

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

ULRICH FLECHTNER

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!

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 Twinband zeigt sich erfreulich vielseitig. Und während für SSTV wie auch für den Datenaustausch noch wenigstens ein externes Gerät vonnöten ist,

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 Druck-



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.

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

Gußchassis durchströmt hat, während das kleinere Gitter den Gerätelautsprecher bedeckt.

... und 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



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

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

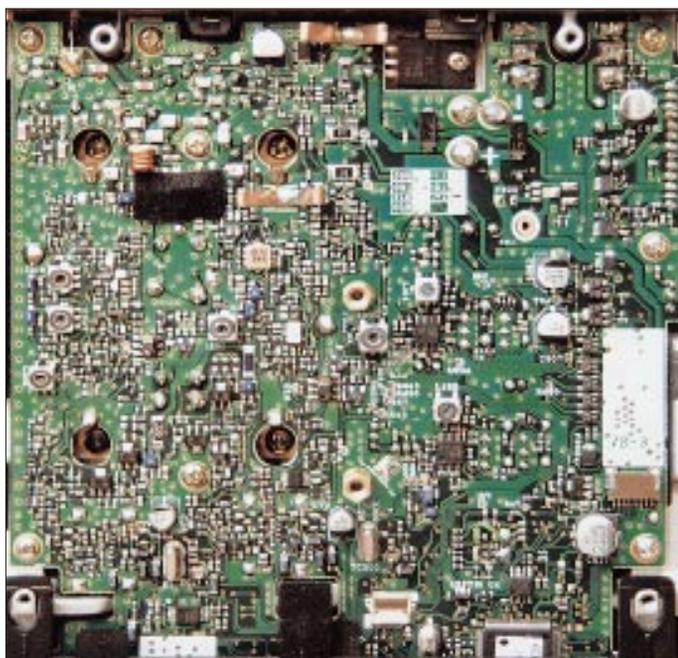


Bild 4: Die freilegende Platine ist dicht mit SMD-Bauteilen in kleinster Bauweise bestückt. Hier läßt sich ein Sprachausgabemodul nachrüsten, und auch der unter Kenwood-Fans wohlbekannte grüne Draht findet sich wieder.

Tasten sind zudem gut fühlbar und besitzen einen deutlichen Druckpunkt.

Gerätfunktionen, 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.



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.

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. Einschalten des anderen Empfangsteils. Vorheriges Betätigen der Zweitfunktionstaste läßt das betreffende Empfangsteil zwischen 2 m und 70 cm wechseln. Es ist erfreulich, 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 Baud), GPS-Anschluß und die bei anderen Geräten meist durch eine grüne und eine rote Leuchtdiode realisierten Statusanzeigen. Darunter erscheinen die Sendeleistung des jeweiligen Bands (L/M/H) und die Sendeberechtigung, gefolgt von Speicherplatznummer und, falls programmiert, dem bis zu achtstelligen alphanumerischen 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 Bedienung 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 die allgemeinen Funkgerätfunktionen 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-Ruftons, zum Umschalten zwi-

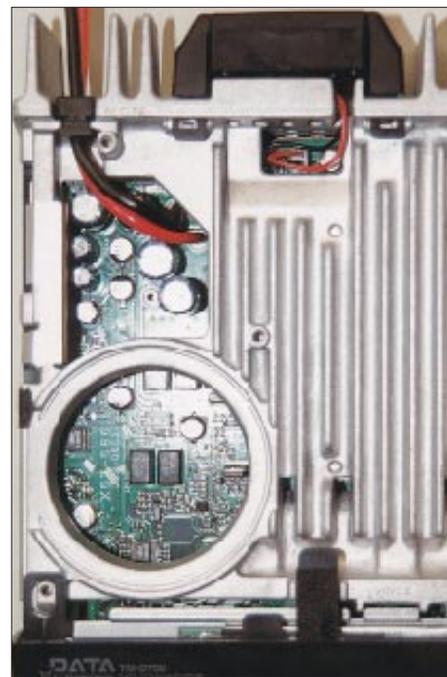


Bild 5: Das aufwendige Chassis ist zur Kühlung unverzichtbar.

schen den Bändern und VFO- bzw. Speicherbetrieb oder gar zum Ein-/Ausschalten 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.



Bild 6: Das Display ist bernsteinfarben illuminiert; jede Taste ist durchleuchtet. Kurzbezeichnungen für die jeweils gültigen Tastenfunktionen erleichtern die Bedienung.

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 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 vorgeesehen.

■ Spezialitäten

An Besonderheiten bietet das TM-D700E mehr als genug. Schon zum Stand der Technik zählen beispielsweise 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 Bündelfunkumsetzer auch ohne UHF-AIP keinerlei Großsignalprobleme, während andere Geräte unter den gleichen Bedingungen deutliche Schwächen offenbarten. Oft gefordert und hier von Kenwood verwirklicht: Eine Einstellmöglichkeit für die Lautstärke der Quittungstöne. Diese ma-

chen 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 auch der Empfänger sauber trennt. Damit kann ich über das bei mir zu Hause durch den Sonderkanal S 6 (Tonträger: 145,750 MHz) stark beeinträchtigte Relais 145,7375 MHz wenigstens noch 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.

Beeindruckt hat mich *Visual Scan*, eine Spektrumdarstellung über das ganze Display mit wählbarer Bandbreite. Sie startet über die Zweitfunktion *VISUAL* und arbeitet im Frequenz- bzw. Speicherbereich symmetrisch um die im Hauptband einge-



Bild 7: Das Spektrumdisplay umfaßt bei breiter Einstellung das gesamte 2-m-Band im 12,5-kHz-Raster. Ein Durchlauf nimmt nur 11 s in Anspruch – das ist Spitzenklasse!

stellte 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 täglichen 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 –



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

welcher Twinbander-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 Funkgeräts auch ohne weiteres zurecht. Speziellere 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, beilagen.

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 Gerüchten ein simples 1:1-Kabel mit „weiblichen“ Steckern (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 zum Download als PDF-Dokument: <http://216.98.255.24/Amateur/Instruction%20Manuals/>

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		
an unterer Bandgrenze	0,09	0,13
in Bandmitte	0,09	0,12
an oberer Bandgrenze	0,09	0,12
@ 12 dB SINAD		
Zweitempfänger	0,11	0,15

Rauschsperrverhalten [μV]		
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]		
wide	13,8	14,9
narrow	9,0	10,2

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

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

gemessen bei $U_B = 13,8\text{ V}$,
 $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$, 3 kHz Hub

* Klammerwerte in Stellung AIP

Sender	VHF	UHF
Sendeleistung @ $U_B=13,8\text{ V}$ 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]		
$U_b = 8\text{ V}$	<8	<8
$U_b = 9\text{ V}$	19	12
$U_b = 10\text{ V}$	28	17
$U_b = 11\text{ V}$	37	22
$U_b = 12\text{ V}$	45	27
$U_b = 13\text{ V}$	48	31
$U_b = 14\text{ V}$	48	31

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

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

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

Modulationsfrequenzgang [dB]		
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

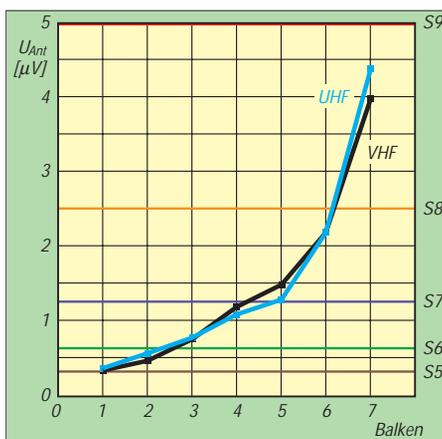


Bild 9: Beim S-Meter nichts Neues: Unter S 5 passiert noch nichts, und der siebte Balken markiert mit knapp S 9 das Ende der Fahnenstange.

Vor dem Senden kommt das Hören, und der Empfangsteil ist exzellent. Das beginnt mit der obligatorisch guten Empfindlichkeit und geht bis zur Rauschsperr, 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, ich würde aber empfehlen, das Mikrofon seitlich zu besprechen.

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

— Anzeige —