

Modem

Im Fachgebiet MODEM wird der Teil des Betriebssystems behandelt, der eine Datenkommunikation über Telefon ermöglicht. Diese Software ist eine der drei Voraussetzungen, um mit einer der inzwischen recht zahlreichen Mail-Boxen bzw. Info-Boxen oder mit Computerclubs zu korrespondieren oder auch einfach seinen Computer mit anderen zu koppeln. Die anderen beiden Voraussetzungen sind eine sogenannte V-24-Schnittstelle (die im Anschluß noch besprochen wird) und ein Modem, das dem Fachgebiet den Namen gegeben hat.

Der Begriff "Modem" ist zusammengesetzt aus den beiden Wörtern Modulator und Demodulator. Der Modulator setzt ein Bitmuster (Zeichen im ASCII-Code) in ein frequenzmoduliertes Tonsignal um, das dann über eine Telefonverbindung weitergeleitet werden kann. Der Demodulator funktioniert umgekehrt: er macht aus den frequenzmodulierten Tonsignalen wieder die Bitmuster, die im Computer verarbeitet werden können.

Der Übertragungsweg ist das Fernsprechnet. Damit ist auch die Übertragungsgeschwindigkeit begrenzt, die Bandbreite von 3 kHz erlaubt beim üblichen Vollduplex-Betrieb eine Geschwindigkeit von 300 Baud (Bit pro Sekunde). Eine höhere Übertragungsgeschwindigkeit und übrigens auch eine größere Datensicherheit ergeben sich mit galvanisch an das Fernsprechnet gekoppelten Modems, die von der Post vermietet und installiert werden, wobei aber noch andere Voraussetzungen (z.B. FTZ-Zulassung des Computers) erfüllt sein müssen. An dieser Stelle interessiert aber das akustisch gekoppelte Modem, auch Akkustik-Koppler oder einfach Modem genannt.

Solch ein Akkustik-Koppler muß die FTZ-Zulassung der Post haben und damit den CCIT-Empfehlungen entsprechen. CCIT ist die Abkürzung des französischen Namens eines internationalen Gremiums, das sich mit der Normung im Fernmeldewesen beschäftigt. Außerhalb von Europa gibt es andere Normen (z.B. in USA den Bell-Standard), die andere Frequenzen verwenden und damit hierzulande praktisch unbrauchbar sind.

"Andere Frequenzen" war das Stichwort -es soll kurz erläutert werden, wie die Umsetzung vom digitalen Datensignal in die hörbare Tonfolge geschieht. Im Bild E 2.1 sehen Sie, daß ein tonfrequenter Träger mit dem digitalen Signal frequenzmoduliert wird. Da es sich bei digitalen Signalen bekanntlich um 0/1-Werte handelt, kann man auch von einer Frequenz-Umtastung sprechen. Im Bild E 2.2 sind

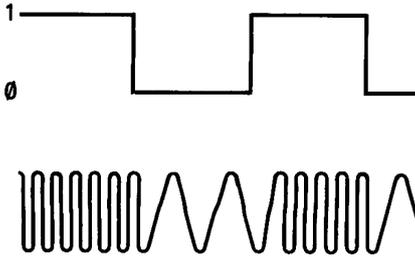


Bild E 2.1

Die Daten müssen in ein tonfrequentes Signal umgewandelt werden, damit man sie über das Telefonnetz übertragen kann. Im vorliegenden wird die Frequenzmodulation angewendet.

die Frequenzlagen gezeigt, die bei den Akustik-Kopplern nach CCIT verwendet werden. Bei höheren Übertragungsgeschwindigkeiten werden andere Frequenzen verwendet und außerdem das Prinzip der Phasenmodulation bevorzugt, solche Geräte sind jedoch auf dem Home-Computer-Markt nicht sehr verbreitet.

Serielle Schnittstellen

Am Anfang des Fachgebiets wurde gesagt, daß eine serielle Schnittstelle (V 24) eine der Voraussetzungen für die Datenkommunikation ist. Sie kennen die parallelen Schnittstellen für den Anschluß von Drucker und Tastatur -diese haben den großen Nachteil der vielen notwendigen Leitungen: das Kabel für den Druckeranschluß z.B. muß mindestens 8 Datenleitungen, 1 Masseleitung und 2 Steuerleitungen haben, das sind schon 11 Adern.

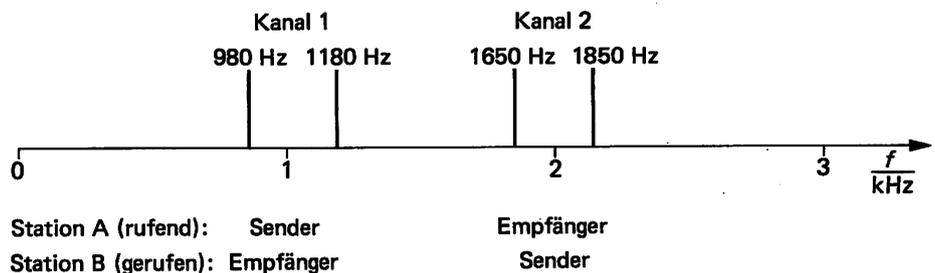
Die gleiche Datenmenge läßt sich auch über eine einzige Leitung schicken. In dem Fall werden die 8 Bit eines Byte nicht gleichzeitig (parallel) über 8 Leitungen, sondern nacheinander (seriell) über eine Leitung übertragen. Natürlich muß dann irgendwie dafür gesorgt werden, daß im Empfänger die ankommenden Bits wieder zu einem Byte zusammengesetzt werden. Hierfür gibt es zwei Verfahren:

Synchrone Übertragung.

Wenn im Sende- und Empfangsgerät ein synchroner, also gleichlaufender Takt benutzt wird, dann ist die Zuordnung der Datenbits durch diesen Takt festgelegt. Der Empfänger "weiß" also durch die mit dem Sender genau übereinstimmende "Uhr" (den synchronen Takt), daß sich zu einem bestimmten Zeitpunkt ein bestimmtes Bit auf der Leitung befindet. Die synchrone Übertragungsmethode ist an dieser Stelle vorerst nicht weiter interessant.

Bild E 2.2

Bei Akustik-Kopplern nach CCIT-Norm mit 300 Baud-Modem wird die dargestellte Lage der beiden Frequenzpaare für Duplex-Verkehr verwendet.



Asynchrone Übertragung

Bei der asynchronen Übertragung gibt es keinen gleichlaufenden Takt im Sende- und Empfangsgerät. Der Sender gibt zunächst ein 1-Signal auf die Leitung, das bedeutet für den Empfänger, daß noch keine Daten gesendet werden. Wenn ein Datenbyte kommt, setzt der Sender seinen Ausgang für die Dauer eines Bits auf Null, er sendet ein Startbit. Das bedeutet für den Empfänger, daß die nächsten acht Bits die Datenbits eines Byte sind. Nach diesen acht Datenbits sendet der Sender mindestens für die Dauer eines Bits wieder das 1-Signal (Stopbit), bevor mit einem neuen Startbit die Übertragung des nächsten Byte eingeleitet wird.

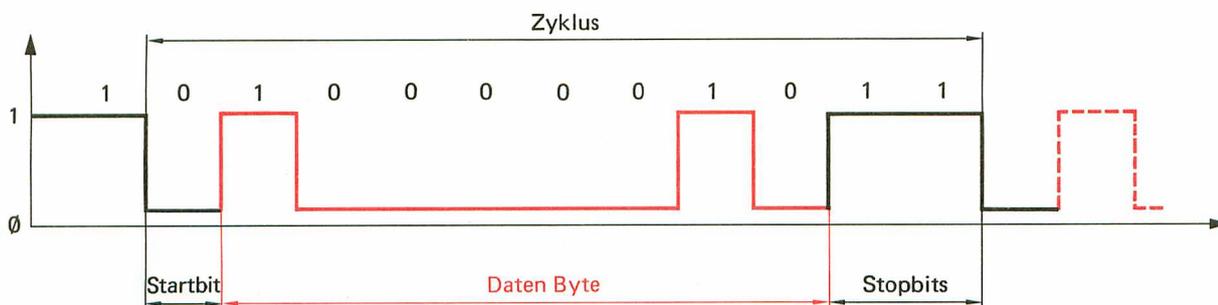
Für serielle Schnittstellen wird normalerweise die asynchrone Übertragungsmethode verwendet. Bild E 3.1 zeigt am Beispiel des Zeichens "A" (ASCII-Byte 41H=01000001B), wie die serielle Übertragung aussieht.

Bei der Besprechung der parallelen Schnittstellen ergab sich, daß neben den Datenleitungen noch Steuerleitungen benötigt werden, um eine korrekte Datenübergabe zu ermöglichen. Eine serielle Schnittstelle kann unter Umständen ohne solche Steuerleitungen auskommen. Der Datenempfänger bekommt ja durch Start- und Stopbits mitgeteilt, wann ein Datenbyte übertragen wird. Das geht aber nur, wenn der Empfänger immer bereit ist, Daten zu empfangen.

Handelt es sich z.B. um einen Drucker, dann ist das gewiß nicht der Fall: solange er druckt, kann er keine weiteren Zeichen gebrauchen (hat er einen Pufferspeicher: wenn dieser voll ist). Fazit: es ist in diesem Fall auch bei der seriellen Schnittstelle ein Handshake-Verfahren nötig. Der Empfänger muß dem Sender mitteilen können, wann er zum Empfang von Daten bereit ist und wann nicht. Der Sender seinerseits darf nur Daten aussenden, wenn der Empfänger Bereitschaft signalisiert hat.

Bild E 3.1

Der Zyklus zur seriellen Übertragung eines Bytes besteht aus einem Start-0-Bit, acht Datenbits und zwei 1-Stop-Bits. Bei den Datenbits wird das niederwertigste Bit zuerst gesendet.



E
3

Bei seriellen Schnittstellen sind zwei Arten des Handshake üblich, nämlich das Hardware-Handshake und das Software-Handshake. Im ersten Fall teilt der Sender auf einer zusätzlichen Leitung mit dem Signal "Request To Send" (RTS) mit, daß er senden möchte. Ist der Empfänger bereit, dann teilt er dies auf einer weiteren Leitung mit dem Signal "Clear To Send" (CTS) dem Sender mit.

Für eine Datenübertragung sind also mindestens Leitungen für das Datensignal, Masse und die beiden Signale RTS und CTS notwendig. Dazu kommt im allgemeinen noch eine Datenrückleitung, damit der "Empfänger" auch Daten an den "Sender" schicken kann. Diese Datenrückleitung benötigt ebenfalls zwei Handshake-Signale auf zusätzlichen Leitungen. Mit "Data Carrier Detect" (DCD) signalisiert der "Empfänger", daß er senden möchte und mit "Data Terminal Ready" (DTR) meldet der "Sender", daß er empfangsbereit ist.

Für eine in zwei Richtungen funktionierende Datenübertragung sind demnach 6 Signalleitungen und Masse notwendig. Die hier verwendeten (natürlich englischen) Signalbezeichnungen werden bei einer seriellen Schnittstelle gebraucht, die weit verbreitet ist und in Europa unter dem Namen "V-24-Schnittstelle" weitgehend genormt ist. Auch die serielle Schnittstelle Ihres Computers entspricht der V-24-Norm und hat als Ausgang einen 24-poligen Miniaturstecker, wie ihn Bild E 4.1 zeigt. Die Steckerbelegung der V-24-Schnittstelle sieht wie folgt aus:

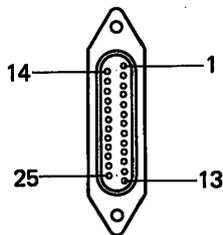


Bild E 4.1

Der 25-polige Miniaturstecker der V-24-Schnittstelle.

Sender Anschluß-Nr.	Signal-Bezeichnung	Richtung	Empfänger Anschluß-Nr.
1	Gehäuse-Masse		1
2	Transmitted Data	-->	2
3	Received Data	<--	3
4	Request To Send	-->	4
5	Clear To Send	<--	5
7	Signal-Masse		7
8	Data Carrier Detect	<--	8
20	Data Terminal Ready	-->	20

Die restlichen Kontakte des 25-poligen Steckers sind zum Teil ebenfalls belegt, sie werden aber bei den meisten Schnittstellen nicht benutzt und sind für das Funktionieren der Datenübertragung auch nicht nötig.

Aus der obenstehenden Tabelle geht hervor, daß es bei den V-24-Schnittstellen zwei Arten der Steckerbelegung gibt: bei der einen, oben Sender genannt, ist z.B. der Kontakt 2 ein Ausgang. Bei der Empfänger genannten Belegung ist

der Kontakt 2 ein Eingang. Hier geht es erst mal wieder in Englisch weiter: was wir einfach "Sender" genannt haben, heißt in der Fachsprache "Data Terminal Equipment" (DTE), unser "Empfänger" wird "Data Circuit Terminating Equipment" (DCE) genannt.

Wenn Sie sich die Bedeutung der Signale auf den Leitungen noch einmal vor Augen führen, wird klar: eine DTE- und eine DCE-Schnittstelle können einfach "geradeaus" miteinander verbunden werden. Sollen hingegen zwei DTE-Schnittstellen miteinander verbunden werden, dann müssen folgende Leitungen über Kreuz miteinander verbunden werden: 2 und 3, 4 und 8, 5 und 20. Es kann dann z.B. der Sender 1 mit seinem RTS-Signal (Anschluß 4) mitteilen, daß er senden möchte. Dies kommt beim Sender 2 richtig als DCD-Signal (am Anschluß 8) an, der Sender 2 erfährt ja auf dieser Leitung, daß die Gegenseite senden möchte.

Bei zwei DCE-Schnittstellen müssen folgende Leitungen jeweils über Kreuz miteinander verbunden werden: 2 und 3, 4 und 20, 5 und 8.

Sie sehen, daß es gar nicht so einfach ist, zwei unbekannte serielle Schnittstellen richtig miteinander zu verbinden. Man muß dazu immer wissen, um welchen Schnittstellen-Typ es sich handelt. Viel einfacher wird die ganze Sache, wenn nur die beiden Datenleitungen angeschlossen werden. Das geht dann, wenn immer sichergestellt ist, daß die Empfangsseite auch zum Empfang von Daten bereit ist. Ist dies tatsächlich der Fall, dann können die Leitungen für die Handshake-Signale einfach kurzgeschlossen werden: RTS wird direkt im Stecker mit CTS verbunden und DSR seinerseits mit DCD.

Bei der Datenübertragung über große Entfernungen ist es bestimmt sinnvoll, die Bereitschaft der Empfänger immer sicherzustellen, weil dann das komplizierte Hardware-Handshake mit seinem Kabelaufwand wegfällt. Die andere Möglichkeit ist das anfangs erwähnte Software-Handshake. In diesem Fall teilt der Empfänger dem Sender nicht über eine zusätzliche Leitung, sondern über die Daten-Rückleitung mit, wann er bereit ist, Daten zu empfangen. Ein solches Handshake wird im allgemeinen "Übertragungsprotokoll" genannt.

Bei Druckern sind die beiden folgenden Übertragungsprotokolle üblich (wobei das XON/XOFF-Protokoll weiter verbreitet ist):

XON/XOFF-Protokoll

Bei diesem Protokoll teilt der Empfänger (Drucker) dem Sender (Computer) mit dem ASCII-Steuerzeichen 13H

(XOFF) mit, wenn er keine Daten mehr empfangen kann. Der Sender darf keine weiteren Daten senden. Ist der Empfänger wieder empfangsbereit, dann teilt er das dem Sender mit, indem er das ASCII-Steuerzeichen 11H (XON) über die Datenrückleitung an den Sender schickt.

ETX/ACK-Protokoll

Bei diesem Protokoll sendet der Sender eine bestimmte Anzahl von Zeichen an den Empfänger und beendet die Übertragung mit dem ASCII-Steuerzeichen 03H (ETX). Der Empfänger quittiert die Übertragung, wenn er alle Zeichen verarbeitet hat, mit dem ASCII-Steuerzeichen 06H (ACK). Der Sender darf danach den nächsten Schwung von Zeichen senden.

Das Hardware-Handshake bei den seriellen Schnittstellen erscheint recht kompliziert. Sie brauchen aber deshalb vor dem Umgang mit solchen Schnittstellen keine Angst zu haben. Einerseits ist in den meisten Fällen ein Hardware-Handshake gar nicht notwendig, andererseits gibt es oft fertige Kabel, die einem das Überlegen in diesem Fall etwas erleichtern. Falls Sie tatsächlich einmal vor einer seriellen Schnittstelle stehen, über die Sie nicht Bescheid wissen, dann nehmen Sie einfach ein Spannungsmessgerät zur Hand: alle Ausgangsleitungen der V-24-Schnittstelle liegen entsprechend der Norm auf etwa + oder - 10 Volt. Die Eingangsleitungen dagegen führen keine Spannung. Auf diese einfache Art läßt sich die Steckerbelegung recht schnell herausfinden.

Zusammenfassung

Der "Modem" genannte Teil des Betriebsprogramms ermöglicht zusammen mit der seriellen Schnittstelle des Computers die Kopplung mit anderen Computern. Außerdem kann mit einem Akustik-Koppler über das Fernsprechnet mit Info-Boxen, Computerclubs und anderen Homecomputern korrespondiert werden.

Frage:

1. In welchen Fall ist der Betrieb zwischen Datensender und Empfänger über eine serielle Schnittstelle ohne Handshake möglich?

(Die Antwort zu dieser Frage finden Sie auf Seite G8.)

Betrieb mit Telefonmodem

Auf den Seiten E 1 und E 2 wurden die Möglichkeiten der Datenkommunikation über das Telefonnetz aufgezeigt. Von der Hardware her wird dazu eine serielle Schnittstelle und ein Akustik-Koppler, allgemein Telefonmodem genannt, benötigt.

In Bild E 2.2 ist die Lage der beiden Frequenzpaare für den bei Telefonmodems üblichen Duplexverkehr angegeben. Meist spricht man bei der rufenden Station vom "Originate-Betrieb" und bei der gerufenen Station vom "Answer-Betrieb". Am Telefonmodem befindet sich ein entsprechender Schalter, um die gewünschte Betriebsart einzustellen (statt "Originate" steht dort bei manchen Exemplaren auch "Call").

Auf der Software-Seite bietet das Modem-Programm des Christiani-Betriebsprogramms die dazugehörigen Betriebsarten, die mit entsprechenden Kommandos aufgerufen werden. Zunächst einmal wird das Modemprogramm mit der Eingabe MODEM aufgerufen und meldet sich mit der Raute (#) als Promptzeichen.

Communication-Mode

Diese Betriebsart ist das Software-Pendant zum Originate-Betrieb (muß es aber nicht sein, wir kommen noch darauf zurück), sie wird mit dem Kommando COM aufgerufen. Im Communication-Mode werden die Zeichen, welche auf der Tastatur eingegeben werden, über die serielle Schnittstelle gesendet. Von dort hereinkommende Zeichen werden auf dem Bildschirm ausgegeben.

Da es üblich ist, daß die Gegenstation zum Answer-Betrieb eine entsprechende Software mit Echo-Erzeugung aufweist, werden außerdem die als Echo zurückkommenden Zeichen der eigenen Eingabe auf dem Bildschirm geschrieben. Diese als Echo zurückgeschickten eigenen Zeichen dienen auch dazu, die fehlerfreie Übertragung zu bestätigen.

Im Communication-Mode gibt es noch einige Besonderheiten: wenn man einen bestimmten Text übermitteln will, kann dieser vorher im Editor geschrieben (korrigiert usw.) und im Textspeicher abgelegt werden. Mit CTRL-T kann dann der Inhalt des Textspeichers gesendet werden. Umgekehrt ist es möglich, einen empfangenen Text festzuhalten. In

diesem Fall wird er mit CTRL-R im Textspeicher abgelegt und kann von dort jederzeit wieder auf den Bildschirm gebracht werden.

Bei manchen Verbindungen ist es wichtig zu wissen, daß eingegebene CR (Carriage Return, Wagenrücklauf), also Betätigung der Taste CR oder RET, automatisch in CR-LF (Wagenrücklauf, neue Zeile) umgewandelt werden. Der Ausstieg aus dem Communication-Mode ist mit CTRL-E möglich, mit CTRL-C (Warmstart) wird gleichzeitig das Modemprogramm verlassen.

Terminal-Mode mit Echo

Das Gegenstück zum Originate-Betrieb mit Communication-Mode ist der Terminal-Mode beim Answer-Betrieb. Es wurde bereits gesagt, diese Zuordnung zwischen Hardware und Software muß nicht zwingend so sein. Das kann zwischen zwei korrespondierenden Stationen beliebig verabredet werden, es kann auch die anrufende (Originate) Station im Terminal-Mode mit Echo arbeiten und die gerufene Station in einer Betriebsart ohne Echoerzeugung.

Der Terminal-Mode mit Echo wird aufgerufen durch die Eingabe von E. Die auf der Tastatur eingegebenen Zeichen werden über die serielle Schnittstelle gesendet, aber gleichzeitig auf den Bildschirm geschrieben. Die empfangenen Zeichen der Gegenstation werden ebenfalls auf den Bildschirm geschrieben, gleichzeitig aber zur sendenden Station zurückgeschickt (Echo).

Auch im Terminal-Mode mit Echo kann mit CTRL-T der Inhalt des Textspeichers gesendet werden und mit CTRL-R der empfangene Text im Textspeicher abgelegt werden. Ebenfalls gilt, was beim Communication-Mode hinsichtlich CTRL-E, CTRL-C und der Taste CR (RET) gesagt wurde, auch im Terminal-Mode mit Echo.

Mail-Box

Nach soviel Theorie über den Telefonmodem-Betrieb ein praktisches Beispiel: wie ruft man eine Mail-Box an? Zuerst muß das Telefonmodem mit der seriellen Schnittstelle des Computers verbunden werden. Dazu müssen bei der auf Seite E 4 gezeigten Steckerbelegung folgende Anschlüsse zwischen Computer und Telefonmodem hergestellt werden:

- 7 Masse (Signal)
- 2 Sendedaten
- 3 Empfangsdaten
- 4 Request to Send
- 20 Data Terminal Ready
- 1 Masse (Gehäuse) -kann auch entfallen

Mit der Eingabe von MODEM und anschließend COM wird die richtige Betriebsart eingestellt. Geben Sie gleich noch CTRL-R ein, damit alles im Textspeicher steht und später (ohne kostenpflichtige Gebühreneinheiten) noch einmal in Ruhe angeschaut werden kann.

Nach dem Anwählen der Mail-Box Telefonnummer ertönt ein Piepston, legen Sie schnell den Hörer in die Muscheln des Telefonmodems - und schon geht's los auf dem Bildschirm. Der nachstehende, verkleinerte Ausdruck zeigt als Beispiel einen Ausschnitt aus der Mail-Box der Firma Graf, von der die Hardware des NDR-Computers stammt.

```

+-----+
|           G E S           |
+-----+
| GRAF Elektronik Systeme Mailbox |
| Ausgabe stop =CTRL-S          |
| Ausgabe weiter=CTRL-Q         |
| Zum Menue    =CTRL-X          |
+-----+
1 Informationen
2 Briefkasten
3 Preise und Lieferzeiten
4 GES Aktuell
5 Parameter aendern
6 Gespraech beenden
>>> 1

100 Ende des Gespraechs
99  Zum Hauptmenue
1   Infos zum Modembetrieb
2   GES-Hausmitteilungen
3   Aktuelle technische Info
4   Berichtigungen/Nachtraege
>>> 1

Herzlich willkommen zum GES-Datendienst!
Wir hoffen, Ihnen immer aktuelle Informationen geben zu koennen
Wir machen taeglich (Montag bis Freitag) ein Update
- fuer Verbesserungsvorschlaege sind wir immer dankbar...
Unsere Preis/ und Liefersituation wird alle vier Wochen neu dargestellt.
Viel Spass / GES GmbH

---GES-GES-GES---
Bitte beachten Sie:
Beim Senden vorher erstellter Texte muessen Sie nach jedem Zeilenende
eine kurze Pause einlegen, sonst werden einige Zeichen verschluckt.

Auch sonst kann es nicht schaden, die Zeichen mit kleinen Pausen zu
uebertragen...

---GES-GES-GES---
100 Ende des Gespraechs
99  Zum Hauptmenue
1   Infos zum Modembetrieb
2   GES-Hausmitteilungen
3   Aktuelle technische Info
4   Berichtigungen/Nachtraege
>>> 100

Auf Wiedersehen!

```

Zu Beginn steht eine Erläuterung der gebrauchten Steuerzeichen und anschließend ein Menü mit folgendem zweitem Menü. So ähnlich sieht es bei den meisten Mail-Boxen aus, das zweite Beispiel (TEDAS vom Franzis-Verlag) zeigt dies. Übrigens, der Hinweis auf die Zahl der Anrufer bezieht sich selbstverständlich auf den Zeitpunkt, als dieser Lehrgang geschrieben wurde. Wenn Sie einmal mit TEDAS in Verbindung treten, steht dort sicherlich eine größere Zahl.

```

XXX XXX XX XXX XXX
X X X X X X X
X XXX X X X X XXX
X X X X XXX X
X XXX XX X X XXX

```

Sie sind der 60351. Anrufer!

Hinweis: Mailbox-Einträge mit kommerziellem oder illegalem Inhalt (z.B. Verkauf urheberrechtlich geschützter Programme!) werden in Ihrem eigenen Interesse gelöscht, ebenso solche, bei denen z.B. die Tel.-Nr. verstümmelt ist.

- 1 Infos
- 2 Briefkasten
- 3 mc-Inhalt
- 4 Software-Service
- 5 Firmen-Adr.
- 6 Bausatz-Adr.
- 7 Param.aend.
- 8 Ende

Ihre Eingabe: 1

- 1 TEDAS-Infos
- 2 Verlags-Infos
- 3 Branchen-News
- 4 Nachträge
- 5 Infobox-Nrn.
- 6 Termine
- 99 Hauptmenue
- 100 Ende

Ihre Eingabe: 1

Mit CTRL-X kommen Sie jederzeit zum Menue zurueck, mit CTRL-C koennen Sie Eintraege ueberspringen. TEDAS erreichen Sie unter 089/59 64 22 und 59 84 23. Parameter: 300 Bd, 1 Stopbit, 8 Datenbits, keine Parity.

-tedas-
Briefkasten

Mailbox-Einträge, die z.B. durch Uebertragungsfehler voellig verstümmelt sind, Beleidigungen, kommerzielle Werbeeinträge und Nennung von neuen Mailbox-Nummern (diese erscheinen ja nach Pruefung in einer eigenen Info-Rubrik) werden nicht in TEDAS veroeffentlicht.

Bitte ueberlegen Sie genau, in welche Rubrik Ihr Eintrag gehoert; in Punkt 5 koennen Sie Ihre Antwort auf Eintraege anderer Teilnehmer eingeben. Haben Sie auch Verstaendnis dafuer, dass Eintraege nur etwa drei Werktage in TEDAS bleiben; das Ansehen einer Mailbox wuerde sonst unzumutbar lang dauern. Unter "An Verlag" koennen Sie Mitteilungen an alle Verlags-Abteilungen eingeben; allerdings koennen nur Anfragen an die mc-Redaktion unmittelbar in TEDAS beantwortet werden. Die uebrigen werden an die zustaeendige Abteilung weitergeleitet und von dort gewoehnlich schriftlich beantwortet.

-tedas-
LF oder nicht

Normalerweise fuegt TEDAS nach einem empfangenen CR (ASCII 0D) kein LF (0A) an. Dadurch werden Zeitprobleme durch das zusaetzliche Echo bei Upload vermieden.

- 1 TEDAS-Infos
- 2 Verlags-Infos
- 3 Branchen-News
- 4 Nachträge
- 5 Infobox-Nrn.
- 6 Termine
- 99 Hauptmenue
- 100 Ende

Ihre Eingabe: 100

Auf Wiedersehen!

Um Telefongebühren zu sparen, empfiehlt es sich, den Text von Briefkasten-Anzeigen nicht direkt während der Verbindung über die Tastatur (mit möglichen Tippfehlern und Stottern) einzugeben. Vielmehr schreibt man ihn vorher mit dem Editor in den Textspeicher und gibt ihn dann nach

der Aufforderung durch die Gegenstelle mit CTRL-T auf die Leitung. In diesem Fall wird natürlich kein CTRL-R am Anfang der Verbindung gegeben.

Die beiden Eingaben CTRL-R und CTRL-T hängen übrigens voneinander ab, sodaß nach CTRL-T das Ablegen im Textspeicher unterbrochen wird.

Beim Vergleich der beiden Beispiele wird deutlich, daß die Behandlung von CR unterschiedlich ist, ganz allgemein empfiehlt es sich, am Zeilenende eine Pause einzulegen, um Schwierigkeiten zu vermeiden. Auch die Steuerzeichen sind unterschiedlich, für eine Norm ist das Medium noch zu neu.

Bei der TEDAS-Infobox des Franzis-Verlags ist besonders interessant das im zweiten Menü angebotene Verzeichnis der Infobox-Nummern. Hier findet sich sozusagen ein Telefonbuch der Mail-Boxen.

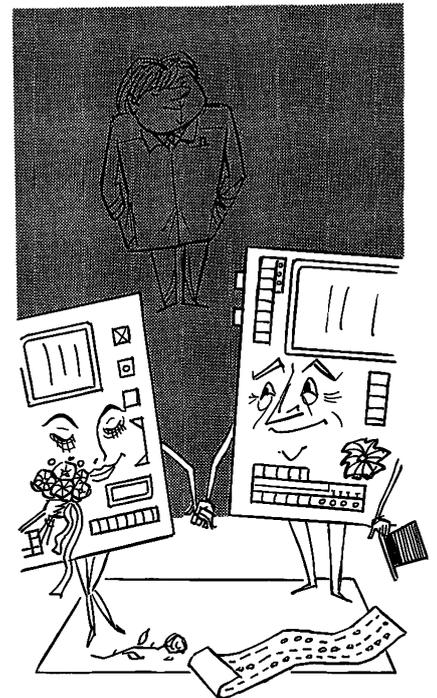
Verbindung zwischen Computern

Neben dem Verkehr mit Mail-Boxen gibt es noch eine andere und weit verbreitete Verbindungsmöglichkeit über Telefonmodem, nämlich die Kopplung von zwei Computern. Es ist oftmals einfacher und schneller, wenn ein Computerfreak dem anderen ein Programm durch die Telefonverbindung übermittelt anstatt mit der Post eine Diskette zu schicken.

In diesem Fall wird man erst einmal miteinander telefonieren und dann besprochen, wer im Originat-Betrieb und wer im Answer-Betrieb arbeiten wird. Dabei spielt es dann keine Rolle, wie der jeweilige Computer aussieht. Wichtig ist, daß beide Computer die auf Seite E 4 beschriebene Schnittstelle aufweisen und in ihrem Betriebssystem ein Programm für Telefonmodem-Betrieb enthalten ist.

Da im Christiani-Betriebssystem ein besonders komfortabler Assembler enthalten ist, bietet es sich beispielsweise an, daß man Ihnen ein Programm über das Telefon schickt, welches dann in Ihrem Computer assembliert wird. Dabei ist es kostensparend, wenn die Gegenstelle ebenfalls über die Möglichkeit verfügt, aus dem Textspeicher heraus zu übertragen.

Für das Zurücksenden des assemblierten Programms sind die bisher besprochenen Betriebsarten des Modemprogramms allerdings zu unsicher. Beim fertigen Maschinencode genügt ein einziger Übertragungsfehler, um den Programmablauf



unmöglich zu machen. Auch für diesen Fall hält das Modemprogramm noch eine Möglichkeit bereit, mit der wir uns im nächsten Heft des Lehrgangs beschäftigen werden.

Terminal-Mode

Wenn man den Computer der Gegenseite direkt benutzen will, muß die Betriebsart Terminal-Mode gewählt werden. Der zugehörige Aufruf heißt T. Es werden alle auf der Tastatur eingegebenen Zeichen gesendet. Die empfangenen Zeichen erscheinen auf dem Bildschirm, die Gegenseite muß demnach ein Echo senden. Wichtig ist, daß alle Controll-Codes ungeändert gesendet werden, womit der andere Computer tatsächlich fernbedient wird.

Die im Terminal-Mode vorhandenen Befehle (CTRL-R, CTRL-T, CTRL-E, CTRL-C) müssen durch die vorherige Eingabe von ESC gekennzeichnet werden. Beispiel: Ausstieg aus dem Terminal-Mode mit ESC CTRL-E. Wenn der andere Computer ein Steuerzeichen mit ESC bekommen soll, dann muß dem ein zweites ESC vorangestellt werden.

Auch bei dem, was auf den vorangegangenen Seiten vorgestellt wurde, gilt wieder : probieren Sie es aus! Die längste und beste Beschreibung ersetzt nicht die praktischen Erfahrungen und jedesmal, wenn ein Fragezeichen auf dem Bildschirm steht (mit ? reagiert das Modemprogramm auf falsche Eingaben) oder sonst etwas schief gelaufen ist, sind Sie hinterher klüger.

Zusammenfassung

Das Modem-Programm gibt die Möglichkeit, in unterschiedlichen Betriebsarten Datenfernübertragung mit Telefonmodem durchzuführen. Dabei können Mail-Boxen angewählt werden, aber auch andere Computerbenutzer.

Übertragung mit Protokoll

Im letzten Heft hatten wir Ihnen einige Betriebsarten des Modem-Programms vorgestellt. Falls Sie schon ein Telefonmodem an Ihren Computer angeschlossen haben, sind Ihnen diese Betriebsarten inzwischen vertraut geworden beim Verkehr mit Mailboxen oder beim Datenaustausch mit Freunden. Dabei ist es sicherlich auch schon mal vorgekommen, daß es Störungen auf der Leitung gab und einzelne Zeichen fehlerhaft übertragen wurden. Das ist nicht weiter schlimm, denn einen Brief kann man auch noch lesen, wenn einzelne Zeichen falsch sind. Selbst ein übertragenes Assemblerprogramm verkräftet unter Umständen einige Fehler, z.B. wenn diese in den Kommentaren auftreten.

Haben Sie sich schon einmal angesehen, in welchem Verhältnis die Längen des Assembler-Quelltextes und des assemblierten Programms stehen? Man kann dies leicht an den Beispiel-Programmen des Lehrgangs nachprüfen: die kommentierten Quelltexte belegen etwa 20 bis 40 mal mehr Speicherplatz als die übersetzten Programme. Bei einer Übertragung über das Telefonnetz bedeutet das natürlich auch entsprechend höhere Gebühren.

Es wäre demnach bei der Übertragung von Programmen vorzuziehen, ein fertig übersetztes Programm zu nehmen. Das wiederum ist riskant, denn ein Programm in Maschinsprache funktioniert in der Regel nicht mehr, wenn auch nur ein einziges Byte falsch übertragen wurde. Abgesehen davon, daß es auch noch andere Texte gibt, bei denen es auf Fehlerfreiheit ankommt.

Um sicher zu gehen, könnte man den ganzen Text zweimal übertragen und die beiden empfangenen Programme oder Texte vergleichen. Stimmen sie überein, dann ist die Wahrscheinlichkeit von Fehlern sehr gering, denn es dürfte kaum vorkommen, daß möglich Fehler sich genau reproduzieren. Das Verfahren ist bei langen Programmen doch recht aufwendig, man begnügt sich deshalb mit einem Kompromiß: es wird erst das Programm und danach ein Prüfcode übertragen. Dieser Prüfcode kann z.B. die Summe aller übertragenen Bytes sein. Gab es bei der Übertragung einen Fehler, dann wird sich mit großer Wahrscheinlichkeit auf der Empfangsseite ein anderer Prüfcode ergeben und auf den Fehler hinweisen.

Ein solches sogenanntes Übertragungsprotokoll mit Fehlererkennung erlaubt also Übertragungsfehler zu erkennen, wonach gegebenenfalls das Programm noch einmal übertragen wird. Besonders komfortabel ist dieses "Übertra-

gunsprotokoll" in der Form allerdings noch nicht. Unter Umständen muß die Übertragung mehrmals wiederholt werden, bis sie dann endlich fehlerfrei gelungen ist. Der nächste Schritt zur Erweiterung des Protokolls liegt auf der Hand: das empfangende Modem-Programm soll nicht nur den Prüfcode vergleichen, sondern auch dem sendenden Modem-Programm mitteilen, ob alle Daten fehlerfrei angekommen sind. Dann nämlich kann das sendende Modem-Programm im Fehlerfall automatisch die Übertragung wiederholen.

Bei sehr langen Programmen kann man noch einen Trick anwenden. Wenn die Daten blockweise übertragen werden, kann viel Zeit gespart werden. Es muß dann beim Auftreten von Fehlern nicht das ganze Programm wiederholt werden, sondern nur ein einzelner Block. Außerdem steigt dabei die Sicherheit, daß ein Fehler auch tatsächlich erkannt wird. Damit nicht durch einen groben Fehler ein ganzer Datenblock verloren gehen kann, werden die einzelnen Blöcke noch durchnummeriert und die Blocknummer mitübertragen.

Ein richtig "vornehmes" Übertragungsprotokoll sieht also so aus:

Sendeseite:

Empfangsseite:

Warten auf Sendeaufforderung

Sendeaufforderung, wenn empfangsbereit.

Sende Kopf mit Blocknummer oder Ende-Zeichen wenn fertig.

Empfange Ende-Zeichen oder Kopf, merke Blocknummer falls nicht Ende.

Sende Datenblock (z.B. 128 Byte).

Empfange Datenblock

Sende Prüfcode

Empfange Prüfcode, prüfe Blocknummer und Prüfcode, sende Quittierungs- oder Fehlercode

Empfange Quittierungs- oder Fehlercode. Sende gleichen Block noch einmal oder nächsten Block.

Im Modem-Programm des ZEAT-Betriebssystems sind zwei Übertragungsprotokolle in der zuvor beschriebenen Art enthalten. Das eine verwendet als Prüfcode die einfache Prüfsumme der übertragenen Daten. Beim anderen wird die Prüfsumme auf eine etwas kompliziertere Art und Weise errechnet.

Dabei geht es um ein Verfahren, das hier nicht im einzelnen erläutert werden soll, es ist das von der internationalen Fernmeldeunion genormte CRC (Cyclic Redundancy Check), mit dem Fehler wesentlich sicherer erkannt werden können (CRC-Prüfcodes werden z.B. auch verwendet, um Aufzeichnungsfehler auf Disketten und Magnetplatten zu erkennen).

Beide Protokolle sind in den USA weitverbreitet und werden beispielsweise von den Modem-Programmen der CP/M-User-Group verwendet. Im vorliegenden Modem-Programm wird immer zunächst eine Übertragung mit CRC-Prüfcodes versucht. Wenn das Programm des Partners dazu nicht in der Lage ist, wird automatisch auf normale Prüfsumme umgeschaltet.

Sie brauchen sich also um kein Protokoll zu kümmern, das Programm kann Daten vollautomatisch und fehlerfrei mit anderen ZEAT-Programmen und verschiedenen Versionen amerikanischer Programme austauschen.

Die Kommandos für den Aufruf der Modem-Betriebsart mit Protokoll lauten

S Inhalt des Textspeichers senden mit Protokoll

R Inhalt des Textspeichers empfangen mit Protokoll

Bei diesen Kommandos kann das Protokoll aber auch abgeschaltet werden, und zwar mit dem Parameter O (Buchstabe O, nicht Zahl Null). In diesem Fall wird einfach Byte für Byte gesendet bzw. empfangen.

Außerdem kann bei diesen Kommandos die Übertragung mit CTRL-X oder CTRL-C abgebrochen werden. Automatisch wird abgebrochen bei Überfüllung des Textspeichers.

Bei allen Modem-Kommandos ist es möglich, andere Baudraten als 300 Baud, die automatisch eingestellt sind, anzugeben. Solche, im allgemeinen höheren Baudraten können bei anderen Übertragungskanälen als dem Fernsprechnetz interessant sein.

Nachfolgend einige Beispiele für die Angabe von Baudraten:

COM	Communication-Mode, 300 Baud
E 1200	Echo-Mode, 1200 Baud
R 0 1200	Textspeicher ohne Protokoll mit 1200 Baud empfangen

Zusammenfassung

Für Übertragungen, bei denen es auf Fehlerfreiheit ankommt, ist es notwendig, außer dem eigentlichen Text noch einen Prüfcode zu übertragen. Zusammen mit der Rückmeldung, der Anweisung zur wiederholten Übertragung bei Fehlern usw. spricht man von einem Übertragungsprotokoll. Das Modem-Programm verfügt über eine Betriebsart mit Protokoll, die automatisch auf zwei verschiedene Prüfcodes eingeht.

Frage:

1. In der Betriebsart mit Protokoll können Texte fehlerfrei übertragen werden. Nicht übertragen werden können assemblierte Programme (im nächsten Kapitel erfahren Sie, wie diese übertragen werden). Warum geht das grundsätzlich nicht?

(Die Antwort zu dieser Frage finden Sie auf Seite G 13.)