

FUNK

AMATEUR

SONDERDRUCK 2000

Das Magazin für Funk Elektronik · Computer

- Voller Dualband-Betrieb
V+V / V+U / U+U
- 1k2/9k6-TNC eingebaut
AX.25 und KISS-Mode
- Voll DAMA-fähig
- GPS-Eingang
- Bandbreite 12,5 / 25 kHz
für RX und TX einstellbar
- APRS®-Funktion



Mehr als nur Mobilgerät
TM-D700E

Nur fürs Auto fast zu schade: Twinband-Mobil TM-D700E mit TNC

ULRICH FLECHTNER - DG1NEJ

Nach dem ersten Handfunkgerät mit integriertem TNC stellt Kenwood nun mit dem Mobilfunkgerät TM-D700E die zweite Generation solcher Kombinationsgeräte vor: Das an sich schon voll zufriedenstellende Mobilfunkgerät beinhaltet noch einen speziellen TNC und eröffnet damit die vielfältigsten Möglichkeiten zur Anwendung. Ein Funkgerät mit eingebauter Mailbox? Lassen Sie sich überraschen!



Bild 1: Die 180 g schwere Bedieneinheit ist als mechanisch vollständig vom Hauptgerät getrennte Baugruppe ausgeführt. Sie ist nur über ein vierpoliges, hochflexibles, 3 m langes und somit reichlich bemessenes Kabel mit diesem verbunden.

Ob es ein simples QSO auf dem 2-m- oder dem 70-cm-Band sein soll, ob Daten mit anderen Funkamateuren auszutauschen sind oder auch Bilder per SSTV – Kenwoods neuer Twinbander zeigt sich erfreulich vielseitig. Und während für SSTV wie auch für den Datenaustausch noch wenigstens ein externes Gerät vonnöten ist, läßt sich Packet-Radio-Verkehr ohne weitere Hilfsmittel auf dem Display mitverfolgen, ebenso wie DX-Cluster-Meldungen. Dank der aufwendigen Implementation von APRS (Automatic Packet Radio System) sind ferner Statusmeldungen aller Art kaum noch Grenzen gesetzt. Aber der Reihe nach.

■ Ansichten...

Eine gewisse Ähnlichkeit mit diversen Vorgängermodellen wie dem „Blauen Wunder“ ist unverkennbar. Dennoch sticht in Bild 1 gleich einer der größten Unterschiede ins Auge: Die Bedieneinheit ist nicht wie gewohnt abnehmbar, sondern als mechanisch vollständig vom Hauptgerät getrennte Einheit ausgeführt.

Dadurch läßt sie sich selbst sowohl am Armaturenbrett o.ä. anschrauben als auch bequem an einem im Lieferumfang befindlichen Halter einrasten bzw. jederzeit wieder entnehmen. Auf diese Weise gewannen die Kenwood-Ingenieure an der Vorderseite der Geräte-Blackbox Platz für die unabdingbaren Buchsen. Bild 2 zeigt u.a. eine neunpolige D-Sub-Buchse, die spezielle Anwendungsmöglichkeiten erahnen läßt.

Durch das größere Gitter auf der Oberseite entweicht die Abluft, nachdem sie intern die Kühlrippen des massiven Druckgußchassis durchströmt hat, während das kleinere Gitter den Gerätelautsprecher bedeckt.

■ ...und beeindruckende Einsichten

Nur wenige Schrauben sind zu lösen, und der obere Gehäusedeckel läßt sich abnehmen. Die Oberseite wird vom gerippten Chassis dominiert, durch die Aussparung für den Lautsprecher läßt sich außer einigen Kondensatoren sowie Quarz- und Keramikfiltern nur wenig erkennen. Spannender und für Nichtspezialisten fast unüberschaubar gestaltet sich die Unterseite, wie wir Bild 4 entnehmen können.

Auch das Bedienteil steckt voller Elektronik, beispielsweise werden hier in einem Flash-EEPROM die Grundeinstellungen und Speicherplatzinhalte abgelegt. Kurze Überlegung: Im Grundgerät selbst muß sich ein Prozessor für die Funkgerätefunktionen befinden, etwa zur Ansteuerung der PLL, zur Auswertung der Signalspannung für die S-Meter u.v.a.m. Außerdem enthält das Gerät einen TNC, der seinerseits eine eigene CPU benötigt.

Die Daten vom und zum Bedienteil werden seriell über ein nur vieradriges Kabel übertragen, also muß darin zur Auswertung der Bedienelemente, zur Steuerung der Anzeige und zur Datenübertragung an das Grundgerät ein weiterer Prozessor enthalten sein. Da die Anzeige selbst ein universelles Punktmatrixdisplay darstellt, wird für dessen Betrieb üblicherweise ein eigener Controller eingesetzt. Also mindestens vier CPUs in einem Gerät – das ist in der Mobilklasse rekordverdächtig.

Die Verbindung zum Bedienteil toleriert ein kurzfristiges Abziehen des Kabels, den Empfang unterbricht dies nicht. Erst eine längere Trennung schaltet das Gerät ab, doch es spielt nach Wiederherstellung der Verbindung sofort so weiter, als ob nichts gewesen wäre.

So viele Prozessoren in einem Funkgerät sollten eigentlich massive Breitbandstörungen erzeugen, aber das Gegenteil ist der Fall: Während allein mein „normaler“ TNC einen Störnebel erzeugt, der noch in einigen Metern Entfernung jedweden (Rund-)Funkempfang empfindlich beeinträchtigt, ja sogar unmöglich macht, bleibt beim TM-D700E alles ruhig; weder intern noch bei Verwendung externer Geräte ließen sich Störungen nachweisen.

■ Ein Funkgerät mit vielen Gesichtern

Dominiert wird das Bedienteil vom fast 90 mm × 30 mm großen Display, um das sich alle Taster und Drehsteller gruppieren. Alle Drehknöpfe weisen zusätzlich eine Tastfunktion auf. Bis auf die Einschalttaste PWR ist verblüffenderweise keine Taste beschriftet. Wurden nun Stromversorgung und Antenne angeschlossen sowie das Grundgerät mit dem Bedienteil verbunden, meldet sich das Gerät beim ersten Einschalten brav mit einem „Hello“ (änderbar). Danach erscheint die normale Anzeige, etwa wie Bild 1 zu entnehmen.

Die Tastenfunktionen variieren je nach Anwendungsfall und gestatten so eine interaktive Bedienung, bei der sich selbst Mehrfachbelegungen (bis zu dreifach) der 12 Tasten spielend meistern lassen. Die Tasten sind zudem gut fühlbar und besitzen einen deutlichen Druckpunkt.

Gerätefunktionen, sofern sie nicht allgemein wirken, beziehen sich immer auf das aktuelle Hauptband mit der Sendeberechtigung, erkenntlich am Schriftzug PTT. Ausnahme: Die Taste CTRL aktiviert kurzfristig das Subband für vorzunehmende Einstellungen.

Ansonsten sind die üblichen Kombinationen eines modernen Twinbanders einstellbar, als da wären:

- 2-m- und 70-cm-Band gleichzeitig,
- zwei verschiedene 70-cm-Frequenzen,
- zwei verschiedene 2-m-Frequenzen oder
- nur eine Frequenz aktiv.

Letztere Einstellung macht das Display etwas übersichtlicher und beschert dazu eine geringfügige Stromersparung. Logisch, daß auf diesem Ausstattungsniveau Crossband-Betrieb praktikabel ist. Die Aktivierung als Hauptband mit Sendeberechtigung erfolgt einfach durch kurzes Drücken des entsprechenden Lautstärkeknopfs; längeres Drücken bewirkt das Ab- bzw. Ein schalten des anderen Empfangsteils. Vorheriges Betätigen der Zweitfunktionstaste läßt das betreffende Empfangsteil zwischen 2 m und 70 cm wechseln. Es ist erfreulich,



Bild 2: Gerätefront mit neunpoliger D-Sub-Verbindung, 2,5-mm-GPS-Klinke, Mini-DIN-TNC-Anschluß, Westernbuchsen für Mikrofon und Bedienteil sowie versenktem Resetaster.



Bild 3: Ein Lüfter bestimmt die Ansicht der Rückseite, dazu die N-Buchse für die Antenne und zwei 3,5-mm-Klinkenbuchsen für Haupt- bzw. Subband-Lautsprecher.

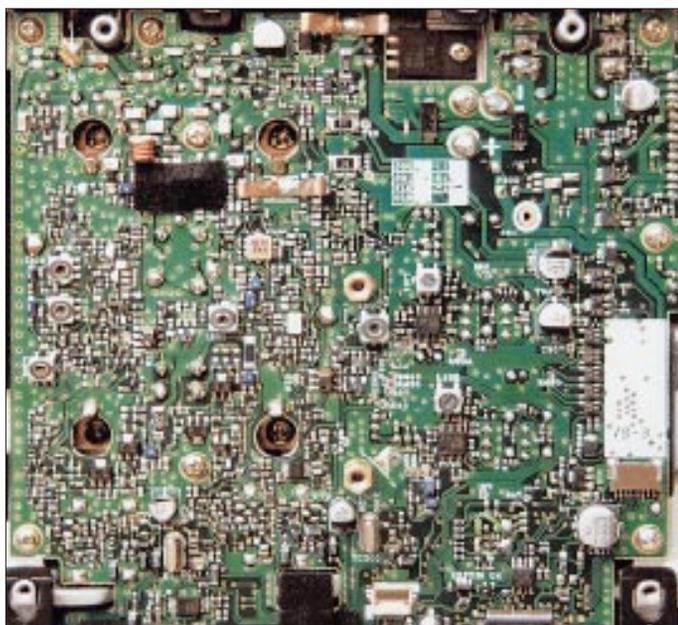


Bild 4: Die freilegende Platine ist dicht mit SMD-Bauteilen in kleinster Bauweise bestückt. Hier läßt sich ein Sprachausgabemodul nachrüsten, und auch der unter Kenwood-Fans wohlbekannte grüne Draht findet sich wieder.

daß dabei die Empfindlichkeit annähernd gleich bleibt, wenn auch die S-Meter-Anzeigen leicht abweichen. Allerdings bewirken die notwendigen internen Konverter einen deutlichen Abfall der ansonsten exzellenten Großsignalfestigkeit.

■ Display und Menüs

Gewöhnlich stellt das Display vier bis sechs Zeilen unterschiedlicher Größe dar. Da wären zunächst – ganz oben – die Anzeigen der PR-Funktionen, die nur bei aktiviertem TNC eingeblendet werden, etwa die TNC-Betriebsart, die Funkbaudrate (1200 oder 9600 Bd), GPS-Anschluß und die bei anderen Geräten meist durch eine grüne und eine rote Leuchtdiode realisierten Statusanzeigen. Darunter erscheinen Sendeleistung des jeweiligen Bands (L/M/H) und Sendeberechtigung, gefolgt von Speicherplatznummer und, falls programmiert, dem bis zu achtstelligen Speicherplatznamen.

Die Frequenzanzeige wirkt besonders groß und ist für das aktive Band nochmals vergrößert. Schließlich folgen ein siebenstufiges Balken-S-Meter und Benennung der Funktionen der darunter liegenden Tasten.

Punktmatrixdisplays erlauben sehr flexible Darstellungen, so bleibt etwa durch die Ausblendung nicht benötigter Funktionen die Übersichtlichkeit gewahrt. Zudem ist es aus unterschiedlichen Blickwinkeln gut ablesbar, von der mehrstufigen Kontrasteinstellung muß kaum Gebrauch gemacht werden. Für die Beleuchtung gibt es, per Menü auswählbar, eine Betriebsart, bei der jede Bedienungshandlung zu einer Hochschaltung der Helligkeit um eine Stufe führt, so daß man selbst bei ausgeschaltetem Licht nie im Dunkeln steht...

Ein kurzer Druck auf die F-Taste erschließt die zweite Funktionsebene der Tasten, ein längerer Druck die dritte. Alle anderen Einstellungen werden in dem klar strukturierten, über die Taste MNU zugänglichen Menü vorgenommen, wobei die Bedienung in Englisch erfolgt.

Das Menü bietet drei Hauptgruppen: In der ersten Ebene *RADIO* werden allgemeine Funkgerätefunktionen zugänglich, in der zweiten Ebene *SSTV* die Einstellungen bei Verwendung der optionalen SSTV-Einheit VC-H1 und in der dritten schließlich solche für *APRS*. Zur Navigation dient der Hauptabstimmknopf; verschiedene Tasten bekommen die jeweils notwendigen Funktionen zugeteilt.

In bekannter Manier ist die Belegung der vier praktischen, frei belegbaren Tasten am Mikrofon, etwa zum Auslösen des 1750-Hz-Ruftsons, zum Umschalten zwischen den Bändern und VFO- bzw. Speicherbetrieb oder gar zum Ein-/Ausstellen des Geräts, eine der über das Bedienmenü festzulegenden Optionen.

Ferner Kenwoods PM-Modus: Fünf Konfigurationsspeicher bieten die Möglichkeit, unterschiedliche Einstellungen (Displayhelligkeit, VFO-Frequenzen usw.) für verschiedene Benutzer oder Einsatzzwecke auf Tastendruck einzustellen.

■ Speicher und Suchlauf

Beim TM-D700E stehen rund 200 allgemeine Speicherplätze zur Verfügung, ferner zwei Vorzugsspeicher (CALL) und 20 weitere zur Definition der Eckfrequenzen von zehn Suchlaufbändern. Längeres Betätigen der VFO-Taste startet den Suchlauf über den gesamten Frequenzbereich im aktuellen Abstimmraster; wird er allerdings innerhalb der Grenzen eines mittels der Eckfrequenzen programmierten Suchlaufbandes gestartet, dann hält er

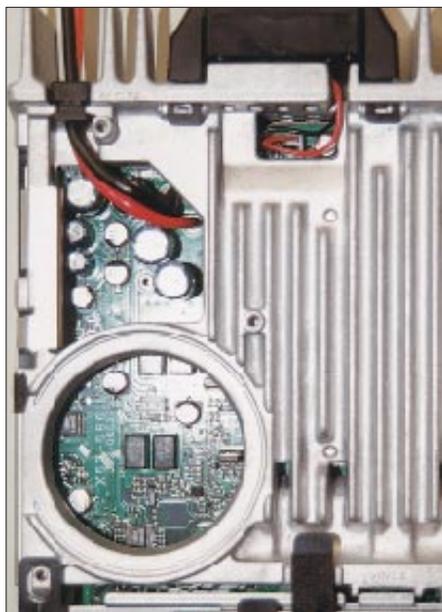


Bild 5: Das aufwendige Chassis ist zur Kühlung unverzichtbar.

sich an dessen Grenzen. So lassen sich beispielsweise Simplex- oder Duplexbereiche der Funkbänder gezielt selektieren, ohne daß der Suchlauf jedesmal an einer Bake stehenbleibt. Ergänzend gibt es noch eine Zweikanalüberwachung mit den Vorzugskanälen.

■ Selektivruf

Hierfür bietet das Gerät von Hause aus vollwertige Subaudio-Tonsquelch-Funktionen, und zwar sowohl für CTCSS als auch das modernere DCS-Verfahren. Neben der Aussendung erfolgt auch empfangsseitige Auswertung. Beides ist mit wenigen Tastenbetätigungen eingestellt. Ein Suchlauf hilft, bei empfangenen Signalen die verwendete Frequenz bzw. den Code zu bestimmen. Außerdem können im Menü bis zu zehn mehrstellige DTMF-Kombinationen, beispielsweise zur Steuerung einer Sprachmailbox, definiert werden. Eine Auswertung empfangener DTMF-Töne ist allerdings nicht vorgesehen.

■ Spezialitäten

An Besonderheiten bietet das TM-D700E mehr als genug. Schon zum Stand der Technik zählen bei-



Bild 6: Das Display bernsteinfarben illuminiert; jede Taste durchleuchtet. Kürzel für die jeweils gültigen Funktionen erleichtern die Bedienung.

spielsweise automatische Endabschaltung (APO), Sendezeitbegrenzung (TOT), S-Meter-gekoppelte Rauschsperrung, automatische Schaltung der Relaisablage im 2-m-Band usw.

Ferner ist das Ansprechverhalten der Rauschsperrung zu variieren. Auf 2 m kann das Großsignalverhalten verbessert werden (AIP), allerdings unter Einbuße etwa einer S-Stufe an Empfindlichkeit. Interessanterweise verzeichnete ich auf 70 cm an meinem Standort gut 2 km neben einem Bündelfunkmsetzer auch ohne UHF-AIP keinerlei Großsignalprobleme, während andere Geräte unter den gleichen Bedingungen deutliche Schwächen offenbarten.

Oft gefordert und hier verwirklicht: Eine Einstellmöglichkeit für die Lautstärke der Quittungstöne. Diese machen die Bedienung sicherer, allerdings nur, wenn sie im lauten Kfz noch zu hören sind und im stillen Shack nicht nervtötend wirken.

Großes Lob verdient die Bandbreitenumschaltung: Zum Funkverkehr über die Repeater im 12,5-kHz-Raster verfügen nahezu alle modernen Transceiver bereits über eine Hubreduzierung. Kenwood spendierte darüber hinaus einen Satz schmaler ZF-Filter, so daß der Empfänger sauber trennt. Damit kann ich über das bei mir durch den Sonderkanal S 6 (Tonträger: 145,750 MHz) stark beeinträchtigte Relais 145,7375 MHz wenigstens einigermaßen arbeiten. Zwar hat der Fernsehkanal eine Bandbreite von ± 30 kHz, aber es funktioniert so lange brauchbar, wie ntv – diesen Sender betrifft es bei mir – Nachrichten sendet und nicht bis an die Grenze durchmodulierte Jingles und Werbespots.

Schade nur, daß die Bandbreitenauswahl nicht auch mit in den Speicherplätzen abgelegt wird; ein Mangel, den man aber teilweise durch die Konfigurationsspeicher (PM) kompensieren kann.



Bild 7: Das Spektrumdisplay umfaßt maximal das gesamte 2-m-Band im 12,5-kHz-Raster. Ein Durchlauf in 11 s – Spitzenklasse!

Beindruckt hat mich *Visual Scan*, eine Spektrumdarstellung über das ganze Display mit wählbarer Bandbreite. Sie startet über die Zweitfunktion *VI-SUAL* und arbeitet im Frequenz- bzw. Speicherbereich symmetrisch um die im Hauptband eingestellte Frequenz bzw. den Speicherplatz. Dies spielt sich im Subband ab, so daß der Funkbetrieb im Hauptband davon unbeeinträchtigt bleibt.

Auch läßt sich dessen Frequenz weiterhin einstellen, beispielsweise, um ein gefundenes Signal hörbar zu machen. Die Höhe der angezeigten Balken, vgl. Bild 7, gibt dabei die Stärke der Signale an, eine kleine Unterbrechung der Grundlinie die Lage der aktuellen Frequenz und eine weitere die Position des Suchlaufs.

Hilfreich in der Praxis – speziell im Mobilbetrieb – ist die *ABC*-Funktion, welche die Sendeberechtigung automatisch immer jenem Band zuteilt, auf dem zuletzt ein Signal ankam. Und die *MUTE*-Funktion schaltet die Lautstärke des Subbandes einige Stufen leiser, wenn im Hauptband eine Station empfangen wird – welcher Twinband-Besitzer hatte sich dies nicht schon immer gewünscht...

■ Remote, Packet-Radio & Co.

Das TM-D700E bietet auch KW-Amateuren neue Features: Neben dem *DX-Cluster*-Mitlesen lassen sich die Kenwood-Transceiver *TS-570* und *TS-870* mit einer neuen *Remote*-Funktion fernsteuern. Dazu und zu den in das Gerät implementierten Digitalfunktionen können Sie in der Juni-Ausgabe einen umfassenden separaten Beitrag lesen.

■ Die Praxis

Wer schon einmal Erfahrungen an einem neueren Mobilfunkgerät sammeln konnte, findet sich zumindest mit den Grundfunktionen des TM-D700E ohne weiteres zurecht. Spezielle Funktionen, wie die Handhabung des *TNCs*, erfordern dann schon etwas Entdeckermut – oder eben das Studium der Bedienungsanleitungen, von denen dem Testgerät gleich zwei, eine für die Grundfunktionen und eine für die digitalen Betriebsarten, beiliegen.

Die Anschlußkabel sind inzwischen erfreulicherweise sogar herstellerübergreifend standardisiert. Folglich kann das mit einem anderen Modem oder Funkgerät verwendete Mini-DIN-Kabel auch hier Verwendung finden, ebenso ein eventuell vom TH-D7E vorhandenes GPS-Kabel. Zum Anschluß an den PC dient im Gegensatz zu diversen Geräten ein sim-plex 1:1-Kabel mit „weiblichen“ Steckern



Bild 8: Packet-Radio »PnP« klappt, auch im *KISS*-Modus, *TX-Delay* bis herab zu 7, voll *DAMA*-fähige und sogar *PACSAT* (PR via Satellit) ist möglich!

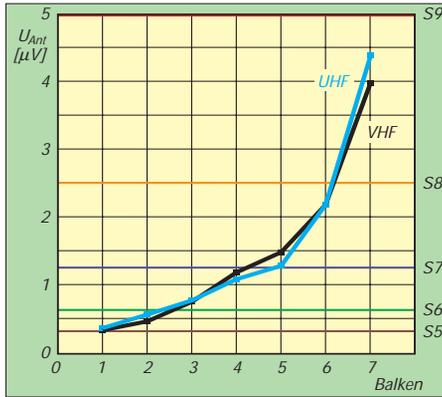


Bild 9: Beim S-Meter nichts Neues: Unter S 5 passiert nichts, und der siebte Balken markiert mit knapp S 9 das Ende der Fahnenstange.

(Kabelbuchsen) an jedem Ende und der Mindestbelegung 2-2, 3-3, 5-5, 7-7 und 8-8.

Noch komfortabler als über das Menü gelingt die Programmierung des Gerätes übrigens mittels Maus und Tastatur des PC: Das dazu notwendige 860 kB große Windows-Programm *MCP-700* ergatterte ich freundlicherweise in einer PR-Mailbox (Rubrik: Kenwood). Auf der US-Website www.kenwoodcorp.com wird man genauso fündig: <http://216.98.255.24/SOFTWARE/TMD700A/> liefert dasselbe; einmal dort angekommen, gibt es sogar gratis die Bedienungsanleitung in Englisch als PDF-File <http://216.98.255.24/Amateur/Instruction%20Manual/>

Vor dem Senden kommt das Hören, und der Empfangsteil ist exzellent. Das beginnt mit der obligatorisch guten Empfindlichkeit und geht bis zur Rauschsperrung, die in empfindlichster Einstellung selbst bei schwächsten Signalen präzise öffnet, andererseits aber Störsignale zuverlässig unterdrückt. Der Wirkungsgrad der Sendeteile liegt mit 37 bis 47% im üblichen Rahmen, die hohe maximale Leistung ermöglicht sichere Verbindungen, die Reduzierung auf 5 bzw. 10 W ist praxismäßig gewählt. Die Modulation wurde allseits als laut, deutlich und sehr klar bezeichnet.

Die Wiedergabe über den internen Lautsprecher dürfte erst in einem lauten Fahrzeug an ihre Grenzen stoßen, doch da sind ja noch die in Bild 3 gezeigten Buchsen. Der Lüfter läuft beim Senden sofort an und noch etwa zwei Minuten nach, was lediglich in sehr leiser Umgebung auffällt.

■ Fazit

Kenwood ist mit dem TM-D700E ein faszinierendes Gerät gelungen. Allein die vollwertigen Normalfunktionen für den herkömmlichen Funkbetrieb sind bestens gelöst: Die Bedienung bleibt beherrschbar, das Display informativ und gut erkennbar, die Bedienelemente sind griffig.

Viele zunächst unmerkliche Automatismen gestalten einen komfortablen Umgang. Die Art der Realisierung altbekannter Features wie der Spektrumdarstellung dürfte Maßstäbe in der Geräteklasse setzen. Eine spannende Sache ist der integrierte *TNC* – nicht nur wegen seiner *DX-Cluster*-Mitlesefunktion, die schon angesichts des fehlenden Gerätestörpegels interessant ist. Des weiteren dürfte die Übertragung von Telemetriedaten wie Position und Sensorwerten (Temperatur) ohne Risiko auch in Deutschland Zukunft haben.

Insgesamt hinterläßt das Gerät einen hervorragenden Eindruck. Allerdings: etwas Spieltrieb und Begeisterung für die bei Mobilgeräten bisher nicht dagewe-

Meßwerte zum TM-D700E

Empfänger	VHF	UHF
Empfindlichkeit [µV]		
@ 12 dB SINAD*	0,09 (0,21)	0,12
@ 20 dB SINAD*	0,18 (0,30)	0,19
@ 30 dB SINAD*	0,52 (1,21)	0,63
@ 12 dB SINAD	0,09	0,12
@ 12 dB SINAD		
Zweitempfänger	0,11	0,15

Rauschsperrverhalten [µV]	VHF	UHF
Öffnen, Minimum	0,07	0,09
Schließen, Minimum	0,04	0,07
Öffnen, Maximum	0,25	0,44
Schließen, Maximum	0,20	0,35

-6-dB-Bandbreite [kHz]	VHF	UHF
wide	13,8	14,9
narrow	9,0	10,2

Frequenzabweichung [kHz]	VHF	UHF
wide	-0,15	-0,7
narrow	-0,1	-0,55

Frequenzunterdrückung [dB]	VHF	UHF
1. ZF f_{z1}	>100	>80
$f_c - 2 \times f_{z2}$	>100	>80

i $U_B = 13,8$ V, $f_{mod} = 1$ kHz, 3 kHz Hub

* Klammerwerte in Stellung AIP

Sender	VHF	UHF
Sendeleistung @ $U_B=13,8$ V L/M/H [W]		
Bandanfang	4,8/11,3/48,1	4,9/11,8/35,1
Bandmitte	4,8/11,3/48,1	4,4/10,5/31,1
Bandende	4,8/11,3/47,7	3,9/9,4/27,7

Sendeleistung H, Bandmitte [W]	VHF	UHF
$U_b = 8$ V	<8	<8
$U_b = 9$ V	19	12
$U_b = 10$ V	28	17
$U_b = 11$ V	37	22
$U_b = 12$ V	45	27
$U_b = 13$ V	48	31
$U_b = 14$ V	48	31

Frequenzabweichung [kHz]	VHF	UHF
wide	-0,08	-0,48

Maximaler Modulationshub [kHz]	VHF	UHF
wide	4,4	4,4
narrow	2,4	2,4

Rufton [kHz]	VHF	UHF
Tonfrequenz	1,750	1,750
Hub @ Tonruf	3,1	3,1
Hub NFM@Tonruf	1,6	1,6

Modulationsfrequenzgang [dB]	VHF	UHF
0,15 kHz	-34	-33
0,3 kHz	-25	-24
0,4 kHz	-25	-24
1,0 kHz	0	0
1,25 kHz	+3	+3
3,0 kHz	+4	+4
6,0 kHz	-18	-18

Allgemeines	Stromaufnahme @ 13,8 V [A]
„Aus“	0,01
RX 1 Band, Sq. zu, ohne Beleuchtung, ohne TNC	0,35
RX 2 Bänder	0,4
Beleuchtung, volle Helligkeit	+ 0,12
TNC	+ 0,4
Lüfter	+ 0,1
TX 2 m, L/M/H	3,0/4,3/8,3
TX 70 cm, L/M/H	3,0/4,3/7,2

Meßplatz: Stabilock SI 4031

sene Funktionsvielfalt sind schon mitzubringen. Dafür erhält man mit dem TM-D700E ein modernes multifunktionales Twinband-Mobilgerät zu einem angesichts der Ausstattung attraktiven Preis.

(aus FUNKAMATEUR 4/2000)

Packet-Radio terrestrisch und via Satellit – TM-D700E kann's

FRANK RUTTER – DL7UFR; EIKE BARTHELS – DM3ML



Der angeschlossene PC komplettiert den TM-D700E zur leistungsfähigen Datenstation, mit der Datenübertragung und FM-Sprechfunk gleichzeitig möglich sind.

Das Mobilfunkgerät TM-D700E ist nunmehr das zweite Funkgerät von KENWOOD mit einem eingebauten TNC. Neben aktivem Betrieb in Packet-Radio, PACSAT (Packet-Radio über Satelliten) sowie APRS (Automatic Packet/Position Reporting System) ermöglicht es auch das Beobachten von Digipeaterereinstiegen bezüglich DX-Cluster-Informationen und APRS-Telegrammen.

Zur Konfiguration dieser vielfältigen Funktionen besitzt das Funkgerät eine große Anzahl von Menüs und Untermenüs, die sich über die sechs Funktionstasten am unteren Rand des Bedienteils leicht handhaben lassen. Der Umfang dieser Menüs verleitet dazu, schnell den Überblick zu verlieren, so daß man sich im Computerzeitalter ein Programm wünscht, mit dem man von einem PC aus alle Parameter einstellen kann.

Rechtzeitig zum Verkaufsbeginn präsentiert KENWOOD auf seinem FTP-Server ein Programm *MCP_D700* zur Handhabung der Speicher und zur Gerätekonfiguration in der Version 0.0 Beta [2].

■ Programmiersoftware

Das selbstentpackende Archiv *MD700B1.EXE* enthält die Dateien *MCP_D700.EXE* und *README.TXT*. Das Programm *MCP_D700* läuft unter Windows. Schon nach dem Starten des Programms bekommt man einen Eindruck vom Umfang der Menüs. Auf sechs Karteikarten, einer für die Programmierung der Speicherplätze, zwei Karten für die Radio-Menüs, zwei Karten für die APRS-Menüs und einer für das SSTV-Menü, ist eine übersichtliche Programmierung der Parameter möglich. Alle Einstellungen können in einer Datei auf dem PC gesichert werden.

Die Programmierung des Funkgerätes erfolgt über dessen serielle Schnittstelle (9poliger SUB-D-Steckverbinder). Die Ausrüstung mit einem Stecker ist eher untypisch für die DCE-Seite serieller Schnittstellen. Das für die Übertragung notwendige Kabel gehört nicht zum Lieferumfang, ist aber gemäß Tabelle 1 schnell zusammengelötet. Neben einem siebenadrigen Kabel sind zwei 9polige SUB-D-Buchsen, bzw. je nach PC eine 9- und eine 25polige Buchse vonnöten. Ist ein normales RS-232-Verbindungskabel Stecker/Buchse vorhanden, hilft auf der Funkgeräteseite ein Gender-Changer. Wichtig ist, daß auf der Funkgeräteseite (Menü 1-9-5 *RADIO – AUX – COM PORT*) und im Bedien-

programm (*Radio – Port Speed*) die gleiche Übertragungsgeschwindigkeit zur Anwendung kommt; ich habe 38400 Baud benutzt.

Das Kabel wird im weiteren auch für den Packet-Radio-Betrieb benötigt.

■ Packet-Radio-Betrieb

Wir zeigen nun, wie dank des eingebauten TNC mit dem TM-D700E problemlos Packet-Radio möglich ist, und was es dabei zu beachten gilt.

Aktivierung des internen TNC

Der TNC meldet sich nach seiner Aktivierung durch die Bedienfolge

- Taste F länger als 2 Sekunden drücken,
- Taste TNC drücken,
- warten, bis die Ausschrift *OPENING TNC* auf dem Display verlischt,
- Taste F länger als 2 Sekunden drücken,
- Taste TNC drücken,

mit der Ausschrift *TNC PKT* auf seinem Display. Einfache Bedienfunktionen vom Computer aus bedürfen keines speziellen Packet-Radio-Terminalprogrammes – das gute alte Windows-Terminal, Win9x's *Hypertrm* oder z.B. die Terminalfunktion des Norton-Commanders tun es zunächst auch. Auf dem PC-Bildschirm antwortet das Terminalprogramm mit der Ausgabe:

```
TASCO Radio Modem
AX.25 Level 2 Version 2.0
Release 03/Dec/99 3Chip ver 1.08
Checksum $04
cmd:DA 000413161637
cmd:
```

Die voreingestellten Parameter, wie z.B. *mycall*, *txdelay* und *hbaud*, gehen nach einem Neustart des TNC bzw. dem Einschalten des Funkgerätes nicht verloren.

Wie beim TH-D7 muß man vor den ersten Connect-Versuchen das Datenband (Menü 1-6-1 *RADIO – TNC – DATA BAND*) und die Steuerung des Signals *DCD* (Menü 1-6-2 *RADIO – TNC – DCD SENSE*) auswählen. Im letzten Menüpunkt fällt auf, daß das Signal *DCD* ausschließlich durch die Rauschsperrung gesteuert wird und eine digitale Rauschsperrung im Menü nicht auswählbar ist. Ein Tip von Kenwood, der sich inzwischen auf einem unscheinbaren, jedem ausgelieferten Gerät beilie-

genden Blättchen Papier findet, half weiter: Die vermißte digitale Rauschsperrung ist mittels *SOFT-DCD ON* über das Terminalprogramm zu aktivieren!

Die eingebaute TASCO-Firmware entspricht in ihren Grundzügen der TAPR-Software, die um den Befehlssatz für *Automatic Packet/ Position Reporting System* (APRS) erweitert wurde. Weitere Informationen zu der Software und zu APRS findet man u.a. auf der Homepage der TAPR [3].

Für den eingefleischten TheFirmware- Nutzer ist die Bedienung der TAPR-Software indes etwas gewöhnungsbedürftig. Hinzu kommt, daß sich die Firmware neueren, vornehmlich in Deutschland praktizierten Entwicklungen in Packet-Radio-Netzen verschließt. So kommt zunächst Verwunderung auf, daß bei DAMA-Digipeaterereinstiegen ein Connect in der Folge mit einem Disconnect quittiert wird: Die TASCO-Software kennt das DAMA-Protokoll nicht und reagiert falsch auf die Frames des Digipeaters, was jener mit einem Disconnect quittiert.

KISS löst DAMA-Drama

Jedoch hat Kenwood auch hierfür eine Lösung in petto: Abhilfe schafft der KISS-Mode, eine Fähigkeit der TASCO-Software. KISS steht für *Keep It Simple Stupid* und wurde um WB6RNQ und KA9Q erdacht und implementiert. Es definiert ein einfaches Datenformat zur Übertragung von Frames und Parametern über eine serielle Schnittstelle. Ziel war die Verlagerung der Protokollarbeit auf dem TNC in den PC. Damit wurde es möglich, nicht unterstützte Protokolle im PC abarbeiten zu können. Diese Eigenschaft des KISS-Protokolls nutzt Kenwood für den TM-D700E aus.

Die dafür notwendigen Protokolltreiber für die Abarbeitung im PC findet man auf der Homepage des *NORD > LINK e.V.* im Internet [4] wie auch in vielen Packet-Radio-Mailboxen. Auf [4] finden sich ferner Beschreibungen der Firmware sowie zahlreiche Tools.

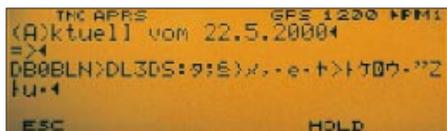
Um den TNC in den KISS-Mode zu versetzen, sind nacheinander die Kommandos *KISS ON*, *SOFT-DCD ON* und *RESTART* einzugeben. Gegebenenfalls sollte man vor Eingabe der beiden Kommandos die Übertragungsgeschwindigkeit auf der Funkseite mit dem Kommando *HBAUD 1200* respektive *HBAUD 9600* auswählen. Der TNC quittiert die Umschaltung in den KISS-Mode mit einem kurzen Blinken der Symbole *STA* und *CON* auf dem Display.

Grafik Packet & Co.

Nun kann das betriebssystemeigene Terminalprogramm verlassen und eines der speicherresidenten Programme TFX, TFPCX oder TFKISS geladen werden. Die Programme haben alle eine Hilfefunktion, die über den Parameter *-?* bzw. *-h* aktivierbar ist.

Tabelle 1:
D-SUB-Verbindungskabel zum PC

TM-D700 9polig	PC (RS-232)	
	9polig	25polig
2	2	3
3	3	2
4	4	20
5	5	7
6	6	6
7	7	4
8	8	5



Mitschrift des Datenverkehrs von DB0BLN auf dem Display des TM-D700E

Fast alle gängigen Packet-Radio-Terminalprogramme, wie SP, GP und Term, arbeiten über die Schnittstelle COM5 mit den oben aufgeführten Protokolltreibern TF... zusammen.

Es lohnt sich, die Umschaltung des TNC in den KISS-Mode, das Laden des speicherresidenten Programms und des bevorzugten Packet-Radio-Terminalprogramms mittels einer Stapeldatei zu automatisieren. Um gleichzeitig die Übertragungsgeschwindigkeit der Digipeatereinstiege zu berücksichtigen, legt man am besten gleich zwei Stapeldateien KISS12.BAT und KISS96.BAT an:

KISS12.BAT:

```
kissinit -b38400 -stapr12
tfx_kiss -b:384
gp286
tfx_kiss -u
```

KISS96.BAT:

```
kissinit -b38400 -stapr96
tfx_kiss -b:384
gp286
tfx_kiss -u
```

Die beiden Dateien landen im Verzeichnis des Terminalprogrammes. Nun sind – hier im Falle von GP [5] – noch die Dateien TFX_KISS.COM, KISSINIT.COM sowie KISS.INI in das Verzeichnis von GP zu kopieren. Anschließend modifiziert man die Datei KISS.INI so, daß sie nebenstehenden Inhalt hat.

TNC extern

Für all die Fälle, in denen der eingebaute TNC nicht genutzt werden kann bzw. nicht ausreicht (z.B. für zukünftige Neuentwicklungen), gibt es noch eine Lösung. Das Funkgerät verfügt über eine Buchse zum Anschluß eines externen TNC. Für diese DATA-Buchse hat sich ja inzwischen ein Quasi-Standard etabliert, an den sich offenbar alle namhaften Hersteller halten. So verrichteten bei mir die ursprünglich für den Anschluß eines TNC3S an einen KENWOOD TM-455E gebauten Anschlußkabel anstandslos am TM-D700E ihren Dienst. Nun müssen nur noch im Menü 1-9-6 RADIO – AUX – DATA SPEED die jeweilige Übertragungsgeschwindigkeit gewählt, das Sub-Band ausgeschaltet und die Rauschsperrung aufgedreht werden. Es zeigt sich, daß der TM-D700E für den Packet-Radio-Betrieb optimiert ist: Selbst bei einem TX-Delay unter 100 ms lief die Übertragung stabil ohne jegliche Wiederholungen.

Packet-Radio ohne PC

Bereits ohne angeschlossenes Terminal hat das TM-D700E eine Menge zu bieten.

Durch die Eingabe der Bedienfolge

- Auswahl des Datenbandes im Menü 3-I APRS – DATABAND,
- Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit im Menü 3-J APRS – PACKET SPEED entsprechend des gewählten Digipeatereinstieges,
- Taste F länger als 2 Sekunden drücken,
- Taste TNC drücken,

gelangt der TNC in den Monitormode. Bei auf dem beobachteten Digipeatereinstieg eintreffenden DX-Cluster-Meldungen oder APRS-Datenpaketen ertönt nun ein Piepton *Beep*, und das Display erfüllt sich mit Leben. Nach Betätigen der Taste *Detail* bekommt man obendrein noch den Kommentar der DX-Meldung geliefert.

Mit den Tasten ↑/↓ kann man zwischen den Meldungen blättern. Dabei werden die letzten zehn Meldungen im Speicher gehalten.

Die Taste *BACK* stellt die fünf letzten Meldungen auf dem Display dar, wobei *DEL* die mit dem Pfeil gekennzeichnete Zeile löscht und *ESC* die Anzeige der Liste beendet. Um die Liste nochmals aufzurufen, ist die *F* Taste länger als zwei Sekunden zu drücken und dann die Taste *DX* auszuwählen.

So bekommt man immer einen Überblick über das aktuelle DX-Geschehen. Lediglich an einem Contestwochenende scheinen die zehn Speicherplätze etwas zu gering auszufallen – auf Grund der Fülle der Meldungen sind dann nämlich die Stationen schnell im Speicher überschrieben.

Den kompletten Datenverkehr auf der Einstiegsfrequenz fördert ein länger als zwei Sekunden anhaltendes Drücken der *F*-Taste zutage. Zuständig ist nun die auf diese Weise erreichte dritte Funktionsstebene. So ruft die Taste *P*MON den Monitor auf, und mit der Taste *H*OLD läßt sich die Anzeige anhalten. Ferner ergibt sich die Möglichkeit, im Datenverkehr zu blättern. *R*ESUME sorgt für die Fortsetzung, *E*SC für eine Beendigung des Monitorings.

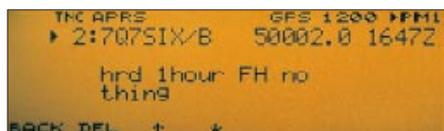
■ APRS

APRS ist eine Softwarelösung und zugleich eingetragenes Warenzeichen von Robert E. Bruninga, WB4APR, die es ermöglicht, Datenpakete auf einer Simplexfrequenz als sogenannte UI-Frames zu übertragen. Letztere sind nichtnumerierte Informationstelegramme, die keiner Bestätigung bedürfen und für den Datenaustausch an alle außerhalb des Übertragungsprotokolls geschaffen wurden (z.B. die Aussendung der Kennung eines Digipeaters).

Funktionsprinzip

APRS-Datenpakete können die Koordinaten von Fest- oder Mobilstationen, aber auch Wetterdaten, Meßwerte, Informationstexte und vieles andere beinhalten. Mit einer APRS-Software lassen sich diese Daten auf einem PC auswerten und anzeigen. Typisches Beispiel hierfür sind die Eintragung der Positionsdaten einer Mobilstation in eine Landkarte und damit die Protokollierung einer Fahrtroute. In die Firmware des TNCs des TM-D700E ist APRS bereits implementiert. Für die automatische Generierung von Positionsmeldungen dient der Anschluß eines Empfängers des Global Positioning Systems GPS. Die APRS-Software wertet die Daten im Format der National Marine Electronics Association NMEA aus.

Neben dem TM-D700E und einem GPS-Empfänger wird keine weitere Ausrüstung für das Versenden, Empfangen oder Anzeigen von APRS-Datenpaketen benötigt – alle Einstellungen erfolgen über das Bedienteil des Funkgerätes.



Anzeige einer DX-Clustermeldung auf dem Display des TM-D700E

```
; Initialisierungsdatei für KISSINIT v1.00
;(DG0FT 20.11.93)
;
; Diese Datei enthält Initialisierungssequenzen
; zur Aktivierung des KISS-Modes für
; verschiedene verbreitete TNCs.
; Die gewünschte Sequenz muß bei Aufruf
; von KISSINIT mit der Option -S<Abschnitt>
; ausgewählt werden, wobei <Abschnitt>
; die Bezeichnung zwischen [ und ] ist.
;
; [TF] ; TNC2 / The Firmware ^X\@e@K
;
; [TAPR12] ; TNC2 / TAPR-Software / 1200 Bd
KISS ON
HBAUD 1200
SOFTDCCD ON
RESTART
;
; [TAPR96] ; TNC2 / TAPR-Software / 9600 Bd
KISS ON
HBAUD 9600
SOFTDCCD ON
RESTART
;
; ...
```

Das Funkgerät versendet Symbole der Funkstation, Positionsdaten, Bemerkungen zu einer Position, Statustexte, bei angeschlossenem GPS-Empfänger zusätzlich die Bewegungsrichtung und -geschwindigkeit sowie die Höhe über NN.

Unabhängig von der Art der Station werden zunächst Stationssymbol, Positionsdaten und Locator, Positionsanmerkung, Statustext, Entfernung und Richtung zum Standort der Station empfangen. In Abhängigkeit von der Art der Station generieren APRS-Systeme ferner die nachfolgenden Informationen:

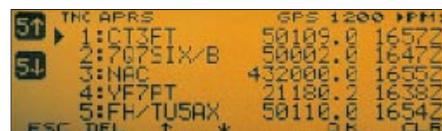
- Mobilstationen: Bewegungsrichtung und -geschwindigkeit;
- Feststationen: Sendeleistung, Höhe der Antenne, Antennengewinn und Antennenrichtung;
- Feststationen (Nutzung des komprimierten APRS-Daten-Formats): Sendebereich, Höhe;
- Wetterstationen: Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Temperatur und Niederschlag in der letzten Stunde.

Die APRS-Software ermöglicht es, diese Daten über APRS-Digipeater weiterzuleiten. Dabei unterscheidet man die Digipeater entsprechend ihres Einzugsgebietes sogar in die Typen *RELAY* und *WIDE*.

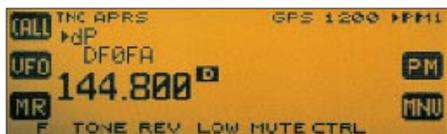
Sogar der TM-D700E selbst kann als Digipeater für APRS-Daten dienen. Dazu ist im Menü 3-K APRS – DIGIPEATER die Funktion mit dem Parameter *ON* einzuschalten. Zusätzlich sind im Menü 3-I APRS – UIDIGI Weg und Art der Weiterleitung einzutragen. Auf den Einsatz als Digipeater soll sich die APRS-Funktion aber nicht beschränken.

APRS-Betrieb mit TM-D700E

Für den Versand von APRS-Daten sind einige Vorbereitungsarbeiten notwendig; so ist als erstes im Menü 3-I APRS – MY CALLSIGN das eigene Rufzeichen, optional gefolgt von einem SSID, einzutragen.



Liste der zuletzt eingegangenen DX-Clustermeldungen



So kündigt sich auf dem TM-D700E-Display eine APRS-Meldung an.

Für die automatische Versendung der Positionsdaten ist der GPS-Empfänger, im unserem Testfall ein Garmin GPS II, gemäß Tabelle 2, mittels eines 2,5-mm- Klinkensteckers anzuschließen.

In Menü 3-2 *APRS – GPS UNIT* ist *NMEA* zur Aktivierung des GPS-Empfängeranschlusses zu wählen.

Ängstliche Naturen, denen die Ausgabe der Daten zu genau erscheint, können im Menü 3-5 *APRS – POS AMBIGUITY* die Genauigkeit der Daten einstellen, wobei je nach Auswahl ein bis vier Stellen der Koordinaten von rechts beginnend unberücksichtigt bleiben. Bei Fehlen eines GPS-Empfängers muß die Eingabe der Positionsdaten im Menü 3-4 *APRS – MY POSITION* von Hand erfolgen.

Von APRS werden etwa 200 verschiedene Symbole unterstützt, wovon im Menü 3-8 *APRS – STAT-ION ICON* eines für die Station gewählt zur einfacheren Erkennung einstellbar ist. Als Anmerkungen zur Position sieht das Menü 3-6 *APRS – POSITION COMMENT* die folgenden Begriffe vor: *Off Duty, En Route, In Service, Returning, Committed, Special, Priority, Emergency, Custom 0 – 6* vor; letztere sieben nicht vordefinierten Anmerkungen *Custom* lassen Raum für eigene Definitionen.

Zusätzlich zur Position gelangt noch ein Statustext zur Aussendung; die Definition erfolgt im Menü 3-9 *APRS – STATUS TEXT*. Fünf Speicherplätze mit je bis zu 28 Zeichen langen Informationen stehen bereit.

Nach abschließender Auswahl der Art und Häufigkeit der Aussendung sind alle Voraussetzungen für das Versenden von Daten geschaffen.

Das Menü 3-C *APRS – PACKET TX* läßt die Wahl zwischen *MANUAL, PTT* und *AUTO*. Durch Drücken der Taste *F* länger als zwei Sekunden, gefolgt von der Taste *TNC*, gelangt der TNC schließlich in den APRS-Mode; auf dem Display erscheint die Anzeige *TNC APRS*.

APRS für den PC

Zur Darstellung der APRS-Daten auf einem Rechner gibt es mittlerweile ein breites Spektrum an Software für die gängigen Rechnerplattformen bis hin zum 3com-Palm-Organizer. Die Windows-Version WinAPRS ist als 1,6 MB großes ZIP-Archiv schnell vom Server der TAPR [6] geladen, und die Installation beschränkt sich lediglich auf das Entpacken.

Nach dem Start von *winaprs.exe* fragt das Programm ein paar Startparameter ab, und nun kann man bereits APRS-Daten darstellen – Genaueres in [7]. Da das Programm eine Schnittstelle zum TCP/IP-Protokoll besitzt, lassen sich via Internet in Kürze eindrucksvolle Ergebnisse erzielen.

Über die Menüpunkte *Settings – TCP/IP-Connections – Connect to APRServe Network* wird die Verbindung zum APRS-Internetserver *APRServe Network - Southern Florida* hergestellt.

Die überraschende Fülle ankommender Daten rührt daher, daß APRS in den USA deutlich weiter verbreitet ist als in Europa, wo es noch keine einheitliche Regelung bezüglich der APRS-Frequenzen gibt. Nachdem auf der letzten IARU-Tagung in Lillehammer 1999 bereits Standpunkte der Ver-

bände ausgetauscht wurden, scheinen sich die 144,800 MHz in vielen europäischen Ländern durchzusetzen.

Im März und April gab es zwei APRS-Aktivitätstage in Deutschland, an denen über 180 Stationen teilnahmen. Nicht zuletzt dank TM-D700E und TH-D7E, die APRS unterstützen, nimmt die Anzahl der APRS-Stationen ständig zu.

Weitere Informationen zu APRS gibt es im Internet [8], [9] und [10] sowie auf der deutschen APRS-Homepage [11] nebst deren Links.

■ **Funkverkehr über PacSats**

Der TM-D700E ist mit seinen getrennten Transceiverkanälen für 2 m und 70 cm und seinem eingebauten TNC, der in den KISS-Modus geschaltet

Tabelle 2:
Anschluß eines GPS-Empfängers

Klinkenstecker	Stecker GPS
TM-D700E	
Masse	– (Schirmung)
Ring	T (Sendedaten)
Spitze	R (Empfangsdaten)

sollte aber später auf 19200 Baud gestellt werden. Unter UPLINK ist für die aktuellen FSK-Satelliten UO-22, KO-23, KO-25 und TO-31 ebenfalls 9600 Baud einzutragen. Alle anderen Werte können ungeändert stehen bleiben. Weitere Einstellungen für WiSP32, wie die jeweils zwei Rufzeichen und die Arbeitsfrequenzen der Satelliten, kann man [16] und [17] entnehmen.

Anzeige einiger APRS-Aktivitäten in Deutschland [11]. Verwendbares Kartenmaterial bekommt man aus dem Internet oder im Fachhandel, Tips siehe u.a. [11]. Selbstgezeichnete Karten lassen sich einbinden, wenn die Eckkoordinaten bekannt sind.



werden kann, für Funkversuche über PacSats geeignet. Die Empfangs- und Sendefrequenz des TM-D700E zum Satellitenbetrieb muß von Hand eingestellt und im Empfangskanal nachgeführt werden, da sie nicht vom Computer steuerbar ist, solange der interne TNC zum Einsatz gelangt.

Für den Funkbetrieb über Satelliten wird das Programm WiSP32 [12] in seiner neuesten Version benötigt. Für die voll funktionsfähige Sharewareversion ist über [13] eine Registriernummer erhältlich. Die der AMSAT zufließenden wenigen DM sollte man spätestens ab der aktiven Nutzung der Software der Fairneß halber berappen ...

Ältere SAT-Programme sind meist wegen Y2K-Problemen nicht mehr verwendbar. Sehr nützlich ist das Freeware-DDE-Werkzeug WiSPDDE-Client von CX6DD [14], das die von WiSP32 ausgerechneten Steuerwerte anzeigt und an ein Rotorinterface (z.B. IF-100) und einen Transceiver mit CAT-Einrichtung weitergibt bzw. sie zur manuellen Nachführung anzeigt.

Die Übergabe der Werte von WiSP32 an WiSPDDE startet erst, wenn man unter GSC den Rotor (*Track → Enable Rotor*) freigegeben hat und ein Satellit am Funkhorizont auftaucht. Nach der Anzeige von WiSPDDE kann man den Empfangskanal B des TM-D700E im kleinsten Raster (*STEP = 5 kHz*) von Hand nachführen. Beim Anflug eines Satelliten ist die Frequenz etwa 10 kHz höher und beim Abflug 10 kHz tiefer einzustellen. Zum Zusammenspiel von TM-D700E und WiSP32 sind einige Vorarbeiten nötig. Eine deutsche Beschreibung des recht komplexen Pakets ist unter [15] zu finden. Basisprogramm des WiSP-Pakets ist GSC (Groundstation Control). Die Werte des TNC werden im *SetUp – SatelliteSetup – TNCSettings* für jeden Satelliten getrennt eingetragen. Als TNC-Typ kommt hier nur *TNC-2* in Frage.

Unter Port wird die Schnittstelle, an der der TM-D700E steckt, aktiviert, *SPEED* (Datenaustausch PC ↔ TM-D700) kann auf 9600 Baud bleiben,

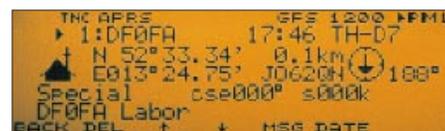
Die Satellitendaten werden mit frischen Keplerdaten von der AMSAT-Website oder aus einer Packet-Radio-Mailbox aktualisiert, wofür der Menüpunkt *Database → Update Database* unter GSC zuständig ist.

Am TM-D700E ist im Menü 1-9-4 *RADIO-AUX-COM* ebenfalls 9600 bzw. 19200 Baud für den Verkehr PCTM-D700E und unter 1-9-5 *DATA 9600* Baud für die Packet-Strecke einzutragen.

Um den TM-D700E für den Betrieb über einen PacSat vorzubereiten, muß man unter Menü 1-6-1 *RADIO-TNC-DATABAND* der Punkt *A:TX B:RX* wählen. Diese Auswahl erscheint dann im Display. In beiden Kanälen ist die VFO-Schrittweite *STEP* auf den kleinsten Wert (5 kHz) einzustellen. Will man z.B. über KO-25 funken, wird die Abstimmung A (2-m-Uplink) auf 145,980 und B (70-cm-Downlink) auf 436,500 MHz ± Dopplerversatz eingestellt.

Abschließend darf die Umstellung des TM-D700E auf TNC-PKT-9600 nicht vergessen werden (diese Werte müssen in der oberen Zeile des Displays erscheinen). Das Programm MSPE von WiSP32 steuert den Packet-Datenverkehr mit den Satelliten. Zu Tests kann man es von Hand über den Explorer oder den Eintrag in *Programs* von GSC starten, auch WiSPDDE sollte hier vermerkt werden, da es getrennt zu starten ist.

Unter *MSPE → Satellite* klickt man einen Satelliten an und beobachtet scharf das Display des TM-D700E. MSPE läßt die zum gewählten Satelliten



Dekodierung einer APRS-Positionsmeldung über die interne Firmware. Das Bild läßt erahnen, welche Vielfalt der Übermittlung von Informationen sich hinter APRS verbergen.

Fotos: FA (7)



APRS-Stationen in den USA, dargestellt mit WinAPRS
Screenshots: DL7UFR (2)

gehörenden Rufzeichen und schaltet den TNC auf KISS-Mode. Der TM-D700E quittiert dieses Umschalten mit mehrfachem Blinken der Anzeigen *STA* und *CON* neben *TNC-PKT*. Passiert das nicht, sind MSPE und TNC nicht gekoppelt. Hier hilft nur der Neustart von TM-D700E (AUS → EIN) und von GSC. WiSPDDE wird getrennt gestartet.

Sollten Zweifel über die richtige TNC-Funktion bestehen, kann man das Band B auf einen lokalen 9k6-Repeater stellen und bekommt dann Meldungen über den Empfang dieses Repeaters. Auch ein einfaches Terminalprogramm (ich verwende Terminal.exe von Win3.1 unter WIN'95) kann helfen, dem TM-D700E auf die Sprünge zu helfen, ihn z.B. mit *HBAUD* auf 9600 zu schalten, wenn er auf 1200 stehen geblieben ist, oder ihn mit den Eingaben *KISS* → *RESTART* zum Blinken von *STA* und *CON* zu veranlassen.

Vor praktischen Tests, vgl. a. [18], ist ferner der Verfügbarkeit der Satelliten einige Aufmerksamkeit zu widmen. So fliegt UO-22 wegen zu starker Sonneneinstrahlung nicht selten auf dem Rücken und ist dann nicht zu hören; KO-23 war während meiner Versuche wegen Problemen mit der Stromversorgung ganz abgeschaltet. KO-25 wird in den AMSAT-Newslettern (ANS) z.Z. als schwerhörig bezeichnet, und TO-31 befindet sich nur zeitweilig im eingeschalteten Zustand.

■ Fazit

Der TM-D700E ist ein vielseitiges Mobilfunkgerät. Mit dem eingebauten TNC sind Packet-Radio-Ver-

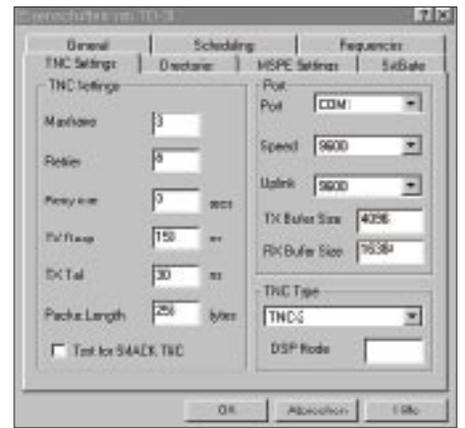
bindungen, PACSAT-Verbindungen, die Beobachtung von DX-Clustern und die Darstellung von Datentelegrammen des Automatic Packet/ Position Reporting Systems APRS möglich – und das alles mit *TXDELAY* unter 100 ms. In die Firmware wurde die Software von APRS implementiert. Eine Vielzahl neuer Anwendungen zur Übermittlung von verschiedensten Informationen ist dadurch zugänglich. Auch für SSTV ist der TM-D700E ausgelegt, wofür sich der Einsatz von Kenwoods VC-H1 anbietet.

Gleichzeitig zum Datenfunk kann man auch noch Sprechfunkverbindungen herstellen, ohne den Datenverkehr unterbrechen zu müssen. Für Packet-Radio gibt es eine digitale Rauschsperrung, und DAMA-Digipeater sind im KISS-Mode nutzbar, der die Abarbeitung des DAMA-Protokolls in einen PC verlagert. Darüber hinaus läßt sich ein externer TNC über die sechspolige Mini-DIN-Buchse anschließen, jedoch ist es dann nicht mehr möglich, Daten- und Sprechfunk simultan durchzuführen. Die Bedienung des Geräts ist nach einer Eingewöhnungsphase unproblematisch.

Freunde des Satellitenfunks, die das Problem der Antennennachführung im Griff haben, kommen mit dem Gerät auch im PacSat-Betrieb auf ihre Kosten, wobei geringe Abstriche an den Komfort wegen der zuweilen notwendigen manuellen Frequenzkorrektur hinzunehmen sind. Letzteres sollte weniger schwerfallen, wenn man die Preise für sonstiges als „SAT-tauglich“ gehandeltes Equipment ins Kalkül zieht ... Wer sich die Technologie des Satellitenfunks angeeignet hat, wird sicher auch von der Möglichkeit des Sprechfunkverkehrs über die wenigen, aber vorhandenen FM-Satelliten Gebrauch machen.

So präsentiert sich Kenwoods Mobil-Datentransceiver letztlich als ein Gerät, das mit seinen Fähigkeiten der Datenkommunikation neben dem gewöhnlichen Sprechfunkverkehr den Anforderungen des beginnenden dritten Jahrtausends begegnet und auf diese Weise eine Brücke schlägt zwischen Kommerz und dem, was Amateurfunk auch und immer noch ist: Experimentalfunk!

Abschließend sei der Fa. Kenwood, insbesondere Michael Bürck, DL4FCF, für die Bereitstellung des 7Testgerätes sowie für viele konstruktive Hinweise gedankt.



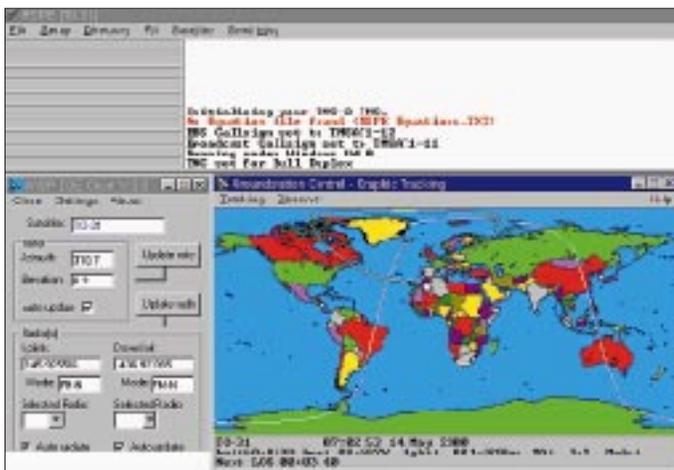
Setup des internen TNC unter der PacSat-Software WISP32
Screenshots: DM3ML (2)

Die Ausführungen zu PR und ASPRS hat DL7UFR erarbeitet, während DM3ML für den PacSat-Teil verantwortlich zeichnete.

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Flechtner, U.: Nur fürs Auto fast zu schade: Twinband-Mobil TM-D700E mit TNC. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 4, S. 372–375
- [2] ftp://216.98.255.24/SOFTWARE/TMD700A/MCP_D700_README.htm
- [3] Tucson Amateur Packet Radio: Homepage: www.tapr.org.
- [4] Nord-<Link e.V.: Homepage: www.nordlink.org/firmware/lf.htm
- [5] Hicken, J., DH2BAU: Die offizielle Grafik Packet-Seite. www.higgy.de/gp.shtml
- [6] www.tapr.org/tapr/html/soft.html
- [7] Horzapa, S., WA1LOU: APRS: Tracks, Maps and Mobiles. ARRL, Newington 1999
Bezug: Theuberger Verlag, Berliner Straße 69, 13189 Berlin, www.funkamateure.de
- [8] APRS: Automatic Position Reporting System. Homepage: www.aprs.net
- [9] Tucson Amateur Packet Radio: APRS SIG. www.tapr.org/tapr/html/Faprswg.html
- [10] USKA, Sektion Winterthur, HB9W: APRS: eine neue Variante von Packet-Radio. www.hb9w.ch/aktivitaeten/digital.htm
- [11] Puschendorf, A., DD1AAA: APRS = Automatic Packet Reporting System. www.aprs.de
- [12] WiSP for Windows 95/98 or NT 4.0 www.amsat.org/amsat/ftpsoft.html#wi-wisp; (etwa 700 k)
- [13] AMSAT-DL-Warenvertrieb. www.amsat-dl.org/vertrieb/
- [14] CX6DD-DDE-Server für WiSP32 www.amsat-dl.org/vertrieb/download.htm; (etwa 133 k)
- [15] WiSP32-Broschüre im PDF-Format. www.amsat-dl.org/vertrieb/download.htm; (etwa 950 k gezippt)
- [16] AMSAT-DL: Frequenzen und Betriebsarten der aktiven Amateurfunksatelliten. www.amsat-dl.org/satqrg.html
- [17] AMSAT: Satellite Summary. www.amsat.org/amsat/sats/n7hpr/satsum.html
- [18] Barthels, E., DL2DUL: Packet-Radio über niedrigfliegende Satelliten. FUNKAMATEUR 46 (1997) H. 11, S. 1350–1353, H. 12, S. 1474–1476

(aus FUNKAMATEUR 7/2000)



Aktivierung von MSPE und WiSPDDE für TO-31. Geht ein Satellit auf, erscheint dessen Bezeichnung im entsprechenden Feld, die Werte für den Rotor, Uplink und Downlink werden ausgegeben.