

# Welcome to the world – der Einstieg auf Kurzwelle (1)

Dr.-Ing. MICHAEL HÖDING – DL6MHW

**Wenn diese Ausgabe erscheint, ist es möglicherweise schon amtlich: Inhaber der Klasse 2 dürfen auch in DL auf Kurzwelle funken. Eine spezielle Prüfung ist nicht notwendig. Dieser Beitrag soll als Einführung in die Betriebstechnik einiges aus der Amateurfunkausbildung rekapitulieren sowie praktische Hinweise zum KW-Betrieb geben.**

Eine vermessene Frage: Was muss ein Klasse-2-Amateur denn nun wissen, um „richtig“ auf Kurzwelle mitfunken zu können? Die Antwort ist schwierig, denn den Klasse-2-Amateur gibt es nicht. Manch ein DGER hat bereits große Antennenanlagen errichtet und mit viel Mühe sowie Studium der Ausbreitungsbedingungen auf den VHF-, UHF- oder SHF-Bändern mit ganz Europa gefunkt.

an der Frage, mit wem man funken will. Mit oberster Priorität sind dabei die Bandpläne zu beachten. Generell kann man sagen, dass der so genannte CW-Bereich, etwa das erste Drittel eines Bandes, nicht für Telefoniebetrieb genutzt werden darf. Auf dem 10-m-Band hört man gelegentlich russische CB-Funker, die bei guten Bedingungen den regulären Betrieb erheblich stören können. Auf dem 30-m-Band ist

| Datum    | Zeit | Rufzeichen | Frequenz    | Sendort | Rapport | Bemerkung | Operator | Sicht                     |       |     |
|----------|------|------------|-------------|---------|---------|-----------|----------|---------------------------|-------|-----|
| Beginn   | Ende | Eigenes    | Gegenstelle | MHz     | gegeben | erhalten  |          | Ausl.                     |       |     |
| 8.XII.82 | 0647 | 54         | Y63UG       | IK1AIL  | 7       | 7         | 58 57    | Giovanni in Navarra       | Milde |     |
| "        | 0810 | 13         | "           | UK9AAA  | 14      | 7         | 57 59    | Igor, Ural                | Milde |     |
| "        | 46   | 48         | "           | EA8XS   | 14      | 7         | 57 55    | Salva, Las Palmas, Box447 | Milde | 29. |
| "        | 0919 | 20         | "           | JY8AN   | 21      | 7         | 59 59    | Ralf, Ahman, via DK5AN    | Milde | 30. |
| "        | 1011 | 14         | "           | IS0USU  | 21      | 7         | 58 57    | Albert, Sassari           | Milde | 31. |
| "        | 15   | 18         | "           | EA8ALY  | 21      | 7         | 57 57    | Mike, Canari Isl.         | Milde |     |
| "        | 42   | 44         | "           | E14DS   | 21      | 7         | 57 58/3  | John, Cork                | Milde | 32. |
| "        | 1101 | 04         | "           | EA3CUU  | 21      | 7         | 46 57    | Peter, Olot, Box. 220     | Milde |     |
| 21.XII.  | 1405 | 21         | "           | GW4KJH  | 14      | 7         | 56 57    | Tony, Swansea             | Milde | 33. |
| "        | 22   | 25         | "           | UK1AAW  | 14      | 7         | 59 57    | Caningrad, Sofia          | Milde |     |
| "        | 33   | 45         | "           | Y53TA   | 36      | 7         | 58 46    | Lothar, Rosock, A05       | Milde |     |
| "        | 33   | 45         | "           | Y26NM   | 36      | 7         | 57 59    | Konni, Mos                | Milde |     |
| "        | 33   | 45         | "           | Y49RN   | 36      | 7         | 59 59    | Lothar, Rosock, A05       | Milde |     |

**Meine ersten Schritte auf Kurzwelle: Mit dem Standard-QSO, 100 W und Dipol unterm Dach. So ähnlich funktioniert es auch heute.**

Andere haben für den Packet-Radio-Betrieb eigene Datentransceiver und TNCs gebaut oder Digipeater für die Allgemeinheit betrieben. Und es gibt OMs, die einfach aus Spaß an der Kommunikation mit dem FM-Handy an der Ortsrunde teilnehmen oder über Relais funken. An all jene richtet sich dieser Betrag, auch wenn nicht für jeden alles gleichermaßen interessant sein wird.

In dieser Ausgabe geht es als Starthilfe um betriebstechnische Aspekte für (X)YLs und OMs, die bereits über eine geeignete Stationsausrüstung verfügen. Aber: Bevor Sie loslegen, denken Sie daran, das Anzeigeverfahren bei der Reg TP abzuwickeln [1], [2]!

## Die Bänder – oder: Wo funken?

Die Entscheidung „wo funken“ orientiert sich am Bandplan sowie an den Ausbreitungscharakteristika und damit verbunden

SSB generell tabu. Weiterhin gilt es, Bakenfrequenzen (s.u.) freizuhalten, also 14,100 MHz, 21,150 MHz usw. Kanäle gibt es auf Kurzwelle im Gegensatz zu UKW eigentlich nicht. Jede krumme Frequenz ist erlaubt, solange man den Bandplan einhält.

Digitale Betriebsarten wie RTTY oder PSK31 sind meist im CW-Bereich angesiedelt. Der Bandplan in der Mitte dieser Ausgabe zeigt wichtige Bandgrenzen. SSB-DX-Bereiche auf 80 m und 40 m liegen am oberen Bandende. Auf den anderen Bändern sind z.B. die Bereiche um 14,195, 14,260 (IOTA-Frequenz), 18,145, 21,295 24,945 oder 28,495 MHz bei DXpeditionen beliebt.

Neben der grundlegenden Einteilung in CW- und Fonie-Bereich (wobei im so genannten Fonie-Bereich auch CW erlaubt ist – umgekehrt jedoch nicht) gibt es noch eine Reihe von Spezialfrequenzen für

Sonderbetriebsarten wie etwa Schmalbandfernsehen (SSTV), die sich aber zu meist mit dem CW- oder Fonie-Bereich überlappen. Wer also auf 14,230 MHz SSTV machen möchte, sollte vorher hören, ob die Frequenz nicht schon durch eine andere Station belegt ist, auch wenn diese in SSB arbeitet.

## Bänder und Ausbreitung

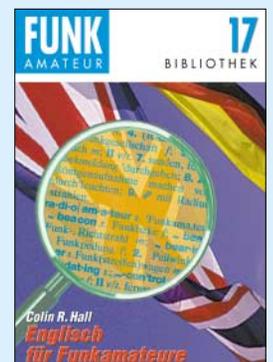
Überhaupt ist die Beobachtung der Ausbreitungsbedingungen ein spannendes Thema für Gespräche auf dem Band und am OV-Stammtisch. Darin ähneln sich Wetter und Funkwetter. Hier haben die Kurzwellenbänder sehr viel Gesprächsstoff zu bieten. Ausführlich beschäftigt sich ein Beitrag in einer späteren Ausgabe mit den erstaunlichen Reflexionen der Funkwellen an der Ionosphäre. Sehr aussagekräftig ist das Abhören der Bakenfrequenzen des internationalen Bakenprojekts der IARU [3]...[5]. Im Folgenden will ich nur kurz die Bänder vorstellen.

### 80 m – das Deutschland-Band

Auf 80 m kann man in den Tagstunden den näheren Umkreis, d.h. im Wesentlichen den gesamten innerdeutschen Raum (außer im Sommer), erreichen. Zum Abend hin bzw. am Morgen geht es auch noch weiter. In der Dämmerung und Nacht ist das Band für ganz Europa nutzbar. In einigen Contests gelingt es auch mal mit einem 100-W-Gerät, mit einigen DX-Stationen zu sprechen. Um außerhalb des Contests SSB-DX-Erfolge zu erreichen, braucht man schon große Antennen und viel Leistung.

### 40 m – Deutschland, Europa und etwas DX

40 m erlaubt auch während des Tages zahlreiche Europa-Verbindungen. Zudem geht es in ganz Deutschland recht ordentlich. Nachts ist 40 m ein gutes DX-Band. Nach Mitternacht kann man im Contest einige Nord- und Südamerikaner erreichen. Nach Osten geht es in SSB nicht so prächtig, weil wir doch sehr unter Rundfunkstörungen leiden. Ansonsten ist DX auf 40 m vor allem in CW zu ergattern.



**Alle wichtigen Floskeln für ein QSO in Englisch finden sich in diesem 96seitigen Helferlein [13].**

**20 m – Europa und DX**

Auf 20 m ist es wiederum schwer, Verbindungen über kurze Entfernungen herzustellen. Schuld daran ist die tote Zone, eine Art Funkschatten, der sich in einigen hundert bis zu mehreren tausend Kilometern Entfernung um das eigene QTH zieht. Deutschland oder Polen zu loggen, gelingt daher eher selten. Hingegen kommen viele Europäer aus UA3, SV oder EA ins Log. Außerdem sind DX-QSOs an der Tagesordnung. Vormittags geht es nach Asien, nachmittags nach Amerika und fast den ganzen Tag nach EA8. Meist schließt sich das 20-m-Band aber nachts, sodass dann hier kein Funkbetrieb mehr möglich ist.

**15 m – viel DX**

15 m ist ein erstaunliches DX-Band. Als ich 1982 anfang, habe ich von der Klubstation mit Dipol unter Dach und *Teltow 215* viele interessante DX-QSOs gefahren. Die tote Zone ist noch größer als auf 20 m,



Mit dem „Gewusst wie“ ist die Weihnachtsinsel gut zu erreichen.

QSL: [18]

sodass es weniger Europäer zu erreichen gibt. Die Signale aus Übersee sind aber meist besser und deshalb zahlreicher. Man kann 15 m mittags und nachmittags sinnvoll benutzen. Am Abend geht es oft gut in die Karibik und nach Südamerika. Mit geringer werdender Sonnenaktivität wird es indes vorkommen, dass sich 15 m gar nicht öffnet.

**10 m – ein Band mit zwei Gesichtern**

Im Sonnenfleckenminimum, das wir für 2006 erwarten, ist das Band tot oder anders betrachtet ein typisches UKW-Band mit seltenen Öffnungen durch E<sub>s</sub> oder Aurora. Im Sonnenfleckenmaximum (2001 und etwa 2011) ist es rund um die Uhr geöffnet und erlaubt mit minimaler Ausrüstung QSOs mit der ganzen Welt. In nächster Zeit wird 10 m nur noch sporadisch öffnen.

Wegen der toten Zone werden wir kaum Mitteleuropa hören. Auf die manchmal möglichen QSOs mit EA8, LZ oder 5B4 kann man sich freuen und deshalb immer mal um die Mittagszeit herum auf 10 m präsent sein. Auch Afrika ist oft erreichbar

und abends geht es dann schräg über den Äquator noch nach Südamerika.

**30 m, 17 m und 12 m**

Das 30-m-Band ist dem CW-Betrieb gewidmet. Nur ein 10 kHz breites Fenster von 10 140 bis 10 150 kann für Digi-Modus benutzt werden. SSB ist tabu. Übrigens ist uns dieses Band nur sekundär zugewiesen, d.h., Kommerzielle haben Vorrang und dürfen nicht gestört werden.

17 m und 12 m können als Zwischenbänder betrachtet werden, die in ihren Ausbreitungseigenschaften zwischen den klassischen KW-Bändern liegen. Weil viele KW-Amateure keine speziellen Richtantennen für 17 m oder 12 m haben, ist es auf diesen Bändern bisweilen etwas ruhiger und einfacher, DX zu funken.

Diese Hinweise sind aber nur die halbe Wahrheit. Wie bereits angedeutet, gibt es den etwa elfjährigen Sonnenfleckenzyklus, der auch das Contestgeschehen stark be-

einflusst. Im Maximum, wenn 10 m offen ist, verteilt sich die Masse der Funkamateure über das breite 10-m-Band. Manchmal hört man von 28,250 bis 28,950 MHz Station an Station.

Ist 10 m nun inaktiv, wandern die Stationen auf 15 m oder gar 20 m ab. Auch die Jahreszeiten spielen eine Rolle. Die besten DX-Bedingungen gibt es meist in den Monaten um die Tagundnachtgleiche herum. Im Sommer sind die Signale hingegen oft schwächer, im Winter schließen die DX-Bänder früher. Wichtig und überaus interessant ist es allemal, eigene Erfahrungen zu sammeln.

**■ Modulationsarten**

Dieser Beitrag bezieht sich aus nahe liegenden Gründen primär auf den SSB-Betrieb. Es ist die vorherrschende Sprechfunkbetriebsart auf den Kurzwellenbändern, wobei es generell üblich ist, auf den langwelligen Bändern im unteren (englisch *LSB*) sowie oberhalb 10 MHz im oberen Seitenband (englisch *USB* – nicht „untere“ Seitenband) zu arbeiten.

**Standard-QSO**

A: CQ CQ CQ this is Delta Lima Six Mike Hotel Whiskey, Delta Lima Six Mike Hotel Whiskey, Delta Lima Six Mike Hotel Whiskey is listening.

B: Golf Mike Three Papa Oscar India, Golf Mike Three Papa Oscar India.

A: Golf Mike Three Papa Oscar India from Delta Lima Six Mike Hotel Whiskey – thank you for coming back to my CQ call – your report is 59 59 – my name is Michael – I spell it for you Mike India ... again Mike India ... – My QTH is Wolmirstedt – Whiskey Oscar ... again Whiskey Oscar ... – How do you copy? Mike back to you – Golf Mike Three Papa Oscar India from Delta Lima Six Mike Hotel Whiskey Delta.

B: Delta Lima Six Mike Hotel Whiskey Delta from Golf Mike Three Papa Oscar India – thank you Michael for the report and information – your report is 57 57 – My name is Clive Charlie Lima India Victor Echo again Charlie ... – My QTH ist Stromness on the Orkney Islands – Sierra Tango Romeo ... Sierra Tango Romeo ... – Microphone back to you Michael – Delta Lima Six Mike Hotel Whiskey Delta from Golf Mike Three Papa Oscar India.

A: Golf Mike Three Papa Oscar India from Delta Lima Six Mike Hotel Whiskey Delta – thank you for the information. My station is a Kenwood TS-140 with 100 Watts, my antenna is a Butternut vertical. The weather ist fine with blue sky and 23 degrees. Thank you very much for the nice QSO. Please send your QSL card via the Bureau. 73 and good DX to Golf Mike Three Papa Oscar India from Delta Lima Six Mike Hotel Whiskey Delta.

B: Delta Lima Six Mike Hotel Whiskey Delta from Golf Mike Three Papa Oscar India – thank you for your station information. My transceiver ist a Yaesu FT-1000 with an UY5ZZ amplifier making 500 Watts. My antenna is a German Optibeam. I will send my QSL via the DARC bureau. Please send me your QSL. Thank you for the nice QSO. Best 73 and DX by Golf Mike Three Papa Oscar India.

Etwas FM-Aktivität gibt es im 10-m-Band, auf dem einige Relais arbeiten. Interessant sind aber auch die zahlreichen Sonderbetriebsarten wie RTTY (Funkfern-schreiben), PSK31 (Fernschreibbetrieb mit fehlertoleranter Codierung) oder SSTV (Standbildübertragung), die durch den Einsatz des Computers heutzutage sehr einfach zu praktizieren sind [6]...[11].

**■ Das erste QSO**

Steht der Transceiver bereit und ist die Antenne errichtet, bleibt die Sendetaste trotzdem erstmal tabu: Das „A“ und „O“ für den KW-Einsteiger ist Hören, Hören und nochmals Hören. Erst wenn man mit den Gepflogenheiten vertraut ist und sich einigermaßen sicher fühlt, ist die Zeit für erste Funkkontakte gekommen.

Viele werden sich an das Standard-QSO aus der Amateurfunkausbildung erinnern,

das im Folgenden eine Rolle spielen wird. Es gibt aber auch das gut 10 Sekunden dauernde DX- oder Contest-QSO sowie das vielleicht stundenlange Klön-QSO mit einem interessanten, vorher möglicherweise unbekanntem Funkpartner.

## ■ Meine Frequenz – deine Frequenz

Es ist möglich, eine beim Übers-Band-Drehen gefundene, CQ rufende Station anzurufen, genauso gut kann der Funkkontakt mit einem eigenen CQ-Ruf auf einer freien Frequenz beginnen. Auf einer frei erscheinenden Frequenz gehört sich eine kurze Nachfrage: *Ist diese Frequenz belegt?* oder englisch *Is this frequency in use?* Es kann nämlich sein, dass nur eine der am QSO beteiligten Stationen zu hören ist; wenn die andere sendet, entsteht der Eindruck einer freien Frequenz – ein auch aus dem UKW-Bereich bekannter Effekt. Übrigens gibt es keine reservierten Frequenzen, etwa für Ortsrunden, die sich ja schon immer sonntags früh auf 7,045 MHz treffen. Generell gilt: Wer zuerst kommt, mahlt zuerst.

Einige Konflikte sind indes vorprogrammiert, da sich die Ausbreitungsbedingungen mit der Tageszeit ändern. Wo vor einer halben Stunde noch eine saubere 80-m-Frequenz war, tauchen zunehmend lauter werdende Stationen aus UR auf, die Orts-QSOs in ukrainischer Sprache fahren. Es handelt sich dabei aber nicht um Eindringlinge, die einem die QRG wegnehmen wollen. Das Band öffnet sich eben gegen Abend nach Osten und so hören und stören sich plötzlich Stationen, die vorher jenseits des Funkhorizonts lagen.

## ■ Standard-QSO

Für meine ersten Schritte auf Kurzwelle hatte ich mir den Text für ein Standard-QSO aufgeschrieben. Eine solche Hilfestellung ist für die ersten Gehversuche durchaus nützlich, sonst findet man zur persönlichen Verzweiflung doch nicht die richtigen Worte. Insbesondere im internationalen Funkverkehr ist es angenehm, die passenden englischen Floskeln zur Unterstützung auf Papier zu haben. Deshalb zeigt der Kasten „Standard-QSO“ auf S. 921 ein Beispiel.

Das Ganze dauert einige Minuten. Es wurden wesentliche Informationen ausgetauscht, man weiß, mit wem man gefunkt hat, kennt Standort und Ausrüstung des Partners und kann so anhand des Reports (wenn er denn ehrlich ist und nicht nur standardmäßig *feif-nein* lautet) abschätzen, wie gut die eigene Ausrüstung abschneidet oder wie die Ausbreitungsbedingungen sind. Auf Kurzwelle wird viel, jedoch inkonsequent buchstabiert. Der Kasten auf S. 921 veranschaulicht, dass Rufzeichen fast immer zu buchstabieren sind. Auch Informa-

tionen wie Name und Standort buchstabiert man, und das mitunter doppelt. Hingegen ist es üblich, *QTH* als eigenes Wort zu betrachten und als *Kuteeha* oder englisch *Kjutieäitsch* auszusprechen.

Ähnlich ist es mit *CQ* und anderen Betriebsabkürzungen, die eigentlich in CW die Abwicklung erleichtern sollen und sich als eigenständige Worte im SSB-Bereich etabliert haben. Ob dieser Slang nun schön ist oder nicht, ist sicher eine Ansichtsfrage. Viele der in [12] kritisierten Missstände haben sich eingebürgert und erleichtern die Kommunikation.

### Kurzes QSO im Pile-Up

A: CQ VK9XV  
B: DL6MHW (und weitere Anrufer...)  
A: DL6MHW 59  
B: 59 73s  
A: VK9XV QRZ  
(alle Rufzeichen sind zu buchstabieren)

Der korrekte Gebrauch von Abkürzungen wird gleichermaßen wie die Benutzung des richtigen Buchstabieralphabets in der VO Funk vorgeschrieben. Das sollten Sie wenigstens beim eigenen Rufzeichen beherrschen. Mitunter können alternative Buchstabierweisen jedoch helfen, einen schwierigen Buchstaben durchs QRM zu bringen. Auch sollte man bereit sein, alternative (d.h. eigentlich falsche) Buchstabierweisen zu verstehen.

Nicht ausgetauscht wird auf KW der Locator, der bei UKW eine wichtige Rolle spielt. Das liegt einfach daran, dass man beim DXen international funkt und sich der Standort aus dem Rufzeichen hinreichend genau bestimmen lässt.

Stattdessen kann es aber sein, dass spezielle Kenner von Interesse sind. Beispielsweise hätte mir Clive die IOTA-Nummer EU-009 gegeben, die die Orkney-Inseln kennzeichnet. Wäre Clive nun DOK-Sammler, hätte ich ihm mit dem DOK W37 dienen können. So gibt es noch weitere, z.T. verwirrende Kenner, u.a. für deutsche Inseln, russische Oblaste sowie Leuchttürme.

## ■ Klönen – das lange QSO

Nach den ersten Standard-QSOs kehrt Routine ein. Schnell kommt man dann mit seinem QSO-Partner ins Gespräch. In Deutsch ist es sicher kein Problem, sich nun über die Zufriedenheit des Partners mit der UY5ZZ-PA zu erkundigen.

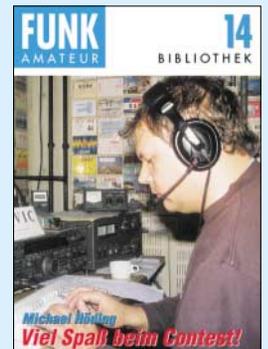
Grundkenntnisse in Englisch erlauben auch das Klönen (*RagChewing*) im internationalen Funkverkehr [13]. Sie fördern zudem die eigenen Sprachfertigkeiten, denn die meisten QSO-Partner sprechen auch nur ein einfaches Englisch. Schnell findet man Anknüpfungspunkte über Themen wie Technik, Standort und Urlaub, sodass die Funkzeit schnell verrinnt.

Bei Standard- und Klön-QSOs lässt sich kaum etwas falsch machen. Durch eifriges Zuhören kann man die Betriebstechnik verfeinern und bald Rufzeichen aus Europa, Amerika und Japan ins Logbuch schreiben.

## ■ Extrem kurze QSOs

Kurzwelle bedeutet auch DXen, d.h. das Sammeln von möglichst vielen verschiedenen (exotischen) Ländern [14]. Die dabei gesammelten „Länder“ sind nicht ganz identisch mit den uns bekannten UN-Nationen. So gibt es neben Australien (VK) auch einige abgelegene australische Inseln, wie etwa die Weihnachtsinsel, *Christmas Island* (VK9X), im Indischen Ozean. Deshalb spricht man seit einiger Zeit korrekter von DX- oder DXCC-Gebieten.

Wie viele seltene Gebiete verfügt Christmas Island nur über sehr wenige Funkamateure. Manche DXCC-Gebiete sind nicht einmal bewohnt. Das führt bei Auftauchen eines derartigen „seltenen Vogels“ selbstverständlich dazu, dass Tausende Funkamateure zugleich rufen und ein so genanntes *Pile-Up* entsteht. Entsprechend wurden spezielle Betriebstechniken entwickelt, die einen extrem knappen QSO-Stil mit sich bringen, siehe Kasten.



Nützliche Hilfe beim Einstieg in das KW-Contestgeschehen [16]

Das Problem ist dabei, dass die DX-Station meist nicht DL6MHW aufnimmt, sondern eine andere Station herauspicks. Manchmal wird nur ein Teil eines Rufzeichens verstanden und die DX-Station fragt gezielt nach *Mike Hotel* oder einem anderen Bestandteil meines Calls. Dann und nur dann bin ich wieder an der Reihe und gebe mein Rufzeichen nun zweimal.

Beim ersten Anruf sollte man indes das eigene Rufzeichen nur einmal senden und daraufhin sofort hören. Bleibt die Antwort der DX-Station aus, eventuell nochmals das eigene Call senden. Keinesfalls ist das eigene Rufzeichen nach dem CQ-Ruf mehrmals zu senden, auch wenn diese Unart bei anderen üblich ist. Wer stattdessen aufmerksam zuhört, kommt viel eher zum Zuge.

## ■ Split please!

Damit eine anrufende Meute nicht die Frequenz der DX-Station zustopft, hat sich

Split-Betrieb eingebürgert. Dabei hört die DX-Station nicht auf der eigenen Frequenz, sondern meist einige Kilohertz (etwa 3 bis 20) höher. Dadurch bleibt der Kanal sauber, sodass das leise DX-Signal halbwegs ordentlich durchkommt. Split-Betrieb ist eigentlich mit allen modernen Transceivern möglich. Bei älteren Geräten hilft der RIT-Knopf, der allerdings nur einen begrenzten Frequenzversatz erlaubt.

Nun ist es bei einer festen Hörfrequenz der begehrten DX-Station für diese immer noch ein Problem, Rufzeichen aus der Menge der Anrufer herauszupicken. Deshalb wird oft die Splitfrequenz variiert. Die meisten DX-Operateure drehen dabei in einem Fenster von einigen Kilohertz die Hörfrequenz hoch. Um die DX-Station zu arbeiten, muss man deren Hörfrequenz treffen. Das ist ein wenig Glückssache; erfahrene DXer ahnen die Hörfrequenz gar voraus, aber das ist bereits die „höhere Schule“ und führt hier zu weit.

Zwischenrufe sind tabu – ebenfalls darf bei Split nicht auf der Sendefrequenz der DX-Station gesendet werden.

Viele DXpeditionen kündigen ihre Frequenzen und Aktivierungszeiten an. Es macht deshalb Sinn, aktuelle DX-Medien zu verfolgen, z. B. DL7VEEs monatliche DX-QTCs im QTC-Teil des FUNKAMATEUR.

Sehr aktuell ist das DX-Mitteilungsblatt des DARC, das wöchentlich per Post oder auch sehr schnell per E-Mail erhältlich ist

[15]. Zeitnahe Unterstützung beim DXen erhält man durch so genannte *DX-Cluster* via Packet-Radio oder Internet [17].

## ■ Contest-QSO – kurz und ohne Split

Ebenfalls sehr kurze QSOs werden in Contesten gefahren. Hier kann man mit einer kleinen Station oft interessante DX-Stationen erreichen. Die nächste gute Gelegenheit ist der WAEDC-Contest, der in SSB am 13. bis 14. September 2003 über 48 Stunden stattfindet ([www.waedc.de](http://www.waedc.de)). Hier darf man als Deutscher nur mit DX funken. Ein QSO ähnelt dem kurzen DX-QSO.

### Internationales Buchstabieralphabet

|         |          |
|---------|----------|
| Alpha   | November |
| Bravo   | Oscar    |
| Charlie | Papa     |
| Delta   | Quebec   |
| Echo    | Romeo    |
| Foxtrot | Sierra   |
| Golf    | Tango    |
| Hotel   | Uniform  |
| India   | Victor   |
| Juliet  | Whiskey  |
| Kilo    | X-ray    |
| Lima    | Yankee   |
| Mike    | Zulu     |

Allerdings ist zusätzlich zum Rapport eine Seriennummer, eine Kennung o.ä. auszutauschen. Mehr dazu erfahren Sie in dem Buch [16], das als unterhaltsame Lektüre in das Drum und Dran des Contestens einführen soll.

Weitere empfehlenswerte Conteste sind der WAG, bei dem man als Deutscher im Mittelpunkt steht (18./19. Oktober 2003), oder der WWDX, bei dem es sehr viele DX-Stationen gibt (25./26. Oktober 2003).

## ■ Logs, QSLs und Diplome

Auch wenn nicht mehr zwingend vorgeschrieben, empfehle ich für KW-Betrieb unbedingt die Führung eines Logbuchs. Ob konventionell mit Papier und Tinte oder zeitgemäß auf dem PC bleibt Geschmackssache.

Für QSOs tauscht man üblicherweise QSL-Karten aus. Leider sehen das einige Funkamateure heute nicht mehr so eng. Wenn eine QSL allerdings mündlich im QSO erbeten oder schriftlich per QSL angefordert wurde, sollte man diesem Wunsch unbedingt entsprechen. Ich persönlich freue mich über jede QSL als Erinnerung an einen Funkkontakt.

QSL-Karten dienen auch zum Erwerb von Diplomen. Zahlreiche regionale Diplome sind ebenso auf UKW zu erreichen. Internationale Diplome wie das WAC (Worked All Continents) oder das WAE (Worked All Europe) werden mit dem Zugang auf KW möglich. Zur Beantragung braucht

man als schriftlichen Nachweis die QSL-Karte des Funkpartners. Zunehmend wird auch die Nutzung von Internet-QSLs (z.B. DCL und LOTW) für Diplome praktiziert, vgl. S. 880f.

## ■ Fazit: Kurzwelle macht Spaß

Das Schöne an der Kurzwelle ist, dass man mit recht geringem Aufwand fast immer einen QSO-Partner findet. Dieser sitzt dabei meist nicht in der unmittelbaren Nachbarschaft. Unser Partner ist die Welt. Die sehr unterschiedlichen Bänder und Modulationsarten bieten eine Vielfalt, die unser Hobby so einzigartig macht.

Kommunikation, Sport und Technik bilden eine Einheit, denn wir funken miteinander. Ich freue mich auf mein erstes KW-QSO mit DG0ZB, DB2HR oder mit Ihnen!

(wird fortgesetzt)

### Literatur und URL

- [1] Zander, H.-D., DJ2EV: Anzeigeverfahren ersetzt „Selbsterklärung“ – was ist zu tun. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 12, S. 1222–1225
- [2] Markert, F., DM2BLE: Anzeigeverfahren gemäß BEMFV – Empfehlungen zum Vorgehen. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 1, S. 20–21
- [3] Northern California DX Foundation: NCDXF/IARU International Beacon Project. [www.ncdxf.org/beacons.html](http://www.ncdxf.org/beacons.html)
- [4] Rothe, M., DF3MC: Beobachtung der KW-Ausbreitung mittels NCDXF/IARU-Baken. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 7, S. 732–733
- [5] Thiele, L., DL1JEN: Nichtelektrische Bakenuhr. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 10, S. 1011; PDF auf [www.funkamateure.de/download/down3.htm](http://www.funkamateure.de/download/down3.htm)
- [6] Piehler, R., DL3AYJ: Mit geringem Aufwand QRV in FSK31, PSK31 und RTTY. FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 9, S. 1019–1021
- [7] Piehler, R., DL3AYJ: Soundkarteninterface Plug & Play: Digi-1 im Test. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 3, S. 326–327
- [8] Raban, K., DG2XK: Die Soundkarte und ihr Einsatz im PC des Funkamateurs. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 5, S. 488–490; H. 6, S. 614–615; H. 7, S. 734–737; H. 8, S. 854–855; H. 9, S. 958–959
- [9] Lange-Janson, V., DH7UAF. MMTTY – Funkfern-schreib-Programm der Superklasse. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 2, S. 206–208
- [10] Kimpfbeck, Th., DO3MT: Mit PSK31 Deluxe komfortabler durch den Äther. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 7, S. 672–673
- [11] Raban, K., DG2XK: SSTV ...von simpel bis High-Tech. 2. Auflage, Theuberger Verlag, Berlin 2001
- [12] Schwarz, H., DK5JI: Jahrbuch für den Funkamateure 2003. DARC Verlag, Baunatal 2002
- [13] Hall, C. R., GM4JPZ, ex DJ0ZF: Englisch für den Amateurfunk. FUNKAMATEUR-Bibliothek Nr. 17. Theuberger Verlag, Berlin 1997
- [14] Stumpf-Siering, E., DL2VFR: Kurzwellen-DX-Handbuch. DARC Verlag, Baunatal 2003
- [15] DARC: Das Referat DX und HF-Funksport. [www.darc-dxhf.de](http://www.darc-dxhf.de)
- [16] Höding, M., DL6MHW: Viel Spaß beim Contest! FUNKAMATEUR-Bibliothek Nr. 14. Theuberger Verlag, Berlin 2003
- [17] Barthels, E., DM3ML: Amateurfunk und Internet – Freunde oder Feinde? FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 9, S. 880–883
- [18] QSL-Shop: [www.qsl-shop.com](http://www.qsl-shop.com)

### Auch bei Sprechfunk gebräuchliche Abkürzungen und Bezeichnungen, die aber teilweise im Sinne der VO Funk falsch benutzt werden

|             |  |
|-------------|--|
| QTH         | Standort   |
| IOTA-Nummer | Insel-Nummern, die durch den britischen Amateurfunkverband RSGB für Meeresinseln vergeben werden; Fehmarn ist EU-128 |
| DXCC        | Land, Gebiet in Anlehnung an die vom amerikanischen Amateurfunkverband ARRL herausgegebene Liste der DXCC-Gebiete    |
| QSL         | QSL-Karte zur schriftlichen Bestätigung von QSOs   |
| QRM         | Störungen durch andere Funksignale   |
| QRM-Lokal   | Störungen durch Umgebungsgeräusche, Zündfunken etc.  |
| QRG         | die Frequenz   |
| QRZ         | Wer ruft mich? oder: Ruft mich jemand?   |
| QRP         | Ich funke mit wenig Leistung, d.h. mit ≤ 5 W.  |
| QRO         | Ich funke mit viel Leistung, d.h. mit PA.  |
| QSO         | die Funkverbindung   |
| QRL         | Arbeit, Berufstätigkeit  |
| QRX         | Moment bitte, kurze Pause  |
| 73          | Viele Grüße!   |
| 55          | Viel Erfolg! (nur innerdeutsch)  |

# Welcome to the world – der Einstieg auf Kurzwelle (2)

Dr.-Ing. MICHAEL HÖDING – DL6MHW

**Eine Funkstation für Kurzwelle kann sehr einfach sein. Mit Transceiver, Zuleitung und Antenne ist man schnell in der Luft. Doch zunächst stellt sich dem Newcomer die Frage, was für ein Transceiver anzuschaffen ist. Der Beitrag kann die Beratung bei einem Fachhändler nicht ersetzen, will aber einige Hinweise geben.**

Industriell gefertigte Transceiver gibt es seit Jahren und das inzwischen in fast jeder gewünschten Größe und Ausstattung. Dabei teilen sich die japanischen Hersteller Icom, Kenwood und Yaesu den Markt nahezu auf. Im unteren Preisbereich konnte sich in den letzten Jahren auch Alinco etablieren. Vereinzelt hört man sehr lobende Stimmen zum Omni-Transceiver der Firma Ten-Tec aus den USA.



**FT-1000MP und IC-706 im Größenvergleich**

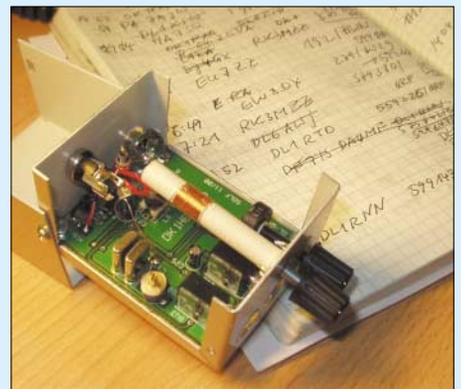
Hilfreich zur Entscheidungsfindung sind die Gerätetests im FUNKAMATEUR, die neben der Technik auch die Praxis reflektieren und auf [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) unter Archiv gefunden werden können.

Marktgängige Transceiver lassen sich im Wesentlichen in drei Klassen einteilen, siehe Kasten. Das für Kompaktgeräte Gesagte gilt zum großen Teil auch für sonstige Geräte der unteren Preisklasse.

Nicht so recht zu empfehlen sind die aus dem CB-Sektor bekannten „Exportgeräte“, die SSB und CW im 10-m-Band bei Sendeleistungen um 10 bis 25 W erlauben. Mit sinkender Sonnenaktivität wird sich 10 m in

den nächsten Jahren kaum noch öffnen, und die anderen, jetzt viel interessanteren Bänder, bleiben einem versagt.

Die Tabelle listet die derzeit am Markt als Neugeräte erhältlichen Transceiver auf und



**Mit selbstgebaute Geräten macht Funken doppelt Spaß – mindestens!**

gibt als Anhaltspunkt die unverbindliche Preisempfehlung (UVP) des Herstellers mit Stand 9/2003 an.

Nur der Mark-V Field FT-1000 hat ein eingebautes Netzteil, beim Mark-V FT-1000MP wird ein externes mitgeliefert. Bei allen anderen Transceivern muss also ein separates Netzteil hinzugekauft werden. Für 100-W-Transceiver sollte ein Netzteil schon 20 A Dauerstrom liefern können. Außerdem ist großer Wert auf HF-Festigkeit zu legen. Markennetzeile erfüllen diese Forderungen, aus dem CB-Bereich kommende „preiswerte“ Alternativen nicht immer...

## ■ Das Handbuch studieren

Fast immer kommen Amateurfunktransceiver als Plug&Play-Geräte daher. Man schließt sie einfach an, drückt auf den Einschalter, und schon sind Signale zu hören. Der VFO-Knopf ist einfach zu finden und auch den Lautstärkereglern hat man schnell entdeckt. Mehr ist für den Anfang eigentlich fast nicht vonnöten.

Die wirklichen Qualitäten des Geräts erschließen sich aber erst nach genauem Studium des Handbuchs, verbunden mit intensivem Probieren auf dem Band.

Wer weiß, wie man mit der ZF-Shift einen Störer ausblendet, kann mehr Freude am QSO haben. Wer seinen Sprachprozessor richtig einstellt, wird laut sein, ohne das Signal zu verzerren. Das Handbuch sollte immer parat liegen!

Wichtige Hinweise zum Verständnis und zur Bedienung der vielen Knöpfe und Tasten gibt [19].

## ■ Neu oder gebraucht?

Ähnlich wie beim Autokauf, lässt sich diese Frage eigentlich nur aus persönlichen Vorlieben und dem eigenen Sicherheitsbedürfnis heraus beantworten. Neue Transceiver entsprechen dem Stand der Technik und haben Garantie. Bei aus privater Hand erworbenen gebrauchten Transceivern gibt es keine Garantie und man weiß nicht, welche Macken das Gerät in sich birgt. Dafür sind sie deutlich günstiger im Preis. Für 500 €

### Am Markt erhältliche Allband-KW-Transceiver

| Typ                  | Hersteller | Leistung, maximal [W] |     |     |       | Testbericht FA     | Typenblatt FA      | UVP [€]  |
|----------------------|------------|-----------------------|-----|-----|-------|--------------------|--------------------|----------|
|                      |            | KW                    | 6 m | 2 m | 70 cm |                    |                    |          |
| Agronaut             | Ten-Tec    | 20                    | –   | –   | –     | 6/03               | 3/03               | 795 (\$) |
| DX-70TH              | Alinco     | 100                   | 100 | –   | –     | 6/95 <sup>1</sup>  | –                  | 915      |
| DX-77E               | Alinco     | 100                   | –   | –   | –     | 6/98               | 10/98              | 862      |
| IC-703               | Icom       | 10                    | 10  | –   | –     | 5/03               | 6/03               | 969      |
| IC-706MKIIG          | Icom       | 100                   | 100 | 50  | 20    | –                  | 7/99               | 1195     |
| IC-718E              | Icom       | 100                   | –   | –   | –     | 4/01               | 2/01               | 745      |
| IC-7400              | Icom       | 100                   | 100 | 100 | –     | 5/02               | 4/02               | 2420     |
| IC-756PROII          | Icom       | 100                   | 100 | –   | –     | 2/03               | 3/02               | 3999     |
| TS-50S               | Kenwood    | 100                   | –   | –   | –     | –                  | 6/94               | 999      |
| TS-570D(G)           | Kenwood    | 100                   | –   | –   | –     | 12/96 <sup>2</sup> | 12/96 <sup>2</sup> | 1399     |
| TS-870S              | Kenwood    | 100                   | –   | –   | –     | 5/96               | 12/95              | 2367     |
| TS-2000              | Kenwood    | 100                   | 100 | 100 | 50    | 7/01               | 12/00              | 2799     |
| TS-B2000             | Kenwood    | 100                   | 100 | 100 | 50    | 7/01               | –                  | 2965     |
| SG-2020              | SGC        | 20                    | –   | –   | –     | –                  | –                  | 1250     |
| FT-817               | Yaesu      | 5                     | 5   | 5   | 5     | 2/01               | 3/01               | 700      |
| FT-840               | Yaesu      | 100                   | –   | –   | –     | 11/93              | –                  | 960†     |
| FT-847               | Yaesu      | 100                   | 100 | 50  | 50    | 7/98               | 4/98               | 1635     |
| FT-857               | Yaesu      | 100                   | 100 | 50  | 20    | 7/03               | 5/03               | 999      |
| FT-897               | Yaesu      | 100                   | 100 | 50  | 20    | 3/03               | 2/03               | 1199     |
| FT-920               | Yaesu      | 100                   | 100 | 50  | 20    | 9/97               | –                  | 2000†    |
| Mark-V FT-1000MP     | Yaesu      | 200                   | –   | –   | –     | –                  | 12/00              | 3170     |
| Mark-V Field FT-1000 | Yaesu      | 100                   | 100 | 50  | 20    | –                  | 9/02*              | 2455     |

<sup>1</sup> DX-70E <sup>2</sup> TS-570D \* nur auf Marktseiten vorgestellt

† Produktion ausgelaufen, vereinzelt noch erhältlich

kann man schon einen vollwertigen Kurzwellentransceiver erstehen.

Demnächst soll eine neue Auflage des Gebrauchtgeräteführers aus dem Theuberger Verlag den Käufer unterstützen (die erste Auflage ist vergriffen).

Wichtige Quellen für den Gebrauchtgerätekauf sind z.B. Anzeigen im FUNK-AMATEUR oder in der CQ DL sowie die Funkbörse im Internet [www.funkboerse.de](http://www.funkboerse.de). Eine kompakte Übersicht zu Geräten und Preisen findet sich im vorigen FA [20].

## ■ Fachhändler oder „Best Price“?

Auch Fachhändler bieten Gebrauchtgeräte. Dies ist insbesondere durch den damit verbundenen Service eine sehr interessante Option. Service ist generell ein wichtiger Gesichtspunkt, denn ein Amateurfunktransceiver kostet deutlich mehr als eine Aldi-Stereoanlage und muss mitunter repariert werden.

Manchmal findet die eigentlich abzustrahlende HF, ein zerstörerisches Werk vorrichtend, einen Weg zurück in den Transceiver.

Hier kann ein kompetenter Fachhändler mit eigener Werkstatt einspringen. Auch bieten viele Fachhändler, wie z.B. die Firma Dathe in Bad Lausick, die Möglichkeit, verschiedene Geräte mal an einer echten Antenne auszuprobieren. Auf Messen kann man zwar bei den Herstellern die Geräte anschauen und befeuern, aber nicht ordentlich testen. Der Fachhändler ist meiner Meinung nach trotz des etwas höheren Preises die bessere Alternative.

## ■ QRO und QRP

Mit der PA (Power Amplifier) erhält das Sendesignal die manchmal nötige Durchschlagskraft. 750 W sind zwar rechnerisch kaum zwei S-Stufen mehr als die 100 W aus dem Transceiver – im realen Betrieb sind es



**UY5ZZ-PA – die von mir angebrachten farbigen Aufkleber erleichtern die Abstimmung auf den verschiedenen Bändern.**

Fotos: DL6MHW

jedoch Welten, vor allem in SSB. Unbedingt ist in diesem Zusammenhang an die Selbsterklärung zu denken, denn die höhere Leistung erfordert auch deutlich höhere Sicherheitsabstände.

Zudem hat man mit so einem kräftigen Signal wesentlich mehr Verantwortung gegenüber anderen Funkamateuren! Generell gelten Röhren-PAs als störungsärmer als Transistor-PAs.

Wer mit QRP funkt und weniger als 10 W EIRP in den Äther bläst (Achtung: 5 W Sendeleistung an einem Beam mit 5,8 dBd = 7,94 dBi Gewinn sind bereits 31 W EIRP!), braucht keine Selbsterklärung abzugeben. Moderne QRP-Geräte sind der FT-817 oder der IC-703, die zu unerwarteten Verkaufsschlagnern wurden.

Man kann mit QRP schöne Erfolge erreichen – auf 80 m und 40 m werden einen die Funkpartner erstaunt für das Signal loben. Auf den kürzeren Bändern kann man auch etwas DX erreichen – vor allem im Contest. Allerdings erfordert dies weit mehr funkerisches Können, als mit 100 W zu arbeiten.

QRP ist dabei nicht mit CW gleichzusetzen – SSB und PSK31 gehen ebenfalls gut. Im Zusammenhang mit QRP kann man auch an den Selbstbau denken, denn was gibt es Schöneres, als mit einem selbst gebauten Funkgerät in die Luft zu gehen.

Hier bietet die DL-QRP-Arbeitsgemeinschaft ([www.dl-qrp-ag.de](http://www.dl-qrp-ag.de)) zahlreiche Tipps und etliche Bausätze auch für SSB. Wer schon für UKW gebastelt hat, wird hier schnell zu Erfolgen kommen, denn KW-Technik ist einfacher zu beherrschen.

Unter dem Strich bleibt allerdings: Wer erst mal schnell funken und Erfahrungen sammeln will, ist mit den „normalen“ 100 W am besten bedient.

## Literatur

- [19] Graf, U., DK4SX: Was ist das Besondere an einem Kurzwellentransceiver. In: DARC e.V. (Hrsg.): Auf die Kurzwelle. CQ DL Spezial, DARC-Verlag, Baunatal 2003
- [20] Redaktion FUNKAMATEUR: Gebrauchte und Einsteiger-KW-Transceiver. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 9, S. 869

## Transceiverklassen

Die **Kompaktklasse** zeichnet sich nicht nur durch die fast autoradiokleine Bauform aus, sondern bietet oft neben den neun Kurzwellenbändern auch 6 m, 2 m oder gar 70 cm. Meist stehen am Antennenanschluss volle 100 W zur Verfügung. Auch sind eigentlich alle Features eines großen Kurzwellen-TRX realisiert. Möglich ist dies durch Mikroprozessorstuerung und consequenten Einsatz der SMD-Technik. Man hat also viele Speicher, zwei alternative VFOs, frei programmierbare Relaisablagen und viele kleine Spielereien.

Viele Funktionen müssen aber durch mehrfachen Navigieren in funktionstastengesteuerten Menüs ein- oder ausgeschaltet werden. Das ist im wirklichen Funkbetrieb oft etwas anstrengend, sodass einige interessante Features ungenutzt bleiben. Überhaupt ist mit der Kompaktheit auch eine starke Einbuße an Bedienkomfort verbunden. Der VFO-Knopf ist meist doch zu klein – von anderen wichtigen Reglern ganz zu schweigen. Deshalb sind Kompaktgeräte vor allem für unterwegs oder sehr kleine Schreibtischecken zu empfehlen.

Auch ein eingebauter Antennentuner ist oft nicht vorhanden. Diese Komponenten müssen zusätzlich angeschafft werden und fallen mit einigen hundert Euro ins Gewicht. Daran sollte man denken, wenn man sich über den Spitzenpreis des Kompakten freut.

Sendeseitig warten Kompakt-Transceiver mit ordentlichen Signalen auf. Meist schwächeln sie aber im Empfangsbereich. Selten kommen ordentliche Bandfilter zum Einsatz. Eine Umschaltung mit Schaltdioden kann zu unerwünschten Mischprodukten führen. Dies merkt man vor allem in Situationen mit viel Betrieb, z. B. beim DXen oder im Contest.

In der **Mittelklasse** lassen sich Transceiver im Bereich von 1500 bis 2500 € ansiedeln. Sie sind als Stationsgeräte deutlich größer und damit gut handhabbar. Solide HF-Technik und zahlreiche Features werden durch eine deutlich größere Anzahl von Knöpfen und Tasten unterstützt. Ein Transceiver mit Antennenanpassgerät spart zusätzliche Geräte auf dem Schreibtisch ein.

Der Mittelklasse-TRX erlaubt dem normalen Funkamateurer uneingeschränkten Funkspaß aus dem Shack.

In der **Spitzenklasse** bieten alle Hersteller Modelle, die kaum einen Wunsch offen lassen. Wer als ernsthafter DXer und Contester viel auf den Bändern ist, nach seltenen Stationen Ausschau hält und in Pile-Ups erfolgreich sein will, kommt schnell zu der Überzeugung, dass sich die zähneknirschend investierten 3000 € doch lohnen haben. Der Empfänger meines Yaesu FT-1000MP hört sich eben viel angenehmer an als der des IC-706. Eingangsfiler mit hoher Güte für jedes Band blenden unerwünschte Signale aus; die Relaisumschaltung vermeidet unerwünschte Mischprodukte.

Die als Doppel- oder Dreifachsuper ausgelegten Geräte bieten in jeder ZF mehrere Filteroptionen und Nachrüstmöglichkeiten. So kann man mit einem schmalen 1,8-kHz-Filter auch im belegten Band einen störungsfreien SSB-Empfang genießen – wenn auch mit reduzierter Tonqualität. An einem Oktobernachmittag höre ich mit dem FT-847 auf dem 15-m-Band viel Krach durch Rundfunkoberwellen – mit dem FT-1000MP dagegen nur schöne Amateurfunksignale aus der Karibik.

Ein wesentliches Feature ist der Zweitempfänger. Dieser erlaubt praktisch im Stereobetrieb das Abhören zweier Frequenzen. So kann man beim Split-Betrieb von VK9NS mit dem linken Ohr die Ruffrequenz der DX-Station überwachen und mit dem rechten Ohr das Pile-Up der anrufenden Stationen beobachten. Schnell findet man so die richtige Anrufrequenz und kommt zu seinem QSO.

Die oft verspotteten hundert Knöpfe haben wirklich einen Sinn. Man braucht allerdings einige Zeit, um ihre Funktionen auszuprobieren. Viele dienen der Verbesserung des Empfangssignals und werden wirklich nur für wenige QSOs benötigt. Dank der ausgeklügelten DSP-Technik konnte ich 3Y0C von der antarktischen Bouvet-Insel hören und arbeiten. Auch das eigene Sendesignal kann man optimieren – hierbei hilft ein QSO-Partner, oder man hört sich sein Signal über einen Web-Empfänger an.

# Welcome to the world – der Einstieg auf Kurzwelle (3)

Dr.-Ing. MICHAEL HÖDING – DL6MHW

**Nachdem in vorigen Beiträgen Betriebstechnik und Transceiver erörtert wurden, geht es in dieser Folge um die Auswahl geeigneter Antennen. Dabei spielen naturgemäß die räumlichen Möglichkeiten eine entscheidende Rolle. Ferner wird im Beitrag auf Portabel- und Mobilbetrieb eingegangen.**

Um das erzeugte Signal abzustrahlen, braucht man eine Antenne. Auf Kurzwelle kann man schon mit dem berühmten nasen Schnürsenkel funken. Die Frage ist aber, wie lange das Spaß macht und wie viel von der erzeugten Leistung in der eigenen Umgebung verloren geht. Besser ist es, mit resonanten Antennen zu funken, die kaum angepasst werden müssen.

Eine weitere Frage betrifft die bauliche Gestaltung der Antennenanlage. Ein Dipol für das 80-m-Band benötigt eine Spannweite von 40 m und drei ordentliche Aufhängepunkte. Zudem sind die Enden bezüglich der Sicherheitsabstände bedenklich. Aber auch für ganz wenig Platz, z.B. den Balkon im Vielfamilienhaus, gibt es brauchbare Antennen.



**Die Angelruten-Vertikalantenne – auch portabel eine gute Wahl. Hier kommt sie als Mehrbandvariante mit Antennentuner am Fußpunkt zum Einsatz.**

Vertikals oder Yagis benötigen hingegen nur einen Befestigungspunkt. UKW-Funkamateure, die bereits eine drehbare Antennenanlage für 2 m bzw. 70 cm errichtet haben, können hier mit wenig Aufwand einen Tribander nachrüsten. Freilich sind zusätzliche Windlast, Masse und Drehradius zu beachten. Der berühmte Fritzel FB 33 für 10/15/20 m ist gebraucht schon für 200 bis 300 € zu haben, schlägt allerdings mit einer Masse von 17 kg zu Buche. Deutlich leichter fallen dagegen der Mosley TA-33-JRN oder der Spider-Beam von DF4SA [21] aus.

Ein Vorteil einer solch hohen Antenne liegt darin, dass die Sicherheitsabstände meist durch die Höhe gewährleistet werden. Und wer für einen „ausgewachsenen“

Beam auf dem Dach keinen Platz hat, ist auch mit einem Minibeam wie Fritzel MFB 23 oder dem nach G4MH [22] noch ganz gut bestellt.

Eine andere Möglichkeit, auf vielen KW-Bändern QRV zu werden, sind Vertikalantennen. Keine Angst, die Polarisierung spielt im Gegensatz zu UKW auf Kurzwelle keine Rolle, da die Funkwellen in der Ionosphäre mehrfach verdreht werden. So bieten Vertikals durch flache Rundumabstrahlung Funkspaß ohne Drehgerät.

Unterschieden werden vertikale Dipole und Groundplanes. Erstere benötigen keine Radials und können daher auf einer Mastspitze angebracht werden. Sie haben allerdings bei gleicher Länge einen geringeren Wirkungsgrad als Groundplanes, die je-

doch viele Radials benötigen und deshalb besser auf dem Flachdach oder Boden zu errichten sind.

Einband-Groundplanes lassen sich für 40 m und die Bänder oberhalb sehr leicht mit Hilfe einer Angelrute selbst bauen, benötigen keine Anpassung und spielen wirklich hervorragend – allerdings eben nur auf einem Band. Mehrbandbetrieb erfordert normalerweise Umstecken oder Umschalten – die Reiseantenne von DL8LBK [23] minimiert dabei den Aufwand! Stabiler als eine normale Angelrute ist der sehr populäre Spieth-Mast [24].

Magnetantennen stellen eine platzgünstige Alternative dar – als Mehrwindungsantenne auch für die langen Bänder. Hier kann man als Selbstbauer auf zahlreiche Bauanlei-



**Spider Beam von DF4SA am Strand – eine vollwertige Yagi für 10, 15 und 20 m, die es inzwischen auch als Bausatz zu kaufen gibt.**

tungen zurückgreifen [25]. Eine andere platzsparende Antennenvariante beschreibt DL7AHW mit seiner „Berliner Keule“, die als hochkapazitive Antenne zum Erstaunen der Experten funktioniert [26]. Kapazitive Antennen gibt es seit langem auch kommerziell gefertigt unter der Bezeichnung Isotron [27], [28]. Man darf aber nicht vergessen, dass es sich wirklich um Kompromissantennen handelt.

Die alte Funkerweisheit, dass die Antenne der beste HF-Verstärker ist, muss dabei unbedingt mit einem ordentlich hohen und möglichst freien Antennenstandort verbunden werden. Oder wie Waldemar, DK3WK, schreibt „Big antennas up in the sky are better than smaller ones near to the ground“ – aber das wissen erfahrene UKW-Amateure ja sehr gut.

Allerdings stimmt es auf Kurzwelle nicht ganz, denn Flachstrahlung ist vor allem für DX günstig. Wer auf 40 m lieber Deutschland-QSOs fahren will, kommt mit einer steil strahlenden Antenne wie einem niedrig aufgehängtem Dipol zu einem lauterem Signal und mehr Funkspaß.

## ■ Antennentuner

Man hört es des öfteren auf dem Band: „Ich kann meinen zweimal irgendwie langen Dipol auf allen Bändern mit dem SWV 1:1 anmatchen.“ Das ist zwar schön, aber auch gefährlich. In Wirklichkeit überredet man lediglich seinen Transceiver, volle 100 W abzugeben, auch wenn das Antennengebilde, bestehend aus Strahler und einigen zehn Metern Koaxialkabel, gar nicht so recht passt. Mit den 100 W kann man meist ganz gut funken – obwohl sicher ein beträchtlicher Anteil der Leistung durch die mitabgestimmte Speiseleitung verdunstet.

Meiner Meinung nach sollten nur zur Not unangepasste, koaxialgespeiste Antennen angematcht, d.h. mit einem Antennenkoppeler auf Resonanz gezogen werden. Wenn man also auf einem Band wie 160 m, für das eigentlich keine Antenne existiert, mal mit DA0HQ funken will, so gelingt das mit

einem meisterhaft bedienten Antennentuner durchaus. Das ist besser als gar keine Antenne und kein QSO. Ansonsten zieht man einen Antennentuner, egal ob im Transceiver eingebaut oder als Beistellgerät, lediglich zur besseren Anpassung ohnehin resonanter Antennen heran, wie z.B. für einen Multiband-Dipol, der wegen zu geringer Aufbauhöhe auf 80 m etwas neben der Frequenz liegt.

Eine andere Variante ist der Einsatz eines ferngesteuerten Tuners wie des in [29] vorgestellten am Speisepunkt der Antenne, z.B. bei einer Multiband-Vertikal. Bei paralleldrahtgespeisten Dipolen kann sich der Tuner auch am Ende der „Hühnerleiter“ genannten Leitung befinden, wobei sich die mikrocontrollergesteuerten SGC-Tuner einen guten Ruf erworben haben [30]. Eine preiswerte Selbstbauvariante fürs Shack zeigt [31].



Die Magnetic Loop von DK5IM spielt erstaunlich gut und wird beim W37-Fieldday bewundert. Fotos: DL6MHW (3)

## Antennenzuleitung

Im KW-Bereich wird meist billiges Koaxialkabel wie RG58CU, oder für höhere Leistungen RG213, eingesetzt. Die Dämpfung der Kabel spielt nicht so eine große Rolle wie im UKW-Bereich, da sie einerseits geringer ist und andererseits die Feldstärken auf KW größer sind. Für das 10-m-Band macht es Sinn, über bessere Kabel nachzudenken. Eine Alternative zum recht schweren RG213 ist z.B. das nur 7 mm dicke Aircell.

Üblich sind PL-Stecker. Es gibt sie billig mit Kunststoffisolation, aber auch etwas teurer mit Teflonisolation oder sogar wasserdicht. Teflon schmilzt nicht und ist deshalb besser für das Verlöten der Abschirmung am Stecker geeignet.

Eine andere Möglichkeit ist, wie bereits angedeutet, die Speisung mit Paralleldrahtleitungen oder „Hühnerleitern“. Hier gelangt man zu einer sehr verlustarmen Speisung, die die Anpassung eines fast beliebig langen Dipols auf allen Bändern ermöglicht, da sie der direkten Abstimmung am Speisepunkt ähnelt.

Eine solche Dipolvariante, deren Speiseleitung auf Lockenwicklern beruht, wird

in [32] beschrieben und seit Jahren erfolgreich beim Fieldday eingesetzt. Ausgeklügelte Kombinationen aus Dipol und Speiseleitung kommen sogar weitgehend ohne Tuner aus [33].

## Mobilbetrieb

Die vorangegangenen Zeilen bezogen sich im Wesentlichen auf stationären oder portablen Funkbetrieb (Fieldday o.Ä.). Mobilbetrieb, auch vom stehenden Auto aus, ist für viele UKW-Amateure nichts Neues und auf KW ebenso praktikabel. Zwar ist der Wirkungsgrad von Mobilstrahlern speziell auf den unteren Bändern durch die starke Verkürzung gegenüber  $\lambda/4$  recht gering, doch lässt sich dies durch die Wahl eines erhöhten und ringsherum freien Standortes mit sanft abfallendem Geländeprofil etwas kompensieren.

Kommerzielle Mobilstrahler sind nicht alle zu teuer und passen in der Regel auf einen evtl. vorhandenen Antennenfuß am Auto. Was beim Abgleich auf die richtige Länge zu beachten ist, beschreibt der Kasten, vgl. auch [34].

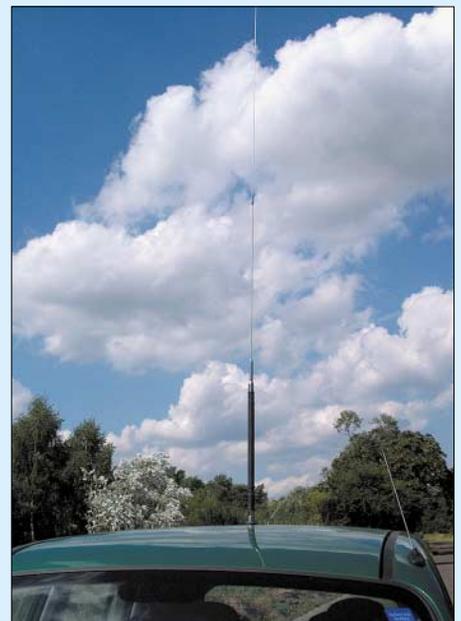
## Schlussbemerkung

Irgendein Transceiver und einfache Drahtantennen erlauben viele weltweite QSOs.

### Abgleich von Mobilantennen

- Die genaue Resonanz einer Mobilantenne hängt vom konkreten Aufbau am Kfz ab, ein Abgleich ist also stets vonnöten! Hierzu sind wenigstens ein Transceiver und ein Stehwellenmessgerät (keines, das nur für 27 MHz gedacht ist) erforderlich.
- Mit kleinstmöglicher Leistung bei angeschlossener Antenne das betreffende Amateurfunkband durchfahren und SWV-Minimum suchen.
- Liegt die Resonanz zu weit **oben/unten**, Abgleichstab **heraus-/hereinschieben** und erneut prüfen. Dies gilt genauso, wenn kein Minimum zu finden ist, das SWV aber zur **oberen/unteren** Bandgrenze hin sinkt<sup>1</sup>.
- Lässt sich der Abgleichstab nicht weit genug **heraus-/hereinschieben**, diesen **mit Krokodilklemme oder Lüsterklemme und einem Stück Draht verlängern/durch einen kürzeren (einen von anderer Antenne, Fahrradspeiche, Draht etc.) ersetzen und erst nach sicherem Finden des minimalen SWV dauerhaft kürzen**.
- Nicht versuchen,  $s = 1,0$  zu erreichen, sondern lediglich das Minimum zu finden. Bei  $s = 2,0$  gehen erst 10 % (-0,5 dB) der Leistung verloren, und selbst mit  $s = 3,0$  kann man noch funken (solange der Transceiver die Leistung noch nicht zurückregelt), denn auch bei 25 % (-1,2 dB) Verlust zuckt bei der Gegenstation noch nicht einmal der Zeiger! Bei schlechteren SWV ist indes vermutlich irgendetwas faul. **-rd**

1) Außerhalb des Bandes zu senden ist leider untersagt, sonst fände man das Minimum sehr schnell; aber vielleicht gibt es ja im OV oder beim Fachhändler einen SWR-Analyser zum Ausleihen!



Eine weitere Alternative stellt der Mobil- oder „Stand“-Mobilbetrieb mit einer am Pkw montierten Antenne dar. Foto: DL2RD

Im Zusammenhang mit der vom Gesetzgeber vorgeschriebenen Selbsterklärung ist aber eine ordentliche Stations- und Antennenplanung nützlich. Es gibt außerordentlich viele Antennenvarianten und somit eine Unmenge auszuprobieren. Ein wahrhaft interessantes Feld für den experimentellen Amateurfunk! (wird fortgesetzt)

## Literatur und Bezugsquellen

- [21] Paul, C., DF4SA: Spiderbeam – ein Leitbau-Beam für 20, 15 und 10 m. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 5, S. 494–495
- [22] John, P., DL7YS: Ein „Mini“ ist (k)eine Krücke – KW-Antenne nach G4MH im Test. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 5, S. 486–487
- [23] Koch, K., DL8LBK: 7-Band-Reiseantenne – eine unverkürzte Vertikalantenne. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 6, S. 606–607
- [24] Walter Spieth Antennen, Tiergartenstraße 26, 73061 Ebersbach, Tel./Fax: (0 71 63) 59 68; [www.qsl.net/dk9sq](http://www.qsl.net/dk9sq)
- [25] Piehler, R., DL3AYJ: Magnetantennen – Überblick und Erfahrungen. FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 8, S. 933–935
- [26] Wenzel, A., DL7AHF: Wunderantennen? <http://people.freenet.de/dl7ahw/Superantenne.html>
- [27] Siegfried Hari, Antennen für Funkamateure, Postfach 1224, 63488 Seligenstadt, Fax (0 61 82) 20 02 83; [www.hari-ham.com](http://www.hari-ham.com)
- [28] Altmann, M., DJ7RU: Isotron-Antennen für 80, 40 und 20 m. FUNKAMATEUR 46 (1997) H. 5, S. 526
- [29] Theurich, K., DG0ZB: Bausatz RT-11 – ferngesteuerter Automattuner für draußen. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 3, S. 238–239
- [30] Steyer, M., DK7ZB: Automatik-Tuner SG-239 – was kann er wirklich? FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 3, S. 236–237
- [31] Stündel, E., DK5NOA: Symmetrischer Antennentuner für die KW- und 100-W-Klasse. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 5, S. 498–499
- [32] Pfann, P., DL2NBU; Büttner, B., DL6RAI: Mit dem „Hühnerdraht“ zum Erfolg. [www.shindengen.de/dlcj/Hühnerdraht.html](http://www.shindengen.de/dlcj/Hühnerdraht.html)
- [33] Pott, J., DF1EO: Praktikertipps zur 5-Band-Drahtantenne nach ZS6BKW. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 10, S. 990–992
- [34] Hegewald, W., DL2RD: Kurz und resonanzscharf: KW-Mobilantennen HFC-xxL getestet. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 8, S. 780

# Welcome to the world – Der Einstieg auf Kurzwelle (4)

Dr.-Ing. MICHAEL HÖDING – DL6MHW

**Die Ausbreitungsmöglichkeiten auf Kurzwelle sind vielfältig. Dennoch können wir aufgrund von Erfahrungen und Kenntnissen zur Ionosphärenphysik Voraussagen machen. Dieser Beitrag soll Theorie und Praxis verbinden und so das Sammeln eigener Erfahrungen unterstützen.**

Ausbreitungsbedingungen auf Kurzwelle sind ein interessantes Thema, bei dem sich in erfreulicher Weise Theorie und selbst erlebte Praxis treffen. Auch nach 20 Jahren Kurzwelle lerne ich immer wieder Neues dazu und das macht Spaß.

## ■ Ausbreitung über die Bodenwelle

Die Bodenwelle spielt auf Kurzwelle nur eine geringe Rolle. Ähnlich wie auf UKW kann man sie für Verbindungen in der näheren Umgebung nutzen. Kurzwellsignale werden zur Erde hin gebeugt und ferner mit steigender Frequenz immer stärker gedämpft. So beträgt die Reichweite der Bodenwelle auf 80 m etwa 100 km, und auf 10 m nur etwa 20 km. Hohe Sendeleistung kann die Dämpfung bis zu einem gewissen Grade kompensieren.

## ■ Die Sonne und die Ionosphäre

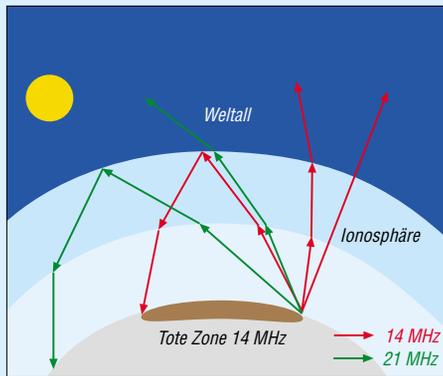
Wesentlich größere Bedeutung hat die ionosphärische Ausbreitung, auch Raumwelle genannt. Die oberen Schichten der Atmosphäre werden durch Sonnenstrahlung ionisiert, also elektrisch aufgeladen – sie bilden die Ionosphäre. Man kann sich deren Schichten wie einzelne Glasscheiben vorstellen. Eine solche Glasscheibe wird bei Tag durch die Sonne „bedampft“. Dadurch wirkt sie für einige Frequenzbereiche reflektierend und für andere dämpfend. Das Reflexionsvermögen hängt darüber hinaus vom Einfallswinkel ab.

Eine Glasscheibe wirkt bekanntlich spiegelnd, wenn man stark seitlich auf sie blickt. Ein 14-MHz-Signal, das beispielsweise im Winkel von 85° auf die Ionosphäre trifft, wird nur leicht gebeugt und verschwindet im Weltall; trifft es jedoch im Winkel von 30° auf die ionisierte Schicht in etwa 250 km Höhe, so erfolgt eine Reflexion, und ein Funkpartner in etwa 1000 km Entfernung kann das Signal empfangen. Dazwischen gibt es einen Bereich, den weder Boden- noch Raumwellen abdecken: die Tote Zone.

Wolfram Heß, DL1RXA, entwirft hierzu das folgende Bild: „Mit dem Schrägeinfall ist es wie mit einem Ball, den ich gegen einen Zaun werfe. Stehe ich direkt davor, huscht er durch die Latten, werfe ich ihn schräg, prallt er ab.“ Kleine Bälle kommen

erst bei sehr flachem Einfallswinkel zurück. Ähnlich ist es bei kleinen Wellenlängen, also hohen Frequenzen. Auch hier setzt die Reflexion erst bei flacherer Abstrahlung, z.B. bei einem Winkel von 20°, ein. Damit vergrößern sich die Entfernung zum ersten Einfallspunkt der Raumwelle sowie die Tote Zone.

Falls unsere Sonne die Ionosphäre nur mäßig anregt, kann es passieren, dass die kurzen Wellen des 28-MHz-Bandes auch bei sehr flachen Winkeln nicht reflektiert werden. Das Band ist dann tot.



Signalausbreitung in der Ionosphäre (stark vereinfacht)

Die Distanzen eines so genannten Sprungs liegen auf KW im Bereich bis zu 4000 km. Um nun wirklich große Entfernungen von über 10000 km zu überbrücken, bedarf es mehrerer Sprünge. Die Erde dient hier jeweils als Reflektor. So erreicht man Stationen im Pazifik, wenn denn die Ionosphäre an allen notwendigen Reflexionspunkten entlang des Ausbreitungsweges entsprechend „elektrisiert“ ist.

Es gibt mehrere Schichten in der Ionosphäre, die teilweise dämpfende und teilweise reflektierende Wirkung haben. Während wir die nützliche Reflexion vor allem der F-Schicht zu verdanken haben, vermiest uns die niedriger liegende D-Schicht manche Funkstrecke, besonders auf den längeren Kurzwellenbändern wie 80 m. Auch die D-Schicht baut sich am Tage durch Sonnenstrahlung auf.

80-m-Signale werden auch bei fast senkrechtem Auftreffen auf die Reflexionsschicht zurückgeworfen, sodass hier keine Tote Zone auftritt. Andererseits kommt es

gerade am Tage durch D-Schicht-bedingte Tagesdämpfung zur Abschwächung weniger steiler Strahlung, weil der Weg der Welle durch die D-Schicht länger ist als beim Senkrechteinfall. Manchmal wird das Signal auch ganz absorbiert, sodass nur noch Bodenwellenausbreitung zustandekommt. Dies lässt sich vor allem auf dem 160-m-Band beobachten.

Bei Sonnenuntergang verschwindet die in etwa 60 bis 90 km Höhe befindliche D-Schicht, wie übrigens auch die darüber liegende, ebenfalls dämpfende bzw. abdeckende E-Schicht in 100 km Höhe. Dann kann man auch auf den langen Bändern mit der Raumwelle über große Distanzen funken.

## ■ Sonne, Erde, Mensch

KW-Ausbreitung wird im Wesentlichen von vier Faktoren beeinflusst:

### Tageszeit

Die Sonne kann die Ionosphäre nur anregen, wenn sie scheint. Das verhält sich ähnlich wie mit der Temperatur. Am Tage baut sich entsprechend die Ionisation auf, um dann in der Nacht wieder nachzulassen. Allerdings muss man dabei global denken. Wenn ich mit Japan funken will, dann bedarf es gemäß Bild 2 je eines Reflexionspunkts über dem nördlichen Russland und dem mittleren Sibirien. Günstig ist es also, wenn die Sonne in der Mitte der Funkstrecke im Zenit steht, und das ist an unserem frühen Vormittag der Fall.

### Geographie der Erde

Die Ionosphäre wird auf niedrigen Breitengraden deutlich mehr angeregt als etwa in unseren nördlichen Breiten. Das ist wieder ähnlich der Lufttemperatur – in Äquatornähe ist es ja auch wärmer. Wenn meine Reflexionspunkte südlich liegen, ist auf den hohen Bändern die Chance auf eine Verbindung größer. Selbst bei schlechtem Funkwetter geht es fast immer „schräg über den Äquator“ nach Argentinien, während das deutlich näher gelegene Ostkanada nicht hörbar ist.

### Jahreszeiten

Scheint die sommerliche Sonne in unseren nördlichen Breiten lange, so bauen sich die dämpfenden Schichten stärker auf als zu anderen Jahreszeiten. Analog bei der Lufttemperatur: Die hohen Temperaturen lassen uns träge werden. Daher sind die Fernbedingungen im Sommer weitaus schlechter als zu den anderen Jahreszeiten, ganz abgesehen von den deutlich niedrigeren höchsten Betriebsfrequenzen (MUF).

Die besten Jahreszeiten aus Sicht des DXers sind Herbst und Frühjahr, besonders Oktober bis November sowie Februar bis

Mitte April. Hier sind die Ionosphäre ange-regt und die Dämpfung nicht zu hoch. Im Winter ermöglicht die geringere und kürzer andauernde Tagesdämpfung besse- ren Betrieb vor allem auf den längeren Bändern. Aber Achtung: Wenn es bei uns Winter ist, herrscht auf der Südhalbkugel Sommer und umgekehrt.

### Elfjahreszyklus der Sonnenaktivität

Verursacher der Ionisation ist nicht das sichtbare Sonnenlicht, sondern es sind vor allem Strahlen und Partikeln, die oft von Fleckengebieten bei Sonneneruptionen aus- geworfen werden [35]. Im Minimum gibt es wenig Sonnenflecken – im Maximum präsentiert sich die Sonne hingegen als picklige Schönheit. Dann regt die Sonne unsere Ionosphäre stark an, sodass z.B. 10-m-Signale ausgezeichnet reflektiert werden und die F-Schicht bis in die Nacht reflektierend bleibt.

Im Minimum reicht der Sonnenwind ge- rade mal in den Äquatorgegenden für eine Reflexion von 28-MHz-Signalen, sodass nur noch Südamerika bzw. -afrika erreich- bar sind. 21 MHz öffnet sich dann nur ge- legentlich, sodass das 14-MHz-Band ne- ben dem 18-MHz-Band hauptsächlich für DX infrage kommt. Leider liegt das letzte Maximum jetzt etwa drei Jahre hinter uns, aber irgendetwas geht auf Kurzwele immer. Zum oft beschworenen kapriziö- sen Charakter der Sonne lesen Sie bitte den Beitrag ab S. 1285.

### ■ So viel Theorie – und nun?

Anhand von Standardfragen möchte ich nun Lösungswege für eigene Vorhersagen auf- zeigen. Wir befinden uns Anfang Dezem- ber 2003 sozusagen auf dem absteigenden Ast des Sonnenfleckenzyklus und dazu im ionosphärischen Hochwinter.

### Frage 1: Wohin kann ich jetzt funken?

Es ist Samstagnachmittag, gegen 16 Uhr MEZ. Bald wird es dunkel, doch über dem Atlantik scheint die Sonne. Leider reichen die wenigen Sonnenflecken, insbesondere bei störenden Einflüssen der Sonne, nicht aus, um auf 10 m über den Nordatlantik mit den USA zu funken. Unter Normalbedin- gungen öffnet sich jedoch das Band und es sollte nach Südamerika gehen. Für Nordamerika steht wahrscheinlich das 21-MHz-Band zur Verfügung oder zumin- dest das 14-MHz-Band. Nach Osten geht es auf den ganz kurzen Bändern am späten Nachmittag kaum, es sei denn, man funkt über den langen Weg. Übrigens, was man tags auf den hohen Bändern über den kur- zen Weg nicht erreicht, gelingt oft spielend am Morgen zwischen 5 und 8 UTC auf den langwelligeren Bändern über den langen Weg in westlichen Richtungen. Die Däm-

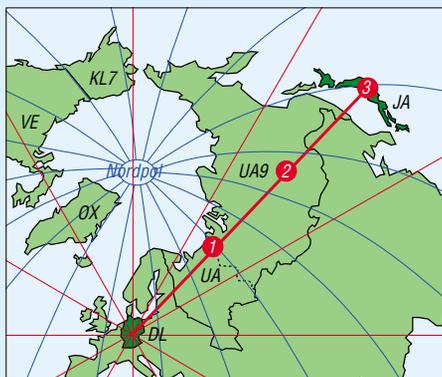
merungszeit ist eine ausgezeichnete DX- Zeit, morgens sogar besser als abends.

### Frage 2: Welches Band ermöglicht einen Frühstücks-Sked mit EA8?

Die langen Bänder 160 bis 40 m scheiden aus, da hier das Signal schon zu stark ge- dämpft wird und zu viel QRM herrscht. Eventuell geht es auf 40 m mit sehr guten Antennen. Gut geeignet sind hingegen 20, 17 und 15 m, denn die gerade aufgegan- gene Sonne hat die Ionosphäre zwischen DL und EA8 schon „angeheizt“. Für 10 m wird die Strahlung der Sonne erst in ein bis drei Stunden ausreichen.

### Frage 3: Wann und wo ist die DXpedition T20FW zu erreichen?

Tuvalu liegt auf der anderen Seite der Erd- kugel. Wir Normalfunker werden es kaum auf 80 oder 160 m erreichen. Deshalb müs- sen wir die kurzen Bänder nutzen, wenn der Ausbreitungsweg auf der sonnenbeschie- nenen Seite der Erde liegt. Das ist über- schlagsmäßig am Morgen und am Abend der Fall (wobei der Morgen in Tuvalu un- serem Abend entspricht). Die Tagesrand- zeiten sind also die bevorzugten Zeiten für sehr weite DX-QSOs. Mögliche Bänder sind sicher 14 MHz, 18 MHz, 21 MHz, seltener 24 MHz oder 28 MHz.



Weg der Funkwellen von Berlin nach Japan in azimutaler Darstellung (auch als „Beam-Karte“ bekannt, d.h., es werden die wahren Antennenrichtungen angezeigt)

### Frage 4: Wo kann ich Freitagmittag von Berlin nach Nürnberg funken?

Im Winter kann man die Hoffnung hegen, dass die Tagesdämpfung gering bleibt und das 80-m-Band zur Verfügung steht. Sollte dies nicht der Fall sein, ist sicher das 40-m-Band gut nutzbar. Zum Sommer hin stehen auf 80 m die Chancen für ein Mittags-QSO schlechter. Die kurzen Bänder, also 20 m bis 10 m und evtl. auch 40 m, sind wegen der Toten Zone nicht geeignet.

### ■ Baken – unsere „Leuchttürme“

Da die Ausbreitungsbedingungen nur in weiten Grenzen vorhersagbar sind, hat sich die Gemeinschaft der Funkamateure ein



Diese Ende Oktober 2003 auf der Sonne sichtbaren Fleckengruppen verblüfften Experten und erfreuten DXer, s.a. S. 1285.

Quelle: SOHO MDI

Netz von Baken geschaffen. Insbesondere das von der NCDXF betriebene weltweite Bakennetz erlaubt es, sich in wenigen Mi- nuten einen Überblick über die Bedin- gungen auf den Bändern von 20 m bis 10 m zu verschaffen [36]. Auf dem sehr wech- selvollen 10-m-Band gibt es außerdem zahlreiche weitere Baken im Bereich von 28,15 bis 28,3 MHz.

### ■ Weitere Phänomene und Faktoren

Ausführlicheres zu den saisonal zu erwar- tenden Ausbreitungsbedingungen erfährt man im QTC-Teil jedes FUNKAMATEUR unter der Rubrik *Ausbreitung* von OK1HH. Hier gibt es mehr zur aktuellen Sonne und hilfreiche Diagramme. Sehr aktuell und hilfreich sind auch die „DX-Seiten“ auf der Homepage der Deutschen Welle [37] und der DX-Rundspruch des DARC. Weitere Informationen zu Grundlagen, Methoden und auch zu Hilfsmitteln findet man u.a. in [38]. Von UKW her bekannte Ausbreitungsphänomene spielen auf KW vereinzelt eine Rolle. Im Sommer ermög- licht Sporadic-E auf 10 m manch QSO in die eigentlich Tote Zone. Auch Aurora und Meteor-Scatter beeinflussen mitunter die Signale. Zum Schluss sei vor dem Mögel- Dellinger-Effekt gewarnt. Hier sind plötz- lich (und nicht vorhersagbar) alle Kurzwe- lenbänder für Minuten oder Stunden tot. Manch einer hat da schon verzweifelt ver- sucht, seine Station zu reparieren ...

dl6mhw@darcd.de

### Literatur

- [35] Heß, W., DL1RXA: Die Sonne und die DX-Bedin- gungen. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 8, S. 780–782
- [36] Rothe, M., DF3MC: Beobachtung der KW-Aus- breitung mittels der NCDXF/IARU-Baken. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 7, S.732–733; Bakenuhr siehe FA-Website → Download
- [37] Deutsche Welle: Sonnen und Ionosphärenwetter- bericht. [www.dw-world.de](http://www.dw-world.de) → Sprache Deutsch → DW Radio → DX-Seiten
- [38] Stumpf-Sierig, E., DL2VFR: Kurzwellen DX Handbuch. DARC-Verlag, Baunatal 2003

# KW-TRANSCEIVER



## DX-77E ALINCO

### Sender

|                        |                   |                   |
|------------------------|-------------------|-------------------|
| Frequenzbereiche (MHz) | 1,800 ... 2,000   | 18,068 ... 18,168 |
|                        | 3,500 ... 4,000   | 21,000 ... 21,450 |
|                        | 7,000 ... 7,300   | 24,890 ... 24,990 |
|                        | 10,100 ... 10,150 | 28,000 ... 29,700 |
|                        | 14,000 ... 14,350 |                   |

|                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| Ausgangsleistung High    | 100 W, (AM 40 W) |
| Ausgangsleistung Low     | 10 W, (AM 4 W)   |
| Nebenwellenunterdrückung | > 50 dB          |
| Trägerunterdrückung      | > 40 dB          |
| Seitenbandunterdrückung  | > 50 dB          |
| Mikrofonimpedanz         | 2 k $\Omega$     |

### Empfänger

|                    |                                    |
|--------------------|------------------------------------|
| Prinzip            | Doppelsuperhet                     |
| Frequenzbereiche   | 500 kHz ... 30 MHz                 |
| Zwischenfrequenzen | 1. ZF 71,75 MHz<br>2. ZF 8,875 MHz |

| Empfindlichkeit | SSB/CW*      | AM*        | FM*          |
|-----------------|--------------|------------|--------------|
| 0,5 ... 1,8 MHz | 1 $\mu$ V    | 10 $\mu$ V | x            |
| 1,8 ... 30 MHz  | 0,25 $\mu$ V | 2 $\mu$ V  | 0,25 $\mu$ V |

| ZF-Bandbreite              | - 6 dB  | - 60 dB  |
|----------------------------|---------|----------|
| CW, SSB, RTTY, AM-N        | 2,7 kHz | 4,7 kHz  |
| CW-N ( mit opt. CW-Filter) | 0,5 kHz | 1,35 kHz |
| AM                         | 8,0 kHz | 30,0 kHz |
| FM                         | 8,0 kHz | 30,0 kHz |

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Frequenzrastrer (kleinstes) | 10 Hz   |
| ZF-Durchschlagsdämpfung     | x       |
| Nebenempfangsdämpfung       | > 70 dB |
| Spiegelfrequenzdämpfung     | x       |
| IP 3                        | x       |
| Filter (eingebaut)          | 2,7 kHz |
| Filter (optional)           | 500 Hz  |
| NF-Ausgangsleistung         | 2 W     |

+) S/N 10 dB      \*) 12 dB SINAD (28...30 MHz)

### Allgemeines

Allmode-Low-Cost-Transceiver für die Amateurfunkbänder von 160 m bis 10 m

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| Hersteller         | Alinco               |
| Betriebsarten      | USB, LSB, CW, AM, FM |
| Stromversorgung    | 13,8 V $\pm$ 15 %    |
| Stromaufnahme TX   | 20 A                 |
| Stromaufnahme RX   | 1,1 A                |
| Einsatztemperatur  | - 10 ... + 60°C      |
| Frequenzstabilität | $\pm$ 10 ppm         |
| Maße (B x H x T)   | 246 x 94 x 228 mm    |
| Gewicht            | 3,8 kg               |

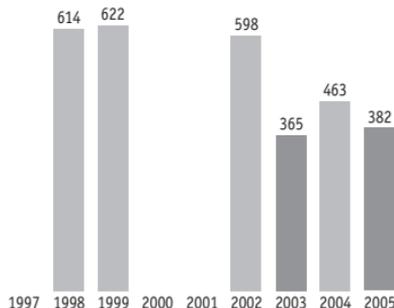
### Besonderheiten

- IF-Shift und NF-CW-Filter eingebaut
- nach vorn abstrahlender Lautsprecher
- ATU optional (EDX-1, EDX-2)
- CTCSS-Koder eingebaut

|                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| Keyer / VOX / ATT / PreAmp | - / - / • / •     |
| Speicherplätze             | 100               |
| Anzahl VFOs                | 2                 |
| DDS / DSP / CAT / NB       | • / - / - / •     |
| RIT / Sprachprozessor      | $\pm$ 1,0 kHz / • |
| Notchfilter / ZF-Shift     | - / •             |

Neupreis (Einführung)

750 € (1998)



# KW-TRANSCEIVER



## FT-840 YAESU

### Sender

|                        |                   |                   |
|------------------------|-------------------|-------------------|
| Frequenzbereiche (MHz) | 1,815 ... 1,890   | 18,068 ... 18,168 |
|                        | 3,500 ... 3,800   | 21,000 ... 21,450 |
|                        | 7,000 ... 7,100   | 24,890 ... 24,990 |
|                        | 10,100 ... 10,150 | 28,000 ... 29,700 |
|                        | 14,000 ... 14,350 |                   |

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Ausgangsleistung         | 100 W (AM 25 W) |
| Oberwellenunterdrückung  | > 50 dB         |
| Nebenwellenunterdrückung | > 40 dB         |
| Trägerunterdrückung      | > 40 dB         |
| Seitenbandunterdrückung  | > 50 dB         |
| Mikrofonimpedanz         | 500 ... 600 Ω   |

### Empfänger

|                    |  |
|--------------------|--|
| Prinzip            | Doppelsuperhet (FM Dreifachsuper)                    |
| Frequenzbereiche   | 100 kHz ... 30 MHz                                   |
| Zwischenfrequenzen | 1. ZF 47,055 MHz<br>2. ZF 8,215 MHz<br>3. ZF 455 kHz |

| Empfindlichkeit   | SSB/CW* | AM*  | FM*    |
|-------------------|---------|------|--------|
| 0,15 ... 0,25 MHz | 5 µV    | x    | x      |
| 0,25 ... 0,5 MHz  | 2 µV    | x    | x      |
| 0,5 ... 1,8 MHz   | 1 µV    | x    | x      |
| 1,8 ... 30 MHz    | 0,25 µV | 1 µV | 0,5 µV |

| ZF-Bandbreite         | - 6 dB  | - 60 dB |
|-----------------------|---------|---------|
| CW, SSB, RTTY, AM-N   | 2,2 kHz | 5,0 kHz |
| CW-N (opt. CW-Filter) | 0,5 kHz | 1,1 kHz |
| AM (opt. AM-Filter)   | 6 kHz   | 18 kHz  |
| FM (opt.)             | 15 kHz  | 30 kHz  |

|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| Frequenzrastrer (kleinstes) | 10 Hz         |
| ZF-Durchschlagsdämpfung     | > 70 dB       |
| Spiegelfrequenzdämpfung     | > 70 dB       |
| IP 3                        | x             |
| Filter (eingebaut)          | 2,4 kHz       |
| Filter (optional)           | 500 Hz, 6 kHz |
| NF-Ausgangsleistung         | 1,5 W         |

+) S/N 10 dB

\*) 12 dB SINAD

### Allgemeines

Allmode-Transceiver für die Amateurfunkbänder von 160 m bis 10 m

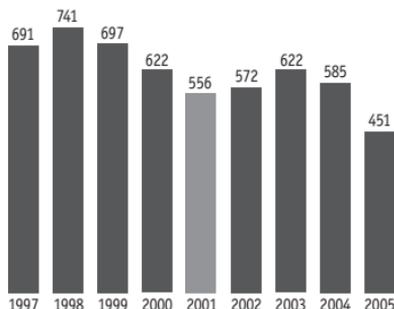
|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Hersteller         | Yaesu                          |
| Betriebsarten      | LSB, USB, CW, AM (optional FM) |
| Stromversorgung    | 13,5 V ± 10 %                  |
| Stromaufnahme TX   | 20 A                           |
| Stromaufnahme RX   | 1,2 A                          |
| Einsatztemperatur  | -10 ... 50°C                   |
| Frequenzstabilität | ± 10 ppm                       |
| Maße (B x H x T)   | 238 x 953x 243 mm              |
| Gewicht            | 4,5 kg                         |

### Besonderheiten

- Einsteigergerät
- FM optional
- Frequenzstabilität mit opt. TCXO-4 ± 2 ppm

|                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| Keyer / VOX / ATT / PreAmp | • / x / x / x         |
| Speicherplätze             | 100                   |
| Anzahl VFOs                | 2                     |
| DDS / DSP / CAT / NB       | • / - / • / •         |
| RIT / Sprachprozessor      | ± 2,5 kHz (10 Hz) / • |
| Notchfilter / ZF-Shift     | 30 dB / ± 1,12 kHz    |

Neupreis (Einführung) 1125 € (1994)



# KW-TRANSCEIVER



## IC-706MKII

ICOM

### Sender

|                        |                   |                     |
|------------------------|-------------------|---------------------|
| Frequenzbereiche (MHz) | 1,800 ... 2,000   | 21,000 ... 21,450   |
|                        | 3,500 ... 3,800   | 24,890 ... 24,990   |
|                        | 7,000 ... 7,100   | 28,000 ... 29,700   |
|                        | 10,100 ... 10,150 | 50,000 ... 54,000   |
|                        | 14,000 ... 14,350 | 144,000 ... 146,000 |
|                        | 18,068 ... 18,168 |                     |

|                                  |             |
|----------------------------------|-------------|
| Ausgangsleistung KW/6 m          | 5 ... 100 W |
| Ausgangsleistung 2 m             | 2 ... 20 W  |
| Nebenwellenunterdrückung KW      | > 50 dB     |
| Nebenwellenunterdrückung 6 m/2 m | > 60 dB     |
| Trägerunterdrückung              | > 40 dB     |
| Seitenbandunterdrückung          | > 50 dB     |
| Mikrofonimpedanz                 | 600 Ω       |

### Empfänger

|                    |                                    |                     |  |
|--------------------|------------------------------------|---------------------|--|
| Prinzip            | Doppelsuperhet (FM: DreifachsUPER) |                     |  |
| Frequenzbereiche   | 30 kHz ... 200 MHz                 | 400 MHz ... 470 MHz |  |
| Zwischenfrequenzen | 1. ZF 9,0115 MHz                   | 2. ZF 9,0115 MHz    |  |
|                    | 3. ZF 455 kHz (NFM)                |                     |  |

| Empfindlichkeit (mit VV) | SSB/CW* | AM*    | FM*     |
|--------------------------|---------|--------|---------|
| 0,5 ... 1,8 MHz          | x       | 13 µV  | x       |
| 1,8 ... 29,7 MHz         | 0,5 µV  | 2,0 µV | 0,5 µV  |
| 50 ... 54 MHz            | 0,12 µV | 1,0 µV | 0,25 µV |
| 144 ... 146 MHz          | 0,11 µV | 1,0 µV | 0,18 µV |

|                       |                     |         |
|-----------------------|---------------------|---------|
| ZF-Bandbreite         | - 6 dB              | - 60 dB |
| CW, SSB, RTTY, AM-N   | 2,4 kHz             | 4,8 kHz |
| CW-N (opt. CW-Filter) | je nach opt. Filter |         |
| AM                    | 8,0 kHz             | 30 kHz  |
| FM                    | 12,0 kHz            | 30 kHz  |

|                             |                                     |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| Frequenzrastrer (kleinstes) | 10 Hz                               |
| Nebenempfangsdämpfung       | > 70 dB                             |
| Nebenempfangsdämpfung 2 m   | > 60 dB                             |
| IP 3                        | x                                   |
| Filter (eingebaut)          | 2,4 kHz                             |
| Filter (optional)           | 0,25/0,35/0,5 kHz, 1,9 kHz, 2,8 kHz |
| NF-Ausgangsleistung         | 2,0 W                               |

+) S/N 10 dB      \*) 12 dB SINAD

### Allgemeines

Allmode-Transceiver  
für die Amateurfunkbänder von 160 m bis 2 m

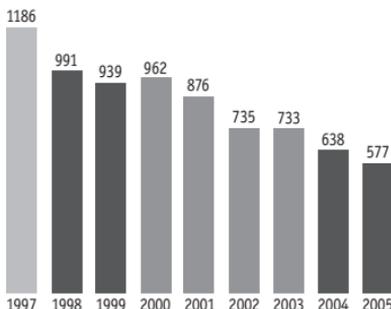
|                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| Hersteller         | Icom                       |
| Betriebsarten      | USB, LSB, CW, FM, AM, RTTY |
| Stromversorgung    | 13,8 V ±15 %               |
| Stromaufnahme TX   | 20 A                       |
| Stromaufnahme RX   | 2,0 A                      |
| Einsatztemperatur  | -10 ... +60°C              |
| Frequenzstabilität | 1 ppm/h (+25 °C)           |
| Maße (B x H x T)   | 167 x 58 x 200 mm          |
| Gewicht            | 2,45 kg                    |

### Besonderheiten

- Bedienteil komplett absetzbar
- 1k2 und 9k6 Packet Radio
- WFM-Empfang möglich
- Spectrum-Scope-Funktion

|                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| Keyer / VOX / ATT / PreAmp | • / • / • / •    |
| Speicherplätze             | 102              |
| Anzahl VFOs                | 2                |
| DSD / DSP / CI-V / NB      | • / opt. / • / • |
| RIT / Sprachprozessor      | ±9,99 kHz / •    |
| Notchfilter / ZF-Shift     | • / •            |

Neupreis (Einführung)      1320 € (1997)



# KW-TRANSCEIVER



## TS-570D KENWOOD

### Sender

|                        |                   |                   |
|------------------------|-------------------|-------------------|
| Frequenzbereiche (MHz) | 1,810 ... 2,000   | 18,068 ... 18,168 |
|                        | 3,500 ... 3,800   | 21,000 ... 21,450 |
|                        | 7,000 ... 7,100   | 24,890 ... 24,990 |
|                        | 10,100 ... 10,150 | 28,000 ... 29,700 |
|                        | 14,000 ... 14,350 |                   |

|                          |             |
|--------------------------|-------------|
| Ausgangsleistung         | 5 ... 100 W |
| Ausgangsleistung AM      | 5 ... 25 W  |
| Nebenwellenunterdrückung | > 50 dB     |
| Trägerunterdrückung      | > 40 dB     |
| Seitenbandunterdrückung  | > 40 dB     |
| Mikrofonimpedanz         | 600 Ω       |

### Empfänger

|                    |   |
|--------------------|---|
| Prinzip            | Doppelsuperhet<br>(FM: Dreifachsuperhet)                |
| Frequenzbereiche   | 500 kHz ... 30 MHz                                      |
| Zwischenfrequenzen | 1. ZF 73,05 MHz<br>2. ZF 8,83 MHz<br>3. ZF 455 kHz (FM) |

| Empfindlichkeit      | SSB/CW* | AM*    | FM*     |
|----------------------|---------|--------|---------|
| 500 kHz ... 1,7 MHz  | 4 μV    | 32 μV  | x       |
| 1,7 MHz ... 24,5 MHz | 0,2 μV  | 3 μV   | x       |
| 24,5 MHz ... 30 MHz  | 0,13 μV | 1,3 μV | 0,25 μV |

| ZF-Bandbreite         | - 6 dB       | - 60 dB    |
|-----------------------|--------------|------------|
| CW, SSB, RTTY, AM-N   | 2,2 kHz      | < 4,4 kHz  |
| CW-N (opt. CW-Filter) | 0,27/0,5 kHz | x          |
| AM                    | 4,0 kHz      | < 20,0 kHz |
| FM                    | 12,0 kHz     | < 25,0 kHz |

|                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| Frequenzrastraster (kleinstes) | 1 Hz                    |
| ZF-Durchschlagsdämpfung        | > 70 dB                 |
| Nebenempfangsdämpfung          | > 70 dB                 |
| Spiegelfrequenzdämpfung        | > 70 dB                 |
| IP 3                           | x                       |
| Filter (eingebaut)             | 2,2 kHz                 |
| Filter (optional)              | 270 Hz, 500 Hz, 1,8 kHz |
| NF-Ausgangsleistung            | 1,5 W                   |

+ ) S/N 10 dB

\* ) 12 dB SINAD (28...30 MHz)

### Allgemeines

Allmode-DSP-Transceiver für die Amateurfunkbänder von 160 m bis 10 m

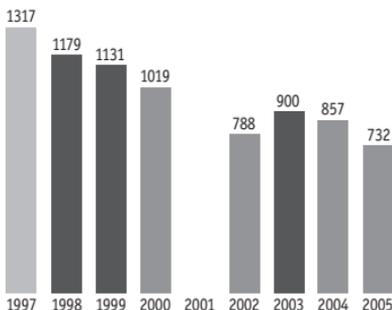
|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| Hersteller         | Kenwood              |
| Betriebsarten      | CW, SSB, AM, FSK, FM |
| Stromversorgung    | 13,8 V ±15 %         |
| Stromaufnahme TX   | 20 A                 |
| Stromaufnahme RX   | 2 A                  |
| Einsatztemperatur  | -10 ... +50°C        |
| Frequenzstabilität | ±10 ppm              |
| Maße (B x H x T)   | 270 x 96 x 271 mm    |
| Gewicht            | 6,8 kg               |

### Besonderheiten

- DSP für Rauschminderung usw.
- Computerinterface
- eingebauter ATU (16,5...150 Ω)
- CTCSS eingebaut

|                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| Keyer / VOX / ATT / PreAmp   | • / • / • / •     |
| Speicherplätze               | 100               |
| Anzahl VFOs                  | 2                 |
| DDS / DSP / CAT / NB         | • / • / • / •     |
| RIT / XIT / Sprachprozessor  | ±9,99 kHz / • / • |
| Notchfilter / ZF-Shift / PBT | - / • / •         |

### Neupreis (Einführung) 1600 € (1996)



# Off-Line-Bestellschein

Im Fensterumschlag zu versenden oder  
einfach per Fax an: **(030) 44 66 94 69**  
Aus dem Ausland **++49-30-44 66 94 69**

**Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
FUNKAMATEUR-Leserservice**

**Berliner Straße 69**

**13189 Berlin  
Deutschland**

Vorname Name, Call

Straße, Nr. bzw. Postfach

PLZ, Ort

Telefon- bzw. Faxnummer für eventuelle Rückfragen

Zahlung per Visa-Karte     per Euro-Card  
Zahlung per Kreditkarte nur bei Bestellungen aus dem Ausland möglich.

\_\_\_\_\_    \_\_\_\_\_  
Karten-Nummer    Gültig bis

Lastschriftverfahren (nur Giro-Konten in Deutschland)    \_\_\_\_\_  
Prüfziffer

\_\_\_\_\_    \_\_\_\_\_  
Konto-Nr.    BLZ

Rechnung (nur an Abonnenten)

Nachnahme (4 EUR Zusatzpostgebühren)    \_\_\_\_\_  
Datum, Unterschrift

| Anzahl  | Artikel-Nr. | Bezeichnung  | Stückpreis | Preis    |
|---|-------------|--|------------|----------|
|   | X-9532      | Preise und Daten II (2006)   | 12,-       |          |
|   | D-9906      | CQ-DL Spezial „Auf die Kurzwelle“  | 7,50       |          |
|   |             | weitere Literatur auf <a href="http://www.funkamateur.de">www.funkamateur.de</a> |            |          |
|   |             |  |            |          |
|   |             |  |            |          |
|   |             |  |            |          |
|   |             |  |            |          |
|   |             |  |            |          |
|   |             |  |            |          |
|   |             |  |            |          |
|   |             |  |            |          |
|   |             |  |            |          |
|   |             |  |            |          |
|   |             |  |            |          |
|   |             |  |            |          |
|   |             |  |            |          |
|   |             |  |            |          |
|   |             |  |            |          |
|   |             |  |            |          |
|   |             |  |            |          |
| <b>Summe (Warenwert)</b>  |             |  |            |          |
| <b>Versandpauschale</b> Inland<br>(entfällt bei Lastschrift bei Warenwert ab 50 EUR, bei Rechnung ab 100 EUR) |             |  |            | 3,00 EUR |
| Postgebühren für Inland-Nachnahme, <b>zusätzlich</b>  |             |  | 4,00 EUR   |          |
| <b>Versandpauschale</b> EU-Ausland und Schweiz  |             |  | 5,00 EUR   |          |
| <b>Zahlbetrag</b>   |             |  |            |          |