DATA 17,160,15,219,2,230,1,194,60,127,27,122,179,32,244,55,201,44,62
110 DATA 7,61,32,253,125,254,255,40,243,219,2,230,1,32,239,175,201,205,41
120 DATA 127,216,58,134,127,79,15,230,127,129,189,250,101,127,125,50,134,127,175
130 DATA 201,125,15,230,127,50,134,127,175,62,1,201,175,6,8,79,197,205,79
140 DATA 127,193,216,129,15,16,245,55,63,201
150 FOR I=32384 TO 32640
160 READ A
170 POKE I,A
180 NEXT
190 END
    
```

Bild 3. Basic-Programm, durch das das Maschinenprogramm in den Speicher geladen wird