

Kenwood TS-2000

Ein Gerät für 13 Bänder



Werksfoto

**Hans-Hellmuth Cuno, DL2CH, und
Ulrich Graf, DK4SX (Messungen)**

Matthias Pfeffer, DL2FJ (Praxistest)

Jürgen Sapara, DH9JS (Text)

Zur HAM RADIO 2000 zeigte Kenwood die neueste Entwicklung – den TS-2000, der damals einfach „Allmode Allband Transceiver“ hieß. Obwohl nur als „Dummy“ gezeigt, erregte er die Aufmerksamkeit der Amateurfunkwelt.

Wir bestellten gleich ein Testgerät. Wie bei solchen Neuankömmlingen meist üblich, dauerte es noch ein bisschen, bevor der neue Trx, den man auf den Namen TS-2000 taufte, erhältlich war. Wie wohl viele Funkamateure, waren auch wir äußerst gespannt auf diese „Eier legende Woll-Milch-Sau“. Denn er deckt die KW-Amateurfunkbänder von 160 m bis 10 m ab. Außerdem noch 6 m, 2 m und 70 cm. Wem das nicht reicht, der bekommt noch den 23-cm-Zusatz UT-20, der laut Handbuch nur von einem qualifizierten Techniker eingebaut werden darf. Weitere „Highlights“ werden wohl Satellitenbetrieb und Packet Radio mit dem integrierten TNC sein.

Wie testen wir was

Die Erklärungen, wie wir messen, und die Kriterien für den Praxistest findet man für Kurzwellen in der CQ DL 11/98, S. 861ff. Ergänzungen/Berichtigungen dazu können in CQ DL 3/99, S. 227, und CQ DL 4/99, S. 287, nachgelesen werden. Den Artikel „Messung von FM-Geräten“ finden Sie in der CQ DL 7/00, S. 499ff. Alle Texte gibt es auch im Internet unter www.cqdl.de/service.

P1 Ergonomie des Gerätes

Die Abstimmgeschwindigkeit beträgt pro Umdrehung in SSB/CW 10 kHz und in AM 100 kHz. In der Betriebsart FM variiert sie zwischen 30 kHz und 40 kHz je nach Drehgeschwindigkeit. Im Menü kann man diese Werte halbieren. Wird noch zusätzlich „Fine“ aktiviert, beträgt die Frequenzänderung pro Umdrehung nur noch ein Zehntel der obigen Werte.

Mit dem rastenden Multi-CH-Drehrad liegt die Schrittweite bei 10 kHz pro Raste. Für AM-Betrieb lässt sich im Menü die Standardschrittweite auf 9 kHz umstellen. Drückt man die MHz-Taste, bedeutet dies eine Frequenzänderung von 1 MHz in FM, 5 kHz bei CW/SSB und AM. Mit den Up/Down-Tasten am Mikrofon geht's in 10-Hz-Schritten, mit der „Fine“-Taste in 1-Hz-Schritten. Und außerdem lassen sich Frequenzen auch schnell und leicht mit der „Zehner“-Tastatur eingeben.

Die Beurteilung, ob sich der TS-2000 intuitiv bedienen lässt bzw. selbsterklärend ist, muss zwangsweise immer eine subjektive sein. Beim Testgerät kann man wohl davon reden, denn viele Funktionen findet man, ohne im Handbuch nachzuschlagen. Dabei ist auch die nur zweifache Belegung der Tasten hilfreich. Die Zweitfunktion erreicht man durch vorheriges Drücken der Taste „Func“. Die Tastenbeschriftung deutet schon recht gut auf die Funktion hin. Nicht nur hübsch, sondern auch sinnvoll ist die Hintergrundbeleuchtung der Tasten. Ob man den 1750-Hz-Ton jedoch auf die Taste „4“ legen musste, ist fraglich. Die Entwickler entschieden sich dafür, den 1750-Hz-Ton als eine Auswahlmöglichkeit des Sub-Audio-Tones zu integrieren. Ich hätte eher die Call-Taste vermutet, so wie bei vielen FM-Geräten üblich.

Im Handbuch wird auf den vorderen Seiten kurz die Tastenbelegung beschrieben. Schön ist, dass hier auf die Seite verwiesen wird, wo man die ausführliche Erklärung findet.

Die Front des TS-2000 hat viele Bedienelemente. Das mag zunächst abschrecken, hat aber den Vorteil, dass man viele Funktionen von der Frontplatte über die Erst-

oder Zweitfunktion erreichen kann, ohne jedes Mal im Menü etwas umzustellen. Die Tasten sind zu Gruppen zusammengefasst und haben unterschiedliche Formen. Dies dient dem Design und macht auch ergonomisch Sinn.

Das große, in vier Stufen hintergrundbeleuchtete Display hat viele Anzeigen, erweckt aber nicht den Eindruck, überladen zu sein. Auch S-Meter, Ausgangsleistung und SWR (nur bei KW und 6 m, da nur dort interner Antennentuner) werden digital angezeigt. Und außerdem noch ALC (die in der Praxis möglichst nur auf ein Viertel aufgedreht werden sollte, da sonst die Signale abgeplattet werden) und der Kompressionsgrad des Sprachprozessors. Einige Funktionen werden bei Aktivierung im Display angezeigt, andere durch eine kleine LED neben dem Knopf als aktiv markiert. Das ist vielleicht gewöhnungsbedürftig, sorgt aber gleichzeitig dafür, dass das Display nicht überladen wirkt.

Für dauerhafte Einstellungen gibt es ein Menü, das nur eine Ebene hat. Bei einigen Menüpunkten wird diese um ein Untermenü ergänzt. Nach dem Druck auf die Taste „Menü“ wählt man mit dem „Multi/CH“-Regler die Menüpunkte. Aktiviert bzw. deaktiviert wird dann mit den Plus/Minus-Tasten.

Da die Menüpunkte nicht mit an „Hieroglyphen“ erinnernden Anzeigen abgekürzt, sondern ausführlich im Display angezeigt werden (notfalls auch durchlaufend), lässt sich vieles einstellen, ohne ins Handbuch zu schauen.

P2 Empfindlichkeit

Für die Empfindlichkeit in der Praxis wird die Aufnahme ein schwachen Signals sowohl mit dem Testgerät als auch mit dem vorhandenen Vergleichsgerät beurteilt. Bei diesem Hörtest waren beide Geräte gleich empfindlich.

P3 NF-Wiedergabequalität

Die Wiedergabe über den eingebauten, nach oben abstrahlenden Lautsprecher ist sauber, insgesamt fehlt es jedoch an Volumen. Das könnte am relativ kleinen Lautsprecher (Durchmesser 7 cm) oder an der NF-Leistung von nur 1,8 W liegen.

P4 Blocking bzw. reziprokes Mischen

Ein Pulsen von schwachen Signalen, das durch starke unmittelbar benachbarte Signale hervorgerufen wird, konnte beim Testgerät nicht festgestellt werden.

P5a Intermodulation dritter Ordnung

Intermodulationen dritter Ordnung wurden an einer breitbandigen Antenne in der Praxis in AM als Pfeiftöne im 49-m-Band gehört, nicht aber im 40-m-Amateurfunkband.

P5b Intermodulation zweiter Ordnung

Intermodulationsprodukte zweiter Ordnung konnten in der Praxis nicht festgestellt werden.

P6 Passbandtuning und Notchfilter

Passbandtuning ist in der bekannten Form nicht vorhanden. Dafür die Funktion Low- und High-Cut: Mittels zweier Regler lassen sich die obere und untere Cutoff-Frequenzen via DSP einstellen. Die untere Grenzfrequenz des Hochpasses ist in SSB zwischen 0 Hz und 1000 Hz einstellbar, die obere Grenzfrequenz des Hochpasses zwischen 5000 Hz und 1400 Hz. Damit lässt sich die „Bandbreite“ sehr gut an die persönlichen Gehörwünsche einstellen.

In CW stellt der linke Regler die Bandbreite ein, der rechte die Shift. Die angezeigte Breite geht von 2 kHz bis auf 50 Hz herunter. Auch dies funktioniert sehr gut.

Noise Reduction hat zwei Stufen. Bei Sprachsignalen arbeitet die erste Stufe sehr gut, die zweite jedoch verzerrt das Signal ein wenig. Gut ist, dass bei beiden Stufen der Level bzw. die Zeitkonstante eingestellt werden kann. So lässt sie sich an die persönlichen Bedürfnisse anpassen. Welche Stufe wann besser ist, dazu frei nach Handbuch: „Probieren geht über studieren ...“

Um Störsignale zu unterdrücken bzw. zu beseitigen, gibt es noch eine automatische Notch, deren Level ebenfalls einstellbar ist sowie die Funktion „B.C.“ Dies bedeutet „Auto Beat Cancel“ und kann im Gegensatz zur Notch auch mehrere periodische Störer ausfiltern. In der Praxis zeigte sich, dass „B.C.“ oft mehr Erfolg brachte als „Notch“.

Alles in allem bietet der TS-2000 gute Möglichkeiten, ein Signal (mittels DSP) zu bearbeiten und für das menschliche Gehör besser nutzbar zu machen.

P7 Selektivität, Steilheit der Filterflanken

Um die Selektivität und die Steilheit der Filterflanken in der Praxis zu beurteilen, wird der Empfänger so weit verstimmt, bis ein starkes Nutzsignal verschwindet. Hier die ermittelten Werte für CW und SSB:

CW	
Eingestellt	Gehör
50	200
80	250
100	300
150	300
200	350
300	500
400	600
500	900
600	1000
1000	1500
2000	2300

(alle Werte in Hz)

SSB

Low-Cut	High-Cut	Eingestellt	Gehör
0,0	5,0	5,0	5,0
0,0	4,0	4,0	4,0
0,0	3,4	3,4	3,7
0,3	3,0	2,7	3,5
0,5	2,6	2,1	2,7
0,7	2,2	1,5	2,3
0,8	1,8	1,0	2,1
0,9	1,6	0,7	1,4
1,0	1,4	0,4	1,0

Low-Cut = untere Grenzfrequenz des Hochpasses;
High-Cut = obere Grenzfrequenz des Tiefpasses;
Eingestellt = eingestellte Bandbreite; Gehör = gehörmäßig ermittelte Bandbreite; (in kHz)

P8 Funktion der AGC

Ein Knacken, welches auf eine zu langsam reagierende Regelung der AGC hindeutet, konnte nur in der Stellung „Fast“ leicht gehört werden.

Intermodulation als S-Meter-Anzeige

Um die Intermodulationsmessungen verständlicher zu machen, werden nicht nur Zahlenwerte für Interzeptpunkt und intermodulationsfreien Dynamikbereich angegeben, sondern für einen realistischen Fall die S-Meter-Werte eines typischen Intermodulationsproduktes (s. CQ DL 4/99, S. 287). Zwei starke „Störsignale“ mit -23 dBm auf den Eingang des TS-2000 gelegt, ergaben ein Intermodulationsprodukt zweiter bzw. dritter Ordnung, das zu folgendem S-Meter-Ausschlag geführt hat.

	KW	6 m	2 m	70 cm
IPE ₂	1)	-	-	-
IPE ₃	2)	S9+10 dB	S9+10 dB	S9+60 dB

1) deutlich hörbar, ohne Anzeige
2) hörbar, ohne Anzeige
Hinweis: Das Zuschalten des Abschwächers bei IPE₃ bringt eine Absenkung um etwa 60 dB.

	KW	6 m	2 m	70 cm
Abschwächer	-11,8 dB	-11,6 dB	-13,1 dB	-13,1 dB
Vorverstärker	13,0 dB	22,4 dB	25,5 dB	22,5 dB

Messwerte von Abschwächer und Vorverstärker

Erste Eindrücke ...

Schon bei der Vorstellung des „Dummys“ zur HAM RADIO fiel das Design auf. Die leicht nach hinten geneigte Frontplatte ermöglicht ein sehr angenehmes Bedienen. Die Gestaltung kann man als sehr ansprechend und modern bezeichnen, ohne dass dies die Funktionalität einschränken würde. Der gewohnte Kenwood-Nutzer findet sich schnell zurecht. Ob das Design auch in einigen Jahren noch gefällt oder ob es eher eine Modeerscheinung ist, wird die Zukunft zeigen.

Kurzwelle und 6 m, 2 m und 70 cm: Und das alles in einem Gerät mit 8 Kilogramm. Da macht der Tragegriff sicher noch Sinn – vielleicht als Portabelgerät für den Fieldday.

Satellitenbetrieb leicht gemacht

In den Satelliten-Modus kommt man mit der „Satl“-Taste. Hier gibt es für diesen Betrieb hilfreichen Features. So ist die Frequenz-Nachführung und die Korrektur der Doppler-Shift sicher etwas, das gerade dem Einsteiger in diese (nicht erst seit AO-40) interessante Betriebsart. Die möglichen Frequenzkombinationen sind vielfältig, lediglich Up- und Downlink auf dem gleichen Band (eh nicht sinnvoll) schließen sich aus. Es gibt „spezielle“ Satelliten-Speicherkanäle.

Diverses

Der Lüfter sitzt nicht in der Geräterückseite, sondern „hinter“ dem Display, und der

Oberhalb von 30 MHz wurde mit eingeschaltetem Vorverstärker gemessen, da Monobandgeräte in diesem Frequenzbereich den Vorverstärker (VV) fest integriert haben (nicht schaltbar).

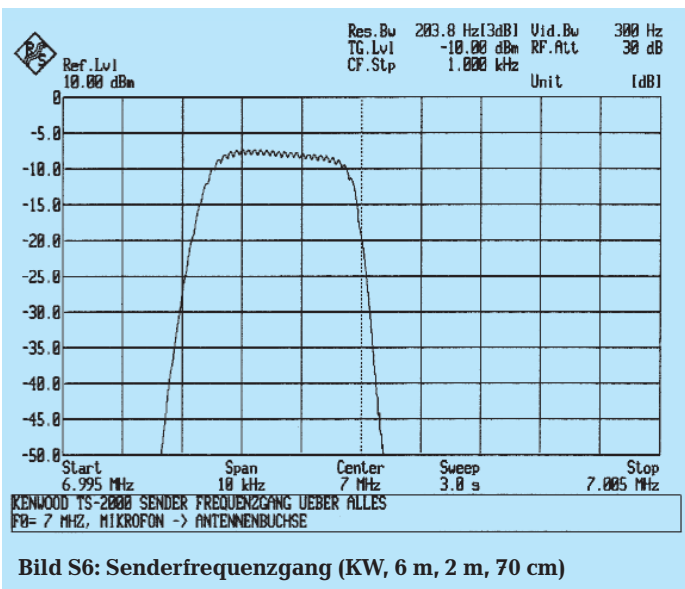


Bild S6: Senderfrequenzgang (KW, 6 m, 2 m, 70 cm)

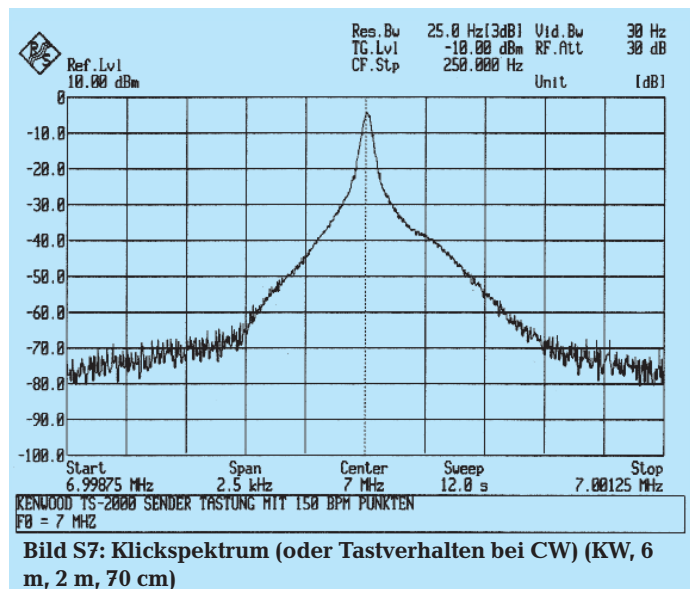
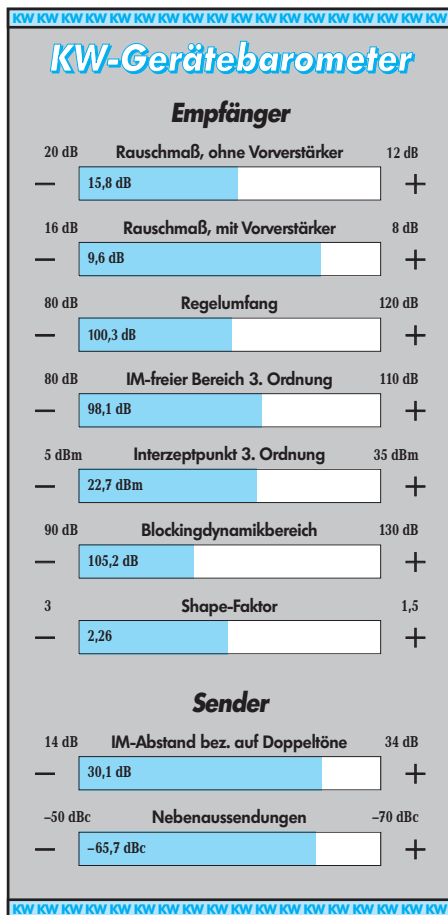


Bild S7: Klickspektrum (oder Tastverhalten bei CW) (KW, 6 m, 2 m, 70 cm)

Empfängerdaten TS-2000		Erläuterungen siehe CQ DL 7/00, S. 499ff, oder www.cqdl.de/service					Bemerkung
Kennzeichen	Art	Messwert KW	Messwert 6 m	Messwert 2 m	Messwert 70 cm	Messwert 23 cm	
E1	Rauschmaß	15,8 dB 9,6 dB	7,3 dB	6,1 dB	5,8 dB	5,7 dB	ohne Vorverstärker mit Vorverstärker für 10 dB Quieting
E1a	Rauschmaß (FM)	-111,8 dBm/0,58 µV	-120,2 dBm/0,22 µV	-123,4 dBm/0,15 µV	-123,5 dBm/0,15 µV	-133,4 dBm/0,048 µV	SNR = 3 dB (bei 137 kHz: -111,1 dBm/0,623 µV)
E2	Rauschflur	-124,4 dBm/0,135 µV	-135,6 dBm/0,037 µV	-136,7 dBm/0,033 µV	-135,2 dBm/0,039 µV	-125,4 dBm/0,12 µV	SNR = 10 dB
E3	Empfindlichkeit	-115,6 dBm/0,372 µV	-126,1 dBm/0,11 µV	-127,3 dBm/0,097 µV	-125,5 dBm/0,12 µV	-125,4 dBm/0,12 µV	
E4a	Übersteuerung	0 dBm	0 dBm	0 dBm	0 dBm	0 dBm	angenommen, da Übersteuerung nicht erreicht wird
E4b	Regeleinsatz Regelumfang	-100,3 dBm 100,3 dB	-121,6 dBm 121,6 dB	-120,0 dBm 120,0 dB	-118,2 dBm 118,2 dB	-128,0 dBm 128,0 dB	für 6 dB NF-Abfall ergibt sich aus E4a-E4b
E5	S-Meter-Kennlinie						Bild E5
E6a	IM-freier Dynamikbereich zweiter Ordnung Interzeptpunkt zweiter Ordnung (bezogen auf den Empfängereingang)	92,5 dB 60,6 dBm					$IMD_2 = P_S - P_N = -31,9 \text{ dBm} - (-124,4 \text{ dBm}) = 92,5 \text{ dB}$ $IPE_2 = 2 \times IMD_2 + P_N = 2 \times 92,5 \text{ dB} + (-124,4 \text{ dBm}) = 60,6 \text{ dBm}$
E6b	IM-freier Dynamikbereich dritter Ordnung Interzeptpunkt dritter Ordnung (bezogen auf den Empfängereingang)	98,1 dB 22,7 dBm	89,7 dB 1,0 dBm	75,5 dB -23,4 dBm	81,0 dB -13,7 dBm	72,9 dB -24,1 dBm	$IMD_3 = P_S - P_N = -26,3 \text{ dBm} - (-124,4 \text{ dBm}) = 98,1 \text{ dB}$ (für KW) $IPE_3 = 1,5 \times IMD_3 + P_N = 1,5 \times 98,1 \text{ dB} + (-124,4 \text{ dBm}) = 22,7 \text{ dBm}$ (für KW)
E7	Blockingdynamikbereich	105,2 dB	103,0 dB	98,5 dB	96,1 dB	93,2 dB	$Pegel - P_N = -19,2 \text{ dBm} - (-124,4 \text{ dBm}) = 105,2 \text{ dB}$ (für KW)
E8	Shapfaktor SSB: Low-Cut: 0,3 kHz; High-Cut: 2,6 kHz; eingestellte Bandbreite: 2,3 kHz CW: eingestellte Bandbreite: 600 Hz	2,26 3,51 2,1 2,1					SSB-Bandbreite -6 dB = 2,1 kHz SSB-Bandbreite -60 dB = 4,75 kHz CW-Bandbreite -6 dB = 0,62 kHz CW-Bandbreite -60 dB = 2,18 kHz FSK-Bandbreite -6 dB = 1,22 kHz FSK-Bandbreite -60 dB = 2,56 kHz FM-Bandbreite -6 dB = 14,9 kHz FM-Bandbreite -60 dB = 30,8 kHz (siehe auch Bild E11)
E9	Unterdrückung von Nebenempfangsstellen Unterdrückung der 1. ZF (75,925 MHz) Unterdrückung der 2. ZF (10,695 MHz) Unterdrückung der 3. ZF (0,455 MHz) 1. Spiegelfrequenz- unterdrückung	>100 dB >100 dB >100 dB >100 dB >100 dB	>100 dB >100 dB >100 dB >100 dB	>100 dB >100 dB >100 dB >100 dB	>100 dB >100 dB >100 dB >100 dB	>100 dB >100 dB >100 dB >100 dB	(für 2 m, 70 cm und 23 cm: 1.ZF = 41,895 MHz)
E10	Eigenempfangsstellen	4,149 MHz (S1), 26,362 MHz (S6), 31,119 MHz (S2)	58,388 MHz (S7)	keine	keine	keine	
E11	NF-Frequenzgang Sperrtiefe Notchfilter Noise-Reduction Schiebebereich Pass- bandtuning	>60 dB					Bild E11, NF-Bandbreite (bei -3 dB): SSB: 1,7 kHz, CW (0,6 kHz): 0,55 kHz, FSK: 1,1 kHz kein Passbandtuning, dafür Hochpass 0...1 kHz und Tiefpass 1,4...5 kHz, gut einstellbar (Bild E11)
E12	NF-Ausgangsleistung	1,8 W					an 8 Ω bei 10 % Klirrfaktor
E13	Stromaufnahme	2,27 A 2,57 A					ohne NF max. NF
E14	Klirrfaktor	0,7 %					bei 0,18 W
E15	AGC-Zeitkonstanten	4 ms 165 ms 4 ms 750 ms 5 ms 1900 ms 5000 ms					Fast: 10 µV → 10 mV (E = 14, FSK) Fast: 10 mV → 10 µV Medium: 10 µV → 10 mV (E = 7, USB) Medium: 10 mV → 10 µV Slow: 10 µV → 10 mV (E = 5, AM) Slow: 10 mV → 10 µV Slowest (E: Vorgabewerte für FSK, USB und AM)

Senderdaten TS-2000		Messwert KW	Messwert 6 m	Messwert 2 m	Messwert 70 cm	Messwert 23 cm	Bemerkung
S1	Sendeleistung	102,3 W/18,24 A 46,6 W/14,28 A 4,3 W/7,52 A 51 µW/4,74 A	58,8 W/18,38 A 30,9 W/13,03 A 3,4 W/6,95 A 27 µW/4,8 A	83,2 W/18,75 A 41,7 W/14,36 A 4,1 W/7,35 A 25 µW/5,74 A	33,1 W/13,26 A 15,8 W/9,89 A 3,1 W/5,65 A 47 µW/2,98 A	10,1 W/7,1 A 4,7 W/4,6 A 1,86 W/3,78 A -2,8 A	volle Leistung halbe Leistung minimale Leistung Restträger
S2	Regelumfang	4,3...102,3 W	3,4...58,8 W	4,1...83,2 W	3,1...33,1 W	1,86...10,1 W	in Ser oder 1er Stufen von 5 bis 100 regelbar
S3	Spektrale Reinheit	-65,7 dBc	-56 dBc	-70 dBc	-50 dBc	-60 dBc	Dämpfung der Nebenaussendungen (Bild S3)
S4	IM-Dämpfung	-30,1 dB	-18 dB	-25 dB	-21,5 dB	-18 dB	bezogen auf Doppeltöne 500 Hz u. 2200 Hz (Bild S4)
S5	Träger-Unterdrückung Seitenband-Unterdrückung	-65 dBc > -70 dBc	-63 dBc > -65 dBc	> -70 dBc > -70 dBc	> -70 dBc > -90 dBc	> -45 dBc > -45 dBc	bei 1 kHz NF bei 1 kHz NF
S6	Senderfrequenzgang	Bild S6	wie KW	wie KW	wie KW		ca. 2,24 kHz/-3 dB
S7	Clickspektrum (Tastverhalten bei CW)	Bild S7	wie KW	wie KW	wie KW		600 Hz bei -40 dB
S8	Verhalten des Senders bei Fehlanpassung	-19,1 dB					Bei Fehlanpassung mit Induktivität in Reihe (Rückgang auf etwa 10 %)



Luftstrom wird durch eine Folie umgeleitet (**Bild unten**). Er saugt die Luft von vorne unten an, drückt sie durchs Gerät und durch die Lüftungsschlitze hinten raus. Er schaltet bei kaltem Gerät erst nach einigen Minuten Senden ein und läuft einige Minuten nach. Er ist hörbar, stört aber so gut wie überhaupt nicht.

Ist die 23-cm-Option eingebaut, so hat man auf der Geräterückseite sechs (!) Antennenanschlüsse. Lediglich für 23 cm wird die N-Buchse über ein Kabelstück herausgeführt. Alle anderen Antennenbuchsen sind an der Rückwand angeschraubt: für KW mit 6 m zweimal PL, für 144 MHz ebenfalls PL und eine N-Buchse für 70 cm. Zusätzlich gibt es noch eine Chinch-Buchse, die KW-Empfang ermöglicht.

Die Sendeleistung ist standardmäßig in Fünferschritten einstellbar. Im Menü lässt sich dies in Einerschritten ändern.



Der Luftstrom vom Lüfter (rechts) wird mit einer Folie umgeleitet

Foto: DH5FFL

Im so genannten „Sky Command II+“ Modus kann der TS-2000 mit einem TH-D7 oder einem TMD-700 fernbedient werden. Diese Funktion ist nur im K-Typ (für Nord- und Südamerika) möglich, denn in DL bedürfen fernbediente Stationen einer besonderen Genehmigung. Trotzdem widmet das deutsche Handbuch dieser Funktion knapp sechs Seiten. Laut Kenwood kann auch die E-Version (für Europa) für den Sky-Command-Betrieb modifiziert werden.

Nützliche Funktionen ...

Alle Funktionen aufzählen zu wollen, würde den Testbericht sprengen. Aber auf einige möchten wir trotzdem hinweisen.

So ist z. B. „CW-Tune“ eine sehr schöne Funktion: Man stellt die Sendefrequenz nur in etwa auf eine CW-Station ein, die Betriebsfrequenz geht dann automatisch auf die Mittenfrequenz der Gegenstation. Im Splitfrequenz-Betrieb kann man mit einem Druck auf die TF-Set-Taste auf der Sendefrequenz empfangen. Solange die Taste gedrückt ist, lässt sich die Tx-Frequenz auch bei fest eingestellter Empfangsfrequenz ändern.

Wechselt man die Betriebsart, so hört man den Anfangsbuchstaben in CW, z. B. ein F für FM. Eine Sprachausgabe, die fast alle Einstellungen als Sprachmeldungen ausgibt, bekommt mal als Zubehör.

Dass ein „Allmode-Allband-Transceiver“ auch so „einfache“ Funktionen hat, wie Scannen der Speicher (davon gibt es 300) oder eine Quick-Memory-Bank (Schnellspeicherbank) mit zehn Speicherplätzen, muss wohl kaum erwähnt werden. Erwähnenswert ist, dass zur Identifikation der Speicher diese mit einer siebenstelligen alphanumerischen Bezeichnung abgelegt werden können. Weiterhin ermöglicht die Taste PF, dass eine oft benötigte/genutzte Funktion sich über die frei programmierbare Funktionstaste auf die eigenen Wünsche einrichten lässt.

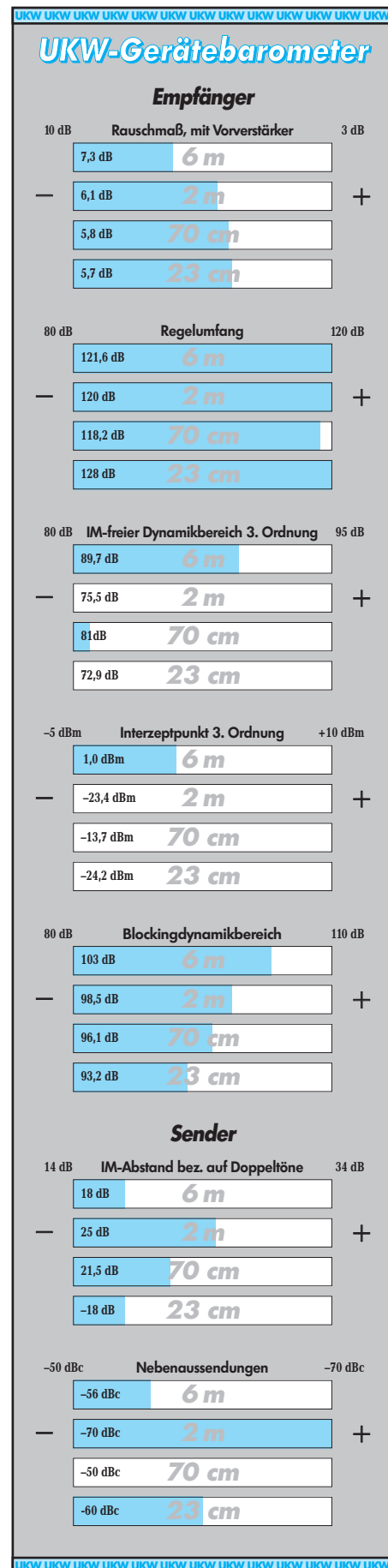
Im Transverterbetrieb wird nach Einstellung im Menü nicht die Grundfrequenz sondern die tatsächlich am Transverter ausgesendete Frequenz im Display angezeigt.

Packet: Cluster und mehr

Dieser Transceiver hat ein 9k6-TNC integriert. Da wir mit den Testgeräten TH-D7E und TM-D700E unsere Erfahrungen sammeln konnten, war es beim TS-2000 nicht mehr schwierig, in Packet Radio QRV zu werden.

Man benötigt zum Verbinden von TS-2000 und PC lediglich ein handelsübliches, seriell-Kabel mit zweimal 9-Pol-Sub-D-Buchse, der TS-2000 wartet mit einem RS-232-Anschluss auf. Wie schon beim TH-D7E und TM-D700E wird auch hier ein TNC nach amerikanischem Standard genutzt. Das bedeutet, man benötigt für den Betrieb in Deutschland KISS-Treiber. Wir nutzten das Windows-Programm „PR4Win“, das

den TNC gleich im KISS-Mode anspricht. Sicher ist der eingebaute TNC in der Funktionalität nicht der eines externen TNC ebenbürtig; er reicht aber, um Mail aus der Box zu lesen.



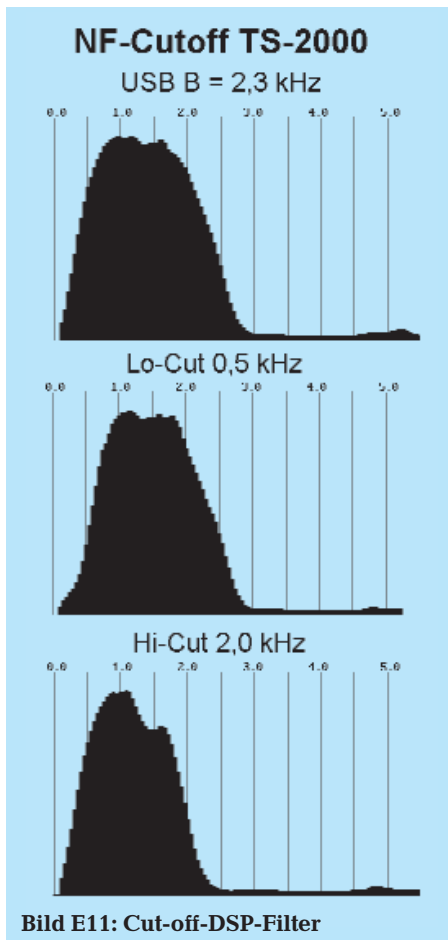


Bild E11: Cut-off-DSP-Filter

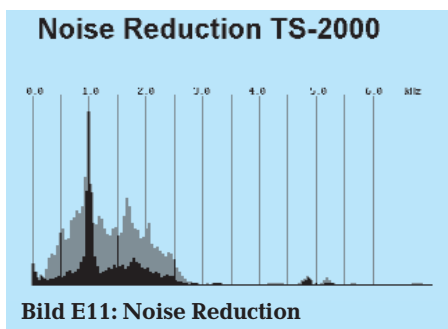


Bild E11: Noise Reduction

Weitere Infos zum Packetbetrieb finden Sie im Testbericht des TH-D7E (CQ DL 9/00, S. 646ff) und im Servicebereich des DARC unter www.darc.de/service.

Eine Funktion, für die der integrierte TNC gebraucht wird, ist P.C.T. Dies bedeutet „Packet Cluster Tuning“. Man stellt den Sub-Rx auf eine Digi-Frequenz ein, auf der auch DX-Meldungen laufen. Diese werden dann im Display des Subbandes angezeigt und mit CW oder einem Signalton gemeldet. Mit einem Tastendruck lässt sich die Frequenz auf das Main-Band übernehmen. Es ist auch möglich, die Frequenz von DX-Meldungen direkt und automatisch ins Hauptband zu übernehmen. Das geschieht so lange, bis die PTT gedrückt wird; damit wird P.C.T. ausgeschaltet.

AM-Empfang

Für AM-Rundfunkempfang ist der TS-2000 nicht gebaut, trotzdem kann man mit ihm problemlos starke internationale Stationen hören. Die Wiedergabe ist dank des

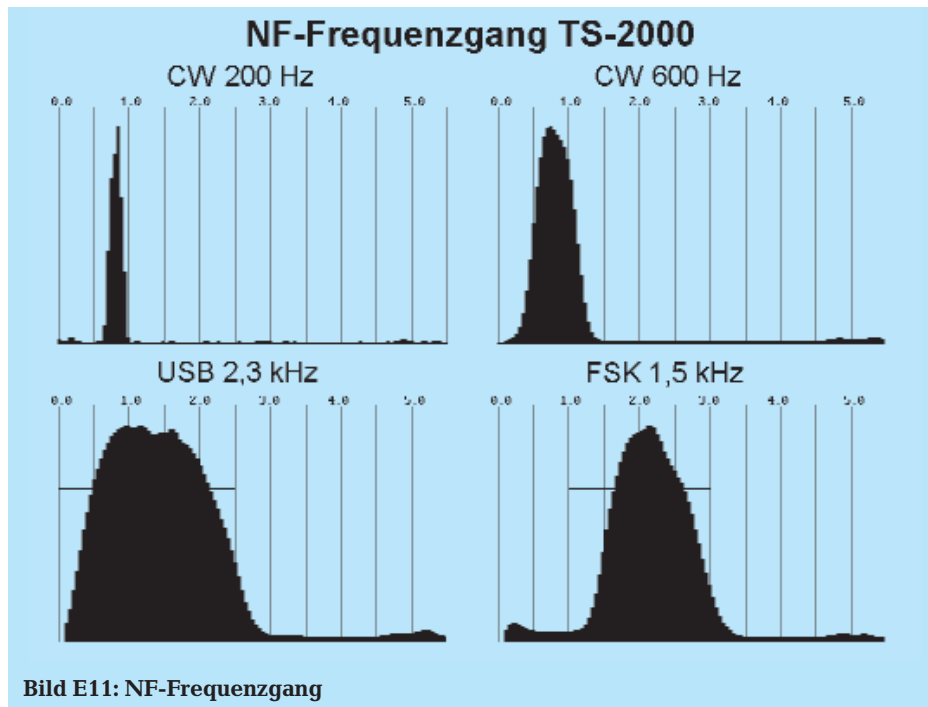


Bild E11: NF-Frequenzgang

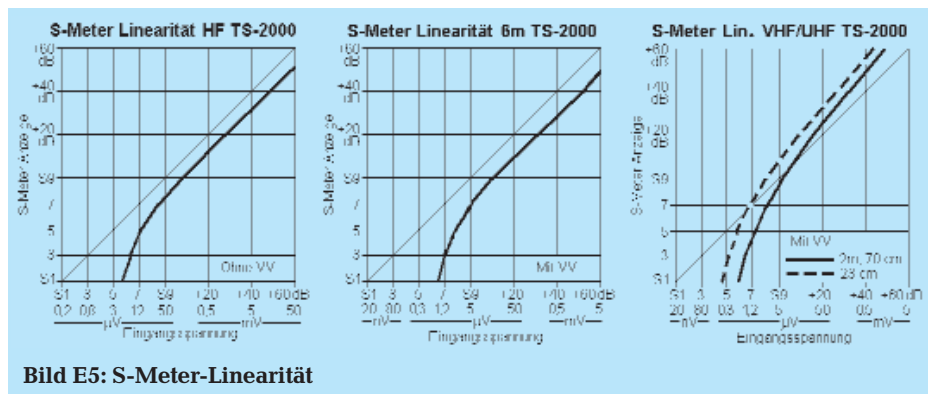


Bild E5: S-Meter-Linearität

12-kHz-Filtern gut, so lange 5 kHz neben der Nutzfrequenz keine starken Nachbarstationen senden. Zumindest das Interferenzpfeifen lässt sich dann per DSP „abschneiden“. Schaltet man auf „narrow“ um, ist die Trennschärfe etwas besser, aber der Klang wird sehr dumpf.

Fernsteuerung mit PC

Der TS-2000 kann auf zwei Arten ferngesteuert werden: In der Black-Box-Variante TS-B2000 (ohne Display und Tasten mit geänderter Gerätefront) über den PC oder als TS-2000 mit dem optionalen Zubehör RC-2000. Im RC-2000 sind außer der LCD-Anzeige noch das Anschlusskabel, die Mobilhalterung und ein Lautsprecher enthalten. Da mittlerweile viele TMD-700 genutzt werden, gibt es die Möglichkeit, das Display umrüsten zu lassen. Der Umbau kostet bei Kenwood 150 DM/76,69 €. In Zukunft soll es so sein, dass die Displays des TMD-700 auch als Bedienteil für den TS-2000 geeignet sind. Unter Verzicht auf die direkte Frequenzeingabe kann man mit dem RC-2000 alle wesentlichen Funktionen des TS-2000 bedienen. Eine Programmiersoftware für den TS-2000/TS-B2000 kann man unter www.kenwood.de downloaden.

UT-20 für 23 cm

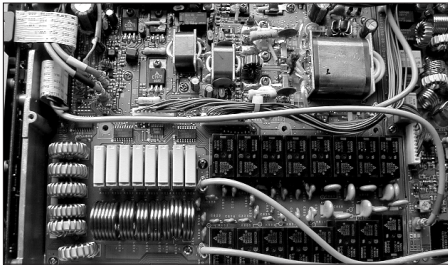
Kurz vor Redaktionsschluss ergab sich die Möglichkeit, das frisch aus Japan eingetroffene 23-cm-Modul UT-20 noch bei Kenwood einbauen zu lassen. Dadurch reichte die Zeit zwar nicht mehr für einen Praxistest. Aber Messungen zur Prüfung der Empfänger- und Sendereigenschaften waren noch möglich.

Fazit und Preise

Den TS-2000 kann man wohl guten Gewissens schon als Allround-Trx bezeichnen. Denn statt einen KW/6-m-Trx, je einen für 2 m und 70 cm sowie einen Antennentuner auf dem Shack-Tisch stehen zu

Plus/Minus

- ⊕ 13 Afu-Bänder in einem Gerät
- ⊕ Integrierter Antennentuner für KW/6 m
- ⊕ Gutes Handbuch in Deutsch
- ⊖ nicht ausreichende Großsignalfestigkeit bei UKW
- ⊖ TNC nach US-Standard



Integrierter Antennentuner im Detail

Foto:DH5FFL

haben, reicht der TS-2000. Der Funktionsumfang ist enorm. Trotzdem bleiben Wünsche offen, z. B. ist der Shapefaktor in SSB mit 2,26 nur mittelmäßig. Moderne und gute Filter haben Shapefaktoren <2.

Die unverbindlichen Verkaufspreise von Kenwood:

	DM	Euro
TS-2000	6299 DM	3220,63 €
TS-B2000	5799 DM	2964,98 €
UT-20	1200 DM	613,55 €
DRU-3A	215 DM	109,93 €
VS-3	150 DM	76,69 €
RC-2000	699 DM	357,39 €

TS-2000: Grundgerät; TS-B2000: Black-Box-Version; UT-20: 23-cm-Modul; DRU-3A: Digitale Aufzeichnungseinheit; VS-3: Sprachausgabe

Die Seriennummer des Testgerätes ist 20705019.

(Alle Messwerte im Hauptband)

Funkgeräte CQ DL-getestet

Hersteller	Typ	Ausgabe	Seite
Albrecht	AE-485 ')	10/99	832
Albrecht	AE-540 ')	5/99	373
Alinco	DJ-C5E ')	9/98	691
Alinco	DJ-G5E	3/97	187
Alinco	DR-150E	9/95	658
Alinco	DJ-193E	11/00	795
Alinco	DX-77	3/99	224
AOR	AR-7030	2/01	101
Denpa	MZ-22	7/95	501
Icom	IC-2000H	11/95	807
Icom	IC-706MKIIG	4/99	284
Icom	IC-756	2/97	107
Icom	IC-756PRO	3/00	169
Icom	IC-W32E	3/97	187
Icom	IC-Z1E	3/95	178
Kachina	505DSP (1)	5/98	383
Kachina	505DSP (2)	6/98	460
Kenwood	TH-79E	3/97	187
Kenwood	TH-D7E	9/00	646
Kenwood	TM-D700E	2/00	96
Kenwood	TS-2000	3/01	180
Kenwood	TS-570D	5/97	369
Kenwood	TS-870S	12/95	892
Oak Hills Research	OHR-400	4/96	268
Sony	ICF-SW1000T	7/96	542
Sony	ICF-SW100E	7/96	542
Stabo	SA2000 ')	9/98	691
Standard	C-508	3/97	187
Standard	C-568	3/97	187
Ten-Tec	Omni VI, Model 563	3/95	186
Yaesu	FT-100	11/99	911
Yaesu	FT1000 MP Mark V	12/00	869
Yaesu	FT-1000MP	6/96	441
Yaesu	FT-50R	7/97	521
Yaesu	FT-51R	7/97	521
Yaesu	FT-840	7/99	560
Yaesu	FT-90 ')	4/00	252
Yaesu	FT-920/FM	11/98	864
Yaesu	FT-990	1/95	17

) Praxiskurztest

(Tests ab 1995)

Früchtchen 2: Rx für 40 m

Man wacht frühmorgens auf und zeichnet spontan eine Schaltung? Die Vorarbeiten mit dem damals modernen Mischer SO42P reichen in die 70er Jahre zurück. Anfang der 90er wurde eine abgespeckte Version eines SO42P-Direktmischers („Grenlinmate“) als Vorzeige-Rx aufgebaut.

Der Nachfolger entstand, weil der SO42P nicht mehr überall erhältlich war. Er wurde durch den noch aktuellen NE612 ersetzt und der Operationsverstärker durch einen LM386. Der FET-VBFO wurde zu einem VXO vereinfacht; diese Funktion übernimmt der NE612.

Die Stärke des Früchtchens

Die Stärke des Früchtchens liegt in der differentiellen Auskopplung und Verarbeitung der NF. Dadurch erreicht man ein Rausch- und Brumm-Minimum und der VXO schwingt quarzstabil. Als Vertreter seiner Art (zumal der Mischer NE612 alles, nur nicht „crunch proof“ ist) können Anfänger von AM-Durchschlag das Früchtchen plagen. Dagegen hilft der Abschwächer (1-k Ω -Potentiometer).

Wer einfachen Lösungen misstraut, kann den 110-pF-Kondensator (Vorkreis) durch eine Fest-C-Trimмер-Kombination ersetzen; ein nächtliches Aufwachen wegen der Frage, ob der Vorkreis auf Maximum ist, würde dann entfallen. Die Drosseln (2-4) in Reihe mit dem Rundfunkdrehkondensator ermöglichen einen Ziehbereich des VXOs von 15...40 kHz. Das funktioniert nicht immer, denn wer es mit den Drosseln übertreibt, nämlich mit der Summe L größer als ca. 150 μ H, braucht sich nicht zu wundern, wenn er statt eines stabilen VXOs dann einen Wander-VFO hat. Die parasitäre Eigenkapazität der Drosseln wirkt dem erwünschten großen Ziehbereich entgegen, deshalb die Reihenschaltung.

Vorteil für Newcomer: Kein Herumirren im Spektrum wie im finsternen Walde. Die Empfangsfrequenz ist nahe der Quarzfrequenz – und die steht auf dem Quarz... Das

NF-Filter, ein einsamer 0,1 μ F-Kondensator, ermöglicht mit entsprechendem Quarz ausgezeichneten SSB-Empfang und ist selbstredend nicht des CWisten Traum. Wer nur an CW-Empfang interessiert ist, kann die Kapazität in Richtung 0,5 μ F und mehr erhöhen.

Einfacher Aufbau genügt

Ein Lochrasterplattenaufbau genügt. Universalplatten für ein IC können verwendet werden. Den NF-Teil zuerst aufzubauen und ihn dann gleich zu testen, ist eine gute Idee. Fingerberührung an Pin 2 oder Pin 3 sollte einen deutlichen Brumm im Lautsprecher erzeugen.

Zu den üblichen Aufbaufehlern, wie kalte Lötstellen und Zinnbrücken, müssen verkehrt herum eingelötete Komponenten (ICs, Elkos, Zenerdiode) erwähnt werden. Klinkenbuchsen werden in der Eile falsch angeschlossen. Und die Masse (Rotor) eines Drehkondensators führt gelegentlich auch nirgendwohin. Sollte der fertige RX stumm bleiben, einen anderen OM den Fehler suchen lassen – wegen der eigenen Betriebsblindheit.

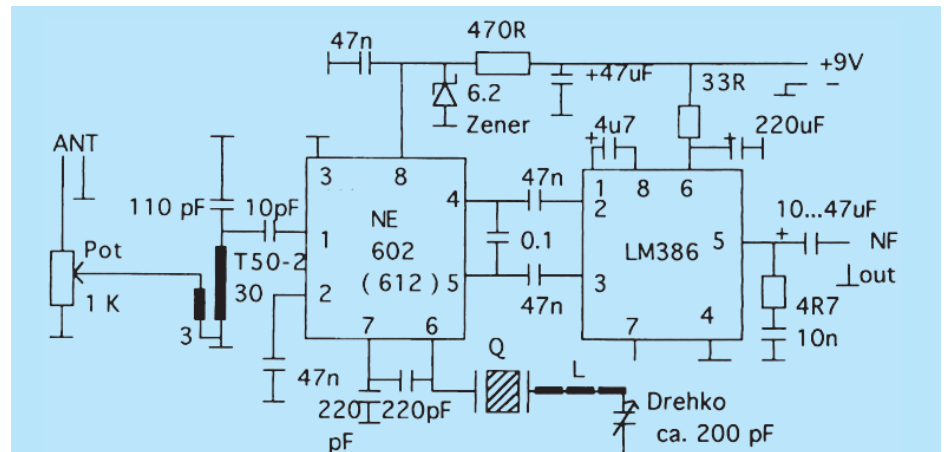
Pin 8 des Mixers: 6,2 V müssen gegen Masse mit einem Multimeter zu messen sein. Das Signal des VXOs muss mit einem daneben gestellten 40-m-Rx feststellbar sein. Der Abgleich? Enttäuschend. Es gibt keinen. Die NF-Leistung reicht für Lautsprecherempfang nicht in jedem Fall aus. Deshalb empfehle ich einen so genannten „Aktiv-Lautsprecher“. Die kleinsten und billigsten mit 9-V-Batterie tun es. Da sie paarweise für Stereo verkauft werden, kann eine kleine Änderung notwendig sein, um den einen Lautsprecher mit dem eingebauten Verstärker verwenden zu können. Damit wird die marginale Durchgangsverstärkung des Empfängers gehörig erhöht.

Dem Newcomer wird abgeraten, zu klein zu bauen. Indessen sollten ICs und Komponenten so angeordnet werden, dass sich kürzeste Verbindungen ergeben.

Rudolf Burse, DK2RS

Zähringerplatz 2, 78464 Konstanz

(Aus QRP-Report 3/98, S. 30)



Stromlaufplan des Früchtchens; L = HF-Drosseln, Q = 7,03 MHz oder 7,04 MHz