

Parallel-Schnittstelle im PC

Ein PC kann im Normalfall bis zu drei Parallel-Schnittstellen verwalten. Hierfür sind entsprechende I/O-Basisadressen vorgesehen. Tabelle 1 zeigt die Standard-Basisadressen für die drei Parallel-Schnittstellen. PCs, die mit einer Monochrom- bzw. Hercules-Karte ausgestattet sind, besitzen dabei eine geringfügig andere Verteilung der Basisadressen. Dies rührt daher, daß auf den meisten Monochrom-Karten bereits eine parallele Schnittstelle implementiert ist und diese im allgemeinen die Basisadresse 03BCH besitzt.

Computer mit einer Farbgrafik-Karte adressieren in den meisten Fällen ihre erste Parallel-Schnittstelle ab der Adresse 0378H, und die darauffolgenden Adressen verschieben sich entsprechend.

Tabelle 2 zeigt die Belegung der I/O-Adressen. Wie hieraus ersichtlich ist, benötigt die Parallel-Schnittstelle nur drei I/O-Adressen. Die 8-Bit-Daten der Parallel-Schnittstelle können direkt über die Basisadresse geschrieben oder aber auch zurückgelesen werden. Über die I/O-Basisadresse +1 läßt sich das Statusregister der Parallel-Schnittstelle auslesen. Das Steuerregister ist über die Basisadresse +2 ansprechbar. Nachdem es beschrieben wurde, ist zu Kontrollzwecken auch ein Zurücklesen möglich. Die Basisadresse +3 ist nicht belegt.

Tabelle 3 zeigt die Bedeutung der einzelnen Bits des Status-Bytes. Bit D 0, D 1 und D 2 haben hier keine Bedeutung, während die Bits D 3 bis D 7 die aufgeführten Informationen enthalten. Anzumerken ist dabei, daß die Pegel der Bits D 3 bis D 6 exakt dem Pegel am Sub-D-Steckverb-

Schnittstellen-Hilfe

Zu Steuer- und Kontrollzwecken sowie für einfache Programmier- und Übungsaufgaben an der Parallel-Schnittstelle Ihres PCs dient diese einfach zu handhabende Schnittstellen-Hilfe.

Allgemeines

12 Leuchtdioden und 5 Schalter machen den wesentlichen Teil der hier vorgestellten Schaltung aus, die sich an jede Parallel-Schnittstelle eines Computers anschließen läßt und über eine 25polige Sub-D-Buchse herausgeführt ist. Diese Schnittstellen-Hilfe übernimmt nun 2 wesentliche Aufgabenbereiche:

- Ausgabeseitig signalisieren die Leuchtdioden die logischen Pegel der entsprechenden Schnittstellenanschlüsse.
- Eingabeseitig ermöglichen 5 Schiebescalter die Programmierung (Eingabe) der gewünschten Informationen über die betreffende Schnittstelle.

Mit der Schnittstellen-Hilfe lassen sich nicht nur Peripherie-Geräte wie z. B. Drucker an der Schnittstelle simulieren, sondern die Schaltung ermöglicht auch, auf einfachste Weise für ein Anwenderprogramm statische Ein- oder Ausgaben (Voreinstellungen, Statusmeldungen) vorzunehmen.

Zur optimalen Handhabung der Schnittstellenhilfe steht eine Test- und Setup-Software zur Verfügung, die in der Pro-

grammiersprache Pascal verfaßt ist. Diese Software ermöglicht die Einführung in die Programmierung der PC-Ports und ist für alle IBM-kompatiblen PCs vorgesehen, läßt sich aber auch auf andere Programmiersprachen und Computertypen (z. B. Atari oder Amiga) umsetzen.

Die Versorgungsspannung für die Leuchtdioden und die 5 Schalter erfolgt direkt aus der parallelen Schnittstelle, so daß keine externe Betriebsspannung erforderlich ist.

Tabelle 2: Belegung der I/O-Adressen

I/O-Adresse	lesen	schreiben
Basis +0	Datenwort 8 Bit	Datenwort 8 Bit
Basis +1	Statusregister Bit 3-7	-
Basis +2	Steuerregister Bit 0-5	Statusregister Bit 0-5
Basis +3	-	-

Tabelle 3: Bedeutung der einzelnen Statusbits

Bit	Bezeichnung	Abkürzung	Default	Invertierung	Bedeutung an der Schnittstelle	
					0:	1:
0..2	-	-	-	-	nicht genutzt	nicht genutzt
3	ERROR	ERR	1	nein	Druckerfehler	kein Fehler
4	Online (Select)	SLCT	1	nein	Drucker Offline (nicht bereit)	Drucker Online (bereit)
5	Paper Empty	PE	0	nein	kein Fehler	Papier Ende
6	Acknowledge	ACK	1	nein	Zeichenanforderung	inaktiv
7	Busy	Busy	0	ja	Datenübertragung erlaubt Drucker ist bereit	Datenübertragung nicht erlaubt Drucker ist beschäftigt

Tabelle 1:

Aufteilung der Basisadressen je nach verwendeter Grafikkarte

Basisadresse für	PC mit MDA/Hercules-Karte	PC mit Farbgrafikkarte
LPT 1:	03BCH	0378H
LPT 2:	0378H	0278H
LPT 3:	0278H	-



Tabelle 4: Bedeutung der einzelnen Steuerbits

Bit	Bezeichnung	Abkürzung	Default	Invertierung	Bedeutung an der Schnittstelle 0:	1:
0	Strobe	Strb	0	ja	aktiv	passiv
1	Auto-Linefeed	AutoLF	0	ja	mit automatischem Zeilenvorschub	ohne automatischen Zeilenvors.
2	Init	Init	1	nein	Initialisierung des Druckers	passiv
3	Select	Slct	0	ja	Deselect Drucker	Select Drucker
4	enable IRQ	enIRQ	0	nein	Interrupt-Disable	Interrupt-Enable
5	enable Output	enOUT	0	nein	Ausgabe freigeben	Daten einlesen
6,7	-	-	-	-	nicht genutzt	nicht genutzt

inder entsprechen, d. h. wenn der entsprechende Pin am Steckverbinder Low-Pegel führt, so wird für dieses Bit eine logische Null ausgelesen. Eine Ausnahme bildet in diesem Fall das Bit D 7 für die BUSY-Leitung, welche hardwaremäßig invertiert wird. Liegt also am Bit D 7 am Steckverbinder ein High-Potential an, wird dies als Low-Pegel gewertet.

Tabelle 4 zeigt die Bedeutung der einzelnen Bits des Steuerregisters. Dieses Register kann sowohl beschrieben als auch gelesen werden. Nach dem Reset des PCs befinden sich alle Bits auf Low-Potential. Hieraus ergibt sich, daß beim Lesen dieses Registers ebenfalls alle Bits den Wert 0 besitzen. Schnittstellenseitig sind die Bits D 0, D 1 und D 2 jeweils invertiert.

Tabelle 5: Anschlußbelegung der parallelen Schnittstelle am PC (25pol) und am Drucker (36pol)

Leitung	Sub-D 25pol. PIN Nr.	Centronics 36pol. PIN Nr.
Strobe	1	1
D0	2	2
D1	3	3
D2	4	4
D3	5	5
D4	6	6
D5	7	7
D6	8	8
D7	9	9
ACK	10	10
Busy	11	11
PE	12	12
Online (Select)	13	13
AutoLF	14	14
ERROR	15	32
Init/Reset	16	31
Select In	17	36
OVGND	18-25	19-30

Für den Betrieb der Schnittstellenhilfe beispielsweise an Atari- oder Amiga-PCs sind die entsprechenden Handbücher bezüglich der Ansprache der einzelnen Bits der Parallel-Schnittstelle auszuwerten.

Tabelle 5 zeigt die Anschlußbelegung der parallelen Schnittstelle am PC (25pol. Sub-D) und am Drucker (36pol.).

Nachdem wir uns mit der Theorie der PC-Parallel-Schnittstelle befaßt haben, wenden wir uns nachfolgend der Schaltung zu. Wer noch tiefer in die Thematik der parallelen Schnittstelle des PCs einsteigen möchte, findet im „ELVjournal“ 3/92 auf den Seiten 28 bis 32 eine ausführliche Beschreibung, weshalb wir uns im Rahmen des vorliegenden Artikels auf die wichtigsten Bestandteile der parallelen Schnittstelle konzentriert haben.

Schaltung

Abbildung 1 zeigt die komplette Schaltung der Schnittstellen-Hilfe. Die Treiberansgänge der Parallel-Schnittstelle sind direkt über die Vorwiderstände R 1 bis R 12 auf die Leuchtdioden D 0 bis D 11 geführt. Die 3mm Low-Current-LEDs werden über die einzelnen Ausgangs-Leitungen angesteuert und geben deren logischen Pegel wieder.

Die Zustände der Schalter S 1 bis S 5 sind direkt auf die fünf Eingänge der Parallel-Schnittstelle geführt. Im geschlossenen Zustand liegt hier Low-Pegel an. Da die Eingänge der Schnittstelle sehr hochohmig sind, wird bei geöffneten Schaltern über die Pull-up-Widerstände R 13 bis R 17 und die Dioden D 12 bis D 16 ein High-Eingangspiegel generiert.

Während der Abfrage der Schalter wird die am Platinenanschlúßpunkt ST 17 liegende Statusleitung Select-In kurzzeitig

auf High-Pegel gesetzt. Nach dem Einlesen der Schalterzustände wird der Pegel an dieser Leitung sofort wieder auf den Ursprungspegel zurückgesetzt. Da die softwaremäßige Abfrage der Schalter sehr schnell ist, wird das kurzzeitige Ansteuern der Leuchtdiode D 11 während der Schalterabfrage nicht wahrgenommen.

Nachbau

Die Gesamtschaltung der Schnittstellen-Hilfe ist auf einer einseitigen 102 x 53 mm großen Leiterplatte untergebracht, die in ein Profilgehäuse einsetzbar ist.

Der Aufbau beginnt mit der Bestückung der Brücke, gefolgt von den Dioden, Widerständen, Lötösen und Schaltern.

Die Leuchtdioden sind in einem Abstand von 8 mm von der Leiterbahnoberseite bis zur Unterseite des Leuchtkörpers einzubauen.

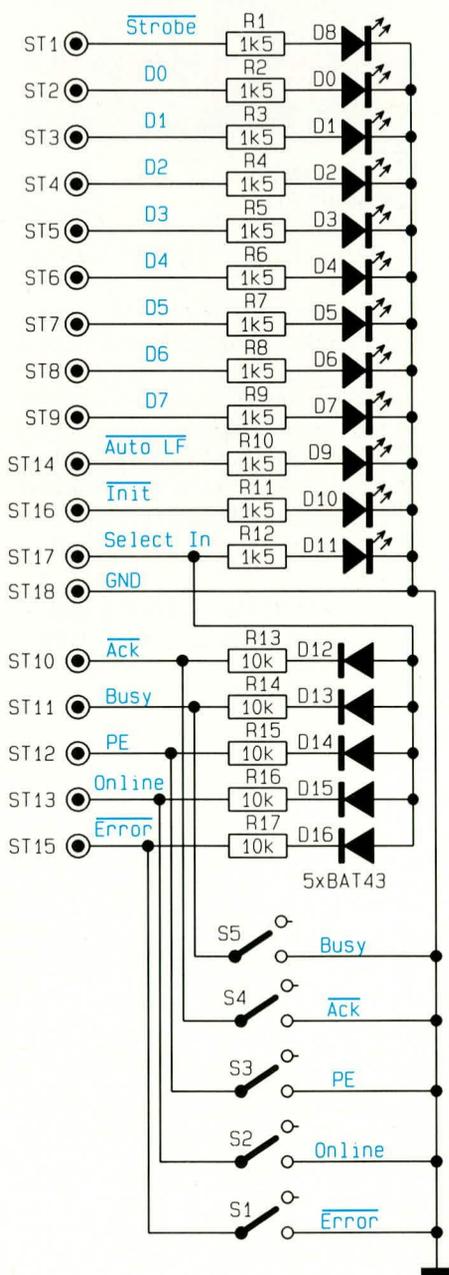
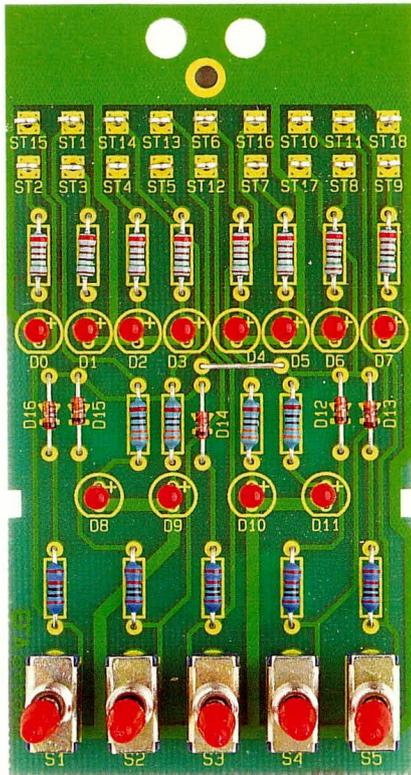


Bild 1: Schaltung der ELV-Schnittstellen-Hilfe



Ansicht der fertig aufgebauten Platine

Nach sorgfältiger optischer Kontrolle kann das Anschlußkabel an die Platinenanschlußpunkten ST 1 bis ST 15, entsprechend Tabelle 6, angeschlossen werden. Das Abschirmgeflecht ist dabei durch die dafür vorgesehene Bohrung der Leiterplatte zu stecken und rückseitig zu verlöten. Zur Zugentlastung sind zwei weitere Bohrungen vorgesehen, durch die ein Kabelbinder gesteckt und festgezogen wird. Bevor nun der 25polige Sub-D-Stecker ange-

Tabelle 6: Verdrahtung des Anschlußkabels für den Betrieb der Schaltung an die 25polige Parallel-Schnittstelle des PC

1	●	●	ST 1	Strobe
2	●	●	ST 2	D0
3	●	●	ST 3	D1
4	●	●	ST 4	D2
5	●	●	ST 5	D3
6	●	●	ST 6	D4
7	●	●	ST 7	D5
8	●	●	ST 8	D6
9	●	●	ST 9	D7
10	●	●	ST 10	ACK
11	●	●	ST 11	Busy
12	●	●	ST 12	PE
13	●	●	ST 13	Online
14	●	●	ST 14	AutoLF
15	●	●	ST 15	Error
16	●	●	ST 16	Init
17	●	●	ST 17	Select In
18	●	●	ST 18	GND

**Stückliste:
Schnittstellen-Hilfe**

Widerstände
1,5k R1 - R12
10k R13 - R17

Halbleiter
BAT43 D12 - D16
LED, 3mm, rot, Low-Current..D0 - D11

Sonstiges
Kippschalter, 1 x um S1 - S5
Lötösen ST1 - ST18
4cm Silberdraht, blank
2 m Computerkabel 25 x 0,14 mm²
1 Sub-D-Stecker
1 Posthaube 25polige

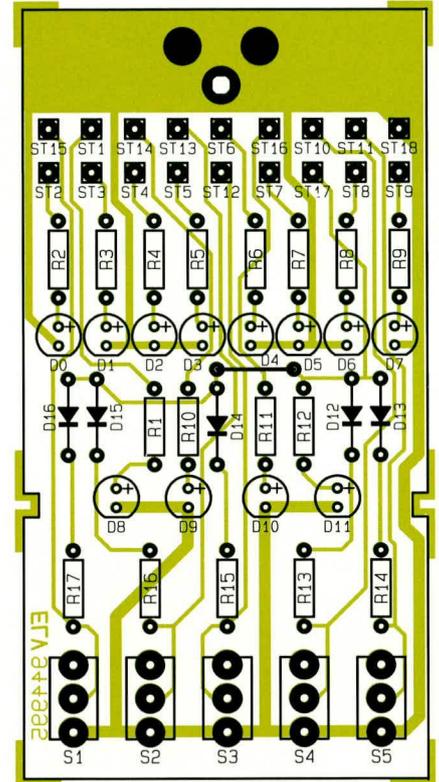
setzt wird, ist zunächst das Anschlußkabel durch die dafür vorgesehene Bohrung des Gehäuses zu führen.

Die Inbetriebnahme und Überprüfung der Schaltung ist mit der nachfolgend beschriebenen Testsoftware schnell und einfach Weise möglich.

Testsoftware

Zur Schnittstellen-Hilfe steht eine Testsoftware zur Verfügung, die beispielhaft die Ansteuerung der Schaltung zeigt. Da diese in Pascal verfaßt ist und auch als Source-Code vorliegt, läßt sich der Code auf einfache Weise auf andere Programmiersprachen oder auch Computersysteme übersetzen. Abbildung 2 zeigt einen Bildschirmdruck der Testsoftware.

Das Programm ist auch in der ELV-Mailbox abgelegt und kann kostenlos heruntergeladen werden (nur die Telefongebühren fallen an).



Bestückungsplan der Schnittstellen-Hilfe

Die Bedienung der Software erfolgt über die Cursor-Tasten (↑/↓) sowie die Enter-Taste. Durch Betätigen der Taste < L > wird bei Vorhandensein von mehreren parallelen Schnittstellen der gewünschte Port selektiert. Das Beenden des Test- und Inbetriebnahmeprogrammes erfolgt über die ESC-Taste. **ELV**

Bild 2: Test und Inbetriebnahme der Schnittstellen-Hilfe

```

ELV  Testprogramm für die ELV PC Schnittstellenhilfe
-----
Aktuelle Schnittstelle : LPT 1          Basisadresse : 03BCH
Eingang Busy .....: an                Basisadresse +1 Bit 7
Eingang Acknowledge ...: aus          Basisadresse +1 Bit 6
Eingang Paper Empty ...: aus          Basisadresse +1 Bit 5
Eingang Online .....: aus             Basisadresse +1 Bit 4
Eingang Error .....: an               Basisadresse +1 Bit 3

Ausgang D0 .....: an                  Basisadresse +0 Bit 0
Ausgang D1 .....: an                  Basisadresse +0 Bit 1
Ausgang D2 .....: an                  Basisadresse +0 Bit 2
Ausgang D3 .....: an                  Basisadresse +0 Bit 3
Ausgang D4 .....: an                  Basisadresse +0 Bit 4
Ausgang D5 .....: an                  Basisadresse +0 Bit 5
Ausgang D6 .....: an                  Basisadresse +0 Bit 6
Ausgang D7 .....: an                  Basisadresse +0 Bit 7
Ausgang LED Strobe ...: aus           Basisadresse +2 Bit 0
Ausgang LED AutoLF ...: aus           Basisadresse +2 Bit 1
Ausgang LED Init .....: aus           Basisadresse +2 Bit 2
Ausgang LED SelectIn ..: aus          Basisadresse +2 Bit 3
-----

Tasten:  ↑,↓ : Funktion wählen          Enter : Funktion ausführen
          ↵, + : Wert incrementieren     ←, - : Wert decrementieren
          ESC : Programm verlassen       L,S : Schnittstelle wählen
    
```