
Ein LPT-Bitmuster-Generator

Gunther Zielosko

1. Grundlagen

Die RS232-Schnittstelle kennen Sie als erfahrener BASIC-Tiger®-Anwender. Vom PC her ist Ihnen auch die LPT-Schnittstelle (Line-Printer) nicht neu, die auch unter verschiedenen Pseudonymen daherkommt – Parallel-Port, Printer-Port oder Centronics-Schnittstelle. Tiger-BASIC® bietet Device-Driver an, die diese Schnittstelle auch für den BASIC-Tiger® nutzbar macht. Die Hauptaufgabe der LPT-Schnittstelle war traditionell immer das Betreiben eines Druckers. Doch das ist nicht das Thema des vorliegenden Applikationsberichtes, wir wollen die LPT-Schnittstelle des PC als ein Hilfsmittel für elektronische Experimente benutzen, das für die Praxis des Hobby-Elektronikers und auch beim Arbeiten mit dem BASIC-Tiger® viel Arbeit sparen kann.

Wenn Sie beispielsweise eine Schaltung mit dem BASIC-Tiger® aufbauen oder ein Programm für ihn entwickeln, das die an einem 8-Bit-Port anliegende Information auswerten soll, stehen Sie vor dem Problem, wie bringe ich 8 Leitungen schnell auf die jeweils gewünschten Pegel. So fängt man dann an, eine kleine Hilfsschaltung mit 8 DIP-Switches aufzubauen, die z.B. den Pegel auf High legen können und den Pegel über Pull-Down-Widerstände auf Low zu ziehen, wenn der Schalter offen ist. Das ist recht zeitaufwendig - ganz zu schweigen von der Fummelei beim Einstellen der 8 DIP-Switches...

Wie wäre es, wenn man das alles am komfortabel am PC erledigen könnte? So könnte man schnell Programme oder Schaltungen testen, das logische Verhalten analysieren und auch in anderen Bereichen außerhalb der BASIC-Tiger®-Welt allerlei Zeit sparen. Für solche Aufgaben bietet sich die LPT-Schnittstelle an.

Anders als die RS232-Schnittstelle, die eigentlich ein Fossil ist, hat die LPT-Schnittstelle im Laufe der Zeit erhebliche Veränderungen und Erweiterungen erfahren. Damit ist sie durchaus modern geworden und, ein aktueller PC vorausgesetzt, genügt sie auch hohen Ansprüchen an Geschwindigkeit und Variabilität. Ein entscheidender Vorteil für uns gegenüber RS232 ist, daß sie mit normalen TTL-Pegeln betrieben wird. Wir erinnern uns – die RS232-Schnittstelle arbeitet mit Pegeln von +15 V und – 15 V! Außerdem können Pegel statisch angelegt und ausgewertet werden. Das ist bei den seriellen Schnittstellen anders, hier können Sie weder bei der alten RS232- noch bei der hochmodernen USB-Schnittstelle ein komplettes Byte in Ruhe beobachten. Damit verhält sich die LPT-Schnittstelle ganz ähnlich wie ein BASIC-Tiger®-Port. Bei so vielen Vorteilen fragt man sich, wo der Haken der LPT zu finden ist. Das ist mit einem Satz beantwortet – dieser ideale Datenport des PC kann nur von Profis für elektronische Experimente programmiert werden. Man braucht ein Programm (natürlich am besten unter Windows®), mit dem man Zugriff auf diesen Port bekommt, der eigentlich nur zum Drucken da ist.

1.1. Wissenswertes über die LPT-Schnittstelle

Die LPT-Schnittstelle wurde in den 70-er Jahren zunächst ausschließlich für den Druckerbetrieb entwickelt. Noch heute hat praktisch jeder PC einen solchen Anschluß. Obwohl es 3 verschiedene Steckverbindersysteme gibt, findet sich am PC meist nur eine 25-polige SUB-D-Buchse (Bild 1). Die anderen Steckverbinder (Bilder 2 und 3) haben sich nur auf der Druckerseite etabliert.

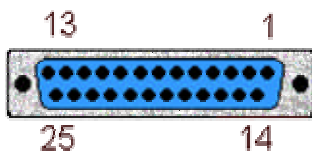


Bild 1 25-polige SUB-D-Buchse (Typ A, PC-Seite)



Bild 2 Centronics-Stecker Typ B (Drucker-Seite)



Bild 3 Miniatur-Centronics-Stecker Typ C (Drucker-Seite)

Beim Anschluß sollten Sie noch folgendes beachten. Für die RS232-Schnittstelle haben sich zwei Steckverbinder-Standards herausgebildet, es gibt 9-polige und manchmal auch 25-polige SUB-D-Steckverbinder, da kann es Verwechslungen geben! Im Unterschied zur LPT-Schnittstelle, die eine 25-polige Buchse (female) hat, haben die RS232-Schnittstellen am PC aber immer Stecker (male).

Während die Steckersysteme der LPT-Schnittstelle eine gewisse Beständigkeit über die Zeit hatten, haben sich die Betriebsweisen der LPT im Laufe der Zeit ständig erweitert. Zur Zeit gibt es folgende Modi:

(Weitere sehr interessante Informationen über die Centronics-Schnittstelle finden Sie unter: <http://ac16.uni-paderborn.de/arbeitsgebiete/messtech/schnitt/centronics.html>

Einige Teile dieses Abschnittes stammen aus dieser Quelle.)

Der SPP-Mode (Standard Parallel Port)

- In diesem Mode werden die Daten so wie beim ursprünglichen Centronics Port über einen 8 Bit breiten Port übertragen. Zusätzlich können im sogenannten Nibble-Mode auch Daten in den Computer zurückgelesen werden.

Der Byte-Mode (auch als bidirektionaler Modus oder PS/2-Modus bezeichnet)

- Die Leitungsbezeichnungen und Registerbelegungen des Byte-Modus sind identisch mit denen des SPP-Modus. Der Unterschied liegt in der Möglichkeit die Datenleitungen durch ein zusätzlich gesetztes Bit im Steuerregister sowohl zum Senden als auch zum Empfangen von Daten zu verwenden.

Der EPP-Mode (Enhanced Parallel Port)

- Bis auf den 8 Bit breiten Bus bestehen keine Gemeinsamkeiten mehr mit dem ursprünglichen Centronics Port. Im EPP-Modus ist sowohl die Übertragung von Daten wie auch die Übertragung von Adressen erlaubt und ein Interrupthandling ist möglich. Der Handshake wird hier nicht mehr über die Software gesteuert sondern von der EPP-Hardware.

Der ECP-Mode (Enhanced Capability Port)

- Zusätzlich zu den Fähigkeiten des EPP-Modus, besitzt der ECP-Modus die Möglichkeit der Datenkomprimierung.

Die Arbeitsweise der LPT-Schnittstelle kann in der Regel über das BIOS des PC eingestellt werden.

Für unser Vorhaben ist die Einstellung der LPT-Schnittstelle relativ gleichgültig. Wir wollen einfach ein 8-Bit-Wort und bei Bedarf auf einer zusätzlichen Leitung einen Impuls ausgeben.

2. Das PC-Programm „LPT01.TST“

Wie schon in früheren Applikationsberichten ist auch hier wieder das Programm TestPoint® der Ausgangspunkt für ein Runtime-Modul „LPT01.TST“, das diesem Bericht beiliegt. Schauen Sie sich sicherheitshalber noch einmal den Applikationsbericht 31 „Applikationen mit TestPoint®“ an. Starten Sie dann die SETUP.EXE und folgen Sie den Installationsanweisungen. Die Aufforderungen zum Einlegen neuer Disketten ignorieren Sie einfach. Wenn alles geklappt hat, haben Sie ein Programm, das sich auf Ihrem PC so meldet:

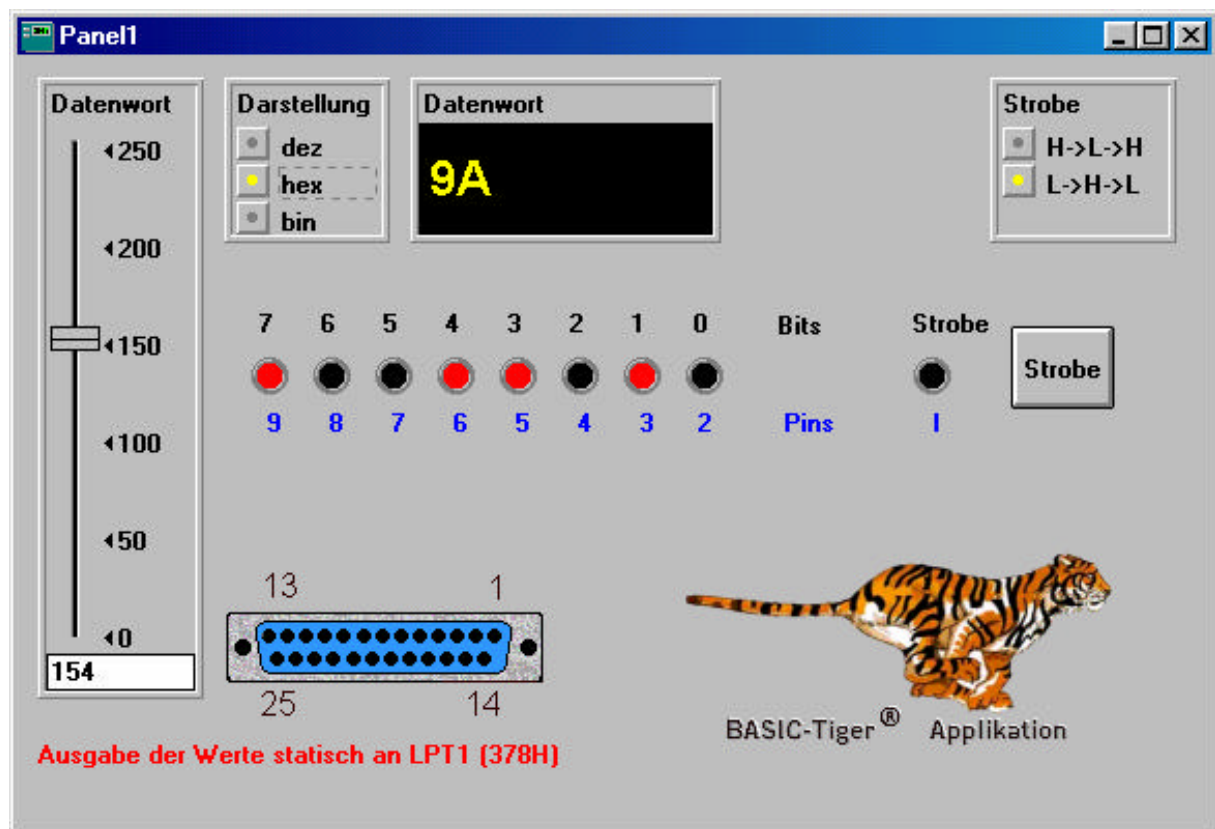


Bild 4 Das TestPoint® Runtime-Modul LPT01.TST im Betrieb

Das Programm erklärt sich weitgehend selbst, dennoch einige Erläuterungen. Die Basis ist ein Schieberegler, mit dem über die Maus ein Wert zwischen 0 und 255 eingestellt werden kann. Rechts daneben haben Sie ein Einstellfeld, mit dem Sie die Darstellungsweise des eingestellten Wertes (dezimal, hexadezimal, binär) wählen können – der Wert wird rechts daneben in der gewünschten Form angezeigt. Das ist noch nicht spektakulär – wichtiger ist, daß der Wert als statisches Bitmuster auch sofort an die LPT1 übertragen wird. Die zu den jeweiligen Bits (schwarz beschriftet) gehörenden Pins der SUB-D-Buchse am PC (oder am 1:1-Verlängerungskabel) sind blau dargestellt, die Zählweise sehen Sie an dem kleinen Bildchen links unten.

Was hat es mit der rechten Seite auf sich? Hier finden Sie ein Auswahlfeld „Strobe“, mit dem Sie zusätzlich auf Pin 1 des LPT-Pots einen Impuls aussenden können. Sie können wählen, ob der Ruhepegel Low oder High sein soll. Beim Drücken auf den Button „Strobe“ wird dieser Ruhepegel für ca. 100 ms umgepolt und geht dann wieder in die ursprüngliche Lage zurück. D.h. man kann per Mausklick auf diesen Button einen einmaligen Impuls auslösen – und das übrigens prellfrei!

Beide Einstellungen kann man unabhängig voneinander vornehmen.

Noch ein paar Tips zu den Einstellmöglichkeiten des Schiebereglers:

- Am einfachsten geht es mit der Maus – auf den Reglerknopf zielen, linke Maustaste drücken und schieben.
- Feinfühlinger ist folgendes Verfahren. Nach dem Anklicken des Reglerknopfes mit den Tasten „Auf“ und „Ab“ den Wert einstellen, damit klappt es auch in einzelnen Schritten. Beachten Sie, daß der Regler inaktiv wird, wenn Sie zwischendurch ein anderes Bedienelement betätigen. Also erst wieder auf den Reglerknopf klicken!
- Wert direkt in das Schriftfeld unter dem Regler eintragen.

Das vorgestellte Tool ist zwar einfach gehalten, dennoch aber eine tolle Laborhilfe. Immer, wenn Sie ein paar Bits zum Einstellen oder Erproben einer Schaltung brauchen, leistet das kleine Programm gute Dienste. Der zusätzlich verfügbare Impuls ist prellfrei und in seiner Polarität einstellbar. Er kann z.B. als Übergabe-Impuls genutzt werden.

Noch ein paar Sicherheitshinweise. Das kleine Programm LPT01.TST bedient die LPT1 auf einem sehr niedrigen Niveau. Es erfolgen keinerlei Kontrollen, z.B. was an der LPT angeschlossen ist, ob Kurzschlüsse vorliegen oder ob das Gerät diese Bitmuster versteht usw. Trennen Sie also alle vielleicht angeschlossenen Geräte vor Ihren Experimenten ab, ggf. auch Dongles! Verbinden Sie eigene Schaltungen möglichst nur über Schutzwiderstände (z.B. 300 Ω) mit den Signalleitungen der LPT1, um im Fehlerfalle Schäden am PC zu vermeiden. Die Datenleitungen (Pins 2 bis 9) können ganz ordentliche Lasten treiben, so z.B. direkt LEDs über 300 Ω – anders die Leitung (Pin 1), die wir als Clockleitung benutzen. Halten Sie die üblichen ESD- und EMV-Schutzmaßnahmen ein!

Trotzdem viel Spaß beim Experimentieren mit der LPT1!