

BESCHREIBUNG ZUR AX.25 UND TERMINAL-SOFTWARE 4PC-COM

AUF

IBM-PC-RECHNER

FÜR DAS MODEM PC-COM

Version 3.1/2.01 Feb. 94

Inhaltsverzeichnis

1. Kurzeinführung
    - 1.1 Die ersten Schritte in 4PC-COM
    - 1.2 Was ist 4PC-COM
    - 1.3 4PC-COM starten
    - 1.4 Mögliche Fehler
    - 1.5 4PC-COM verlassen
    - 1.6 Allgemeine Bedienung
    - 1.7 Programmhilfe
    - 1.8 Bedienung eines Dialogfensters
    - 1.9 Die Aufteilung des Bildschirms
  
  2. Benutzereinstellungen und der erste Verbindungsaufbau
    - 2.1 Das Monitorfenster
    - 2.2 Gong
    - 2.3 Die Statuszeile
    - 2.4 "Menü" Verbindung
    - 2.5 "Menü" Datei
    - 2.6 "Menü" Einstellungen
    - 2.7 "Menü" Hilfe
    - 2.8 Probleme
  
  3. Allgemeines über Packetradio
    - 3.1 Schnelle Inbetriebnahme
  
  4. Der Befehlssatz
    - 4.1 TNC-Kommandos
  
  5. Timer-Kommandos
    - 5.1 Darstellung der Information
    - 5.2 Unproto-Aussendungen
  
  6. Rückblick und Entwicklungen
  
  7. Erklärungen zum AX.25 Protokoll
- 
1. Kurzeinführung
    - 1.1 Die ersten Schritte in 4PC-COM

Diese Kurzeinführung darf nur unverändert und zusammen mit der Originaldiskette des Programms 4PC-COM weitergegeben werden.

Die Weitergabe dieser Kurzeinführung allein ist nicht gestattet.

Diese kurze Einführung soll Ihnen den Umgang mit 4PC-COM erleichtern.

Obwohl 4PC-COM sich durch eine „ußerst komfortable Benutzungsoberfläche nach dem SAA-Standard mit Mausbedienung auszeichnet, werden sicher einige Benutzer Schwierigkeiten haben, alle Eigenschaften des Programmes auf Anhieb zu verstehen und auszunutzen. Im folgenden wird daher gezeigt, wo mögliche Probleme bei der Benutzung der Software auftreten können und wie man sie löst.

Es lohnt sich in jedem Fall, diese Kurzeinführung von vorne nach hinten durchzulesen und einen ersten Programmlauf mitzuverfolgen.

## 1.2 Was ist 4PC-COM ?

4PC-COM ist ein Terminalprogramm für den Packet-Radio-Amateurfunk nach dem AX.25-Protokoll, das auf IBM-kompatiblen PCs unter dem Betriebssystem MS-DOS läuft. Mit 4PC-COM können Sie von Ihrem PC aus mit anderen Amateurfunkern Nachrichten austauschen und mitprotokollieren. Sie benötigen zum Betrieb neben Ihrem Funkgerät noch ein Modem (z.B. das Funkmodem PC-COM), das das Funkgerät mit der seriellen Schnittstelle Ihres PCs verbindet. Im folgenden wird nur auf die Software 4PC-COM eingegangen. Bei Problemen mit der Hardware (Modem oder Funkgerät) sollten Sie sich zunächst mit den entsprechenden Betriebsanleitungen beschäftigen.

## 1.3 4PC-COM starten

Machen Sie zunächst eine Sicherungskopie Ihrer Programmdiskette.

Um 4PC-COM auf Ihrem PC laufen zu lassen, sollten Sie die folgenden Dateien in ein Verzeichnis auf der Platte kopieren:

4PC-COM.EXE	(das Programm selbst)
4PC-COM.CFG	(eine Datei mit Konfigurationsdaten)
PCHELP.DAT	(die Hilfetexte, die das Programm verwendet).

Beschreibung der nachfolgenden Files

PCED.EXE	(EDITOR, hiermit können Sie den README.TEXT lesen oder Änderungen vornehmen).
README.TXT	(diesen Text, den Sie gerade lesen).

Um das Programm zu starten, wechseln Sie in das Verzeichnis mit diesen Dateien und geben als MS-DOS-Kommando folgendes ein:

4PC-COM

Dann läuft 4PC-COM in einem Modus, in dem 25 Zeilen pro Seite dargestellt werden können. Drücken Sie die Eingabe- oder die Leertaste.

Dann wird das Fenster in der Bildschirmmitte geschlossen. Der Bildschirm sollte dann in etwa so aussehen, wie hier dargestellt.

Verbindung| Datei| Einstellungen| Kanal| Hilfe|

-----  
Verbindung 2: ausgel"st  
-----

-----  
D1:-----D2:-----D3:-----D4:-----D5:-----D6:-----D7:-----D8:-----

1:----- 2:----- 3:----- 4:----- 5:----- 6:----- 7:-----

QRV DK2WV n2:10 o:0 Datum: Do 02.09.93 Uhrzeit: 14:30:55

Wenn Sie eine EGA-Grafikkarte in Ihrem PC eingebaut haben, die im Textmodus 43 Zeilen pro Seite darstellen kann, k"nnen Sie 4PC-COM auch folgenderma"en starten:

4PC-COM /43

Wenn Sie eine VGA-Grafikkarte in Ihrem PC eingebaut haben, die im Textmodus 50 Zeilen pro Seite darstellen kann, k"nnen Sie 4PC-COM auch folgenderma"en starten:

4PC-COM /50

In den beiden letztgenannten F"llen haben Sie den Vorteil, da" auf Ihrem Monitor mehr Informationen darstellbar sind.

#### 1.4 M"gliche Fehler:

1. Die Meldung "Befehl oder Dateiname nicht gefunden" erscheint.

Sie haben sich vertippt, oder die Datei 4PC-COM.EXE ist doch nicht im aktuellen Verzeichnis auf Ihrer Platte. Kopieren Sie beim n"chsten Startversuch die Datei in das richtige Verzeichnis.

2. Die Bildschirmdarstellung ist nicht in Ordnung.  
Dann unterst"tzt Ihre Grafikkarte vermutlich nicht den 43- bzw. 50-Zeilenmodus, mit dem Sie das Programm gestartet haben. Verlassen Sie 4PC-COM (s.unten), und benutzen Sie nur noch den 25-Zeilen-Modus.
3. Sie erhalten eine Meldung, da" eine Datei fehlt. Kopieren Sie diese Datei in das Startverzeichnis, und starten Sie den n"chsten Versuch.
4. •berpr"fen, ob bei Einstellungen die richtige Schnittstelle eingetragen ist. Es ist nur COM1 und COM2 m"glich. Ist die Schnittstelle auch wirklich vorhanden und auch der Interrupt daf"r richtig gejumpert? (bei manchen Schnittstellenkarten ist dies mittels einem Jumper auf der Karte einstellbar, siehe Rechner-Manual).
5. Laufen eventuell zeitgleich noch andere residente Programme (au"er den •blichen DOS-Treibern), kann es ebenfalls zu Kollision kommen. Man sollte diese Programme dann testweise einmal entfernen.
6. Packets werden nicht dekodiert.  
Kommen Daten regul"r an (es erscheint in der Programmstatuszeile dann auch EMPF bei offener Squelch), betrachten Sie ihre Empfangs-NF.
7. Keine Modulation

Stecker am Mikrofoneingang überprüfen.

### 1.5 4PC-COM verlassen

Drücken Sie die Alt-Taste und halten Sie sie gedrückt, während Sie zusätzlich die "X"-Taste drücken. Es erscheint dann ein Fenster mit der Frage "Wollen Sie 4PC-COM beenden?" Drücken Sie einfach die Eingabetaste.

Das Programm wird dann beendet.

### 1.6 Allgemeine Bedienung

Falls an Ihren Rechner eine Maus angeschlossen und korrekt installiert ist, können Sie 4PC-COM mit der Maus bedienen, wie Sie es wahrscheinlich von anderen Programmen mit einer Benutzungsoberfläche nach dem SAA-Standard gewohnt sind. Durch Drücken der linken Maustaste können Sie z.B. das Pull-Down-Menü bedienen, um einen Befehl des Programmes auszusuchen ein Fenster schließen, indem Sie zweimal auf [-] in der linken oberen Ecke des Fensters klicken durch Klicken auf den OK-Knopf eines Auswahlfensters eine Aktion starten oder Einstellungen bestätigen durch Klicken auf einen der Verbindungsknöpfe (1-7) in der vorletzten Bildschirmzeile den Kanal wechseln.

Es kann sein, daß beim Start des Programms die Schnittstellen für das Modem und die Maus falsch eingestellt sind. Dies merken Sie zunächst daran, daß die Maus in 4PC-COM vielleicht nicht funktioniert, obwohl sie mit anderen Programmen korrekt zusammenarbeitet. In diesem Fall müssen Sie die Einstellung der Schnittstelle für das Modem ändern. Wie das geht, erfahren Sie

weiter unten; es dürfte aber trotzdem besser sein, an dieser Stelle weiterzulesen und die folgenden Schritte mit der Tastatur nachzuvollziehen.

Sie können in jedem Fall (auch wenn eine Maus vorhanden und korrekt installiert ist) 4PC-COM ausschließlich über die Tastatur bedienen. In diesem Fall aktivieren Sie das Menü durch Drücken der Alt-Taste.

Den gewünschten Menüpunkt aktivieren Sie dann durch Auswahl mit den Cursorstasten (Pfeiltasten) und Drücken der Eingabetaste.

Sie können jeden Menüpunkt auch direkt durch eine Tastenkombination erreichen.

Zum Beispiel können Sie das Menü "Verbindung" auch dadurch öffnen, daß Sie die Alt-Taste gedrückt halten und zusätzlich die Taste "V" drücken. Wenn Sie die Tasten dann loslassen, ist dieses Menü geöffnet, und Sie einen der aufgeführten Punkte im Menü auswählen, indem Sie den hervorgehobenen Buchstaben (z.B. "A" für Aufbau einer Verbindung) drücken, oder indem Sie die Cursorstasten und die Eingabetaste benutzen.

Falls bei einem Menüpunkt ein Tastaturkürzel angegeben ist, wie z.B. im Verbindungsmenü beim Punkt "Aufbau" das Kürzel "Alt+F", dann können Sie stattdessen auch ganz einfach dieses Kürzel verwenden, um den Menüpunkt direkt auszuwählen. Sie drücken in diesem Fall also die Taste "F", während Sie die Alt-Taste gedrückt halten.

Um die Menüzeile zu verlassen, drücken Sie die ESC-Taste oder klicken Sie mit der Maus an einen Punkt außerhalb der Menüzeile.

### 1.7 Programmhilfe

4PC-COM bietet Ihnen zu jedem Zeitpunkt eine kontextsensitive Hilfe an, die Ihnen immer aktuelle Informationen liefert, egal, was Sie gerade machen.

Es gibt in 4PC-COM zwei verschiedene Formen der Hilfe.

Die erste Form ist die Hilfezeile am unteren Bildschirmrand. Diese ist nur dann sichtbar, wenn Sie das Menü aktiviert haben. Wenn Sie z.B. beim Programmstart nach dem Schließen des Eröffnungsfensters ("Über 4PC-COM") die Alt-Taste drücken, dann steht im Menü der Balken auf dem Menü "Verbindung". Gleichzeitig wechselt der Inhalt der unteren Bildschirmzeile. Es steht dort "Funktionen für Verbindungsmanagement". Zu jedem Menüpunkt finden Sie dort eine kurze Hilfe, auch wenn Sie sich z.B. in einem Dialogfenster befinden.

Die zweite Form der Hilfe ist sehr viel ausführlicher. Sie wird immer dann angezeigt, wenn Sie die Taste "F1" drücken. Sie können diese Taste auch schon ganz am Anfang bei Programmstart drücken, wenn Sie 4PC-COM noch überhaupt nicht kennen. Es erscheint dann ein ganzes Fenster mit Informationen. Falls Ihnen dieses Fenster den Blick auf irgend etwas verstellt, können Sie es immer verschieben, indem Sie mit der linken Maustaste auf den Balken mit dem Titel des Fensters klicken und die Maustaste gedrückt halten, während Sie mit der Maus das Fenster in der gewünschten Richtung verschieben.

Falls Sie keine Maus benutzen, drücken Sie die Alt-Taste und gleichzeitig "F7". Dann verschieben Sie das Fenster mit den Cursortasten, bis es die gewünschte Position hat. Dann drücken Sie die Eingabetaste, um das Fenster zu plazieren.

Sie können das Hilfefenster wie jedes andere Fenster auch schließen, indem Sie mit der Maus zweimal auf [-] in der linken oberen Ecke des Fensters klicken, oder indem Sie Alt+F4 oder ESC drücken. In einem Hilfefenster, das mehr Informationen enthält, als auf einem Bildschirm Platz hat, können Sie scrollen, indem Sie die Cursortasten oder die Bildlauf Tasten benutzen. Sie können auch mit der Maus auf die Scrollleiste am rechten Rand des Fensters klicken und so scrollen.

## 1.8 Bedienung eines Dialogfensters

Öffnen Sie z.B. das Dialogfenster "Verbindung aufbauen" im Menü "Verbindung".

Der Cursor blinkt in einem Eingabefeld namens "Empfängerzeichen".

Sie können dort über die Tastatur das Rufzeichen des gewünschten Verbindungspartners eingeben. Außerdem können Sie dort Ihr Absenderrufzeichen und die notwendigen Digipeater eingeben.

Neben den Eingabefeldern finden Sie auch sogenannte Kontrollknöpfe. In diesem Fall sind es drei: der "OK"-Knopf, der "Abbruch"-Knopf und der "Digipeater löschen"-Knopf. Durch Drücken der Eingabetaste auf den "OK"-Knopf werden Ihre Eingaben ausgewertet. Durch Drücken auf "Abbruch" schließen Sie das Fenster, wenn Sie keine Verbindung aufbauen möchten.

Die Bedienung eines Dialogfensters geschieht wie folgt:

Ihre Eingaben werden ausgewertet, sobald Sie die Eingabetaste drücken oder mit der Maus auf OK klicken. Drücken Sie also nicht die Eingabetaste, um das Feld "Empfängerzeichen" zu verlassen !

Wechseln Sie das Eingabefeld mit der Taste "F6" oder mit der Tabulatortaste oder mit den Cursorstasten. Sie können auch mit der Maus auf ein Eingabefeld klicken, um dort eine Eingabe vorzunehmen.

Wenn Sie ein Eingabefeld mit der Tastatur (z.B. "F6") angewählt haben, brauchen Sie die eventuell vorhandene Vorgabe (z.B. ein Rufzeichen) nicht zu löschen oder zu überschreiben. Wenn Sie z.B. "EGM" eingeben möchten, beginnen Sie Ihre Eingabe einfach so, wie wenn noch nichts da stehen würde. Die Vorgabe wird gelöscht, sobald Sie die erste Taste drücken.

Anders verhält es sich in diesem Fall mit der Maus. Wenn Sie mit der Maus auf ein Eingabefeld klicken, dann verändern Sie bei einem Tastendruck das Zeichen, auf dem der Cursor steht. Es ist also in einem Dialogfenster i.allg. praktischer, die Tastatur und nicht die Maus zu verwenden.

Wenn Sie an der Vorgabe nichts oder nur wenig ändern möchten, können Sie die Vorgabe an der gewünschten Stelle überschreiben, indem Sie sofort, nachdem Sie das Eingabefeld angewählt haben, mit den Cursorstasten an die gewünschte Stelle fahren.

Experimentieren Sie ein bisschen, um mit der Bedienung vertraut zu werden. 4PC-COM ist so konzipiert, daß Sie mit ein wenig Einarbeitung soweit sind, daß Sie unnötige Eingaben über die Tastatur vermeiden können.

Sie können auch direkt über das Menü zu einem bestimmten Eingabefeld in einem Dialogfenster gelangen, indem Sie den sogenannten Hotkey benutzen. Wie das geht, sehen Sie im folgenden Beispiel: Angenommen, Sie wollen Ihr Rufzeichen verändern. Dies geschieht im Menü "Einstellungen", Menüpunkt "TNC-Einstellungen", Dialogfenster "TNC-Einstellungen", Eingabefeld "My-Call 1". Um dorthin zu kommen, halten Sie die Alt-Taste gedrückt, während Sie zuerst "E" für Menü "Einstellungen", dann "T" für Menüpunkt "TNC-Einstellungen" und schließlich "1" für das Eingabefeld "My-Call 1" drücken. Sie drücken also immer den hervorgehobenen Buchstaben der Option, die Sie anwählen möchten.

#### 1.9 Die Aufteilung des Bildschirms:

Sie haben 7 Kanäle zur Verfügung, auf denen Sie Verbindungen mit anderen Funkern aufbauen und Nachrichten versenden und empfangen können. Jeder Kanal wird in einem eigenen Fenster dargestellt. Sie sehen im Normalfall nur das, was sich auf einem einzelnen der 7 Kanäle tut. Welcher der 7 Kanäle dies ist, sehen an zwei Dingen: zum einen an der Titelzeile des Verbindungsfensters, zum anderen an dem hervorgehobenen Verbindungsknopf in der zweiten Zeile von unten. Wie Sie sehen, ist beim Programmstart (nach Schließen des Eröffnungsfensters) der Kanal 0 aktiviert.

Um den Kanal zu wechseln, haben Sie 3 Möglichkeiten. Nehmen wir an, Sie wollen nach Kanal 4 wechseln. In diesem Fall können Sie: die Alt-Taste und "4" drücken  
mit der Maus auf den vierten Verbindungsknopf klicken

im Menü "Kanal" den Punkt "Kanal 2" auswählen.

Da auf Kanal 4 keine Verbindung besteht, steht in der Titelzeile "Verbindung 4: ausgelöst", und auf dem Verbindungsknopf sehen Sie "4:-----".  
"Ausgelöst" bedeutet also "keine Verbindung aufgebaut".

In der dritten Zeile von unten befindet sich die Digipeaterliste der Verbindung auf dem aktuellen Kanal. Auch sie ist zunächst noch leer.

Ein Verbindungsfenster ist zweigeteilt. Die Trennung stellt die gestrichelte Linie dar, die das obere Drittel des Bildschirms abtrennt. Der obere Bereich ist das Sendefenster, der untere das Empfangsfenster. In welchem Fenster Sie sich gerade befinden, sehen Sie am blinkenden Cursor. Sie können vom Sendefenster zum Empfangsfenster mit "F6", der Tabulatortaste oder einfach

durch Mausklick wechseln. Vom Empfangsfenster zum Sendefenster kommen Sie automatisch, sobald Sie beginnen, einen Text einzugeben.

Im Sendefenster können Sie Nachrichten eintippen und abschicken, indem Sie die Eingabetaste drücken. (Wenn eine Zeile voll ist, wird ebenfalls gesendet.)

Im Moment können Sie noch nicht senden, da noch keine Verbindung aufgebaut ist. Wenn Sie trotzdem Texte eintippen und die Eingabetaste drücken, passiert nichts. Wenn Sie im Empfangsfenster die Eingabetaste drücken, passiert in keinem Fall etwas, egal, ob eine Verbindung besteht oder nicht.

## 2. Benutzereinstellungen und der erste Verbindungsaufbau:

Als erstes sollten Sie Ihr Rufzeichen und die Schnittstelle für das Modem einstellen. Ihr(e) Rufzeichen (Mycalls) stellen Sie ein im Menü "Einstellungen", Menüpunkt "TNC-Parameter".

Dann kommt der wohl einzige wirkliche Knackpunkt beim Kennenlernen von 4PC-COM. Es muß die richtige Schnittstelle eingestellt werden, an der Ihr Modem eingestellt ist. Diese wird nämlich nicht automatisch erkannt.

Zunächst müssen Sie feststellen, ob vielleicht schon die richtige Schnittstelle eingestellt ist. Zu diesem Zweck versuchen Sie, eine Verbindung zu sich selbst aufzubauen. Dies geschieht folgendermaßen:

Drücken Sie Alt+F oder wählen Sie mit der Maus oder der Tastatur den Menüpunkt "Aufbau" im Menü "Verbindung". Es erscheint das Dialogfenster mit dem Titel "Verbindung aufbauen". Im Feld "Absenderrufzeichen" sollte nun Ihr soeben eingestelltes Rufzeichen als Vorgabe erscheinen. Geben Sie nun im Feld "Empfängerrufzeichen" ebenfalls Ihr Rufzeichen an. Sie dürfen keine Digipeater einstellen. Drücken Sie die Eingabetaste (egal, wo der Cursor steht), oder klicken Sie mit der linken Maustaste auf den "OK"-Knopf. Das Fenster wird geschlossen.

Es gibt nun drei Möglichkeiten:

1. Es ist die richtige Schnittstelle für Ihr Modem eingestellt.  
In diesem Fall klappt der Verbindungsaufbau. Dies sehen Sie daran, daß für einen ganz

kurzen Moment in der Titelzeile des Verbindungsfensters in etwa die folgende Meldung erscheint: "Verbindung ...: versuche Absender ...mit Ziel ... zu verbinden". Dann erscheint sofort die Meldung "Verbindung ...: Absender ... mit Ziel ...". Im Empfangsfenster erscheint die Nachricht ">>>Connected to ...".

Sie können jetzt an sich selber senden, indem Sie mit der Tastatur einen Text eingeben, und mit der Eingabetaste absenden. Sie erhalten die Nachricht natürlich auch, da sie an Sie selber adressiert ist, im unteren Empfangsfenster.

Ein Bildschirm sieht bei aufgebauter Verbindung ungefähr so aus:

```
Verbindung| Datei| Einstellungen| Kanal| Hilfe|
```

```
-----  
Verbindung 2: Absender DK2WV mit Ziel DL1UF  
-----
```

Hallo, DL1UF! Hier ist Karl, DK2WV.

Das ist das Sendefenster von Verbindung 2.  
Hier sendet DK2WV an DL1UF.

```
-----  
Hallo, DK2WV!  
Gruá von Reinhard, DL1UF.
```

Das ist das Empfangsfenster von Verbindung 2.  
Hier empfängt DK2WV von DL1UF.

Unten sehen Sie die Digipeaterliste der Verbindung 2 (sie ist leer).

Darunter sehen Sie, daß auf Kanal 1 DK2WV mit sich selber verbunden ist.

Der Name in der untersten Zeile ist Ihr Rufzeichen (DK2WV).

```
D1:-----D2:-----D3:-----D4:-----D5:-----D6:-----D7:-----D8:-----
```

```
1:DK2WV 2:DL1UF 3:----- 4:----- 5:----- 6:----- 7:-----
```

```
QRV DK2WV n2:10 o:0 Datum: Do.02.09.93 Uhrzeit:14:30:55
```

Experimentieren Sie wieder ein bißchen. Sie werden feststellen, daß der Fensterinhalt des Sende- und des Empfangsfensters scrollt, sobald das Fenster voll ist. Sie können aber eine begrenzte Anzahl von Zeilen zurückscrollen, indem Sie die Cursortasten, die Bildlauf Tasten oder die Maus verwenden.

2. Die zweite Möglichkeit ist weniger erfreulich. Es ist die falsche Schnittstelle eingestellt, und die Verbindung kann nicht aufgebaut werden.

Sie erkennen dies daran, daß die Meldung "Versuche Absender ... mit Ziel ... zu verbinden" lange nicht verschwindet.

Schließlich wird der Versuch, die Verbindung aufzubauen, abgebrochen, und Sie erhalten die Meldung "Failure with ... " in Ihrem Empfangsfenster. Sie haben vielleicht auch schon vorher erkennen können, daß die falsche

Schnittstelle eingestellt war, und zwar daran, daß die Maus nicht funktionierte. Dies können Sie jetzt ändern.

Kontrollieren Sie noch einmal, ob Sie sich vielleicht nur beim Absender- oder Zielrufzeichen vertippt haben. Falls dies der Fall war, probieren Sie es noch einmal.

Ansonsten müssen Sie jetzt die Schnittstelle richtig einstellen.

(ACHTUNG: Lesen Sie das folgende >> vollständig << durch.)

Dies geschieht im Menü "Einstellungen", Menüpunkt "Schnittstelle". Der Cursor steht schon im Eingabefeld "Schnittstelle", wenn Sie den Menüpunkt angeklickt oder auf eine andere Weise angewählt haben.

Sie können nur 1 (für die serielle Schnittstelle COM1) oder 2 (für die serielle Schnittstelle COM2) eingeben.

Ändern Sie jetzt die Einstellung der Schnittstelle (z.B. von 1 auf 2).

Ändern Sie nichts an den anderen Größen (Puffer, etc.), denn diese sind i.allg. schon optimal eingestellt.

Klicken Sie auf "OK" oder bewegen Sie den Cursor auf den "OK"-Knopf und drücken Sie die Eingabetaste.

Wenn Sie nur herumgespielt haben und die eingestellte Schnittstelle nicht ändern wollen, drücken Sie stattdessen ESC oder klicken auf den Abbruchknopf etc.

(ACHTUNG: Das war noch nicht alles.)

Ihre Einstellung ist noch nicht gültig ! Sie können nämlich die Einstellung der Schnittstelle nicht zu einem beliebigen Zeitpunkt während des Programmlaufs verändern. Falls nämlich Nachrichten unterwegs sind, gehen diese verloren. Infolgedessen wird die Änderung der Schnittstelle erst beim Programmende abgespeichert, und erst beim nächsten Programmstart wirksam!!

Verlassen Sie also jetzt 4PC-COM. Starten Sie dann 4PC-COM neu. Die Änderung ist jetzt gültig (Sie können das im Menü "Einstellungen", Menüpunkt "Schnittstelle" an der Vorgabe im Eingabefeld "Schnittstelle" erkennen.).

Jetzt sollte der Verbindungsaufbau und eine eventuell vorhandene Maus einwandfrei funktionieren. Falls dies immer noch nicht der Fall ist, probieren Sie noch einmal beide Einstellungen durch oder lesen Sie bei Punkt 3 weiter.

3. Es kann der Fall sein, daß Sie Ihr Modem an der Schnittstelle COM3, COM4 oder noch höher angeschlossen haben.

In diesem Fall müssen Sie das Modem hardwaremäßig an einer der Schnittstellen COM1 oder COM2 anschließen. Serielle Schnittstellen mit einer höheren Portnummer als 2 werden von 4PC-COM zur Zeit noch nicht unterstützt.

Nun folgt noch ein kurzer Blick auf die sonstigen Eigenschaften von 4PC-COM:

## 2.1 Das Monitorfenster

Zusätzlich zu den 7 Verbindungsfenstern gibt es noch ein weiteres, den sog. Monitor. In diesem Fenster können Sie gleichzeitig alle

Kann,le beobachten.

Ins Monitorfenster kommen Sie mit Alt+M oder über das Menü "Kanal", Menüpunkt "Monitor". Hier sehen Sie alles, was sich auf Ihren aktiven Verbindungen in letzter Zeit ereignet hat, in zeitlicher Reihenfolge.

Farblich wird dabei unterschieden zwischen Meldungen, die vom AX.25-Protokoll herrühren, und Nutzinformation, sprich den Nachrichten, die von einem Funker zum anderen gesendet wurden.

Außerdem können Sie im Monitorfenster noch unprotokolliert senden, d.h. senden, ohne eine Verbindung aufbauen zu müssen. Zu diesem Zweck wählen Sie im Menü "Verbindung" den Menüpunkt "Unproto". Geben Sie den gewünschten Empfänger an, und senden Sie einfach eine kurze Nachricht im Fenster, das sich oberhalb des Monitorfensters befindet.

(Das "Unprotokolliert Senden"- Fenster ist, wenn Sie so wollen, das Sendefenster des Monitors, nur etwas kleiner, da nicht so viel Information dargestellt werden muß.)

## 2.2 Gong

Sie können Ihren Verbindungspartner aufwecken, indem Sie das Sonderzeichen CTRL-G oder CTRL-W senden, daß beim Empfänger nicht dargestellt wird, sondern einen Piepton erzeugt. Andere Sonderzeichen werden beim Empfänger nur optisch (in einer speziellen Farbe) dargestellt.

## 2.3 Statuszeile

Wenn die Hilfezeile im Moment nicht gebraucht wird, werden Ihnen in der untersten Bildschirmzeile Ihr Rufname, einige Angaben über den Systemzustand sowie Datum und Uhrzeit angezeigt.

## 2.4 Menü "Verbindung"

Hier kennen Sie alle Befehle bis auf den zum Verbindungsabbau, der Sie allerdings vor keine unüberwindbaren Probleme stellen sollte. Es sollte vielleicht noch angemerkt werden, daß beim Beenden des Programms alle Verbindungen automatisch abgebaut werden.

Šbrigens: Wenn Sie auf einer Verbindung, die nicht im aktiven Fenster dargestellt ist, eine Nachricht erhalten, dann werden Sie mit einem Piepton darauf aufmerksam gemacht. Auf dem Verbindungsknopf der Verbindung erscheint dann ein Sonderzeichen, so daß Sie sofort sehen können, auf welcher Verbindung Sie eine Nachricht erhalten haben.

## 2.5 Menü "Datei"

Hier haben Sie die Möglichkeit, Dateien zu senden oder empfangene Daten in einer Datei mitzuprotokollieren. Beachten Sie unbedingt die Sicherheitsabfragen!! Sie dienen dazu, wichtige Dateien vor dem Šberschreiben und damit der Zerstörung zu schützen. Sie sollten keinesfalls wichtige Programme wie 4PC-COM.EXE zerstören. Mit einem Dateiauswahlfenster sollten Sie ansonsten problemlos umgehen können.

## 2.6 Menü "Einstellungen"

Hier können Sie noch eine Bake setzen. Was dies ist und wie es genau funktioniert, sehen Sie in der Hilfe (F1) und im

Monitorfenster.

Sie können hier auch noch einige Parameter verändern, die vor allem die Ablaufgeschwindigkeit des Programms beeinflussen. Beachten Sie hier, daß Sie nicht beliebige Werte eingeben können.

## 2.7 Menü "Hilfe"

Hier finden Sie einige Informationen zum AX.25-Protokoll. Die anderen Menüpunkte sind für die ganz Ungeduldigen gedacht, die die Kurzeinführung nicht lesen wollen, und erst hier das Hilfesystem entdecken.

Beim Punkt "Allgemeine Hilfe" erscheint dasselbe Hilfefenster, das Sie sehen, wenn Sie beim Programmstart "F1" drücken. Es enthält die wichtigsten Hinweise zur Bedienung. Sie können dieses Fenster auch jederzeit durch zweimaliges Drücken von "F1" öffnen. Es erscheint also immer zunächst die kontextsensitive Hilfe zu dem Programmpunkt, an dem Sie sich befinden, und beim zweiten Mal die allgemeine Hilfe.

Wenn Sie übrigens im Verbindungs- oder Monitorfenster "F1" drücken, bekommen Sie das aktuelle Fenster noch einmal erklärt.

## 2.8 Probleme

Die Meldung "Allocation failure" erscheint, begleitet von einem Klingelton.

Sie haben zuwenig Speicherplatz frei. Entfernen Sie residente Programme aus dem Hauptspeicher und starten Sie erneut. Diese Meldung dürfte Ihnen kaum jemals begegnen, denn 512 KB Hauptspeicher sind für 4PC-COM schon mehr als genug.

Die Maus funktioniert nicht, oder der Verbindungsaufbau klappt nicht.

Lesen Sie noch einmal den Punkt "Benutzereinstellungen und der erste Verbindungsaufbau". Falls Sie dann immer noch Probleme haben, sollten Sie in dieser Reihenfolge einen Freund oder Kollegen, der sich vielleicht besser in solchen Dingen auskennt, oder denjenigen, der Ihnen 4PC-COM verkauft hat, um Rat fragen. Hinweis:

Bei Nichtfunktion der Maus schauen Sie bitte in der autoexec.bat und in der config.sys nach ob überhaupt der Maustreiber installiert ist.

## 3. Allgemeines über Packetradio

Mit Packet Radio lassen sich Texte und Daten von einem Funkpartner zu einem anderen übertragen. Jede Datenaussendung wird von der Gegenstation überpruft; bei Übertragungsfehlern werden dann die Daten so lange wiederholt, bis sie korrekt angekommen sind.

Aus diesem Grund eignet sich Packet Radio auch zur Bild- oder Telemetrie- und Meßdatenübertragung oder gar zur Übertragung von Programmdateien.

Eine typische Packet-Radio-Station besteht aus den Gruppen Transceiver, Modem, PR-Rechner und Terminal.

(Modem bedeutet MOdulator - DEModulator). Die Signalkopplung am Transceiver geschieht auf der NF-Seite. Das Modem wandelt die emp-

fangene Tonfolge in eine digitale L-H-Folge um, bzw. erzeugt aus dem digitalen Datenstrom vom Rechner die zugehörigen NF-Töne, wel-

che nach Bell 202 1200 und 2200 Hz betragen.

Da die Information im NRZI-Code übertragen wird, besteht eine logische 0 durch eine Flanke von H nach L oder von L nach H. Bei einer logischen 1 ändert sich der Pegel nicht.

Die Umtastung muß ohne Phasensprung vorgenommen werden. Problematischer ist die Empfängerseite. Bei einer Baudrate von 1200 Bd und einem Kennnton von 1200 Hz muß der Demodulator innerhalb einer Zeit von weniger als einer Periode den Frequenzwechsel erkennen und in einen logischen Pegel umwandeln.

Für das PC-COM wird ein spezieller Schaltkreis eingesetzt, welcher sich für die unterschiedlichsten Aufgaben programmieren läßt. Er hat eine eigene Quarzzeitbasis, einen Teiler für die Sendefrequenz und auf der Empfängerseite digitale SCF - Filter (switched capacity filter).

Bei PC-COM übernimmt der Personalcomputer über eine serielle Schnittstelle die Verarbeitung des einlaufenden Datenstroms, welche vom mitgelieferten PC-COM-Programm durchgeführt wird. Die Informationen werden zum Modem weitergeleitet, so daß das Modemsignal vom Sender abgestrahlt werden kann.

Die zur Zeit gültige Version des AX.25-Level-2 Protokolls trägt die Nummer 2.0. Das Protokoll beschreibt die Schicht 2 (Level 2), die sogenannte Link-Layer (Verbindungsebene) des genormten ISO-7-Schichten-Modells.

Das Programm beinhaltet ein komfortables Terminalprogramm, welches die Daten und die Meldungen auf dem PC darstellt.

Zum Betrieb müssen nur noch Verbindungen zum Transceiver (Mikrofon und Lautsprecher) und zum PC über die RS 232 (serielle Schnittstelle COM1 oder COM2) hergestellt werden.

Das Modem benötigt keine externe Stromversorgung; der Strom wird aus der seriellen Schnittstelle zur Verfügung gestellt (ca. 8mA).

### 3.1 Schnelle Inbetriebnahme

Es ist nur sehr wenig zur Grundinstallation erforderlich.

- a. das Funkmodem PC.COM
- b. ein Anschlußkabel für das Funkgerät mit den richtigen Steckern (s. Anschlußbelegung für verschiedene Funkgeräte)
- c. das Programm 4PC-COM
- d. ein Funkgerät mit der Modulation FM
- e. ein IBM kompatibler DOS-Rechner mit der Version 3.2 aufwärts
- f. Zum ersten Start des Programmes werden die wichtigen Parameter voreingestellt.

Achtung: Die geänderten Daten für das Terminal werden nur dann übernommen, wenn das Programm gestartet wurde.

In der untersten Zeile wird der Modem-Zustand angezeigt:

EMPF    Sqelch offen, es wird gerade empfangen  
QRV     Sqelch zu, aber empfangsbereit, kein Signal  
SEND:   Es werden gerade Daten gesendet.

n2 =    Retry-Wiederholungszähler (aktueller Stand). Geht dieser gegen 0, ist die Verbindung abgebrochen.  
o    =    Anzahl der gesendeten, aber nicht bestellten Pakete.  
Dann folgt das Datum und die Uhrzeit, übernommen aus dem DOS.

## 4. DER BEFEHLSSATZ

#### 4.1 TNC-Kommandos

##### Bakentext

Gibt den Text an, der im Infobereich der Bake ausgestrahlt wird.

ConnectNot <Call> <Call> ...

Setzt eine Liste von Rufzeichen, von denen kein Packet akzeptiert wird. Es wird allerdings dann kein DM ausgestrahlt, sondern Pakete von und zu Stationen aus der Liste werden so behandelt, als wären sie nie empfangen worden, also einfach ignoriert.

Connect <Call> <Digil> <Digi2>

Das Connect-Kommando baut eine Verbindung zu dem angegebenen Zielcall auf, gegebenenfalls über die angegebenen Digipeater. Erlaubt sind maximal 8 Digipeater. Bei Direktverbindungen muß nur das Rufzeichen des QSO-Partners eingegeben werden (z.B. :C DK0ABC). Die einzelnen Calls können durch Leerzeichen oder Kommas getrennt werden.

##### Disconnect

Dieser Befehl trennt eine bestehende Verbindung wieder auf oder bricht einen Connectversuch ab. Wird der Befehl zweimal unmittelbar hintereinander gegeben, wird auch keine Rückantwort des Partners erwartet (UA oder DM), um in den Disconnect-Modus zu kommen. Dies ist dann nötig, wenn eine Verbindung durch Ausfall des Partners oder nächsten Digis abbricht und man nicht mehr abwarten möchte, bis die Retries auslaufen, d.h. ein zweimaliges Aufrufen trennt sofort.

##### DCalls

Gibt das Call an, unter dem die Station Packets digipeatet. DCALL kann gleich dem MYCALL sein, muß aber nicht.

LINKTime <Wert in 10s>

Nach Ablauf dieses Timers wird jeweils über ein RR-Frame die Linkstrecke getestet, falls sonst in dieser Zeit keine anderen Daten übermittelt wurden. Kommt auf das RR keine Bestätigung zurück, wird nachgepollt und nach Ablauf von RETRY die Verbindung getrennt. Dies ist dann der Fall, wenn zwischenzeitlich der Link schlechter geworden ist oder ein Digi oder der QSO-Partner abgeschaltet haben, ohne die Verbindung zu trennen. Defaultwert ist 30.

MAXframe <Wert>

Das TNC kann mehrere Packets aussenden, ohne daß eine Empfangsbestätigung empfangen wird. Die maximale Anzahl der unbestätigten Packets wird mit Maxframe angegeben. Es sind Werte von 1...7 zulässig.

MYcall <CALL1> <CALL2>....

Legt das Rufzeichen fest, daß das PC-COM als eigenes Rufzeichen benutzen soll. Zur Unterscheidung kann eine Zahl von 1 bis 15 mit

einem Bindestrich an das Rufzeichen angehängt werden. Mit dem MYCALL-Befehl können die Stationscalls vorbelegt, und geändert werden. Beim Verbindungsaufbau eines Ziel wird grundsätzlich erst einmal das erste der angegebenen Calls verwendet.

Paclen <Wert>

bestimmt die maximale Framelänge bei Eingaben über das Terminal. Bei Frames, die über die eigene Station als Digipeater laufen, wird immer die Originallänge weitergegeben. Zulässig ist der Wertebereich von 1 bis 256, bei Eingabe von 0 kann es zum Absturz

kommen. Der einzustellende Wert richtet sich nach der Qualität der Verbindung zur Gegenstation.

RETry <Wert>

Maximale Anzahl von Wiederholungen eines nicht besttigten Packets.

Bei Connect und Disconnect werden nur RETRY/4 - Versuche unternommen. Bei Connectversuchen über einen Digipeater werden aufgrund der unbekanntenen Anzahl von Autorouter-Digis RETRY\*2 Wiederholungen angesetzt.

#### 4.2 Timer-Kommandos

Bei Abfrage wird der Wert mitgeteilt, der Wert selbst nicht verändert.

BEacon <Wert in 1s-Schritten>

Steuert die Aussendung eines Baken-Textes. Bei n=0 ist die Bakenfunktion abgeschaltet. Bei n=900 wird der Baken-Text alle 15 Minuten ausgesendet. Es wird der unter BTEXT abgespeicherte Text auf dem mit UNPROTO festgelegtem Weg gesendet.

DWait <Wert in 10ms>

Wartezeit zwischen Ende der Kanalbelegung (DCD) und der Tasting des Senders. Dwait-Zeiten sind Zufallszeiten zwischen 0 und dem eingestellten Wert. Dwait 0 darf nicht verwendet werden, da diese minimale Wartezeit den Digipeatern vorbehalten ist. (idealer Wert 200)

Txdelay <Zeit>

Dies ist die Zeit zwischen Hochtasten des Senders und Aussendung der gültigen Daten. Die Zeit wird in 10ms-Schritten angegeben. Mit TXDELAY kann man eine zu langsame Rauschsperrung beim Partner kompensieren, ein zu hoch eingestellter Wert erhöht jedoch die Frequenzbelastung unntigerweise. Günstiger Wert 15 bis 40)

Frack <Wert in 100ms-Schritten>

Nachdem der TNC ein Datenpaket ausgesendet hat, wartet es eine Weile auf die Empfangsbsttigung der Gegenstation, dann sendet sie das Packet nochmals aus. Die Wartezeit bis zur nächsten Aussendung stellt man mit Frack ein. Die tatsächliche Wartezeit berechnet das TNC aus Frack, multipliziert mit der zweifachen Anzahl der Digipeater plus 1. Bei dem vorgegebenen Wert wird nur der Startwert eingestellt und ist in der oberen Statuszeile ablesbar (round-trip-timer).

IPoll <Framelänge>

Unter einem Info-Poll versteht man das sofortige nochmalige Aussenden eines kurzen Frames, falls dieses beim erstenmal von der Gegenstation nicht besttigt wurde. Die Ziffer hinter :IPOLL gibt an, bis zu welcher Länge des Info-Feldes im Frame ein Info Poll stattfinden soll, was darüber hinausgeht, wird ganz normal nach AX.25 behandelt. Ein günstiger Wert ist z.B. : IPOLL 80, da bei diesem Wert etwa die statistische Grenze zwischen Gesamt-Overhead und Nutzdaten liegt.

RESptime <Wert in 100ms>

gibt die Zeit an, nach der Packets des Partners besttigt werden. Dieser Wert muß von Null verschieden sein, sollte aber nicht so hoch sein, daß man vom Partner bereits wieder gepollt wird (also kleiner als dessen Frack). Bei größeren, beiderseitigem Datenfluß können Besttigungspackets (RR) gespart werden, wenn RESPTIME einen Wert sehr viel größer als DWAIT hat.

TQuit <Wert in 10s>

ist der Quittimer. Dieser Timer trennt die Verbindung nach Eingabe von QUIT, selbst wenn noch Daten vorliegen. Sinn dieses Timers ist, die Verbindung dann zu trennen, wenn die Daten eben aufgrund des schlechten Links nicht mehr abgesetzt werden können. Defaultwert 12.

#### 4.3 Sonstige Befehle

#### 4.4. DARSTELLUNG DER INFORMATION

CText <Text>

Mittels CTEXT wird eine Zeile festgelegt, die beim Connect einer Gegenstation automatisch ausgesendet wird, z.B. Guten Tag, danke für den Connect.

German

Um sowohl den Verfechtern von deutschen Zeichen als auch den Freunden von IBM-Umlauten in PR-Texten zu ihrem Recht zu verhelfen, kann mittels GERMAN EIN die übliche deutsche Umlautdarstellung gewahrt werden, mit GERMAN AUS die IBM-Umlaute. Dies betrifft nur die Übertragung und Darstellung der Frames, die Tastaturbelegung bleibt davon unberührt.

MCalls <Call1> <Call2> ...

setzt die für den Monitorbetrieb zu selektierenden Rufzeichen. Siehe mselect!

>

läßt zu, gewisse Packets von und zu speziellen Stationen zu selektieren um sie entweder auszublenden oder ausschließlich darzustellen. Bestimmte QSOs können so leichter mitverfolgt werden. Es können folgende Werte gesetzt werden:

- 0 Monitor-Selektion aus, es werden alle ankommenden Frames angezeigt. :MONITOR muß natürlich aber dann für den betreffenden Kanal gesetzt sein.
- 1 QSO-Mitschnitt. Hierbei werden die unter MCALLS stehenden Rufzeichen stets paarweise ausgewertet und nur Verbindungen, in denen BEIDE Rufzeichen vorkommen, auch auf dem Monitor dargestellt. Das ist auch bei mehreren Paaren zugleich möglich.
- 3 MTO-Betriebsart. Nur Pakete zu den MCALLS-Rufzeichen werden dargestellt.

Wird zu den genannten Werten 10 hinzuaddiert (also 11,12,13) so wird die entsprechende Funktion invertiert, d.h. die selektierten Rufzeichen werden NICHT dargestellt, ansonsten erfolgt die Anzeige ganz normal.

#### 5. Unproto-Aussendungen

Möchte man eine Unproto-(UI)-Aussendung ausstrahlen, muß man einen solchen Text in das Sendefenster schreiben und mit Return aussenden.

Natürlich kann auch eine Unproto-Adresse oder Digipeaterkette angegeben werden.

## 6. RÜCKBLICK UND ENTWICKLUNG

Die rasante Entwicklung der Personal-Computer hat den Funkamateuren ein gänzlich neues Betätigungsfeld eröffnet. Ein ständig wachsender Teil der HAM-Gemeinde wird vom Packet-Radio-Fieber mit seinen Anwendungen wie Personal-Bulletin-Board-System (BBS) und DX PacketCluster erfaßt.

Als in den siebziger Jahren die ersten Computer-Fertiger, teils erheblich, begannen Amateure sofort, praktische Anwendungen für das HAM-Shack (Funkbude) zu erstellen. Anfangs waren es u.a. nur Morseübungs-, Fernschreib-(RTTY) und Ausbreitungsvorhersageprogramme, bis im Jahre 1978 das Canadian Department of Communication als erste derartige Behörde den Funkamateuren Packet Radio-Experimente erlaubte. Innerhalb kurzer Zeit wurden von einer Interessengruppe, der Vancouver Amateur Digital Communications Group (VADCG), über 500 (Terminal Node Controller) TNCs hergestellt und weltweit vertrieben. Ende 1981 formierte sich in Arizona/USA die Tucson Amateur Packet Radio (TAPR) Organisation, von der wesentliche Impulse für die weitere Gestaltung dieser Betriebsart ausgingen. In kurzer Zeit wurden zwei aufeinander folgende TNC-Modelle von TAPR konstruiert und an eine Vielzahl von Interessenten weitergegeben, die durch regen Informationsrückfluß an der Fertigstellung der bekannten TAPR-TNC-KITS beitrugen. Die von der VADCG herausgegebene Software war wegen stark eingeschränkter Betriebsmöglichkeiten Gegenstand umfangreicher Diskussionen. Unter dem Druck des herannahenden Starts von OSCAR 10 (Orbital Satellite Carrying Amateur Radio) einigten sich die verschiedenen Packet-Radio-Gruppen auf ein einheitliches Protokoll, das AX.25. Die wichtigsten Probleme des Public-Packet-Switched-Network-Protokolls waren von Eric Scace, K3NA, einer der Autoren des kommerziellen Standards X.25, gelöst worden. In langen Arbeitssitzungen mit Hank Magnuski, KA6M und Harold Price, NK6K hatte man den Grundstein für das AX.25 (Amateur-Protokoll X.25) gelegt.

Die glückliche Ehe zwischen Computer und Funk macht es dem Amateur auch in Zukunft möglich, an der Vorderfront technologischer Fortschritte wesentlich mit beizutragen.

## 7. Erklärungen zum AX.25 Protokoll

Wesentlicher Teil des AX.25 Protokolls ist das Open-Systems-Interconnection-Reference-Modell (OSI-RM) der International Organization of Standardization. Es besteht aus den folgenden sieben Ebenen (layers):

Layer 1, die physikalische Ebene betrifft Modems, Funkgeräte und das gesamte Kommunikationsmedium. Layer 2, die Link (Verbindungs-) Ebene formiert Daten-Bits zu Rahmen (Frames). In dieser Ebene werden durch Überwachungsrahmen die Funkverbindung hergestellt und Fehlerentdeckung sowie Wiederverbindung erledigt. Layer 3, die Netzwerk Ebene sorgt für Adressierung, Lenkung, Multiplexing und Fluß der Packets.

Layer 4, die Transport Ebene trägt Sorge für den korrekten Datenfluß im Störfall. Layer 5, die "Sitzungsebene" beginnt und schließt die jeweilige Kommunikation im Netzwerk. Layer 6, die Darstellungsebene erledigt die Kodierungsübersetzungen und Kontroll-datenstruktur, stellt die Formate dar und organisiert den Datenaustausch mit den peripheren Speichern. Layer 7, die Anwendungsebene enthält Teile des Applikationsprogrammes die über die darunterliegende Schichten kommunizieren.

Aufbau eines Pakets.

Das Paket beginnt und endet mit Flags. Um das Auftreten der Flag-

Kodierung innerhalb eines Pakets zu verhindern, wird beim Senden automatisch nach 4 Einsern eine 0 eingefügt und diese Null wieder beim Empfang eliminiert, (bit-Stuffing).

#### Adressfeld

Das Adressfeld enthält das Absender-, das Empfänger-, und bis zu 8 Digipeater-Rufzeichen. Es dient zur selektiven Angabe des Empfängers. Je Adresse sind 7 Bytes vorgesehen, je 6 für das Rufzeichen und eine Stelle für den SSID (Secondary Station Identifier).

Das Adressfeld ist beendet, wenn das bit.0 des letzten SSID eine 1 enthält. Um diese Bedingung eindeutig zu erfüllen, werden alle ASCII-Zeichen des Rufzeichens um 1 bit nach links geschoben und das bit 0 auf 0 gesetzt.

#### Steuerfeld

Mit dem Steuerfeld wird die Art des Pakets und seine Aufgabe gekennzeichnet. Ein I-Feld enthält Informationen, ein S- (Supervisory-)Paket bewirkt die Steuerung und Überwachung des Datenflusses und die Quittierung von empfangenen Paketen, U- (unnummerierte)Pakete haben die Funktionen Verbindungsauf- und -abbau sowie Aussendung von unnumerierter Information außerhalb einer bestehenden Verbindung. Die Kurzzeichen erscheinen auch in Monitorausdrucken.

Die einzelnen Pakete haben dabei folgende Aufgaben:

DISC (Disconnect, Trennung der Verbindung)  
Wird bei einem Disconnect-Kommando gesendet.

DM (Disconnect Mode)  
Negative Antwort auf ein SABM. Die Station ist nicht willens oder in der Lage, eine Verbindung aufzunehmen, oder sie erhielt ein an sie adressiertes Paket ohne eine vorherige Verbindungsanforderung (SABM)

FRMR (Frame Reject, Rahmen Rückweisung)  
Es wurde ein unverständliches Paket empfangen. Das FRMR-Paket enthält eine Information über den Fehler (falscher Steuerfeld-Code, I-Feld zu lang usw.)

I-Feld Informationsfeld)  
Nur I-, UI- und FRMR-Pakete enthalten ein I-Feld. Die maximale Länge eines I-Feldes beträgt 256 Bytes.

PID (Protokoll Identifier)  
Das PID-Feld ist das erste BYTE eines Informationsfeldes und ist für die Spezifizierung des Netzprotokolls (Schicht 3) reserviert.

REJ (Reject, Zurückweisung)  
Fordert die Wiederholung ab Paket N(R) an, wenn zwischen dem empfangenen N(S) und dem eigenen Zahlern keine Übereinstimmung besteht, also Pakete verworfen werden müssten.

RNR (Receiver Not Ready, Empfänger nicht bereit)  
Bestätigt den Empfang bis Paket N(R)-1 und zeigt an, daß im Moment keine weiteren Pakete angenommen werden können.

RR (Receiver Ready, Empfänger bereit)  
Quittiert den Empfang bis N(R)-1 und/oder hebt den Zustand "nicht bereit" (RNR) auf. Fragt - als Kommando gesendet - den Status der

Gegenstation ab. Bestätigt als Antwort die Empfangsbereitschaft.

SABM (Set Asynchronous Balanced Mode - Verbindungsanforderung)  
Begriff für "connect request supervisory packet". Wird bei einem Connect-Kommando gesendet.

SCC (Serial Communications Controller)  
Weiterentwickelte Version des "Serial Input/Output" Chip.

UA (Unnumbered Acknowledge, unnummerierte Quittung)  
Positive Antwort auf den SABM oder DISC. Bestätigung, daß Verbindung hergestellt oder getrennt wurde.

UI (Unnumbered Information)  
Mit einem UI-Paket kann Information entlang des im Adressfeld angegebenen Weges gesendet werden, ohne daß eine Flußkontrolle geschieht. Der Adressat kann den Empfang bestätigen, muß das aber nicht. Geeignet für Testzwecke, Bakentexte und Rundsprache.

Die Prüfsumme wird nach einem genormten Polynom berechnet. Dieses Polynom ist im HDLC-Protokoll enthalten und wird über das gesamte Paket kontrolliert und danach entschieden, ob das Paket fehlerfrei übertragen worden ist. Ein Fehler wird mit einer Wahrscheinlichkeit von  $1,2 \cdot 10^{-13}$  nicht erkannt. Für diese Prüfsummenbildung und deren Kontrolle wird der CR-Code (Cyclic Redundancy Code) verwendet. Die Übertragung ist also bei richtiger Prüfsumme nahezu fehlerfrei. Bei einem Prüfsummenfehler wird das Paket als nicht empfangen gewertet.

Über einen Koppelkondensator abgetrennt. In Serie mit der PTT-Taste muß nun ein Widerstand mit ca. 2k bis 10k Ohm eingefügt werden, damit die NF nicht kurzgeschlossen wird. Bei Drücken der PTT fließt nun über den Widerstand ein Strom, welcher den Sender tastet. Beim Funkmodem PC-COM ist dieser Widerstand bereits eingebaut; die Aktivierung geschieht durch Kurzschließen der Leitungen grau und schwarz. (Verbinde Pin 8 und Pin 9); ab Version 2, erkenntlich durch die seitlich aufgebrachten Labels PCC-V2.

Notizen: