

# Packet-Radio mit Kenwoods TM-D700E und TH-D7E (V2.0)

Dipl.-Ing. MBM GERALD RUSCHER – DL1RG

Als Kenwood mit dem TH-D7E das erste Handy mit integriertem TNC auf den europäischen Markt brachte, war dies der Anfang einer sinnvollen Integration von Transceiver und TNC. Mit den üblichen Amateurmitteln ist es schwierig, die Signalanpassung zwischen dem Analogausgang eines TNC und dem Modulationseingang eines Funkgerätes in optimaler Weise einzustellen. Nachfolgend dazu einige Hinweise.

Sowohl die Einstellung im 1200-bit/s-AFSK- als auch im 9600-bit/s-FSK-Modus sind als kritisch einzustufen. Kochbuchartige Vorschriften wie die von G3RUH für den YAESU FT-736 waren und sind die Ausnahme. Wesentlich einfacher ist die serielle Schnittstelle RS-232 handhabbar, die jeder PC besitzt und die nur eine relativ einfache Parametrierung erfordert. Damit auch die nächste Hürde zum Packet-Betrieb im DL-üblichen PR-Netz erfolgreich genommen werden kann, möchte ich nachfolgend einige praktische Erfahrungen und Hinweise weitergeben.

## ■ Ausgangspunkt

Dem TH-D7E sind in der Zwischenzeit das Mobilgerät TM-D700E und der Stationstransceiver TS-2000 gefolgt. Auch ALINCO bietet mit dem DR-135E ein Mobilgerät mit integriertem TNC (hier als Option) an, das auf dem 2-m-Band arbeitet und sich somit eher für APRS-Betrieb eignet. Die integrierten TNCs dieser Geräte sind in wesentlichen Punkten ihrer Funktionalität vergleichbar. Die Betriebssoftware, auch als TNC-Firmware bezeichnet, der TNCs entspricht weitgehend dem TAPR-Standard [1].

Diese Software ist hierzulande nur wenig gebräuchlich. Handelsübliche TNCs werden mit TheFirmware von NORD<>LINK (TF2.7 DAMA) [2] oder Turbo-Firmware (Symek TNC3/31) ausgeliefert. Üblicherweise findet der Datenverkehr zwischen TNC und PC im Host-Mode (früher auch als WA8DED-Mode bezeichnet) statt, und die Programme GP, SP, TOP, Paxon, WinGT u.s.w. nutzen diesen Modus.

Die Firmware des Kenwood-TNC beinhaltet keinen Host-Mode. Daraus ergeben sich einige Unterschiede, die beim Betrieb der Kenwood-TNCs sowohl im Datenverkehr mit dem PC als auch Datenfunkbetrieb im DL-PR-Netz zu beachten sind.

## ■ Die Modi des Kenwood-TNC

Wenn man sich Statistiken über die Anzahl von Amateurfunklizenzen in den einzelnen Ländern ansieht, fällt auf, daß Japan und die USA mit weitem Abstand an

der Spitze liegen. Diese Länder stellen damit das größte Marktpotential für Amateurfunktechnik dar. Aus diesem Grund ist es nachvollziehbar, daß sich eine Firma wie Kenwood bei der Produktspezifikation vor allem an den Gegebenheiten dieser Länder orientiert.



Bild 1: Portabilität auf der ganzen Linie mit dem TH-D7E; sein Einsatz im DL-Packet-Radio-Netzes erfordert indes Know-how.

In Japan, den USA und in den meisten westeuropäischen Ländern werden überwiegend TNCs mit einer Firmware geliefert, die den Terminal-Mode (auch TAPR-Mode genannt) unterstützt.

Die Bezeichnung kommt daher, daß man den TNC mit einer üblichen Terminal-Software (z.B. HyperTerminal unter Windows) bedienen kann. Die Steuerung des TNCs erfolgt über einfache Befehlssequenzen [1]. Im Terminal-Mode sind zwei Betriebsarten verfügbar:

- Befehlsbetrieb,
- Konversationsbetrieb (nicht mit „Conversmode“ auf Digipeatern verwechseln!).

Im Befehlsbetrieb werden die TNC-Befehle eingegeben und vom TNC ausgeführt. Die Eingabeaufforderung *cmd:* ist untrügliches Indiz für diesen Modus. Eine Übersicht der TNC-Parameter erhält man mit dem Befehl *DISP*.

In den Befehlsbetrieb gelangt man durch die Tastenkombination *[Ctrl]+[C]*. Nach der erfolgreichen Verbindungsaufnahme

mit dem Digipeater (*CONNECT*) gelangt der TNC automatisch in den Konversationsbetrieb. Von diesem Zeitpunkt an werden die eingegebenen Befehle direkt von der Gegenstation (Digipeater, Mailbox oder DX-Cluster) ausgeführt. Durch Eingabe von *[Ctrl]+[C]* kommt man zurück in den Befehlsbetrieb. Von diesem schaltet der TNC durch Eingabe von *K* oder *CONV* in den Konversationsbetrieb; Bild 2 verdeutlicht dies noch einmal.

Alle Kenwood-TNCs erlauben als weiteren Modus den KISS-Modus [3]. KISS wurde ursprünglich als Protokoll für den einfachen Datenaustausch zwischen zwei PCs entwickelt. Nach der Umschaltung auf KISS-Mode wird durch den TNC im wesentlichen nur noch die Zugriffssteuerung auf die Frequenz (Kanal-Belegt-Erkennung) und die Wandlung der synchronen HDLC-Daten auf dem PR-Kanal in das asynchrone Format der RS232-Schnittstelle zum PC vorgenommen.

Die Umsetzung des AX-25-Protokolls und dessen Ergänzungen (z.B. DAMA) muß durch die Software des PCs erfolgen. Daraus ergibt sich eindeutig entgegen den Aussagen einiger Publikationen, daß die Umsetzung des DAMA-Protokolls durch den Software-Sockel (z.B. TFKISS, neue Versionen von TFPCX oder PR4Win) realisiert werden muß. Die Aktivierung des KISS-Modes bedeutet nicht automatisch die Umsetzung des DAMA-Protokolls!

## ■ DAMA

DAMA (Demand Assigned Multiple Access) ist ursprünglich als Protokoll für die Zugriffssteuerung von Bodenstationen auf den Daten-Umsetzer eines Satelliten entwickelt worden. Da sich die Bodenstationen nicht gegenseitig hören können, muß deren Zugriff auf den Daten-Umsetzer vom Satelliten gesteuert werden. Ein vergleichbares Problem haben Digipeater im Amateurfunk, die auf dem Userzugang im

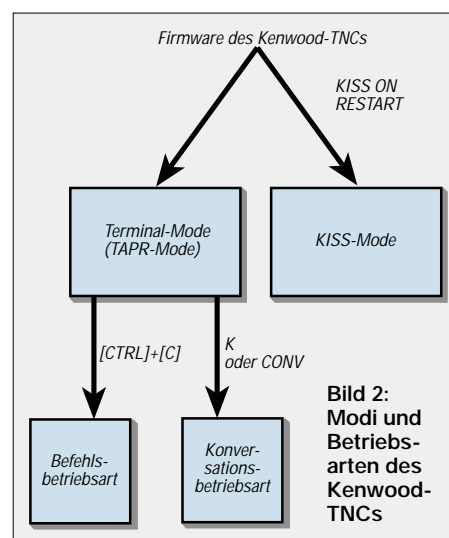
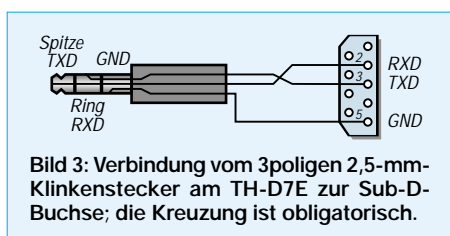


Bild 2: Modi und Betriebsarten des Kenwood-TNCs

Simplex- oder Duplex-Betrieb ohne Echo arbeiten und einen großen Einzugsbereich überstreichen.

Auch Digipeater mit Bimode-Userzugang (1k2-AFSK und 9k6-FSK) nutzen DAMA, da die meisten Nutzer nur für eine Übertragungsrate mit DCD (Digitaler Rauschsperrung) ausgestattet sind. Ohne DAMA würden die Stationen mit 9k6 ständig mit den Stationen, die 1k2 nutzen, kollidieren, was selbstverständlich auch umgekehrt der Fall wäre. Nach dem DAMA-Verfahren wird der Zugriff der Nutzer durch den Digipeater gesteuert. Die einzelnen Nutzer dürfen nach der Verbindungsaufnahme mit dem DAMA-Digipeater nur nach dessen Aufforderung senden.

Die sonst üblichen Zugriffsverfahren (Persistence oder Dwait) finden nur bei der ersten Verbindungsaufnahme zum Digipeater Anwendung. Danach muß unbedingt, um Kollisionen zu vermeiden, Umschaltung auf DAMA-Betrieb erfolgen. Die bereits genannten Firmware-Varianten erkennen einen DAMA-Digipeater automatisch und stellen ihren Kanalzugriff darauf ein.



**Bild 3:** Verbindung vom 3poligen 2,5-mm-Klinkenstecker am TH-D7E zur Sub-D-Buchse; die Kreuzung ist obligatorisch.

Wenn dies nicht erfolgt, kommt es permanent zu Kollisionen auf dem Nutzerkanal, und der Datendurchsatz wird durch die nicht DAMA-konforme Station je nach eingestellten Parametern erheblich reduziert.

## ■ Packet-Radio für unterwegs: TH-D7E

Aus Gesprächen mit anderen Nutzern des TH-D7E und Infos aus den Packet Radio-Mailboxen ist zu entnehmen, daß die erste Hürde für den erfolgreichen Packet-Betrieb das Datenkabel darstellt. Die Darstellungen des Betriebshandbuchs [4] auf Seite D-53 sind etwas verwirrend. Deshalb zeigt Bild 4 die korrekte Belegung [5]. Das als Zubehör lieferbare Datenkabel PG-4W löst das Problem ebenso. Beachtet werden muß auch der im Gegensatz zu handelsüblichen 2,5-mm-Stereo-Klinkensteckern reduzierte Durchmesser des Steckergehäuses. Wenn dieses einen zu großen Durchmesser hat, führt das zu Kontaktproblemen und Übertragungsstörungen auf der seriellen Schnittstelle.

Erste Tests können mit einem Terminalprogramm (z.B. Hyper-Terminal unter Windows) vorgenommen werden. Wichtig ist

die korrekte Einstellung der Parameter der seriellen Schnittstelle korrekt [4]:

- COM 1 (nach verwendetem COM-Port!)
- Übertragungsrate: 9600 bps
- Stoppbit: 1 Bit
- Parität: keine
- Ablaufsteuerung (Protokoll): Xon/Xoff

Durch zweimaliges Drücken der TNC-Taste kommt man in den PR-Betrieb. Im Terminalfenster erscheint bei korrektem Anschluß und Parametrierung (s.o.) folgende Meldung, aus der man auch gleich erfährt, welche Firmware-Version vorliegt:

bbRAM loaded with defaults

```
TASCO Radio Modem
AX.25 Level 2 Version 2.0
Release 09/15/99 2Chip ver 2.00
Checksum $CF
cmd:MY NOCALL
MYCALL was NOCALL
cmd:PORTO $0000
PORTOUT was $0000
cmd:
```

## ■ Software für den TAPR-Mode

Da übliche Terminalprogramme recht unkomfortabel sind, mußte ein Packet-Programm gefunden werden, das einerseits unter Windows9x/ME läuft und die Nutzung des Terminal-(TAPR-)Modes erlaubt. Von KISS habe ich Abstand genommen, da die Umschaltung vom Terminal- in den KISS-Mode nicht immer sauber funktioniert. Auch andere Nutzer des TH-D7E haben dieses Problem.

Ein weiterer Grund ist die ungesicherte Übertragung zwischen TH-D7E und dem PC. Aktuelle Firmware-Versionen nutzen dafür Weiterentwicklungen von KISS mit CRC-Prüfung der übertragenen Daten (z.B. SMACK). Bei Tests wurde festgestellt, daß dies doch zu Problemen bei der Datenübertragung führt. Als geeignet ermittelte ich das Programm WinPack von Roger Barker, G4DIE, das im Internet zum Download bereitsteht [6].

WinPack ist ein im englischen Sprachraum und in anderen Ländern Westeuropas recht weit verbreitetes Packet-Radio-Programm. Es arbeitet nicht nur im Terminal-Mode. Auch TNCs mit TheFirmware 2.7 oder BayCom-Modems (diese über den AGW-Treiber) werden unterstützt. Die aktuelle Version ist 6.70 (August 2001). Für die Anwendungen, die hier behandelt werden, genügt die Grundversion V 6.51.

Die Kommunikation zwischen PC und TH-D7E erfolgt über die serielle Schnittstelle, wobei man im Menü *Options* unter *Comms Setup* die in Bild 4 gezeigte Einstellung wählt.

WinPack beinhaltet noch ein anderes interessantes Feature: Über eine einfache Script-



**Bild 4:** Parametrierung der seriellen Schnittstelle von WinPack für das TH-D7E

Sprache kann man eigene Script-Dateien erstellen, die die Steuerung des TH-D7E übernehmen können. Die nachfolgende Datei *STARTUP.TXT* wird automatisch bei jedem Programmstart von WinPack ausgeführt. Sie übernimmt die Einstellung des Funkgerätes und die Parametrierung des TNCs:

### Datei „STARTUP.TXT“:

```
;Zur Sicherheit TNC schliessen.
SEND TC 1
WAITLINE TS 1
;Tastatur abschalten, Fehlbedienungen im
Packet-Betrieb zu verhindern.
SEND LK 1
WAITLINE LK 1
;TNC im Packet-Modus oeffnen.
SEND TC 0
WAITLINE PORTOUT
;ECHO OFF setzen.
SEND ECHO OFF
WAITFOR cmd:
;Call einstellen.
SEND MYCALL DA0PR
WAITFOR cmd:
;Persistence einstellen.
SEND PE 180
WAITFOR cmd:
;TXDELAY auf 180ms einstellen.
SEND TX 18
WAITFOR cmd:
;SoftDCD aktivieren.
SEND SOFTDCD ON
WAITFOR cmd:
;Baudrate 9600 baud.
SEND HBAUD 9600
WAITFOR cmd:
```

Die Einstellungen können für einen Digipeater-Userzugang mit 9k6 ohne DAMA verwendet werden. Bei einem 1k2-Userzugang ohne DAMA entfallen die letzten sechs Zeilen, und die Rauschsperrung muß eingeschaltet werden, da der Sender sonst nicht aktiviert wird. TXDELAY muß deshalb etwas höher eingestellt werden, z.B. auf 25.

Ein Hinweis noch zur Persistence: Der Kenwood-TNC verhält sich genau invers zu den üblichen Persistence-Werten: 1 ist eine extrem aggressive Einstellung, 255 defensiv. Der Wert sollte deshalb zwischen 128 und 200 liegen, je nach Belegung des Digipeaters.

Bimode-Userzugänge sollten grundsätzlich nur mit analoger Rauschsperrung im 1k2-Modus belegt werden. Dies ist vor allem wegen der fehlenden DAMA-Implementierung sinnvoll.

### ■ Parametrierung für DAMA

Ein spezielles Thema der Parametrierung ist DAMA. Eigentlich ist dafür eine Firmware mit DAMA-Implementierung erforderlich. In der Anfangszeit des DAMA-Einsatzes in DL empfahlen Sysops dafür extrem defensive Persistence-Werte, wenn man noch keinen DAMA-EPROM besaß. Dies funktioniert heute nicht mehr, da das Persistence-Slottime-Verfahren auch beim Aufruf durch den Digipeater wirkt und nach mehreren fehlenden Antworten des Users zum Disconnect führt. Mit nachfolgende Einstellungen ließen sich bei den erreichbaren DAMA-Digipeatern eine kollisionsminimierte und damit fast DAMA-konforme Arbeitsweise erzielen:

- grundsätzlich mit 1K2 und analoger Rauschsperrung arbeiten,
- PP OFF, Persistence-Slottime-Verfahren abschalten,
- TXDELAY durch CONNECT-Versuche auf einem freien Digipeater minimieren (TX 20...25 mit 20ms Sicherheitsreserve),
- DWAIT durch Versuche maximieren (je nach Digi zwischen 6 und 30),
- FRACK auf einen hohen Wert (z.B. 100) einstellen.

Zurück zu den Scripts von WinPack. Das Abschalten des Programms kann selbstverständlich auch durch einen Script zur Rückstellung des TH-D7E genutzt werden. Dafür gibt es das Script EXIT.TXT:

```
;TH-D7E in Befehlsbetriebsart schalten.
SEND ^C
WAITFOR cmd:
;TNC schliessen.
SEND TC 1
WAITLINE TS 1
;Tastatur entriegeln.
SEND LK 0
WAITLINE LK 0
```

Die Scripts müssen sich zu ihrer Ausführung grundsätzlich im Unterverzeichnis „SCRIPTS“ des WINPACK-Verzeichnisses befinden.

Das Programm WinPack bietet noch wesentlich mehr Möglichkeiten. Dies übersteigt jedoch den Rahmen dieses Beitrags und sollte bei Bedarf separat behandelt werden.

### ■ Mehr Komfort: TM-D700E

Kenwoods Mobilgerät TM-D700E ist aus der Sicht des Packet-Radio-Users vor allem im Vergleich zum TH-D7E durch eine höhere Sendeleistung und höhere Datenübertragungsraten zwischen Funkgerät und PC interessant. Gleichwohl sind die für das

TH-D7E gegebenen Hinweise auch beim TM-D700E gültig.

Für DAMA-Digipeater mit 9k6-Userzugang (kein Bimode!) ist dieses Gerät sicher unter Beachtung der gegebenen Hinweise einsetzbar, wobei die Datenübertragungsraten zwischen PC und Funkgerät dann auf 19200 Bit/s eingestellt werden sollte.

Ein Beispiel für den Script STARTUP.TXT unter WinPack nachfolgend:

```
;WinPack STARTUP.TXT-Script für den
Kenwood TM-D700.
;(Der TM-D700E muss eingeschaltet sein!)
TITLE TM-D700 Initialisierung
SEND ^C
SEND AI 1
;Steuermodus ein.
SEND TC 1
;TNC im Packet-Radio-Mode.
SEND TNC 2
;Auswahl Band 'B'. Wechseln von '1's zu
'0's für Band 'A'.
SEND BC 1,1
;Die Frequenz auf 432.650 MHz einstellen.
Die '6' am Ende
;legt den tuning step = 25kHz.
SEND FQ 00432650000,6
;Keine Shift.
SEND SFT 0
;Auswahl data band als 'B'. Wechseln auf
'0' für 'A'.
SEND DTB 1
;*****
;Steuermodus aus.
SEND TC 0
SEND RESTART
WAITFOR cmd:
;Setzen der TNC-Parameter.
SEND ECHO OFF
WAITFOR cmd:
SEND XFLOW OFF
WAITFOR cmd:
SEND NEWMODE ON
WAITFOR cmd:
SEND NOMODE OFF
WAITFOR cmd:
SEND MYCALL DA0PR
WAITFOR cmd:
;Weitere TNC-Parameter siehe Beispiel
TH-D7E.
```

Die Basis dieses Scripts ist ein von Roger Baker, G4IDE, entworfenes. Das Beispiel zeigt, daß die Steuermöglichkeiten des TM-D700E weit über die des TH-D7E hinausgehen.

### ■ Fazit und Ausblick

Der Beitrag sollte eine Ergänzung zu den bisher in dieser Zeitschrift erschienenen Publikationen [7], [8] darstellen. Der TS-2000 ist in seinen Eigenschaften bezüglich Packet-Radio dem TH-D7E vergleichbar, da der gleiche TNC mit gleicher Firmware eingesetzt wird.

Der TH-D7E ist aus Sicht des Autors ein für Portabelbetrieb in Packet-Radio geeignetes Gerät. In Zusammenarbeit mit einem Handheld-PC ergibt sich eine Station mit minimalem Gewicht und Abmes-



Bild 5: Das TM-D700E ist bei sinnvoller Parametrierung für 9k6-Betrieb gut geeignet.

sungen. Hierbei läßt sich das unter Windows CE vorhandene Terminal-Programm nutzen.

Alternativ ist der Einsatz bekannter DOS-Programme (DOS-Emulator unter WinCE) unter Berücksichtigung des CGA-vergleichbaren Bildschirms denkbar. Durch die relativ geringe Übertragungsraten zwischen PC und Funkgerät bietet sich das TH-D7E vor allem für den 1k2-Betrieb an.

Das Mobilgerät TM-D700E ist bei sinnvoller Parametrierung für 9k6-Betrieb sehr gut geeignet. Sogar über die Packet-Satelliten konnte dieses Gerät erfolgreich eingesetzt werden [8]. Wenn die Testphase der RUDAK-Komponenten von AMSAT-Oscar 40 erfolgreich beendet wird, ist sicher auch über Erfahrungen im Einsatz mit RUDAK zu berichten.

Anfragen und weiterführende Bemerkungen an den Autor sind willkommen, bitte via E-Mail oder Packet-Radio [9].

### Literatur und URLs

- [1] Tucson Amateur Packet Radio: Packet Radio Terminal Node Controller Firmware Release 1.1.8 Command Reference. 2nd Edition 1992, Tucson Amateur Packet Radio Corporation, Tucson, AZ 85732, USA
- [2] Gülzow, P., DB2OS: TheFirmware TF2.7 DAMA.connect 6 (1994) H.4, S. 17–24; s.a. [www.nordlink.org/html/hv2000/hv2000.html](http://www.nordlink.org/html/hv2000/hv2000.html)
- [3] Roth, W.-D., DL2MCD: Packet Radio. Verlag für Technik und Handwerk, Baden-Baden 2000
- [4] Kenwood Electronics Deutschland GmbH: Bedienungsanleitung TH-D7A/TH-D7E. Firmenschrift B62-1125-00 (E), Heusenstamm 2000
- [5] Rutter, F., DL7UFR: APRS aus der Hand – die Starthilfe für den Einsatz des TH-D7E. FUNKAMATEUR 50 (2001) H.7, S. 737–739
- [6] Barker, R., G4IDE: Peak Systems, The home of G4IDE's WinPack packet radio software. [www.peaksys.co.uk](http://www.peaksys.co.uk)
- [7] Flechtner, U.; Rutter, F., DL7UFR: TH-D7E: Handy goes Multimedia! Der neue Dualbänder von Kenwood. FUNKAMATEUR 48 (1999) H.4, S. 382–387
- [8] Rutter, F., DL7UFR; Barthels, E., DM3ML: Packet-Radio terrestrisch und via Satellit – TM-D700E kann's. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 7, S. 775 bis 779
- [9] Ruscher, G., DL1RG, E-Mail: [d11rg@ruscher.net](mailto:d11rg@ruscher.net); Packet-Radio: [DL1RG@DB0BLO.#BLN.DEU.EU](mailto:DL1RG@DB0BLO.#BLN.DEU.EU) Downloadmöglichkeit für [7] und [8]; [www.funkamateure.de/archiv/archiv.htm](http://www.funkamateure.de/archiv/archiv.htm)