

PC-Schnittstellen zur Datenein- und Datenausgabe

Versuchsziel:

- Kennenlernen der Möglichkeiten zur Nutzung der seriellen bzw. parallelen PC-Schnittstellen und des USB zur Ein- und Ausgabe digitaler Signale

Allgemeine Hinweise
⇒ Studieren Sie aufmerksam diese Hinweise, bevor Sie mit dem Versuch beginnen.
⇒ Gehen Sie bei der Installation bitte sehr sorgfältig mit den Bauteilen um und führen Sie den Versuch entsprechend der Anleitung gewissenhaft durch.
⇒ Berühren Sie niemals Anschlüsse und Bauelemente des Rechners im eingeschalteten Zustand.

1 Nutzung der seriellen Schnittstelle zur Datenein- und Datenausgabe	
Aufgaben	➤ Aufbau und Erprobung kleiner Testschaltungen zur Demonstration von Schalter-Eingabe und LED-Ausgabe über die serielle Schnittstelle (Com1)
Lösung	⇒ Schließen Sie das Steckbrettchen mit dem seriellen Adapterkabel an die serielle Schnittstelle Com1 des PC an. ⇒ Bauen Sie Schaltung 1a auf und testen Sie die Funktion des Tasters mit dem Programm zaehler.exe . (Com1 auswählen!) ⇒ Bauen Sie Schaltung 1b auf und testen Sie die Funktion der LEDs mit dem Programm blink.exe . ⇒ Bauen Sie Schaltung 1c auf und testen Sie die Funktion der Schaltung mit dem Programm reaktion.exe . Sobald die LED leuchtet, wird die Zeit bis zum Betätigen der Taste gemessen (Reaktionszeit). ⇒ Entfernen Sie das serielle Kabel und demontieren Sie die aufgebaute Schaltung.

2 Nutzung der USB Schnittstelle zur Ein- und Ausgabe digitaler Signale am Beispiel des binären Zahlensystems	
Aufgaben	➤ Aufbau der Schaltung mit dem USB IO-Warrior ➤ Ausführen des Programms USB-IO.EXE
Lösung	Im nachfolgenden Versuch wird durch einen Zufallsgenerator eine Dezimalzahl (0 ... 255) generiert. Sie sollen darauf hin die zugehörige Binärzahl so schnell wie möglich über die Schalter 1 ... 8 eingeben. Je schneller, um so mehr Punkte erhalten Sie für eine richtige Eingabe. Sie können beliebig viele Versuche durchführen, wobei der Punktestand aus dem arithmetischen Mittel der einzelnen Punkte pro Versuch errechnet wird. ⇒ Bauen Sie die Schaltung nach Bild 2 auf dem Steckbrettchen auf. Schließen Sie den IO-Warrior mit dem USB-Kabel an den PC an. ⇒ Starten Sie das Programm USB-IO.EXE . ⇒ Wählen Sie über das Menü Versuch → Test aus. ⇒ Prüfen Sie nun durch Drücken der Schaltflächen „ LED rot “ und „ LED grün “ die richtige Funktion der LEDs. ⇒ Geben Sie über die Schalter 1 ... 8 auf dem Versuchsbrettchen eine beliebige Binärkombination ein und überprüfen Sie durch Drücken der Schaltfläche „ Schaltestest “ den richtigen Anschluss und die Funktion der Schalter. ⇒ Wechseln Sie bei erfolgreicher Funktion über das Menü Versuch → Starten zum Zahlengenerator . ⇒ Durch Drücken auf die Schaltfläche „ Zufallszahl “ wird eine dezimale Zufallszahl erzeugt. Stellen Sie mit den Schaltern 1 ... 8 die zugehörige Binärzahl ein und lesen Sie diese über die Schaltfläche „ Schaltercode einlesen “ ein. ⇒ Wiederholen Sie den Versuch mehrmals und notieren Sie sich Ihren Punktestand nach dem letzten Versuch. ⇒ Beenden Sie das Programm, Trennen Sie die USB-Verbindung und demontieren Sie die aufgebaute Schaltung.

3 Nutzung des Centronics-Monitors zur Darstellung eines Lauflichtes	
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ausgabe von Hex-Zeichen mit dem Programm Centest ➤ Darstellung eines Lauflichtes mit dem Programm Centroni auf dem Centronics-Monitor Aufbau und Test einer LED-Schaltung ➤ Erstellen einer eigenen Lauflichtfolge
Lösung	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Schließen Sie den Centronics-Monitor über das parallele Verlängerungskabel an den PC an und verbinden Sie ebenfalls die zugehörige Stromversorgungsleitung (weißes Kabel) mit der Stromversorgung des PCs. ⇒ Starten Sie den PC, geben Sie mit dem Programm Centest verschiedene hexadezimale Zeichen aus und betrachten Sie die Darstellung der LEDs D0 bis D7 des Centronics-Monitors. ⇒ Beenden Sie das Testprogramm und Starten Sie das Programm Centroni. Betrachten Sie die LED-Ausgabe auf dem Centronics-Monitor. Mit dem Schieberegler können Sie die Ausgabegeschwindigkeit verändern. ⇒ Schließen Sie das Programm, entfernen Sie den Centronics-Monitor und die Stromversorgungsleitung. ⇒ Bauen Sie die Schaltung nach Bild 3 auf dem Steckbrettchen auf und achten Sie auf die richtige Verbindung mit dem parallelen Adapterkabel (Reihenfolge der Datenbits beachten). ⇒ Schließen Sie die Schaltung mit dem parallelen Adapterkabel an die Centronics-Schnittstelle des PC an. ⇒ Testen Sie die richtige Funktion der Schaltung mit den Programmen Centest und Centroni. ⇒ Erstellen und testen Sie eine eigene Lauflichtfolge in der Datei folge.txt (Verwenden Sie nur die Zeichen von 00, 01 bis FF; keine Leerzeichen!) ⇒ Beenden Sie das Programm.

4 Erstellen einer Startdiskette	
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erstellen einer MS-DOS-Startdiskette
Lösung	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Legen Sie die mit „Startdiskette“ bezeichnete Diskette in das Diskettenlaufwerk und erstellen Sie über Arbeitsplatz → Laufwerk A → rechte Maustaste → Formatieren → <input checked="" type="checkbox"/> MS-DOS-Startdiskette erstellen die Startdiskette. ⇒ Kopieren Sie vom Verzeichnis L:\Startdsk\ alle 6 Dateien auf die Diskette. ⇒ Schalten Sie den PC aus.

5 Erstellung eines Programms zur Darstellung eines Lauflichtes über die Centronics-Schnittstelle	
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Editieren des Programms ➤ Test des Lauflichtes
Lösung	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Starten Sie den PC mit Hilfe der „Startdiskette“. ⇒ Starten Sie das Programm Debug und testen Sie die richtige Funktion der LEDs durch Ausgabe verschiedener Bitkombinationen auf die Portadresse 378h (o378,xx; wobei xx eine Hex-Zahl zwischen 00h und FFh sein kann). ⇒ Testen Sie die richtige Funktion der Taster durch Drücken eines Tasters und gleichzeitiges Einlesen des Ports 379h (i379). ⇒ Schließen Sie den Debugger („q“) ⇒ Schreiben Sie mit dem Editor (A:\Edit.com) die Debug-Anweisungen für das Assembler-Programm laufli.asm (ohne Kommentare) und speichern Sie dieses unter A:\Vaufli.asm. Achten Sie auf korrekte Schreibweise (Leerzeichen beachten)! ⇒ Übersetzen Sie das Assemblerprogramm mit der Anweisung: Debug < laufli.asm . Damit wird das ausführbare Programm laufli.com erstellt und auf A:\ gespeichert. ⇒ Starten Sie das Programm laufli.com und testen Sie die Funktion der beiden Taster. Mit dem Taster S2 (Busy) wird die Laufrichtung umgekehrt und mit dem Taster S1 (Error) das Programm, als auch die Ausgabe beendet. ⇒ Schalten Sie den PC aus und demontieren Sie die aufgebaute Schaltung.

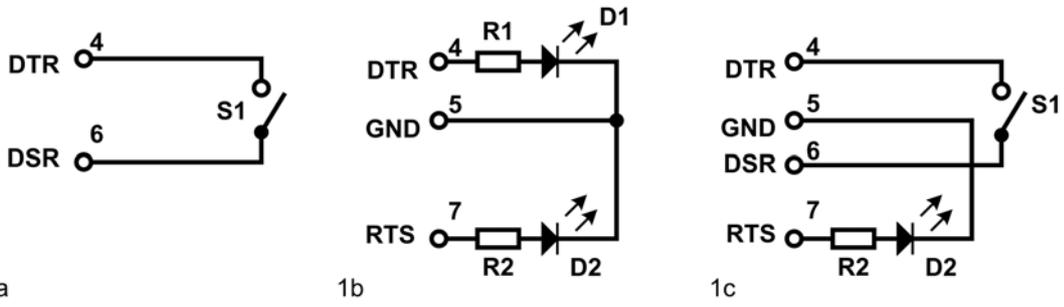


Bild 1: Testschaltungen für die RS232 – Schnittstelle

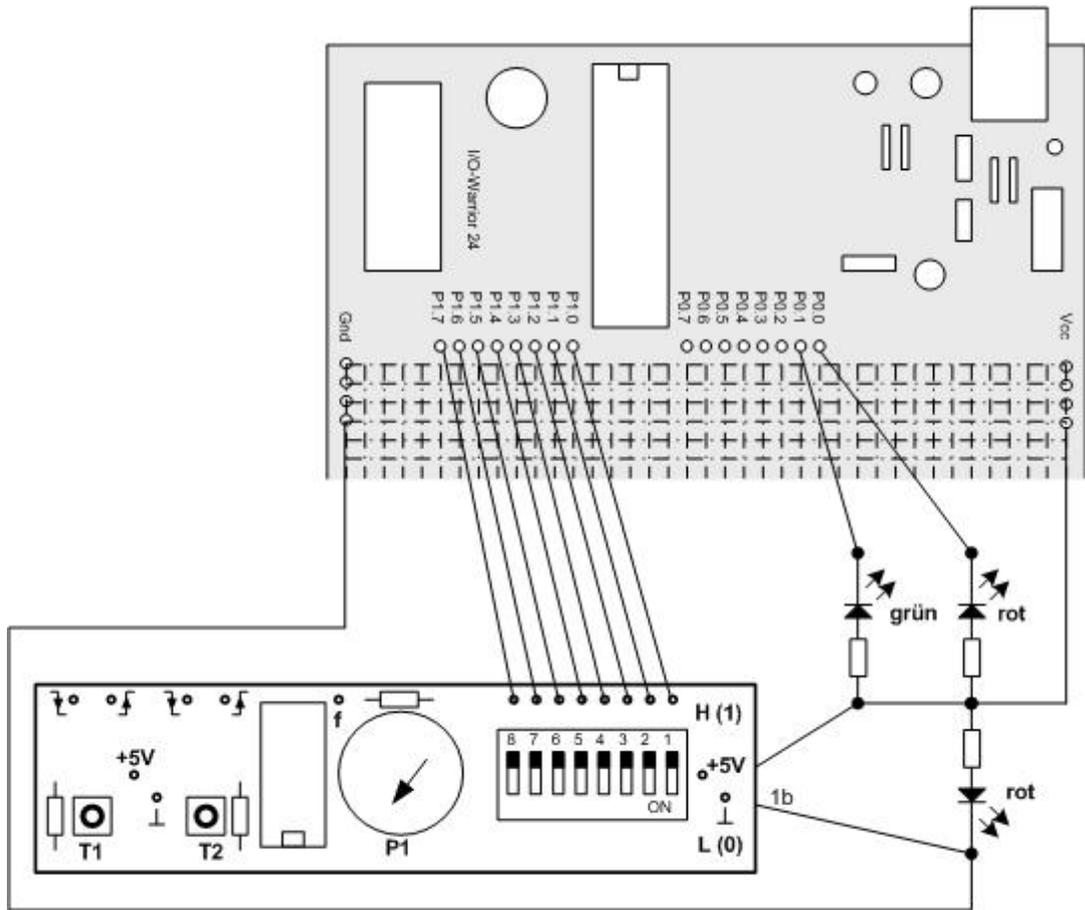


Bild 2: Testschaltungen mit dem USB-I/O-Warrior

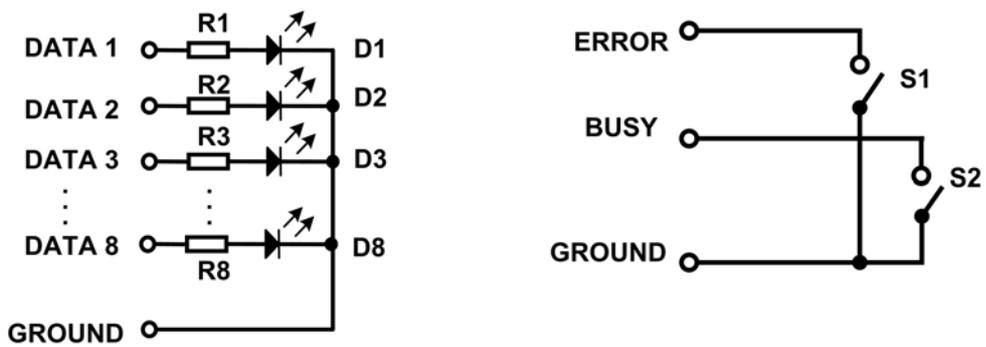


Bild 3: Laufflicht - Schaltung für Centronics-Schnittstelle

Debug-Anweisungen für das Assemblerprogramm "laufli.asm":

Anweisung	Kommentar
a	Assembler starten
mov bl,01	Hilfsregister mit Anzahl der LED laden
mov dx,378	Daten-Portadresse laden
mov al,bl	Hilfsregister in Akku laden
out dx,al	Wert von Hilfsregister ausgeben
mov dx,379	Status-Portadresse laden
in al,dx	Statusport einlesen
and ax,80	Bit 8 selektieren (Laufrichtung)
jnz,115	bedingter Sprung
rol bl,1	Linksrotation des Hilfsregisters um 1 Bit
rol bl,1	Linksrotation des Hilfsregisters um 1 Bit
ror bl,1	Rechtsrotation des Hilfsregisters um 1 Bit
mov dx,0	Verzögerungszeit setzen
mov cx,3	Verzögerungszeit setzen
mov ah,86	Wait-Funktionsnummer
int15	BIOS-Interrupt aufrufen
mov dx,379	Status-Portadresse laden
in al,dx	Statusport einlesen
and ax,08	Bit 4 selektieren (Ende)
jnz,102	bedingter Sprung
mov ah,4c	Programm beenden
int21	DOS-Interrupt
	Hier ein Leerzeichen eingeben !
nA:\laufli.com	Programm-Name festlegen
r cx	Register CX setzen
40	40 Byte
w	Datei schreiben
q	Debug beenden