

2.1.4 Hardwarevoraussetzungen

Beabsichtigt man mit einem Computer Datenfernübertragung zu betreiben, so bedarf es einiger Überlegungen hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der vorhandenen oder noch anzuschaffenden Hardware.

Beabsichtigt man große Datenmengen schnell zu übertragen, so ist der Einsatz eines Hochgeschwindigkeitsmodems erforderlich. In diesem Fall muß geprüft werden, ob der vorhandene Rechner überhaupt in der Lage ist, die bei einer schnellen Datenübertragung eintreffenden Daten mit seiner seriellen Schnittstelle schnell genug zu verarbeiten.

Der Einsatz von internen Modems erfordert eine entsprechende Hardware-Konfiguration, damit Rechner und Modem miteinander kommunizieren können und keine Konflikte mit anderen Einsteckkarten auftreten. Externe Modems hingegen benötigen ein geeignetes serielles Kabel zum Anschluß an die serielle Schnittstelle des Computers sowie in den meisten Fällen eine eigene Stromversorgung.

2.1.4.1 Rechner

Leistungsfähigkeit

Setzt man bei der Datenfernübertragung beispielsweise einen XT-kompatiblen Rechner mit einer "serienmäßigen" Schnittstelle ein, so kann es bei schnellen Modemverbindungen zu einem "Datenstau" im Eingangspuffer des Rechners kommen. Die Folge davon ist entweder ein Datenverlust oder das Absinken der effektiven Übertragungsgeschwindigkeit. Zur Vermeidung derartiger Schwierigkeiten sollten folgende Punkte beachtet werden:

Ein Hochgeschwindigkeitsmodem kann meist nur dann optimal arbeiten, wenn es mindestens an einen Rechner der AT-Klasse bzw. einen 16-Bit Rechner angeschlossen ist, und dieser mit einer hochwertigen seriellen Schnittstelle ausgerüstet ist.

Eine Festplatte zur Speicherung der Empfangsdaten ist ebenso empfehlenswert. Bei der schnellen Übertragung großer Datenmengen müssen die eintreffenden Daten während des Transfers im Allgemeinen auf einem Datenträger gesichert werden. Die Zugriffszeiten auf z. B. eine Diskette sind jedoch relativ langsam und bei Verwendung eines Handshakes wird die Datenübertragung solange angehalten, bis der Speichervorgang abgeschlossen ist. Dies kostet Zeit und läßt die Übertragungskosten steigen. Die schnellen Zugriffsmöglichkeiten auf eine Festplatte jedoch ermöglichen eine in der Regel unterbrechungsfreie Datenübertragung.

Auch ein multitaskingfähiger 386er PC kann bei einer Datenübertragung im "Hintergrund", unter MS-Windows beispielsweise mit einem geeigneten Kommunikationsprogramm, bei hohen Übertragungsgeschwindigkeiten überlastet werden. Die Übertragungsgeschwindigkeit sinkt dann mit höherer Auslastung des Rechners.

Serielle Schnittstelle

Der Anschluß eines Modems an einen Computer erfolgt über die serielle Schnittstelle. Die Kommunikation der seriellen Schnittstelle mit dem Prozessor des Computers übernimmt ein Chip, der Peripheriebaustein genannt wird und über die notwendigen Verbindungen zum Datenbus des Rechners verfügt. Daten, die seriell über die Schnittstelle geschickt werden sollen, gelangen über den Datenbus parallel zu diesem Baustein und werden dort sequentiell umgewandelt.

In IBM-kompatiblen Computern erzeugt ein Chip mit der Bezeichnung UART; (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) die Signale der seriellen Schnittstelle. Dieser UART ist ein Spezialchip, dessen Einsatzgebiet die asynchrone Kommunikation ist. Er wandelt die vom PC Bus übertragenen parallelen Daten in serielle um und umgekehrt. Darüber hinaus erzeugt, überwacht und erkennt er Paritäts-, Start-, Stop- und Datenbits. Ebenso wie die Computer wurden im Laufe der Zeit auch die UART Bausteine weiterentwickelt. Die am meisten verbreiteten UART Typen werden nachfolgend erläutert:

Typ	Für Computer	Vorgesehene Geschwindigkeit
-----	--------------	-----------------------------

8250	PC XT	9600 bps
16450	PC AT, 386er	115 200 bps

16550

386er

256 000 bps

In vielen Fällen wird der 8250 UART auch für höhere Geschwindigkeiten als 9600 bps eingesetzt, jedoch können dann Datenverluste auftreten. Der 8250 UART besitzt einen "onchip memory", in dem genau ein Zeichen (8 Bits) Platz findet. Das bedeutet, daß der PC bei einer Datengeschwindigkeit von 2400 bps alle 4 msec ein Zeichen verarbeiten muß. Bei 9600 bps jede Millisekunde und bei 19200 bps alle 520 Microsekunden. Verstreicht diese Zeitspanne, ohne daß der PC dieses Zeichen verarbeitet hat, so wird es überschrieben und ist verloren.

Will man dennoch nicht auf die höheren Übertragungsgeschwindigkeiten verzichten, so kann man entweder eine serielle Schnittstellenkarte mit einem 16450 UART oder einem 16550 UART in seinen PC einsetzen, oder im günstigsten Fall die bereits eingebaute Schnittstelle aufrüsten.

Die entscheidenden Unterschiede zwischen den 16450 und 16550 UARTs liegen in deren interner Architektur. Der 16550 verfügt über ein 16 Byte Eingangspuffer für empfangene Daten und einen gleich großen Speicher für auszusendende Daten. Hierdurch wird die Gefahr des "Überlaufens" beim schnellen Datentransfer vermindert. Darüber hinaus ist der 16550 so konzipiert worden, daß die CPU (Prozessor) des Computers von der Steuerung der seriellen Kommunikation entlastet wird.

HAYES Enhanced Serial Port; (ESP)

Einen Schritt weiter als beim 16550 UART ist die amerikanische Firma HAYES gegangen, die eine besonders leistungsfähige PC-Steckkarte mit zwei seriellen Schnittstellen anbietet. Im Normalbetrieb verhält sich die ESP Karte wie zwei normale serielle Schnittstellen, die mit 16550 UARTs ausgerüstet sind. Die volle Leistungsfähigkeit kann der ESP jedoch erst im Zusammenhang mit spezieller Treibersoftware für die Betriebssysteme MS-DOS, Windows und OS/2 sowie für diverse Kommunikationsprogramme entfalten. Der Eingangs- und Ausgangsspeicher wird in diesen Fällen dann von 16 Bytes auf 1 Kilobyte erhöht, und durch DMA; (Direct Memory Access) können die Daten bei weitgehender Entlastung der CPU des Computers übertragen werden. Beide Schnittstellen können gleichzeitig mit einer Geschwindigkeit bis zu 57600 bps, einzeln sogar bis zu 115200 bps betrieben werden, ohne daß ein Datenverlust auftritt.

Die Vorteile der ESP-Karte können jedoch erst dann voll ausgenutzt werden, wenn das verwendete Kommunikationsprogramm die Fähigkeiten dieser seriellen Schnittstelle voll unterstützt. Dies ist beispielsweise bei dem von HAYES angebotenen Kommunikationsprogramm Smartcom; EXEC der Fall. Da die Firma HAYES die erforderlichen Informationen zur Ausnutzung der Fähigkeiten des ESP auch Dritten zugänglich gemacht hat, können auch andere Kommunikationsprogramme entsprechend ausgelegt werden. Dies ist als besondere Fähigkeit meist bereits auf der Verpackung der Software besonders vermerkt.

Die Konfiguration des ESP wird durch ein eigenes Installationsprogramm unterstützt, das unbedingt vor dem Einbau der Karte in den Computer ausgeführt werden muß.

Interrupts und Adressen

Neben den 8 Datenbusleitungen sind die Interruptverbindung und die Adressierungsleitungen die wichtigsten Verbindungen zwischen dem UART und dem PC Bussystem. Die Auswahl des verwendeten Interrupt;s, mit dem der UART der CPU einen Bearbeitungswunsch anzeigt, erfolgt meist durch Schalter oder sog. "Jumper" auf der Schnittstellenkarte. Die Hardwareadresse wird ebenfalls durch Schalter oder Steckbrücken festgelegt. Durch die Zuweisung von Adresse und Interrupt; hat der Computer eindeutigen Zugriff auf jede der seriellen Schnittstellen oder das interne Modem. Letzteres enthält neben dem Modembausteinen seine eigene serielle Schnittstelle und verhält sich gegenüber der CPU wie eine normale RS232 Karte.

Verschiedene Komponenten eines PCs nutzen Interrupt-Signale, um intern dem Prozessor mitzuteilen, daß sie z. B. eine Information an eine andere Baugruppe oder die CPU übermitteln wollen. Eine Schnittstelle generiert einen Interrupt, sobald sie ein Zeichen empfangen hat. Dieser Interrupt teilt der Software mit, daß sie diesen Port zu adressieren hat und das Zeichen beispielsweise auf dem Bildschirm darstellen soll.

Der eigentliche Industriestandard umfaßt im Prinzip nur den COM-Port 1 und 2. Es hat sich aber mit der Zeit der Port 3 und 4 zusätzlich etabliert.

Vermeidung von Adressenkollisionen

Bei der Installation interner Modems oder serieller Schnittstellenkarten ist darauf zu achten, daß jeder COM-Port seine eigene Adresse benötigt. Ist der Computer bereits mit einem COM-Port ausgestattet, so wird dieser meist als COM 1 bezeichnet und sollte auf die Adresse 3F8 und den IRQ 4 eingestellt sein. Das Modem muß in diesem Fall als COM 2 mit der Adresse 2F8 und dem IRQ 3 eingebaut werden. Wird aus irgendeinem Grund die Schnittstellenkarte mit der Bezeichnung COM 1 entfernt, so erhält automatisch der frühere COM-Port 2 vom DOS Betriebssystem die Zuordnung COM-Port 1. Dies hat zur Folge, daß man über das Betriebssystem den verblieben Port als COM 1 ansprechen muß, ihn im Kommunikationsprogramm aber als COM 2 konfigurierten muß. Dies liegt in der Tatsache begründet, daß fast alle Kommunikationsprogramme die seriellen Schnittstellen nicht über das Betriebssystem, sondern direkt ansprechen.

Meist können die Adressen vom Benutzer ganz einfach mittels der sogenannten "Jumper" (das sind kleine steckbare Drahtbrücken) oder durch DIP-Schalter auf der Modemplatine verändert werden. Im Kommunikationsprogramm muß ebenso auf die richtige Auswahl des COM-Ports geachtet werden. Wird mehr als eine Schnittstelle gleichzeitig verwendet, muß darauf geachtet werden, daß niemals dieselben Interrupts gleichzeitig verwendet werden. Es ist also nicht zulässig, beispielsweise COM 1 und COM 3 gleichzeitig anzusprechen, da beide auf den IRQ 4 zugreifen könnten.

Ein typisches Indiz für Adresskollisionen oder falsche Interruptzuordnung sind Datenverluste auch bei niedrigen Geschwindigkeiten oder ein fehlendes oder verstümmeltes Zeichenecho vom Modem. Einige Kommunikationsprogramme entdecken automatisch COM- und IRQ-Konflikte und machen den Anwender darauf aufmerksam. Zusätzlich sollte in diesen Fällen jedoch auch die Einstellung von Parität, Anzahl der Stopbits und Anzahl der Datenbits geprüft werden.