

## Das Magazin für Funk Elektronik · Computer

- **Bausatztest: Ten-Tec-QRP-Transceiver 1340**
- **Neue AFuV im Wortlaut**
- **Jubiläumsziel Honduras**
- **Die neue Telefonfreiheit**
- **Universeller Zähler in Modulbauweise**
- **Telegrafie-NF-Filter**
- **Spracherkennung: Der Controller hört mit**





Herausgeber: Knut Theurich, DG0ZB

Redaktion: Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO  
(stellv. Chefredakteur, Amateurfunk, -56)  
Wolfgang Bedrich, DL1UU (Amateurfunkpraxis, -78)  
Dr.-Ing. Reinhard Hennig, DD6AE (Elektr./Comp., -57)  
Hannelore Spielmann (Gestaltung, -55)**Ständige freie Mitarbeiter:** Jürgen Engelhardt, DL9HQH, Packet-QTC;  
Rudolf Hein, DK7NP; Gerhard Jäger, DF2RG, DX-Informationen; Dipl.-  
Ing. Frantisek Janda, OK1HH, Ausbreitung; Dipl.-Ing. Peter John,  
DL7YS, UKW-QTC; Franz Langner, DJ9ZB, DX-Informationen; René  
Meyer, Computer; Hans-Dieter Naumann, Satellitenfunk; Rosemarie  
Perner, DL7ULO, Diplome; Dipl.-Ing. Heinz W. Prange, DK8GH,  
Technik; Thomas M. Rösner, DL8AAM, IOTA-QTC; Dr.-Ing. Klaus  
Sander, Elektronik; Dr. Ullrich Schneider, DL9WVM, QSL-Telegramm;  
Dr. Hans Schwarz, DK5JI, Amateurfunk; Frank Sperber, DL6DBN,  
Sat-QTC; Ing. Claus Stehlik, OE6CLD, OE-QTC; Dipl.-Ing. Rolf Thieme,  
DL7VEE, DX-QTC; Andreas Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; Peter  
Zenker, DL2FI, QRP-QTC**Klubstation:** DF0FA, PR DF0FA @ DB0GR.DEU.EU; DOK „FA“**Internet:** <http://www.funkamateurl.de>**Telefon-Mailbox:** (0 30) 44 66 94 49**e-Mail:** [funkamateurl@compuserve.com](mailto:funkamateurl@compuserve.com)**CompuServe:** funkamateurl**Redaktionsbüro:** Berliner Straße 69, 13189 Berlin-Pankow  
Tel.: (0 30) 44 66 94 + App.-Nr. (s. Redaktion)  
Fax: (0 30) 44 66 94 69**Postanschrift:** Redaktion FUNKAMATEUR  
Berliner Straße 69, 13189 Berlin-Pankow**Verlag:** Theuberger Verlag GmbH  
Berliner Straße 69, 13189 Berlin-Pankow  
Tel.: (0 30) 44 66 94 60, Fax: (0 30) 44 66 94 69**Abo-Verwaltung:** Angela Burkert, Tel.: (0 30) 44 66 94 60**Anzeigenleitung:** n. n. Telefon: (0 30) 44 66 94 60**Satz und Repro:** Ralf Hasselhorst, Andreas Reim,  
Anke Schumann, Sabine Zenker, DL3KWS**Druck:** Möller Druck und Verlag GmbH, Berlin**Vertrieb:** ASV Vertriebs GmbH, Hamburg  
Tel.: (0 40) 34 72 27 12**Manuskripte:** Für unverlangt eingehende Manuskripte, Zeichnungen, Vor-  
lagen u. a. schließen wir jede Haftung aus.Wir bitten vor der Erarbeitung umfangreicher Beiträge um Rücksprache  
mit der Redaktion – am besten telefonisch. Wenn Sie Ihren Text mit  
einem IBM-kompatiblen PC, Macintosh oder Amiga erstellen, senden Sie  
uns bitte neben einem Kontrollausdruck den Text auf einer Diskette  
(ASCII-Datei sowie als Datei im jeweils verwendeten Textverarbeitungssy-  
stem)**Nachdruck:** Auch auszusweise nur mit schriftlicher Genehmigung des  
Verlages und mit genauer Quellenangabe**Haftung:** Alle Beiträge, Zeichnungen, Platinen, Schaltungen sind urheber-  
rechtlich geschützt. Außerdem können Patent- oder andere Schutzrechte  
vorliegen. Die gewerbliche Herstellung von in der Zeitschrift veröffentlichten  
Leiterplatten und das gewerbliche Programmieren von EPROMs darf nur  
durch vom Verlag autorisierte Firmen erfolgen.Die Redaktion haftet nicht für die Richtigkeit und Funktion der ver-  
öffentlichten Schaltungen sowie technische Beschreibungen.  
Beim Herstellen, Veräußern, Erwerben und Betreiben von Funksende- und  
-empfangseinrichtungen sind die gesetzlichen Bestimmungen zu beachten.  
Bei Nichtlieferung ohne Verschulden des Verlages oder infolge von Stö-  
rungen des Arbeitsfriedens bestehen keine Ansprüche gegen den Verlag.**Erscheinungsweise:** Der FUNKAMATEUR erscheint monatlich, jeweils am  
letzten Mittwoch des Vormonats**Preis des Einzelhefts:** 5,80 DM**Jahresabonnement:** 59,40 DM für 12 Ausgaben (monatlich 4,95 DM)Schüler und Studenten gegen Nachweis 49,80 DM. Schüler-Kollektiv-Abon-  
nements auf Anfrage. Jahresabonnement für das europäische Ausland:  
59,40 DM, zahlbar nach Rechnungserhalt per EC-Scheck. Gern akzeptieren  
wir auch Ihre VISA-Karte und Eurocard, wenn Sie uns die Karten-Nr. sowie  
die Gültigkeitsdauer mitteilen und den Auftrag unterschreiben. Bei Versen-  
dung per Luftpost zuzüglich Portokosten. Preisänderungen vorbehalten.**Abonnement mit Kündigungsmöglichkeit zur jeweils übernächsten Ausgabe**  
**63,60 DM für 12 Ausgaben (monatlich 5,30 DM).**In den Abonnementpreisen sind sämtliche Versandkosten enthalten.  
**Abonnementbestellungen** bitte an den Theuberger Verlag GmbH. Kündi-  
gung des Jahresabonnements 6 Wochen vor Ende des Bestellzeitraumes  
schriftlich nur an Theuberger Verlag GmbH.**Bankverbindung:** Theuberger Verlag GmbH, Konto 13048287, Berliner  
Sparkasse, BLZ 100 500 00**Anzeigen** laufen außerhalb des redaktionellen Teils. Zur Zeit gilt Preisliste  
Nr. 8 vom 1.1.1996. Für den Inhalt sind allein die Inserenten verantwortlich.**Private Kleinanzeigen:** Pauschalpreis für Kleinanzeigen bis zu einer  
maximalen Länge von 10 Zeilen zu je 35 Anschlägen bei Vorkasse  
(Scheck, Bargeld oder Angabe der Kontodaten zum Bankinzug) 10 DM.  
Jede weitere Zeile kostet 2 DM zusätzlich.**Gewerbliche Anzeigen:** Mediadaten, Preislisten und Terminpläne können  
beim Verlag angefordert werden.**Vertriebs-Nr. A 1591 · ISSN 0016-2833****Druckauflage:** 45.900 Exemplare (Ø 4. Quartal 97 lt. IVW)**Redaktionsschluss:** 13. Februar 1998**Erscheinungstag:** 25. Februar 1998Die Zeitschrift FUNKAMATEUR  
wird auf chlorfrei gebleichtem Papier  
aus 100 % Altpapier gedruckt.FUNKAMATEUR ist Mitglied  
der IVW (Bonn).

## Neues von der I&T-Front

Seit Anfang Januar ist mit der Öffnung des Telefonmarktes in Deutschland auch ein Dschungel an sich gegenseitig unterbietenden Tarifmodellen entstanden, mit dem die neuen Anbieter ihren Kampf um Marktanteile austragen. Näheres dazu, was Sie wo und wann sparen können, finden Sie auch in dieser Ausgabe des FUNKAMATEUR.

Bei cleverer Wahl des jeweils zur richtigen Tages- oder Nachtzeit unter Beachtung dieses Hakens und unter besonderer Berücksichtigung jener Option günstigsten Anbieters fürs Telefoniervergnügen läßt sich sicher so manche Mark sparen, und auch das Surfen im Internet oder das Online-Wühlen in diversen Mailboxen wird billiger.

Apropos Mailboxen: Ihr altes 2.4er-Modem wollen Sie noch nicht verschrotten und haben deshalb Frust mit langen Downloadzeiten? Die FUNKAMATEUR-Mailbox gibt's jetzt auch auf CD-ROM. Zum gemütlichen Offline-Surfen für zwischendurch. Läuft unter DOS, Win 3.x und Windows '95.

Ach ja, im Sommer soll es fertig sein, das neue Windows '98, mit dem uns Microsoft als PC-Benutzer zukünftig beglücken will. Wenn alles so läuft wie immer, denke ich, daß es zumindest für den deutschen Markt wahrscheinlich zu einem Win99 oder Win2000 mutieren wird.

Als leidgeprüfter Windows'95-Anwender habe ich aber gerade meine bisher genutzten Programme so halbwegs stabil zum Laufen gebracht. Bei einem eventuellen Umstieg erwarten mich dann höchstwahrscheinlich die gleichen Probleme, nur in verschärfter Form, wieder.

Ich werde aber trotzdem mit dem geplanten PC-Neukauf bis zum Erscheinen der nächsten Windows-Version warten, denn erstens hat der Händler dann den Schwarzen Peter mit der Systemeinrichtung, zweitens gibt es für die Unterstützung der neuen Rechnerstandards AGP (Grafik) oder USB (Peripherie) im Moment kaum eine Alternative als ein darauf abgestimmtes neues Betriebssystem, und drittens werden wohl demnächst auch die Preise für (mir noch zu teure) Pentium-Systeme bald eine hübsche Anpassung nach unten erfahren. Schließlich wartet Intel bereits mit der dritten Generation seines Pentium II (Codename 'Deschutes' auf, 333 MHz schnell und statt mit 0,35 µm jetzt in 0,25-µm-Technologie produziert, was schnellere Taktung, bessere Störspannungsabstände, Absenkung der Betriebsspannung und damit weniger Energieumsatz, sprich Kühlaufwand, bedeutet.

Auch in der Speichertechnologie kommt man offenbar weiter voran. Jüngsten Gerüchten zufolge soll eine norwegische Firma bereits in der Lage sein, einen auf Polymerbasis arbeitenden Protein-Massenspeicher mit mehr als 100 Terabyte in Scheckkartengröße herzustellen, der also den Inhalt von mehr als 100 000 der heute gängigen 1-Gigabyte-Platten fassen könnte. Spekulation oder demnächst greifbare Realität? Noch will ich nicht so recht an diesen Plastik-Superchip glauben, der vom Material her verwandtschaftlich dem Nylonstrumpf nahesteht...

Na, auf der nächsten CeBIT, die jetzt wieder ins Haus steht, wird es solche Sensationen wohl noch nicht zu sehen geben. Hat auch noch Zeit, statt günstiger zu speichern, lernen wir erst einmal alle, preiswerter zu telefonieren. Ruf doch mal an.

Ihr

Dr. Reinhard Hennig, DD6AE

## Amateurfunk



Ideale Bedingungen zum Aufbau der Antennen: Direkt am Strand und freie Sicht über das Meer in alle drei Richtungen zu den drei Zentren der DX-Interessierten, USA/Kanada, Europa und Japan Foto: DL7UFR

Zum Jubiläum nach Honduras: DL7DF/HR3 **265**

Verordnung zum Gesetz über den Amateurfunk (Amateurfunkverordnung – AFuV) **315**

Vorbereitung des DARC auf die IARU-Region-1-Tagung **355**

Most Wanted **361**

### Für den Praktiker:

Bausatztest: 40-m-QRP-Transceiver 1340 von Ten-Tec **268**



Starke Signale im Abstand der ersten ZF können bei 70-cm-Handys zu Störungen führen.

Mit vorgeschalteten Saugkreisen lassen sie sich beseitigen.

Foto: DL2JSH

Beseitigen von Störungen bei UHF-Handfunkgeräten **304**

Endgespeiste 160-m-Antenne für ungünstige Lagen (2) **320**

Telegrafie-NF-Filter mit dem SCF-Schaltkreis MF 8 **321**



Quarzabzweigfilter für den Amateurgebrauch – Berechnungen und Selbstbau (2) **324**

Zweielement-Multiband-Delta-Loop für nur 25 DM **326**

DOS genügt: Übungsprogramm Morse **327**

Ausbreitung März 1998 **364**

### Beilage:

FA-Typenblatt Alinco DJ-X10E **307**

## Bauelemente

AT24C01A, AT24C02/04/08/16: Serieller Zweidraht-CMOS-EEPROM **313**

## Aktuell

Editorial **251**

Postbox **254**

Markt **256**

Literatur **261**

Neue Telefonbücher auf CD-ROM **262**

Liberalisierung des Telefonmarkts **282**

Bezugsquellenverzeichnis **328**

Inserentenverzeichnis **370**

## QTCs

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V. **354**

SWL-QTC, Knochelecke **355**

UKW-QTC **356**

Sat-QTC **358**

Packet-QTC **358**

DX-QTC **360**

IOTA-QTC **362**

CW-QTC **362**

QRP-QTC **363**

Diplome **365**

QSL-Telegramm **366**

Termine März 1998, DL-QTC **368**

EU-QTC **369**

OE-QTC **370**



### Unser Titelbild

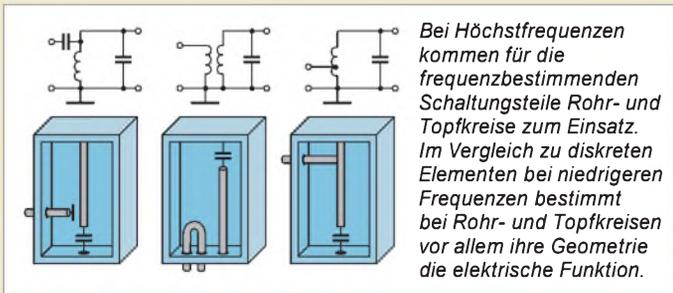
Vor dem Funkvergnügen steht bei diesem Bausatz für einen 40-m-Telegrafie-QRP-Transceiver von Ten-Tec zunächst wenigstens ein Wochenende für den Zusammenbau. Davor muß man sich aber nicht fürchten, denn das ausführliche Handbuch beschreibt alles einschließlich Abgleich Schritt für Schritt, so daß eigentlich nichts schiefgehen kann. Mehr zum Gerät ab Seite 268.

Foto: FA

## Einsteiger

Frequenzbestimmende Baugruppen in der Funktechnik (5)

301



Bei Höchstfrequenzen kommen für die frequenzbestimmenden Schaltungsteile Rohr- und Topfkreise zum Einsatz. Im Vergleich zu diskreten Elementen bei niedrigeren Frequenzen bestimmt bei Rohr- und Topfkreisen vor allem ihre Geometrie die elektrische Funktion.

## Computer

Computermarkt

260



Die deutschsprachige Internet-Site [www.kostenlos.de](http://www.kostenlos.de) präsentiert die Dinge, die im WWW kostenlos zu haben sind, vom Software-Link bis zum Gratis-Webpace für Ihre eigene Homepage.

Online-Tips

263

Universelles Koordinatensystem in GFA-BASIC

285

## Elektronik

Kompakte Frequenzzähler gaga FZ 301 F und FZ 302 F

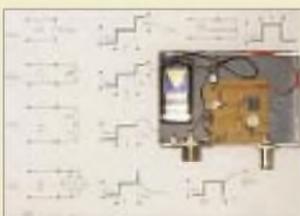
271

AVR-AT90S1200-Programmierkurs (3)

286

Tongeneratoren aus Telefonschrott

289



Mit einem Kabelmeßgerät lassen sich defekte Steckverbindungen oder gequetschte Kabelpositionen einfach lokalisieren.

Einfaches Kabelmeßgerät

290

Induktionsschleife für Schwerhörige

291

AM-Demodulation im Kennlinienknick: Signalverfolger mit HF-Tastkopf

292

Universeller Zähler in Modulbauweise (1)

294



Für die Spracherkennung verwendet der RSC164 ein neuronales Netz.

Lauschangriff – der Controller hört mit (1)

298

## BC-DX



Immer für attraktive QSL-Karten gut: Radio Korea International. Chang Sueng sollten die Dorfzugänge vor bösen Geistern schützen. QSL via M. Lindner

BC-DX-Informationen 278

Ausbreitungsvorhersage März 1998

279

## Funk

Kurze Einführung in die Spreiz-Spektrum-Technik

272

Gefährden elektronische Geräte den Luftverkehr?

274

KW-Empfang mit langem Arm

276



DiSEqC auf dem Weg zum Zukunftsstandard

281

CB-Funk:

Tips und Ratschläge für CB-Funker und Neueinsteiger (3)

280

In der nächsten Ausgabe:

R0/UR8LV, Kap Tschjuskin, am Ende der Welt

Eigentlich keine DXpedition im üblichen Sinne, aber bestimmt eine Aktivität mit weit weniger Bequemlichkeit als manche Exkursion selbst in entlegene Fleckchen unserer Erde

Foto: UR8LV



Musikgesteuerte Vierkanal-Lichtorgel



Ein selbstgebautes tongesteuertes Lichteftgerät gestattet durch die Einstellbarkeit vieler Parameter und die Umschaltbarkeit der Betriebsarten diverse Möglichkeiten der Effektgestaltung, wie sie sonst nur teure Industriegeräte bieten.

Foto: Rolf Scheler

CW-Speicher mit CMOS-Schaltkreisen

Wenn man (unterwegs) weder einen Computer noch eine elektronische Taste mit Textspeicher an der Station hat und sich z.B. in ein Pile-Up stürzen oder an einem Contest teilnehmen möchte, kann dieser einfach nachzubauende CW-Speicher den OP erheblich entlasten.



Foto: DL7UMO

... und außerdem:

- Computer und Störungen, Entstehung und Beseitigung
- Aktive Vorselektion von 6,5 bis 30 MHz
- Meßbrücke für niedrige Kapazitätswerte
- UKW-Antennenrotor für Portabel- und Contestbetrieb
- HF-Messungen an unbekanntem Ringkern

Die Ausgabe 4/98 erscheint am 25. März 1998



Redaktion  
FUNKAMATEUR  
Postfach 73  
10122 Berlin

## Unterstützen Sie die Bandwacht!

Die Bandwacht des DARC, Leiter Ulrich Bihlmayer, DJ9KR, ist nun auch via e-Mail erreichbar: [cj9kr-monitor@t-online.de](mailto:cj9kr-monitor@t-online.de). Die Postanschrift lautet: Ulrich Bihlmayer, DJ9KR, Eichhaldenstraße 35, 72074 Tübingen.

## Kulturbeflissen

Leider ist Ihnen in Heft 12/97 ein Fehler unterlaufen. Auf Seite 1391 ist nicht das Theater von Sabrata abgebildet, sondern das von Leptis Magna. Übrigens war Leptis die Geburtsstadt von Kaiser Septimius Severus.

Rüdiger Paul, DC5SM

## Funkfreundliche Palme?



Bei Königspalmen ist die Vertikal einschließlich Dachkapazität fürs Topband bereits integriert. Die Anpassung ist breitbandig, allerdings etwas witterungsabhängig ...  
Foto: V. Junge, DF2SS

## Telefonkosten im Griff, aber dafür 'ne Million ärmer

Im letzten Absatz des Beitrags „Gebühren-Impuls: Telefonkosten sicher im Griff“ (FA 1/98, S. 35) wird die Anschaltung eines Selbstbau-Gebührenanzeigers an öffentliche Telekommunikationsnetze, speziell der Deutschen Telekom AG, beschrieben.

Bekanntlich unterliegen Telekommunikationseinrichtungen, wozu auch der o.g. Gebührenanzeiger zählt, den Bestimmungen der Telekommunikationszulassungsverordnung (TKZuV), die auf Grundlage des § 59 Telekommunikationsgesetzes (TKG) erlassen wurde. Nach § 4 Abs. 2 TKZuV dürfen an öffentliche Telekommunikationsnetze nur Telekommunikationseinrichtungen angeschlossen werden, wenn diese u.a. hierfür zugelassen sind. Dies gilt auch für Eigenbaugeräte, die nur im privaten Bereich genutzt werden sollen.

Darüber hinaus handelt nach § 20 Nr. 2 TKZuV in Verbindung mit § 96 Abs. 1 Nr. 9 TKG ordnungswidrig, wer vorsätzlich oder fahrlässig eine solche nicht zugelassene Telekommunikationseinrichtung an ein öffentliches Telekommunikationsnetz anschaltet oder in Betrieb nimmt. Diese Ordnungswidrigkeit kann mit einer Geldbuße von bis zu einer Million Deutscher Mark geahndet werden.

Die in dem Beitrag gemachte Aussage: „Um Ärger mit der Telekom zu vermeiden...“ gibt nicht die korrekte Rechtslage wieder, könnte von Ihren Lesern falsch interpretiert und ggf. als Anstiftung zu einer Ordnungswidrigkeit angesehen werden.

i.A. Zufall,  
Regulierungsbehörde  
für Telekommunikation und Post

Danke im Namen unserer Leser für den Hinweis. Wir wollten niemanden zu einer Ordnungswidrigkeit anstiften. Sehen Sie also den Beitrag bitte als Schaltungs-idee, benutzen Sie ggf. das fertige Gerät lediglich im Ausland oder verwenden Sie es „nur für den Export“.

## Murphy's und andere Gesetze

Meskimens Gesetz: Man hat nie genug Zeit, um etwas richtig zu machen, doch man hat immer Zeit, etwas noch einmal zu machen.

Wyszkowskys zweites Gesetz: Jedes Gerät kann man zum Laufen bringen, wenn man nur lange daran herumbastelt.

Dobbins Gesetz: Im Zweifelsfall braucht man einen größeren Hammer.

Wenn es klemmt, wende Kraft an. Wenn es entzweigt, mußte es sowieso ersetzt werden.

Wenn eine Sache erst einmal verdorben ist, wird alles, was man zur Verbesserung tut, sie noch schlimmer machen.

## Bandpläne

Ich benötige Bandpläne zum Lizenzlehrgang; wo kann ich sie finden?  
[schoenitz@t-online.de](mailto:schoenitz@t-online.de)

Bei der Anmeldung zur Amateurfunkprüfung erhält der Kandidat von der zuständigen Außenstelle der RegTP (früher BAPT) eine Broschüre „Bestimmungen über den Amateurfunkdienst“, die als Anlage 1 Technische Merkmale von Amateurfunkstellen, darunter auch die in Deutschland zugelassenen Frequenzbereiche und Sendarten enthält. Allerdings nicht die durch die Internationale Amateur Radio Union (IARU) beschlossenen Bandpläne, die Unterteilungen innerhalb der Amateurbänder mit Empfehlungscharakter darstellen:

Sie sind für einen geordneten, störungsarmen und effektiven Funkbetrieb unabdingbar. Praktisch kennen alle Funkamateure diese Bandpläne und halten sie freiwillig zum Nutzen der Gesamtheit ein.

In den „Fragen und Antworten zur fachlichen Prüfung für Funkamateure“ (Fragenkatalog) geht es dann aber doch auch um die IARU-Bandpläne.

Ein Weg führt über die Homepage des DARC e.V. (<http://www.darc.de/>) und das Auslandsreferat zum KW-Bandplan bzw. über das VHF/UHF/SHF-Referat zu den Bandplänen für die höherfrequenten Amateurbänder. Letztere erhält man in einem .ZIP-File zusammengepackt in einem Stück. Der direkte Zugriff auf die URLs dieser beiden Referate kann über <http://home.t-online.de/home/cj61j/iaru-bp.htm> bzw. <http://www.muenster.org/darc-vus/akt.htm> erfolgen.



## BCC-Homepage: Vfg. 306 und mehr

Wichtige Informationen zur neuen Verfügung 306 stehen ab Ende Januar auf der Homepage des Bayerischen Contest Clubs, BCC, zur Verfügung: <http://www.uni-erlangen.de/~unrz45/BCC> oder direkt unter <http://www.uni-erlangen.de/~unrz45/BCC/v306/c306.htm>. Diese Seite enthält im wesentlichen den Vortrag von DL7AV auf dem BCC-Dreikönigstreffen in Lindern und zusätzlich Links zu den Gesetzestexten der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post und zu Stellungnahmen des DARC.



Selbstverständlich findet man auf den BCC-Seiten noch vieles andere, z.B. zu Contesten samt Ergebnissen, Expeditionen, Baken, Treffen usw.

Dieter Dippel, DF4RD, Bernd Koch, DF3CB, Thomas Moliere, DL7AV

## FA-Downloads nicht auf der Homepage

Die FA-WWW-Download-Seite fällt gegenüber der BBS extrem mager aus. Aus irgendeinem Grunde funktionierte mein pwd für die BBS nicht mehr, und ich wollte aufs WWW ausweichen... Fehlanzeige! Könnte man das nicht ändern? Außerdem wäre für mich (und sicher fast alle Nicht-Berliner) das WWW wesentlich billiger als ein Ferngespräch nach 030. Vielleicht könnten ja als Kompromiß wenigstens

alle Downloads für das aktuelle Heft dort angeboten werden?!

**Bernd Meweis**

Das Unterhalten einer Homepage kostet außer Arbeit auch Geld. Bei Überschreitung eines gewissen Download-Aufkommens, und das ist unseren Homepage-Besuchern mühelos gelungen, erhöhen sich dabei die Providerkosten erheblich. Deshalb also die Beschränkung. Trotzdem werden wir versuchen, den vorgeschlagenen Kompromiß als Service für unsere Leser zu realisieren.

### Mittelfranken-Rundsprüche im Internet

Die Mittelfranken-Rundsprüche, erstellt durch Ralph, DL4NDN, sind auch von der Homepage der Klubstation der FH Nürnberg, DL0OP, abrufbar: <http://www-soft.nf.th.nuernberg.de/~dl0op/index.htm>. Die aktuellen Rundsprüche werden aus technischen Gründen zwar erst mit ein paar Tagen Verspätung eingespielt, dafür liegen hier aber auch alle Texte ab August 1997 vor.  
**Sven Kobelt, DG1NCP**



**Andere Länder andere Sitten – und Sportdreß ist eben nicht gleich Sportdreß. Diese QSL der japanischen Sonderstation 8JT7RDF (wie Radio Direction Finding, hierzulande immer noch unfachgerecht Fuchsjagd genannt) beweist es.**  
**tnx YB1AQS, DK7YY**

### Chance für Aufsteiger:

#### Aus C (2) mach B (1) mit Tempo 30

Nach dem 30.4.98 werden alle bisherigen Amateurfunkgenehmigungen der Klasse A in die neue Zeugnisklasse 1 umgewandelt. Da die neuen Prüfungsrichtlinien erst ab 1.5.98 angewendet werden, liegt es nahe, seine Telegrafiekennnisse noch vorher nach den alten Regeln der Klasse A mit Tempo 30 ZpM prüfen zu lassen und so leicht zur künftigen Klasse 1 zu kommen, für die man sonst Tempo 60 ZpM nachweisen müßte.

Die bei Redaktionsschluß des vorigen FA noch nicht zu beantwortende Frage, ob die zuständigen Außenstellen der RegTP vorher noch Prüfungen nach herkömmlichem Schema abhalten, scheint positiv beantwortet. In Berlin und Sachsen zumindest führt man Prüfungen nach Bedarf durch und der ist jetzt bestimmt gegeben!

C-Genehmigungsinhaber und Neueinsteiger sollten diese einmalige Chance nutzen, sich zur Prüfung anmelden und CW büffeln, was das Zeug hält.

### Es bleibt knifflig

Die FA-Bauelementeinformation zum AD 9850 (FA 1/98) weist auch eine Ausführung im DIL-Gehäuse aus. Leider falsch, so daß man für unsere beiden DDS-Projekte (FA 11/96 bzw. 12/96 und 1/97) weiter eine Lupe braucht. Gute Nachricht: Es gibt nun 125-MHz-Taktoszillatoren mit CMOS-Ausgangspegel dafür (sander electronIC).

### Mitwachsender Antennenmast

Das abgebildete Foto ist nicht getürkt; diese auch ökologisch überaus interessante Konstruktion entdeckte ich vor ein paar Jahren in den Masuren. So kann ein OM bei der Geburt des/der Harmonischen ein Bäumchen pflanzen (getreu dem Leitspruch: Ein Mann muß im Leben ein Haus bauen, einen Baum pflanzen und einen Rolls Royce in Klump fahren...). Hat das Kindlein dann die Lizenzprüfung bestanden, lügt das Antennenbäumchen (je nach Baumar) wohl schon in muntere Höhe. Als Berufsamateur nach 60 bis 65 Jahren Wuchszeit sind DX-Verbindungen eher die Regel, denn die Ausnahme. Wird der OM/die XYL 90 bis 100 Jahre, was durchaus wünschenswert erscheint, nun ja ...

Achtung, bei kinderreichen Familien entstehen dann unter Umständen recht umfangreiche Antennenwälder (endlich ist die Herkunft dieses Begrüßes geklärt), was im Sinne des Landschaftsschutzes eine verdienstvolle Angelegenheit wäre. Nach mehreren Generationen könnte auch ein Holzeinschlag sinnvoll erscheinen, um den neuen Transceiver zu finanzieren. Bei Mammutbäumchen ist natürlich eine Verwendung von verwitterungsfreien Materialien Pflicht, um in 2000 bis 3000 Jahren ungetrübte Freude am DXen zu haben ...

**Karlheinz Machel, DH1YBC**



Diesen mitwachsenden Antennenmast entdeckte DH1YBC in den Masuren.

### Preisträger des FA-Ideenwettbewerbs: Wochenendprojekte in Dosen

Um zumindest in einer Hinsicht für alle Teilnehmer gleiche Voraussetzungen zu schaffen und die Projekte nicht in den Himmel wachsen zu lassen, hatten wir für diesen Wettbewerb die Gehäusegröße einer Blechdose à la Anglers Freund vorgegeben. Lediglich in konsequenter SMD-Technik wäre hier ein den Wochenend-Projekt-Rahmen sprengendes Gerät unterzubringen gewesen, aber so etwas hat keiner der Dosenfüller versucht, so daß die Zielstellung „unkompliziertes Gerät“ bei den Einsendungen, die die Vorgaben berücksichtigen, gewahrt blieb. Bei mehreren Kreationen konnten wir den Autor für die Hauptpreise leider nur einmal berücksichtigen.

Wir gratulieren zu je einem Oszi-Fox im Wert von 200 DM

**Andreas Bilsing, DL2LUX:**

Fisherman's Dipmeter;

**Frank Lehmann, DG1RVM:**

Roger-Ka für SSB-Transceiver;

**Sepp-Rainer Potyka, DK7AC:**

VHF-Wobbler und KW-Erweiterung;

**Uwe Reiser:**

Watchdog für das Telefon;

**Dr. Achim Scharfenberg; DL1MK:**

Lüftungs-Trainer.

Je einen Büchergutschein für Literatur aus dem Theuberger Verlag erhalten

**Wolfgang Schneider, DJ8ES:**

Morseübungsgenerator;

**Andreas Bilsing, DL2LUX:**

Fisherman's Pi-Filter.

Noch einmal vielen Dank für alle Einsendungen; die ersten Beiträge davon finden Sie in unserer nächsten Ausgabe.

**Redaktion FUNKAMATEUR**

### Stammlokal Sektion St. Gallen, HB9CC

Im Auftrag unserer Sektion St. Gallen, HB9CC, möchte ich auf unsere Treffen und die neue Adresse des Stammlokals aufmerksam machen: 1. und 3. Dienstag des Monats im Restaurant Hirschen, Rorschacher Straße 109, CH-9000 St. Gallen.  
**R. Sutter, HB9KOG, Aktuar**



Thailändische Briefmarke zum National Telecommunications Day 1996  
**tnx DJ9ZB**

### Übrigens ...

...sämtliche privaten Kleinanzeigen, die bis zum angegebenen Anzeigenschlußtermin bei uns eintreffen, werden in der entsprechenden Ausgabe veröffentlicht.

### Hinweise aufgegriffen

Immer wieder sehen wir uns in der Kritik von Abonnenten, die nicht einsehen wollen, daß wir den auf Recyclingpapier gedruckten FUNKAMATEUR im Wegwerfumschlag verschicken. Mal sehen, ob es künftig auch ohne geht...



### Kenwood TM-G707 E Duoband-Mobiltransceiver

Dem Erfolgsmodell TM-V7E stellt **Kenwood** jetzt mit dem **TM-G707E** einen preisgünstigen und auch während der Fahrt einfach zu bedienenden Mobiltransceiver zur Seite.

Auffallendes äußeres Merkmal ist die orange hinterleuchtete LC-Anzeige, die auch bis zu sieben alphanumerische Zeichen darstellen kann. Ihre Helligkeit läßt sich in vier Stufen einstellen – interessantes Detail: Sie wird automatisch aufgehellt, sobald man ein Bedienelement betätigt.

In einem speziellen Modus kann das Gerät wie ein Autoradio bedient bzw. programmiert werden. In puncto Speicher besteht beim TM-G707E kein Mangel: Vier zusätzliche Benutzerprofile, 180 Multifunktionspeicher und die alphanumerische Speichernamensfunktion prägen Kenwoods Neuentwicklung. Weitere Features sind das zwischen 5 und 50 kHz wählbare Kanalraster, eine 6polige Mini-DIN-Buchse zum Anschluß eines 1k2- oder 9k6-TNCs und umfangreiche Suchlauffunktionen.

### Icom: optionales DSP-Filter

Für den IC-706 MKII und den IC-PCR1000 kündigt **Icom** ein nachrüstbares **DSP-Filter UT-106** an, das in beiden Geräten die Funktionen automatisches Notchfilter (ANF) und einstellbare Rauschreduzierung (NR) realisiert. Der Einbau ist schnell vollzogen, da es sich um ein Steckmodul handelt. Ein Preis wurde noch nicht genannt.

### Alinco DX-77 bald zu haben

**Alinco** hat mitgeteilt, daß der Kurzwellen-Transceiver **DX-77** (s. FA 12/97) in Kürze auch in den Vitrinen der deutschen Fachhändlern stehen wird. Der Termin der ersten Auslieferung und die unverbindliche Preisempfehlung für den Einzelhandel standen bei Redaktionsschluß noch nicht fest.

### Portabel-Antennen mit SMA-Anschluß

Immer mehr Handfunkgeräte haben als Antennenanschluß eine SMA-Buchse. Zwar liefern manche Hersteller einen Adapter BNC-SMA mit, die Verwendung einer geeigneten Portabel-Antenne mit SMA-Anschluß ist jedoch in jedem Fall die bessere Lösung. Deshalb bietet **UKW-Berichte** gleich drei verschiedene Ausführungen an: die 22 cm lange hochflexible **H 201** für 2 m/70 cm, die **H 202** für 2 m/70 cm mit Teleskopelement und die **H 5010** für 2 m/70 cm/23 cm, die bei 15 cm Länge ebenfalls sehr biegsam ist.



### BNC-Fensterklemmfuß

Hohen Gebrauchswert hat auch ein **Fensterklemmfuß**, den **UKW-Berichte** ins Sortiment aufgenommen hat. Er besitzt beidseitig BNC-Norm; das Kabel ist vom Typ RG 174.

### Mini-Taste von G4ZPY

Eine kleine **Morsetaste** kommt – wieder einmal – aus der Werkstatt von Gordon, **G4ZPY**. Sie besteht zum einem aus der Iambic-Paddle-Taste, die dem geübten Operator ein wunderbares Gebegefühl vermitteln kann und mit ihrem gold-schwarz-Äußeren einen schönen Anblick bietet. Zum anderen gehört die Elektronik dazu, die dank CMOS-Technologie nur sehr wenig Strom aus der 9-V-Batterie benötigt und dennoch über eine Tuning-Funktion und einen Speichermodus verfügt.

Die Tastenmechanik ist auch einzeln lieferbar, dabei kann zwischen Gummi- und Magnetfuß gewählt werden.



### SGC mit SG-2020 im Verzug

Von **SGC** wurden alle Händler informiert, daß sich die Auslieferung der neuen 20-KW-Transceiver **SG-2020** verzögert. Die Leitung der US-Firma bedauert dies sehr, bittet aber um Verständnis.



**TM-G707E: auffallend das große Display**  
Das Bedienteil läßt sich separat montieren, wofür ein spezieller Einbausatz erhältlich ist.

### TM-G707E

#### Duoband-Mobil-Transceiver

- Frequenzbereiche:  
144...146 MHz  
430...440 MHz
- Sendeleistung:  
2 m: 50/10/5 W  
70 cm: 35/10/5 W
- Empfänger: Doppelsuperhet  
1. ZF: 38,85 MHz  
2. ZF: 450 kHz  
Selektivität: > 12 kHz (-6 dB)  
< 28 kHz (-60 dB)  
Empfindlichkeit < 0,16 µV  
(12 dB SINAD)  
NF-Leistung: > 2 W  
(8 Ω, K = 10 %)
- Sendeleistung:  
2 m: 50/10/5 W  
70 cm: 35/10/5 W
- Preis: 899 DM (unverb. PE)
- Bezug: Kenwood-Fachhändler  
s. Bezugsquellenverzeichnis

### DX-77

#### Kurzwellen-Transceiver

- 1,8 ... 30 MHz
- USB, LSB, CW, AM, FM
- Ausgangsleistung 100 W auf 10 W reduzierbar.
- Bezug: Alinco-Fachhändler

### H 201/202/5010

#### SMA-Portabel-Antennen

- Ausführungen und Preise:  
H 201 (2 m/70 cm)  
48 DM  
H 202 (2 m/70 cm)  
52 DM  
H 5010 (2 m/70 cm/23 cm)  
49,50 DM
- Bezug und Informationen:  
UKW-Berichte  
Eberhard L. Smolka  
Postfach 80, 91081 Baiersdorf  
Tel. (091 33) 77 98-0  
Fax (091 33) 77 98-33  
e-Mail: UKWBericht@aol.com



**SMA-Portabel-Antennen:**  
H 201, H 202 und H 5010  
(v. o. n. u.)  
**BNC-Fensterklemmfuß**  
mit RG 174 (rechts)

### Mini-Taste

#### Mini-Paddle und Keyer

- Preise:  
Paddle: 45 £  
komplette Taste: 125 £  
zuzüglich 3 £ für Porto und Verpackung
- Bezug: G4ZPY  
Paddle Key International  
41 Mill Dam Lane  
Burscough  
Ormskirk, L40 7TG  
Großbritannien  
Tel./Fax 00 44-17 04-89 42 99

**Ein perfektes Paar:**  
**Mini-Paddle-Taste und elektronischer Keyer von G4ZPY**





### Miniscanner »aufgebohrt«

Endlich lieferbar ist der Nachfolger des bekannten Handscanners WS-1000/AX-400. Der **WS-2000 (WiMo)** empfängt nun zwischen 0,1 und 1300 MHz und kann beim Scannen auf maximal 800 Speicherkanäle sowie 90 Ausblendspeicher zum Überspringen bestimmter Frequenzen zugreifen.

### Packet Radio-Kabel

Zwischen Funkgerät und TNC braucht man ein Datenkabel, das die Hersteller der Funkgeräte leider kaum so mitliefern, wie man es in der Praxis benötigt. Von **WiMo** gibt es deshalb jetzt ein anschlussfertiges **Kabel**: eine Seite mit 6poligem Mini-DIN-Stecker, die andere mit 5poliger DIN-Buchse mit der Normbelegung der üblichen TNCs.

Bezug: *WiMo Antennen und Elektronik GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (072 76) 91 90 61, Fax 69 78, e-Mail wi-mo-antennen@t-online.de* (P1)



### DC-AC-Wandler

Immer wieder nützlich: Transverter, mit denen man 220 V aus der 12-V-Bordspannung eines Kfz erzeugen kann. Der **DC 125** von **Eltro-Design** stellt am Ausgang bis zu 125 W zur Verfügung und kostet 189 DM.



### Video-Überwachungsset

Die S/W-Kamera dieses Systems ist mit Infrarot-LEDs zur Beleuchtung ausgestattet, so daß sie bereits bei minimalem Licht ein perfektes Überwachungsbild liefern kann. Es eignet sich u.a. für Kinderzimmer und Ladengeschäfte. Sind am Monitor mehrere Kameras – maximal vier – angeschlossen, so ist eine automatische oder manuelle Umschaltung möglich. Ein in die Kamera eingebautes Mikrofon erlaubt zusätzlich die akustische Kontrolle der Kameraumgebung. Das **CCD-Set** von **Eltro-Design** kostet einschließlich Monitor, Montagesockel und -klammer für die Kamera, 20 m Kabel (Stromversorgung, Video-/Audio-Line) und Netzteil 499 DM.

Für jede zusätzliche Kamera sind noch einmal 299 DM zu veranschlagen. (P1)

Ideal für das Kinderzimmer. Auch bei Dunkelheit brauchbare Bilder – Infrarot-LEDs im Kameragehäuse machen es möglich

### CCD-Set

#### Video-Überwachungsanlage.

- Lieferumfang:  
 CCD-SW-Kamera  
 Montagesockel  
 Montageklammer  
 20 m Kabel, Netzteil
- Set-Preis: 499 DM
- Bezug:  
 Eltro-Design, Postfach 1120  
 25469 Halstenbeck  
 Tel. (04101) 405950  
 Fax (04101) 405949

Nicht nur für DDS-Bastler: Conrad Electronic hat nach längerer Pause wieder zwei Bauteile im Angebot, mit denen sich ein Drehimpulsgeber für digitale Abstimmssysteme realisieren läßt.



**Drehimpulsgeber  
Gabellichtschranke**

- Gabellichtschranke  
max. Signalfrequenz: 10 kHz  
Betriebsspannung: 5 V  
Ausgänge: TTL-kompatibel
- Taktscheibe  
Wellendurchmesser: 3,9 mm  
Außendurchmesser: 31,6 mm  
Flanschdicke: 6 mm
- Preis: 34,95 DM  
Bestell-Nr. 18 50 19-22
- Bezug:  
Conrad Electronic GmbH  
Klaus-Conrad-Straße 1  
52240 Hirschau

**Gabellichtschranke mit  
Taktscheibe**

Ein wenig mechanisches Geschick ist schon vonnöten, wenn man die Gabellichtschranke **GP 1 A 70R** und die mitgelieferte Taktscheibe zu einer funktionierenden Einheit zusammenfügen will, zumal eine passende Welle nicht dabei ist. Auch mit einem Lager muß man sich selbst behelfen. Gern veröffentlichen wir Ihren erprobten Bauvorschlag...

**GPS III: Noch mehr Komfort**

Eine Verkehrskarte von ganz Europa mit Autobahnen, den wichtigsten Straßen, Flüssen und Eisenbahnlinien ist im neuen **Garmin GPS III** gespeichert, das über **Hummel AI-Towers** erhältlich ist. Der Bildschirm läßt sich zwischen etwa 200 m und 8000 km zoomen; die Anzeigegenauigkeit beträgt 15 m. Einen ausführlichen Test bereiten wir für das Mai-Heft des FA vor.



**Garmin GPS III**  
**Tragbares GPS-Gerät**

- Besonderheiten: Europa-Verkehrskarte gespeichert, 500 Wegpunkte speicherbar, Messung der aktuellen und durchschnittlichen Geschwindigkeit, RS232-Interface u. v. m.
- Preis: 949 DM
- Bezug und Informationen  
Hummel AI-Towers  
Industriestraße 14/1  
75417 Mühlacker  
Tel./Fax (07041) 45244

**Neue  
Anschrift!**

**Garmin GPS III: Die Funktionalität portabler GPS-Technik entwickelt sich rasant.**

**ComputerBILD testet Scanner**

In ihrer Ausgabe 3/98 hat **ComputerBILD** 20 Handscanner zu Preisen zwischen 1 199 und 189 DM getestet und nach einem Punktsystem bewertet. Ergebnis: 1. Platz Standard AX-400E (bzw. baugleiche - d. Red.), gefolgt vom Stabo XR 1500 und Icom IC-R10.



**Handscanner mit System bewertet: Eine große tabellarische Aufstellung erleichtert Vergleiche.**

**Leserwunsch erfüllt**

Einige Leser sind es leid, die Mailbox nicht zu erreichen, weil sie des öfteren besetzt ist, anderen fehlt ein Modem und noch andere gönnen der Telekom einfach nicht ihre Einnahmen - deshalb haben wir für Sie den Inhalt der **FUNKAMATEUR-Mailbox** (Stand 1.2.98) auf eine CD-ROM gebrannt. Damit das Suchen in den Files, ausgepackt sicher mehr als 3 GB, nicht zum Alptraum gerät, hat unser Redakteur Dr.-Ing. Hennig, DD6AE, eine sehr komfortable Benutzeroberfläche für Windows programmiert.



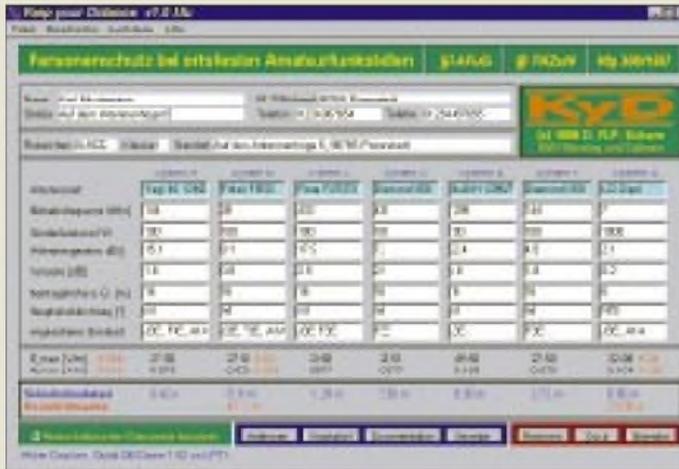
**Bit für Bit zusehen müssen, wie die Telefonrechnung in die Höhe klettert? Das war gestern. Jetzt: Für 20 Mark alles auf einer Scheibe - mit komfortabler Oberfläche für den Spaß beim (fast) endlosen Stöbern in unzähligen Files.**



**FA-Mailbox-CD  
Software-Sammlung**

- Systemanforderungen:  
386 oder besser mit CD-ROM-Laufwerk, 4 MB freier Platz auf der Festplatte, DOS oder Windows 3.1x/95
- Preis: 20 DM
- Bezug:  
FA-Leserservice  
Berliner Straße 69  
13189 Berlin  
Fax: (030) 44 66 94 69
- weitere Informationen:  
siehe: [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de)

**Die Windows-Benutzeroberfläche (oben) und die DOS-Version für MS-DOS-Puristen (links)**



Screen Shot des Hauptfensters von KyD

**Keep your Distance V1.0 Afu**

Die neue Gesetzgebung verpflichtet Funkamateure, Berechnungen zur Personensicherheit in ihren elektromagnetischen Feldern durchzuführen. Dr. R. P. Schorn EMV-Beratung und Software bietet für Windows 95/NT eine Software an, die dem Funkamateure alle Arbeit zur Erfüllung dieser Pflicht weitgehend abnimmt - **KyD v1.0 Afu**. Sie enthält eine intuitive Benutzeroberfläche zur Eingabe der relevanten Stationsdaten und Algorithmen zur Berechnung der Sicherheitsabstände nach dem von den Behörden verwendeten Fernfeld-Punktstrahlermodell. Die Vollversion umfaßt ferner den Ausdruck einer „Ready-to-send“-Analyse, die in der geforderten Form direkt an die RegTP geschickt werden kann. Die Software enthält außerdem eine Beschreibung der juristischen Grundlagen, Gewinn- und Verlustdaten von kommerziell gefertigten Afu-Antennen und Koaxialkabeln sowie eine Programmdokumentation. Geplant außerdem eine im Funktionsumfang eingeschränkte Demo-Version „KyD Light“.

**»KyD« V1.0 Afu  
Software**

- Systemanforderungen:  
486 oder besser, 16 MB RAM, 1 MB freier Platz auf der Festplatte, Windows 95 (3.1 und Linux werden nicht unterstützt)
- Preis: 39,90 DM incl. Versand (Bestellung mit V-Scheck)
- Bezug:  
Dr. R. P. Schorn  
EMV-Beratung und Software  
Martinusstraße 30  
41849 Wassenberg-Steinkirchen  
Tel. (024 32) 93 90 09  
Fax (024 32) 93 90 08  
eMail [dc5jq@t-online.de](mailto:dc5jq@t-online.de)

## Vobis

### Highscreen XD Profess. 333 V

Pentium II, 333 MHz  
AGP-Mainboard mit LX-Chipsatz  
64 MB SD-RAM  
8,4 MB Festplatte  
CD-ROM 24fach  
ATI XPERT RagePro Grafikkarte  
(4 MB, AGP)  
Miro Video DC10  
Soundkarte  
LS120-Laufwerk  
Preis: 5399 DM

- Informationen:  
Tel. (0 24 05) 4 44-45 00  
Fax (0 24 05) 4 44-45 05  
www.vobis.de

## TEAC

### PowerMax 1000

Das Multimedia-Entertainment-System PowerMax 1000 von TEAC besteht aus einem Dolby-Surround-Verstärker, einem Subwoofer, zwei Satelliten und zwei Frontlautsprechern, einem Centerlautsprecher sowie einer IR-Fernbedienung. Für nur 499 DM erhält man ein leistungsfähiges Power-Sound-Paket.

- Informationen:  
www.teac.de

## COMPAQ

### digital

- Informationen:  
www.compaq.de  
www.dec.de

## Compaq

### Mini-PC

- Informationen:  
Tel. (085) 9933-0  
Tel. 01803-221 221  
www.compaq.de

## POP3 für CIS

Parallel zum bisherigen, eigenständigen Mailsystem können CompuServe-Nutzer auch ein Postfach mit POP3-Standard erhalten. Damit können mit jedem Internet-Mailprogramm Nachrichten abgeholt und versendet werden. Die E-Mail-Adresse hat das Format xxx@csi.com, wobei xxx ein wählbarer Alias ist. Mehr Angaben erhalten Abonnenten des Onlinedienstes über das Kennwort POPMAIL. Nachrichten an das CompuServe-Postfach lassen sich zum POP3-Postfach weiterleiten.

## Sega

### Spielkonsole

- Informationen:  
www.sega.de

## Super-PC

Der **Highscreen XD Professional 333V** arbeitet mit dem neuen **333-MHz-Pentium-II** von Intel. Die Konfiguration des Geräts ist vor allem für Videobearbeitung abgestimmt. Als Monitor empfiehlt **Vobis** den 17-Zöller MS 1795P (85 kHz) für 995 DM.



## Einkauf

Der Mega-Deal: **Compaq kauft Digital Equipment (DEC)** für schlappe 17 Milliarden Mark. Durch die 100ige Tochter wird Compaq nach IBM zum zweitgrößten Computerunternehmen der Welt.

## Mini-PC

**Compaq** will im ersten Quartal dieses Jahres einen auf Windows CE basierenden **Mini-PC** ausliefern, der auf einem **RISC-Prozessor** basiert. Der beleuchtete Bildschirm, der in Farbe und Schwarzweiß erhältlich ist, besitzt 640 × 240 Pixel. Ein Modem ist in das Gerät integriert.

Der Companion, der in Deutsch, Englisch, Italienisch und Französisch verfügbar ist, setzt seinen Fokus vor allem auf Management- und Sicherheitsfunktionen. Dem Gerät werden Pocket-Versionen von Programmen wie Outlook, Word, Excel, Internet Explorer sowie eine Terminverwaltung beigegeben. Datenaustausch mit einem Desktop-PC ist möglich.

## Saturn-Nachfolger

**Sega** hat den ursprünglich für Weihnachten 1998 angekündigten Nachfolger für die glücklose **Spielkonsole Saturn** auf 1999 verschoben. Damit will Sega gewährleisten, daß beim Verkaufstart eine ausreichende Anzahl von Spielen erhältlich ist. Dem Vernehmen nach

soll **Katana**, so der neue Arbeitstitel des Geräts, mit einem 128-Bit-Prozessor arbeiten – und wäre damit **leistungsfähiger als alle verfügbaren Intel-Prozessoren**.

## Groupwise preiswerter

Nach einer unabhängigen **Studie der Garner Group** haben Unternehmen, die für ihre Kommunikation **Groupwise von Novell** einsetzen, **niedrigere Gesamtkosten als Anwender von Microsoft Exchange oder Lotus Notes**. Für dieses Ergebnis wurden 300 Firmen untersucht; berechnet wurden die Kosten für Planung, Einrichtung und Betrieb der Softwarelösungen.

## 19-Zoll-Monitor

Der **Multiscan 400PS** ist **Sonys erster 19-Zoll-Monitor mit Trinitron-Bildröhre**. Mit einer Horizontalfrequenz von 94 kHz ist eine Bildwiederholrate von bis zu 160 Hz möglich. Die maximale Auflösung sind 1600 × 1280 Punkte. Der Bildschirm ist mit einer Beschichtung versehen, die Reflexionen vermeidet. Das rund 2200 DM teure Gerät ist strahlungsarm nach TCO'95, besitzt ein Bildschirmmenü, das vielfältige Einstellungen erlaubt, und wiegt stolze 25 kg. Auf den Monitor werden drei Jahre Garantie gewährt.



## CeBIT

Nicht vergessen: **Vom 19. (Do) bis zum 25. (Mi) März findet in Hannover die CeBIT statt**. Die weltgrößte Computermesse vereint 7205 Aussteller aus 59 Ländern auf 364 000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche. Die Hallen haben von 9 bis 18 Uhr geöffnet.

Die Tageskarte kostet im Vorverkauf 45 DM, an der Tageskasse 50 DM. Die Dauerkarte ist für 100 DM (120 DM) zu haben. Für Schüler ab 15 Jahren und Studenten gibt es einen 20 DM teuren Sonderausweis, der nur am Sonntag und Mittwoch gültig ist.

## Neuer Modemstandard

Die wichtigsten Modemhersteller haben sich nach zähem Ringen endlich auf einen **Übertragungsstandard für 56kbs-Modems** geeinigt. Der **V.PCM-Standard** ermöglicht die reibungslose Verständigung zwischen Geräten mit dieser Geschwindigkeit, die allerdings nur in einer Richtung – vom Einwahlknoten eines Internet-Providers zum Modem – funktioniert. Viele Modems, die in jüngerer Zeit verkauft wurden, enthalten eine Option auf ein preiswertes oder gar kostenloses Update auf V.PCM.

## Sony

### GDM-400PS

19"-Monitor (48 cm)  
Super-Fine-Pitch-Trinitron-Röhre  
Horizontalfrequenz: bis 94 kHz  
Bildwiederholrate: bis 160 Hz  
Pitch-Abstand: 0,25-0,27 mm  
Leistungsaufnahme: 140 W  
On-Screen-Display  
Gewicht: 25 kg  
Preis: 2200 DM

- Informationen:  
Tel. (0221) 5966-0  
www.sony-cp.com

## Novell

### NetWare 3.2 Enhancement Pack

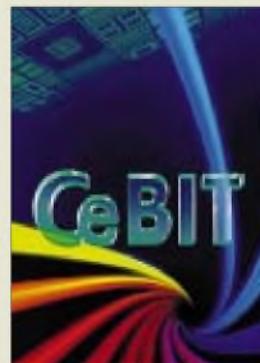
Ab sofort ist Novells NetWare 3.2 Enhancement Pack erhältlich. Das Zusatzprodukt für NetWare 3.12 verbessert Performance, Zuverlässigkeit und Netzwerkverwaltung. Außerdem beinhaltet es ein „Jahr-2000-Update“.

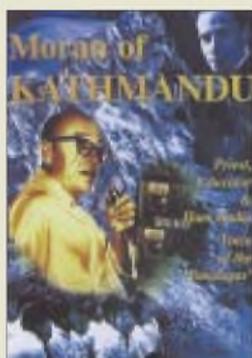
- Informationen:  
www.novell.de

## CeBIT

19.-25. März 1998, Hannover

- Informationen:  
www.cebit.de





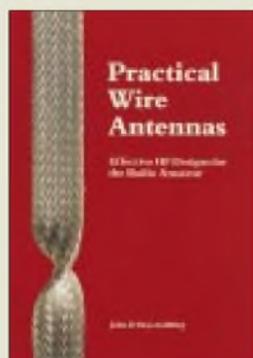
**Messerschmidt, D. A.:  
Moran of Kathmandu**

Im Jahr des Wallstreet-Crashes 1929 verließ Jesuitenpater Marshall Dennis Moran Chicago, um sich einer Jesuitenmission in Indien anzuschließen. Während der nächsten sechs Jahrzehnte wurde er eine der geachtetsten Persönlichkeiten dieses Subkontinents und traf unter anderem Mahatma Gandhi und Jawaharlal Nehru.

In Indien und Nepal unterrichtete er an seinen Schulen die Söhne der Reichen und der Armen. Aus einfachen Anfängen heraus setzte er hohe moralische Standards für eine moderne Erziehung in Nepal. Weit und breit war er als Pater Moran aus Kathmandu bekannt, für die Funkamateure als 9N1MM eine der weltweit gefragtesten Stationen.

Der Autor, selbst Funkamateur, hat es verstanden, die Tonbänder der Interviews mit Father Moran und dessen lebhafteste Berichte in sechzehn Kapitel umzusetzen. Für uns Funkamateure sind vor allem die vier mit insgesamt 40 Seiten interessant, die er dem Amateurfunk gewidmet hat: „On the Air“, „First Radio“, „Ham Priest of the Himalayas“ und „Friends around the World“. Dieses in leicht verständlichem Englisch geschriebene Buch ist ein Muß für alle DXer, die das Vergnügen hatten, mit „9N1-Mickey Mouse“ auf KW oder zu einem „Eye-ball-QSO“ zusammenzutreffen!

**Abera-Verlag Meyer & Co. KG, Hamburg 1997,  
314 Seiten, 47,90 DM  
ISBN 974-89271-6-4**



**Heys, J. D., G3BDQ:  
Practical Wire Antennas  
Effective HF Designs  
for the Radio Amateur**

Dieses englischsprachige Buch wendet sich an den Leser, der ohne tiefgründige mathematische Kenntnisse Drahtantennen aufbauen will.

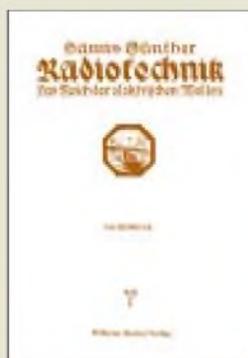
Dem Autor geht es neben deren Beschreibung auch um die bildliche Darstellung der mechanischen Feinheiten, die sonst nicht oder nur am Rande erwähnt werden. Kapitel 1 (Half-wave dipoles) beschreibt den Halbwellendipol, dessen Anpassung, Breitbandigkeit, Aufbauvarianten sowie Mono- und Multibanddipole. „Centre-fed antennas using tune feedlines“ behandelt speziell die Zepp-Antenne und die G5RV.

Im Kapitel „End-fed long wires“ kommen die Funkfreunde mit genügend Freifläche zu ihrem Recht. „Transmitting loops“ befaßt sich mit Schleifenantennen, deren Konstruktionsvarianten und Einspeisung.

„Marconi antennas and ground systems“ bietet insbesondere dem Mobilisten eine ausführliche Darstellung der Vertikalstrahler mit Fußpunktswiderstand und Effektivität in Abhängigkeit von der Strahlerlänge.

„A gallimaufry of antennas“ ist eine Sammlung diverser Drahtantennen. Im Kapitel 8 (Antenna matching systems) geht es um Anpassung und Transformation im Kurzwellenbereich.

**RSGB  
Potters Bar 1994  
96 Seiten, 8,92 £  
ISBN 0-900612-87-8**



**Günther, H.:  
Radiotechnik  
Das Reich der  
elektrischen Wellen**

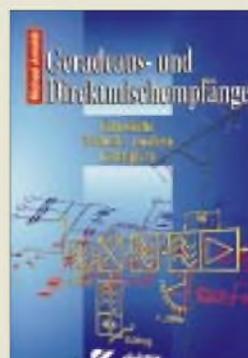
Die Gesellschaft Kosmos hatte sich Anfang der 20er Jahre zum Ziel gesetzt, „die Kenntnis der Naturwissenschaften und damit die Freude an der Natur und das Verständnis ihrer Erscheinungen in den weitesten Kreisen unseres Volkes zu verbreiten“. Dazu gab es als Reihe den Kosmos Handweiser für Naturfreunde, in dem dieses Bändchen 1921 erschien.

Das war die Zeit, als Großsender noch mit Löschfunken oder mit sogenannten Hochfrequenzmaschinen arbeiteten und damit bereits weltweite Verbindungen sicherstellten, obwohl Sender und Empfänger mit Elektronenröhren schon seit dem ersten Weltkrieg in Benutzung waren.

Im weiteren beschäftigt sich der Band dann mit diversen Möglichkeiten, die Nachrichtenübertragung per Funk zu nutzen. Dabei geht es nicht nur um die Verbindung mit weit entfernten Partnern oder beweglichen Gegenständen in Flugzeugen, Kraftfahrzeugen oder Eisenbahnzügen, sondern auch um Presse- oder Wetterdienste, Landvermessung, Fernsteuerung und sogar geologische Untersuchungen. Wieder in Vergessenheit geraten sind wohl Versuche, das Pflanzenwachstum durch HF zu fördern.

Ein kleines Problem am Rande: Der Text ist zeitgemäß in Frakturschrift wiedergegeben.

**Wilhelm Herbst Verlag  
Köln (Reprint von 1921)  
80 Seiten, 20 DM  
ISBN 3-923 925-03-4**



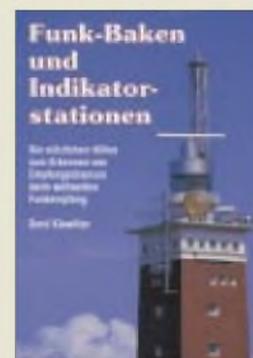
**Arnold, M.:  
Geradeaus- und  
Direktmischempfänger**

Geradeaus- und Direktmischempfänger sind auf Grund ihrer leichteren Überschaubarkeit besonders für den Selbstbau geeignet. Hier werden alle dazu notwendigen Themen besprochen.

Das Buch beginnt mit einem umfassenden Kapitel zu den Verfahren der Direktmischempfänger. Die drei klassischen Mischvorgänge werden theoretisch betrachtet und erklärt. Es schließen sich Kapitel zu praktischen Schaltungen, ihren Sonderformen, dem aktiven Presелеktor, zu Oszillatoren und NF-Filtern an.

An verschiedenen Stellen werden dabei auch Schaltungen für Amateurfunkfrequenzen behandelt. Außerdem kommen, entgegen dem Titel, Superhetschaltungen und ZF-Filter vor. Besonders die Darstellung der DD-Oszillatoren, hier NCO (numerisch gesteuerte Oszillatoren) genannt, ist aktuell sowie interessant und gut verständlich dargestellt. Die zuletzt beschriebenen NF-Filterschaltungen haben gerade bei Direktmischempfängern eine besondere Bedeutung für die Selektion, da ja keine ZF-Filter vorhanden sind. Bei dem Buch handelt sich um eine umfassende Darstellung der verschiedenen Konzepte und Teilschaltungen von Direktmischempfängern. Die theoretische Behandlung der Mischvorgänge und die Schaltungsbeschreibungen ergänzen sich gut.

**Elektor-Verlag, 1997, 192  
Seiten, 39,80 DM, ISBN  
3-89576-052-8. Beim FA-  
Leserservice erhältlich!**



**Klawitter, G.:  
Funk-Baken und  
Indikator-Stationen**

Der Untertitel „Die nützlichen Hilfen zum Erkennen von Empfangschancen beim weltweiten Funkempfang“ bringt es auf den Punkt: Der ambitionierte Kurzwellenhörer oder Funkamateur braucht Hinweise darauf, ob eine Funklinie zu einem bestimmten Zielpunkt in einem gewissen Frequenzbereich gerade brauchbar ist und wie gut. Dazu gibt es inzwischen diverse Computerprogramme, doch erfassen sie erstens nicht jedes ausgefallene Phänomen, und zweitens brauchen sie Zustandsgrößen der Ionosphäre.

Den Ist-Zustand dokumentieren dagegen real existierende Sendestationen, die ständig rund um die Uhr senden. Das sind nicht nur Zeitzeichensender, sondern auch diverse kommerzielle Funkdienste.

In Frage kommende Stationen werden hier in 20 Indikatorregionen von Alaska bis Ozeanien sortiert (Europa, Nordafrika und Rußland nicht einbezogen, weil sie zum Nahbereich mit verhältnismäßig konstanten Ausbreitungsbedingungen zählen) und unterteilt sie außerdem noch in zehn Frequenzbereiche.

Abgerundet wird das Büchlein durch einen Überblick sowie Auswahlkriterien für Baken und Indikatorstationen, Tips zum Umgang mit den Daten und schließlich Adressen, damit der Interessierte evtl. auch zu einer QSL-Karte kommt.

**Siebel-Verlag  
Meckenheim 1995  
48 Seiten, 8 DM  
ISBN 3-89632-001-7**

# Neue Telefonbücher auf CD-ROM

RENÉ MEYER

Seit Topware mit „D-Info“ den Preis für ein bundesweites Telefonbuch in elektronischer Fassung von vier auf zwei Stellen reduzierte, erwiesen sich die praktischen Nachschlagewerke als der Verkaufsschlager schlechthin. Allein von „D-Info 97“ wurden rund 800 000 Stück abgesetzt.

Genauso intensiv, wie sich der Handel mit den Scheiben auseinandersetzte, wurden die Gerichte bemüht. Die Telekom war unzufrieden, weil das Material 1:1 aus Telefonbüchern stammte, und Datenschützer gingen wegen der vielfältigen Suchmöglichkeiten auf die Barrikaden. Vor allem die sogenannte Rückwärtssuche, das Auffinden der Adresse anhand der Telefonnummer, sorgte für Ärger.

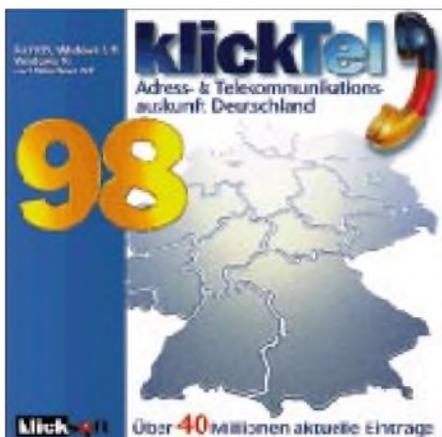
Doch gerade auf dieses Feature mochten die Kunden nicht verzichten. So ersannen Topware und Tele-Info, die neben DeTe-Medien führenden Vertreter von Adreß-CDs, eine passable Lösung, indem sie die verbotenen Früchte durch Unternehmen im benachbarten Ausland an den Mann bringen ließen. „D-Info 97“ erschien im vergangenen Sommer demnach nicht von Topware Mannheim, sondern von Topware Österreich. Die Abmachung war einfach: Österreich verdient an den Verkäufen der „D-Info“ und zahlt dafür eine Franchise-Gebühr in Millionenhöhe für die Verwendung der Marke Topware.

## ■ Topware vs Topware

Alles war in Ordnung, bis das gemeinschaftliche Miteinander abrupt endete, wobei sich die ehemaligen Partner gegenseitig beschuldigen. Mit einer kleinen Revolte, so die Mannheimer, hätten ehemalige Topware-Mitarbeiter ihre Stellung mißbraucht und sich die österreichische Unternehmung unter den Nagel gerissen. Die stellen die Sache freilich anders dar. Topware Mannheim hätte nichts für das Produkt geleistet, fordere dennoch mehr Tantiemen und wolle über Gebühr in das operative Geschäft der Österreicher eingreifen.

Wenigstens über das Ergebnis herrscht Klarheit. Der Vertrag wurde gekündigt, und aus der Topware CD Service Ges.m.b.H. wurde die KlickSoft Medien Vertrieb Ges.m.b.H.; sie trägt damit nun den gleichen Namen wie die deutsche Programmschmiede von Boris Polenske, die „D-Info“ erfunden hat.

Trotz der Independenzbesprechungen wurde nichts aus dem Plan, daß KlickSoft eine CD-ROM namens „D-Info 98“ auf eigene Faust vertreibt, denn die weitere Verwendung des Produktnamens verboten sich die Mannheimer. Dabei bediente sich Topware seines Hausjuristen und Aufsichtsratsvorsit-

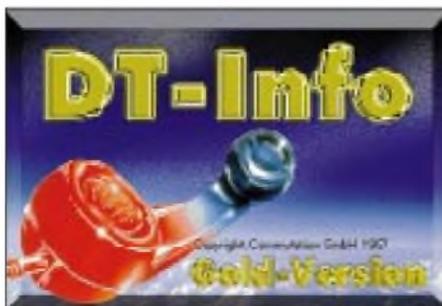


**Bild 1:** „KlickTel '98“ unterscheidet sich kaum von den früheren Topware-CDs, lediglich das Erscheinungsbild wurde leicht überarbeitet und die Bedienung in Details geändert.

zenden Joachim Steinhöfel, der schon mehrfach der Verwendung des Präfix „D-“ durch andere Unternehmen Einhalt gebot. Die abtrünnigen Österreicher hatten „D-Info 98“ bereits in der Schublade, als Topware eine Unterlassungserklärung erwirkte.

Kein Problem für KlickSoft, die „D-Info“ in „KlickTel“ umtaufen und damit Stoff für weitere Reibereien lieferten. Denn Topware beansprucht nicht nur die Namen, sondern die Rechte an dem Produkt an sich. Um seinen Standpunkt deutlich zu machen, nutzt man ein allen Parteien wohl bekanntes Mittel: die einstweilige Verfügung.

Groteskerweise bringt Topware mit der Rückwärtssuche ausgerechnet das Argument gegen „KlickTel“, gegen das man sich selbst bislang zu verteidigen suchte: Gerade das Merkmal Ermittlung der Adresse über die Telefonnummer, das einen guten Teil der Popularität von „D-Info“ ausmachte, sorgte für das Gelingen der Verfügung.



**Bild 2:** Mit „DT-Info“ setzt Commutation das Erbe fort, das der Tele-Info-Verlag mit Scheiben wie „Tele-Info Spezial“ begann.

Zumindest für den theoretischen Teil, denn unverdrossen verkauft KlickSoft seine CD-ROM weiter. Der Platz im Ausland macht sich offenbar bezahlt; schon früher zeigten einstweilige Verfügungen nach Österreich keine Wirkung. Deswegen ließ Steinhöfel eine Reihe von Händlern abmahnen, welche die „KlickTel“-CD im Angebot hatten. Mit Erfolg: Zahlreiche Händler und Ketten, traditionell sehr sensibel mit Produkten, denen ein Verkaufsverbot droht, ließen die Bestellungen wieder zurückgehen. Deswegen setzt KlickTel seine Hoffnungen vor allem auf den Direktvertrieb.

## ■ KlickTel '98

Abgesehen vom Namen unterscheidet sich „KlickTel '98“ kaum von den früheren Topware-CDs. Die Windows-Version liegt als 16- und 32-Bit-Fassung vor, läßt sich also unter Windows 3.1 wie Windows 95 zum Laufen bringen. Das Erscheinungsbild wurde leicht überarbeitet, die Bedienung in Details geändert. Vor allem für rege Anwender der Vorversionen ist es angenehm, ohne Einarbeitung von den aktuelleren Daten zu profitieren. Da nimmt man es gelassen, daß die wenigen Neuigkeiten schnell aufgezählt sind – ließ doch die Oberfläche von „D-Info 97“ kaum Wünsche offen. Erfreulicherweise ist die DOS-Version des Abfrageprogramms, die in „D-Info 97“ entfiel, wieder da. Sie läßt sich direkt von CD aufrufen; eine Installation entfällt.



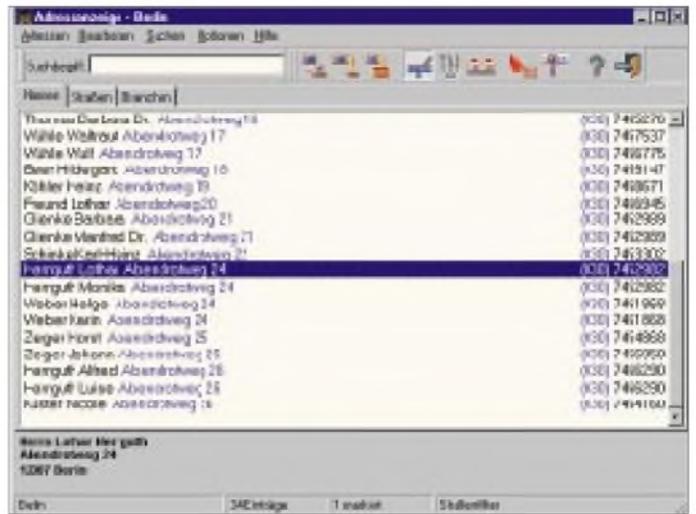
**Bild 3:** Die Suche über die Eingabe der Telefonnummer ist stark umstritten. Doch die Kunden wollen offenbar nicht auf diese Funktion verzichten.

„KlickTel 98“ läßt sich in sieben Sprachen betreiben und bietet vor allem der Aufbereitung der Daten für Werbeaussendungen einige Erleichterungen. So wird selbständig die Anrede Herr/Frau eingefügt. Die 49,95 DM teure CD kann über Telefon 01 30-71 02 bestellt werden. Die Internet-Adresse [www.d-info.de](http://www.d-info.de), bislang die Heimat der D-Info-Online-Abfrage, leitet zur Zeit auf den Server von Topware um. KlickSoft hat allerdings unter der Adresse [www.klicktel.de](http://www.klicktel.de) einen neuen Server mit dem Netz verbunden, der im Probetrieb läuft.

Ob „KlickTel 98“ unter den angeführten Umständen ein Erfolg wird oder nicht –



**Bild 4:** Die Online-Version von „D-Info“ wurde eingestellt. Statt dessen bietet KlickTel die Abfrage auf [www.klicktel.de](http://www.klicktel.de) an.



**Bild 5:** Telefonbuch-CDs bieten umfangreiche Recherchemöglichkeiten, etwa die Anzeige, wer im Berliner Abendrotweg 24 wohnt.

Topware kann momentan kein eigenes Produkt anbieten und agiert bei dem lukrativen Geschäft nur als Zuschauer. Daß die Mannheimer mit einer neuen CD-ROM mitmischen werden, ist zu erwarten, avancierte „D-Info“ doch zum mit Abstand erfolgreichsten Topware-Produkt. Die Strategie von Topware hängt auch davon ab, wie erfolgreich man die Frage, inwieweit die Rückwärtssuche gegen den Datenschutz verstößt, beim noch ausstehenden Prozeß vor dem Bundesgerichtshof aufzufechten wird.

**DT-Info**

Der lachende Dritte im Streit zwischen Topware und Klicksoft ist Commutation.

Das kleine Unternehmen in unmittelbarer geographischer Nähe von KlickSoft setzt das Erbe fort, das der Tele-Info-Verlag mit Scheiben wie „Tele-Info Spezial“ begann. Als ob es geahnt hätte, daß der bekannte Name „D-Info“ diesmal nicht das Cover des ärgsten Mitbewerbers zieren würde, fiel die Wahl diesmal auf den Titel „DT-Info“.

Auch inhaltlich ist die neue Scheibe eine Überraschung. Bislang krankten die Tele-Info-CDs an veraltetem Adreßmaterial. Mit der aktuellen Version wurde eine deutliche Verbesserung erreicht. Allerdings fiel beim Abgleichen der Daten mit einem Telefonbuch auf, daß viele Einträge, die

im Telefonbuch aufwendig gestaltet sind, auf „DT-Info“ fehlen, was Grund zur Vermutung gibt, Telefonbücher wurden eingescannt und mit einer Texterkennungssoftware bearbeitet.

Im Vergleich zur „KlickTel '98“ hat „DT-Info“ einige Funktionen weniger zu bieten. Vor allem die Möglichkeit bei „KlickTel '98“, einzelne Orte auf die Festplatte zu kopieren, so daß die Software als Telefonbuch dient, ohne erst die CD einlegen zu müssen, wird bei „DT-Info“ vermißt.

Dafür ist die Commutation-CD mit 29,95 DM deutlich preiswerter und wird in zahlreichen Geschäften angeboten.

**Online-Tips**

RENÉ MEYER – [scartaris@aol.com](mailto:scartaris@aol.com)

**Telefongebühren**

Am 1. Januar begann die große Freiheit des Telefonierens – und eine Vielzahl von Tarifen strömte auf uns ein. Durch den Gebührendschungel will das Programm TelcoExplorer navigieren, zu haben bei <http://www.netcologne.de/~nc-moehne-ma/telco/>. Das Programm dient zur Übersicht und zum Vergleich der verschiedenen Telefongesellschaften und deren Tarife.

Das Computermagazin c't bietet eine Software zum gleichen Zweck. Die Applikation ist auf <http://www.heise.de/ct/tarif/> zu finden und benötigt einen Java-fähigen Browser.

**ZX81**

Die Faszination für alte Home Computer bleibt ungebrochen. Ganz dem ZX81 von Sir Sinclair hat sich das ZX-Team eingeschrieben.



Die Homepage dazu wartet auf <http://home.t-online.de/home/p.liebert/zx-team.htm>.

**Schülermagazine**

160 Redaktionen nehmen an einem Wettbewerb um das beste Online-Schülermagazin teil, der von „Schulen ans Netz“ sowie STERN Online durchgeführt und einer Reihe von Unternehmen gesponsert wird. Virtueller sollen die Mechanismen des Mark-



tes nachgebildet werden. Die Schülermagazine zeigen sich auf <http://www.stern.de/webmag/>.

**Einkaufen**

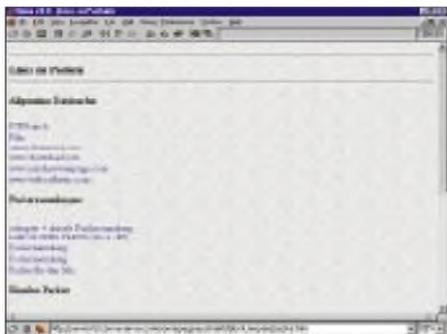
Mehr als 500 Online-Geschäfte, die meisten von ihnen aus Deutschland, warten auf <http://www.shopping-online.de> zum Verbleib. Die Angebote sind unterteilt in Kategorien wie Möbel oder Software.

**Radarfallen**

Alles über Radarfallen wurde auf <http://www.eifrig.com/radar/> zusammengestellt – darunter eine Liste der lästigsten Geschwindigkeitsmesser vieler Städte.

**■ Packer**

Eine Link-Sammlung rund um Packprogramme – von ARJ über PKZIP bis hin zu ZOO – steht auf [http://ourworld.compuserve.com/homepages/schreibfabrik\\_meyer/packer.htm](http://ourworld.compuserve.com/homepages/schreibfabrik_meyer/packer.htm).



**■ Nachrichten**

Die WWW-Suchmaschine Lycos, <http://www.lycos.de>, bietet neuerdings unter der Rubrik „Nachrichten“ tagesaktuelle Meldungen und Bilder der Agentur AP.



**■ Potsdam online**

Berlinern sollte der Online-Service [www.BerlinOnline.de](http://www.BerlinOnline.de) bereits bekannt sein. Mit dem „Potsdamer“ ist ein weiterer Printtitel aus der Region unter der Dachmarke Berlin-Online erreichbar. Das Anzeigenblatt „Der Potsdamer“ versorgt wöchentlich knapp 100 000 Haushalte in Potsdam und Umgebung.

Im „Potsdamer online“ – <http://www.BerlinOnline.de/Potsdamer/> – werden vor allem regionale Interessenten angesprochen. Die Online-Ausgabe des „Potsdamer“ vermittelt einen umfassenden Überblick über das aktuelle Geschehen in der Stadt Potsdam und der umliegenden Region. Veranstaltungs-



kalender, wöchentliches Gewinnspiel, Potsdamer Forum mit der Möglichkeit, sich zu aktuellen Themen zu äußern sowie Gästebuch sind Teil des Angebots.

**■ PSION-Tool**

Der PSION-Palmtop Serie 5 kann durch ein kostenloses Programm Daten mit Applikationen des Office 97 austauschen. Der Microsoft Office 97 Updater für Psi-Win wird unter <http://www.psi.com> angeboten. Damit wird der Organizer kompatibel zu Word 8.0 und Excel 8.0; Agenda-Einträge lassen sich mit Outlook abgleichen.



**■ Cityweb**

Die Zeitungsgruppe WAZ und der Axel-Springer-Verlag haben das Unternehmen Cityweb gegründet, das einen gleichnamigen regionalen Online-Dienst betreibt. Die bisherigen Dienste der Verlage (GO ON und Cityweb) werden damit zusammengefasst. Die Angebote [www.cww.de](http://www.cww.de) und [www.go-on.de](http://www.go-on.de) werden im April mit neuem Inhalt und Design unter <http://www.cityweb.de> zusammengeführt.



Cityweb will lokalen und regionalen Zeitungsverlagen anbieten, den neuen Online-Dienst als Rahmenprogramm für bestehende und geplante örtliche Internetdienste zu nutzen. Verlage können künftig einen preiswerten Internetzugang anbieten und Abonnementzahlen erhöhen.

**■ Finanzen**

Unter der Adresse <http://www.finanzenonline.de> finden Anleger eine breite Informationspalette rund ums Geld, angefangen von Kursen, Kennzahlen, Fonds- und Unternehmensdaten bis hin zu ausführlichen



Analysen. Das Angebot umfasst ein Online-Magazin mit redaktionellen Beiträgen zu Kapitalmarktthemen, einen stündlich aktualisierten Kurs-Service, der unter anderem 3000 Optionsscheinkurse enthält, einen Info-Service mit umfangreichen Daten zu Investmentfonds, DVFA-Terminen und einem Anleger-Lexikon, Leseproben der Zeitschriften des Finanzen-Verlages (der die Site herausgibt) sowie die obliquatorische Linkliste.

**■ Branchensuche**

Ein Suchdienst für Branchen wartet auf <http://www.come-in-find-out.de>.

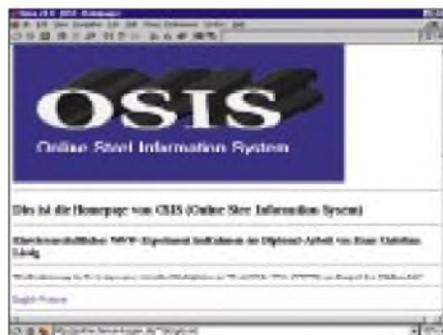


**■ Virtual City**

Ein Onlinespiel für die Freunde von Wirtschaftssimulationen wartet auf <http://www.virtualcity.ch>.

**■ Stahl**

Das Online Steel Information System (OSIS) ist ein Handelsinformationssystem zum Thema Stahl. Es bietet weltweite lokale Preise, wobei Firmen aus über zehn Ländern vertreten sind, sowie weitere Informationen. Die Adresse: <http://gehtnix.fernuni-hagen.de/~liebig/osis/>



# Zum Jubiläum nach Honduras: DL7DF/HR3

SIGI PRESCH – DL7DF

Wie jedes Jahr hatte Rolf, DL7VEE, auch für 1997 wieder eine „most wanted DXCC“-Liste erstellt, und ich begann ein „machbares“ und außerdem noch interessantes Ziel für meine 10. Expedition herauszusuchen.

Die Wahl fiel nach einigen Recherchen auf Honduras, ein Land, das für spanisch sprechende OMs zum Funkalltag gehört, jedoch insbesondere in CW und auf den WARC-Bändern recht hoch in der Gesucht-Liste steht.

In den Wochen, nachdem die Entscheidung für Honduras als Reiseziel gefallen war, wurden Verbündete gesucht, die auf dem Weg dorthin Unterstützung leisten könnten. So kam ich mit Wolfgang, HR1WJX, Bob, KS9W und Joe, HR2JEP, in Verbindung. Von Februar bis Oktober gab es viele Telefonate, und darüber hinaus gingen noch zahlreiche e-Mails und Faxe hin und her. Als die ersten positiven Ergebnisse sichtbar wurden, fand sich auch die Crew zusammen. Mit von der Partie waren diesmal DJ6TF, DL7UFR, DL7BO, DL2RUM, DL7DF sowie Christiane, Norma und Sabine.

Im Sommer schien dann alles klar zu sein, sogar unsere Rufzeichen hatten wir schon erhalten. Dann plötzlich: Kommando zurück – und wir standen wieder am Anfang. Nur durch das sofortige Eingreifen vor Ort durch Wolfgang und Joe kamen wir doch noch zu der ersehnten Lizenz. Trotz des Rufzeichen-Schönheitsfehlers DL7DF/HR3 wurde nun

bereits die ersten Probleme, die sich nur durch Zahlung eines mittelgroßen Geldbetrags aus der Welt schaffen ließen.

Nach Zwischenlandung in Chicago und Übernachtung in Miami waren wir unserem Reiseziel schon ein großes Stück näher. Vor dem Einchecken nach Honduras mußten wir allerdings noch eine deftige Flughafengebühr für Transitreisende verkraften. Das Reisebudget an Dollars schmolz immer mehr zusammen. Dann schließlich Anflug auf Honduras. Der Eindruck von oben: Ein schönes, grünes, hügeliges Land, mit vielen Tälern und Schluchten. Mittendrin schlängelte sich im wahrsten Sinne des Wortes ein großer, gelber Fluß entlang. Einige Verkehrswege waren auch erkennbar, was Hoffnung in uns weckte, daß sich die Strapazen in Grenzen halten würden.

Ankunft in San Pedro Sula. Bisher nicht gerade vom Flughafen-Service verwöhnt, betraten wir etwas skeptisch die Abfertigungs-

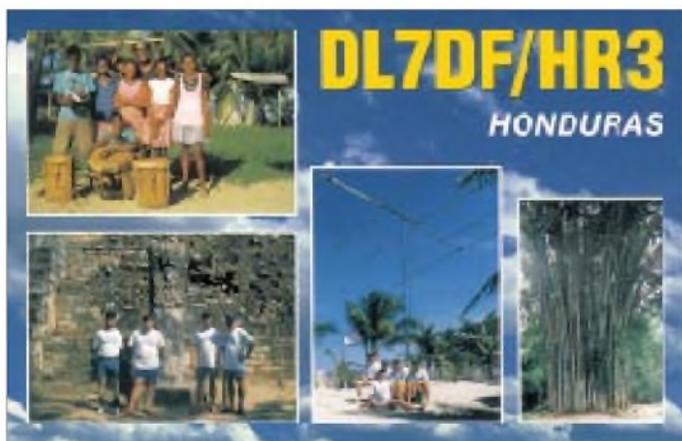


halle. Glücklicherweise kam es ganz anders als erwartet. Der Leiter des Flugplatzes begrüßte die Gruppe aus Germany persönlich, der Zoll winkte uns durch, und Joe wartete bereits mit zwei Autos, um uns ins Hotel zu bringen. Touristenwerbung oder nur gute Beziehungen? Wir waren jedenfalls über soviel Hilfsbereitschaft und Herzlichkeit ziemlich baff.

Jedoch sah man auch Joe und seinem Team die Überraschung an, als unser Gepäck komplett draußen stand. Alle fürchteten, daß der kleine Lastwagen in die Knie gehen würde. Sicher auch deshalb hatten wir auf halber Strecke eine Reifenpanne, und der Geheimtip, nämlich unser Hotel „The last Resort“, erwies sich als so geheim, daß es auch unserem Empfangskomitee völlig unbekannt war. Das bescherte uns zusätzlich eine Fahrt über Stock und Stein in genau entgegengesetzter Richtung. Bevor unser Zeitplan allerdings völlig außer Kontrolle geriet, kam zum Glück ein Wanderer des Wegs...

## ■ Start auf 80 und 160 m

So hatten wir, im Quartier angekommen, bei Tageslicht nur noch Zeit, die Antenne für 80 m und 160 m aufzubauen. Um 0425 UTC war dann DL7DF/HR3 in der Luft. Das sofort einsetzende Pile-Up auf 80 m und später auf 160 m bestätigte wieder den guten Wirkungsgrad der V80E-Antenne.



gewogen, verglichen, auf- und abgerüstet, um ein optimales Equipment für eine erfolgreiche Expedition zusammenzustellen.

## ■ Wie immer: viel Gepäck

Am 16.10. vorigen Jahres war es dann endlich soweit. Die 400 kg Gepäck wurden mit dem Pkw nach Frankfurt gebracht; der Rest der Crew reiste mit der Bahn bzw. mit dem Flugzeug an. Beim Einchecken gab es wegen der Überlänge der verpackten Antennen

„QSL no problem“ ist bei der Crew um DL7DF keine leere Floskel. Alle Karten der 10. Expedition sind raus.

Die Crew v.l.n.r.:  
Tom, DL2RUM,  
Sigi, DL7DF,  
Frank, DL7UFR,  
Joe, HR2JEP (der maßgeblich bei der Beschaffung der Lizenz half und den OMs auch während des Aufenthaltes stets hilfreich zur Seite stand),  
Tom, DJ6TF,  
und Tom, DL7BO



Das 160-m-Band hörte sich diese Nacht „wie Seide“ an, und unsere Emotionen schlugen hoch. Doch bald sollten wir eines Besseren belehrt werden.

Den nächsten Tag verbrachten wir mit dem Aufbau der drei Richtantennen TH5, 3-Element-Mosley, A3WS sowie der R7 und einer Groundplane für das 30-m-Band. Durch die zahlreichen einheimischen Helfer, die sich neugierig einfanden, ging es flott voran, und wir konnten bald mit drei Stationen zugleich funken. Die Pile-Ups liefen ausgezeichnet, so daß am zweiten Tag bereits 5700 QSOs im Log standen.

Derweil versuchten die Frauen, sich mit dem Quartier anzufreunden. Schließlich einigte



man sich auf die Einstellung: Weg mit dem europäischen Hochmut; für Honduras ist das Hotel einfach Spitze! Um die Laune zu verbessern, organisierten wir den ersten Ausflug nach Tela, einer mittelgroßen Stadt ohne besondere Sehenswürdigkeiten, aber einigen guten Einkaufsmöglichkeiten, was unsere Damenwelt wieder aufbaute. Tela erhielt daraufhin den Beinamen „charmanter Örtchen“.

Das Team war noch voller Elan und wollte auch die nächsten Nächte viele europäische Stationen auf 160 m ins Log bekommen. Als aber der Regen zur Freude einiger aufhörte, kam auch das uns bekannte Krachen des QRN wieder und zerstörte unsere Träume von Superbedingungen auf 160 m. Wir quälten uns danach nur noch von QSO zu QSO – jede Verbindung mit Europa war wie ein Fünfer im Lotto. Aufgeben jedoch war nicht angesagt, mit Skeds und dem festen Willen, Honduras in das 160-m-Log zu bekommen, ließen unsere Partner auf der anderen Seite keinen Versuch aus.

Die anderen Bänder liefen fast von selbst. Erfreulich waren dabei insbesondere die guten Öffnungen in Richtung Japan. Die positiven Ergebnisse verdankten wir vor allem auch unserem ausgezeichneten Standort. Strand, soweit das Auge blicken konnte, unsere Unterkünfte direkt am Wasser und viel, viel Platz für die Antennen. Nicht das kleinste Hindernis in Richtung Europa,

Nordamerika und Japan. Echt ein kleines Wunder!

### ■ Ausstellungsstation

Obwohl alle Antennen unbeaufsichtigt am offenen Strand standen, ist nichts passiert oder weggekommen. Ein großes Wunder; in Europa undenkbar! Ein aufrichtiges Kompliment an alle unsere neuen Freunde in Honduras, die ihren Sonntagsspaziergang machten, um den Familien unsere Funkanlagen zu zeigen. Ständig waren wir von Zaungästen belagert, viele Kinder – neugierig und anhänglich. Sicher hing das auch mit den Souvenirs zusammen, die uns aus den Händen gerissen wurden.

In diesem Haus wurden alle drei Stationen untergebracht. Funkbetrieb war rund um die Uhr uneingeschränkt möglich.

Aber auch „Fachbesucher“ kamen zahlreich. Funkergruppen reisten aus nah und fern an, Joe, HR2JEP, hatte einiges organisiert, und so war seine Visite mit Interessierten, aber auch mit Familie, einer der Höhepunkte unseres Aufenthalts. Ansonsten setzten sich die Gruppen immer aus OMs mit Rufzeichen und solchen mit CB-Kenntnissen zusammen. Zur Amateurfunkgenehmigung kommt man in Honduras nämlich in fast allen Fällen über den CB-Funk!

Der Wissensdurst unserer Gäste war riesen groß, so daß wir regelrechte Seminare abhielten und versuchten, auf jede Frage eine ausführliche Antwort zu geben. Wir bedauerten dabei unsere mangelhaften Spanischkenntnisse, aber mit Wörterbuch und simplem Englisch klappte die Verständigung doch ganz gut.

### ■ Höhepunkt WDX-Contest Fone

Wie immer bei solchen Reisen, eilten die Tage dahin, und das Contestwochenende nahte mit Riesenschritten. Alle drei Stationen sollten teilnehmen, und so bauten wir zur Optimierung der „klassischen“ Bänder nochmals allerlei um.

Für den Aufbau der Antennen wurden auch die Nachbargrundstücke genutzt. Zu sehen sind v.l.n.r. die R7, die A3WS, dahinter der Glasfibernast der Vertikal für 30 m und schließlich der Mosley-Beam



Freier Blick für die Vertikal V80E. An der Spitze sind die Drähte der Dachkapazität für 160 m befestigt, die bei 80-m-Betrieb einfach an den Mast gelegt und unten leitfähig mit ihm verbunden wurden.

Der Mosley-Beam wurde um 200 m versetzt, die Geräte erhielten zusätzliche Lüfter, die YLs der Küche organisierten einen extra Kaffeeservice (der honduranische Kaffee ist übrigens hervorragend), und Viktor, unser Wirt, kümmerte sich höchstpersönlich um die sonstigen Getränke wie Bier, Rum und Cola. Rundherum ein tolles Contest-Team!

So verwundert es nicht, daß am Ende des Contests 6500 QSOs abzurechnen waren, doch fiel die Punktzahl leider nicht wünschgemäß aus. Das lag wohl am „Heimspiel“ der US-Amerikaner; nach Europa gab es fast kein Durchkommen, leider. Die Statistik erbrachte 86,2 % Nordamerika, 7,2 % Europa, 3,7 % Asien, 2,2 % Südamerika, 0,4 % Ozeanien und 0,3 % Afrika.

Nach diesem Dauerstreß hatten wir uns einen Ausflug zu den Maja-Tempeln bei Copan wohl verdient. Vier Stunden Autofahrt sowie ein kleiner Fußmarsch bei über 30° Steigung – und wir fühlten uns tausend-

fünfhundert Jahre zurückversetzt und wirklich beeindruckt von der Baukunst. Die Kultur der Majas zeichnet sich durch Schönheit, mathematische Genauigkeit und Phantasie aus. Sicher wirkte diese in ihrer Blütezeit auf die Bewohner jedoch auch beängstigend, rätselhaft und gefährlich.

Die Ausgrabungen bei Copan sind sehr gut gepflegt, nicht zuletzt, weil sich die Harvard-Universität hier sehr engagiert. Warum das Maja-Reich zusammenbrach, ist bis heute nicht geklärt, man vermutet Überbevölkerung, Klimakatastrophe oder ökologische Veränderungen.

Nach unserem Bildungsausflug stürzten wir wieder in unseren Funker-Bungalow, um

sich ebenfalls in Honduras befindet: ein Urwald, in dem Gehwege angelegt wurden. Faszinierend besonders der alte Baumbestand, ganz besonders eine Allee aus in den Kronen zusammengewachsenen Bambusbäumen, durch die man wie durch ein Märchenschloß lief.

Bunte Vögel konnte man sehen und mit etwas Glück große Schmetterlinge, das Gebüll einiger Affen war zu hören, und die Moskitos ließen sich deutlich fühlen. Jedoch, was tut man nicht alles für die Bildung. Unsere XYLs betrachteten noch ganz verzückt den Blütenflor, als der Parkwächter aufgeregt mit dem Rad angestampelt kam. Er machte ihnen unmißverständlich



Blick in den Funkraum bei vollem Betrieb mit drei Stationen

die Aktivitäten fortzusetzen. Es gab nur wenige Augenblicke, in denen die Stationen nicht in Betrieb waren.

### ■ Schreck in der Abendstunde

Auch Schrecksekunden blieben nicht aus, so zum Beispiel, als die Netzspannung von normal 110 V urplötzlich auf 220 V umgeschaltet wurde. Bei den Trafonetzteilen reagierten glücklicherweise die Sicherungen, und andere Geräte hatten für einen großen Netzspannungsbereich ausgelegte Schaltteile.

Trotz der kleinen Zwangspause hatten wir wohl Glück im Unglück, denn einige Ventilatoren und Glühlampen überlebten die Aktion nach kurzem Höchsteinsatz nicht. Nach einer halben Stunde war der Spuk vorbei, der das Aus für unsere Expedition hätte markieren können. Aber keiner unserer honduranischen Freunde verstand die Aufregung!?

### ■ Kultur

Da wir nicht alle gleichzeitig Betrieb machen konnten, wurde unser Team gesplittet. In Honduras gibt es natürlich noch mehr Sehenswürdigkeiten und Freizeitangebote. Eine Gruppe unternahm einen Tagesausflug, um zu tauchen und zu schnorcheln. Am Abend ließ sich dann die Stärke der Sonneneinstrahlung an den unbedeckten Körperteilen erkennen. Aber ein Sonnenbrand gehört wohl zum Urlaub dazu.

Unsere „Grünen“ erkundeten den größten Botanischen Garten von Mittelamerika, der



Tom, DJ6TF, an der Station. Über dem Transceiver ein Tiefpaßfilter und ein BCC-Preselektor, beide bereits im FA vorgestellt und unabdingbar für den gleichzeitigen Betrieb von mehreren Stationen



Das Bild, das unseren QSO-Partnern als QSL-Motiv entgangen ist. Links der Künstler, rechts der Wirt des Hotels Fotos: DL7DF, DL7UFR

### QSO-Statistik

Band [MHz]	davon			ges. je Band
	CW	SSB	WVWX	
1,8	747	96	96	843
3,5	1001	611	595	1612
7	2755	1164	1161	3919
10	1558			1558
14	1461	2393	1068	3854
18	1936	1454		3390
21	1518	3803	2324	5321
24	678	347		1025
28	385	1489	1259	1874
ges.	12 039	11 357	6503	23 396

klar, daß hier mit kleinen Raubüberfällen zu rechnen sei, und so gingen wir dann als Quartett weiter.

### ■ Abschied

Die Reise neigte sich ihrem Ende zu. Bei uns ist es eine schöne Sitte, den letzten Abend gemeinsam zu verbringen und bei gutem Essen und Trinken Abschied zu feiern. Doch diesmal sollte es eine Überraschungsparty, organisiert von dem Hotelmanagement, werden. Viktor hatte Sekt und andere Köstlichkeiten eingekauft. Seine „Chicken“, wie das Küchenpersonal liebevoll genannt wurde, brutzelten ein exquisites Menü.

Wir bedankten uns mit einigen Gastgeschenken, doch dann kam der Clou des Abends: eine Tanzgruppe der Garifuna, die extra für uns angeheuert war. Sie war sogar schon in Berlin, im „Haus der Kulturen der Welt“ gewesen und zeigte wirklich ein tolles Programm. Musik ist ihr Leben, jede Bewegung wirkte graziös und leicht. Zum Mittanzen aufgefordert, kamen wir uns steif und linkisch vor. Bei dieser Gelegenheit erhielten wir auch ein Bild von unseren Hotel, geschmückt mit Antennenanlagen, überreicht. Ein einheimischer Künstler hatte es mit viel Liebe kurzfristig gemalt. Eigentlich wollten wir es als QSL-Karte nutzen, aber im nachhinein erwies sich das Werk in der Farbgestaltung als zu schwach.

Dem gelungenen Abend folgten Einpacken und die Rückreise in umgekehrter Reihenfolge. In Miami machten wir noch einen nächtlichen Abstecher in das Restaurant „Planet Hollywood“. Die Ausstattung war wirklich witzig und die amerikanische Küche dort sogar sehr gut. Am nächsten Morgen ging es dann endgültig nach Hause, wo die Arbeit mit der Nachbereitung der Tour erst richtig begann.

Inzwischen gibt es die QSL-Karte, ein Video ist fertiggestellt, und die direkte Post sowie die Büroakten sind ausgeliefert. Daß diese Expedition so ein Erfolg wurde, verdanken wir nicht zuletzt der Hilfe von HR1WJX, HR2JEP, KS9W, Mr. Donaldo Ernesto Reyes Avelar sowie der Unterstützung durch die GDXF, die EUDXF, die Berliner DX-Gruppe, den MDR sowie den Theuberger Verlag.

# Bausatztest: 40-m-CW-QRP-Transceiver 1340 von Ten-Tec

Dipl.-Ing. MAX PERNER – DL7UMO

Der hier vorgestellte Ten-Tec-Bausatz ergibt nach erfolgreichem Aufbau und minimalem Abgleich einen vollwertigen und recht leistungsfähigen Transceiver handlicher Größe. Meine Erfahrungen beim Zusammenbau und einige Eindrücke vom praktischen Funkbetrieb, die B. Petermann, DJ1TO, gewonnen hat, habe ich für Sie aufgeschrieben.

Daß einige gesetzliche Änderungen hinsichtlich Sendeleistung und die Vorstellung eines QRP-Transceivers zeitlich etwa zusammenfallen, ist ein reiner Zufall und nicht gewollt. Der Bausatz kann aber dem OM helfen, der im Urlaub oder am Auswärtsstandort auf den Amateurfunk nicht verzichten will oder kann. Voraussetzung ist allerdings die Beherrschung von Telegrafie, denn dieses Gerät ist nur für CW ausgelegt.

Vor der Freude am Funkverkehr steht allerdings die Mühe des Zusammenbaus von 216 Komponenten, darunter 4 Schaltkreisen, 19 Transistoren und 13 Dioden. Je nach Können und Fähigkeiten bringt man das Ganze an einem kompletten oder auch zwei Wochenenden hinter sich. Zunächst einige technische Details des Ten-Tec 1340.

## ■ Empfänger

Der Übersichtsschaltplan, Bild 1, läßt (im Original auch an der Blockgröße) erkennen, daß die Hauptbaugruppe der VFO ist. Er läßt sich per Kapazitätsdiode um etwa 50 bis 70 kHz innerhalb des Bereichs 4,00 bis 3,85 MHz variieren. Die Abstimmspannung wird aus einer intern stabilisierten Spannung von 8,2 V gewonnen.

Eine zweite Kapazitätsdiode ist im Empfangsfall für die RIT-Funktion zuständig.

An meinem Gerät bewirkte sie bei der Oszillatorfrequenz 4,00 MHz eine Variation um 4,6 kHz, bei 3,94 MHz dagegen nur noch um 3,7 kHz. Der Hersteller propagiert 3,0 kHz. Beim Senden erhält die Diode unabhängig von der Stellung des RIT-Stellers eine Abstimmspannung von etwa 4,1 V.

Etwas ungewöhnlich fiel die frequenzbestimmende Induktivität des Oszillators aus: Ein Ringkern T-44, bewickelt mit 32 Wdg. CuL, ergibt etwa 5,4 µH. Die nach Handbuch ausgeführte Spulenherstellung führte zu einem Oszillatorbereich von 4037 bis 3965 kHz. Zur Korrektur der Induktivität wird die Lage der einzelnen Windungen zueinander verändert. Der Frequenzfahrplan bei diesem Gerät lautet: 11 MHz – VFO-Frequenz = 7 MHz. Der VFO läuft „verkehrtherum“. Bei einer VFO-Frequenz von 4,00 MHz ergibt sich eine Ausgangsfrequenz von (11,00 – 4,00) MHz = 7,00 MHz, bei 3,95 MHz dagegen (11,00 – 3,95) MHz = 7,05 MHz.

Ein elektronischer Sende/Empfangs-Umschalter legt die Antenne entweder an den Sende- oder den Empfangszweig. Letzterer beginnt mit einem kapazitiv gekoppelten zweikreisigen Bandfilter. Das 7-MHz-Signal wird in einem J-FET J 310 (Q9) mit dem VFO-Signal von 4 MHz gemischt und

unmittelbar einem vierpoligen Quarzfilter (vier 11,00-MHz-Quarze, Y1 bis Y4) zugeführt. Eine Messung bestätigte die propagierten Daten einer 3-dB-Bandbreite von etwa 1 kHz bei einem Shape-Faktor von ungefähr 5:1, bezogen auf –6 dB zu –70 dB.

Ein Transistor schaltet im Sendefall mit seiner Kollektor/Emitter-Strecke das Gate des Mischers an Masse. Auf das ZF-Filter folgt eine Transistorstufe (Q8) in Basisschaltung, die den Hauptteil der ZF-Verstärkung realisiert sowie die Anpassung an das Quarzfilter bewirkt. Beim Senden wird in Abhängigkeit vom innen einstellbaren Steller „Sideton Level“ die Basisvorspannung von Q8 verändert und damit die Verstärkung reduziert. Mit diesem Trick gelangt beim Senden ein mehr oder weniger großer ZF-Anteil in den Empfangszweig.

Ein NE 612 (U3) arbeitet als 2. Mischer und als BFO, Quarzfrequenz 11,000 MHz (Y5). Ein Doppel-OV LM 358 verstärkt mit einem System (U2a) die vom Demodulator gelieferte NF um ungefähr 20 dB. Außerdem wirkt diese Stufe als Tiefpaß mit einer Grenzfrequenz von überschlägig 1 kHz.

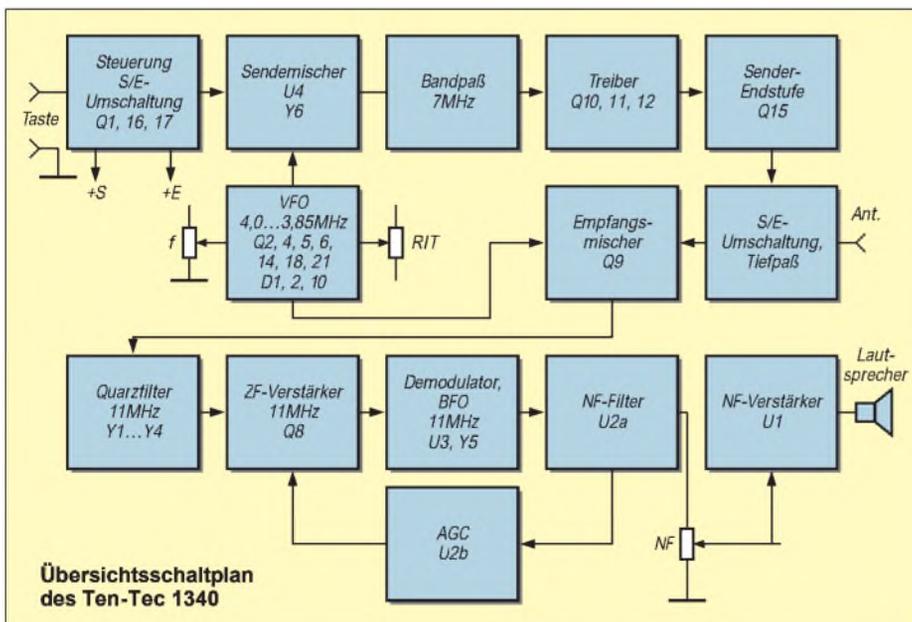
Das zweite System (U2b) realisiert eine automatische Verstärkungsregelung (AGC). Die NF wird nach dem ersten System verstärkt, gleichgerichtet und gesiebt. Die so gewonnene signalabhängige Spannung steuert einen Transistor, in dessen Emitterkreis eine PIN-Diode liegt. Der Strom durch die Diode verändert ihren HF-Durchlaßwiderstand, so daß die Parallelschaltung mit einem ZF-Kreis zur Dämpfung der ZF führt.

Den Abschluß des Empfangszweigs bildet der NF-Verstärker LM 386 (U1). Bei einer Spannungsverstärkung von etwa 45 dB liefert er max. 300 mW an 4 Ω. Mit dieser Leistung kann man entweder den internen Lautsprecher oder einen externen Kopfhörer ausreichend versorgen.

## ■ Sender

Der Sendezweig beginnt mit dem Sendemischer U4, einem NE 612. Er setzt die VFO-Frequenz 4 MHz mit den 11 MHz (Y6) des IC-internen Oszillators auf die Sendefrequenz um. Beim Tasten wird die Betriebsspannung dieses NE 612 zugeschaltet. Ein kapazitiv gekoppeltes zweikreisiges Bandfilter selektiert das gewünschte Mischprodukt 7 MHz.

Der Trick mit den getrennten 11-MHz-Oszillatoren für Senden und Empfang ermöglicht, wie erwähnt, das Mithören des eigenen Sendesignals. Da der empfangsseitige 11-MHz-Oszillator beim Senden durchläuft, gelangen ZF-„Reste“ in den Empfangskanal und werden dort als „Eingangssignal“ verarbeitet. Die (intern variierbare) Differenz beider Oszillatoren ergibt die Frequenz des Mithörtönen und gleichzeitig



die Tonlage, auf die die Gegenstation eingestellt werden muß, damit man danach genau auf ihrer Frequenz sendet (Zero-beat).

Nach dem Bandfilter wird das 7-MHz-Signal in einem Treiber (Q10 bis Q12) um etwa 35 dB verstärkt. Die Leistungsendstufe mit Q15 (1 × 2 SC 2166) arbeitet ebenfalls wie der Treiber im C-Betrieb und verstärkt um ungefähr 20 dB. Nach Passieren des fünfgliedrigen Tiefpasses und des Send/Empfangs-Umschalters erscheint das CW-Signal an der Antennenbuchse. Die Sendeleistung läßt sich nicht verändern.

Es empfiehlt sich eine Stromversorgung, die 12 bis 14 V bei mindestens 1,2 A liefert. Sie sollte ein Amperemeter integriert haben, um die Stromaufnahme im Sendefall kontrollieren zu können. Mein Gerät zog bei 13,8 V einen Strom von 820 mA; das entspricht einem Input von 11,3 W. Die HF-Ausgangsleistung an 50 Ω erreichte 3,2 W. Damit wurden die Spezifikationen des Herstellers auch hier eingehalten.

### ■ Aufbau Praxis

Doch nun zum handwerklichen Teil. Nach dem Öffnen der Transportverpackung und der Entnahme von Handbuch, Stromversorgungskabel und dem eingeschweißten Gehäuse sucht man vergeblich nach weiteren Teilen oder Plastikbeutel. Da sowieso alle Teile später im Gehäuse Platz finden, hat Ten-Tec sie ins Gehäuse „eingepaßt“. Die Kleinteile befinden sich in Tüten, der Lautsprecher ist sicher verpackt.

Bevor man den LötKolben anheizt, empfehlen sich einige Arbeitsvorbereitungen. Zunächst sollten die im (dem englischsprachigen Handbuch beigelegten) Blatt „Read BEFORE Starting Kit Assembly“ aufgeführten Hinweise und Korrekturen in das Handbuch übertragen werden. Weiterhin empfiehlt es sich, den großen Bestückungsplan zu kopieren. Das verhilft während der einzelnen Bauphasen zu einer besseren Übersicht.

Der komplette Stromlaufplan ist leider nur eine lieblose Aneinanderreihung der detaillierten Stromlaufpläne der einzelnen Aufbauphasen und wegen seiner teilweisen vertikalen Kompression sowie kleinen Schrift schlecht les- und auswertbar. Nehmen Sie sich die Zeit, das Handbuch durchzulesen und die dortigen Schritte zu verstehen.

Der Aufbau erfolgt in acht Phasen, die bei Einhaltung der Hinweise sicher zum Erfolg führen. Jede Phase schließt mit einer kleinen Prüfung der Funktion ab. Kontrollieren Sie auch zusätzlich, ob Sie die auf Seite „Assembly – 5“ abgebildeten Lötstellen und Vias realisiert haben. Sie verbinden nämlich Leiterzüge der Unter- und Oberseite der Platine, sind aber nicht immer

identisch mit Masse. Die Widerstände sowie die Festinduktivitäten besitzen einen Farbkode, Kondensatoren den üblichen Ziffernkode. In den Phasen ist je Schritt das jeweils montierbare Bauelement mit Farb- oder Ziffernkode, bei Bedarf und Besonderheit auch Bauform, präzisiert; es dürfte also nichts schiefgehen.

Die Platinenoberseite ist mit einem Bestückungsaufdruck versehen. Aufgrund der Enge gehen jedoch oft Teile des Aufdrucks verloren oder sind unlesbar. Bei polaritätsabhängigen Bauelementen hilft die Form des Lötäuges. Bei ICs ist Pin 1 als quadratisches Pin ausgelegt, bei Elektrolytkondensatoren ist das der Pluspol. Alle Lötäugen sind durchkontaktiert; das Auslöten falsch positionierter Bauelemente kann somit leicht zum Problem werden. Alle Maßangaben im Handbuch beziehen sich übrigens auf Zoll, damit ist immer die Umrechnung 1 Zoll = 25,4 mm erforderlich.

**Entsprechend der Gerätekonzeption wirkt die Frontplatte des Transceivers sehr aufgeräumt. Außer dem Einschalter braucht man zur Bedienung nur den Abstimmknopf und die beiden Steller für Lautstärke und die Empfängerverstimmung (RIT).**



In meinem Bausatz hatte ich Probleme mit C19, einem Elektrolytkondensator 100 µF/35 V. Dessen Baugröße hatte keine Chance, in den dafür vorgesehenen Platz zwischen L5 und U3 eingepaßt zu werden. Hat man Austauschtypen nicht vorrätig, stellt sich dieser Mangel laut Murphy spätestens Sonnabend Mittag heraus. Bevor Sie das Tiefpaßfilter realisieren, empfiehlt sich eine Kontrolle, ob der mitgelieferte Draht ausreicht. Ich habe den Verdacht, daß Ten-Tecs Meßeinrichtung für Drahtlängen eine beachtliche Minustoleranz aufweist.

Insgesamt fünf Ringkerne hat der Erbauer selbst zu bewickeln; unproblematisch bei Beachtung der Handbuchhinweise. Da dieses Gerät lediglich eine Eintaktendstufe besitzt, entfällt hier für den Ungeübten der Horror des Anfertigen von symmetrischen Leistungsübertragern.

Auch wenn Sie in der Reihenfolge der Phasen des Handbuchs aufbauen, so sollten Sie beachten: Die Montageplatte für die drei Potentiometer ragt mit dem abgewinkelten Teil unter die Leiterplatte und verdeckt dabei mehrere Lötäugen. Deshalb verlege

man ihren Einbau in die Endphase. Die beiden Schrauben zur Befestigung der Montageplatte werden von unten durch die Gehäuseschale gesteckt, sind aber zu lang und würden auf die Leiterplatte drücken. Schrauben Sie deshalb vor der Endmontage sowohl die Montageplatte als auch die Endstufen-Kühlfläche mit einer Schraube inklusive Zahnscheibe temporär zusammen und längen Sie sie bis zur Mutter ab.

Die Montage des Endstufentransistors ist in Schritt 8-1 etwas locker abgehandelt. Folgende Reihenfolge ist erfahrungsgemäß zu empfehlen: Leiterplatte einbauen, die beiden langen Schrauben mit den Abstandsstücken an der Rückseite der Leiterplatte einsetzen und letztere justieren. Q15 mit Teflonscheibe und Isolierbuchse an der Kühlfläche befestigen. Kühlfläche so anschrauben, daß die Anschlußfahnen des Transistors rechtwinklig und ohne Druck in den Lötäugen sitzen.

In diesem Zustand ist erkennbar, wie tief sie einzustecken sind. Q15 ausbauen, Anschlüsse kürzen. Q15 wieder einbauen, Isoliermaterial nicht vergessen, mechanisch justieren. Dann werden C73 und C57 vorsichtig beiseitegedrückt, wonach endlich die drei Anschlußbeine auf der Leiterplattenoberseite verlötet werden können.

### ■ Abgleich

An Meß- und Prüfgeräten genügt ein Minimum. Digitalvoltmeter, Transceiver mit dem 40-m-Band, wenn möglich Frequenzzähler sowie ein Abschlußwiderstand, 50 Ω/5 W. Damit kann man alles abgleichen und messen.

Noch ein paar Worte zur Oszillatordspule L3. Bewickeln Sie in Phase 2 den entsprechenden Ringkern wie angegeben, dabei aber straff und mit gleichmäßigem Windungsabstand. In der Prüfphase wird durch Verschieben der Windungen im oberen Bereich des Kerns (Leiterplattenabgewandte Seite) der gewünschte Frequenzbereich eingestellt. Prüfen Sie, ob genügend Toleranz an den Bandgrenzen vorhanden ist. Dann

werden mit schnellaushärtendem Epoxidharz der Kern mit Wicklungsanfang und -ende auf der Platine sowie die untere Hälfte der Windungen am Kern festgeklebt. Hierdurch macht man den Kern erstens für den Endabgleich relativ stabil, und zweitens bleibt auf dem Kern genügend Raum zum Verschieben der Windungen.

Nach dem Endabgleich laut Handbuch messen Sie das Ausgangssignal mit einem Frequenzzähler. Hier genügt als Antenne für den Zähler ein Stück Draht in der Nähe des Abschlußwiderstands – den Senderausgang nicht direkt mit dem Zähler koppeln! Nun wird kontrolliert, ob der Transceiver den CW-Bereich sicher abdeckt. Wenn nicht, besteht noch die Möglichkeit der Korrektur an L3. Danach sollte die obere Hälfte durch Wachs o.ä. arretiert werden. Das alles hört sich kompliziert an, ist in der Praxis aber recht einfach und dabei sicher.

Alles in allem kann man sagen, daß Schaltungskonzept und Bemessung der Bauelemente dieses Bausatzes hier einen unmittelbaren Erfolg sichern. Die Messungen am fertigen Gerät bestätigten die Herstellerangaben. Das CW-Signal ist sauber, stabil und ausreichend gerundet. Etwas gewöhnungsbedürftig ist die Frequenzeinstellung mittels eines Potentiometers ohne jegliche Unterersetzung.

Die Schwingkreiskapazitäten sind zwar TK-orientiert, doch ist eine Drift in der Aufwärmphase unvermeidbar. Das Ausgangssignal driftete bei Raumtemperatur nach dem Einschalten innerhalb 10 min um 260 Hz nach oben, nach 20 min betrug die Gesamtabweichung +330 Hz. Danach lag die Drift unter ±20 Hz/10 min. Die Änderung der Betriebsspannung von 13,5 V auf 10,0 V bewirkte eine Frequenzänderung von +100 Hz. Last not least: Die Endstufe ist weder gegen Überhitzung noch gegen Fehlanpassung geschützt. Ein Stehwellenmesser sowie ein geeignetes Antennenanpaßgerät wären daher zu empfehlen!

## ■ Praktische Erfahrungen

Einige für den Funkbetrieb wichtige Details wurden bereits weiter oben diskutiert. Letztlich sind aber die Eindrücke beim QSO-Fahren entscheidend. DJ1TO hat einen Abend mit dem Gerät verbracht:

Selbstverständlich kann man von einem Gerät vergleichsweise einfacher Konzeption und entsprechend niedrigem Preis nicht die Eigenschaften eines High-End-Transceivers erwarten, aber für seine Klasse schlug sich der 1340 wacker. Für jemanden, der sonst einen üblichen KW-Transceiver benutzt, ist es zunächst verblüffend, daß man mit solch einem kleinen, leichten und fast leeren Kistchen ganz erfolgreich funken kann. Das Quarzfilter gewährleistete einen ordentlichen Einzeichenempfang, stellt aber



Die Rückseite bietet noch Platz zum Einbau eines RX-HF-Abschwächerpotentiometers. Fotos: FA

für ein überfülltes Band nur einen Kompromiß dar. Vorteilhaft ergänzt dabei das NF-Tiefpaßfilter das ZF-Filter.

Kreuzmodulationsmäßig ist allerdings gerade die 40-m-Variante problematisch, weil in Mitteleuropa die massierten Rundfunksender des 41-m-Rundfunkbands den Empfängereneingang besonders fordern. Als vorteilhaft, aber bei einer ausgewachsenen Antenne nicht ausreichend, erweist sich in dieser Hinsicht das verhältnismäßig selektive zweikreisige Eingangsfilter, das zumindest am hochfrequenten Ende des Rundfunkbands schon eine gewisse Selektion liefert. Bei weitem aber nicht genug, um an einem frühen Winterabend, wenn das Band noch fast für ganz Europa offen ist, mit dem Empfänger klarzukommen. Zu anderen Tageszeiten, wenn sich die BC-Sendermasierung (abends auch durch den Einfluß der toten Zone) verringert, entspannt sich die Situation, aber meist nicht genug.

Deshalb liegt es nahe, die sowieso schon vorhandene leiterplatteninterne Koaxialkabelverbindung zwischen S/E-Schalter und eigentlichem Empfängereneingang zu unterbrechen, um dort ein einstellbares Dämpfungsglied einzufügen. An der Geräterückseite ist noch Platz für eine zusätzliche Bohrung, um dort beispielsweise ein in Serie zum Innenleiter geschaltetes Potentiometer (Wert etwa 1 kΩ, linear) zu montieren und es so einzustellen, daß die Störungen gerade verschwinden. Damit tauchten die Amateurstationen wieder aus dem „Müll“ auf, und es gelangen ohne viel Mühe mit einem 10 m hohen Dipol Verbindungen nach UA9 und 4X.

Ein Effekt fiel in diesem Zusammenhang noch auf: Nach dem Senden steigt offenbar die Eingangs- und damit die Kreuzmodulationsempfindlichkeit: Wenn man zunächst mit besagtem 1-kΩ-Potentiometer auf gerade störfrei heruntergedreht hatte, waren die Störungen nach dem Anruf einer Station wieder da, um danach allmählich abzuklingen. Hier bringt evtl. eine genaue Analyse der Schaltung den Ansatzpunkt, um diesen Effekt zu eliminieren.

Die BK-Schaltung funktioniert ordentlich. Obwohl sie wegen der Regelung zwar kein Hören zwischen den Zeichenelementen erlaubt, entgeht es einem auch bei höherem

Tempo nicht, wenn ein Signal im Kanal auftaucht.

Dem versierteren Amateur wäre noch anzuraten, den Frequenzeinstellbereich auf das für Europa sinnvolle Maß von vielleicht etwas über 40 kHz zu reduzieren. Damit würde sich die Feineinstellbarkeit gegenüber 70 kHz/270° deutlich verbessern. Außerdem empfiehlt sich eine Markierung am Frequenzeinstellknopf, evtl. verbunden mit einer Eichabelle, um wenigstens ungefähr zu wissen, wo im Band man sich befindet – unverzichtbar, wenn der linke Anschlag eine Frequenz unter 7000 kHz bedeutet!

Erfreulich für QRP unterwegs: Der Empfänger gibt sich mit 30 mA zufrieden. Für den Freak ist das ein Brauchbarkeitskriterium.

**Bezugsquelle:** u.a. FA-Leserservice, auch als 20- und 30-m-Version.

## Technische Daten (lt. Hersteller)

Ein- und Ausgangsimpedanzen:	je 50 Ω, unsymmetrisch
Frequenzbereich:	möglich 7000...7150 kHz, ausnutzbar etwa 50 kHz
Betriebsart:	CW
Frequenzabstimmung:	Kapazitätsdiode, über Potentiometer, TK-orientierte Kondensatoren
Empfängertyp:	Einfachsuperhet, Mischer mit J-FET
Empfindlichkeit:	≈ 0,25 μV
ZF-Bandbreite:	≈ 1 kHz bei -3 dB
ZF-Filter:	Quarzabzweigfilter, 4 Quarze, 11 000 kHz
AGC:	aus NF abgeleitet
RIT (Empfangsverstimmung):	≈ ± 1,5 kHz
NF-Ausgangsleistung:	≈ 300 mW an 4 Ω, Lautsprecher eingebaut
Sende/Empfangsumschaltung:	elektronisch
Tastung:	Voll-BK
Endstufe:	≈ 3 W HF, Eintakt, C-Betrieb
CW-Ablage:	je nach Ablage von Send- und Empfangsquarz, möglich 400 ... 1000 Hz
Mithörton:	Frequenzdifferenz beider obiger Oszillatoren, Pegel intern einstellbar
Stromaufnahme bei Empfang:	≈ 35 mA bei 13,5 V (ohne Eingangssignal)
Stromaufn. Senden:	≈ 800 mA bei 13,5 V
Maße (B × H × T):	150 mm × 70 mm × 160 mm (mit Buchsen und Knöpfen)
Masse:	1,02 kg
Buchsen:	
Kopfhörer:	Stereo, 6,3 mm, an der Frontplatte
Stromversorgung:	Cinch an der Rückseite, eine weitere Cinch-Buchse kann als DC-Ausgang für andere Geräte verdrahtet werden
Tastung:	Cinch an der Rückseite
Antenne:	SO-239 an der Rückseite
Bedienelemente:	Frequenzeinstellung, RIT, Lautstärke, Einschalter

# Kompakte Frequenzzähler: gaga® FZ 301 F und FZ 302 F

Dipl.-Ing. MAX PERNER – DL7UMO

Für die schnelle Prüfung und Messung unterwegs sind batteriebetriebene Geräte vorteilhaft. Seit einiger Zeit sind auch kleine Frequenzzähler verschiedener Hersteller im Handel erhältlich. Zwei Typen, die gaga-Frequenzzähler FZ 301 F und FZ 302 F, wurden dahingehend häher untersucht, ob sie die Angaben der Hersteller erfüllen.

Der „kleinere“ der beiden Zähler, FZ 301 F, mißt einschließlich der BNC-Buchse für den Meßeingang 68 mm × 80 mm 31 mm (B × H × T). Das Gehäuse besteht aus schwarz eloxiertem Aluminium. Als Anzeige dient ein zehnstelliges LC-Display.

Der FZ 301 F ist ein reiner Frequenzzähler für den Bereich 1 MHz bis 3 GHz mit 50-Ω-Eingang. Dabei können die Bereiche 1 bis 300 MHz bzw. 1 bis 3000 MHz gewählt werden. Der Hersteller gibt für das Gerät eine Empfindlichkeit von < 0,8 mV bei 10 MHz, < 6 mV bei 100 MHz, < 7 mV bei 1 GHz und < 100 mV bei 2,4 GHz an. Die maximale Eingangsspannung beträgt 15 dBm.



Bild 1: FZ 302 F (links) und FZ 301 F Foto: FA

Mittels der Taste Gate lassen sich vier Torzeiten wählen: 0,0625 s, 0,25 s, 1 s und 4 s. Damit ergeben sich im Bereich bis 300 MHz Anzeigaufösungen von 10 Hz, 1 Hz, 1 Hz und 0,1 Hz, im Bereich bis 3 GHz sind es 1000 Hz, 100 Hz, 10 Hz und 1 Hz. Eine kleine rote LED an der Frontplatte signalisiert die Toröffnungszeit. Der Hersteller gibt die Abweichung der Zeitbasis bei Raumtemperatur mit < 1 ppm an. Mit der Taste Hold kann man den letzten Anzeigewert einfrieren.

Bei Messungen in der Nähe von parasitären elektromagnetischen Quellen ist die Funktion Filter wichtig. Sie unterdrückt chaotische Anzeigen bei fehlendem oder zu schwachem zu messenden Signal und erwies sich vor allem bei der Überprüfung

der Geräte in der Nähe von Computern mehr als nützlich.

Das Display zeigt zudem mit 16 verschiedenen hohen Balken die relative Eingangsspannung unkalibriert an. Hierdurch läßt sich kontrollieren, ob überhaupt ein Signal anliegt und mit etwa welchem Pegel. Das unbeleuchtete Display zeigt neben den erwähnten 10 Stellen für die Frequenz ggf. noch „Filter“ sowie im Bereich 3 GHz „Prescale“ an.

Der große Bruder FZ 302 F hat bei der Grundfläche des FZ 301 F eine Höhe von 115 mm, besitzt ein beleuchtbares Display (Schalter Lite) sowie einen Impedanzumschalter (AMP) für den HF-Eingang, 50 Ω oder 1 MΩ || 30 pF. Die Empfindlichkeit beträgt 10 Hz bis 10 MHz < 10 mV, im Bereich 10 MHz bis 50 MHz < 20 mV. Die maximale Eingangsspannung im hochohmigen Status liegt bei  $U_{eff} = 100$  V. Mit dem Function-Schalter kann man die Periodendauermessung des Eingangssignals wählen (Bereichsumschaltung automatisch).

Im Lieferumfang enthalten ist eine kleine Teleskopantenne, mit der sich Freifeldmessungen durchführen lassen. Für analoge schnurlose Telefone sind max. 30 cm überbrückbar, bei CB-Geräten etwa 3 bis 5 m, Betriebs- und BOS-Funk (7 m, 4 m, 2 m, 70 cm) 3 bis 10 m. Im Berliner Raum erfassen beide Geräte ohne Filter zunächst einmal das Spektrum der örtlichen UKW-

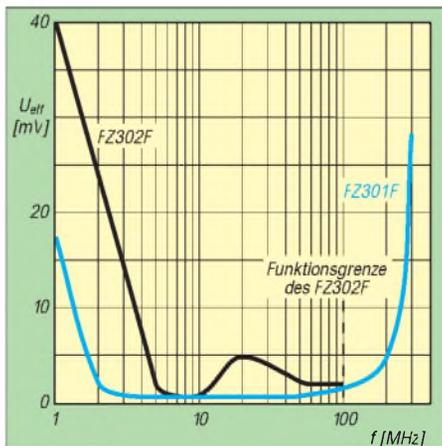


Bild 2: Empfindlichkeit beider Zähler im Bereich 1 ... 300 MHz.

Sender. Erst in der Stellung Filter „ein“ gelang eine stabile Messung im Freifeld.

Die Empfindlichkeiten (als sinusförmige HF-Eingangsspannung definiert, bei der der Zähler gerade einen sicheren und stabilen Anzeigewert liefert) beider Geräte bis 1 GHz wurden mit einem HP 8647A gemessen und in den Bildern 2 und 3 im Modus Filter dargestellt. Die Werte mit und ohne Filter differieren um max. 10%. Beachtlich ist die gute Empfindlichkeit beider Zähler oberhalb 10 MHz im Bereich 3 GHz. Bei niedrigeren Frequenzen sinkt die Empfindlichkeit rapide und führt beim FZ 301 F unterhalb 3 MHz, beim FZ 302 F 1,8 MHz zur Funktionsuntüchtigkeit. Im 300-MHz-Bereich verarbeiten beide Geräte Frequenzen unter 1 MHz nicht, obwohl die Balkenanzeige den HF-Pegel anzeigt. Darüber hinaus differieren die Eigenschaften der beiden Zähler. Der FZ 301 F arbeitet zwischen 1 und 300 MHz mit durchaus „handelsüblicher“ Empfindlichkeit. Beachtlich ist sie zwischen 2 und 100 MHz.

Der FZ 302 F dagegen lies sich oberhalb 100 MHz im Bereich der normalen und maximalen Eingangsspannung nicht zum Zählen bewegen, so daß man auf den 3-GHz-Bereich ausweichen muß. Ein Nachweis, daß der Zähler die in der Anleitung angegebene untere Grenzfrequenz von 10 Hz erreicht, gelang nicht. Aber schließlich haben wir es hier mit Zählern zu tun, die zu Höherem bestimmt sind.

Die Stromversorgung erfolgt durch vier interne 600-mAh-NiCd-Zellen, die man per mitgeliefertem Ladegerät über eine Ladebuchse aufladen kann. Danach wird eine Mindestbetriebsdauer von vier Stunden angegeben. Im Test schafften die Zähler sicher 4,5 Stunden Dauerbetrieb.

Alles in allem sind die beiden kompakten Zähler im Service- und Hobbybereich preiswerte und zuverlässige Meßgeräte.

Vielen Dank an die Firma Communication Systems Rosenberg, die uns die Geräte zum Test überließ.

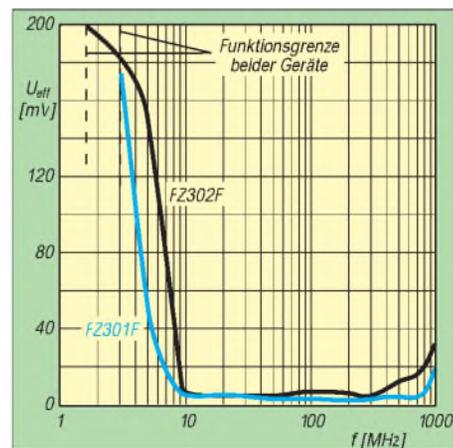


Bild 3: Empfindlichkeit beider Zähler im Bereich 1 ... 1000 MHz.

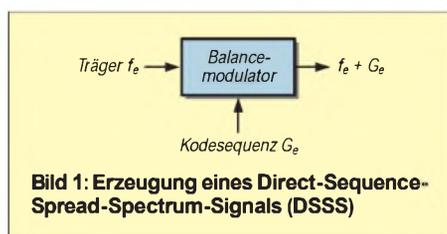
# Kurze Einführung in die Spreiz-Spektrum-Technik

Dipl.-Ing. ROLF-GÜNTER HAUKE – DL9FBQ

*Funkamateure versuchen ein Sendesignal so schmal wie möglich zu halten, um ihre Bänder optimal zu nutzen. Außerdem hat das Signal eine um so größere Reichweite, je schmalbandiger es ist. Genau der entgegengesetzte Ansatz gilt für die Spreiz-Spektrum-Technik. Da sie ein sehr komplexes Gebiet darstellt, läßt sich hier nur ein kurzer Einblick geben.*

Schon 1940 legte C. E. Shannon in seinem Werk „Communications in the Presence of Noise“ die theoretischen Grundlagen der Spreiz-Spektrum-Technologie dar. Die Grundbeziehungen zwischen Kanalkapazität, Signalleistung, Rauschleistung und Bandbreite stellen das wichtigste Ergebnis dieser Arbeit dar:  $C = W \log_2(1 + S/N)$ : Dabei sind C die Kapazität in Bits/s, W die Bandbreite in Hz, S die Signalleistung und N die Rauschleistung.

Daraus folgt für geringe Signal/Rausch-Verhältnisse unter 0,1:  $W = (N \cdot C)/S$ . Diese Beziehung besagt: Läßt man die zu übertragende Kapazität gleich, so gibt es zwei Übertragungsmöglichkeiten. Entweder man wendet eine große Signalleistung an (benötigte Bandbreite gering) oder die Bandbreite wird vergrößert (dann kann die benötigte Signalleistung geringer sein). Also kann das Verhältnis Rauschleistung zu Signalleistung ansteigen (bzw. S/N wird kleiner), was ja auch geschieht, da eine Erhöhung der Bandbreite zugleich eine Erhöhung der thermischen Rauschleistung mit sich bringt.



Die Möglichkeit der Bandbreitenvergrößerung wird in der Spreiz-Spektrum-Technik angewendet, für die sich feststellen läßt: Je größer die Bandbreite, desto geringer darf der Signal/Rausch-Abstand sein. Bei einem Link mit 3 kBit/s sei beispielsweise die Rauschleistung das 100fache der Signalleistung. Nach obiger Formel ergibt sich  $W = 100 \cdot 3 \cdot 10^3 = 3 \cdot 10^5$ .

Daraus folgt, daß es bei einer Bandbreite von 300 kHz möglich ist, ein Datensignal mit 3 kBit/s zu empfangen, obwohl die Rauschleistung 100mal stärker ist als das Signal.

Dieses „Verstecken“ eines Nutzsignals in dem Rauschen hat schon früh zu Anwendungen im militärischen Bereich geführt,

aber auch die Raumfahrt nutzt die Spreiz-Spektrum-Technik. Nicht zuletzt verbreitete sich in jüngster Vergangenheit das von jedermann nutzbare GPS-System. Dabei liegt das Empfangssignal sogar um 30,5 dB unterhalb des thermischen Rauschens: Rauschleistung des GPS-Empfängers bei 9 MHz Bandbreite -104,46 dBm, Nutzsignalstärke auf der Erdoberfläche -135 dBm.

## ■ Erzeugung und Wiedergewinnung eines Breitbandsignals

Wie entsteht nun solch ein Signal und kann man es aus dem Rauschen zurückzugewinnen? Zum Verbreitern eines Schmalbandsignals (Träger) wird es z.B. in einem Doppel-Balancemischer mit einer sogenannten Kodesequenz gemischt (Bild 1). Diese Art des Breitbandsignals nennt man Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS). Nach dem Modulator liegt nun ein Breitbandsignal vor. Das wird nach allen Regeln der HF-Technik aufbereitet und ausgesendet (Bild 2).

Im Empfänger muß es selbstverständlich wieder in ein Schmalbandsignal umgewandelt werden. Dazu geht man den umgekehrten Weg und mischt das empfangene Signal mit einer PN-Folge, die genau der im Sender entspricht. Das Ergebnis ist wieder das Schmalbandsignal (Bild 3). Links der senkrechten Strichlinie ist das Signal des Senders zu sehen, rechts das im Übertragungskanal mit einem zusätzlichen Störer, der einen höheren Signalpegel besitzt. Ganz rechts ist das Ergebnis der Demodulation im Empfänger dargestellt. Sie hebt den Pegel des Nutzsignals an, während das Störsignal gespreizt wird, womit sein Pegel unter den des Nutzsignals fällt. Das erklärt, wie ein im Rauschen verschwundenes Signal auf „wundersame Weise“ wiedergewonnen wird.

Bei der zur Umsetzung verwendeten Kodesequenz handelt es sich um eine besondere Bitfolge. Diese Folge von Bits erzeugt eine rauschähnliche Frequenzverteilung. Deswegen nennt man sie auch Pseudo-Noise-oder PN-Folge. Erzeugt werden solche Bitfolgen in rückgekoppelten Schieberegistern. Je nach Länge des Schieberegisters und der Rückkopplungspunkte entsteht eine

bestimmte PN-Folge. Bild 4 zeigt das am Beispiel eines siebenstufigen Schieberegisters. Der Ausgang (Stufe 7) und die Stufe 1 sind über ein EXOR-Glied rückgekoppelt. Das Ergebnis wird wieder dem Eingang zugeführt.

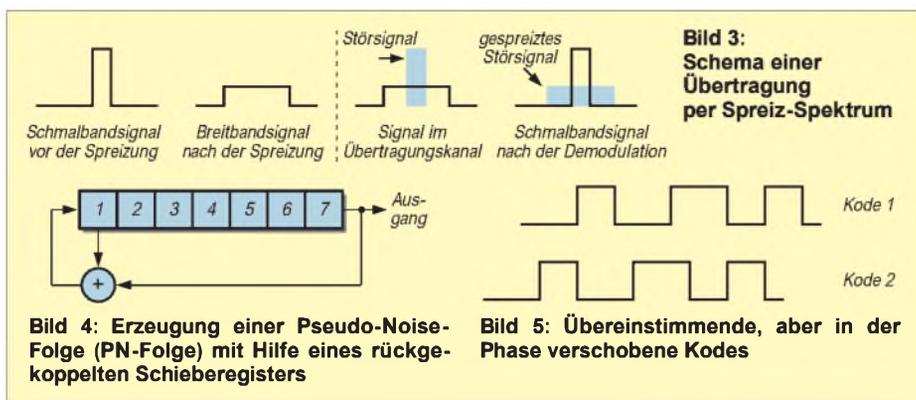
Die Kodelänge errechnet sich nach  $N = 2^n - 1$ , wobei N die PN-Kodelänge und n die Anzahl der Schieberegisterstufen ist. Im Beispiel ergibt sich eine Kodelänge von 127. Es existieren Tabellen, mit denen die Kodelänge für sogenannte maximale Codes bestimmt werden können. Erhöht man die Taktrate der PN-Sequenz, erhöht sich auch die Bandspreizung, da die Bandbreite der Haupthüllkurve des gespreizten Signals genau der doppelten Taktrate der PN-Sequenz entspricht.

Der im Empfänger verwendete PN-Kode muß dem im Sender verwendeten entsprechen. In den meisten Anwendungen ist der PN-Kode dem Empfänger bekannt; man baut also in den Sender und den Empfänger jeweils den gleichen PN-Generator ein und hat damit auch dieselben PN-Folgen. Außerdem müssen die beiden PN-Folgen jedoch auch noch zeitlich genau deckungsgleich sein, damit die Demodulation gelingt. Dieses Erfordernis verhinderte, daß die Spreiz-Spektrum-Modulation schon vor längerer Zeit in größerem Umfang eingesetzt wurde. Erst integrierte Schaltungen machten es möglich, Spreiz-Spektrum-Systeme mit relativ bescheidenem Aufwand aufzubauen.



**Bild 2: Sendespektrum eines DSSS-Signals**

Erkannt wird die Übereinstimmung der beiden PN-Folgen durch die sog. Autokorrelation. Darunter versteht man die Angleichung zwischen zwei identischen, jedoch in der Phase verschobenen Codes. Bild 5 stellt zwei solcher Codes dar. Man vergleicht nun die beiden Codes und generiert bei Übereinstimmung ein positives Signal, bei Abweichungen ein negatives. Bei einem maximalen Code ergibt sich nur bei Übereinstimmung (Phasengleichheit) ein positives Signal; alle anderen möglichen Phasenverschiebungen zeitigen ein negatives. Diese Eigenschaft nutzt man aus, indem man den Takt des PN-Generators im Empfänger etwas langsamer oder schneller wählt



(VCO) als den des Senders. Dadurch wandern die beiden PN-Folgen sozusagen aneinander vorbei, und bei Phasengleichheit erscheint das positive Signal, der sogenannte Autokorrelationspeak (Bild 6), der nun wiederum den Taktgenerator synchronisiert.

Dies alles besorgt im Empfänger der sogenannte Korrelator. Man unterscheidet dabei zwischen Anfangssynchronisation und der während des Empfangs. Bei sehr langen PN-Kodes (z.B. in der Weltraumfahrt) werden zur Anfangssynchronisation kürzere PN-Folgen (Synchronisations-Präambeln) verwendet, die eine schnellere Synchronisation ermöglichen. Während des Empfangs wird sie durch das Tracking gewährleistet.

Dabei unterscheidet man zwischen Tau-Dither-Tracking und Delay-Lock-Tracking. Bei dem Tau-Dither-Tracking wird die Phase des Taktgenerators um einen geringen Betrag geändert (etwa ein Zehntel einer Taktperiode). Der sich ergebende Amplitudenverlauf bietet den Ansatz, den VCO des PN-Generators nachzuregeln. Da nach der Entspreizung ein normales Schmalbandsignal zur Verfügung steht, kann es wie in allen herkömmlichen Systemen weiterverarbeitet werden.

**■ Weitere Breitband-Modulationsarten**

Neben der Direct Spread Spectrum Modulation existieren noch weitere Breitbandmodulationsverfahren. Bei dem Frequenz Hopping Spread Spectrum (FHSS) ändert ein Schmalbandträger während kurzer Zeitintervalle (etwa 50 ms) seine Frequenz. Die zu benutzenden Frequenzen werden über einen PN-Kode gesteuert, im Empfänger die empfangenen Zeitintervalle ausgewertet und der Takt so nachgeregelt, bis die gesendeten und empfangenen Frequenzen übereinstimmen (Bild 7).

Weitere Modulationsarten sind das Time Hopping und die Chirpmodulation. Außerdem kommen Hybridmethoden (Frequenzhopping und Direktsequenz kombiniert) zum Einsatz. Bei der Time Hopping Modulation steuert ein PN-Kode den Zeitpunkt

der Aussendung des Signals, während das Sendesignal bei der Chirpmodulation während eines Pulses einen bestimmten Frequenzbereich überstreicht (Einsatz in der Radartechnik).

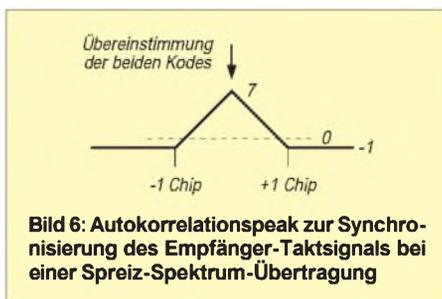
**■ Auswirkungen von Störungen auf Breitbandsignale**

Da die Information bei einem Direktsequenz-Signal über ein weites Band gespreizt wurde, können Schmalbandstörer das Breitbandsignal nicht beeinträchtigen (s. oben). Selbst bei Verlust eines Teilbereichs des Bandes ist die Informationsrückgewinnung gesichert. Gezielte Störungen unterbleiben oft schon deswegen, weil die Entdeckung des im Rauschen verborgenen Signals sehr schwierig ist (militärische Anwendungen).

Ungünstiger sieht es bei Breitbandsignalen im selben Frequenzbereich aus. Um Störungen zu vermeiden, sollten sie verschiedene Kodesequenzen verwenden. Wenn diese in den Korrelator eindeutig zu unterscheiden sind, können viele Breitbandsignale im selben Frequenzbereich arbeiten, ohne sich zu stören (Koddivision Multiple Access, CDMA).

Eine weitere Störquelle stellt das in der amerikanischen Literatur als „Near-Far Problem“ bezeichnete Phänomen dar: Unter verschiedenen Breitbandsendern im selben Frequenzbereich befindet sich ggf. ein systemfremder Sender so nahe an einem Empfänger, daß der infolge der hohen Feldstärke des unerwünschten Senders das Nutzsignal nicht mehr auswerten kann.

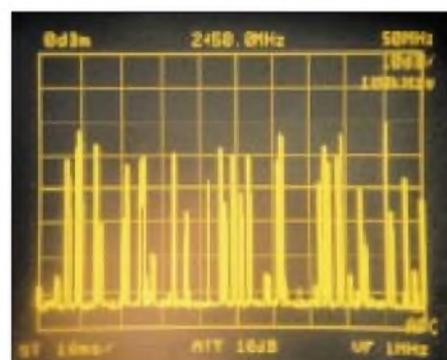
Bei Frequenzhopping-Signalen handelt es sich um Schmalbandsignale. Da sie jedoch nur jeweils für einen kurzen Zeitraum eine



bestimmte Frequenz belegen, beschränkt sich die Wirkung eines Schmalbandstörers auf einen kleinen Teil der übertragenen Daten. Die werden nach Erkennen der Störung einfach auf einer anderen Frequenz wiederholt. Hält die Störung auf einer Frequenz länger an, lassen die intelligenten Systeme sie nach einer gewissen Zeit beim Springen einfach aus.

**■ Schlußwort**

Bleibt die Frage offen, ob man diese Technik im Amateurfunk einsetzen kann. Weder im geltenden Amateurfunkgesetz noch in der Durchführungsverordnung wird etwas über diese Modulationsarten gesagt. Der entscheidende Frequenznutzungsplan steht allerdings noch aus.



**Bild 7: Spektrum eines Frequenzhopping-Signals**

Es gibt jedoch einen Frequenzbereich, auf dem Spreiz-Spektrum-Modulationen gestattet sind, das 2,4-GHz-ISM-Band. Alle Teile der verwendeten Geräte (auch die Antennen!) müssen jedoch über eine BZT-Zulassung verfügen. Bei den erhältlichen Geräten handelt es sich um Komponenten für kabellose Netzwerke. Mit ihnen besteht die Möglichkeit, innerhalb eines Grundstücks ohne weitere Genehmigungen Datenübertragungen durchzuführen. Bis Mitte vorigen Jahres war der Einsatz dieser Geräte auf ein Grundstück begrenzt, doch die Verfügung 122/97 des Ex-BMPT hob diese Beschränkung auf. Allerdings ist danach nur Daten- und keine Sprachübertragung zulässig.

Wer sich jedoch mit dem Aufbau von Spreiz-Spektrum-Transceivern bzw. Sendern oder Empfängern beschäftigen möchte, sei auf die Firmen verwiesen, die die dafür erforderlichen ASICs anbieten (Harris, AMI, Zilog usw.). Weitere Informationen findet man schließlich außer in der Literatur noch im Internet unter <http://www.tapr.org>.

**Literatur**

- [1] Hauk, R.-G., Spreiz Spektrum Technik, Selbstverlag
- [2] The Spread Spectrum Sourcebook, ARRL Verlag, Newington, USA
- [3] Dixon, R. C.: Spread Spectrum Systems, Verlag Wiley
- [4] Interscience

# Gefährden elektronische Geräte den Luftverkehr?

Dipl.-Ing. DIETHARD MÖHR

*Nach einer neuerlich veröffentlichten Studie der US-amerikanischen RTCA (Radio Technical Commission on Aeronautics), die zur Zeit als Entwurf einen umfangreichen Praktikabilitätstest durchläuft, ist das von elektronischen Geräten, die zum Beispiel von Passagieren an Bord von Flugzeugen gebracht werden, ausgehende Risiko immerhin so hoch, daß man strengere gesetzliche Vorschriften in dieser Richtung fordert.*

Welche Effekte und Erkenntnisse stehen hinter der Forderung der Radio Technical Commission on Aeronautics der USA, strengere gesetzliche Vorschriften gegen Risiken elektronischer Geräte von Passagieren an Bord von Flugzeugen zu fordern, die wahrscheinlich alsbald auch in den Regularien der Federal Aviation Administration (FAA) ihren Ausdruck finden wird?

Vor zehn Jahren war es noch kaum ein Thema, heute jedoch ist es vielen von uns schon zu Ohren gekommen: Elektronische Geräte, die an Bord von Flugzeugen gebracht werden, stehen im Verdacht, die Navigations- und die Kommunikationssysteme der Flugzeuge elektromagnetisch beeinflussen zu können, wofür es inzwischen eine Unzahl von Beispielen gibt.

Die RTCA, deren Hauptsitz sich in Washington D.C. befindet, hat von der Federal Aviation Administration, beheimatet am gleichen Ort, den Auftrag erhalten, sich des Themas „Elektromagnetische Störungen von Flugzeugtechnik durch an Bord gebrachte elektronische Geräte“ anzunehmen und entsprechende Vorgehensweisen zu empfehlen.

der Maschinen. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß das Verbot nicht etwa durch die FAA, die eigentlich für die Flugsicherheit in den USA (ähnlich wie in Deutschland das Luftfahrtbundesamt) zuständig ist, sondern eben durch die FCC ausgesprochen wurde, deren Grund zum Verbot nicht vordergründig in der Sicherung des Luftverkehrs gelegen hat, sondern in der Möglichkeit, von einem Luftfahrzeug aus mehrere Bodenstationen des terrestrischen Mobiltelefonnetzes gleichzeitig zu erreichen. Durch diesen Effekt könnte das Netz sehr schnell an die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit kommen und überlastet werden.

Die RTCA ihrerseits ist eigentlich dazu ins Leben gerufen worden, der Luftfahrtindustrie Standards und Empfehlungen für ihre Erzeugnisse zu geben. Die Einhaltung dieser Empfehlungen ist sowohl in den USA als auch in anderen Ländern freiwillig; doch nimmt man RTCA-Standards und -Empfehlungen die Sicherheit an Bord betreffend, im allgemeinen ernst und hält sie strikt ein.

## ■ Vorsicht geboten

Zuständig für die Thematik der Störung der Flugzeugtechnik durch mit an Bord ge-

brachte elektronische Geräte ist bei der RTCA das Subkomitee SC 177, das sich bereits in den 60er Jahren erstmals mit entsprechenden Effekten zu befassen hatte. Die derzeit noch gültigen Empfehlungen zum Thema stammen vom 16.9.88 und untersagen zum Beispiel die Benutzung von elektrischen und elektronischen Geräten während des Starts und der Landung. Seither gibt es zum Beispiel auch bei der Deutschen Lufthansa entsprechende Anweisungen der Kabinencrew, die an die Einsichtigkeit der Passagiere appellieren und im allgemeinen auch befolgt werden.

Daß hinter dieser Forderung nicht etwa irgendeine Schikane steckt, wie man vielleicht vermuten könnte, sondern eine dringende Notwendigkeit, erkennt man aus den folgenden Fakten. Wenigen Lesern und auch nicht den Vielfliegern dürfte bekannt sein, daß die National Aeronautics and Space Administration (NASA) ein sogenanntes Aviation Safety Reporting System (ASRS) unterhält, das alle gemeldeten sicherheitsrelevanten Vorfälle an Bord von Flugzeugen erfaßt.

Auch das RTCA TC 177 hat inzwischen ein entsprechendes Meldesystem eingeführt. Dabei ist es wichtig zu wissen, daß das Melden entsprechender Vorfälle keineswegs Pflicht ist, sondern auf freiwilliger Basis zumeist durch die Crewmitglieder geschieht. Immerhin wurden zwischen Juni 1986 und Juni 1996 insgesamt etwa 69 000 Vorfälle gemeldet, die nach der Meldung im allgemeinen anonymisiert werden.

Bei 62 gemeldeten Vorfällen ist zweifelsfrei erkennbar, daß es sich um solche gehandelt hat, bei denen elektronische Geräte als Störquelle ausgemacht wurden, die zumeist von einem Passagier während des Fluges benutzt wurden. So führte 1993 in den USA der Betrieb eines Laptop-Computers bei einem Langstreckenflug in über 10 000 m Höhe beim Hauptkompaß der Maschine zu Mißweisungen von mehr als  $10^3$ . Der Effekt ließ sich durch An- und Abschalten des Computers reproduzieren.

Im Januar 1993 kam es bei einem anderen Flug in den USA zum Totalausfall des Orientierungssystems. Er wurde dadurch



**Flugzeuge auf dem neuen Großflughafen von Macao, gebaut von Siemens. Die Passagiere bringen mit ihrem Gepäck auch elektronische Geräte an Bord, die zu Störungen im Flugzeug führen können.**

Bislang gibt es außer des strikten Verbots der Benutzung von Mobiltelefonen an Bord von Luftfahrzeugen (und dazu zählt man alles was fliegt, bis hin zum Heißluftballon) durch die US Federal Communication Commission (FCC) keine generellen Verbote der Benutzung elektronischer Geräte an Bord

**Die MD 11 des Peter Pan Flight am Start in Macao. Jetzt heißt es: „Alle mit an Bord gebrachten Geräte müssen abgeschaltet sein.“**



hervorgerufen, daß einige Passagiere mittels kleiner Transistorradars ein besonders interessantes Footballspiel verfolgten. Erst als alle Radios abgeschaltet worden waren, normalisierte sich die Funktion des sogenannten GYROS-Orientierungssystems wieder.

kann. Nicht ohne Grund wird jedes fest im Flugzeug installierte elektrische Gerät genauestens auf seine elektromagnetische Verträglichkeit mit dem Rest der installierten Technik überprüft, bevor man eine letzte Prüfung in einem oder auch mehreren Testflügen durchführen muß.



**Die Landebahn-Befeuerungssysteme, wie man sie nur selten sieht. Befindet sich das Flugzeug im Landeanflug, müssen alle elektronischen Geräte der Maschine sicher funktionieren.**

**Landeanflug auf den Flughafen Berlin-Schönefeld**

Wenn auch die Gesamtzahl von 62 aus 69 000 gemeldeten sicherheitsrelevanten Vorfällen nicht als hoch erscheinen mag (es sind nur etwa 0,08 %), so zeigen die beiden angeführten Vorfälle doch die Brisanz des Themas.

**■ Technische Hintergründe**

Wenden wir uns nun dem technischen Hintergrund zu. Aus der Tabelle ist zu entnehmen, in welchen Frequenzbereichen die verschiedenen Systeme zur Flugzeugnavigation und -kommunikation arbeiten; das Spektrum reicht von 10 kHz bis 9,3 GHz. Damit ist das Problem für den Techniker klar: Elektronische Einrichtungen, die nicht fest im Flugzeug installiert sind, d.h., deren elektromagnetische Verträglichkeit mit der Elektronik des Flugzeuges nicht nachgewiesen ist, stellen ein Risiko dar, das zur Gefährdung des Flugzeugs führen



Man würde viel Geld sparen, wenn solche teuren Erprobungsflüge nicht erforderlich wären.

Die Realität sieht z.B. wie folgt aus: Die dritte Oberwelle des Taktoszillators mit der Grundfrequenz 28 MHz eines CD-Players liegt bei 112 MHz, und das ist einer der Kommunikationskanäle des Flugzeugs. Die erste Oberwelle eines Laptops mit 55 MHz Taktfrequenz fällt mit 110 MHz in denselben Frequenzbereich und kann den Sprechfunkverkehr stören. Die fünfte Oberwelle wiederum führt möglicherweise zur Störung des GLS (Glide Slope System), eine im Landeanflug gefährliche Situation. Die Liste der Störmöglichkeiten ließe sich fortsetzen.

**■ Niedrigere Grenzwerte**

Generell ist der Flugzeugkörper wie ein metallischer Zylinder zu sehen, in dem elektromagnetische Wellen reflektiert werden. Durch diese Reflexionen kommt es zu Überlagerungen, wobei sich die Teilfeldstärken addieren und so zu Störungen führen. Dieser Effekt ist meßtechnisch inzwischen bewiesen und zweifelsfrei belegt.

Die RTCA hat mit der RCTA DO-160D eine spezielle Meßvorschrift erarbeitet, die auch die EMV und speziell erlaubte Störaussendungen (gestrahlt und über Kabel abgeleitet) für elektrotechnische Produkte beinhaltet, die in einem Flugzeug zum Einsatz kommen sollen. Die entsprechenden Grenzwerte sind erheblich schärfer als die Störaussendungsgrenzwerte, die nach FCC Part 15, Klasse B und EN 55022 für Heimcomputer und Laptops vorgeschrieben sind.

So versucht man zur Zeit seitens der RTCA, den Herstellern von Laptops die scharfen Grenzwerte nach DO-160D schmackhaft zu machen. Sollten die Hersteller die Einhaltung der Grenzwerte nachweisen können, so könnten sie damit werben, daß ihr Produkt auch im Flugzeug betrieben werden darf.

Dies dürfte aber nicht so einfach sein, da auch kleine Veränderungen am Gerät oder eine gewisse Alterung, verbunden beispielsweise mit einer Verschlechterung der Schirmung, dazu führen können, daß das Gerät die Grenzwerte nach DO-160D nicht mehr einhält. Praktikabel wäre dies sicherlich auch nicht, denn jedes einzelne Gerät müßte vor seinem Betrieb im Flugzeug von einer Stewardess daraufhin geprüft werden, ob es auch wirklich „flugzeugkonform“ ist, was außerdem mit einem akzeptablen Aufwand kaum umfassend möglich wäre.

**■ Flugzeugtechnik optimiert**

Vor etwa 80 Jahren, als die ersten Flugzeuge zum Himmel aufstiegen, war es der Menschheit durchaus bewußt, daß das Fliegen nicht so ganz ungefährlich ist – aber der Wunsch, fliegen zu können, war stärker als die Furcht. Mittlerweile ist das Flugzeug zum insgesamt sichersten Mittel des Massentransports geworden, sieht man einmal von Schiffen ab, die aber in unserer schnelllebigen Zeit nicht konkurrieren können.

Diese Sicherheit ist auch dem Einsatz spezieller Geräte im Flugzeug zu verdanken. So gibt es eine Reihe von redundanten elektronischen Systemen, die sich gegenseitig überwachen und ersetzen können. Auch das neue „Fly By Wire“, auf das z.B. auch der europäische Airbus-Hersteller bei allen neuen Modellen wie dem Airbus A320, A319 und A340 setzt, ist keineswegs empfindlicher als die Ausrüstung der Vorgängermodelle, die noch mit hydraulischen Steuerungssystemen ausgerüstet waren.

Die Technik ist auch hier inzwischen weit vorangeschritten, und das Einfließen von EMV-Maßnahmen in der Verkabelung moderner Flugzeuge ist u.a heute selbstverständlich. Das bedeutet eine geringe

**Frequenzen, die von Flugzeugen benutzt werden**

10 ... 14 kHz	Omega-Navigation
190 ... 1750 kHz	Automatische Richtungsbestimmung
2 ... 30 MHz	Kurzwelle
74,85; 75,00; 75,15 MHz	Markierungsbaken
108 ... 118 MHz	ungerichtete Baken (VOR)
118 ... 136 MHz	VHF-Kommunikation
328 ... 335 MHz	Gleitweg
960 ... 1220 MHz	Entfernungsmessung
1030 ... 1090 MHz	Kollisionsschutzsysteme
1575 MHz	GPS
1529 ... 1661 MHz	Satellitenkommunikation
4300 MHz	Funkhöhenmesser
5030 ... 5090 MHz	Mikrowellenlandesysteme
5400 u. 9300 MHz	Wetter-RADAR

Quelle: Boeing Commercial Airplane Group, Seattle, USA

Empfindlichkeit der Flugzeugelektronik gegenüber Signalen außerhalb der Frequenzen, die für Navigation und Kommunikation zur Nutzung kommen, auf denen jedoch können auch geringe Pegel stören (s. oben).

Trotzdem bleibt es unbedingt ratsam, die entsprechenden Ansagen der Kabinencrew bezüglich der Nichtbenutzung elektronischer Geräte während des Fluges Folge zu leisten. In dieser Richtung äußert sich auch die neue Studie der RTCA.

So spricht sie sich dafür aus, die zur Zeit nur empfohlene Nichtbenutzung von elektronischen Geräten während Start und Landung zu einem klaren Verbot umzuwandern. Im weiteren empfiehlt man, die Flugreisenden über die bei Nutzung der von ihnen mitgeführten elektronischen Geräte an Bord entstehenden Probleme aufzuklären und zu belehren.

Selbstverständlich führt man die Untersuchungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit an Bord von Flugzeugen fort

und intensiviert sie sogar. Die Experten aus der RTCA SC 177 stimmen bisweilen darin überein, daß ein generelles Verbot des Benutzens von portablen elektronischen Geräten während des Start- und Landevorgangs nach heutigem Wissensstand ausreichend, um den meisten Verträglichkeitsproblemen aus dem Weg zu gehen.

Als Start- und Landephase, in denen die Navigations- und Kommunikationssysteme des Flugzeuges besonders gefordert sind und absolut sicher funktionieren müssen, sind alle Flughöhen von 3000 m und darunter definiert.

Eine allerletzte Sicherheit kann und wird es nie geben, aber die Chancen stehen gut, daß wir weiter ohne Bedenken an Bord gehen können und auch sicher landen. Wie sagte Charles Lindberg, einer der Pioniere der Luftfahrt? Fliegen heißt Landen und Fahrt ist das halbe Leben.

Unser Leben ist inzwischen ganz schön in Fahrt gekommen, und ohne den internationalen Luftverkehr ist die interkontinen-

tale Wirtschaftsverflechtung des ausklingenden 20. Jahrhunderts undenkbar.

Deshalb lautet das Fazit heute: Keine Angst vor der Gefahr mit den EVM-Problemen in Flugzeugen, aber andererseits sind Wachsamkeit und gewisse Vorbeugungsmaßnahmen, wie sie jetzt von der RCTA vorgeschlagen werden, unabdingbar, um zu verhindern, daß EMV-Störungen die lebenswichtigen Systeme der Maschinen in nicht vertretbarer, weil gefährlicher Weise, beeinflussen.

Man darf gespannt sein, wie sich die neuen Empfehlungen der RCTA in der Luftfahrt durchsetzen.

Literatur

- [1] Helfrick, A. O.: Modern Aviation Electronics, 2nd edition, Prentice Hall, Engelwood Cliffs, N.J.; USA 1994
- [2] RTCA O160D, Washington D.C., Tel.: +1-202-833-9339, Bestellnummer für RTCA-Dokumente
- [3] NASA/ASRS Database, Database Information, P.O.Box 189, Moffett Field, California, 94035-0189D

## Kurzwellenempfang mit langem Arm

Beim Web-Surfen bin ich auf eine für Funkamateure und BC-DXer sehr interessante URL gestoßen. Unter <http://www.chilton.com/scripts/radio/R8-receiver> findet man einen via Internet fernbedienbaren Kurzwellenempfänger. Nach Einstellen von Frequenz (110 kHz bis 30 MHz), Betriebsart (SSB, CW, AM oder FM), Bandbreite (0,5; 1,8; 2,3; 4,0 oder 6,0 kHz), AGC (schnell oder langsam), Vorverstärker/Abschwächer (an/aus), Synchrondetektor (an/aus) und Störaustaster (an/aus) kann man sich das resultierende Audiosignal wahlweise 5 s (live) oder 30 s (komprimiert) anhören! In das außerdem vorhandene Feld Station braucht man nichts einzutragen, solche Vermerke erscheinen lediglich als Kommentar in der

Liste der 25 letztgewählten Frequenzen. Endlich kann also die Frage „Wie hört sich mein Signal in den USA an?“ einfach beantwortet werden. Auch andere interessante Anwendungen liegen auf der Hand, z.B. für den DXer, der so feststellen kann, ob und wie eine wichtige DXpedition dort hörbar ist und nicht zuletzt für BC-DXer.

Voraussetzung für die Nutzung sind ein Computer mit einem ausreichend schnellen Internet-Zugang plus entsprechendem Browser (z.B. Netscape), der in der Lage ist, Live-Audio (Real Audio) zu verarbeiten, und eine Soundkarte plus Aktivlautsprecher zur Wiedergabe. Die komprimierten 30-s-Files sind .WAV-Dateien, die man speichern und auch später auswerten kann.

Bei dem Empfänger am anderen Ende handelt es sich um einen Drake R8-A Communications-Receiver, als Antenne dient eine „60-foot-Attic Loop“. Der Standort des Empfängers befindet sich in Reston/Virginia, an der Ostküste der USA, 38° 59'30'' N, 77° 21'15'' W, das entspricht dem Locator FM18HX.

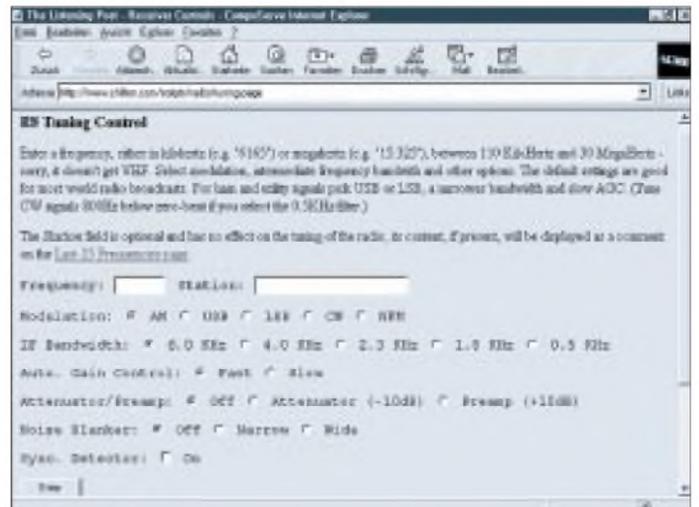
In einem besonderen Dokument können Interessierte nachlesen, wie der Web-gesteuerte Empfänger grundsätzlich funktioniert. Wer es ganz genau wissen will, findet darin auch noch Verweise zu den relevanten Scripts und (C-)Programmen.

Bleibt zu hoffen, daß dem Autor die Kosten nicht zu hoch werden und diese aufschlußreiche Möglichkeit auch beim Erscheinen dieser Information noch nutzbar ist.

Dr. Hartmut Waldner, DF6PW



Ferngesteuerter Kurzwellenempfang in Virginia. Das Internet macht's möglich.



Hier lassen sich die Empfangsparameter des Drake R8 durch den User einstellen.



# BC-DX-Informationen

## ■ RKI-Hörertreffen

Am Sonntag, dem 1. 3. 98, findet das 5. RKI-Hörertreffen ab 10 Uhr im Unterrichtsraum der Bahn AG Düsseldorf, Harftstraße 110, statt (A 46, Ausfahrt Wersten, Richtung Oberbilk, erste Straße rechts). Neben Essen und Getränken zum Selbstkostenpreis, einer Tombola, Videos über Korea und Empfangsversuchen an diversen Empfängern und Antennen besteht auch die Möglichkeit zur Besichtigung einer E-Lok. Info: Willi Verrieth, Tel./Fax (0 24 63) 50 76.



Der Hörserservice von Radio Korea International ist sehr aktiv und versendet attraktive und großformatige QSL-Karten.

Am besten zu empfangen ist Radio Korea International zur Zeit mit der deutschen Sendung zwischen 2000 und 2100 UTC auf der Frequenz 3970 kHz via BBC Skelton.

## ■ 60 Jahre Deutscher Dienst der BBC

Am 27.9. dieses Jahres wird das deutsche Radioprogramm der BBC 60 Jahre alt. Aus diesem Anlaß plant das 30köpfige Team in London und Berlin verschiedene Sonderprojekte für das ganze Jubiläumjahr. So werden interessante Hörerlebnisse aus Vergangenheit und Gegenwart gesucht, monatliche Überraschungspreise verlost und eine Sonder-QSL-Aktion für DXer veranstaltet. In Zusammenarbeit mit der FAZ, „Jugend schreibt“, ist ein Journalistenpreis, ein vierwöchiges Redaktionspraktikum bei

### Deutschsprachiger Sendeplan der BBC

UTC	Frequenzen [kHz]
0600 bis 0630 (Mo-Fr)	3980, 6010
0900 bis 0915 (Mo-Fr)	648, 5875, 9825
1100 bis 1115 (Mo-Fr)	5875, 9825
1300 bis 1315	648, 5875, 11895
1500 bis 1515 (Mo-Fr)	5875, 12040
1630 bis 1700	648, 1296, 6010, 9915
1830 bis 1900 (Mo-Fr)	648, 6010, 7155

der BBC in London, zu gewinnen. Ab Anfang Februar läuft die 34teilige Radio-Serie „60 Jahre BBC auf Deutsch“, jeweils samstags ab 1654 UTC.

Anschrift: BBC auf Deutsch, Bush House, Strand, Room 315NW, London WC2B 4PH, e-Mail: [german.service@bbc.co.uk](mailto:german.service@bbc.co.uk), Real-Audio: [www.wrn.org](http://www.wrn.org); URL: <http://www.bbc.co.uk/worldservice/german/index.htm>.



## ■ Neue Morgensendungen aus Minsk

Zusätzlich zu den deutschen Abendsendungen mittwochs, samstags und sonntags um 2030 und 2130 UTC strahlt die Rundfunkstation Belarus ab 1.1. donnerstags und sonntags zwischen 0530 und 0600 UTC Wiederholungssendungen aus, zusätzlich sonntags von 0630 bis 0700 UTC. Es werden nur noch 1170, 7105 und 7210 kHz benutzt, wo der Empfang jedoch abends generell besser ist als morgens. Für Pfingsten ist wieder ein Hörertreffen in Minsk geplant.

QSL-Anschrift: ul. Krasnaja 4, 220807 Minsk. URL: <http://www.nestor.minsk.by>

## ■ Tadschikistan auf 5750, 5800 und 7510 kHz

Nur zeitweise gestört durch einige Utility-Dienste auf benachbarten Frequenzen kann Tajik Radio Dushanbe jetzt nach

1800 UTC (bis Sendeschluß um 1900 UTC) auf 5750 und 5800 kHz mit guten Einfallstärken aufgenommen werden. Gesendet wird in arabisch und persisch parallel zur etwas schwächer hörbaren Frequenz 7510 kHz.

QSL-Anschrift: Chapajev Str. 31, 734025 Dushanbe.

## ■ Radio Vlaanderen in deutsch

Die deutschen Halbstundenprogramme aus Brüssel kommen jetzt nur noch samstags und sonntags, und zwar ab 0900 UTC auf 6130 und 9925 kHz, ab 2030 UTC auf der Mittelwelle 1512 kHz.

QSL-Anschrift: RVI, Hier ist Brüssel, Box 26, B-1000 Brüssel.



Radio Vlaanderen International versendet eine Reihe von QSL-Karten mit künstlerischen Motiven.

## ■ Radio Tanzania Zanzibar

Mit recht guten Signalen ist der Inlandsdienst von Radio Tanzania (Box 1178, Zanzibar) in verschiedenen Landessprachen auf v. 11734 kHz in den Abendstunden zu empfangen. Beste Empfangszeit ist nach 1800 UTC.

## ■ Die Stimme der Anden für Südamerika

Obwohl Radio HCJB von 2300 bis 0000 UTC auf 12005 kHz eine deutsche Sendung für Südamerika ausstrahlt, ist diese auch bei uns brauchbar zu hören. Die Halbstunden-Programme in deutscher Sprache für Europa kommen naturgemäß besser herein: 0430 UTC auf 5860 und 9365 kHz, 0600 auf 9765 kHz, 1900 UTC auf 12025 und 15550 kHz.

Anschrift: Radio HCJB, Cas. 17-17-691, Quito. **Bernhard Klink, DG1EA**

## ■ Oman recht lautstark

Auf 15140 kHz kann der Heimatdienst von Radio Sultanate of Oman in Arabisch besonders gut und klar vormittags zwischen 1000 und 1100 und nachmittags ab 1200 UTC verfolgt werden. Das Programm endet um 1530 mit Koran-Rezitationen. Während der Beobachtungszeit am Vormittag wurden Telefoninterviews und kürzere Musikeinlagen aufgezeichnet.

Nachmittägliche Störungen verursacht das DW-Relais Ruanda auf 15135 kHz. Eng-

Anzeige

## weltweit hören

... aber richtig auf allen (Kurzwellen-) Bändern. Aktuelle Meldungen von Rundfunkstationen, Hörfahrpläne, Testberichte von Empfängern, Stationsportraits und einiges mehr: **weltweit hören**, unsere monatliche Fachzeitschrift für Rundfunkfernempfang, kommt auch zu Ihnen direkt ins Haus (Bezug ab DM 48,-/Jahr), ein aktuelles Probeexemplar gegen DM 3,- (Briefmarken) anfordern bei

Redaktion **weltweit hören**  
Postfach 1107, D-91001 Erlangen

lich wird nur über UKW ausgestrahlt. Bestätigungen erfolgen mittels großformatigem Falblatt.

Anschrift: Ministry of Information, P.O. Box 600, Muscat, Post Code 113, Sultanate of Oman. Empfohlen, jedoch offensichtlich nicht unbedingt erforderlich, werden US-\$ 1 oder 3 IRCs. Die Ansage lautet „Idhaat Sultanat Oman“; zur vollen Stunde sind Glockenschläge, beispielsweise um 1100 UTC dreimal, zu vernehmen.

**■ Stimme der irakischen Kurden**

Ab etwa 1600 bis 1730 UTC ist auf 4070 kHz der Untergrundsender Voice of Iraqi Kurdistan in arabisch recht gut und störfrei zu hören. Die Stimme des Sprechers klingt sehr getragen; die Sendung wird langsam und für Sprachverständige sehr deutlich vorgetragen. In ihrem Verlauf taucht der Name Kurdistans mehrfach auf, und es werden vaterländische Gesänge zu Gehör gebracht.

Das Programm selbst wird von kurdischer Musik und Gesang untermalt. Gelegentliche Unterbrechungen deuten auf mögliche technische Probleme hin.

**■ Radio Sonder Grense im 90-m-Band**

Vorwiegend in Afrikaans meldet sich Radio Sonder Grense (Grenzenloses Radio), ein Inlandsdienst der South African Broadcasting Corporation, aus Mpangela Ranch

ab 1500 UTC, allerdings erst ab etwa Einbruch der Dunkelheit hörbar, auf 3320 kHz in berichtsfähiger Qualität mit Wort- und klassischen Musikbeiträgen.

Gesendet wird nach dem neuesten Sendepplan bis 0430 UTC. Bestätigt wird mit QSL-Karte.

Berichte sollten gegen Rückporto direkt an Sentech (Pty.) Ltd., Shortwave Services, Private Bag X 06, Honeydew 2040, Südafrika, gerichtet werden, das für die Bestätigung verantwortlich zeichnet.

**■ Hörerdiplome aus Sofia**

Die Deutsche Redaktion von Radio Bulgarien bietet fünf Serien von QSL-Karten und drei Hörerdiplome in Bronze, Silber und Gold (Stationswimpel mit dem Bronzediplom) für korrekte Empfangsberichte an. Die erste Serie umfaßt sechs QSL-Karten mit verschiedenen kulturellen, geschichtlichen und architektonischen Motiven Bulgariens.

Deutschsprachige Sendungen werden von 0615 bis 0700 UTC auf 7375 und 9475 kHz, 1100 bis 1200 UTC auf 11860, 15290 kHz, 1715 bis 1800 UTC auf 7530, 9700 kHz, 1900 bis 2000 UTC auf 7530 und 9700 kHz über 250 bzw. 500-kW-Sender Plovdiv ausgestrahlt.

Berichten und Zuschriften an die Deutsche Redaktion von Radio Bulgarien, 4 Dragan Tsankov Blvd., 1040 Sofia 1 oder P.O. Box



**Nummer 1 einer sechsteiligen QSL-Karten-Serie von Radio Sofia mit einem Motiv der Stadt Homepage-Ausdruck und QSLs via DG1EA (3) und H. Büttner**

900, Sofia 1000, Fax (35 92) 65 05 60, sollte ein auf der linken Seite abgestempelter IRC beigelegt werden. Bestätigt wird mit QSL-Karte, allerdings mit einiger Verspätung.

**■ BBC aus Singapur**

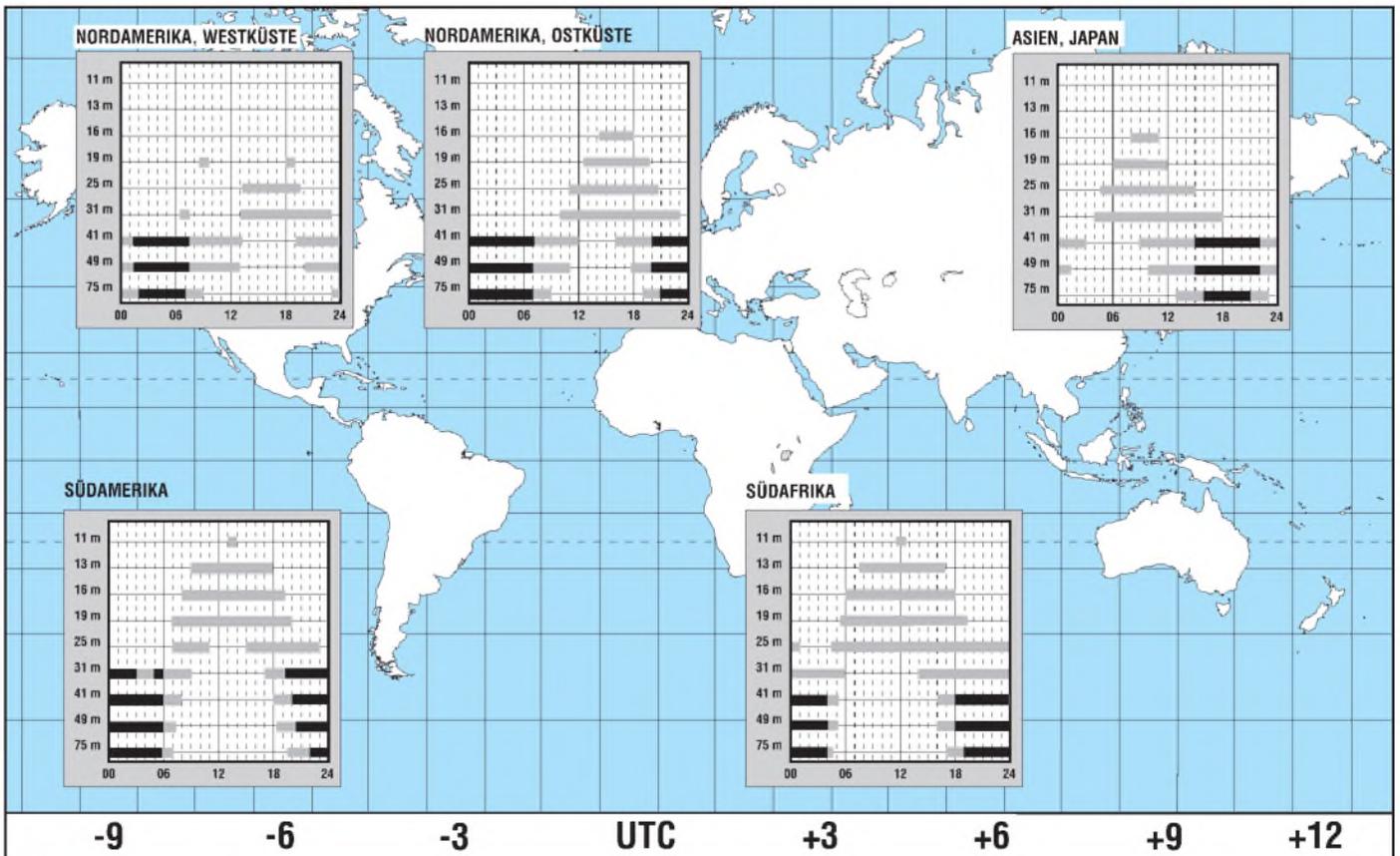
Über die Relaisstation Kranji/Singapore sendet die BBC in Englisch von 0500 bis 2200 UTC ihren World Service, der sich besonders gut zumindest ab 1600 auf 9740 kHz empfangen läßt. Interessant ist die Sendung „Britain today“ um 1645, danach World News. Das Programm ist nach Asien und Australien ausgerichtet.

Anschrift: BBC World Service, Far Eastern Relay Station, 26 Olive Road, Singapur, oder direkt an die BBC in London.

**Friedrich Büttner**

**BC-DX im März 1998**

**Ausbreitungsvorhersage**



# Tips und Ratschläge für CB-Funker und Neueinsteiger (3)

UWE KOWOHL – DD6UWE

*Um unser erstes QSO (Funkgespräch, Funkverbindung) führen zu können, müssen wir uns noch einige Regeln aneignen. Bestimmte Abkürzungen, Fachausdrücke und Zahlen sind teils dem Amateurfunk entnommen oder sind bei den Gesprächen der Funker einfach frei erfunden worden.*

Anhand der Auflistung im Kasten können wir uns die geläufigsten Abkürzungen und Codes aneignen. Am allerbesten jedoch eignet man sich die Umgangformen des CB-Funkes beim Mithören von Funkverbindungen an.

## ■ Das erste QSO

Nun haben wir auf unserer soeben errichteten Funkanlage einen Kanal eingestellt, wo wir die stärksten Signale empfangen können. Bald stellen wir fest, daß sich die Funkfreunde mit den seltsamsten Namen, den sogenannten Skips, rufen und ansprechen. Dem Einfallsreichtum sind keine Grenzen gesetzt. Manche Funker nennen sich nach ihrem Auto, nach einem Tier, einem technischen Gegenstand usw.

Also, nennen wir uns hier in unserem Beispiel „Merkur01“. Anmerkend sei noch zu erwähnen: Es gibt natürlich auch in vielen Funkerclubs für die Mitglieder richtige Rufzeichen, die je einmal vergeben werden und durch Zahlen und Buchstaben gekennzeichnet sind, z.B. der Charly-Tango-(CT) Club, der weltweit seine Mitglieder hat.

Ein Rufzeichen für ein deutsches Mitglied würde 13 CT. .. und drei darauffolgende Ziffern haben. Die Zahl 13 steht weltweit für Deutschland. Alle Clubs sind übrigens privat und leben von Spenden und dem Verkauf von QSL-Karten und Listen usw.

Wir hören nun auf Kanal 31 in FM einige OMs miteinander sprechen. Dabei stellen wir fest, daß man nicht wie beim Telefon gleichzeitig reden kann, sondern wenn ein Funkfreund seine Ausführungen beendet hat, sein Gesprächspartner darauf antwortet.

Warum ist das so? Da Funkfreund 1 auf Kanal 31 sendet, kann Funkfreund 2 auf Kanal 31 nur hören. Beendet Funkfreund 1 seine Sendung und Funkfreund 2 sendet auf Kanal 31, kann Funkfreund 1 entsprechend zuhören. Wenn also zwei Funker auf der gleichen Frequenz ein QSO führen, kann nur einer senden und der andere empfangen, da sich andernfalls beide in ihren Ausstrahlungen stören würden und in diesem „Wellensalat“ niemand mehr etwas Sinnvolles aufnehmen könnte.

Daher lautet die wichtigste Regel: Zwischen Senden und Empfangen immer eine kleine

Pause lassen, um anderen Funkfreunden die Gelegenheit zum sogenannten Breaken, also zum Zwischenrufen zu geben. Die meisten CB-Funker „breaken“ sich in ein QSO mit „X“, „X mal bitte“, „ein X mal“ oder „X

Es hat sich eingebürgert, im Sprechfunk mit den Kürzeln des Morsecodens zu arbeiten, trotzdem man zum Beispiel anstatt QRG doch sagen könnte, bin auf der und der Frequenz, auf dem Kanal usw. Das bezieht sich auf alle Abkürzungen, somit sagt man also 73 anstatt viele Grüße – so ist eben CB-Funk ...

### Gängige Q-Gruppen im CB-Funk

QRG	der CB-Kanal, die Frequenz, auf der gearbeitet wird
QRL	gängiger Ausdruck: QR-lustig, bin beschäftigt, Arbeitstelle
QRM	gängiger Ausdruck: QR-Mexiko, habe Störungen
QRT	gängiger Ausdruck: QR Tango, beende meine Sendung/Empfang
QRV	bin bereit zum Senden und zum Empfangen
QRZ	z.B.: Merkur 01 ORZ Salamander = Merkur 01, es ruft Dich der Salamander
QSL	ich bestätige den Empfang auch Kürzel für QSL-Karte
QSO	das Funkgespräch, die Funkverbindung
QSP	gängiger Ausdruck: eine Paula machen, eine Nachricht über eine dritte Station vermitteln
QSY	den Kanal, die Frequenz wechseln
QTH	der Standort der Funkstation

### Zahlencodierungen

55	viel Erfolg
73	die besten Grüße
88	viele Küsse
99	verschwinde vom Kanal,
128	gängiger Ausdruck: 128 zum Selberbasteln, (55 und 73)
600	gängiger Ausdruck: habe 600, habe ein Telefongespräch

### andere Abkürzungen

tvi	durch Senden entstandene Fernsehstörungen
OM	männlicher Funker
OWchen	weiblicher Funker, Ehefrau, Freundin
YL	Young Lady (junges Mädchen)
hi	lachen, im Scherz gesagt
CQ	allgemeiner Anruf, CQ Kanal 31: kann mich jemand aufnehmen?
X	Break in der Sprechpause
X-mobil	Break aus einem Fahrzeug
break	Zwischenruf in der Sprechpause
ufb	ganz ausgezeichnet, super

mobil“ (Funken aus einem Fahrzeug) in ein aktuelles Gespräch ein.

Nicht ganz korrekt ist die Benutzung der Q-Gruppe „QRX mal“, die man auch häufig als Break von Funkfreunden hört. QRX bedeutet nämlich, daß der Funker um eine Pause bittet, da er selbst irgendein Problem hat und er im Moment nicht senden kann.

## ■ Praxis

So, genug Theorie, wie gesagt, am besten lernt man beim Zuhören. Aus der Praxis hat sich erwiesen, daß einige Neuanfänger erst nach Wochen des Zuhörens ihr erstes „X“ wagen.

Auf Kanal 31 hören wir den SALAMANDER im QSO (im Gespräch mit..) mit Bravo 01. Jetzt – in einer Pause wagen wir ein „X mal bitte!“. Als Antwort hören wir: „Du bist gehört!“. Das bedeutet, eine Station hat mein Break gehört, aber ich muß warten, bis mich jemand in die Gesprächsrunde aufnimmt.

Nach „Du bist gehört“ also noch nicht antworten. Wir hören weiter zu und eine Station ruft jetzt: „X komm.“

Nun nichts wie los und die Sendetaste gedrückt. „Hallo, hier ist der Merkur 01, am Mikrofon der Uwe. Ich habe heute meine Funkstation aufgebaut und wollte fragen, ob ich gut zu hören bin?“

Ich lasse meine Sendetaste los, um die Antwort zu empfangen. „Hallo Merkur 01, hier hast Du den Salamander, am Mikrofon der Lars, Du bist mit Radio 5 zu hören. Wo ist denn Dein QTH (Standort der Funkstation)? Ich bin in der Nähe des Schwimmbades mit einer HW-11-Antenne, 12 m über Grund und einer Midland 48 PLUS mit O-Mike (Original-Mikrofon vom Gerät). Sag mir mal, wie ich zu hören bin, Mikrofon zu Dir.“

Nach einer kleinen Pause antworte ich. „Grüß Dich, Lars, danke für Deinen Rapport (Beurteilung der Empfangsverständlichkeit). Ich freue mich, daß meine Anlage so gut spielt, mein QTH ist in der Nähe des Flughafens, und Du bist ebenfalls mit 5 zu hören. Ich funke mit einer gebrauchten PC 40 von Pan und einer Boomerang im 8. Stock aus unserem Neubaugebiet hier am Flughafen. Das ist mein erstes QSO, und ich hoffe, Dich bald mal wieder zu hören“.

## ■ Umschaltpause – nicht vergessen

„Ja Uwe, das ist ja ufb (großartig, ausgezeichnet), ich habe mal auf die Karte geschaut und die Entfernung ausgemessen, das sind ja fast 18 km Luftlinie, ich wünsche Dir viel Spaß beim gemeinsamen Hobby und hoffe, wir hören uns bald einmal wieder. Hier war der Salamander, am Mikrofon der Lars, 73 (viele Grüße), bis bald.“

(wird fortgesetzt)

# DiSEqC auf dem Weg zum Zukunftsstandard

Dipl.-Ing. HANS-DIETER NAUMANN

**Bisher gehörten die 14-V/18-V- und 22-kHz-Schaltkriterien zur Standardausstattung von Sat-Empfangsanlagen. Mehr Programme bedeuten heute mehrere Hot-Bird-Positionen sowie neue Frequenzbänder, und deren Empfang erfordert mehr Schaltmöglichkeiten als bisher – so, wie sie das DiSEqC-System bietet.**

Der europäische TV-Satellitenhimmel ist durch eine Explosion der Programmabstrahlungen, verbunden mit der Nutzung neuer Frequenzbereiche wie dem DBS-Band 11,7 bis 12,75 GHz, das ja ureigenst für Satellitenrundfunkdienste gedacht war, gekennzeichnet. Sein Empfang verlangt ein umschaltbares Universal-LNB, wenn auch der bisherige Bereich 10,7 bis 11,7 GHz mit erfaßt werden soll. Wer neben Astra außerdem Eutelsats Hot Bird empfangen möchte, braucht eine Multifeedanlage mit Schaltmöglichkeiten zwischen wenigstens acht Empfangsebenen. Dies überfordert allerdings die bisherigen analogen Schaltmöglichkeiten, und selbst die Einführung zusätzlicher Schaltkriterien auf analoger Basis wäre nicht für noch zu erwartende Schaltmöglichkeiten erweiterbar.

## ■ Vorteile der digitalen Steuertechnik

Deshalb hat Eutelsat gemeinsam mit Philips schon vor geraumer Zeit das digitale Steuerungssystem DiSEqC (sehr uneingängige Abkürzung für Digital Satellite Equipment Control) initiiert, das mittlerweile mit einer großen Produktpalette Marktreife erlangt hat und als alternativloser Zukunftsstandard gelten darf.

Die DiSEqC-Technik nutzt das 22-kHz-Signal, das hier jedoch digital getastet wird. Damit ergeben sich parallel zu digitalen Satellitenübertragungstechniken auch bei der Steuerung von Empfangsanlagen die Vorteile der Digitaltechnik. So eignet sich

DiSEqC zur Übermittlung beliebig vieler Steuerbefehle, ist also erweiterungsfähig und hat Reserven für die Zukunft. Dagegen waren die bisherigen Schaltkriterien schon bei ihrer Einführung absehbar „unterdimensioniert“ und setzten damit Ursachen für die fast im Jahresrhythmus mit Neuerungen verbundenen Um- und Nachrüstungen.

Die digitale Technik des Systems ist ferner weniger störanfällig, z.B. gegenüber Spannungsabfällen bei großen Kabellängen. DiSEqC bleibt kompatibel zur bisherigen analogen Steuertechnik, was eine weitgehend nahtlose Einordnung von DiSEqC-Komponenten in bisherige Anlagen mit 14-V/18-V und 22-kHz-Umschaltung sichert. So kann man z.B. eine Empfangsanlage mit DiSEqC-Receiver und DiSEqC-Multischaltern ausstatten, dabei jedoch vorhandene relativ neue Universal-LNBs beibehalten. Der Multischalter erkennt dann, daß sie noch 14-V/18-V-Umschaltung erfordern und speist sie entsprechend. Erst wenn alle Komponenten DiSEqC-tauglich sind, wird die 14-V/18-V-Umschaltung nicht mehr benötigt und die gesamte Anlage mit 12 V versorgt.

## ■ DiSEqC-Varianten

DiSEqC arbeitet nach dem Master/Slave-Prinzip. Datenbefehle geben darf ausschließlich ein Receiver, der Master. Alle anderen Komponenten sind Slaves, die nur Befehle annehmen und bei entsprechender Ausbaustufe als Rückmeldung an den Master bestätigen können. DiSEqC gibt es heute in drei Varianten und zwei Weiterentwick-

lungen innerhalb dieser Grundvarianten. Weitere sind in Vorbereitung.

Mini-DiSEqC, auch als Simple-DiSEqC bezeichnet, dient nur zum Aufrüsten vorhandener Anlagen. Es liefert zusammen mit den 14-V/18-V- und 22-kHz-Schaltkriterien (nur in diesem Zusammenwirken möglich) ein weiteres, auf die 22 kHz aufgesetztes, Burstsinal. Damit sind acht Ebenen schaltbar, z.B. von vier Satelliten oder unterem und oberem Band von zwei Satelliten in beiden Ebenen.

Diese Technik bietet die Grundlage einer späteren Erweiterung vorhandener Anlagen, allerdings eben nur durch Einführung eines weiteren Schaltkriteriums auf eher analoger Basis, aber DiSEqC-kompatibel. Diese Zwitlerlösung trägt übrigens im Gegensatz zu den nachfolgenden kein DiSEqC-Logo!

DiSEqC 1.0, auch DiSEqC-Level 1.0 genannt, ist ein Einweg-Kommunikationssystem mit Befehlskommunikation vom Receiver zu den Baukomponenten der Anlage. Es ermöglicht als Datenburstsystem Datentelegramme für acht und mehr Ebenen vom Receiver an die Anlagenkomponenten. Level 1.0 sollte bei Anlagen-Neuinstallationen als Mindestausstattung gelten.

In einer Variante Level 1.1 ist diese Ausführung für zusätzliche Datenbefehle geeignet, z.B. für kaskadierte Multischalter. Hierbei werden die Befehle z.B. dreimal gesendet, so daß sich drei kaskadierte Bauteile ansteuern lassen.

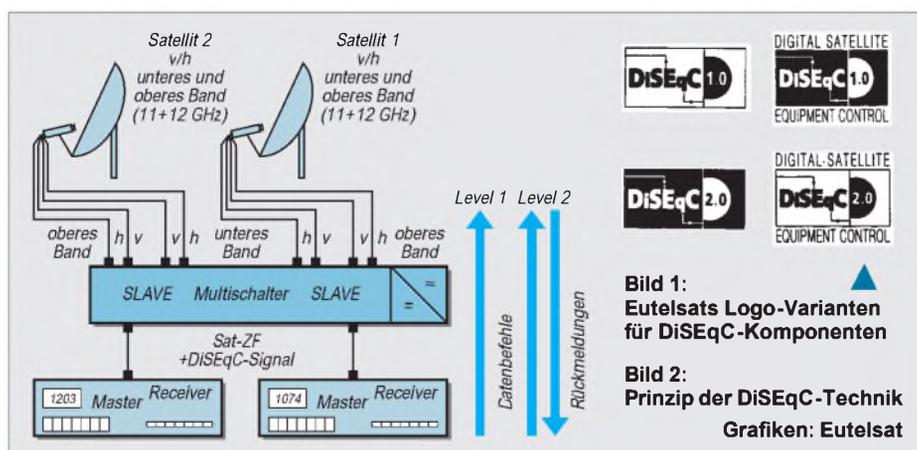
DiSEqC 2.0 bzw. DiSEqC-Level 2.0, die derzeit höchste Ausbaustufe, stellt für Neuanlagen das Optimum dar und ist auch für künftige Entwicklungen offen. Bei diesem Zweiweg-Kommunikationssystem sendet der Receiver den Baukomponenten Steuersignale, und diese liefern eine Befehlsrückmeldung zum Receiver. Level 2.1 vereint die Eigenschaften von Level 2.0 mit denen von Level 1.1.

Als erste der neuen Varianten und Ausbaustufen ist eine Systemkonfiguration Level 3.0 mit erweitertem Bussystem für eine größere Anzahl von Datenbefehlen in Vorbereitung.

## ■ Umdenken gefordert

Alle DiSEqC-Komponenten mit Ausnahme von Mini-DiSEqC sind mit einem Logo gekennzeichnet, dessen Benutzung Eutelsat lizenzieren muß. Die Systemdefinition ist sehr flexibel und erlaubt eine große Variationsbreite der Anlagenausführung, sowohl für Einzel- als auch Mehrteilnehmeranlagen.

Für den Fachhandel ist Qualifikation in der Kundenberatung und Anlagenplanung mehr gefragt als je zuvor. Das freilich erfordert in vielerlei Hinsicht ein Umdenken, das aber auch Chancen am hart umkämpften Markt eröffnet.



**Bild 1:** Eutelsats Logo-Varianten für DiSEqC-Komponenten

**Bild 2:** Prinzip der DiSEqC-Technik  
Grafiken: Eutelsat

# Liberalisierung des Telefonmarkts

RENÉ MEYER – scartaris@aol.com

*Seit dem 1. Januar 1998 ist der Telekommunikationsmarkt liberalisiert. Neben der Telekom dürfen auch andere Unternehmen Telefongespräche vermitteln. Ähnlich wie beim Mobilfunk, wo Sie zwischen D1, D2 und E-Plus wählen können, haben Sie nun die Auswahl zwischen verschiedenen Anbietern für Ihre Telefongespräche zu Hause – und die ist nicht einfach.*

1997 war das Jahr der großen Pläne. Mammut-Gesellschaften wie die Deutsche Bahn oder VEBA, VIAG und RWE, Deutschlands größte Stromversorger, planten, der Telekom Kunden zu entführen. Sie gründeten Tochterunternehmen wie Arcor, Otelo und VIAG Interkom. Sie bauten eigene Telefonnetze zwischen Städten auf, um bei Ferngesprächen von der Telekom unabhängig zu sein. Und sie schlossen Verträge mit internationalen Telefongesellschaften, um auch Auslandsgespräche anzubieten.

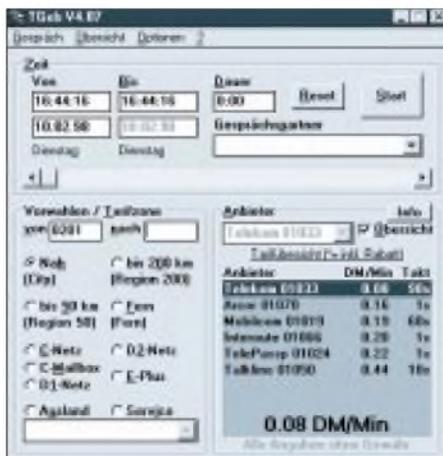
Erst zum Jahresende gab es einen deutlichen Umschwung. Daß die Neuen zunächst keine Ortsgespräche anbieten, war bereits bekannt. Doch dann gestanden die großen Hoffnungsträger in bezug auf niedrigere Telefongebühren, daß sie zunächst erstmal gar nichts anbieten würden. Ob es an der Technik liegt oder dem Unvermögen, einen großen Kundenstamm zu verwalten, Otelo und VIAG Interkom wollen erst im Frühjahr loslegen; die Gebühren von Arcor liegen nicht wesentlich unter denen der Telekom.

Uns Telefonkunden kann das herzlich egal sein, denn sparen läßt sich seit dem 1. Januar trotzdem. Und das kräftig. Denn während sich die Konzerne noch zieren, haben die Kleinen längst zugeschlagen. Vor allem Unternehmen, die bislang nur als Provider für Mobilfunkanschlüsse bekannt waren, zum Beispiel Talkline oder Mobilcom, fallen durch eine deutliche Reduzierung der Telefongebühren für Ferngespräche auf.

Bislang wurden die Konkurrenten vor allem an der Größe des vorhandenen Netzes gemessen. Nun zeigt sich, daß ein eigenes Netz offenbar nicht vonnöten ist – die Ka-

pazitäten werden von der Telekom gemietet. Bei Minutenpreisen von 19 bis 23 Pfennig für Ferngespräche – die Telekom verlangt bis zu 60 – zeigt sich, daß sich mit diesen Margen offenbar leben läßt.

Das Telefonieren über einen der neuen Anbieter betrifft fast nur Ferngespräche über eine Distanz von mehr als 50 Kilometern; Ortsgespräche werden entweder gar nicht angeboten (Mobilcom, Talkline, Debitel u.v.a.) oder sind noch teurer als bei der Telekom (Otelo). Preiswertere Ortsgespräche werden im Moment nur in ganz wenigen Orten angeboten – dort, wo ein neuer Anbieter ein eigenes Stadtnetz besitzt, wie NetCologne in Köln.



**Zahlreiche Programme rechnen aus einer Vielzahl von Tarifen den günstigsten Anbieter aus. Auf des Autors WWW-Seite <http://members.aol.com/scartaris/> wurden Links zu solchen Tools und Informationen über die neue Telefonierfreiheit zusammengestellt.**

Weil auf die Ortsgespräche nicht verzichtet werden kann, gibt es für alle Nicht-Kölner im Moment nur eine Lösung: Bei der Telekom bleiben und Ferngespräche über einen neuen Anbieter führen. Das geht ziemlich einfach.

## ■ Call by Call

Jeder der neuen Anbieter besitzt eine spezielle Einwahlnummer (Kennzahl des Verbindungsnetzbetreibers) der Form 010xx, Mobilcom hat etwa die 01019. Um mit Mobilcom nach Berlin anzurufen, wählen Sie 01019-030-12345678. Die Null für die Stadtvorwahl darf dabei nicht entfallen. Nun findet das Gespräch, so es zustande

kommt, nicht mehr nach Gebühren der Telekom, sondern nach den Tarifen des Anbieters statt.

Das Eingeben der Einwahlnummer bei jedem Anruf heißt „Call by Call Selection“. Bei fast allen Anbietern – außer Arcor und Mobilcom – ist eine vorherige Anmeldung notwendig, wenn Sie über deren Leitungen telefonieren möchten. Diese Anmeldung ist in der Regel eine Formalität, die zu nichts verpflichtet: Keine An- oder Abmeldegebühr, keine monatlichen Grundgebühren. Sie bezahlen nur die anfallenden Gesprächsgebühren.

Bei den Anbietern, die eine Anmeldung verlangen, erhalten Sie eine separate Rechnung; andernfalls werden die Gebühren über die Telekomrechnung eingezogen. Es macht Sinn, sich bei so vielen Anbietern wie möglich anzumelden, um sich die Rosinen herauszupicken – der eine ist vielleicht tagsüber besonders preiswert, der andere abends, und der dritte offeriert besonders günstige Auslandsgespräche.

Das Telefonieren über einen anderen Anbieter ist in den Telefonzellen der Telekom (und damit praktisch allen) nicht möglich; in Hotels und Clubtelefonen wird die Möglichkeit in der Regel abgeschaltet sein: Da die Neuen keinen Gebührenimpuls liefern, ist keine korrekte Abrechnung möglich.

## ■ Pre-Selection

Sie können auch festlegen, alle Ferngespräche automatisch über einen bestimmten Anbieter zu führen (Pre-Selection). Alle Rufnummern, die mit 0 beginnen, werden automatisch auf den von Ihnen festgelegten Provider umgelenkt.

Das ist ein zweischneidiges Schwert. Sie ersparen sich die Vorwahl, erhalten vielleicht sogar einen Rabatt, müssen aber unter Umständen Nachteile in Kauf nehmen: Pre-Selection ist oftmals mit einem Vertragsabschluß verbunden, und eine längerfristige Bindung ist im Moment, wo die Preise in Bewegung sind, unklug. Außerdem wird bei Pre-Selection nicht selten eine monatliche Gebühr verlangt, wenn ein bestimmter Umsatz (z.B. 40 oder 50 DM) nicht erbracht wurde.

Und was besonders ärgerlich ist: Pre-Selection umfaßt alle Telefonnummern, die mit einer Vorwahl beginnen – auch solche, die in einen Vorort oder Nachbarort führen und bei der Telekom als Ortsgespräch berechnet werden. Mit Pre-Selection zahlen Sie nun dafür den Ferntarif.

## ■ Ortsgespräche

Warum die Telekom-Konkurrenten keine Ortsgespräche anbieten, hat verschiedene Gründe. Zum einen wären weitaus mehr Gespräche zu verwalten, wäre die Aufstel-

### Auskunft

Um den neuen Anbietern den Start zu erleichtern, darf die Telekom die 01188, die bekannte Rufnummer für die Auskunft, nicht mehr verwenden. Statt dessen hat das Bundesamt für Post und Telekommunikation (BAPT) allen Anbietern per Los je eine Rufnummer für die In- und Auslandsauskunft zugewiesen. Bisher betreibt aber neben der Telekom nur ein zweiter Anbieter – Telegate – einen Auskunftsdienst. Bei sehr kurzen Anrufen ist die Telekom preiswerter, je länger der Anruf dauert, desto mehr lohnt sich das Erfragen von Auskünften bei Telegate.

## Neue Anbieter auf einen Blick

Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit der Anbieter und vor allem deren Tarife. Die meisten Anbieter haben eine Vielzahl von Preisen, meist unterteilt in Hauptzeit alias Geschäftszeit (9 bis 18 Uhr) und Nebenzeit, mitunter gibt es noch einen Freizeittarif (18 bis 21, 5 bis 9 Uhr). Die Wochenendtarife (= Feiertagstarife) entsprechen in der Regel der Nebenzeit.

Aus Platzgründen sind die Tarife für Gespräche innerhalb von 50 km, für die ein Teil der neuen Anbieter weniger berechnet, entfallen. Außerdem fehlen die Auslandsgespräche und Anrufe zu Mobilfunknetzen. Für die meisten Telefonierer sind die Ferngespräche ohnehin am interessantesten, zudem sich hier am besten Preisvergleiche anstellen lassen. So sind tagsüber Gespräche für 19 (Mobilcom) oder 23 Pfennig (Debitel) je Minute möglich, nach 18 Uhr fallen auch die anderen Anbieter in diese Zone (z. B. Talkline mit 22 Pfennig). Der teuerste der neuen Anbieter ist Arcor.

### Arcor (Mannesmann Arcor)

Info: 0130/7686  
Internet: [www.arcor.de](http://www.arcor.de)  
Einwahl: 01070

Arcor ist neben Mobilcom der einzige Anbieter, der seit dem 1. Januar Call by Call ohne Voranmeldung bietet. Die Preise sind im Vergleich zu den anderen Anbietern sehr hoch; ein Ferngespräch kostet wochentags:

9 bis 18 Uhr: 52 Pf/min  
5 bis 9 Uhr: 32 Pf/min  
21 bis 5 Uhr: 20 Pf/min

Zu jedem Gespräch kommen 6 Pfennig Gebühren hinzu.

### Debitel

Info: 01805-355 446  
Internet: [www.debitel.de](http://www.debitel.de)  
Einwahl: 01018



Debitel, bisher nur ein Provider für Mobilfunknetze, bietet Ferngespräche rund um die Uhr für 23 Pfennig je Minute an – und nur mit Pre-Selection.

### First Telecom

Info: 01802/672 184  
Internet: [www.first-telecom.de](http://www.first-telecom.de)  
Einwahl: 01039



First Telecom ist bisher ein Anbieter von Callback-Diensten, will aber Festnetzgespräche anbieten. Tarife sind nicht bekannt.

### Hutchison

Info: 02506/922 222  
Internet: [www.hutchison.de](http://www.hutchison.de)  
Einwahl: 01036



Auch der Festnetzbetreiber Hutchison versucht sich im Festnetz. Die Ferntarife:

9 bis 21 Uhr: 44 Pf  
21 bis 9 Uhr: 22 Pf

Der monatliche Mindestumsatz beträgt 14,90 DM, die Taktzeit ist 10 Sekunden. Am Wochenende gilt der Nebenzeit-Tarif.

### Mobilcom

Info: 01805/5665  
Internet: [www.mobilcom.de](http://www.mobilcom.de)  
Einwahl: 01019



Mobilcom, bislang nur Mobilfunk-Provider, sorgte mit einem Minutenpreis von 19 Pfennig im Januar und Februar für Aufsehen. Die Taktzeit beträgt allerdings 60 Sekunden. Voraussichtlich wird ab März tagsüber ein Preis von 19 Pfennig je 30 Sekunden, also 38 Pfennig je Minute eingeführt. Keine Anmeldung notwendig.

### Otelo

Info: 01803/1998  
Internet: [www.o-tel-o.de](http://www.o-tel-o.de)  
Einwahl: 01011

Otelo bietet erst ab dem 1. April Pre-Selection-Gespräche an; Call by Call soll ab September möglich sein. Pre-Selection bietet sekundengenaue Abrechnung. Mindestumsätze, Verbindungspreise oder Laufzeiten gibt es nicht; Allerdings wird eine Gebühr von 8,90 DM erhoben, wenn für weniger als 40 DM telefoniert wird.

Minutenpreise Hauptzeit:

lokal 12 Pf  
bis 50 km 24 Pf  
über 50 km 48 Pf

Die Geschäftszeit ist Mo-Fr von 9 bis 18 Uhr. Außerhalb dieser Zeit halbiert sich der Preis.

### Talkline

Info: 01802/2002  
Internet: [www.talkline.de](http://www.talkline.de)  
Einwahl: 01050



Talkline, auch ein bisheriger Mobilfunk-Provider, bietet eine einfache Preisstruktur:

9 bis 18 Uhr: 44 Pfennig  
18 bis 9 Uhr: 22 Pfennig

Wochenende wie Nebenzeit. Anmeldung ist erforderlich, ist auch via Internet möglich.

### Teldafax

Info: 0800/0103 000  
Internet: [www.teldafax.de](http://www.teldafax.de)  
Einwahl: 01030



Tarife für Ferngespräche:

9 bis 18 Uhr: 39,1 Pf  
18 bis 21 Uhr: 21,85 Pf  
21 bis 5 Uhr: 13,80 Pf

### Telekom

Info: 01114, 01113  
Einwahl: 01033



Obwohl der britische Telefonmarkt seit Jahren liberalisiert ist, telefonieren noch 90 % der Engländer über den einstigen Monopolisten. Auch die Telekom wird, vor allem wegen fehlender Alternativen bei Ortsgesprächen, nicht so schnell an Bedeutung verlieren.

Zum 1. März wird es einige Preissenkungen geben, die im Vergleich zu den neuen Anbietern unspektakulär sind. Außer Ortsgesprächen und Ferngesprächen zwischen 2 und 5 Uhr wird die Telekom fast immer die teuerste Wahl sein.

Die Neuerungen umfassen die Zusammenlegung der Zonen Fern und Region 200 (Ferngespräche kosten nun genauso viel wie R200-Gespräche), die Möglichkeit, bei CityPlus statt 400 auch 600 oder 800 Einheiten im Voraus zu kaufen, preiswertere Gespräche in die Funknetze C und D1 sowie die das Senken der Gebühren für bestimmte Auslandsverbindungen. Ferngespräche am Wochenende werden zwischen 5 bis 21 Uhr preiswerter; für eine Einheit können nun 30 statt 22,5 Sekunden telefoniert werden.

Außerdem wird ein Langzeittarif eingeführt: Ab der zehnten Minute gibt es 10 % Rabatt, bei ISDN-Anschlüssen gar 30 %. Der Tarif „10 plus“ gilt nicht für Ortsgespräche und Anrufe in Telekom-fremde Mobilnetznetze (D2, E-Plus) sowie zu Sonderrufnummern (wie 0190).

Während ein Merkmal der anderen Anbieter durchsichtige Tarifstrukturen sind, macht die Telekom die Verwirrung komplett, zudem die Zonen einen neuen Namen erhalten:

alt:	neu:
City	City Call
Region 50	Regio Call
Region 200 + Fern	German Call
Ausland	Global Call

### TelePassport

Info: 0800/808 8088  
Internet: [www.telepassport.de](http://www.telepassport.de)  
Einwahl: 01024



Ferntarife:

9 bis 18 Uhr: 38 Pf  
18 bis 21 Uhr: 22 Pf  
21 bis 5 Uhr: 18 Pf

Antrag erforderlich, über Internet möglich.

### VIAG Interkom

Info: 01803/23 76 76  
Internet: [www.viaginterkom.de](http://www.viaginterkom.de)  
Einwahl: 01090

VIAG Interkom will erst ab Mitte dieses Jahres Festnetzgespräche anbieten. Zu dieser Zeit soll auch das Mobilfunknetz E2 an den Start gehen.

### Westcom

Info: 01805/671 686  
Internet: [www.wefcom-net.com](http://www.wefcom-net.com)  
Einwahl: 01085

Der Mobilfunk-Provider Westcom will Ende März auch Festnetzkunden betreuen. Die voraussichtlichen Tarife für Ferngespräche:

9 bis 18 Uhr: 33 Pf  
18 bis 21 Uhr: 21 Pf  
21 bis 24 Uhr: 16 Pf

Call by Call soll ohne Voranmeldung möglich sein.

## Die Preise für die telefonische Auskunft

Anbieter	Telekom	Telegate
<b>Telefon</b>	11833	11880
<b>Tarif</b>	96 Pf für die ersten 30 s, dann 12 Pf je 3,8 s	96 Pf je Anruf, dann 12 Pf je 3,8 s
<b>Preis</b>		
- für 30 s	0,96 DM	1,44 DM
- für 60 s	1,92 DM	1,92 DM
- für 120 s	3,84 DM	2,88 DM

lung weiterer Vermittlungsrechner notwendig. Zudem verläuft ein Ortsgespräch ausschließlich über die Leitungen der Telekom, wo doch die großen Anbieter wie Otelo, VIAG Interkom und Arcor ein mehr oder weniger gut ausgestattetes Fernnetz besitzen.

Vor dem Aufwand, Leitungen in jede Wohnung zu legen, scheuen sich die neuen Anbieter. Für diese Strecke (für die der Begriff „Letzte Meile“ oder „Local Loop“ gebraucht wird) müssen sie die Leitungen der Telekom benutzen – gegen Gebühr.

Talkline würde Ortsgespräche anbieten, wenn die Telekom die letzte Meile zwischen dem Anschluß und der Vermittlungsstelle für unter 20 DM im Monat vermieten würde. Diese jedoch beharrt auf einem Preis von 28,80 DM.

Die neuen Unternehmen werden in absehbarer Zeit Ortsgespräche, die ausschließlich über Telekom-Leitungen laufen, gar nicht oder kaum preiswerter als die Telekom anbieten.

Freilich gab es im Vortfeld eine intensive Suche nach Alternativen, die sich zum Teil zu interessanten Pilotprojekten auswachsen. Um Haushalte anzuschließen, müssen Gräben gezogen und Leitungen verlegt werden, was Zeit und Geld kostet. Die Konkurrenten der Telekom überlegten, das Problem preiswert zu umgehen, ohne die bestehenden Leitungen der Telekom gebührenpflichtig nutzen zu müssen.

## ■ DECT

Einer der Hoffnungsträger war DECT, der digitale Funkstandard für schnurlose Telefone. Die DECT-Technik wurde ausprobiert, um das Problem der Letzten Meile zu umgehen. Im Mai 1996 startete Thyssen Telecom in Duisburg einen Pilotversuch: Mehrere hundert Haushalte eines Wohngebietes erhielten einen neuen Telefonanschluß, wobei die Letzte Meile per Funkverbindung („Wireless Local Loop“) überbrückt wurde.

Die Anwohner merkten davon kaum etwas: In der Wohnung steckte neben der vertrauten TEA-Buchse eine kleine Dose in der Wand, und außen am Haus wurde eine Antenne angebracht. Zur Verbindung mit der

Ortsvermittlungsstelle per Richtfunk wurden drei Basisstationen auf Hochhäusern installiert.

Mit dem Pilotprojekt stand Thyssen Telecom nicht allein. Im März 1996 eröffnete die RWE Telliance in Gelsenkirchen ihr DECT-Netz. Die Holding ging dabei einen Schritt weiter als Thyssen Telecom: Neben drahtverbundenen Telefonen wurden einige Teilnehmer mit DECT-Handys ausgerüstet. Das macht Sinn: Im besten Fall kann ein Teilnehmer mit seinem schnurlosen Telefon mobil in jedem Winkel des Empfangsbereichs telefonieren.

Allerdings ist DECT in bezug auf Reichweite und Bandbreite keine Ideallösung. Die Übertragungsraten reichen für Telefon und Fax, doch im Multimediazeitalter sollen die Leitungen auch für das Überschrunkeln von Videos und dergleichen ausgerüstet sein. Dafür machen sich am besten Breitbandkabel. Deshalb wurden auch Alternativen zu DECT diskutiert.

CDMA (Code Division Multiple Access) schafft größere Reichweiten als DECT und eignet sich deshalb für ländliche Gebiete. Mit Hilfe des Zugriffsverfahrens CDMA sind selbst superschnelle ATM-Übertragungen (Asynchronous Transfer Mode) und damit drahtlose Überbrückung von WANs (Wide Area Network) möglich – bis zu 384 kbit/s.

Daneben waren schon von den Mobilfunknetzen her bekannte Techniken wie GSM (Global System for Mobil Communication, für D-Netz) und GSM 1800 alias DCS 1800 (Digital Cellular System, für E-Netz) im Gespräch.

Letztlich erwiesen sich die Vorhaben allerdings als zu teuer; über ähnliche Projekte hat man lange nichts mehr gehört.

## ■ Neue Ideen

Mit neuen Ideen wollen sich die Telekom-Konkurrenten Marktanteile sichern: kostenloses Telefonieren mit Werbeunterbrechung, Rabatte für Vieltelefonierer, sekundengenaue Abrechnung, unterwegs und zu Hause Erreichbarkeit unter einer Rufnummer usw.

Als Kunde der neuen Gesellschaften brauchen Sie keine Abstriche an den Dienstleistungen zu machen. Alle Vorteile des digitalen Netzes – zum Beispiel ISDN, Anklopfen, Makeln – sind in der Regel nutzbar. Vor allem: Sie benötigen für den Umstieg kein neues Telefon und behalten Ihre Rufnummer. Ohne viel Aufwand wechseln Sie von einem Anbieter zum anderen; es gibt keine Kündigungsfristen.

Die neuen Gesellschaften versprechen vor allem besseren Service – von dem ist aber nicht viel zu spüren. Fast alle Unternehmen hatten mit Startschwierigkeiten zu kämpfen. Otelo legte erst Mitte Februar die

Tarifkarten auf den Tisch, manche Hotlines sind völlig überlastet, die Mitarbeiter nicht immer ausreichend informiert, auf die Zusendung von Informationen und Anmeldeformularen muß man mitunter wochenlang warten.

## ■ Der Regulierer

Ende 1997 wurde das Bundesamt für Post und Telekommunikation aufgelöst. Um die junge Pflanze des liberalisierten Telefonierens nicht ganz dem wilden Markt zu überlassen, wurde die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post ([www.regtp.de](http://www.regtp.de)) gegründet. Diese Bundesbehörde ist vor allem als Schlichter vorgesehen und sorgt dafür, daß Gesetze wie das Telekommunikationsgesetz eingehalten werden.

## ■ Fazit

Preiswertere Ortsgespräche werden nur in wenigen Städten angeboten. Auch bei Ferngesprächen zwischen 2 und 5 Uhr wird die Telekom mit 3,60 DM pro Stunde nicht unterboten.

In allen anderen Fällen ist es immer sinnvoll, via Call by Call über einen anderen Anbieter zu telefonieren – vor allem zwischen 9 und 18 Uhr zahlen Sie weniger als die Hälfte der Telekom-Gebühren.

## TKV

Im Sinn des Verbrauchers wurde außerdem eine Telekommunikations-Kundenschutzverordnung (TKV) beschlossen, die am 1. Januar in Kraft trat. Sie legt unter anderem folgendes fest:

- Beim Wechsel zu einem anderen Netzbetreiber kann der Kunde seine alte Rufnummer behalten (außer bei Umzügen).
- Der Kunde hat ein Recht auf einen kostenlosen Einzelbindungsnachweis, der so detailliert ist, daß eine Kontrolle möglich ist. Das gilt übrigens auch für Verträge mit Mobilnetzanbietern.
- Bei Einwendungen des Kunden gegen die Rechnungshöhe ist eine technische Prüfung durchzuführen. Werden Mängel festgestellt, oder ist eine Manipulation durch Dritte nicht einwandfrei auszuschließen, darf der Anbieter nur die durchschnittliche Gebühr der vergangenen sechs Monate verlangen.
- Der Kunde hat das Recht, in ein allgemein zugängliches Telefonbuch aufgenommen zu werden.
- Vom 1. Januar 1999 an muß der Anbieter sicherstellen, daß eine vom Kunden vorgegebene Rechnungshöhe nicht überschritten wird.
- Der Kunde kann künftig verlangen, daß einzelne Nummern gesperrt werden.
- Der Anbieter ist zur Sperrung des Anschlusses berechtigt, wenn der Kunde mit mindestens 150 DM in Verzug ist.
- Wechselt ein Kunde zu einem neuen Anbieter, so kann dieser die Kündigung entgegennehmen und dem alten Anbieter übermitteln.
- Marktbeherrschende Anbieter müssen Störungen unverzüglich, auch nachts, am Wochenende und feiertags, nachgehen.

# Universelles Koordinatensystem in GFA-BASIC

Dipl.-Ing. FRANZ-PETER ZANTIS

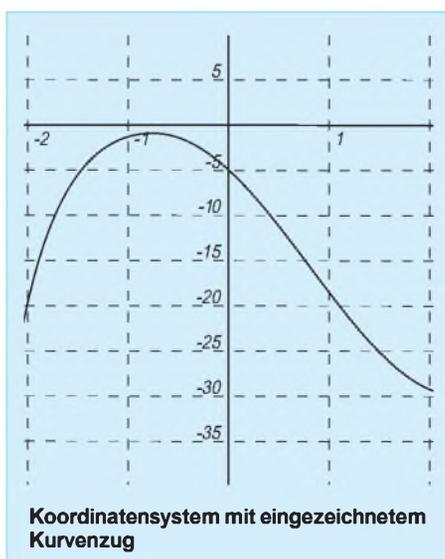
Zur Darstellung von Kurvenzügen auf dem Computerbildschirm benötigt man, sofern die Anzeige aussagekräftig sein soll, ein Koordinatensystem. Ein derartiges System für jedes Programm neu zu kreieren käme einer mehrmaligen Erfindung des Rades gleich. Daß es auch anders geht, beweist das hier vorgestellte Listing. Es ist in einer komfortablen, weit verbreiteten Sprache geschrieben und läßt sich als selbständige Prozedur bequem an diverse Programme anhängen und anspringen.

Zur übersichtlichen graphischen Ausgabe technischer oder mathematischer Zusammenhänge benötigt man Koordinatensysteme. Das meistverwendete ist das kartesische Koordinatensystem mit zwei Koordinatenachsen, die senkrecht aufeinanderstehen (x-Achse oder Abszisse und y-Achse oder Ordinate). Der Punkt, an dem sich die Achsen schneiden, ist der Nullpunkt (Koordinatensprung).

## ■ Prozedur-Anforderungen

Will man eine Prozedur (ein Unterprogramm) für ein universelles Koordinatensystem, so sind einige Forderungen, die sich aus den unterschiedlichsten zu erwartenden Anwendungsfällen ergeben, zu berücksichtigen.

- Das Koordinatensystem sollte an einer beliebigen Stelle des Bildschirms angesiedelt werden können.
- Die Bemaßung des Koordinatensystems sollte übersichtlich und automatisch erfolgen.
- Der Koordinatensprung sollte sich entsprechend den gewählten Eingangsdaten selbständig verschieben.
- Das Einzeichnen der Kurve in das Koordinatensystem sollte ohne großen Aufwand möglich sein.



- Die Größe des Koordinatensystems sollte beliebig wählbar sein. Dabei ist es zudem wünschenswert, die Ausdehnung in Abszissen- und Ordinate richtung getrennt festlegen zu können.

Alle diese Forderungen erfüllt das hier vorgestellte Listing. Bevor aber die Prozedur angesprochen werden kann, müssen einige Eingangsdaten definiert sein. Diese heißen:

p1x legt den linken Rand des Koordinatensystems auf dem Bildschirm in Pixeln fest. Welche Werte zulässig sind, bestimmt die Grafikausstattung des PC

p2x legt entsprechend den rechten Rand des Koordinatensystems in Pixeln fest

p1y legt den oberen Rand des Koordinatensystems auf dem Bildschirm in Pixeln fest.

p2y legt den unteren Rand des Koordinatensystems auf dem Bildschirm in Pixeln fest.

Die Bedingungen  $p1x < p2x$  sowie  $p1y < p2y$  müssen eingehalten werden. Weiterhin geben die Variablen x0 und x1 bzw. y0 und y1 den Minimalwert und Maximalwert von Abszisse bzw. Ordinate an. Auch hier müssen für eine einwandfreie Funktion die Bedingungen  $x0 < x1$  und  $y0 < y1$  natürlich erfüllt sein.

## ■ Einzeichnen von Wertepaaren

Die Prozedur berechnet auf der Grundlage der Eingabewerte die Lage des Koordinatensprungs in Pixeln und gibt diesen Punkt in der Form (p0x,p0y) an. Damit ist es einfach, einen beliebigen Punkt in das Koordinatensystem einzuzichnen. Der zu zeichnende Punkt (x,y) muß sich im Wertebereich des Koordinatensystems befinden. Es muß also gelten:  $x0 < x < x1$  sowie  $y0 < y < y1$ . Der Punkt muß nun in das durch p1x, p2x, p1y und p2y definierte Koordinatensystem transformiert werden. Dafür reichen zwei Zeilen:

$$py = p0y - (p2y - p1y) / (y1 - y0) \cdot y$$

$$px = p0x + (p2x - p1x) / (x1 - x0) \cdot x.$$

Für das Einzeichnen selbst kommt dann eine weitere Zeile hinzu:

PLOT px,py.

Die vorgestellte Prozedur läßt sich ohne Klimmzüge in jedes Programm einbinden.

```

REM .....
REM * Universelles kartesisches Koordinatensystem *
REM * Sprache: GFA-BASIC *
REM * Autor: F.-P. Zantis *
REM .....
REM
REM Voreinstellungen:
p1x = 100
p2x = 400
p1y = 50
p2y = 300
x0 = 0
x1 = 1
y0 = -1
y1 = 1
REM Aufruf der Prozedur:
GOSUB koordinatensystem
a = INP(2)
END

PROCEDURE koordinatensystem
p0x = p1x + (p2x - p1x) / (x1 - x0) * (-x0)
p0y = p2y - (p2y - p1y) / (y1 - y0) * (-y0)
pox = p0x
poy = p0y
IF p0x < p1x
    pox = p1x
ENDIF
IF p0x > p2x
    pox = p2x
ENDIF
IF p0y < p1y
    poy = p1y
ENDIF
IF p0y > p2y
    poy = p2y
ENDIF
DEFTEXT 1,0,0,4
DEFNUM 3
DECLINE 3,1,0,0
d = (x1 - x0) / 10
IF pox = p2x
    x = x1
ELSE
    x = 0
ENDIF
FOR i = pox TO p1x STEP -(p2x - p1x) / 10
    DRAW i, p1y TO i, p2y
    IF i < pox
        TEXT i, poy + 6, (0), x
    ENDIF
    x = x - d
NEXT i
IF pox = p1x
    x = x0
ELSE
    x = 0
ENDIF
FOR i = pox TO p2x STEP (p2x - p1x) / 10
    DRAW i, p1y TO i, p2y
    IF i > pox
        TEXT i, poy + 6, (0), x
    ENDIF
    x = x + d
NEXT i
d = (y0 - y1) / 10
IF poy = p2y
    y = y0
ELSE
    y = 0
ENDIF
FOR i = poy TO p1y STEP -(p2y - p1y) / 10
    DRAW p1x, i TO p2x, i
    IF i < poy
        TEXT pox - 18, i, (0), y
    ENDIF
    y = y - d
NEXT i
IF poy = p1y
    y = y1
ELSE
    y = 0
ENDIF
FOR i = poy TO p2y STEP (p2y - p1y) / 10
    DRAW p1x, i TO p2x, i
    IF i > poy
        TEXT pox - 18, i, (0), y
    ENDIF
    y = y + d
NEXT i
DEFNUM 5
DECLINE 1,1,0,0
IF p0y >= p1y AND p0y <= p2y
    DRAW p1x, p0y TO p2x, p0y
ENDIF
IF p0x >= p1x AND p0x <= p2x
    DRAW pox, p1y TO pox, p2y
ENDIF
RETURN

```

# AVR-AT90S1200 – Programmierkurs (3)

FRED ZIEBELL – frezi@aol.com

*Register, deren Inhalte und Funktionen, Flags, Adressen und einzelne Bits sind des Programmierers Lebenselixier. Wer die Wichtigkeit des Wissens über diese äußerst intimen Bereiche unseres Controllers ignoriert, sieht im weiteren Verlauf seines Entwicklerlebens recht alt aus. Wir schreiben uns heute auf die Fahne, in diesen Bereich etwas einzudringen.*

Was unterscheidet eine betagte mechanische Registrierkasse von einem modernen Hochleistungsprozessor, wie z.B. Pentium-Prozessor, RISC-Controller und dergleichen? Erstaunlicherweise, unterm Strich, nur die hohe Rechengeschwindigkeit. Der interne Berechnungsablauf, elektrisch gesehen, entspricht tatsächlich, grob gesagt, dem einer Registrierkasse. Nur eben elektrisch, deutlich kleiner und wesentlich schneller.

Vielleicht war ja die eingeschlagene Richtung nach der Erfindung des Transistors die größte technische Fehlleistung der Menschheit. Vielleicht hätte man zum richtigen Zeitpunkt einen anderen, mir auch nicht bekannten, Weg einschlagen müssen.

Das Ende der Fahnenstange ist erkennbar. Die innovativen Schritte der Hardware-Hersteller werden immer kleiner. Statt uns richtungweisende Technologien zu präsentieren, blenden uns die Hersteller mit „kosmetischen Kleinigkeiten“. Bei dem für Chips wichtigen Silizium ist bereits die Grenze der für uns nutzbaren „Schaltgeschwindigkeit“ sichtbar.

Irgendwann, wenn die Hersteller die Technik mit vernünftigem Aufwand im Griff haben, überrascht man uns mit Prozessorentwicklungen die auf Gallium-Arsenid-Chips basieren. Das bringt uns mit Sicherheit noch mal einige hundert Prozent (vielleicht den PENTIUM-VI mit 600 MHz), aber der richtige Kick nach vorn ist das Ganze nicht. Die Diskrepanz zwischen Bus- und internen CPU-Takt wird wohl auch den Anfang des nächsten Jahrtausend bestimmen.

Busfrequenzen von mehreren hundert Megahertz bleiben wohl vorerst ein Traum. Bei der Entwicklung von Mikrocontrollern ist jedoch noch reichlich unausgeschöpftes Potential vorhanden. Die nächsten Jahre werden uns noch einiges an hervorragen-

den Entwicklungen in diesem Segment beschern.

## ■ Geschichte

Als uns IBM Anfang der 80er Jahre den PC präsentierte, konnten die Entwickler, aufgrund ihres Großrechnerbewußtseins, die Auswirkungen ihrer vermurksten Boliden auf die EDV-Welt nicht erahnen. Mir ist völlig unklar, wie eine, aus heutiger Sicht, derartige Fehlentwicklung zum weltweiten System Nr. 1 mutieren konnte. Leider ist hier nicht der Platz, um darauf noch näher einzugehen.

Auf der Softwareseite sieht es sogar noch schlimmer aus. Eine Handvoll instabiler Betriebssysteme, die kaum noch ein Mensch im Problemfall vernünftig bedienen kann, ist die Konsequenz aus jahrelangem Kompatibilitätsdenken und dominieren den Markt. Die Softwareentwickler Mitte der 80er Jahre reizten die verfügbare Hardwareleistung im allgemeinen komplett aus. Der damals erzeugte Objektcode war, was Größe, Geschwindigkeit und Ablaufsicherheit angeht, äußerst effektiv.

Heutzutage ist scheinbar niemand mehr daran interessiert, funktionelle und optimierte Software zu schreiben. Hauptsache die Software ist bunt, verfügt über 3D-Buttons und kann sich übers Internet selbst „updaten“. Aber was soll's, wie so oft entscheidet die knallharte pure Macht des schönsten Mammons in den Führungsetagen einer Handvoll Softwareunternehmen, was sich in unseren Speichern tummelt.

Der Controllerbereich ist da softwaremäßig immer noch ständiges Neuland. Keine Fenster, keine kompatible Oberfläche und vor allem keine Normung auf irgendeiner Ebene (Schnittstellen ausgenommen).

In einem Mikrocontroller steuert die Software immer den Prozessorkern. Es gibt

zwar mit WINDOWS-CE und JAVA Bestrebungen, einheitliche Software zur Steuerung beliebiger Hardware zu entwickeln, aber bevor wir unsere kleinen Freunde über irgendein JAVA-JDK programmieren, dürfen wohl noch einige Controllergenerationen den elektronischen Bach herunterschwimmen.

Wir sollten im Moment noch froh sein, daß das so ist. Bei dem Gedanken, daß Waschmaschinen, Kühlschränke und Rasierapparate gelegentlich abstürzen oder zweimal im Jahr ein Softwareupdate erfahren müssen, wird mir schlecht. Dann lieber zu Fuß in Assembler der Herr im Hard- und Softwarehaus bleiben. Wenn dann was nicht funktioniert, weiß ich wenigstens, daß ich es selber verbockt habe und muß mich nicht ständig fragen, ob möglicherweise das eingesetzte, vergurkte Betriebssystem für irgendeinen auftretenden Fehler verantwortlich ist.

Das hat jetzt nicht notwendigerweise etwas mit unserem Programmierkurs zu tun, aber einiges davon erschien mir durchaus erwähnenswert (ehrlich gesagt, fiel mir als Einleitung nichts anderes ein).

## ■ Wake Up

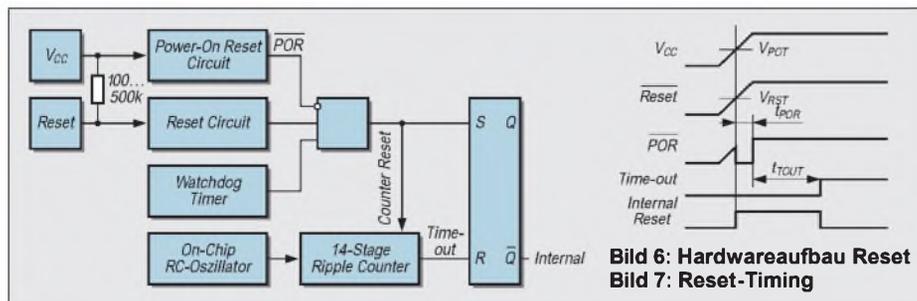
Zurück zu unserem schwarzen Käfer. Auch dem Einsteiger wird mittlerweile bekannt sein, daß der Mikrocontroller ein Programm, wenn es vom Programmierer nicht anders verlangt wird, von der ersten bis zur letzten Programmzeile abarbeitet.

Was genau passiert da eigentlich im Ablauf? Spielen wir mal solch einen Programmstart durch und gehen davon aus, daß einem programmierten Controller mit entsprechender Außenbeschaltung just in dieser Sekunde die Betriebsspannung zugeführt wurde.

Jäh aus dem Tiefschlaf gerissen, würde unser Controller wahrscheinlich recht wirre Dinge tun, wenn die Startphase nicht, wie eigentlich bei jedem modernen Prozessor, durch eine definierte interne Resetphase eingeleitet wird, die im allgemeinen folgendermaßen abläuft:

Die Betriebsspannung wird zugeschaltet, die Datenrichtungsregister werden definiert und damit alle I/O-Ports auf Eingang gesetzt. Eine Menge anderer Register und Flags (einzelne Bits in verschiedenen Registern) werden definiert. Der PC (Programmcounter = Programmablauf-Schrittzähler) wird indirekt auf die Resetadresse des Controllers gesetzt. Nehmen Sie bitte diesen Ablauf vorerst so hin, wir gehen noch genauer darauf ein.

Eine eventuell vorhandene externe Reset-schaltung, die den Reset-Pin vorerst über ein RC-Glied auf „Low“ hält, zieht diesen Pin nach einer über dieses RC-Glied berechneten Zeit auf „High“. Der Resetzeit-



**Bild 6: Hardwareaufbau Reset**  
**Bild 7: Reset-Timing**

raum, von dem ich hier spreche, beträgt im Normalfall einige Millisekunden. Der Ablauf des „automatischen“ Resets beim Einschalten entspricht im wesentlichen dem, den Sie auch beim Einschalten des Entwicklungsboards erzeugen, oder wenn Sie auf die entsprechende kleine blaue Taste drücken.

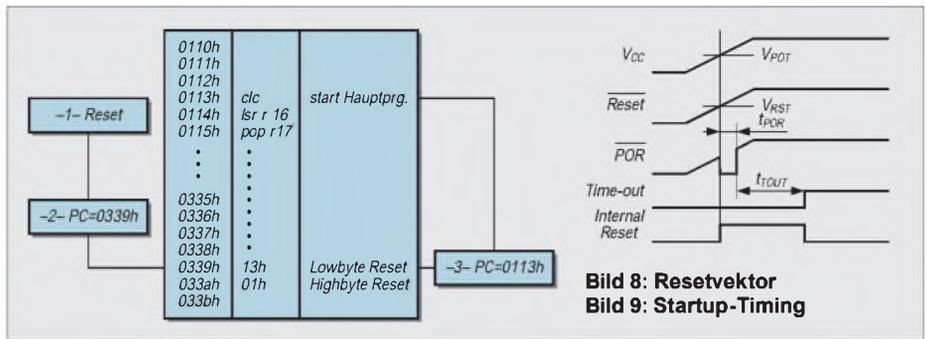
Die Bilder 6 und 7 zeigen, was sich hinter dem Reset-Pin verbirgt und veranschaulichen das Reset-Timing. Der Programmcounter wird, wie gesagt, mit dem Inhalt der Adresse des Resetvektors gefüllt. Der Controller wird jetzt genau an dieser Adresse mit der Ausführung des ersten Befehls beginnen. Ist der erste Befehl ausgeführt, wird der Inhalt des PC um so viele Bytes erhöht, wie der Befehl inklusive Operand an Bytes lang war.

Der Resetvektor ist nichts weiter als eine Adresse im Speicher des Controllers, in der wiederum die eigentliche Startadresse des Hauptprogramms steht. Diesen Resetvektor MUSS der Controller auslesen, damit er weiß, wo er mit der Ausführung von irgendwelchen Befehlen anfangen soll.

Jetzt werden Sie sich vielleicht fragen, warum der Controller nicht einfach am ersten Byte des Speichers beginnt. Das ist zwar durchaus ein logischer Gedanke, aber im allgemeinen werden die unteren Speicherzellen für spezielle Register, I/O-Adressen, Interrupt-Vektoren und dergleichen reserviert. Auch der PC, unser Programmcounter, liegt im unteren Adreßbereich. Außerdem ist es deutlich flexibler, an einer fast beliebigen Adresse im gesamten Speicherbereich ein Programm zu starten.

Bild 8 zeigt Ihnen noch einmal den Ablauf eines Resets (Reset = Zurücksetzen des Controllers in den Einschaltzustand). Nebenbei, falls dies mißverständlich war: Wenn Sie etwas von Registern und Flags lesen, handelt es sich immer um Speicherbytes und einzelne Bits, denen im Normalfall klar definierte Adressen im vorhandenen Speicher zugrundeliegen.

Den Speicherzellen, denen feste Funktionen zugewiesen sind oder die irgendwelche Systemparameter reflektieren, wird üblicherweise auch eine eindeutige Bezeichnung zugewiesen. In unserem Fall sind das



**Bild 8: Resetvektor**  
**Bild 9: Startup-Timing**

vor allem das STATUS-Register, PIN, Datenrichtungsregister usw.

Wir könnten zu jedem Zeitpunkt auch deren korrekte Adressen im Speicher direkt ansprechen. Wir verstehen uns jedoch deutlich besser und schneller, wenn wir vom Carryflag im Statusregister sprechen als von Bit 0 in Adresse 0035H.

Sie sollten sich für die spätere Programmierung auf einem Blatt Papier die wichtigsten Adressen/Register und deren Funktionen notieren. Das erspart Ihnen das ständige Durchforsten der Handbücher, wo diese Informationen in der gesamten Lektüre verstreut vorkommen.

### ■ Kommunikation

Diese Geschichte mit der externen RC-Beschaltung für den Reset ist nicht zwangsläufig notwendig. Der Hersteller gibt hiermit lediglich eine Möglichkeit vor, die gesamte Startphase zu verzögern, um damit z.B. ein Pellen beim Zuschalten der Betriebsspannung zu verhindern.

Auch die Betriebsspannung benötigt eine gewisse Zeit, um stabil ihren Nennwert zu erreichen. Obwohl sich dieser Zeitrahmen nur im unteren Millisekundenbereich bewegt, muß in jedem Fall berücksichtigt werden, daß unser Controller theoretisch (und auch praktisch) in der Lage wäre, in wenigen Mikro-, ja sogar Nanosekunden komplett durchzustarten. Und das tut er nämlich auch.

Ergebnis: Der Programmzählerinhalt stünde noch nicht reproduzierbar und undefiniert auf „halb acht“, und das Programm würde genau an dieser Stelle (nämlich einer nicht vorhersehbaren) mit der Befehlsabarbeitung beginnen. Fraglich, ob dann an dieser „Zufallsposition“

wirklich ein sinnvoller Initialisierungsbefehl steht...

Bild 9 zeigt das Startup-Timing des Controllers. Findet die Hardware des Controllers dann möglicherweise gerade die steigende Flanke der Betriebsspannung oder oben genanntes Pellen vor, kann das eben im schlimmsten Fall zu einem sofortigen Absturz oder erneutem Reset führen. Dies ist jedoch nur der Extremfall.

Viele Controllerschaltungen, die Sie schon gesehen haben, vernachlässigten die Resetschaltung und legten den Reset-Pin einfach ständig auf High ( $V_{CC}$  direkt auf Reset-Pin). Das sollte auch zum größten Teil funktionieren, da die heutigen stabilisierten Netzteile solche Probleme eigentlich nicht kennen.

In kritischen Schaltungen muß dieser Punkt jedoch berücksichtigt werden. Auch das eventuelle Absinken bzw. Zusammenbrechen der Betriebsspannung ist ein aktuelles und beliebtes Thema, das man nicht unterschätzen sollte. Einige Schaltungen, denen Sie ein Controller-Herz implantieren werden, saugen sich ihren Lebenssaft aus Batterien oder Akkus. In diesem Fall wird Ihr Controller es weniger komisch finden, daß ihm irgendwann nur noch knapp zwei Volt zur Verfügung stehen, und er wird ein recht merkwürdiges Verhalten an den Tag legen.

Bei einer Fernbedienung mag das kein Problem sein, die funktioniert dann einfach nicht mehr. Bei komplexeren Schaltungen, wie controllergesteuerten RC-Modellen, könnten „flatternde“ I/O-Ports jedoch empfangsseitig für mittlere bis schwere Probleme sorgen. Hierfür gibt es aber einige Schaltungsvarianten, die im Falle einer Unterspannung den Controller gezielt im Reset halten. Bild 10 zeigt uns eine übliche Lösung des Problems.

O.k., das Programm läuft. Wir beschreiben Speicherzellen, löschen Register, setzen I/O-Ports, und nebenbei generieren wir noch die Uhrzeit.

Woher bekommen wir eigentlich die Information, was gerade in unserem Controller so abgeht? Wie bekommen wir mit, ob an den Ports alles so funktioniert, wie wir es vorgesehen hatten? Wie kann uns der Prozessor während der Laufzeit mitteilen,

### Statusregister mit Flags und Steuerbits

Bit Nr.	7	6	5	4	3	2	1	0	
Flag	I	T	H	S	V	N	Z	C	
I	Global Interrupt Enable			allgemeiner Interrupt erlaubt					
T	Bit Copy Storage			Copy Bit					
H	Half Carry Flag			Übertrag Bit 3					
S	Sign Bit			N OR V					
V	Two's Complement Overflow Flag			Zweierkomplement-Überlauf-Flag					
N	Negative Flag			ist 1, wenn Ergebnis negativ					
Z	Zero Flag			ist 1, wenn Ergebnis Null					
C	Carry Flag			ist 1, wenn Übertrag					

daß er ihm übertragene Aufgaben erledigt hat?

Die Lösung heißt REGISTER. Solch ein (das wahrscheinlich wichtigste) Register ist das Statusregister (siehe Tabelle). Innerhalb dieses Registers – 1 Byte – werden die enthaltenen acht Bit im weitesten Sinne zur Kommunikation zwischen dem Anwenderprogramm und dem Prozessorkern benutzt.

Diese Bits lassen uns den aktuellen Ablauf mathematischer Operationen verfolgen. Jedesmal, wenn der Controller einen Befehl abgearbeitet hat, wird er eines oder mehrere der zutreffenden Bits setzen oder löschen (Bit setzen → Bit = 1, Bit löschen → Bit = 0).

Jedes einzelne Bit in diesem Statusregister wird als Flag bezeichnet und hat einen spezifischen Namen.

### ■ CARRY-Bit

Das Bit, das Ihnen mit Sicherheit am häufigsten begegnen wird, ist das CARRY-Bit; im Statusregister als ‚C‘ benannt = Bit 0. Wofür benötigen wir jetzt dieses CARRY-Bit? Sobald z.B. bei einer Addition oder Subtraktion ein Byte „überläuft“, die verfügbaren 8 Bit also nicht mehr ausreichen, entsteht bei dieser arithmetischen Operation ein sogenannter „Übertrag“, der den Controller dazu veranlaßt, das CARRY-Bit auf 1 zu setzen.

Der Befehlssatz des Controllers enthält diverse Möglichkeiten, um dieses und andere Flags (Bits) direkt zu überprüfen. Welche Bits von welchen Befehlen beeinflusst werden, können Sie der Befehlstabelle entnehmen. Dort werden Sie feststellen, daß der Prozessor die meisten Befehle mit dem Löschen oder Setzen eines entsprechenden Flags reagiert.

Es ist die wichtigste und eigentlich einzige Möglichkeit, zur Laufzeit Ihrer Software signalisiert zu bekommen, was der Prozessor da überhaupt veranstaltet. Die 32 Byte RAM in unserem Controller sind 8-Bit orientiert, d.h., wir können in jedem Byte Werte von 0 – 255 darstellen.

Nun gibt es ja Situationen in unserem technischen Leben, in denen eventuell größere Zahlen als 255 benötigt werden. In diesem sehr wahrscheinlichen Fall benutzen wir zur Darstellung einer Zahl so viele Bytes, wie nötig sind.

Ein gutes Beispiel hierfür ist eine 16-Bit-Addition. Bei der späteren Programmierung kommen Sie nicht umhin, oft ebenfalls eigene Flags zu verwenden. Da wir nicht über unendlich freie (S)RAM-Kapazitäten verfügen, möchten die wenigen vorhandenen Speicherzellen eine recht ökonomische Verwendung finden.

Nehmen wir an, Sie wollen sich merken, ob irgendeine Funktion ausgeführt wurde.

Jetzt könnten Sie ein komplettes Byte als Merker benutzen und dieses ständig abfragen. Werden Ihre Programme größer, stellen Sie sehr schnell fest, daß 32 Byte nicht gerade als unvorstellbare Größenordnung zu bezeichnen ist. Sinnvoller ist es, hier nur jeweils ein einzelnes Bit als Merk-Bit zu benutzen.

Gewöhnen Sie sich am besten bereits am Anfang Ihrer Experimente eine speicheroptimierte Programmierung an, das erspart Ihnen hinterher Optimierungsvorgänge. Lieber zum Schluß noch zwei Bytes frei, als daß ein einziges fehlt.

Unser guter alter PC macht übrigens ebenfalls regen Gebrauch von der Möglichkeit, Flags zu programmieren. Die Shift- und Control-Tasten sind zum Beispiel in einem „Keybyte“ zusammengefaßt.

Der Befehlssatz des AVR-Controllers bietet spezielle Befehle zum Setzen, Löschen und Testen einzelner Bits. Man kann also sehr leicht und ohne zusätzlichen Aufwand (wie z.B. logischen Verknüpfungen) mit den Bits beliebig jonglieren.

### ■ Z-Flag

Das Z-Flag wäre der nächste zu behandelnde Kandidat. Dieses Flag befindet sich im gleichen Register an Position 1 = Bit 1 (Z-Flag = Zeroflag). Jedesmal, wenn ein Byte gezielt oder aus einer Berechnung heraus gelöscht wird, also Null enthält, wird dieses Bit auf Eins gesetzt.

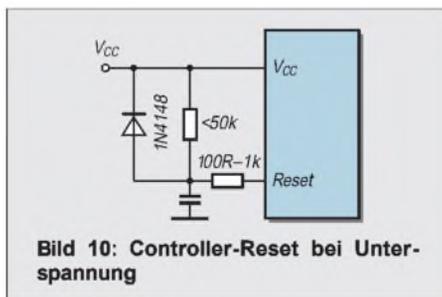


Bild 10: Controller-Reset bei Unterspannung

Der Einsteiger wird sich fragen, warum ein Bit gesetzt wird, um anzuzeigen, daß ein Byte gelöscht wurde. Testet man ein Byte auf Null, muß man eigentlich sprachlich gesehen das Testergebnis negieren: „Ist das Z-Flag gleich Null, dann ist der Inhalt des getesteten Bytes NICHT Null.“

Verwirrend? Glauben Sie mir, man gewöhnt sich an alles. Obwohl, beim Durchforsten von Listings nach Fehlern sind es oft diese kleinen Bitabfragen, die sehr schnell überlesen werden. Eine eventuell fehlerhafte Abfrage kann ein ganzes Programm durcheinanderbringen. Stundenlange Fehlersuche ist dann vorprogrammiert.

### ■ Half-Carry-Flag

Nun das Half-Carry-Flag. Ich gebe zu, dieses Flag war auch für mich neu. Kein mir bekannter Prozessor (soweit ich mich erin-

ner), leistet sich diesen im ersten Augenblick unscheinbaren Luxus. Im Hinblick auf die C-Programmierung, das Jonglieren mit Hex- und BCD-Zahlen allerdings entpuppt sich dieses Flag als recht wichtiges Utensil.

Das Carry-Flag wird, wie oben besprochen, beim Übertrag von Bit 7 eines Bytes auf das theoretische Bit 8 gesetzt (bitte immer daran denken, daß wir bei einem Byte von Bit 0 bis 7 reden und NICHT von Bit 1 bis 8).

Das Half-Carry-Flag macht im Grunde nichts anderes, nur daß es nicht auf den Überlauf von Bit 7, sondern von Bit 3 reagiert. Dieses Bit läßt sich sehr vorteilhaft für hexadezimale Berechnungen verwenden.

### ■ N- = Negative-Flag

Wenn Sie mal richtig Pech haben, sind Sie gezwungen, per Assembler mit Fließkommazahlen zu spielen. Diesem Problem können Sie sich folgendermaßen entledigen:

Beispiel:  $2300,20 / 2$ . Die Kommastelle so weit verschieben, bis Sie eine Ganzzahl haben. In diesem Fall also 230020. Jetzt einfach den LSR-Befehl anwenden (LSR = Shift-Right, also alle Bits einmal nach rechts schieben). Die letzten beiden Stellen ergeben wieder den Nachkommateil. Wir werden am Ende des Kurses auf derlei unschöne Geschichten eingehen.

Letzteres war eigentlich nur das Intro, um Sie darauf vorzubereiten, was passiert, wenn Sie mal noch deutlich mehr Pech haben: negative Zahlen. Es gibt wohl sehr wenig anderes, was noch weniger Spaß macht, als in Assembler mit solchen Zahlen irgendwelche Berechnungen anzustellen.

Der Einsteiger wird unangenehm bemerken, daß aus unseren 8 Bit pro Byte in diesem Fall nur noch sieben übrigbleiben. Denn das achte Bit wird für die Kennzeichnung benutzt, ob es sich um eine negative oder positive Zahl handelt.

Im nächsten Teil werden wir diese Problematik ansprechen. Das achte Bit wird auch MSB (Most Significant Bit = höchstwertiges Bit) genannt. Bevor ich mit Zahlen spiele, muß ich wissen, ob ich mich nur im Integerbereich bewege oder notwendigerweise auch negative Zahlen benötige.

Ist das höchstwertige Bit gesetzt, handelt es sich um eine negative Zahl. Das schränkt unseren Zahlenbereich pro Byte natürlich gewaltig ein. Wenn nur sieben Bit pro Byte zur Verfügung stehen, bewegt man sich unter Beachtung des Vorzeichenbits im Bereich  $-128 \dots +128$ . Das N-Flag unterstützt uns dabei und lindert die Problematik etwas. (wird fortgesetzt)

# Tongeneratoren aus Telefonschrott

KLAUS BÖTTCHER – DJ3RW

*Ausgemusterte Telefone, an die man z.B. über die Service-Stellen der Telekom ganz gut herankommt, eignen sich in vielfältiger Hinsicht als Bauteilespender für den Amateurfunker.*

Der Inhalt von Telefonen eignet sich auch für die folgenden drei bewährten Schaltungen von Tongeneratoren, die ohne oder mit nur wenigen Zusatzbauteilen auskommen, d.h., kostenlos oder für ganz wenig Geld aufzubauen sind. Sie eignen sich gleichermaßen als Morseübungssummer, Durchgangsprüfgeräte, Tongeneratoren, für NF-Meßzwecke oder zur Fehlersuche.

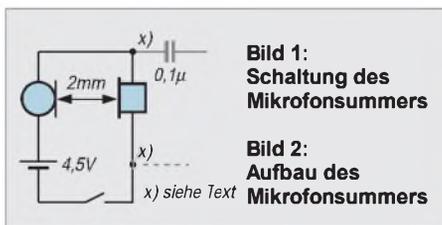
Ihr Vorteil gegenüber den preiswerten piezokeramischen Alarmgebern sind die niedrigere Frequenz und der angenehmere Klang.

## ■ Mikrofonsummer

In Bild 1 wird das Prinzip der akustischen Rückkopplung genutzt. Stromquelle und Taste werden mit je einer Hör- und Sprechkapsel in Reihe geschaltet, die sich auf etwa 2 mm Abstand gegenüberstehen. Durch den Zwischenraum tritt auch der Schall als Ton nach außen und ist laut genug für z.B. Morseübungen. Die Schaltung funktioniert am besten mit 3 bis 6 V.

Die Frequenz des Tons ist stromrichtungsabhängig, was wohl daher kommt, daß der fließende Gleichstrom dem Permanent-Magnetfeld der Hörkapsel entweder entgegenwirkt oder es in der anderen Richtung unterstützt. Ich habe beim „Musteraufbau“ mit einer ‚grünen‘ Hörkapsel und einer ‚grünen‘ Kohlegrieskapsel einmal 1,2 kHz, bei Umkehrung des Stroms 2,3 kHz gemessen.

Kohle-Mikrofonkapseln eignen sich übrigens besser als solche mit piezo- oder dynamischen Mikrofonen und eingebautem Verstärker. Äußerlich ähnlich, erkennt man sie sofort am höheren Gewicht.



**Bild 1:**  
Schaltung des  
Mikrofonsummers

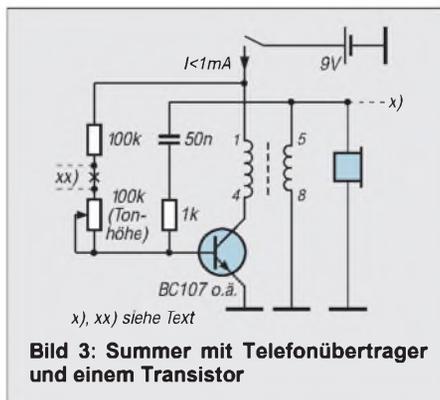
**Bild 2:**  
Aufbau des  
Mikrofonsummers



Die Schaltung ist so simpel, daß es wirklich nicht einfacher geht. Beim Aufbau halten zwei Streichhölzer den Abstand zwischen den beiden Kapseln, und ein Gummiband drückt alles zusammen (Bild 2). Die Anordnung wird stehend betrieben, da sie liegend nicht so gut anschwingt. Bei x) kann sogar über einen 0,1- oder 1-µF-Kondensator der Ton zu Prüf- und Meßzwecken ausgekoppelt werden. Anstelle der Morsetaste lassen sich Prüfschnüre anschließen, so daß der Summer z.B. zum „Ausklingseln“ von Adern geeignet ist.

## ■ Summer mit Telefonübertrager und einem Transistor

Die Anordnung nach Bild 3 verwendet an Telefenteilen: Hörkapsel, Übertrager, Widerstand 1 kΩ, zwei Kondensatoren 0,1 µF in Reihe oder ersatzweise ein Kondensator 47 nF. Hinzugekauft werden muß lediglich ein Billig-npn-Transistor, ein Widerstand 100 kΩ und ein Poti oder Trimmer 100 kΩ linear.



**Bild 3:** Summer mit Telefonübertrager und einem Transistor

Für nur sieben Bauteile bietet die Schaltung allerhand:

- Mit den angegebenen Werten zwischen 350 und 630 Hz regelbare Tonhöhe (bei C = 0,1 µF: 180 bis 350 Hz), was für den Morseunterricht vorteilhaft ist,
- angenehmer Klang, weit besser als die Piezo-Piepser,
- großer Bereich der Betriebsspannung von 3 bis 12 V,
- sehr geringe Stromaufnahme (bei 9 V < 1 mA!), und das auch nur bei Tastung,
- guter Wirkungsgrad, d.h. beachtliche Lautstärke,
- kein EIN-AUS-Schalter erforderlich,
- Verwendung als regelbarer Tongenerator mit etwa 500 mV NF-Spannung (Abnahme der NF über 0,1 bis 1 µF bei x),

- Einsatz als sehr hochohmiger Prüfsummer zur Fehlersuche in elektronischen Schaltungen, der keine Bauteile schädigt, wenn das auf Durchgang zu testende Meßobjekt bei xx angeschlossen wird.

Für den Morseunterricht sollte man die Schaltung auf gerastertem Platinenmaterial aufbauen und zusammen mit der ankнопf-baren 9-V-Batterie z.B. in einer Seifendose oder in einem kleinen Abzweigkasten aus PVC für Feuchtraum-Starkstrominstallation (Bild 4) unterbringen.

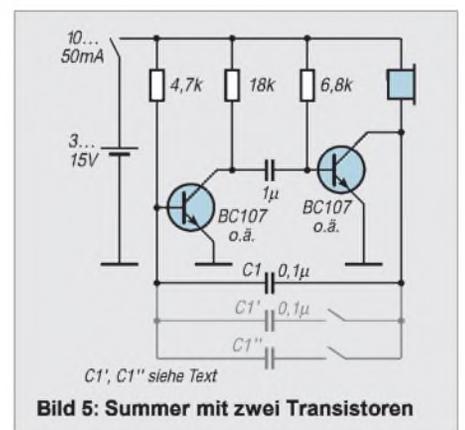
## ■ Summer mit zwei Transistoren

Die Schaltung nach Bild 5 benötigt acht Bauteile. Davon können immerhin drei aus Telefonschrott gewonnen werden: die Hörkapsel und zwei Kondensatoren. Drei Widerstände und zwei Billigtransistoren kosten weniger als 1 DM.

Die Betriebsspannung darf innerhalb des relativ großen Bereiches von 3 bis 15 V variieren. Bei 3 V liegt die Stromaufnahme um 10 mA, steigt aber über 9 V/30 mA bis 15 V/50 mA an, wobei die Hörkapsel dann eine derartige Lautstärke erzeugt, daß damit auch größere Räume zwecks Morseunterricht beschallt werden können. Obwohl noch immer Batteriebetrieb möglich wäre, sollte man ein regelbares Netzteil verwenden, mit dem auch am einfachsten die Lautstärke einzustellen ist.



**Bild 4:** Aufbau des Summers in einem Weich-PVC-Gehäuse



**Bild 5:** Summer mit zwei Transistoren

Wird C1 vergrößert, sinkt die Frequenz. Über ein „Mäuseklavier“ kann man ggf. weitere Kondensatoren parallel dazuschalten und damit die Tonhöhe verändern. Die Hörkapsel wurde, wie auch beim Aufbau der Schaltung nach Bild 3, einfach mit Pattex auf die Bestückungsseite geklebt.

# Einfaches Kabelmeßgerät

UWE WENSAUER – DK1KQ

Mit dem vorgestellten Gerät kann man den Ort eines Kurzschlusses oder eine Impedanzänderung ausmessen. Defekte Steckverbindungen oder gequetschte Kabel lassen sich damit einfach lokalisieren.

Kommerzielle Geräte sind natürlich um ein Vielfaches teurer, aber auch genauer. Das Gerät besteht im Prinzip aus einem Rechteckgenerator, der an ein Oszilloskop angeschlossen wird. Der Generator erzeugt Impulse, die auf die zu messende Leitung geschickt werden.

Das Oszilloskop ermittelt nun die Zeit vom Start des Impulses bis zu seiner Rückkehr. Die Analyse der dargestellten Wellenform auf dem Bildschirm ergibt dann den Ort jeder Impedanzänderung.

Die Bilder zeigen die idealisierten Bildschirmanzeigen und gehen davon aus, daß die reflektierte Energie an einer Impedanzänderung sich zu der hinlaufenden Energie mit deren Größe addiert.

Den Ort der Impedanzänderung errechnet man mit:

$$l = \frac{(300 \times VF \times t)}{2} = (\text{Meter});$$

300 = Faktor für Ausbreitungsgeschwindigkeit,

VF = vom Kabelhersteller genannter Verkürzungsfaktor (z.B. 0,68),

t = Zeit in  $\mu\text{s}$ ; abgelesen vom Bildschirm.

Die Schaltung besteht aus einem CMOS TLC555 (geringer Stromverbrauch), der

als Multivibrator arbeitet und aus einem Impulsformer.

## Schaltung

Hier kann nur ein Transistor verwendet werden, der entsprechend schnell ist (z.B. BSX 9 = 15ns). Der TLC555 erzeugt eine Frequenz von ca. 70 kHz, die über die Buchse J2 auf das Kabel gelangt. J1 kommt an den Y-Eingang des Oszilloskops. Da das Kabel von J1 zum Oszilloskop die Messung beeinflusst, sollte man das Gerät mit einem möglichst kurzen Verbindungskabel betreiben.

Der Trimmer C2 bildet in Verbindung mit R5 ein Kompensationsnetzwerk, um die Verbindung vom Gerät zum Oszilloskop zu optimieren (wie beim Abgleich eines 10:1-Tastkopfes). Möchte man Koaxkabel mit 75  $\Omega$  testen, kann R6 gegen einen 75- $\Omega$ -Widerstand ausgetauscht werden. R6 sollte deshalb genau der Kabelimpedanz entsprechen und eng toleriert sein.

## Kalibrierung

Voraussetzung ist natürlich ein kalibriertes Oszilloskop mit einer Bandbreite von mindestens 10 MHz. Kurze Kabellängen kann man nur mit entsprechend „schnellem“ Oszilloskop messen, denn 0,1  $\mu\text{s}$  Laufzeit

hin und zurück entsprechen einer Kabellänge von:

$$\text{Länge} = \frac{300 \times 0,68 \times 0,1}{2} = 10,2 \text{ m.}$$

## Abgleich

Das Gerät wird über ein kurzes Kabel an den Y-Eingang angeschlossen, der 50- $\Omega$ -Widerstand an die Meßbuchse. Auf dem Bildschirm sollte sich nun eine Stufe zeigen. Mit dem Trimmer ist diese auf maximale Amplitude und möglichst steile Flanke einzustellen. Damit ist die Kalibrierung abgeschlossen.

## Messungen

Zuerst sehen wir uns einmal Bild 1 an. Es zeigt die Meßkurve eines Kabels ohne Abschluß. Die Zeit auf dem Oszilloskop beträgt 0,02  $\mu\text{s}/\text{Div}$ . Die Strecke A-B ist die Anstiegszeit des Gerätes. Strecke B-C ist der Teil des Kabels, der eine Impedanz von 50  $\Omega$  repräsentiert. Wäre dies nicht eine Gerade, würde es eine Änderung der Impedanz darstellen.

Strecke C-D zeigt an, daß das Kabel am Ende mit einer Impedanz von mehr als 50  $\Omega$  abgeschlossen ist. Wenn keine Verluste auf dem Kabel auftreten würden, wäre dieser Sprung genau so hoch wie der erste. Will man nun die Länge des Kabels wissen (oder den Ort der Impedanzänderung), dann braucht man nur noch die Zeit zwischen B-C möglichst genau abzulesen, z.B. bei 0,02  $\mu\text{s} \times 2,1$  Teilungen = 0,042  $\mu\text{s}$ :

$$\text{Länge} = \frac{(300 \times 0,66 \times 0,042)}{2} = 4,158 \text{ m.}$$

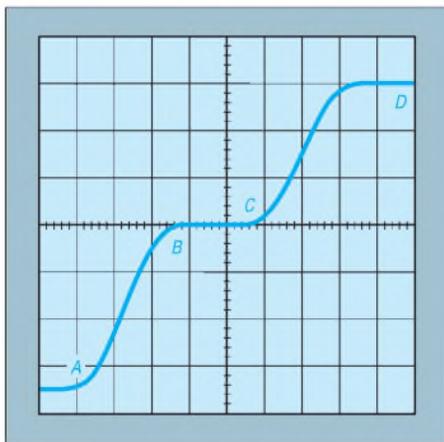


Bild 1: Meßkurve eines Kabels ohne Abschluß

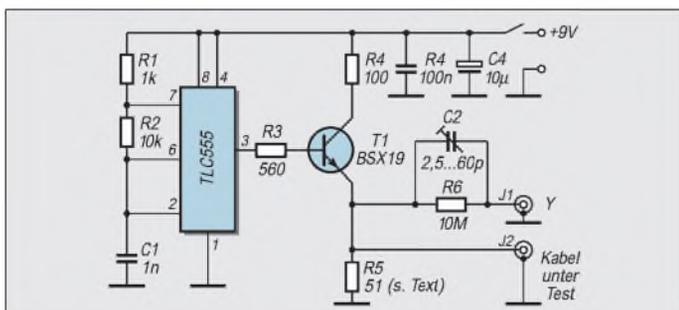


Bild 2: Stromlaufplan des Kabelmeßgeräts

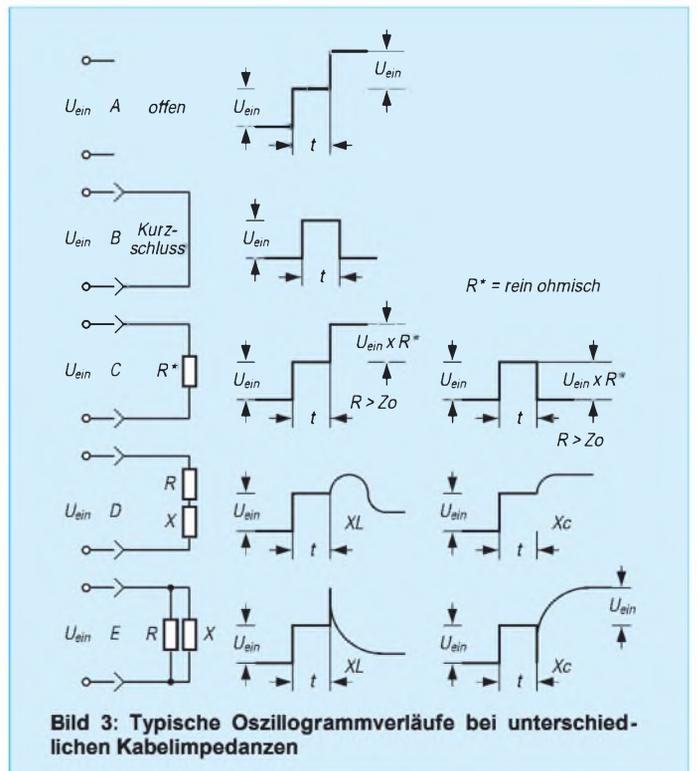
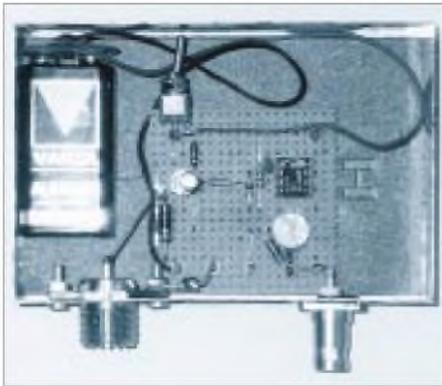


Bild 3: Typische Oszillogrammverläufe bei unterschiedlichen Kabelimpedanzen



**Bild 4: Ansicht des Mustergerätes**

Das Kabel war in Wirklichkeit aber nur 4 m lang. Der Grund der Unstimmigkeit ist einmal in der Genauigkeit der Ablesung und

zum anderen in der Ungenauigkeit des Oszilloskops zu suchen.

■ **Erfahrungen, Grenzen, Aufbau**

Impedanzänderungen habe ich besonders bei H100-Kabel dann gemessen, wenn dieses bewegt wird und dadurch der Innenleiter nicht mehr zentrisch in der Luftzelle liegt (deshalb ist AIRCOM vorzuziehen).

Nachdem das Gerät fertig war, wurden natürlich alle verlegten Kabel durchgemessen. Ein Kabel, das im Garten verlegt war und wahrscheinlich einmal mit dem Spaten in Berührung kam, konnte dadurch gefunden werden. Ebenfalls konnten schlechte Steckerverbindungen und eine defekte Kuppelung einfach herausgefunden werden.

Es soll nicht verheimlicht werden, daß hier mit 70 kHz und deren Harmonischen gemessen wird und NICHT mit der Betriebsfrequenz. Man kann deshalb weder die Impedanz einer Antenne noch die Kabelverluste bei einer bestimmten Frequenz messen. Das Hauptanwendungsgebiet ist somit die Suche nach dem Ort einer Kabelquetschung, defekten Steckern und Kuppelungen.

Die wenigen Bauteile finden auf einer Lochrasterplatte, die in ein Blechgehäuse von 7 x 3,5 cm eingepaßt wird, Platz. Auf der einen Stirnseite wird eine PL- oder N-Buchse und auf der anderen Seite eine BNC-Buchse angebracht. Eine Öffnung ist dort anzubringen, wo sich der Trimmer C2 auf der Platine befindet.

## Induktionsschleife für Schwerhörige

Schwerhörige Menschen benutzen häufig Hörgeräte. Diese beinhalten ein Mikrofon und einen Verstärker, womit die Umgebungsgläusche aufgenommen und verstärkt an einen Ohrhörer abgegeben werden.

Die meisten dieser kleinen Verstärker sind umschaltbar auf eine eingebaute Induktionsspule. Damit ergibt sich für den Schwerhörigen als eine praktische Anwendung die Möglichkeit, z.B. schallrichtungsunabhängig und drahtlos bei Schaffung geeigneter Maßnahmen, das Fernseh- oder Hörrundfunkprogramm in gleichbleibender Lautstärke überall in einem Raum akustisch zu verfolgen.

Die von mir vorgestellte Schaltung nimmt über ein Elektret-Mikrofon, welches vor den Lautsprechern des TV- oder Radiogeräts plaziert wird, Schallwellen auf und verstärkt diese in einem einfachen NF-Verstärker. Anstelle des Lautsprechers wird am Verstärkerausgang eine ca. 25 m lange Induktionsschleife angeschlossen, die entlang der Wände rund um den betreffenden Raum zu verlegen ist.

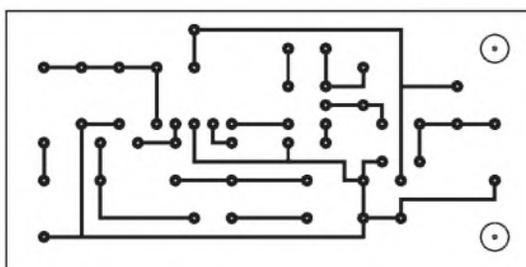
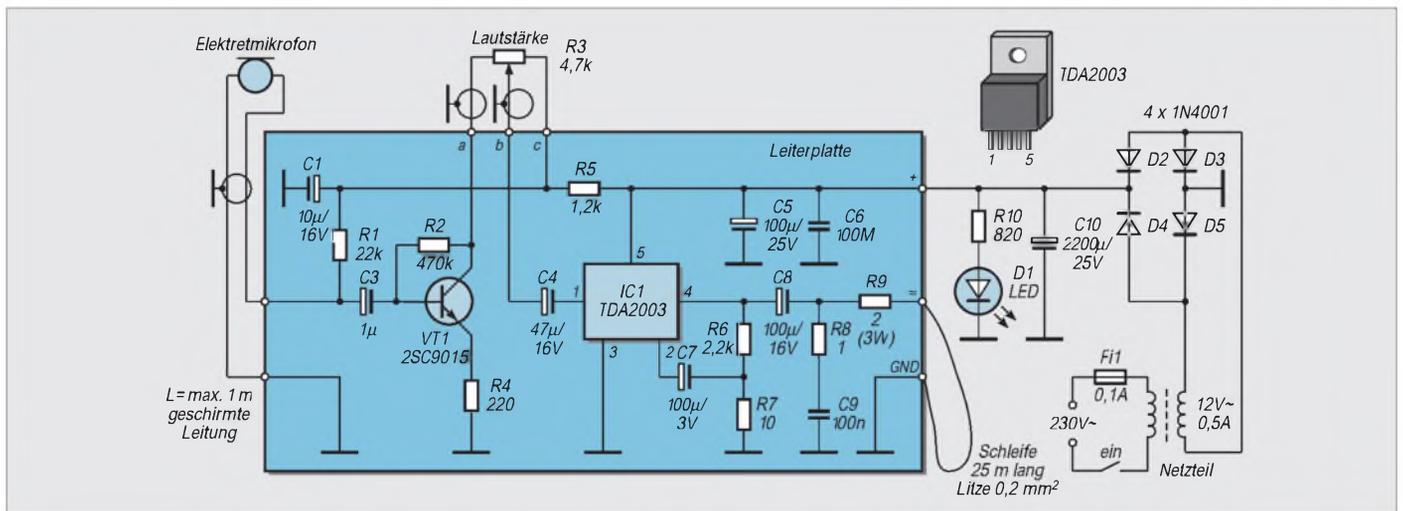
Damit wird ein entsprechendes elektromagnetisches NF-Feld erzeugt. Befindet sich das auf Induktion geschaltete Hörgerät innerhalb der verlegten Schleife, wird die aufgenommene NF-Feldenergie über das Hör-

gerät auf den Ohrhörer übertragen, und der Benutzer kann das akustische Geschehen unabhängig von der originalen Schallrichtung wahrnehmen.

Der wesentliche Vorteil dieser Lösung ist, daß keinerlei Eingriffe in das Fernseh- oder Radiogerät vorgenommen werden müssen und daß auch eine Leitungsanbindung an beiden Geräten entfällt.

Das Gerät sollte in ein metallisches Gehäuse eingebaut werden, um Brummeinstrahlungen anderer elektrischer Geräte zu vermeiden. In Abhängigkeit von der eingesetzten Netzteilösung sind dann auch die notwendigen Schutzerdungsaspekte zu berücksichtigen.

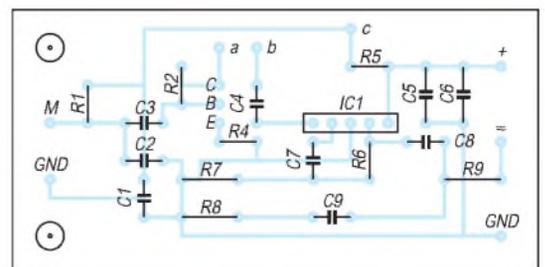
Wolfgang Kuchnowski



**Bild 1: Schaltung des Induktionsschleifengerätes**

**Bild 2: Platinenlayout**

**Bild 3: Bestückungsplan**



# AM-Demodulation im Kennlinienknick: Signalverfolger mit HF-Tastkopf

HERRMANN SCHREIBER

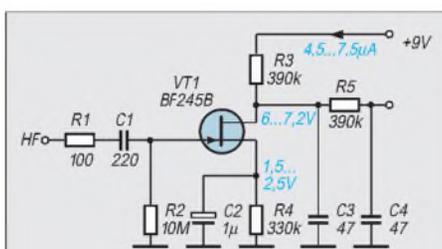
*Gewiß erstellt der Elektroniker oft Geräte, aus denen dann Töne zu hören sind. Merkwürdigerweise bedient er sich jedoch beim Abgleich dieser Geräte sowie bei der Fehlersuche und bei Experimenten fast nie seiner Ohren – es sei denn, wenn er das Knallgeräusch, mit dem ein verkehrt gepolter Elektrolytkondensator sich Luft macht, wahrnimmt oder das Brodeln in der Lackschicht eines überlasteten Widerstands, vielleicht gar das dumpfe Aufschlagen eines vom Tisch gefallenen Meßgeräts.*

Hören ist aber Signalanalyse. Eine Sinuskurve auf dem Oszilloskopschirm kann man nur bei Kenntnis von mindestens zwei Einstellungen auswerten. Das Ohr weiß dagegen von ganz allein, ob es einen lauten oder leisen, hohen oder tiefen Ton aufnimmt. Es erlaubt oft ausreichende Amplituden- und Frequenzvergleiche, wobei man die Tastspitze im Auge behalten und damit die bei Oszilloskopanwendungen vorkommenden, oft kurzschlußträchtigen Ausrutscher vermeiden kann.

NF-Anwendungen bilden jedoch einen oft vernachlässigbar kleinen Anteil bei Funkgeräten. Dagegen hat man es da oft mit hochfrequenten AM- oder Telegrafiesignalen zu tun, die durch Gleichrichtung hörbar gemacht werden können. Gleichrichten – aber das mit Dioden, deren unzureichende Empfindlichkeit bei kleinen Signalspannungen man nur durch eine Vorspannung verbessern kann, die eine oft nicht tragbare Verringerung des Eingangswiderstands bedingt???

## ■ Feldeffekttransistor im Kennlinienknick

AM-Demodulation ist auch ohne Dioden möglich. In der Zeit vor der Halbleitertechnik gab es da die Anodengleichrichtung. Wie manches andere, geht das mit Halbleitern bedeutend besser. Bild 1 zeigt die Schaltung. VT<sub>1</sub> wird mit einem sehr geringen Drainstrom, also im Knick der Kenn-



**Bild 1: Der Tastkopf demoduliert AM-Signale mit um so höherem Wirkungsgrad, je geringer man den Drainstrom wählt. Trotzdem ist auch NF-Verstärkung schwacher Signale möglich.**

linie  $I_D = f(U_{GS})$  betrieben. Bei positiven Halbwellen der Gate-Wechselspannung steigt sein Drainstrom deutlich mehr, als er bei negativen Halbwellen sinkt. Dadurch entsteht eine Gleichrichterwirkung.

Bei den in der Schaltung angegebenen Werten läßt sich diese Gleichrichterwirkung schon bei Eingangsspannungen von einigen 100  $\mu V_{eff}$  (AM 80%) nachweisen, wenn man entsprechend nachverstärkt und dabei einiges Rauschen in Kauf nimmt. Eine Übersteuerung wird ab 500 mV<sub>SS</sub> deutlich. Diese Grenze kann durch Betrieb an höherer Speisespannung heraufgesetzt werden, wenn man gleichzeitig R<sub>3</sub> entsprechend erhöht.

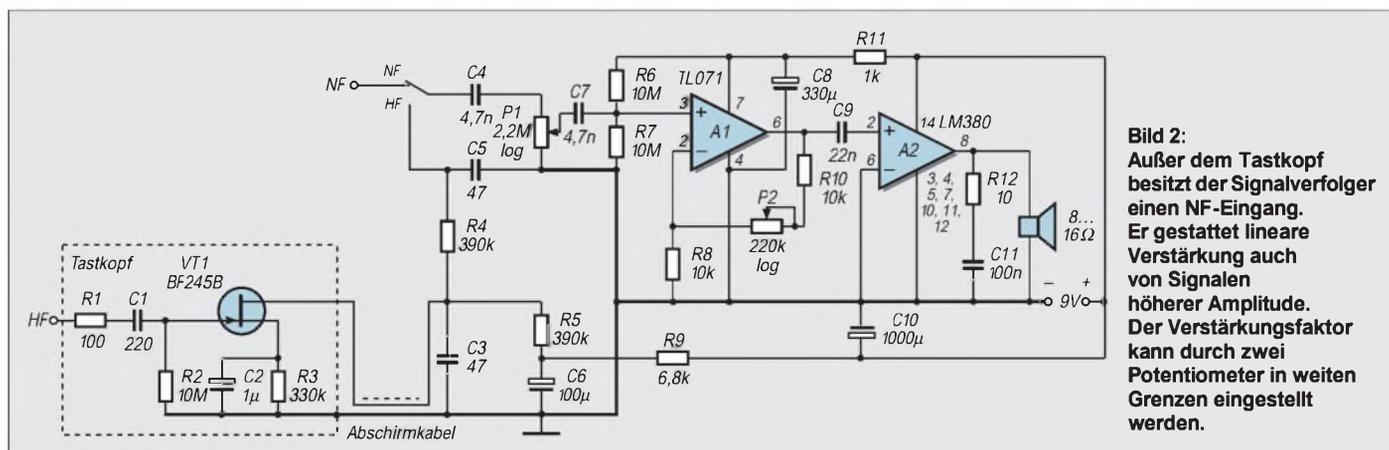
Die Empfindlichkeit kann grundsätzlich durch Betrieb mit noch geringerem Drainstrom weiter verbessert werden (siehe Kästen). Dazu ist R<sub>4</sub> entsprechend zu vergrößern.

Die Übersteuerungsgrenze wird dann geringer, selbst wenn man R<sub>3</sub> so wählt, daß noch möglichst hohe Amplituden ohne Begrenzung verarbeitet werden. Dies entspricht etwa 6...7 V zwischen Drain und Masse. Bei einem Drainstrom von etwa 1  $\mu A$  kommt man auf M $\Omega$ -Werte für die Widerstände. Das bedeutet eine oft unangenehme Einschränkung der NF-Bandbreite durch die Kapazität des Kabels zum Tastkopf. Gleichzeitig verringert sich der Spannungsgewinn aufgrund der Belastung durch ein nachfolgendes Potentiometer oder einen Verstärkereingang.

Der Feldeffekttransistor richtet gleich, bevor er verstärkt. Deshalb sind die HF-Eigenschaften unabhängig von Drainstrom und Lastwiderstand. Der Arbeitspunkt liegt auf einem recht gekrümmten Teil der Kennlinie  $I_D = f(U_{GS})$ . Wenn man sich jedoch auf einen entsprechend kleinen Teil beschränkt, wird jede Krümmung in etwa gerade. Somit kann die Schaltung in Bild 1 auch NF-Signale annähernd linear verstärken, wenn sie weniger als 1 mV<sub>eff</sub> betragen. Der Spannungsgewinn beträgt mindestens 20.

Streuungen in den Kenndaten, besonders bei Verwendung von anderen Typen für VT<sub>1</sub> möglich, sind auszugleichen, indem man R<sub>4</sub> so wählt, daß der Drainstrom 5...7  $\mu A$  beträgt. Grundsätzlich kann man auch die Vorspannung an Source VT<sub>1</sub> durch einen niederohmigen Spannungsteiler festhalten. Dann entfällt die Temperaturkompensation durch Gegenkopplung über R<sub>4</sub>, aber die Signalamplitude hat einen bedeutend stärkeren Einfluß auf den Gleichspannungsabfall an R<sub>3</sub>. Damit wäre eine Anzeige dieser Amplitude möglich, bei außerhalb des Signalverfolgers liegenden Anwendungen auch eine Verstärkungsregelung.

Bei den in der Schaltung angegebenen Werten von C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> und R<sub>2</sub> liegt die untere Grenzfrequenz (für direkt angelegte NF-Signale sowie für Demodulationsprodukte) unter 100 Hz. Die von der Eingangskapazität (etwa 10 pF) und R<sub>1</sub> (Überlastungsschutz) bestimmte obere Grenzfrequenz beträgt mehr als 100 MHz.



**Bild 2: Außer dem Tastkopf besitzt der Signalverfolger einen NF-Eingang. Er gestattet lineare Verstärkung auch von Signalen höherer Amplitude. Der Verstärkungsfaktor kann durch zwei Potentiometer in weiten Grenzen eingestellt werden.**

Der Tiefpaß im Ausgang ( $C_3$  mit  $R_3$  und  $C_4$  mit  $R_5$ ) hat eine obere Grenzfrequenz von etwa 5 kHz. Er vermeidet, auch bei HF-Signalen niedriger Trägerfrequenz, das Eindringen von HF-Resten in den nachfolgenden NF-Verstärker.

### ■ Doppelte Pegeleinstellung im NF-Verstärker

Bild 2 zeigt den Stromlaufplan des Signalverfolgers. Der Tastkopf wird über ein 50...80 cm langes Abschirmkabel angeschlossen, dessen Kapazität vom Wert von  $C_3$  abzuziehen ist. Einfachster Aufbau des Tastkopfes: Auf schmaler Printplatte, vorn eine Tastspitze, nach hinten das Kabel, dann die Printplatte mit PVC-Klebeband umwickeln, darauf eine Schicht Metallfolie (an Masse anschließen), darauf wieder eine Schicht Klebeband, die sich bis über den Anfang des Kabels erstreckt.

Ein Umschalter gestattet den Übergang vom Betrieb mit HF-Tastkopf auf einen direkten NF-Eingang. Darauf folgt  $P_1$ , das als Eingangspotentiometer eine Übersteuerung des nachfolgenden Verstärkers verhindern kann. Der hochohmige Eingang des FET-Demodulators gestattet in vielen Fällen eine Übersteuerung des Tastkopfes durch kapazitive Teilung der Eingangsspannung. Man erhält diese Teilung, indem man die Tastspitze auf einige Millimeter der Signalquelle nähert. Bei auf Minimalwert eingestelltem  $P_2$  weist  $A_1$  eine Spannungsverstärkung von 2 auf.  $A_2$  verstärkt um den Faktor 50. Wenn das nicht ausreicht, kann man mit  $P_2$  die Verstärkung von  $A_1$  auf etwa 25 erhöhen. Das soll man aber erst tun, wenn  $P_1$  schon voll aufgedreht ist, denn sonst bedingt, zumindest bei niederohmiger Spannungsquelle am Eingang, der hohe Widerstandswert von  $P_1$  ein deutlich hörbares thermisches Rauschen.

Bei Betrieb mit Tastkopf und nachfolgender Maximalverstärkung ist erhebliches Rauschen zu erwarten. Das wird jedoch nur den stören, der den Signalverfolger für ein akustisches Genußmittel hält. Das beschriebene Gerät gestattet es, durch die selektiven Fähigkeiten des Ohrs, auch noch ein 1000-Hz-Signal von einigen  $\mu V$  sehr sicher nachzuweisen.

### ■ Anwendungen

Das eben erwähnte Experiment mit  $\mu V$ -Signalen setzt eine rauscharme und niederohmige Signalquelle voraus. Außerdem gestattet es den Nachweis von eventuell in die Zuleitungen induzierten Brummspannungen sowie das Identifizieren anderer Störspannungsquellen. Das ist jedoch praktisch nur bei Batteriebetrieb des Geräts möglich, da sonst die Gefahr besteht, daß aus dem Netz stammende Störquellen eingekoppelt werden. Außerdem kann man den Signalverfolger zur stufenweisen Überprüfung von

NF-Verstärkern, Klangstellern, Filtern und anderen Audioschaltungen einsetzen.

HF-Überprüfungen sind bereits am Eingangskreis von Empfängern möglich, auch wenn sie nicht eingeschaltet sind. Wenn man den Tastkopf an die MW-Spule der Ferritantenne legt, wird man beim Durchdrehen des Drehkondensators zumindest den Ortssender wahrnehmen. Beim Anschalten an die LW-Spule werden sogar aus mehreren 100 km einfallende Sender hörbar.

Zum Empfang auf Kurzwellen genügt bereits eine mittels Drehkondensator beispielsweise zwischen 6 und 18 MHz abstimmbare Spule mit Antennenwicklung, dazu eine etwa 1 m lange Antenne. Unerwartet starken KW-Empfang ergab auch die im FUNKAMATEUR 5/97, S. 554, beschriebene magnetische Empfangsantenne – ebenfalls ohne Anschalten ihrer Speisequelle.

Da symmetrischer Anschluß nicht möglich war, wurde der Tastkopf zwischen Masse und einen der beiden Anschlüsse zum Drehkondensator gelegt. Bei Einstellung von  $P_2$  auf Minimalverstärkung und Mittelstellung von  $P_1$  wurden auf den Rundfunkbändern zwischen 6 und 16 MHz mehrere Sender lautstark empfangen – allerdings oft gleichzeitig und natürlich ohne Schwundregelung.

Diese Beispiele zeigen, daß die Empfindlichkeit des Signalverfolgers in jedem Falle ausreicht, um einem AM-Signal über alle HF-, ZF-, und NF-Stufen eines Empfängers nachzugehen. Dabei ist auch ein Abgleich von Resonanzkreisen möglich, wenn man den Tastkopf an den Ausgang der nachfolgenden Verstärkerstufe legt. Direkter Anschluß an den Kreis würde ihn durch die Eingangskapazität des Tastkopfes verstimmen.

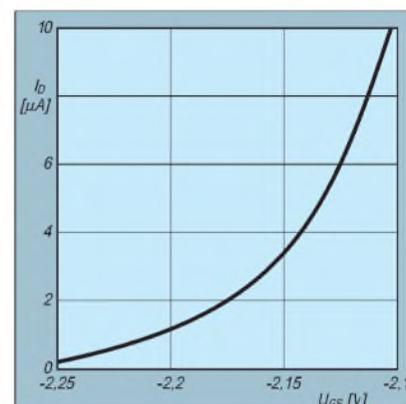
Auch bei FM ist beschränkter Einsatz möglich. Ein verstimmt Resonanzkreis oder Filter verstärkt die beiden Seitenbänder des FM-Signals ungleichmäßig und läßt damit einen AM-Anteil auftreten (Flankendemodulation). Das kann man feststellen, indem man den Tastkopf an den Ausgang der folgenden Stufe legt. Ebenso kann man die Störanfälligkeit für AM-Signale an verschiedenen Stufen feststellen.

Bei Fernsehern läßt sich nicht nur der Tonkanal verfolgen. Das Videosignal ergibt vor und nach seiner Demodulation ein charakteristisches Geräusch, zusammengesetzt aus dem Impulsen zur Bildsynchronisation und einem mit dem Bildinhalt sich verfärbenden Rauschen.

Um mit alledem zurechtzukommen, bedarf es natürlich einiger Übung oder besser gesagt der praktischen Erforschung all der oft erstaunlichen Möglichkeiten, mit denen man durch Hören zum Ziel des Verstehens gelangen kann.

### So krumm wie möglich

Um zu erkennen, wie ein Verstärkerelement am besten zu einer AM-Demodulation eingesetzt werden kann, soll man seine Kennlinie  $I_D = f(U_{GS})$  betrachten.



Wichtig für die Signalgleichrichtung sind die relativen Änderungen der Steilheit (Transkonduktanz  $g_m$ ) dieser Kennlinie. Dazu kann man an mehreren (möglichst zahlreichen) Punkten der Kurve Tangenten anlegen, um daraus die jeweilige Transkonduktanz  $g_m = \Delta I_D / \Delta U_{GS}$  zu bestimmen. Diese verringert sich mit  $I_D$ , aber das bedeutet nicht unbedingt eine Verringerung der Verstärkung  $G_V = g_m R_L$ , da man, bei gleichem Gleichspannungsabfall, den Lastwiderstand  $R_L$  um so größer wählen kann, je kleiner  $I_D$  ist.

Für AM-Demodulation wichtig ist die Nichtlinearität (bei der die positiven Halbwellen mehr verstärkt werden als die negativen). Sie läßt sich mit  $\Delta g_m / g_{mm}$  berechnen. Darin ist  $\Delta g_m$  der Betrag, um den sich  $g_m$  beispielsweise zwischen  $U_{GS} = -2,151$  und  $U_{GS} = -2,152$  V ändert, und  $g_{mm}$  die beim Mittelwert der angegebenen Spannungen gemessene Transkonduktanz. Wenn man einige Werte dieser relativen Änderung der Transkonduktanz aus den vorher definierten Werten ableitet, wird man feststellen, daß sie um so höher liegen, je kleiner der entsprechende Wert von  $I_D$  ist. Dasselbe gilt für den Wirkungsgrad der Demodulation.

Elegant, aber wirklichkeitsferner kommt man zu diesem Ergebnis mit der oft in Abhandlungen über Feldeffekttransistoren erwähnten Formel

$$g_m = g_{m0} (1 - U_{GS}/U_P)$$

Darin ist  $g_{m0}$  der bei  $U_{GS} = 0$  gemessene Wert von  $g_m$  und  $U_P$  (P für pinch-off) der (theoretische) Wert von  $U_{GS}$ , bei dem  $I_D$  Null wird. Auch aus dieser Formel ist leicht zu ersehen, daß  $\Delta g_m / g_{mm}$  um so höher wird, je mehr  $U_{GS}$  sich an  $U_P$  annähert.

Bei den Bauteilwerten in Bild 1 und einer Änderung der Signalspannung ( $\Delta U_{GS}$ ) von 1 mV beträgt  $\Delta g_m / g_{mm}$  1...2%. Bei einer so geringen Spannung ist erwartungsgemäß der Wirkungsgrad der Demodulation nicht sehr hoch, aber mit entsprechender Nachverstärkung ist das Ergebnis auf jeden Fall bedeutend besser als das, was man – bei vergleichbarem Eingangswiderstand – mit Dioden erreichen kann.

# Universeller Zähler in Modulbauweise (1)

Dipl.-Ing. MAX PERNER – DL7UMO

Unter einem Universalzähler versteht man allgemein ein Gerät, mit dem man Frequenzen, Frequenzverhältnisse, Zeiten und Ereignisse zählen kann. Der Aufwand hierfür ist zwar größer als beim bekannten Frequenzzähler, reduziert sich aber beim Selbstbau durch den Einsatz moderner Schaltkreise erheblich.

Die wohl bekannteste Schaltkreisreihe für Zähler ist die Reihe ICM7216x. Hierbei ist der Suffix A...D entscheidend dafür, ob der jeweilige Schaltkreis nur als Frequenzzähler oder als Universalzähler sowie mit gemultiplexer gemeinsamer Anode oder Katode arbeitet. Im FA 11/94, S. 999 bis 1006, wurden alle vier Schaltkreise vorgestellt, so daß hier nur eine kurze Typvorstellung sowie einige Ergänzungen erforderlich sind.



**Bild 1:** Frontale Sicht auf das Gerät. Unten links die DC-Buchse für den externen Vorteiler (angesteckt). Es folgen die Drehschalter Funktion, Torzeit und Kanalwahl. Rechts ragen die 2 BNC-Buchsen des Eingangsverstärkers/Impulsformers aus der Frontplatte.

Der ICM7216A ist ein achtstelliger Universalzähler für LED-Anzeige mit gemeinsamer Anode. Funktionen: Frequenzzähler, Frequenzvergleich, Periodendauermessung, Zeitintervallzähler, Ereigniszähler, Selbstcheck, Hold und Reset. Maximale Eingangsfrequenz Kanal A 10 MHz TTL-Pegel, Kanal B 2 MHz TTL-Pegel. Die Betriebsspannung beträgt +5...6 V, das Gehäuse ist ein DIL 28polig. Der ICM7216B entspricht funktionell dem Typ A, nur mit jetzt gemeinsamer Katode. Bei den Typen C und D handelt es sich um reine Frequenzzähler, sie entsprechen aber sonst den Typen A bzw. B mit gemeinsamer Anode bzw. Katode sowie nur einem Eingangskanal. Die Typen A und B sind erheblich teurer als die Typen C und D. Aufgrund der besseren Beschaffbarkeit wurde auf den ICM7216B zurückgegriffen. Um einen Nachbau zu er-

leichtern und außerdem eigene Gedanken oder bereits vorhandene Baugruppen wie Eingangsverstärker, Impulsformer, schnelle Verteiler usw. einsetzen zu können, wurden die wichtigsten Baugruppen auf separaten Platinen untergebracht. In Bild 2, Blockschaltbild des kompletten Zählers, sind alle nachfolgend beschriebenen Baugruppen dargestellt. Es fehlt lediglich der abgesetzte schnelle Verteiler. Für die einfachste und billigste Variante wären die Platinen Zähler mit IC201, Display (IC101...107) sowie eine stabilisierte Stromversorgung +5...6 V/ca. 140 mA erforderlich. Hiermit kann man bereits die obigen Funktionen ausführen. Voraussetzung: TTL-Eingangspiegel.

## ■ Display

Die einfachste Baugruppe dürfte neben der Stromversorgung die achtstellige Multiplexanzeige mit gemeinsamer Katode sein (s. Bild 3). Der Bus für die Segmente a...g sowie dp liegt an allen LEDs an, die gemeinsamen Katoden D1...8 sind getrennt. Zu beachten ist, daß erstens der dp jeder Anzeige rechts von ihr sitzt und daß die höchstwertige Stelle 10 MHz der Katode D8 entspricht. Da erwartungsgemäß auf der

Frontplatte zu wenig Platz für eine einwandfreie Bezeichnung der Funktionen und Torzeiten sein dürfte, sind die Rückmeldungen hierfür als Einzel-LEDs LD1...LD10 auf der Displayplatine realisiert.

Die Helligkeit der verwendeten LEDs (8 x SC36-11 HWA) könnte für den Multiplexbetrieb besser sein. LEDs des Typs SC36-11 SRWA wären optimaler, aber auch gleich entscheidend teurer. Die Platinengröße entspricht der des Zählers. Sie ist 90 mm x 45 mm, einseitig. Die Befestigungslöcher entsprechen ebenfalls der des Zählers, so daß beide bei Bedarf (und wie im hier vorliegenden Fall) mit dem Rücken zueinander huckepack mit Distanzstücken befestigt werden können.

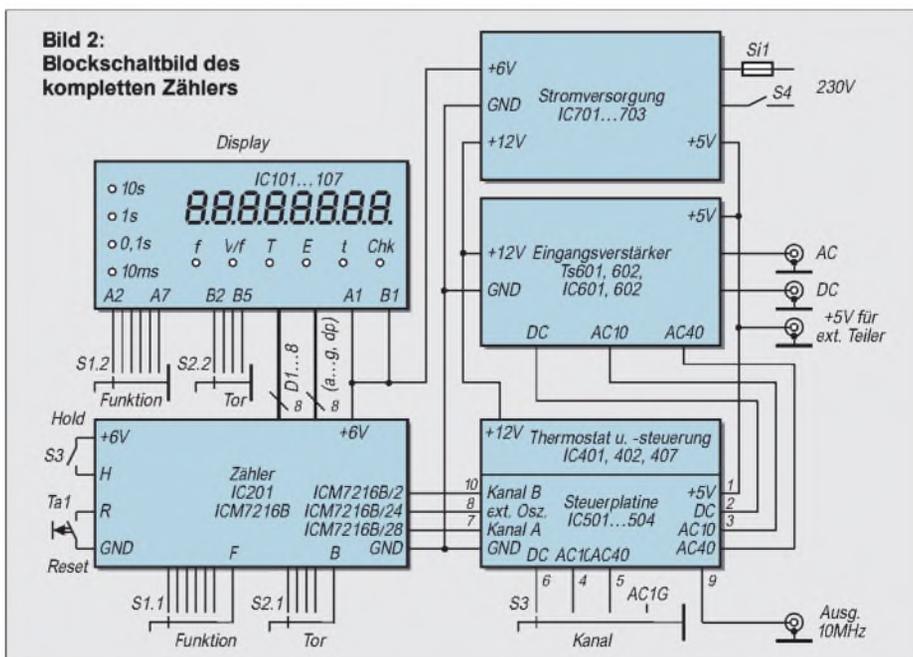
Die Verbindung zwischen Zähler und Display erfolgt durch mehradrige Flachbandlitze. Zwischen Frontplatte und Display ist mittels 4 Gewindebolzen M2,5 eine rote Acrylscheibe befestigt. Das Layout ist in Bild 6, die Bestückungsseite in Bild 7 dargestellt.

## ■ Zähler

In Bild 3 unten ist der eigentliche Zählerbaustein dargestellt. Zum besseren Verständnis wurden hier die Schalter für Funktion und Torzeit eingezeichnet.

Nun zu einigen wesentlichen Daten und Kennwerten des ICM7216B. Der Segmentstrom a...g und dp wird bereits IC-intern auf 15 mA begrenzt. Die Widerstände R1...8 sind für den Einsatz von LEDs mit kleinerem Strom vorgesehen und können im Normalfall entfallen.

Die Digitleitungen D1...8 erfüllen mehrere Funktionen. Neben der Katodensteuerung der LEDs werden hier abgeleitet die Funktionen, die 4 Torzeiten sowie einige Test- und Programmierfunktionen. Im Layout der



Platine wurden 3 Jumper (JP1...3) vorge-  
sehen, mit denen man u. a. die Funktion  
„ext. Oszillator“ realisieren kann. Die Taste  
Ta1 ist der externe Reset, mit dem Schalter  
Hold kann die Anzeige „eingefroren“ wer-  
den für die Dauer der Betätigung des Schal-  
ters.

Der Eingang A kann maximal 10 MHz  
TTL-Pegel verarbeiten, der Eingang B le-  
diglich 2 MHz. Die Einspeisung einer  
externen Zeitbasis ist am Pin 24 (Osz. ext.)  
möglich. Die Obergrenze liegt bei 10 MHz.  
Diese Funktion wird durch Setzen des  
Jumpers JP1 realisiert.

Angenehm überrascht wurde ich durch die  
interne Zeitbasis. Als Schwingquarz wurde  
von mir ein handelsüblicher Quarz 10.000  
MHz verwendet. In der dargestellten Bes-  
chaltung betrug die Frequenzabweichung  
des Grundmoduls (nach vorausgegangener  
Kalibrierung bei Raumtemperatur) bei einer  
Umgebungstemperatur von +15°C lediglich  
-14 Hz, bezogen auf 10.000.000 Hz Refe-  
renz ( $1,4 \times 10^{-6}$ ). Ein Kaltstart bei einer  
Raumtemperatur von +22° ergab einen Feh-  
ler von -7 Hz ( $0,7 \times 10^{-6}$ ), der sich nach ca.  
30 Minuten reduzierte auf -2...+2 Hz.

Zur besseren Einstellbarkeit der Frequenz  
sollte C4 in der Größe 1,4...10 pF (ge) oder  
1,6...15 pF (bl) liegen, das Parallel-C C5 ist  
dann ca. 33 – 39 pF. Als Referenz diente mir  
ein an DCF-77 angebundener VCXO 10  
MHz im Thermostaten. Dessen TTL-Aus-  
gangssignale 10 MHz wurden durch die  
Baugruppe Zähler mit der Torzeit 10 s ge-  
zählt.

Nun zu einigen Besonderheiten, die im obi-  
gen Datenblatt des FA nicht enthalten sind.  
Ohne Eingangssignal bei Frequenzmes-  
sung werden die Stellen rechts vom dp mit  
Nullen gefüllt. Vorlaufende Nullen werden  
hierbei sowie bei den anderen Funktionen  
unterdrückt. Steckt JP1 und liegt keine ex-  
terne Oszillatorfrequenz an, so wird eine  
einzelne und sehr helle 0 in der niedrigst-  
wertigen Stelle im Display angezeigt. Der  
Überlauf, d.h., Werte >9,9999999 MHz,  
wird durch Leuchten des dp der  $n \times 1$ -  
MHz-Stelle (LED IC108) signalisiert. Die  
Frequenz 10,123456 wird hierbei darge-  
stellt als 0.123.456.

Im normalen Zählbereich leuchtet ein dp,  
der den Beginn der kHz-Wertigkeit anzeigt,  
z.B. xxx5.6789 kHz oder 9876.5432 kHz.  
Bei Betrieb mit externem Oszillator und den  
Torzeiten 0,01...1 s werden unabhängig von  
dessen Frequenz bei Zähler-Selbstcheck  
10000.0, 10000.00 bzw. 10000.000 kHz an-  
gezeigt. Bei der Torzeit 10 s ergibt sich  
0.000.0000 (Überlauf!).

Zu den Funktionen: Grundsätzlich ist die  
HL-Flanke wirksam!

- Frequenzmessung: Eingang A, Steurdigit  
D1.

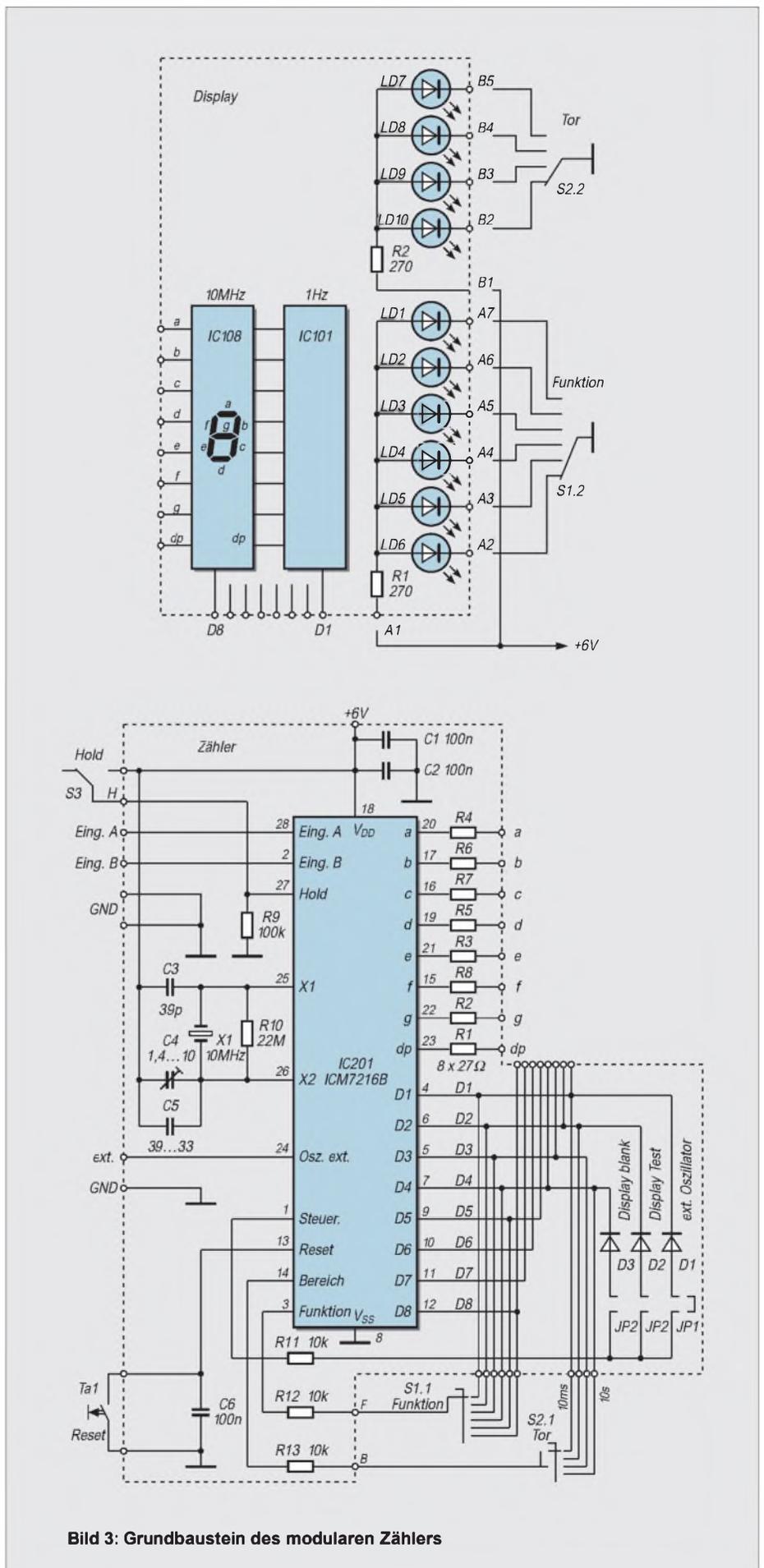


Bild 3: Grundbaustein des modularen Zählers

- Frequenzverhältnis: Eingang A, Referenz Eingang B. Steurdigit D2. In der hier vorgestellten Variante wird aus der externen 10-MHz-Zeitbasis die Referenz 1 MHz für den B-Eingang gewonnen, also Verhältnis  $f_e$  (MHz)/1 (MHz), eine dimensionslose Zahl. Das Verhältnis ist um so größer, je weiter die beiden Frequenzen voneinander entfernt sind. Bei Messungen im Kanal 40 MHz AC ist der angezeigte Wert mit 4 zu multiplizieren!
- Periodendauermessung: Referenz Eingang A, Impulse der Zeitbasis. Steurdigit D8: Die Periode T ist der Kehrwert der Frequenz, gemessen in s, ms usw. Eine Pulsbreiten- und Pulsphasenmessung ist nicht möglich (nur HL-Flanke wirksam!)
- Zeitintervall: Setzen eines internen Flip-Flops am Eingang A (Startkanal) durch HL-Flanke, dann dessen Zurücksetzen durch HL-Flanke am Eingang B (Stopkanal). Das gesetzte FF öffnet das Tor. Steurdigit D5. Ideal wäre hier eine separate Baugruppe, mit der sowohl die wirksame Flanke als auch der Triggerpunkt jedes Kanals separat eingestellt werden kann.
- Ereigniszähler: Eingang A, Steurdigit D4. Die am Eingang A liegenden Impulse (HL-Flanke) werden gezählt und summiert.
- Selbstcheck: Frequenz Zeitbasis, Steurdigit D3. Anzeige 10 MHz. Keine Aussage über Genauigkeit der Zeitbasis.

Die 4 wählbaren Torzeiten des ICM7216A, B sind bezogen auf eine sowohl interne als auch externe Oszillatorfrequenz von

10 MHz und liegen bei 10 s, 1 s, 0,1 s und 0,01 s bzw. 10 ms. Sie werden eingestellt mit den Steurdigits D1 – D4. Bei einer Halbierung der Oszillatorfrequenz auf 5 MHz verdoppeln sich die Torzeiten. Wird, wie später beschrieben, eine Frequenz 2,5 MHz eingespeist, so sind die Torzeiten in diesem Fall 40 s, 4 s, 0,4 s und 40 ms.

Das Display wird gemultiplext mit 500 Hz, die Digitzeit beträgt 244  $\mu$ s, die Austastzeit (Blanking time) 6  $\mu$ s. Der ICM7216A ist ausgelegt für LEDs mit einer Durchlaßspannung von 1,8 V bei einem Strom von 25 mA. Beim ICM7216B sind es 1,8 V und 15 mA.

Laut Datenblatt läßt sich die Helligkeit der Displayanzeige geringfügig erhöhen durch eine Betriebsspannung von +6 V. Auf diese Möglichkeit wurde beim vorgestellten Gerät zurückgegriffen. Gravierend ist der Unterschied zwischen +5 und +6 V aber nicht. Abschließend soll noch darauf hingewiesen werden, daß die Segment- und Digitausgänge weder TTL- noch CMOS-kompatibel sind.

Die Platine ist wie die Displayplatine 90 mm  $\times$  45 mm groß, einseitig. Der Schaltkreis sitzt in einer Fassung. C2 ist auf der Lötseite der Platine zwischen Betriebsspannung und GND eingelötet. Das Layout ist in Bild 4, die Bestückungsseite in Bild 5 dargestellt. Die Stromaufnahme von Zähler und Display beträgt bei 6 V ca. 100...120 mA.

### ■ Eine externe Zeitbasis

Obwohl die zählereigene Zeitbasis durchaus schon recht passable Werte aufweist, ist

### Stückliste

Die Stückliste enthält nur die aktiven und spezielle Bauelemente ohne die BE der Stromversorgung.

#### Grundbaustein

IC101...108	SC36-11 HWA oder SC36-11 SRWA
LD1...10	LED 5 mm Durchm., 20 mA-Typen
IC201	ICM7216B mit Fassung
D1...3	1N4148 o. ä.
X1	Schwingqu. 10.000 MHz, HC18U
S1	Miniaturdreheschalter, 2 Ebenen, 6 Kontakte
S2	Miniaturdreheschalter, 2 Ebenen, 4 Kontakte
S3	Miniaturdreheschalter, 2 Ebenen, 4 Kontakte
C4	Trimmer 1,4 – 10; ge; RM 3,5/7,1 oder 1,6-15; bl RM 3,5/7,1

#### Externe Zeitbasis und Thermostat

IC401	74HCT04
IC407	78L05
IC402	LM321 o. ä.
Ts401	BD241 o. ä., TO-220
---	Trimmer 1,4 – 10; ge; RM 3,5/7,1 oder 1,6-15; bl RM 3,5/7,1
---	Schwingqu. 10.000 MHz, HC18U
R	4 Widerstände 470 $\Omega$ /2 W
Rt	NTC-Widerstand NTC-0,2 22k $\Omega$

#### Steuerungen

IC501	74153
IC502	74LS112
IC503	74LS90
IC504	74LS00
D1, D2	1N4148 o. ä.

#### Eingangsverstärker

IC601	74F14
IC602	74F112
Ts601	BF981
Ts602	BF245c
D1...4	1N4148 o. ä.

#### Vorteiler

IC701	U664B
IC702...704	74LS90
D1, D2	BAT42 o. ä.
Ts701	BF324 o. ä.

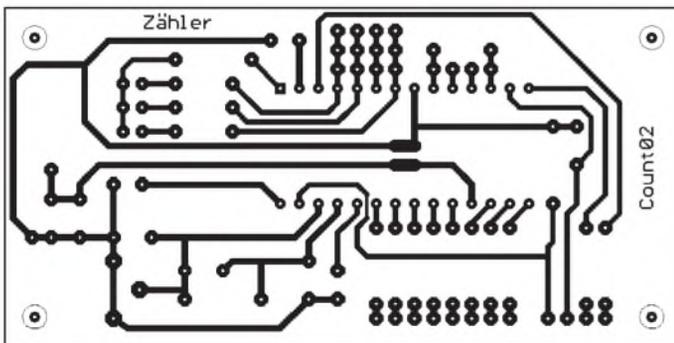


Bild 4: Layout der Platine „Zähler“

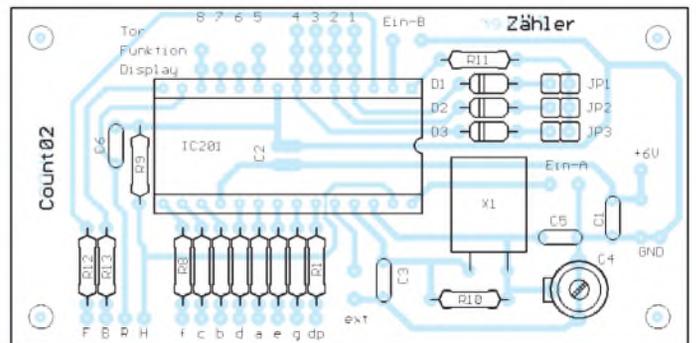


Bild 5: Bestückung der Platine „Zähler“

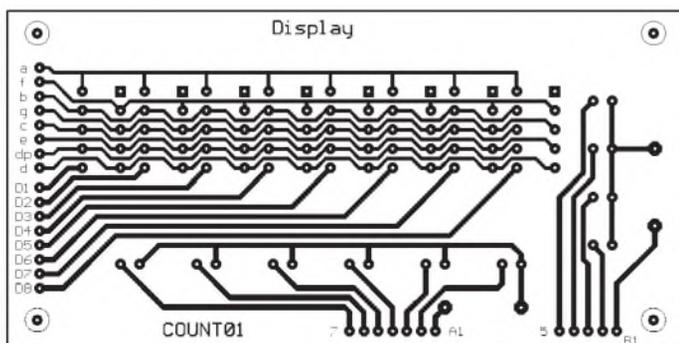


Bild 6: Layout der Platine „Display“

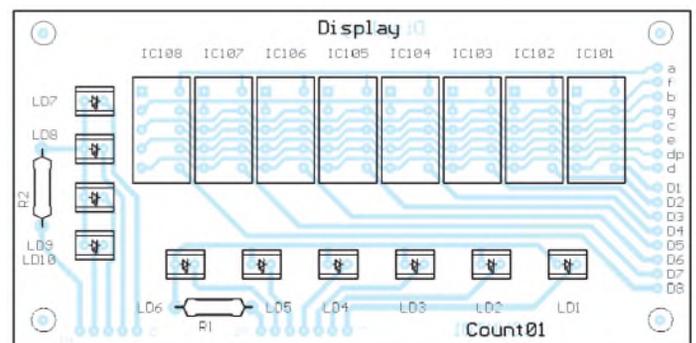
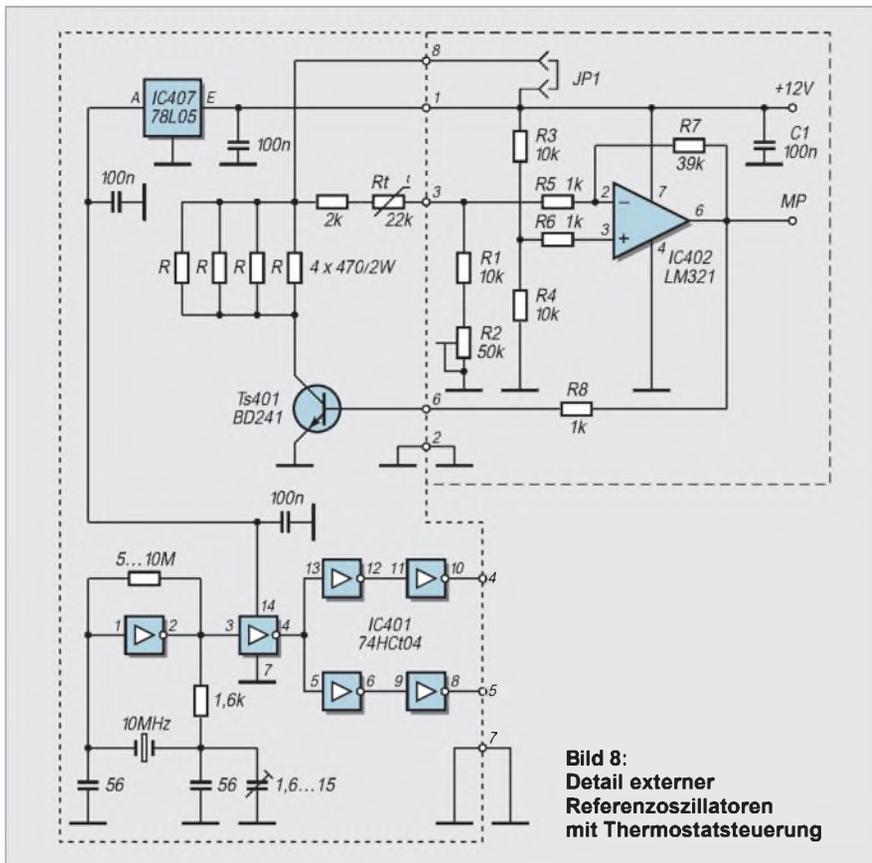


Bild 7: Bestückung der Platine „Display“



**Bild 8:**  
Detail externer  
Referenzoszillatoren  
mit Thermostatsteuerung

eine größere Stabilität durchaus noch machbar. Zu diesem Zweck wurde wieder ein handelsüblicher 10,000-MHz-Quarz verwendet und dessen Frequenzänderung in Abhängigkeit von der Temperatur ermittelt. Bei ca. 39...41° C wurde ein Umkehrpunkt gemessen. Hier ist die Quarzfrequenz bei Temperaturänderung am stabilsten. Für diese Temperatur muß die Umgebung aufgeheizt werden, es erfordert einen warmen Thermostaten.

Da neben dem Quarz auch andere aktive und passive Bauelemente einen Temperatureingang haben, wurde die Schwingschaltung, die Spannungstabilisierung und auch der Schalttransistor in den Thermostaten einbezogen. Das Resultat ist in Bild 8 zu sehen.

IC401, ein 74HCT04, bildet den Generator sowie 2 getrennte Ausgangskanäle. Wie sich später herausstellte, ist der Einsatz von TK-orientierten Kondensatoren im Oszillator nicht dringend notwendig. IC407 ist der interne Spannungstabilisator. Der BD241 (Ts401; Gehäuse TO-220) schaltet den Strom durch die 4 Widerstände R (4 × 470 Ω, je 2 W) in Abhängigkeit von seinem Basisstrom.

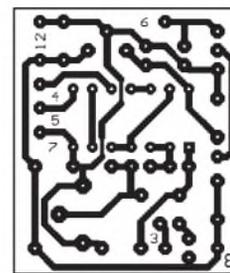
Als Meßfühler dient ein NTC-Widerstand 22 kΩ, der in Verbindung mit R1, R2, R3, R4 sowie seinem Vorwiderstand 2 kΩ eine Brücke darstellt. Die „feste“ Brückenhälfte steuert den nichtinvertierenden, die „veränderliche“ Hälfte den invertierenden OV-Eingang.

Die Verstärkung wird durch R7 bestimmt. Sein optimaler Wert hinsichtlich Schwingunterdrückung wurde beim Abgleich zu 39 kΩ ermittelt. Mittels Jumper JP1 kann im Bedarfsfall die Heizung außer Betrieb genommen werden. Die Bauelemente der Thermostatensteuerung sind zur Übersicht in Bild 8 enthalten, aber auf der Platine Steuerungen montiert. Doch dazu später.

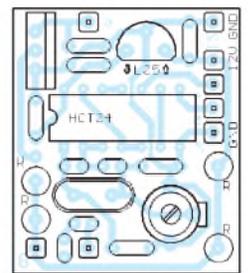
Der gesamte Komplex wurde auf eine einseitige Platine 30 mm × 35 mm komprimiert. Das Layout ist in Bild 9, die Bestückungsseite in Bild 10 dargestellt. Aus Platzmangel auf der Bestückungsseite sind die Bauelemente weder hier noch in Bild 8 numeriert. Die Kontakte 1...8 sind Stifte einer zerschnittenen Stiftleiste, die auf der Platinenunterseite eingelötet wurden.

Das Gegenstück auf der Platine „Steuerungen“ bilden einzelne passende Buchsen. Hierdurch kann zu Prüf- und Abgleicharbeiten die komplette Baugruppe problemlos abgezogen werden. Die 4 „Heizwiderstände“ sind wie die übrigen Bauelemente stehend montiert und so kurz wie möglich in die Platine eingelötet. Die verbleibenden langen Anschlußdrähte der anderen Seite wurden über den Widerständen abgewinkelt. Mit ihnen ist die Verbindung der Widerstände untereinander realisiert.

Der Anschlußdraht des letzten Widerstands ist nach unten abgewinkelt und in das zum Kollektor des BD241 führende Lötauge eingesetzt. Der NTC-Widerstand wird nach dem Quarz eingelötet. Dabei wurden seine



**Bild 9:** Layout der Platine „Thermostat“



**Bild 10:** Bestückung der Platine „Thermostat“

ca. 15 mm langen Anschlußdrähte so gebogen, daß er nach dem Einlöten mit einer mechanischen Vorspannung an das Quarzgehäuse drückt. Hierdurch ist sichergestellt, daß er schnell durch die Gehäusetemperatur des Quarzes beeinflusst wird.

IC407 (78L05) wurde nach dem Einlöten in Richtung des HCT04 abgewinkelt. Auch der Transistor BD241 wird zunächst stehend eingelötet, dann aber in seinen Beinen so abgewinkelt, daß er über den beiden Cs und auch dem 78L05 liegt. Hierdurch wird eine Bauhöhe von nur ca. 18 mm über der Leiterplattenoberseite möglich. Der zu heizende Raum ist damit minimiert.

Als Haube für den Thermostaten wurden mit einem scharfen Messer 5 kleine Platten aus MOS-Gummi (Transport- und Lagererschutz für Halbleiter) geschnitten, zu einer Haube geformt und durch Epoxydharz miteinander verklebt. Den Abschluß bildet eine kleine zusätzliche Deckfläche aus dünnem Weißblech.

Durch 2 stabile Drähte, angelötet an diesem Deckel und eingefädelt in 2 Lötäugen links und rechts auf der Platine „Steuerungen“, wird die Thermostatenkappe auf dieser Platine gehalten.

Eine Bohrung 3 mm Durchmesser über dem Trimmer ermöglicht dessen Korrektur bei aufgesetzter Haube. Bei einer Dicke des MOS-Gummis von 5 mm sind die Außenmaße des fertigen Thermostaten 50 mm (B) × 45 mm (L) × 33 mm (H). Mit einer in das Abgleichloch eingeführten Sonde wurde die Innentemperatur im eingeschwungenen (stabilen) Zustand gemessen. Bei 40° C steht der Schleifer von R2 etwa in der 2-Uhr-Position bzw. ca 180° vom rechten Anschlag aufgedreht.

Beim Kaltstart nimmt die gesamte Baugruppe aus der stabilisierten Betriebsspannung +12 V einen Strom von ca. 125 mA auf. Nach 3 Minuten fließen 28 mA, nach 5 Minuten wieder 125 mA. In Form einer gedämpften Schwingung erreicht die Heizung nach ca. 23 Minuten einen stabilen Wert von 48 mA, der sich im weiteren Verlauf um max. ±1 mA ändert. Der künstlich gealterte und kalibrierte Oszillator offenbarte dann im Verlauf von 3 Stunden einen Fehler von max. (0,4 × 10<sup>-7</sup>).

(wird fortgesetzt)

# Lauschangriff – der Controller hört mit (1)

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Vor einigen Jahren wurde im FUNKAMATEUR ein Spracherkennungsbaukit vorgestellt. Der verwendete IC begrenzte den Wortschatz, und die Erkennungssicherheit war, insbesondere bei stärkeren Umgebungsgeräuschen, nicht überzeugend.

Ein auf dem Markt verfügbarer neuer IC arbeitet auf Basis eines neuronalen Netzes und ermöglicht theoretisch einen unbegrenzten Wortschatz. Zudem kann Sprache auch bis zu einem bestimmten akustischen Störpegel noch sicher erkannt werden.

Die Nachbildung menschlicher intelligenter Funktionen faszinierte schon seit Jahrhunderten Menschen. Mechanische Nachbildungen des menschlichen Sprechapparats erlaubten bereits im vergangenen Jahrhundert, einfache Wörter zu „sprechen“. Aber erst mit der Elektronik wurde es möglich, eine echte Sprachausgabe zu realisieren. Und seit etwa Mitte der siebziger Jahre wurde die Erkennung isoliert gesprochener Worte mit vertretbarem Aufwand möglich.

Bis zum ersten marktfähigen Produkt dauerte es jedoch noch einige Jahre. Und auch heute sind kaum Spracherkennung in irgendwelchen Geräten realisiert. In Fernbedienungen sind sie wieder verschwunden. Die einzige bekannte Produktgruppe sind Telefone, die aufs gesprochene Wort hören.

Kosten eine fast perfekte Spracherkennung garantiert.

## ■ RSC164

Er ist in der Lage, sowohl sprecherabhängig als auch sprecherunabhängig zu arbeiten. Und nicht nur das; dieser Schaltkreis ist sehr flexibel, er ist auch in der Lage, Sprache zu speichern, zu komprimieren und anschließend, ähnlich einem Tonbandgerät, mit guter Qualität wiederzugeben. Zusätzlich sind Sprachsynthese und Melodieerzeugung möglich. Und schließlich ist der Schaltkreis in der Lage, eine Sprechererkennung durchzuführen: Es ist der RSC164 der amerikanischen Firma Sensory Inc.

Mit diesem Schaltkreis wollen wir ein einfaches Spracherkennungssystem aufbauen.

Doch bevor es richtig losgeht, soll die Funktionsweise des RSC164 kurz beschrieben werden.

## ■ Akustik

Der RSC 164 ist prinzipiell ein Einzelwort-Spracherkennung, d.h., er kann nur isoliert gesprochene Worte erkennen. Zwischen den Worten ist eine ausreichend lange Pause zur Verarbeitung zu lassen. An dieser Stelle sei gleich eingefügt, daß auch die Akustik des Raumes eine nicht zu unterschätzende Rolle bei der Erzielung einer hohen Erkennungssicherheit spielt.

In stark halligen Räumen ist das Ergebnis meist sehr schlecht. Das ist natürlich nicht dem RSC164 anzulasten, sondern ein allgemeines Problem. Unterhalten sich zwei Personen z.B. in einem gefliesten Bad, so haben sie in der Regel keine Verständigungsschwierigkeiten. Wird dieses Gespräch jedoch über eine Mikrofonanlage belauscht, so wird der dritte Zuhörer kaum ein Wort verstehen.

Der Grund ist die unzureichende Charakteristik des Mikrofons, welches nicht zwischen der Originalsprache und dem Hall unterscheiden kann (das können Sie sich übrigens merken, falls Sie der Meinung sind, Sie hätten Wanzen in der Wohnung). Eine Verstärkung der Richtcharakteristik des Mikrofons bringt bei stark halligen Räumen kaum Verbesserungen, da immer noch eine große Zahl reflektierter Schall-



Bild 1: Der RSC164 im 68poligen PLCC-Gehäuse neben einigen Elektretmikrofonkapseln

Der Grund dafür war bisher die eingeschränkte Erkennungssicherheit insbesondere unter normalen Raumbedingungen, wo sich störende Umweltgeräusche doch nicht ausschließen lassen.

Parallel zu den Spracherkennungssystemen auf Controllerbasis wurden softwarebasierte Systeme zur Spracherkennung mit PCs entwickelt und haben eine für die Praxis taugliche Reife erreicht. Zu erwähnen sind hier besonders Voice Type und Voice Type Control von IBM. Der recht große Software- und Bibliotheksumfang ließ eine andere Realisierung mit den dabei erreichten Qualitätsparametern kaum zu. Und fast schien es, daß mit weniger Aufwand Spracherkennung nicht realisierbar ist.

Seit kurzer Zeit ist aber ein neuer Schaltkreis auf dem Markt, der bei niedrigen

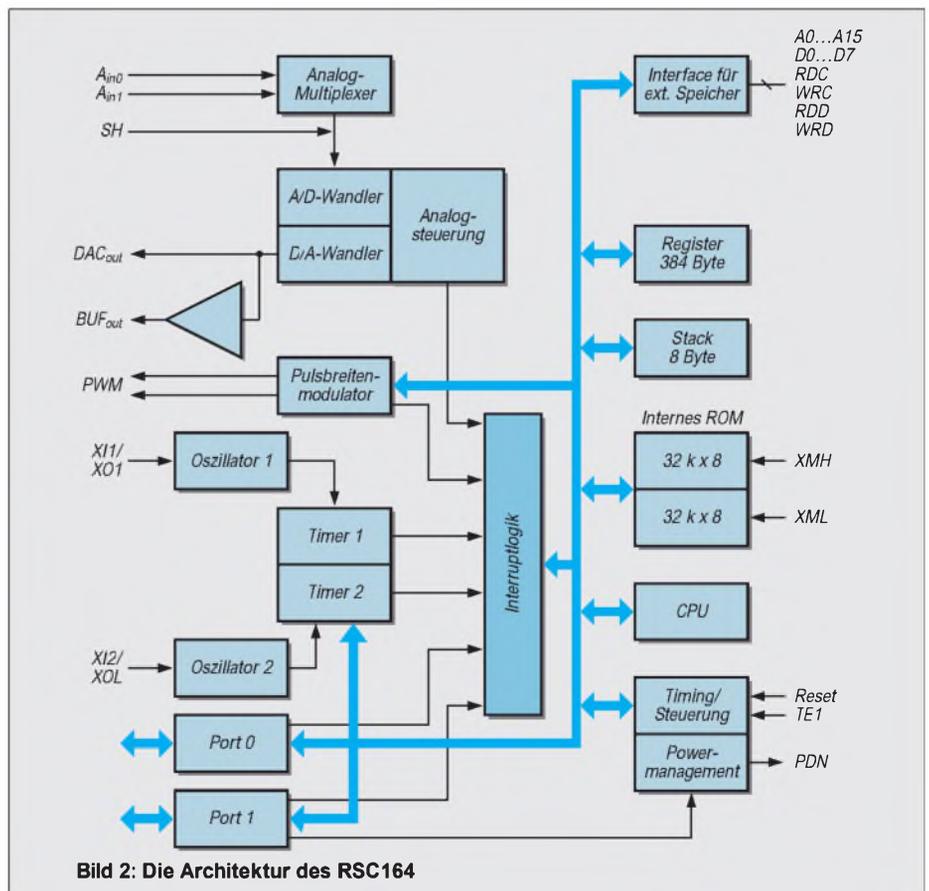


Bild 2: Die Architektur des RSC164

wellen das Mikrofon trifft (Mehrfachreflektionen). Unter normalen Wohnraumbedingungen gibt es dagegen kaum Probleme.

### ■ Erkennungsmodi

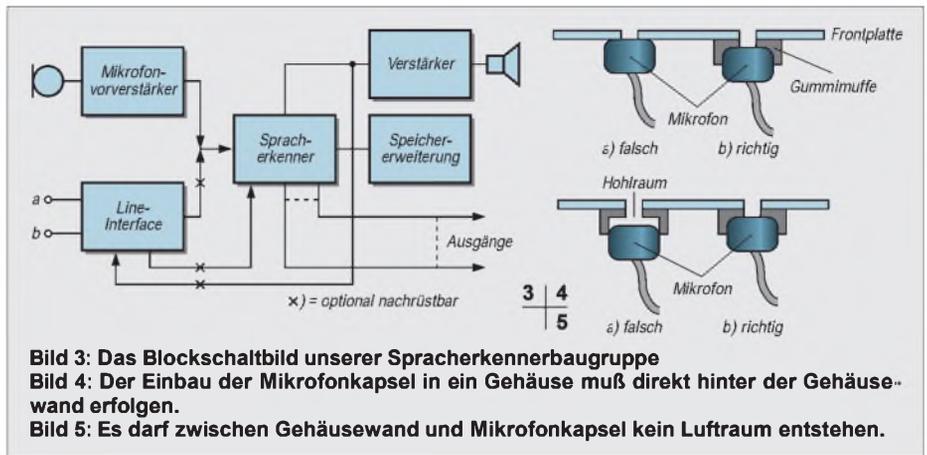
Der RSC164 kann im sprecherabhängigen und im sprecherunabhängigen Modus arbeiten. Im sprecherabhängigen Modus wird dem Spracherkenner vorher der Wortschatz angelehrt. Jedes Wort wird im Lernmodus mehrfach gesprochen, und der RSC164 berechnet daraus ein Referenzmuster. Damit wird ein neuronales Netz trainiert.

Im sprecherabhängigen Erkennungsmodus kann der RSC164 nur die Worte der jeweiligen Person erkennen, die in der Lernphase das Wort gesprochen hat. Das gleiche Wort, von einer anderen Person gesprochen, wird abgewiesen. Selbstverständlich ist auch ein Anlernen der Worte mit verschiedenen Personen möglich. Jedes wird dabei aber separat behandelt und hat für den RSC164 eine andere Bedeutung (wenn man mal diese rein menschliche Formulierung gebrauchen darf).

Im sprecherunabhängigen Modus ordnet der RSC164 dem gleichen Wort die gleiche Bedeutung (oder Funktion) zu, egal wer gesprochen hat. Einzige Voraussetzung: man muß auf einen abweichenden Dialekt verzichten. „Nein“ und „Nee“ sind für den RSC164 unterschiedliche Wörter. Und wenn er nur „nein“ als Datensatz gespeichert hat, kann er „nee“ nicht erkennen.

Also einigermaßen hochdeutsch muß man schon sprechen (es sei denn, der RSC164 hat eine Datenbasis für Sächsisch oder Bayerisch, dann geht natürlich auch das). Die Datenbasis für den sprecherabhängigen Modus wird dadurch erzeugt, indem man eine sehr große Anzahl (500 oder 1000) Personen – je mehr, um so besser – die gewünschten Wörter auf Band sprechen läßt. Der Schaltkreishersteller (und nur der) generiert daraus die Bibliothek für den Schaltkreis und anschließend im Erkennungsmodus kann der RSC164 das gleiche Wort, gleichgültig, von wem gesprochen, auch korrekt erkennen. Daraus ergibt sich natürlich, daß der sprecherabhängige Modus doch höhere Kosten verursacht, er lohnt sich deshalb nur bei großen Stückzahlen.

Die Sprecherverifikation arbeitet auch sprecherabhängig mit einer Lern- und einer Erkennungsphase. Der RSC164 vergleicht nicht nur das Wort mit dem abgespeicherten Referenzmuster, sondern prüft auch, ob exakt der gleiche Sprecher das Wort gesprochen hat. Diese Funktion ist für Paßwortsysteme (Türöffner usw.) geeignet. Aber Vorsicht! Plötzlich auftretende Erkältungen oder etwas mehr Alkohol, und man bleibt vor der Tür stehen.



Die Sprachspeicherung bedarf sicher keiner Erläuterung. Das Sprachsignal wird – ähnlich wie bei Diktiergeräten – aufgezeichnet, anschließend wird das Signal komprimiert und abgespeichert.

### ■ Sprachspeicherung

Für die Wiedergabe wird das Signal dekomprimiert und wieder ausgegeben. Der RSC164 erlaubt die Einstellung des Kompressionsgrades, wodurch je nach vorhandenem Speicher und gewünschter Sprachqualität mehr oder weniger Sprache gespeichert werden kann.

Die Sprachsynthese ist eine Erweiterung der Sprachspeicherfunktion. Die Sprachsequenz wird mit Hilfe eines speziellen Entwicklungssystems bei gleicher Sprachqualität jedoch noch mehr komprimiert. Aus einzelnen Sprachsegmenten lassen sich dann beliebige Texte generieren.

Die Melodieerzeugung basiert prinzipiell auf der Ausgabe von Tönen. Um eine gute Qualität und Mehrstimmigkeit zu erreichen, ist die Vorarbeit dafür auch nur am Entwicklungssystem möglich.

Diese Komplexität der Funktionen ist im allgemeinen nur mit einem speziellen Signalprozessor realisierbar. Diese Vermutung wird aber durch den RSC164 widerlegt.

### ■ Systemarchitektur

Bild 2 zeigt das Blockschaltbild. Der RSC164 basiert auf einem schnellen Prozessorkern. Dieser wurde ergänzt durch einen Eingangsmultiplexer, A/D-Wandler, D/A-Wandler, ROM und RAM. Zusätzliche Leitungen stehen für allgemeine Ein- und Ausgaben zur Verfügung (irgendetwas soll der RSC164 ja auch steuern).

Weitere Leitungen übertragen im Multiplex Adressen und Daten zum externen Speicher. Dieser ist nahezu unbegrenzt über spezielle Speicherbankfunktionen erweiterbar. Allerdings sind bei einem sehr großen externen Speicher zusätzliche I/O-Leitungen erforderlich, die dann nicht mehr für Ein-/Ausgabezwecke zur Verfügung stehen.

Der Controller des RSC164 basiert auf einer schnellen 8-Bit-Architektur. Wie wir später noch in der Schaltung sehen werden, ist eine Ähnlichkeit zu einem bekannten Controller gegeben: zum 8051. Das ist auch nicht verwunderlich. Der Controllerkern des RSC164 ist weitgehend kompatibel zum 8051. Allerdings sind eine Reihe von Codes durch spezielle Befehle ersetzt worden, die der 8051 nicht kennt.

Ein spezielles Entwicklungssystem, welches die im internen ROM abgelegten Makros verwaltet und zusätzliche Befehle aus einer speziellen Bibliothek (Technology Library) liefert, ist erforderlich. Eine Applikation kann deshalb grundsätzlich nicht mit einem herkömmlichen 8051-Assembler erstellt werden.

Es ist beachtlich, wozu ein einfacher (wenn auch schneller) 8051-kompatibler Controller in der Lage ist. Das entscheidende Know-how steckt in der Software. Diese ist in der Lage, nach der A/D-Wandlung die Signalanalyse durchzuführen. Der Lernvorgang und die eigentliche Erkennung basieren auf einem neuronalen Netz.

Beachtlich ist auch die Intelligenz, die in der Software steckt, um störende Umweltergüsse zu detektieren und auszublenden. Daß dies nur in einem bestimmten Maße möglich ist, ist normal. Menschliche Sprache stellt prinzipiell ja auch nur mehr oder weniger ein – allerdings geordnetes – Geräusch dar. Plötzlich auftretende starke Geräusche kann der RSC164 natürlich nicht als Störung erkennen.

Der RSC164 ist in Verbindung mit der Software sehr flexibel einsetzbar. Ein System aufzubauen, das alles kann, ist teuer. Deshalb bleiben nur zwei Wege. Entweder man beschränkt sich auf das für die jeweilige Applikation notwendige, oder man realisiert die Baugruppe als Bausteinsystem, wobei die Software die endgültige Funktion festlegt.

Der zweite Weg ist sicher der günstigere und soll hier gewählt werden. Bild 3 verdeutlicht den Aufbau der Gesamtbaugruppe. Der RSC164 befindet sich zusammen mit dem

Programmspeicher und einem Minimal-Datenspeicher auf dem eigentlichen Erkennermodule. Die Ausgänge des Erkennermodule stehen auf einer Steckerleiste für Anwenderzwecke, d.h., zur Steuerung der gewünschten Funktionen, zur Verfügung.

Ein zusätzlicher Verstärker erlaubt den direkten Lautsprecheranschluß. Dieses Modul beinhaltet auch die Stromversorgung für alle anderen.

Die Mikrofon-Signalspannung hebt ein separater Vorverstärker auf den gewünschten Pegel an. Alternativ sind auch andere Signalquellen, wie z.B. ein Telefon-Line-Interface, anschließbar.

## ■ Interfaces

Eine externes Speichermodul ermöglicht die Erweiterung der Funktionen des RSC164. Da der RSC164 nahezu alle Speicherarten, wie EPROM, RAM, Flash (seriell und parallel) unterstützen kann, sind hier verschiedene Module vorgesehen. Auf jedem Modul befindet sich der für die jeweilige Funktion zugehörige Programmspeicher.

Zur Erweiterung der Ein- und Ausgänge ist kein spezielles Modul vorgesehen. Ein SPI-ähnliches serielles Interface wird als Softwarelösung im Programmspeicher realisiert. Extern brauchen dann nur noch ausreichend lange Schieberegister angeschlossen zu werden. Ein zusätzliches Freigabesignal signalisiert das Ende des Schiebevorgangs und damit die Gültigkeit der anliegenden Ausgangssignale.

## ■ Mikrofon

Das Mikrofon spielt eine größere Rolle, als man vielleicht ahnt. Ein falsches oder falsch eingesetztes Mikrofon führt von vornherein zu einem schlechten Erkennungsergebnis. Prinzipiell kann man jedes im Handel erhältliche Mikrofon einsetzen. Es sollte zwar nicht das billigste für 5 DM vom Wühltisch sein, das alle Erschütterungen des Gehäuses ungedämpft überträgt, jedoch reichen die im Handel erhältlichen Typen für 10 bis 20 DM schon völlig aus. Besonders geeig-

net sind auch Mikrofon-Kopfhörer-Kombinationen.

In letzter Zeit findet man speziell für Mobiltelefone Mikrofone, die für den Freisprechbetrieb im Auto vorgesehen sind. Sie dämpfen gut direkt auf das Gehäuse wirkende Geräusche (sie sollen ja irgendwo im Auto befestigt werden). Zudem besitzen sie eine im allgemeinen ausreichende Richtcharakteristik.

Soll der Spracherkennung unmittelbar in ein Gehäuse eingebaut werden, so können auch die preiswerten Elektretmikrofonkapseln verwendet werden. Allerdings sind dabei auch einige Dinge zu beachten. Der direkte Einbau der Mikrofonkapsel in die Frontplatte eines Kunststoffgehäuses überträgt jedes auf das Gehäuse wirkende Geräusch. Deshalb sollte der Einbau über eine dämpfende Gummimanschette erfolgen (Bild 4a und b). Zwischen Mikrofonkapsel und Gehäusefrontplatte darf kein Luftraum entstehen, der zu zusätzlichen Signalbeeinflussungen führen kann (Resonanzen). Auch die bei Freisprecheinrichtungen für Telefone üblichen Minilöcher, hinter denen sich das Mikrofon verbirgt, sind zu vermeiden. Günstig ist eine größere Bohrung, die dem Durchmesser der Membranöffnung des Mikrofons entspricht (Bild 5a und b).

Ebenso sollte man auf Mikrofonkapseln verzichten, die über starre Drähte direkt in die Platine gelötet werden. Mikrofonkapseln, an die eine flexible geschirmte Leitung angelötet werden kann, sind wesentlich günstiger.

## ■ Schaltungsfunktionen

Um eine hohe Erkennungssicherheit zu garantieren, ist den analogen Schaltungsfunktionen besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Und dazu gehört ein geeigneter Vorverstärker. Prinzipiell ist fast jede Schaltungsversion von Low-cost bis High-end denkbar. Entscheidend für eine hohe Erkennungssicherheit sind minimales Rauschen und ein geringer Klirrfaktor.

Natürlich dürfen sich Störsignale, die durch digitale Schaltungsteile verursacht sind,

nicht auf das Ausgangssignal des Vorverstärkers auswirken. Es können sowohl Verstärker mit Kompression als auch ohne eingesetzt werden.

Der RSC164 ist (zumindest in kleineren bis mittleren Stückzahlen) nicht ganz billig, deshalb sollten wir nicht unbedingt beim Vorverstärker sparen. Es ist sinnvoller, lieber ein paar Mark mehr auszugeben, als daß wir anschließend mit dem Erkennungsergebnis unzufrieden sind.

Im vergangenen Jahr hat der Autor eine Vielzahl von Projekten mit Sprachsignalverarbeitung realisiert. Ursprünglich wurden einfache OPV-Schaltungen als Vorverstärker gewählt. In der Mehrzahl der Projekte wurde jedoch der SSM2165 eingesetzt. In jedem Fall waren die erreichten Audioparameter wesentlich besser als bei den einfachen OPV-Schaltungen. Der Grund dafür ist die komplexe Funktion dieses Verstärker-ICs, der eben nicht „einfach nur verstärkt“.

Der SSM2165 besitzt eine einstellbare Kompression und im Bereich geringer Signalpegel eine Rauschunterdrückung. Zu große Signale werden nicht einfach durch „Abschneiden“, sondern durch eine starke automatische Verringerung der Verstärkung begrenzt. Die Entscheidung zugunsten des SSM2165 fiel deshalb auch bei dieser Anwendung ohne Gegenstimmen aus.

Der RSC164 hat zwei Analogeingänge mit unterschiedlichen Eigenschaften.  $A_{in0}$  ist ein Low-Pegeleingang. Das Signal darf nur im Bereich zwischen Masse und der halben Betriebsspannung liegen.  $A_{in1}$  verarbeitet Signale im gesamten Betriebsspannungsbereich. Für optimale Ergebnisse sollte der Spitze-Spitze-Spannungswert jedoch nur das Achtfache des an  $A_{in0}$  liegenden Signals betragen. Zwischen  $A_{in0}$  und  $A_{in1}$  ist deshalb ein Pufferverstärker mit der Verstärkung 7 bis 8 notwendig.

IC1 (Bild 6) ist der eigentliche Vorverstärker. Zur Auswahl stehen der SSM2165-1 und der SSM2165-2. Der erste Typ hat eine Verstärkung von 18 dB und der zweite von 8 dB. Es empfiehlt sich deshalb, den SSM2165-1 für Mikrofone mit niedrigem Ausgangspegel, wie z.B. dynamische Mikrofone, einzusetzen. Elektretmikrofonkapseln haben meist einen einfachen integrierten Verstärker und liefern dementsprechend einen gegenüber dynamischen Mikrofonen höheren Pegel. Hier empfiehlt sich der Einsatz des SSM2165-2.

IC2 ist der Pufferverstärker mit einer Verstärkung von etwa 7 bis 8. Gewählt wurde für IC2 der rauscharme TLC271, der für den Betrieb an einer einseitigen Betriebsspannung optimiert ist. Ausgangsseitig heben an  $A_{in0}$  und  $A_{in1}$  zwei Spannungsteiler den Gleichspannungspegel auf etwa 0,25 V an.

(wird fortgesetzt)

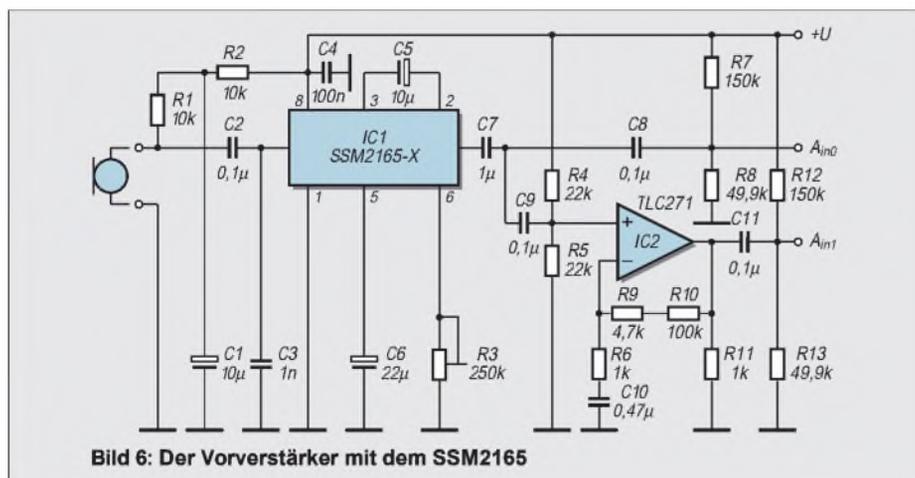


Bild 6: Der Vorverstärker mit dem SSM2165

# Frequenzbestimmende Baugruppen in der Funktechnik (5)

HEINZ W. PRANGE – DK8GH

In den vorhergehenden Beiträgen haben wir Baugruppen betrachtet, die im HF-Bereich eingesetzt werden. Spricht man vom HF-Bereich, meint man in der Regel den Bereich hoher Frequenz bis hinauf zu etwa 300 MHz. Oberhalb davon liegen Höchstfrequenzen, denen man den Bereich der Mikrowellen zuordnet. Nach oben hin grenzt man den Mikrowellenbereich rund mit 100 GHz ab.

Doch darf man diese Frequenzangaben nicht als „scharfe“ Grenze für Anfang und Ende des Mikrowellenbereichs ansehen; sie symbolisieren nur den Übergang zu den daran anschließenden Wellenbereichen, deren besondere Eigenschaften sich in der Anwendung bei den elektronischen Bauelementen bzw. Baugruppen in einigen Punkten wesentlich von den anderen Bereichen unterscheiden.

Dieser Beitrag befaßt sich mit Baugruppen des Mikrowellenbereichs. Bei Frequenzen oberhalb 300 MHz kann man die zeitlich sich ändernden elektromagnetischen Felder nicht mehr als nahezu statische Größen ansehen, wie man das bei Frequenzen unterhalb 300 MHz in der Regel tut.

Betrachtet man die Wellenlängen des Mikrowellenbereichs innerhalb der genannten unteren und oberen „Grenze“, so liegen diese gemäß der Grundformel für die Beziehungen zwischen Frequenz und Wellenlänge zwischen etwa einem Meter und drei Millimeter. Zur Erinnerung, diese Grundformel lautet:

$$\lambda = c/f.$$

Darin ist  $\lambda$  die Wellenlänge in Metern,  $f$  die Frequenz in Hz und  $c$  die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Welle mit dem Wert  $3 \cdot 10^8$  m/s.

Bei Unterscheidung der im Mikrowellenbereich einzubauenden Bauelemente sagt der Praktiker: Wir können nun nicht mehr herkömmliche „konzentrierte“ Bauteile bzw. Schaltelemente einsetzen (wie Widerstände, Kondensatoren und Spulen), weil deren Abmessungen und Verbindungen in der Größenordnung der Wellenlänge liegen (können).

Ein Drahtstück oder eine Leitungsverbindung von nur wenigen Zentimetern Länge beispielsweise kann im Mikrowellenbereich bereits das Verhalten einer Spule zeigen. Anders ausgedrückt: Jedes Leitungsstück in einer Schaltung, das in der Größenordnung der Wellenlänge liegt, kann einen merkbaren Induktivitätswert aufweisen. Entsprechendes zeigt sich bei den Widerständen und Kondensatoren.

Man muß im Mikrowellenbereich somit von – auf die Länge bezogen – „verteilten“ Bauelementen sprechen mit sogenannten

tivität des Bauelements; die Ersatzschaltung wäre dann eine Reihenschaltung von Widerstand und Induktivität. In Grenzen kann man das vermeiden, wenn man anstelle der (meist noch gewendelten) Schichtwiderstände kappenlose Massewiderstände und sogenannte Chipwiderstände einsetzt.

Bei Kondensatoren sieht es ähnlich aus: Ihre Zuleitungsdrähte wirken induktiv, ihr Dielektrikum wie ein (Verlust-)Widerstand. Als Ersatzschaltung kann man eine Reihenschaltung von Kapazität, Induktivität und Widerstand ansetzen.

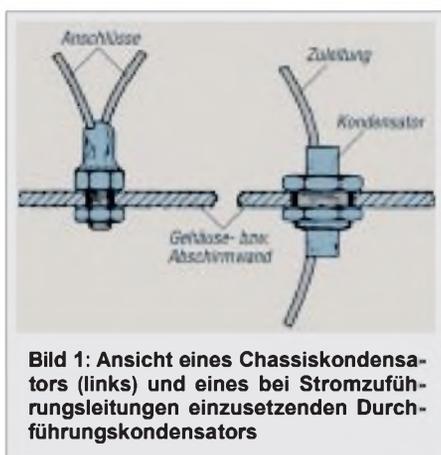
In Leiterplatten lötet man Scheiben- oder Trapezkondensatoren ohne Anschlußdrähte induktionsarm (flächig) ein. Für die Abblockung gegen Masse und für Siebkondensatoren bei der Stromzuführung gibt es Chassis- und Durchführungskondensatoren, die eine induktivitätsfreie Verbindung zum Chassis bzw. zur Masse(verbinding) ermöglichen (Bild 1). Die erwähnten Ersatzschaltungen beschreiben somit bei höheren Frequenzen ein Reaktanzverhalten – also frequenzabhängiges Verhalten – des betreffenden Bauelements.

Bei Halbleiterbauelementen und auch bei Röhren machen sich im Mikrowellenbereich Elektronenlaufzeiten und besondere Reaktanzen bemerkbar, die z.B. eine Herabsetzung des zu erwartenden Verstärkungsfaktors bewirken können.

Diese Erfahrungen führten dazu, daß im Laufe der Weiterentwicklung von Bauelementen spezielle Bauformen von Transistoren und Röhren auf den Markt kamen, die sich bis zu Frequenzen von einigen Gigahertz zur Verstärkung und zur Schwingungserzeugung einsetzen lassen. Wir wollen die Behandlung solcher speziellen Halbleiterbauelemente, die im Bereich von Höchstfrequenzen inzwischen für die Gleichrichtung, Mischung, Modulation, Vervielfachung und Schwingungserzeugung zur Verfügung stehen, einem gesonderten Beitrag vorbehalten. Uns interessieren hier frequenzbestimmende Baugruppen, wie z.B. Schwingungskreise.

## ■ Schwingkreise im Dezimeter- und Mikrowellenbereich

Wir sagten schon, daß ein Leitungsstück in der Größenordnung der Wellenlänge induktives Verhalten zeigen kann. Eine zweipolige, homogene Leitung (Koaxialleitung oder Paralleldrahtleitung nach Bild 2)

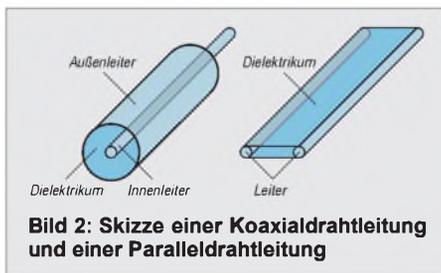


**Bild 1: Ansicht eines Chassiskondensators (links) und eines bei Stromzuführungsleitungen einzusetzenden Durchführungskondensators**

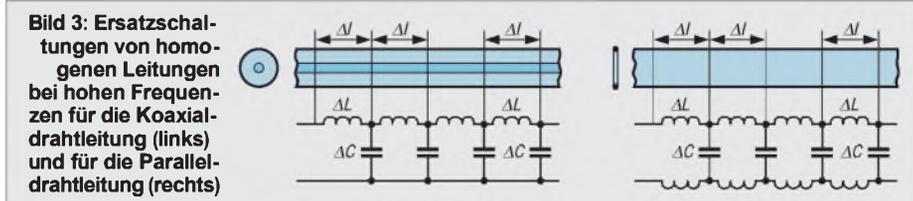
Widerstands-, Kapazitäts- oder Induktivitätsbelägen auf Leitungsabschnitten.

## ■ Laufzeiten und Reaktanzen

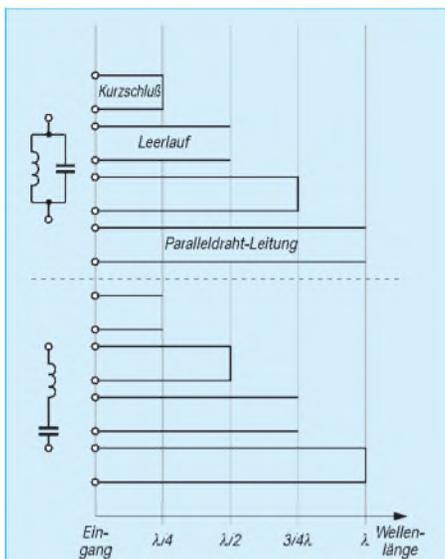
Ein normaler Schichtwiderstand wirkt bei Höchstfrequenzen kapazitätsbehaftet. In der Schaltung zeigt er ein Verhalten wie die Parallelschaltung von Widerstand und Kondensator. Sind die Anschlußdrähte etwas länger, ergibt sich eine Eigeninduk-



**Bild 2: Skizze einer Koaxialdrahtleitung und einer Paralleldrahtleitung**



**Bild 3: Ersatzschaltungen von homogenen Leitungen bei hohen Frequenzen für die Koaxialdrahtleitung (links) und für die Paralleldrahtleitung (rechts)**



**Bild 4:** Skizze mehrerer (durch parallele Striche dargestellte) Paralleldrahtleitungen mit einer Länge einer Viertelwellenlänge sowie Leitungen, deren Länge ganze Vielfache einer Viertelwellenlänge lang sind. Die skizzierten Paralleldrahtleitungen sind abwechselnd an ihrem Leitungsende kurzgeschlossen oder leerlaufend. Sie weisen dementsprechend an ihrem Leitungseingang entweder Parallelresonanzverhalten oder Serienresonanzverhalten auf.

besteht – für sich allein betrachtet – (Stück für Stück) aus einer kleinen Längsinduktivität  $\Delta L$  und einer kleinen Querkapazität  $\Delta C$ . Bei einer verlustbehafteten Leitung kommt noch ein Längswiderstand  $\Delta R$  hinzu. Reiht man diese „Leitungsbeläge“ aneinander, bekommt man ein (für höchste Frequenzen gültiges) Ersatzschaltbild der verlustlosen Leitung (Bild 3).

Bei einer homogenen Leitung darf man annehmen, daß die Werte aller  $\Delta L$  in den einzelnen Längsabschnitten und die Werte aller  $\Delta C$  in den Querabschnitten der Leitungsstücke jeweils gleich groß sind. Damit läßt sich aus dem Verhältnis der Summe aller  $\Delta L$  zur Summe aller  $\Delta C$  eine für die Leitung charakteristische Größe ableiten und angeben, die man ganz all-

gemein als Wellenwiderstand der Leitung bezeichnet. Der Wert des Wellenwiderstands einer verlustlosen Leitung ist weitestgehend von den mechanischen Abmessungen der Leitung und der Dielektrizitätskonstanten ihres Isoliermaterials bestimmt.

Rechnerisch (und auch meßtechnisch) kann man nachweisen, daß ein an seinem Ende kurzgeschlossenes Leitungsstück (Koaxialleitung oder Paralleldrahtleitung) sich an seinem Eingang wie ein Serienschwingkreis verhält, wenn seine Länge gleich der halben Wellenlänge  $\lambda_L$  der angelegten Frequenz ist oder seine Länge ganzzahlige Vielfache  $n$  der halben Wellenlänge  $\lambda_L$  beträgt.

Man kann die betreffende Länge  $L$  der als Schwingkreis einzusetzenden Leitung demnach mit folgender Gleichung beschreiben:

$$L = n \cdot \lambda_L / 2.$$

Entfernt man den Kurzschluß am Ende der Leitung, so zeigt diese an ihrem Ende „leerlaufende“ Leitung ebenfalls Schwingkreisverhalten. Die am Ende leerlaufende Leitung weist an ihrem Eingang ein Parallelresonanzverhalten auf, wenn die Leitungslänge exakt der Leitungslänge  $L$  der genannten Gleichung gegeben ist.

Fordert man von der an ihrem Ende kurzgeschlossenen Leitung ein Parallelresonanzverhalten, so muß eine Leitungslänge  $L$  gemäß der folgenden Gleichung vorliegen:

$$L = (2n - 1) \cdot \lambda_L / 4.$$

Dieses (von den Fachleuten sogenannte) duale Verhalten zeigt sich also bei kurzgeschlossener und leerlaufender Leitung immer dann, wenn entweder die Länge der betrachteten Leitung mit einer der Angaben über die beiden vorstehenden Gleichungen übereinstimmt.

Wie das zu verstehen ist, macht die Skizze im Bild 4 deutlich. Hier sind Leitungstücke dargestellt, deren Längen sich jeweils um eine Viertelwellenlänge unterscheiden. Beträgt beispielsweise die Länge der Leitung

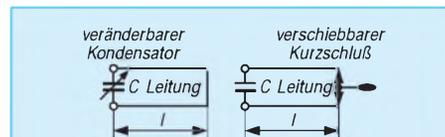
eine Dreiviertelwellenlänge, zeigt sie an ihrem Eingang Parallelresonanzverhalten, wenn man an ihrem Ausgang einen Kurzschluß anbringt. Eine Leitung mit der gleichen Länge ohne Kurzschluß an ihrem Ende dagegen wirkt wie ein Serienresonanzkreis.

Dieses Verhalten findet man bestätigt, wenn man sich die Strom- und Spannungsverteilung auf den Leitungsstücken näher ansieht (Bild 5). Beim kurzgeschlossenen Leitungsstück einer Viertelwellenlänge tritt an ihrem Eingang ein Spannungsmaximum und ein Stromminimum ( $I = 0!$ ) auf. Genau das entspricht dem Parallelresonanzverhalten.

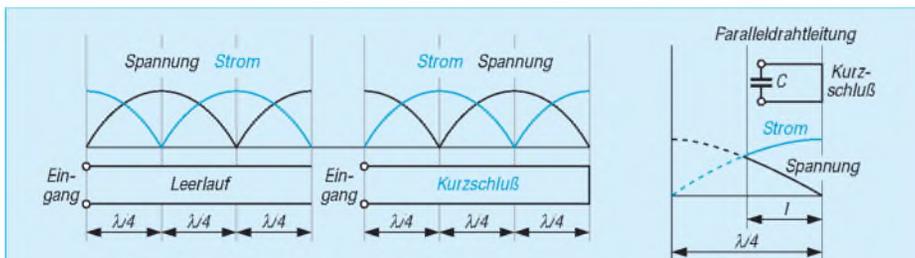
Bei der kurzgeschlossenen Leitung von einer halben Wellenlänge dagegen beträgt die Spannung an ihrem Eingang Null Volt und der Strom tritt mit einem Maximum auf; das kennen wir wiederum als Serienresonanzverhalten.

### ■ Abstimmen des Leitungskreises

Würden wir nun den Kurzschluß auf der Leitung z.B. nur ein wenig zum Leitungseingang hin verschieben, zeigte sich das gleiche Verhalten (gemäß den vorgenannten Gleichungen) bei einer kleineren Wellenlänge. Man kann es auch so ausdrücken: Das Resonanzverhalten verschiebt sich zu einer höheren Frequenz hin. Das Verschieben des Kurzschlusses auf der Leitung kommt somit dem Abstimmen eines Leitungskreises gleich.



**Bild 7:** Einen Leitungskreis der Länge  $l$  kann man entweder durch Ändern des Kapazitätswerts der Eingangsbelastung oder (bei konstantem Kapazitätswert am Leitungseingang) durch (räumliches) Verschieben des Kurzschlusses am Leitungsende (= Verkürzen bzw. Verlängern der Leitungslänge) auf eine andere Resonanzfrequenz abstimmen.



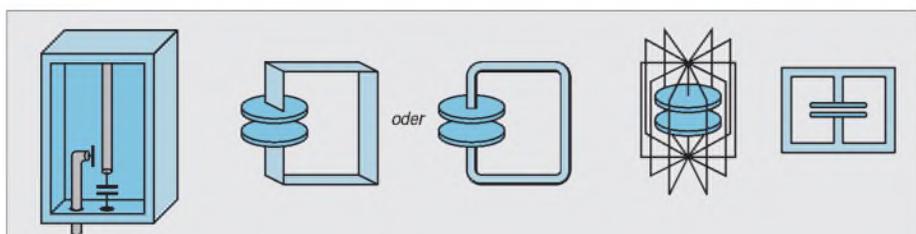
**Bild 5:** Einige der im Bild 4 gezeigten Paralleldrahtleitungen mit den zugehörigen Strom- und Spannungscurven: Am Kurzschluß tritt selbstverständlich immer ein Strommaximum auf, und die Spannung ist Null. Am Leerlauf dagegen herrscht ein Spannungsmaximum, und der Strom hat den Wert Null.

**Bild 6:** Der skizzierte Leitungskreis ist an seinem Ausgang kurzgeschlossen und an seinem Eingang kapazitiv belastet. Die darunter gezeigte Verteilung von Strom und Spannung veranschaulicht, daß der kapazitiv belastete Leitungskreis sich genau so wie ein kurzgeschlossener Viertelwellenlänge langer unbelasteter Leitungskreis verhält.

Da in unserer Betrachtung an die Leitungskreise keinerlei Bauelemente zusätzlich angeschlossen wurden, nennt man sie „unbelastete“ Leitungskreise. In der praktischen Schaltungstechnik kommen im allgemeinen nur belastete Leitungskreise vor.

Am Eingang der (tatsächlichen) Leitung treten immer geringe Streukapazitäten auf. Wegen dieser Streukapazitäten muß man die auf eine Viertelwellenlänge abgestimmte Leitung immer ein ganz klein wenig kürzer ausführen, als es rein rechnerisch zu erwarten ist.

Da der wirkliche Wert der Streukapazitäten aber in der Praxis schwer zu erfassen



**Bild 8:** In der Anfangszeit der Fernsehuner wurden die Leitungskreise oft durch Drahtbügel in Abschirmkammern oder auf Leiterplatten realisiert und durch Plattendrehkondensatoren oder -trimmer an ihrem Eingang auf die gewünschte Resonanzfrequenz abgestimmt.

**Bild 9:** Den im Bild 4 skizzierten kapazitiv belasteten Leitungskreis kann man praktisch mit zwei Metallplatten (= Kondensator) und einer Drahtschleife (= kurze Paralleldrahtleitung und Kurzschluß-Drahtstück) aufbauen.

**Bild 10:** Ordnet man mehrere Drahtschleifen kreisförmig um die (Kondensator-)Metallplatten an, bekommt man zwar durch die Parallelschaltung der Induktivitäten eine sehr viel kleinere Gesamtinduktivität; die Anordnung bleibt jedoch immer noch ein kapazitiv belasteter (an seinem Ende kurzgeschlossener) Leitungskreis. Die Resonanz der skizzierten Anordnung tritt gegenüber vorher bei einer sehr viel höheren Frequenz auf. Damit stellt die Anordnung die Vorstufe des im Text beschriebenen Topfkreises dar.

ist, arbeitet man mit einer kapazitiven Belastung, die meßbar ist. Bild 6 zeigt dafür ein Beispiel.

### ■ Belastete Leitungskreise

Der in Bild 6 skizzierte Leitungskreis ist an seinem Ausgang kurzgeschlossen und an seinem Eingang kapazitiv belastet. Man kann sich das auch so vorstellen, daß man von einer – eine Viertelwellenlänge langen – Paralleldrahtleitung ein kleines Stückchen abschneidet und aus den kapazitiven Leitungsbelägen dieses Stücks einen Kondensator bildet, der am Eingang der verbleibenden Leitung (als „Belastung“) parallelgeschaltet wird.

Die in Bild 6 unten gezeichnete (Ersatz-)Verteilung von Strom und Spannung veranschaulicht, daß der kapazitiv belastete Leitungskreis sich genau so wie ein kurzgeschlossener unbelasteter Leitungskreis verhält, der genau eine Viertelwellenlänge lang ist.

Will man nun diesen Leitungskreis auf eine andere Frequenz abstimmen, muß man entweder den Kapazitätswert der Eingangsbelastung ändern oder – bei konstantem Kapazitätswert am Leitungseingang – die Leitungslänge  $l$  durch (räumliches) Verschieben des Kurzschlusses am Leitungsende (= verkürzen bzw. verlängern) auf eine andere Resonanzfrequenz abstimmen (Bild 7).

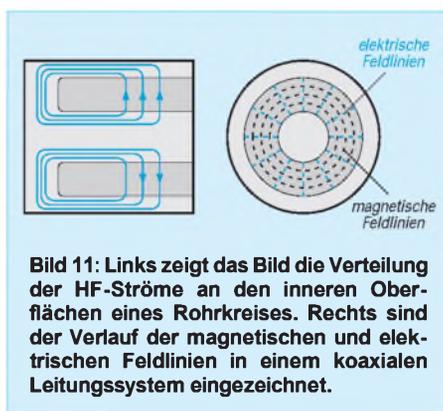
In der Anfangszeit der Fernsehuner wurden die Leitungskreise oft durch Drahtbügel in Abschirmkammern oder auf Leiterplatten realisiert und durch Plattendrehkondensatoren oder -trimmer an ihrem Eingang auf die gewünschte Resonanzfrequenz abgestimmt (Bild 8). Die Ein- und Auskopplung der zu verarbeitenden HF-Spannung erfolgt über Koppelschleifen oder Koppelkondensatoren.

Mit zwei Metallplatten (= Kondensator) und einer Drahtschleife (= kurze Paralleldraht-

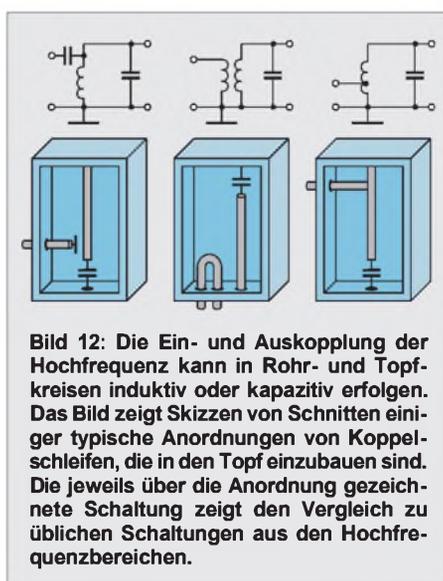
leitung und Kurzschluß-Drahtstück) kann man den in Bild 6 skizzierten kapazitiv belasteten Leitungskreis praktisch aufbauen (Bild 9).

### ■ Topfkreise

Ob diese Drahtschleife nun aus Runddraht besteht oder aus einem Material mit rechteckigem Querschnitt, spielt im Prinzip überhaupt keine Rolle.



**Bild 11:** Links zeigt das Bild die Verteilung der HF-Ströme an den inneren Oberflächen eines Rohrkreises. Rechts sind der Verlauf der magnetischen und elektrischen Feldlinien in einem koaxialen Leitungssystem eingezeichnet.



**Bild 12:** Die Ein- und Auskopplung der Hochfrequenz kann in Rohr- und Topfkreisen induktiv oder kapazitiv erfolgen. Das Bild zeigt Skizzen von Schnitten einiger typische Anordnungen von Koppelschleifen, die in den Topf einzubauen sind. Die jeweils über die Anordnung gezeichnete Schaltung zeigt den Vergleich zu üblichen Schaltungen aus den Hochfrequenzbereichen.

Auf der Oberfläche des Material sollte allerdings eine besonders gute Leitfähigkeit gegeben sein. Bei Höchstfrequenzen wirkt sich nämlich immer der sogenannte Skineneffekt aus, der zu einer Stromverdrängung führt, so daß der größte Anteil des HF-Stromes fast nur an der Oberfläche des Leitungsmaterials fließt.

Bei höchsten Frequenzen ergibt sich je nach Leitungsmaterial und Querschnitt für den HF-Strom eine bestimmte Eindringtiefe. Er dringt um so weniger in das Leitermaterial ein, je höher seine Frequenz ist.

Ordnet man mehrere Drahtschleifen kreisförmig um die (Kondensator-)Metallplatten an, bekommt man durch die Parallelschaltung der Induktivitäten aller Leiterstücke eine sehr viel kleinere Gesamtinduktivität. Die gesamte Anordnung bleibt jedoch immer noch ein kapazitiv belasteter (an seinem Ende kurzgeschlossener) Leitungskreis.

Die Resonanz der in Bild 10 skizzierten Anordnung tritt nun allerdings gegenüber vorher bei einer sehr viel höheren Frequenz auf. Stellt man sich vor, daß so viele Leiterschleifen parallelgeschaltet sind, daß sich die benachbarten Schleifen sogar berühren, kann man anstelle der vielen (einzelnen) Leiterschleifen auch gleich einen einzigen Metallring verwenden, der dann natürlich wie ein geschlossener Topf aussehen wird. Das gibt dann einer solchen Anordnung den Namen Rohr- oder Topfkreis.

Bild 10 deutet die Vorstufe des Topfkreises und seine endgültige Bauform an. Die Platte am Ende des Innenleiters bildet mit dem „Topfdeckel“ zusammen den Kondensator. Der Außenleiter kann nun entweder rund oder rechteckig sein. Es ist nur noch zu klären, wie man die zu verarbeitende Hochfrequenzspannung in den (geschlossenen, auf eine Festfrequenz abgestimmten) Topf ein- und auskoppeln kann.

### ■ Ankopplungen von Leitungsresonatoren

Bild 11 veranschaulicht die Verteilung der HF-Ströme an den inneren Oberflächen eines Rohrkreises und den Verlauf der magnetischen und elektrischen Feldlinien in einem koaxialen Leitungssystem. Je nach gewünschter Ankopplung – induktiv oder kapazitiv – kann man Koppelschleifen in den Topf einbauen.

Bild 12 zeigt Skizzen von Schnitten verschiedener Ankoppelanordnungen und – darüber gezeichnet – die der Wirkung nach entsprechende Schaltung, wie wir sie von sonstigen Hochfrequenzschaltungen her kennen. Abschließend kann gesagt werden: Mit solchen Topfkreisen lassen sich sehr hohe Schwingkreisgüten erzielen, insbesondere wenn die leitenden Flächen im Inneren des Topfes versilbert sind.

# Beseitigen von Störungen bei UHF-Handfunkgeräten

SIEGMAR HENSCHEL – DL2JSH

In bestimmten Gegenden zeigen viele im Fachhandel angebotene Handfunkgeräte im UHF-Bereich über das ganze Band reichende Breitbandstörungen. Bei Verändern der Abstimmung bleibt die Störung unverändert. Bei der Untersuchung verschiedener Geräte erwies sich die zu geringe Vorselektion der relativ kompakt aufgebauten Geräte als Grund. Mit Leitungskreisen aufgebaute Filter schaffen Abhilfe.

Der Abstimmbereich der üblichen Amateurfunkhandys reicht im UHF-Bereich meist von etwa 300 MHz bis ungefähr 900 MHz. Wenn sich auch die konkreten Bereiche zwischen den Geräten der einzelnen Hersteller unterscheiden, kann das Problem breitbandiger Empfangsstörungen jedoch bei praktisch allen Geräten mit großem Empfangsbereich und einer ersten ZF unter 50 MHz auftreten.

## ■ Störungsmechanismus

Bild 1 zeigt anhand des Übersichtsschaltplans ein typisches Eingangsteil eines Handfunkgeräts; auch verschiedene Mobilstationen der unteren Preisklasse besitzen eine ähnliche Eingangsschaltung. Um eine hohe Empfindlichkeit zu erreichen, sind der Verstärker zweistufig ausgelegt und die Vorstufe relativ fest an den Vorkreis angekoppelt. Letzterer ist gewöhnlich als Einzelkreis ausgeführt und trägt wenig zur Gesamtselektion bei, denn er dient in erster Linie zur Anpassung der Antenne an die Vorstufe. Auch die mitgelieferte Breitbandantenne trägt nicht zur Selektion bei!

Der Vorstufe folgt meist ein diodenabgestimmtes Bandfilter. Bild 2 zeigt dessen berechnete Durchlaßkurve. Für die Anpassung zwischen zweiter HF-Vorstufe und dem Mischer sorgt in der Regel noch ein Einzelkreis. Eine Auswertung der Selektionskurve macht den Grund der Störung ersichtlich.

Eine Durchlaßbreite von mehr als 70 MHz bedeutet, daß alle Signale in diesem Bereich gleichmäßig verstärkt an den Mischereingang gelangen.

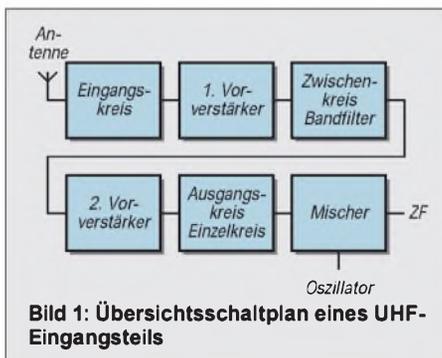


Bild 1: Übersichtsschaltplan eines UHF-Eingangsteils

Entspricht der Frequenzabstand zweier Antennensignale gerade der ersten ZF, und besitzt ein Signal darüber hinaus einen so großen Eingangspegel, daß es verstärkt an der Mischstufe zur Frequenzumsetzung ausreicht, es also sozusagen das Oszillatorsignal ersetzen kann, werden die Modulationsinhalte beider Signale in die ZF umgesetzt. Ein Verändern der Abstimmung, wobei man im Prinzip ja nur die „eigentliche“ Oszillatorfrequenz variiert, bewirkt keine Veränderung der Situation; das gesamte Band scheint blockiert.

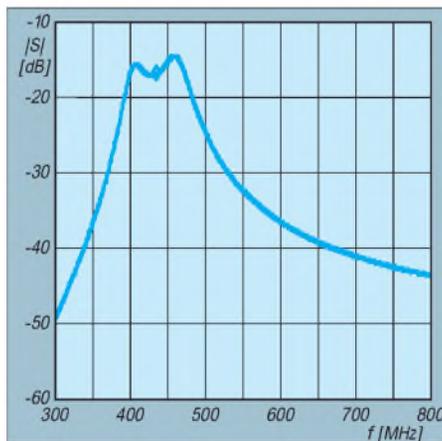


Bild 2: Berechnete Durchlaßkurve eines UHF-Eingangsteils. Marke: 435 MHz

In Bild 3 sind die Verhältnisse grafisch an einem Beispiel dargestellt. Empfangen werden soll z.B. ein Signal auf 439 MHz. Bei einer ZF von 45 MHz schwingt der Oszillator dann auf 394 MHz. Die verwendete Antenne ist breitbandig (Gummiwende) und zeigt keine Selektion. Ein in der Nähe arbeitender Fernsehsender auf Kanal 21 (Bildträger: 476,75 MHz) bringt mehr als 100 µV am Antennenanschluß.

Ein benachbarter OM sendet nun auf 431,75 MHz auf einem Relaisgabekanal. Da die Differenz beider Eingangssignale 45 MHz beträgt, wird das Signal unseres Nachbarn mit Hilfe des verstärkten Fernseh-Bildträgers (ebenso wie unser gewünschtes Nutzsignal mittels der Oszillatorfrequenz des Handys) auf die ZF umgesetzt. Der FM-Demodulator spricht im wesentlichen nur auf das stärkste umgesetzte Signal an, d.h.,

je nach Feldstärke der einzelnen Signale hört man entweder die Modulation des benachbarten OMs, untermalt vom Bildsynchronbrumm des Fernsehsenders oder, falls genügend stark, auch einmal die Stimme des gewünschten QSO-Partners.

Ist der störende OM gut zu demodulieren, kommt es vermutlich bald zu einem „Erfahrungsaustausch“ mit ihm, denn der Effekt tritt ja nur auf, wenn er auf dieser Frequenz sendet. Die Station des betroffenen OM ist jedoch in Ordnung; die Ursache liegt in der zu geringen Selektion des eigenen Empfängers.

Die Tabelle zeigt an ein paar willkürlich ausgewählten Frequenzen, welche Signalstärken die Störung an einem FT-530 auslösen. Bei einer Dämpfung von z.B. 20 dB können beliebige Signale, die zufällig den Frequenzabstand unserer ZF (hier 45 MHz) aufweisen, diesen Effekt über den großen Bereich von 350 MHz bis etwa 600 MHz bewirken.

## ■ Abhilfe

Eingriffe in das Gerät sind tabu, und bei der hohen Packungsdichte der Geräte ist sowieso kein Millimeter Platz vorhanden, um noch Selektionsmittel unterzubringen: Wäre es möglich, hätte der Hersteller diesen Weg sicher genutzt, um sein Produkt großsignalfester zu gestalten (?).

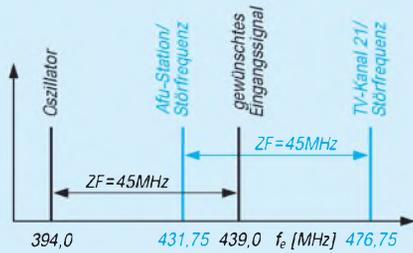
Die Störungen lassen sich allerdings mittels einer selektiven 70-cm-Amateurbandantenne deutlich mindern. Eine weitere Möglichkeit besteht im Vorschalten von Selektionsmitteln. Schmalbandige Bandpaßfilter für 435 MHz sind schwer realisierbar und ohne Meßmittel nicht optimal abgleichbar. Außerdem müssen sie die gesamte Sendeleistung übertragen können, bei Mobilstationen immerhin etwa 50 W.

Ich habe als Alternative erfolgreich eine Bandsperre eingesetzt, die den Störträgerpegel deutlich reduziert. Sie besteht aus einem Saugkreis, konkret eine am Ende kurzgeschlossene  $\lambda/4$ -Leitung, die an die Antennenleitung gekoppelt ist. Bild 4 zeigt das Schema des Filters, den Aufbau und die Bezeichnungen für eigene Berechnungen.

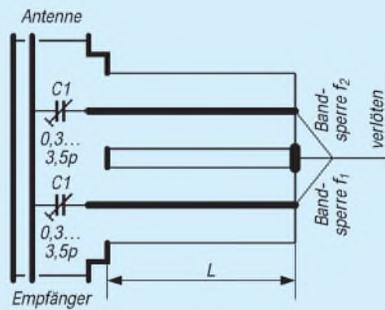
Der gleiche Filtereffekt läßt sich auch mit  $\lambda/2$  oder  $3\lambda/4$  langen Leitungskreisen erreichen, wobei die  $\lambda/2$ -Leitung am Ende offen ist.  $\lambda/4$  oder  $3\lambda/4$  lange Leitungen

**Für die Störungsauslösung erforderliche Signalstärken**  
(FT-530; Beispiel mit willkürlich ausgewählten Frequenzen)

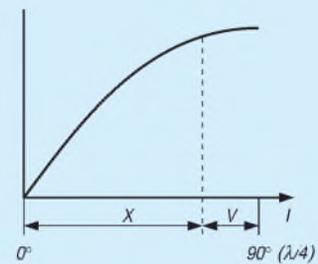
$f_1$ [MHz]	$f_2$ [MHz]	$U_{f1}$ [µV]	$U_{f2}$ [µV]	Bemerkungen
476,75	431,975	67	38	$f_1$ : TV-K 21
455,00	410,225	67	38	$f_1$ : C-Netz
455,00	499,775	56	450	$f_2$ : TV-K 24
439,00	483,775	7	380	$f_2$ : TV-K 22
439,00	394,225	7	380	



**Bild 3:** Darstellung der verschiedenen Frequenzen, um eine ZF zu erzeugen



**Bild 4:** Schema eines mit  $\lambda/4$ -Saugkreisen aufgebauten Filters



**Bild 5:** Um das Stück X verkürzt sich die kapazitiv belastete  $\lambda/4$ -Leitung

sind am Ende kurzzuschließen. Dabei gilt es zu beachten, daß die Saugkreiswirkung der Leitungskreise auch auf Harmonischen eintritt.

Mit folgenden Näherungsgleichungen lassen sich die Leitungskreise mit für die Praxis ausreichender Genauigkeit berechnen. Dafür sind alle Leitungen hoher Güte einsetzbar, wobei bei der Verwendung von Koaxialkabeln deren Verkürzungsfaktor zu beachten ist. Durch die kapazitive Belastung der  $\lambda/4$ -Leitung verringert sich deren elektrische Länge, das Maß der Verkürzung soll nachfolgend ermittelt werden. Nach Berechnung des kapazitiven Widerstandes des Ankoppelkondensators C1 gemäß

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2 \pi f C} \quad (1)$$

wird die neue Länge der Leitung nach

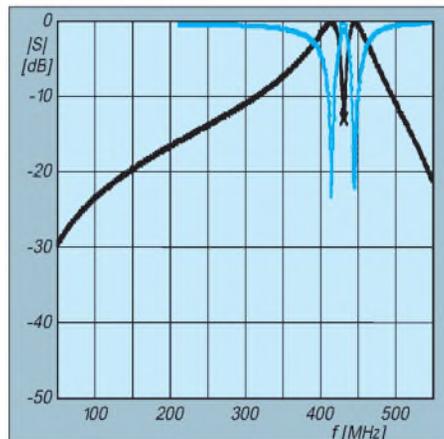
$$X = \frac{X_C}{Z} \quad (2)$$

berechnet, wobei Z der Wellenwiderstand der verwendeten Leitung ist. Vom Bogenmaß (X) wird der arc tan gebildet. Eine Leitungslänge in Grad ist jedoch nicht sehr sinnvoll; die mechanische Länge L beträgt

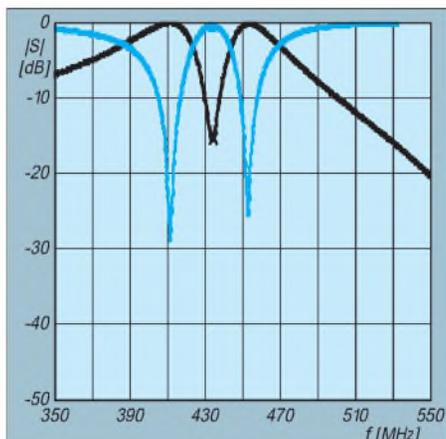
$$L = \frac{\lambda}{4} \cdot V \cdot \frac{X}{90^\circ} = \frac{\lambda V X}{360^\circ} \quad (3)$$

Bild 5 zeigt diese Zusammenhänge. Ein Beispiel verdeutlicht die Berechnung. Für eine Störfrequenz von 476,75 MHz (Tonträger vom TV-Kanal 21;  $\lambda = 629$  mm) soll ein Saugkreis berechnet werden. Die verwendete Leitung sei ein Koaxialkabel von  $50 \Omega$  Wellenwiderstand Z mit einem Verkürzungsfaktor  $V = 0,66$ . Der Saugkreis wird mit einem Kondensator von  $C = 1$  pF gebildet. Nach (1) wird

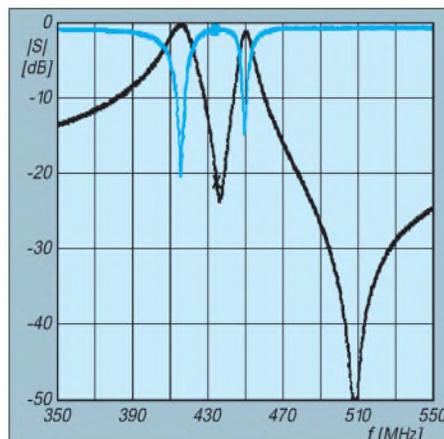
$$X_C = \frac{1 \Omega}{2 \cdot 3,14 \cdot 476,75 \cdot 10^6 \cdot 10^{-12}} = 334 \Omega$$



**Bild 6:** Dämpfungsverlauf und Anpassung eines Filters im 2-m- und 70-cm-Band. Marke: 435 MHz



**Bild 7:** Dämpfungsverlauf und Anpassung bei starker Ankopplung der Saugkreise. Marke: 435 MHz



**Bild 8:** Dämpfungsverlauf und Anpassung bei Bild 7, die Ankopplung ist jedoch verringert. Marke: 435 MHz

Mit (2) wird

$$X = \frac{334 \Omega}{50 \Omega} = 6,68$$

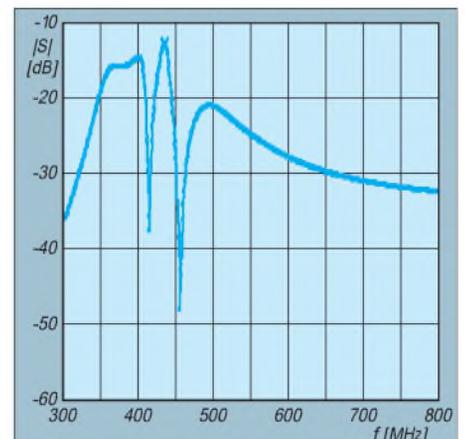
Der arc tan davon beträgt  $81,49^\circ$ . Die mechanische Länge berechnet sich mit (3) zu

$$L = \frac{629 \cdot 0,66 \cdot 81,49}{360^\circ} \text{ mm} = 94 \text{ mm}$$

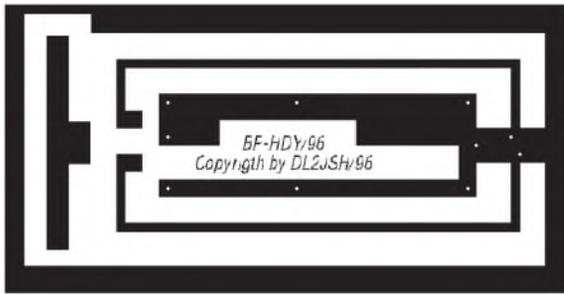
Das berechnete Maß ist die Länge des Außenleiters. Für die meisten Anwendungen, bei denen die Störträgerfrequenz nicht bekannt ist, hat sich ein Filter mit zwei Saugkreisen als nützlich erwiesen. Der eine ist auf etwa 455 MHz (C-Netz) und der andere 45 MHz tiefer auf 410 MHz abgestimmt.

Die resultierende Durchgangsdämpfung ist in Bild 6 dargestellt. Es läßt sich erkennen, daß das 145-MHz-Band bei guter Anpassung keine Beeinflussung erfährt, auf 435 MHz tritt eine Dämpfung des Nutzsignals von weniger als 1 dB ein. Das Stchwellenverhältnis ist besser 1:1,5. In Bild 7 ist der Frequenzbereich von 350 MHz bis 550 MHz noch einmal gedehnt dargestellt.

Zur Verdeutlichung der unterschiedlichen „Austasttiefe“ bei verschiedener kapazitiver Ankopplung habe ich bei entsprechend korrigierter Leitungskreislänge für Bild 8

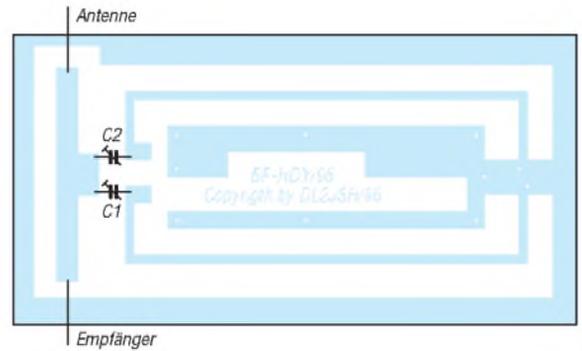


**Bild 9:** Berechnete Durchlaßkurve eines UHF-Eingangsteils mit vorgeschalteten Saugkreisen. Marke: 435 MHz,  $f_u = 415$  MHz,  $f_o = 455$  MHz



**Bild 10: Layoutvorschlag einer Platine für eine Bandsperre. Die Rückseite der 1,5 mm dicken doppelkaschierten Platte bleibt voll als Kuperfläche stehen.**

**Bild 11: Bestückung der beiden Trimmkondensatoren sowie Anschluß von Antenne und Empfänger**



$C_1$  von 2,5 pF auf 1,4 pF und  $C_2$  von 1,7 pF auf 0,8 pF verringert.

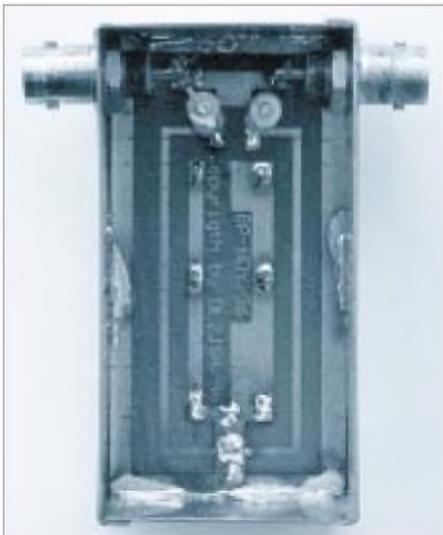
In Bild 9 ist die Wirkung zweier Saugkreise auf die Gesamtdurchlaßkurve des Empfängers dargestellt. Die unmittelbar störenden Frequenzen um den 70-cm-Empfangsbereich werden gedämpft, wobei sehr starke Stationen außerhalb des Amateurbandes noch eine störende Beeinflussung erzeugen können.

## ■ Aufbau eines Filters

Bild 10 zeigt einen Leiterplattenvorschlag für ein Filter für das 70-cm-Amateurband. Die Leiterplatte besteht aus 1,5 mm dickem doppelt kaschiertem Epoxid-Material (Cevausit o.ä.), die Rückseite bleibt als Kupferfläche erhalten und dient als Massefläche. Sie ist an allen mit einem X bezeichneten Punkten durchkontaktiert.

Eingebaut habe ich das Filter in ein passendes Weißblechgehäuse; die Außenkanten wurden rundum verlötet. Bild 11 ist der spartanische Bestückungsplan. Die Ansicht eines Musteraufbaus mit dieser Leiterplatte gibt Bild 12 wieder.

Neben der „gedruckten“ Ausführung liegt noch der Einsatz von Koaxialkabel als Leitungskreis, wie im Beispiel berechnet, nahe. Der Versuchsaufbau nach Bild 13 erbrachte die gleichen Selektionswerte wie das „gedruckte“ Filter nach Bild 12.



**Bild 12: Ansicht eines Labormusters nach Bild 11**



**Bild 13: So kann man das Filter nach Bild 11 einsetzen.**

Bei der Auswahl des Koaxialkabels ist auf geringen Verlustfaktor zu achten. Beim Muster kam 75-Ω-TV-Sat-Kabel zum Einsatz. Durch seine geringen Verluste ist es als preiswertes Kabel gut für Handfunkgeräte geeignet. Von der Kabeldämpfung abgesehen ist der Kabeltyp unkritisch, es müssen nur Wellenwiderstand und Verkürzungsfaktor bei der Berechnung beachtet werden.

## ■ Filterabgleich

Ein optimaler Abgleich ist infolge der wenigen Abgleichpunkte mit einem Wobbelmeßplatz in kurzer Zeit möglich und soll hier nicht näher erläutert werden. Steht solch ein Meßplatz nicht zur Verfügung, leistet ein Breitbandempfänger, der den interessierenden Frequenzbereich umfaßt, gute Dienste. Er muß für einen guten Abgleich eine Feldstärkeanzeige (S-Meter) besitzen. Gegebenenfalls kann auch das vorhandene Funkgerät dafür herhalten. Man sollte also Kabel größeren Durchmessers vorziehen; außerdem eignen sich wegen der geringeren Verluste solche mit Schaumpolyäthylen besser als die Typen mit Vollandielektrikum.

Zuerst sucht man damit das interessierende Frequenzband nach „Störern“ ab, notiert die stärksten und prüft danach den Frequenzabstand zueinander und zum 70-cm-Amateurband. Entspricht der Abstand zweier Frequenzen der ersten Zwischenfrequenz, wird ein Saugkreis auf die erste, der andere auf die zweite abgestimmt. Fällt die zweite der im ZF-Abstand liegenden Frequenzen in den gewünschten Empfangsbereich, muß das Einfügen des zweiten Saugkreises natürlich unterbleiben.

Zum Abgleich werden das Filter in die Antennenleitung geschaltet, der Empfänger auf die Störfrequenz abgestimmt und der Trimmer ( $C_1$  bzw.  $C_2$ ) auf minimalen S-Meter-Ausschlag eingestellt.

Bei Anschluß des Funkgerätes ist beim Senden eine Stehwellenmeßbrücke in die Antennenzuleitung zu schalten. Die ersten Senderversuche sind unter Beachtung des Stehwellenverhältnisses mit geringstmöglicher Sendeleistung durchzuführen. Das Stehwellenverhältnis muß niedriger als 2 sein; andernfalls ist das Filter nicht ordnungsgemäß abgeglichen bzw. die Antenne defekt.



**Bild 14: Saugkreisfilter aus Koaxialkabel realisiert**  
Fotos: DL2JSH

### Technische Daten

Frequenzbereich:	0,1 ... 1999,999950 MHz				
Prinzip:	Dreifachsuperhet				
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 736,25 MHz bzw. 275,45 MHz 2. ZF: 45,05 MHz 3. ZF: 455,0 kHz (10,7 MHz bei WFM)				
Empfindlichkeit [ $\mu$ V]:	Frequenz [MHz]	NFM	WFM	AM	SSB/CW
	0,1 ...	0,5	-	-	10
	0,5 ...	5,0	-	-	1,5
	5,0 ...	30,0	0,35	-	1,0
	30,0 ...	1000	0,25	1,5	1,0
	1000 ...	1300	1,5	-	-
	1300 ...	1999,9999	10	-	-
	(FM und WFM gemessen bei 12 dB SINAD; AM, SSB und CW gemessen bei 10 dB S/N)				
Bandbreite:	WFM	< 150 kHz / -6 dB			
	NFM/AM	< 15 kHz / -6 dB			
	SSB/CW	< 4 kHz / -6 dB			
Antennenanschluß:	50 $\Omega$ BNC				
NF-Ausgangsleistung:	>100 mW an 8 $\Omega$				
Betriebstemperaturbereich:	-10...50°C				
Frequenzstabilität:	< 10 ppm				
NF-Ausgangsleistung:	>100 mW an 8 $\Omega$ bei K = 10%				
Externer LS-Anschluß:	3fach-Klinke, 1/8" / 4-8 $\Omega$				

### Besonderheiten

- Frequenzbereich 0,1... 1999,999 MHz
- Demodulation aller gängigen Sendarten (WFM, NFM, AM, USB, LSB, CW)
- Abstimmraster 0,05/0,1/1/2/5/6,25/9/10/12,5/15/20/25/30/50/100/125/200/250/500 kHz
- aufsteckbare Antenne
- Anfänger- und Expertenmodus wählbar
- 1200 Speicherkanäle
- 1000 Ausblendkanäle
- komfortable Scanfunktionen
- Prioritätskanal
- Uhr, Ein- und Ausschalt-Timer
- Antennenabschwächer (ATT)
- S-Meter zur Anzeige der Signalstärke
- Batteriesparfunktion (BS)
- Channelscope zur Anzeige der Aktivität auf 7 bzw. 40 benachbarten Kanälen
- Cloning-Möglichkeit
- Indikator für die Batteriekapazität
- Batteriesparfunktion (BS)

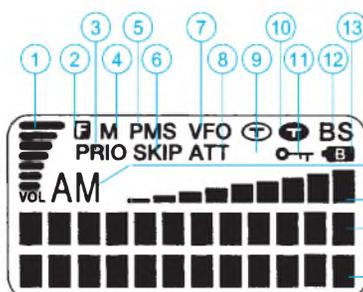
### Allgemeines

Allmode-Breitbandempfänger (Handscanner)

Hersteller:	ALINCO Inc., Japan
Markteinführung:	1997/IV. Quartal
Preis:	960 DM (unverb. PE)
Betriebsarten:	WFM, NFM, AM, USB, LSB, CW
Stromversorgung:	4 AA-Batterien oder - Akkus (4,8...6,0 V) oder mit externer Gleichspannung (8...15 V)
Stromaufnahme:	
max. Lautstärke	200 mA
Rauschsperrre zu	140 mA
BS ein	30 mA
Maße (B x H x T):	57 mm x 150 mm x 27,5 mm
Gewicht:	320 g

Lieferung mit aufsteckbarer Antenne, NiCd-Akku-Pack EBP-37N, Ladegerät, Gürtelclip, Bedienungsanleitung

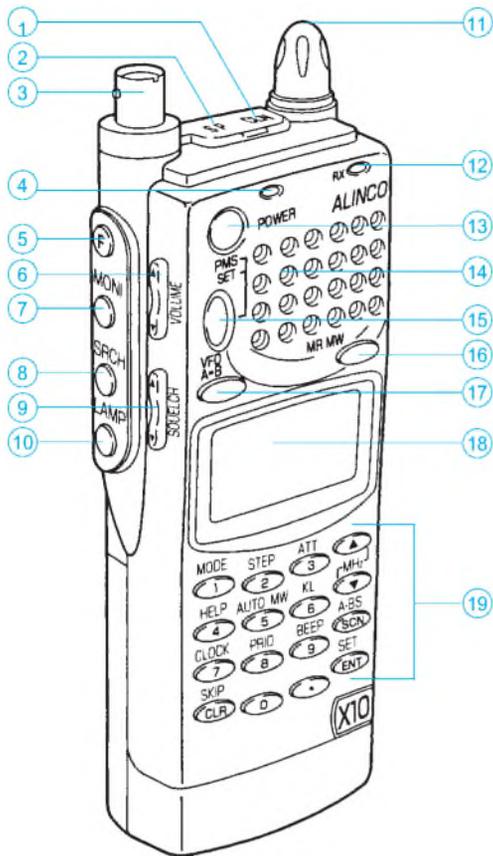
### Display



- 1 - Balkendisplay zur Lautstärkeanzeige
- 2 - Statusanzeige Funktionsumschaltung
- 3 - Statusanzeige Prioritätsfunktion
- 4 - Statusanzeige MR-Mode
- 5 - Statusanzeige PMS-Mode
- 6 - Ausblendanzeige für beim Scannen zu überspringende Kanäle
- 7 - Statusanzeige VFO-Mode
- 8 - Statusanzeige Antennenabschwächer eingeschaltet
- 9 - Statusanzeige Einschalt-Timer an
- 10 - Statusanzeige Ausschalt-Timer an
- 11 - Statusanzeige Tastaturverriegelung
- 12 - Statusanzeige Batteriesparfunktion aktiv
- 13 - Statusanzeige Batterie/Akku entladen
- 14 - Anzeige der Betriebsart
- 15 - S-Meter
- 16 - Punkt-Matrix-Display für 24 Zeichen

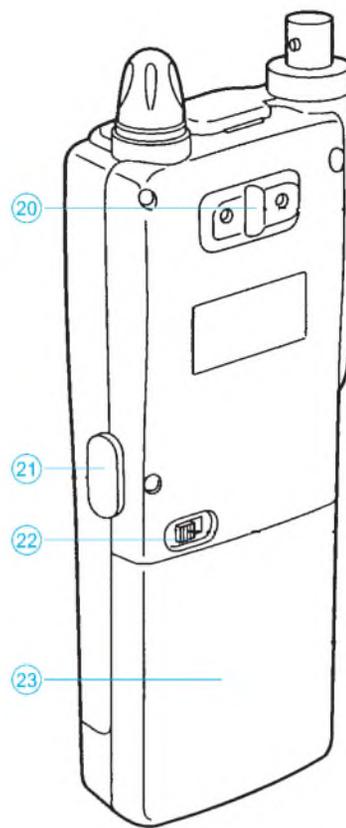


## Front-, Seiten- und Rückansicht



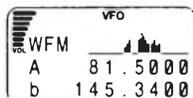
### Bedienelemente

- 1 - CLN-Buchse für Verbindungskabel zu einem PC oder einem zweiten DJ-X10
- 2 - Lautsprecherbuchse
- 3 - Antennenanschluß
- 4 - Reset-Taste
- 5 - Funktionstaste
- 6 - Lautstärketaste (Wippentaste)
- 7 - Monitortaste
- 8 - Suchlauf Taste
- 9 - Squelch-Taste (Wippentaste)
- 10 - Beleuchtungstaste
- 11 - Abstimmknopf
- 12 - Busy-LED
- 13 - Power-Taste
- 14 - Lautsprecheröffnungen
- 15 - PMS-Taste
- 16 - MR/MW-Taste
- 17 - VFO-Taste
- 18 - Display
- 19 - Tastatur
- 20 - Gewindelöcher für Gürtelclip
- 21 - DC-IN (Buchse für externe Speisung)
- 22 - Batteriefachverriegelung
- 23 - Akku-Pack oder Behälter für Batterien



### Features

Das Channel Scope kontrolliert 7 bzw. 40 Nachbarkanäle auf Belegung. Dabei ist bei variabler Schrittweite für jeden einzelnen Kanal die relative Feldstärke im Display ablesbar.



Die HELP-Funktionen bieten wie bei einem PC bei Bedarf Hilfetexte.

User-Level-Selektion erlaubt Auswahl von Anfänger- und Expertenmodus.

Die Texteditierfunktion macht es möglich, jedem Speicherplatz und jeder Speicherbank einen maximal achtstelligen Namen zu geben. Dafür steht ein 163 Zeichen umfassender Vorrat zur Verfügung.

Beim Scannen stehen unterschiedliche Scan-Modi zur Auswahl: programmiertes Scannen über 10 Gruppen, Speicher-Scan, programmierter Speicher-Scan, Scan einer bestimmten Betriebsart, VFO-Scan, Dual-VFO-Scan, Scannen zweier mit einer bestimmten Ablage verbundenen Frequenzbereiche und Prioritäts-Scan.

### Zubehör (optional)

- EBP-33N NiCd-Akku-Pack (4,8 V, 650 mAh)
- EBP-34N NiCd-Akku-Pack (4,8 V, 1200 mAh)
- EBP-37N NiCd-Akku-Pack (4,8 V, 700 mAh)
- EDC-36 Zigarettenanzünderkabel mit aktivem Filter
- EDC-64 Wandladegerät 220V
- EDC-59 Akkuladegerät für Schnellladung
- EME-6 Ohrhörer
- ESC-28 Gerätetasche zur Benutzung des NiCd-Akku-Pack EBP-33N
- ESC-29 Gerätetasche zur Benutzung des NiCd-Akku-Pack EBP-37N
- ESC-30 Gerätetasche zur Benutzung des NiCd-Akku-Pack EBP-34N
- EBC-6 KFZ-Halterung
- EDC-37 Stromversorgungskabel

### Hilfe-Funktionsliste

Code	Menü	Untermenü	Taste
#01	HELP	Symbol &	Push 2 Keys together
#02	HELP	Symbol !	Press for 1 second
#03	HELP	Symbol #	See Manual marked
#04	HELP	Symbol →	Select or next step
#05	HELP	Symbol +	Up <^> Key
#06	HELP	Symbol -	Down <v> Key
#07	HELP	Symbol or	or
#08	SCAN	NormalScan	VFO→SCN MR→SCN
#09	SCAN	Scan A→B	VFO→F&SCN
#10	SCAN	Mode Scan   ModeSelect	MR!→MODESEL
#11	SCAN	Mode Scan   ScanStart	MR→SCN
#12	SKIP	SKIP SET	PMS→CLR
#13	SKIP	SKIP EDIT	PMS→F&CLR
#14	AutoMemory		PMS→F&5 Select ON
#15	Expert		F&ENT→USER
#16	LINK	BANK LINK	MR→BANK LINK
#17	LINK	PMS LINK	PMS!→PROG LINK
#18	LINK	VFO LINK	F&
#19	TIMER	ON TIMER	F&7→ON TIME
#20	TIMER	OFF TIMER	F&7→OFF TIME
#21	CLOCK	CURRENT HR	F&7→DISP
#22	CLOCK	SET	F&7→NOW
#23	COPY	VFO COPY	VFO→F&VFO
#24	COPY	MEM→VFO	MR→F&VFO
#25	COPY	PMS→VFO	PMS→F&VFO
#26	COPY	BANK COPY	MR!→EDIT→BNK COPY
#27	COPY	PMS COPY	PMS!→EDIT→PMS COPY
#28	COPY	MEMCH COPY	MR!→EDIT→C COPY
#29	DELETE	MEMORY BNK	MR!→EDIT→B DEL
#30	DELETE	MEMORY CH	MR!→EDIT→C DEL
#31	DELETE	PMS	PMS!→EDIT→PMS DEL
#32	PMR	SET	MR!→PMR
#33	PMR	START	MR→F&SCAN
#34	CLONE		PWR OFF→F&+&PWR
#35	DISPLAY	DEMO MODE	PWR OFF→MONI&PWR
#36	DISPLAY	CONTRAST	DEMO→+OR-
#37	M.TUNE		MR→ENT PMS→ENT
#38	ENTER	WRITE MR	VFO→F&MR
#39	ENTER	WRITE PMS	VFO→F&PMS
#40	SCOPE	SearchSpan	7CH→F&SRCH 40CH→SECH
#41	SCOPE	ZOOM	SRCH!→ZOOM
#42	SCOPE	PeakSearch	SRCH→F&+OR-
#43	SCOPE	SearchMode	SRCH!→MOOD









## Serieller Zweidraht-CMOS-EEPROM

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	$U_B$		6,25	V
Spannung an jedem Pin	$U_X$	-0,1	+7,0	V
Betriebsstrom			5	mA

### Kennwerte ( $U_B = 1,8...5,5$ V versionsabh., $\vartheta_A = -65...150$ °C)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	$U_B^1$	1,8		5,5	V
	$U_B^2$	2,5		5,5	V
	$U_B^3$	2,7		5,5	V
	$U_B^4$	4,5		5,5	V
Betriebsstrom bei $U_B = 5$ V					
READ (bei 100 kHz)	$I_B$		0,4	1,0	mA
WRITE (bei 100 kHz)	$I_B$		2,0	3,0	mA
Standby-Strom Version					
mit $U_B = 1,8$ V	$I_{sb}$		0,6	3,0	$\mu$ A
mit $U_B = 2,5$ V	$I_{sb}$		1,4	4,0	$\mu$ A
mit $U_B = 2,7$ V	$I_{sb}$		1,6	4,0	$\mu$ A
mit $U_B = 5,0$ V	$I_{sb}$		8,0	18,0	$\mu$ A
Eingangsleckstrom	$I_{ii}$		0,10	3,0	$\mu$ A
Ausgangsleckstrom	$I_{io}$		0,05	3,0	$\mu$ A
High-Level Eingang	$U_{ihl}$	$U_B \times 0,7$		$U_B + 0,5$	V
Low-Level Eingang	$U_{ilo}$	-1,0		$U_B \times 0,3$	V
Low-Level Ausgang					
bei $U_B = 1,8$ V	$U_{olo}$			0,2	V
bei $U_B = 3,0$ V	$U_{olo}$			0,4	V

### Interner Aufbau

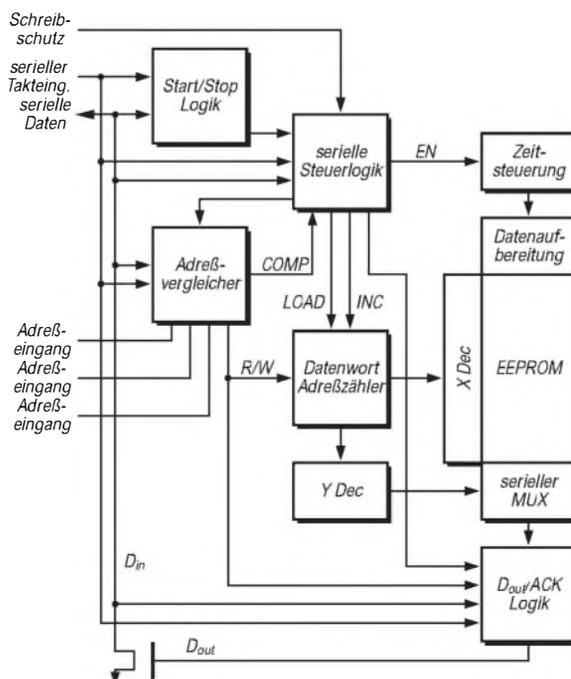


Bild 1: Blockschaubild des EEPROMs

### Kurzcharakteristik

- vier Versionen mit unterschiedlichen Betriebsspannungsbereichen
- interne Speicherorganisation
  - 128 × 8 ( 1 K)
  - 256 × 8 ( 2 K)
  - 512 × 8 ( 4 K)
  - 1024 × 8 ( 8 K)
  - 2048 × 8 (16 K)
- serielles Zweidraht-Interface
- bidirektionales Datentransfer-Protokoll
- Schreibschutz-Pin für hardware-seitigen Datensschutz
- hohe Betriebszuverlässigkeit (1 Mio. Zyklen, Datenerhalt 100 Jahre)
- 8-Pin- und 14-Pin-JEDEC-SOIC- und 8-Pin-PDIP-Ausführung verfügbar

### Pinbelegung

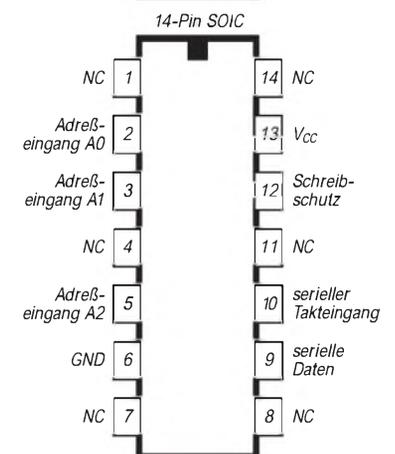
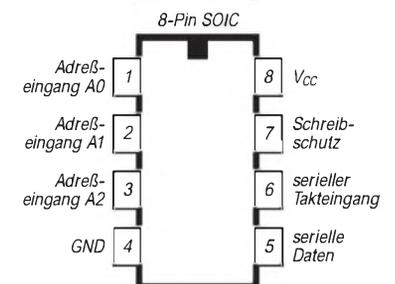
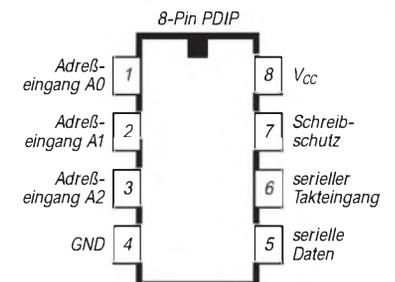


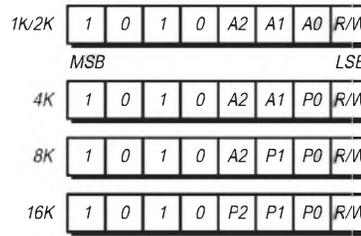
Bild 2: Anschlußbelegung

## Beschreibung

Der AT24C01A/02/04/08/16 ist ein serieller, elektrisch löscher- und programmierbarer Nur-Lese-Speicher (EEPROM).

Er ist mit 128/256/512/1024/2048 Speicherstellen zu je 8 Bit Breite organisiert und für den Einsatz in Geräten mit niedrigen Strömen und Spannungen optimiert. Der Zugriff auf den EEPROM erfolgt über ein serielles Zweidraht-Interface. Die gesamte Bauteilfamilie ist in den Betriebsspannungsversionen 5,0 (4,5 V bis 5,5 V), 2,7 (2,7 V bis 5,5 V), 2,5 (2,5 V bis 5,5 V) sowie 1,8 (1,8 V bis 5,5 V) verfügbar.

## Aufbau des Adressierungsbytes



Die Bits A0, A1 und A2 werden zur direkten Adressierung eines EEPROMs im System verwendet und sind bei den Typen AT24C01A und AT24C02 fest verdrahtet. Beim AT24C04 werden nur die Bits A1 und A2 für die Bauteil-Adressierung verwendet, während A0 nicht beschaltet ist. Statt dessen können bis zu vier AT24C04 innerhalb eines Bussystems adressiert werden. Der AT24C08 verwendet nur A2 für die festverdrahtete Adressierung, wobei bis zu zwei 8-K-EEPROMs im System adressiert werden können. Der AT24C16 verwendet überhaupt keine festverdrahtete Adressierung, die Anzahl adressierbarer EEPROMs an einem Bussystem reduziert sich damit auf einen einzigen. Die Bits P0 bis P2 dienen der internen Seiten-(Page-)Umschaltung im EEPROM.

## Schreibzyklen

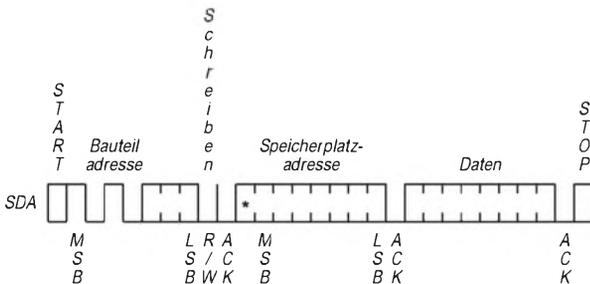


Bild 3: Byte-Schreibzyklus (Byte Write)

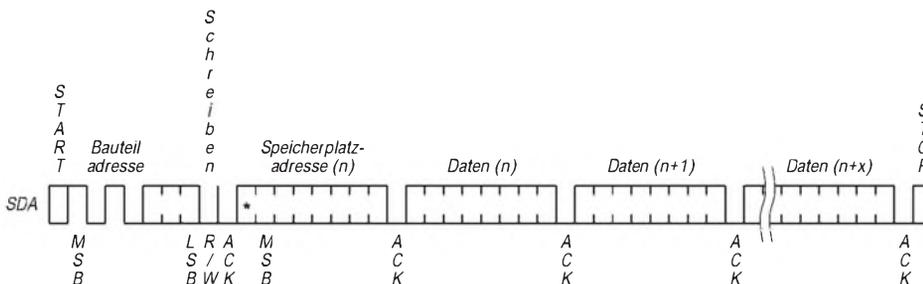


Bild 4: Seiten-Schreibzyklus (Page Write)

## Bus-Timing

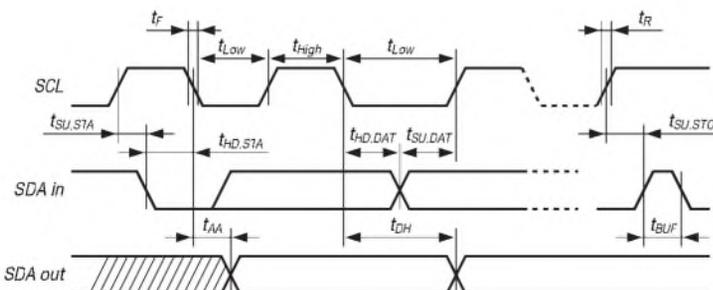


Bild 5: SDA-/SCL-Taktzeitverhältnisse am steuernden Zweidrahtbus

# Verordnung zum Gesetz über den Amateurfunk (Amateurfunkverordnung – AFuV)

vom 23. Dezember 1997

Auf Grund des § 3 Abs. 2 Satz 2, des § 4 Abs. 1 Satz 1 und der §§ 6 und 8 Satz 2 des Amateurfunkgesetzes vom 23. Juni 1997 (BGBl. I S. 1494) in Verbindung mit dem 2. Abschnitt des Verwaltungskostengesetzes vom 23. Juni 1970 (BGBl. I S. 821) verordnet das Bundesministerium für Post und Telekommunikation, hinsichtlich des § 8 im Einvernehmen mit dem Bundesministerium der Finanzen:

## § 1 Geltungsbereich

Diese Verordnung regelt

1. die Durchführung und die inhaltlichen Anforderungen der fachlichen Prüfung für Funkamateure,
2. die Einteilung der verschiedenen Arten von Amateurfunkzeugnissen,
3. das Anerkennen ausländischer Amateurfunk-Prüfungsbescheinigungen,
4. das Verfahren der Zuteilung und Einzelheiten der Anwendung und Mitbenutzung von Rufzeichen,
5. den Ausbildungsfunkbetrieb,
6. die technischen und betrieblichen Rahmenbedingungen für die Durchführung des Amateurfunkdienstes unter Berücksichtigung internationaler Vereinbarungen und anderer den Amateurfunkdienst betreffenden internationalen Empfehlungen und
7. die Gebühren und Auslagen für Maßnahmen nach § 8 Satz 2 des Gesetzes.

## § 2 Fachliche Prüfung für Funkamateure

Die fachliche Prüfung für Funkamateure dient dem Nachweis von Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten zu einer selbständigen und verantwortlichen Teilnahme am Amateurfunkdienst. Prüfungsbehörde ist die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post.

## § 3 Prüfungsausschuß

- (1) Zur Abnahme von Prüfungen nach § 2 werden bei der Regulierungsbehörde Prüfungsausschüsse gebildet. Ein Prüfungsausschuß besteht aus einem Vorsitzenden und einem Beisitzer.
- (2) Die Vorsitzenden und die Beisitzer der Prüfungsausschüsse (Prüfer) werden vom Präsidenten der Regulierungsbehörde bestellt; sie müssen nicht Angehörige der Regulierungsbehörde sein. Die Prüfer müssen Inhaber eines Amateurfunkzeugnisses der Klasse 1 oder im Besitz eines gleichwertigen berufsqualifizierenden Abschlusses sein. Ein Mitglied eines Prüfungsausschusses soll ein erfahrener Funkamateur sein.

(3) Prüfer müssen mindestens 18 Jahre alt sein. Die Berufung erfolgt in der Regel für 5 Jahre; sie kann verlängert werden. Die Regulierungsbehörde kann die Berufung von Prüfern auch vor Ablauf der festgelegten Frist aus wichtigem Grund zurückziehen. Hierzu zählt insbesondere die Besorgnis, daß eine ordnungsgemäße Wahrnehmung der Prüfungsaufgaben aus gesundheitlichen oder anderen persönlichen Gründen nicht sichergestellt ist. Einzelheiten werden durch die Geschäftsordnung der Regulierungsbehörde geregelt.

## § 4 Anmeldung zur Prüfung

(1) Der Antrag auf Erteilung eines Amateurfunkzeugnisses ist schriftlich mindestens einen Monat vor dem beabsichtigten Prüfungstermin an die Regulierungsbehörde zu richten. Der Antrag muß folgende Angaben enthalten:

1. Vor- und Zuname, Geburtsdatum und zustellfähige Anschrift in der Bundesrepublik Deutschland,
2. bei Minderjährigen die Einwilligung eines Erziehungsberechtigten und
3. die Art des gewünschten Amateurfunkzeugnisses.

(2) Bei der Anmeldung zur Prüfung soll ein Vorschuß auf die Gebühr für das beantragte Amateurfunkzeugnis verlangt werden.

## § 5 Erteilen von Amateurfunkzeugnissen

(1) Amateurfunkzeugnisse werden in die Klassen 1, 2 und 3 eingeteilt. Die Amateurfunkzeugnisse der Klassen 1 und 2 entsprechen den harmonisierten Prüfungsbescheinigungen der CEPT-Stufen A und B (CEPT – Europäische Konferenz der Verwaltungen für Post und Telekommunikation). Das Amateurfunkzeugnis der Klasse 3 hat ausschließlich nationale Geltung.

(2) Voraussetzung für die Erteilung eines Amateurfunkzeugnisses der Klasse 1 ist, daß der Prüfungsteilnehmer die Anforderungen nach § 6 Abs. 1 Nr. 1 bis 4 erfüllt hat.

(3) Voraussetzung für die Erteilung eines Amateurfunkzeugnisses der Klasse 2 ist, daß

der Prüfungsteilnehmer die Anforderungen nach § 6 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 erfüllt hat.

(4) Voraussetzung für die Erteilung eines Amateurfunkzeugnisses der Klasse 3 ist, daß der Prüfungsteilnehmer die Anforderungen nach § 6 Abs. 2 erfüllt hat.

(5) Das Amateurfunkzeugnis der Klasse 1 berechtigt zur Teilnahme am Amateurfunkverkehr in allen dem Amateurfunkdienst im Frequenznutzungsplan ausgewiesenen Frequenzbereichen in allen zugelassenen Betriebsarten bis zur maximal zulässigen Sendeleistung.

(6) Das Amateurfunkzeugnis der Klasse 2 berechtigt zur Teilnahme am Amateurfunkverkehr in allen dem Amateurfunkdienst im Frequenznutzungsplan ausgewiesenen Frequenzbereichen oberhalb 30 MHz in allen zugelassenen Betriebsarten bis zur maximal zulässigen Sendeleistung.

(7) Das Amateurfunkzeugnis der Klasse 3 berechtigt zur Teilnahme am Amateurfunkverkehr in den dem Amateurfunkdienst im Frequenznutzungsplan ausgewiesenen Frequenzbereichen 144 bis 146 MHz und 430 bis 440 MHz in allen zugelassenen Betriebsarten mit eingeschränkter Sendeleistung kleiner als 10 Watt äquivalenter isotroper Strahlungsleistung (Equivalent Isotropically Radiated Power – EIRP).

## § 6 Prüfungsanforderungen und Prüfungsinhalte

(1) In der fachlichen Prüfung für Funkamateure hat der Bewerber folgende Kenntnisse und Fertigkeiten nachzuweisen:

1. technische Kenntnisse, einschließlich von Kenntnissen über die elektromagnetische Verträglichkeit und deren Anwendung, Personen- und Sachschutz,
2. betriebliche Kenntnisse (nationale und internationale betriebliche Regeln und Verfahren),
3. Kenntnisse über nationale und internationale Vorschriften und
4. praktische Fertigkeiten im Hören und Geben von Morsezeichen.

(2) Für die Zeugnisklasse 3 hat der Bewerber nur die wesentlichen Grundzüge der in Absatz 1 Nr. 1 bis 3 genannten Kenntnisse nachzuweisen. Zu den wesentlichen Grundzügen gehört auch die Kenntnis der mit der Zeugnisklasse 3 verbundenen Einschränkung der Betriebsmöglichkeiten.

(3) Einzelheiten zu Prüfungsinhalten und -anforderungen sind in Anlage 1 festgelegt.

## § 7 Durchführung der Prüfung

(1) Die Regulierungsbehörde legt Zeitpunkt und Ort der Prüfung fest.

(2) Die Prüfung nach § 6 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 besteht aus einer schriftlichen Prüfung, der unter den in Anlage 1 Buchstabe B Nr. 1.3 genannten Voraussetzungen eine mündliche Nachprüfung folgen kann. Die Prüfung nach

§ 6 Abs. 1 Nr. 4 ist als praktische Prüfung abzulegen.

(3) Der Prüfungsausschuß entscheidet über das Ergebnis der Prüfung. Die Prüfung ist bestanden, wenn der Bewerber in allen Teilen ausreichende Kenntnisse und Fertigkeiten nachgewiesen hat. Bei nicht einstimmiger Bewertung des Prüfungsergebnisses entscheidet der Prüfungsvorsitzende.

(4) Behinderten können ihrer Behinderung entsprechend Erleichterungen bei der Prüfungsdurchführung gewährt werden. Die Behinderung ist mit der Antragstellung zur Prüfung schriftlich nachzuweisen. Über die Art und den Umfang der zu gewährenden Erleichterungen entscheidet die Regulierungsbehörde.

(5) Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann Personen, die ein berechtigtes Interesse nachweisen, die Anwesenheit bei der Prüfung gestatten.

(6) Einzelheiten zur Durchführung von Prüfungen sind in Anlage 2 festgelegt.

## § 8 Wiederholungs- und Zusatzprüfungen

(1) Eine nicht bestandene Prüfung kann wiederholt werden. Zu wiederholen sind die Prüfungsteile, in denen der Bewerber nicht bestanden hat. Der frühestmögliche Zeitpunkt der Wiederholungsprüfung liegt sieben Tage nach der nichtbestanden Prüfung.

(2) Die Anmeldung zur Wiederholungsprüfung muß spätestens innerhalb von 24 Monaten nach der Erstprüfung erfolgen. Meldet sich der Bewerber innerhalb dieses Zeitraums nicht an, so wird der Antrag nach § 4 Abs. 1 abgelehnt. Dies gilt auch, wenn der Antragsteller mitteilt, auf eine Wiederholungsprüfung zu verzichten. Wird die Prüfung nicht angetreten oder abgebrochen, so gilt dies als Zurücknahme des Antrages nach § 4 Abs. 1.

(3) Inhaber eines Amateurfunkzeugnisses der Klasse 2 können durch erfolgreiches Ablegen einer Zusatzprüfung nach § 6 Abs. 1 Nr. 4 ein Amateurfunkzeugnis der Klasse 1 erhalten.

(4) Für Wiederholungsprüfungen nach Absatz 2 und Zusatzprüfungen nach Absatz 3 gelten die Regelungen des § 4 Abs. 2 und § 7 entsprechend.

## § 9 Anerkennung von Prüfungsbescheinigungen

Prüfungsbescheinigungen, die nach den von der CEPT harmonisierten Regeln erworben wurden, stehen Amateurfunkzeugnissen der jeweiligen Klassen gleich. Andere Prüfungsbescheinigungen, Genehmigungen oder sonstige Nachweise können anerkannt werden, wenn sie einem deutschen Amateurfunkzeugnis gleichwertig sind. Die Regulierungsbehörde stellt auf Antrag eine harmonisierte Prüfungsbescheinigung aus, wenn die Gleichwertigkeit mit einem Amateurfunkzeugnis der Klasse 1 oder 2 gegeben ist. Die

Regulierungsbehörde kann verlangen, daß vom Original der Urkunden und bei Urkunden und sonstigen Dokumenten, die nicht in deutscher, englischer oder französischer Sprache abgefaßt sind, eine beglaubigte Übersetzung vorgelegt wird.

## § 10 Zulassung zur Teilnahme am Amateurfunkdienst

(1) Die Zulassung zur Teilnahme am Amateurfunkdienst berechtigt den Funkamateurl, im Umfang seiner Amateurfunkzeugnis-klassen sowie nach den im Frequenz-nutzungsplan für den Amateurfunkdienst festgelegten Regelungen am Amateurfunkdienst teilzunehmen.

(2) Mit dem Antrag auf Zulassung zur Teilnahme am Amateurfunkdienst nach § 3 Abs. 1 des Gesetzes hat der Funkamateurl der Regulierungsbehörde mitzuteilen, an welchen Standorten er seine ortsfesten Amateurfunkstellen zu betreiben beabsichtigt.

(3) Der Inhaber einer Zulassung nach Absatz 1 hat jede Änderung des Namens, der Anschrift oder eine dauerhafte Verlegung eines Standortes seiner ortsfesten Amateurfunkstellen innerhalb von zwei Wochen nach dem Eintreten der Änderung schriftlich der Regulierungsbehörde mitzuteilen.

## § 11 Rufzeichenzuteilung

(1) Rufzeichen werden von der Regulierungsbehörde auf der Grundlage des § 3 Abs. 1 des Gesetzes in Verbindung mit Anlage 4 zugeteilt. Gleiches gilt für die Zuteilung von Rufzeichen für den Ausbildungsfunkbetrieb, für fernbediente und automatisch arbeitende Amateurfunkstellen, für Klubstationen und für Amateurfunkstellen für spezielle experimentelle Zwecke.

(2) Es besteht kein Anspruch auf Zuteilung eines bestimmten Rufzeichens. Verzichtet ein Funkamateurl auf das ihm zugeteilte Rufzeichen, so kann ihm dieses auf seinen Antrag hin innerhalb eines Jahres erneut zugeteilt werden.

## § 12 Rufzeichenanwendung

(1) Die zugeteilten Rufzeichen sind bei Beginn und Beendigung jeder Funkverbindung sowie mindestens alle 10 Minuten während des Funkverkehrs zu übermitteln.

(2) Beim Betrieb von leistungsschwachen Amateurfunksendern zu Peilzwecken kann auf eine Rufzeichennennung verzichtet werden, wenn dieser Betrieb der Regulierungsbehörde vorher mitgeteilt worden ist. International übliche Kennungen für Sender von Amateurfunkstellen für Peilzwecke gelten als zugeteilte Rufzeichen im Sinne des § 11 Abs. 1.

(3) Der Funkamateurl kann dem personen-gebundenen Rufzeichen, dem Ausbildungsrufzeichen oder dem Rufzeichen der Klubstation beifügen:

1. beim Betrieb einer beweglichen Amateurfunkstelle in einem Landfahrzeug oder an Bord eines Wasserfahrzeugs auf Binnen-gewässern das Zeichen /m, bei Sprechfunkverkehr das Wort mobil,
2. beim Betrieb einer Amateurfunkstelle an Bord eines Wasserfahrzeuges, das sich auf See befindet, das Zeichen /mm, bei Sprechfunkverkehr die Wörter maritim mobil,
3. beim Betrieb einer Amateurfunkstelle an Bord eines Luftfahrzeugs das Zeichen /am, bei Sprechfunkverkehr die Wörter aeronautisch mobil und
4. beim Betrieb einer tragbaren oder vorübergehend ortsfest betriebenen Amateurfunkstelle das Zeichen /p, bei Sprechfunkverkehr das Wort portabel.

## § 13 Ausbildungsfunkbetrieb

(1) Der Ausbildungsfunkbetrieb ist Personen, die nicht Inhaber eines entsprechenden Amateurfunkzeugnisses sind, unter unmittelbarer Anleitung und Aufsicht eines zur Teilnahme am Amateurfunkdienst berechtigten Funkamateurs mit Ausbildungsrufzeichen (Absatz 3) gestattet. Der Ausbildungsfunkbetrieb darf nur im Umfang der Klasse des ausbildenden Funkamateurs durchgeführt werden.

(2) Der Ausbildungsfunkbetrieb dient der freiwilligen praktischen Vorbereitung auf das Ablegen der fachlichen Prüfung für Funkamateure.

(3) Die Regulierungsbehörde teilt dem ausbildenden Funkamateurl auf Antrag ein Ausbildungsrufzeichen für die Dauer von bis zu zwei Jahren zu.

(4) Während des Ausbildungsfunkbetriebs muß das zugeteilte Ausbildungsrufzeichen benutzt werden.

(5) Beim Ausbildungsfunkbetrieb sind von dem Auszubildenden Angaben über den Funkbetrieb schriftlich festzuhalten und vom Ausbilder zu bestätigen.

(6) Dem ausbildenden Funkamateurl kann das Ausbildungsrufzeichen durch die Regulierungsbehörde entzogen werden, wenn er gegen die Bestimmungen des Absatzes 1, 4 oder 5 verstößt oder wenn die Voraussetzungen für die Zuteilung seines Rufzeichens entfallen sind.

## § 14 Besondere Amateurfunkstellen

(1) Im Sinne dieser Verordnung sind besondere Amateurfunkstellen fernbediente oder automatisch arbeitende Amateurfunkstellen, Klubstationen sowie sonstige Amateurfunkstellen für spezielle experimentelle Zwecke.

(2) Das Rufzeichen für das Betreiben einer Klubstation (Funkstelle einer Vereinigung von Funkamateuren) wird einem zur Teilnahme am Amateurfunkdienst berechtigten Funkamateurl zugeteilt, wenn der Funkamateurl vom Leiter einer Vereinigung von

Funkamateuren für die Durchführung des Amateurfunkbetriebs an der Klubstation schriftlich der Regulierungsbehörde benannt worden ist. Die Zuteilung kann widerrufen werden, wenn der Leiter der Vereinigung von Funkamateuren die Benennung des Funkamateurs schriftlich zurückgezogen oder die Vereinigung von Funkamateuren sich aufgelöst hat.

(3) Funkamateure, die die Klubstation mitbenutzen, sollen dabei das Rufzeichen des benannten Funkamateurs nach Absatz 2 verwenden.

(4) Das Rufzeichen für das Betreiben einer fernbedienten Amateurfunkstelle (Relaisfunkstelle, Digipeater), einer automatisch arbeitenden Amateurfunkstelle (Funkbake) oder einer Amateurfunkstelle für spezielle experimentelle Zwecke kann einem Funkamateurer zugeteilt werden, wenn Frequenzen nach § 6 Nr. 1 des Gesetzes verfügbar sind. Die Zuteilung von Rufzeichen für Amateurfunkstellen nach Satz 1 kann befristet werden.

## § 15 Technische Anforderungen an die Amateurfunkstelle und Anforderungen zum Betrieb

(1) Die Amateurfunkstelle ist nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik einzurichten und zu unterhalten.

(2) Die unerwünschten Aussendungen sind auf das geringstmögliche Maß zu beschränken. Als Richtwerte gelten die im Amtsblatt der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post veröffentlichten DIN VDE Normen, in denen die auf das jeweilige Gerät anwendbaren harmonisierten europäischen Normen umgesetzt sind, deren Fundstellen im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft in bezug auf die Richtlinie 89/336/EWG des Rates vom 3. Mai 1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (ABl. EG Nr. L 139 S. 19) veröffentlicht wurden. Die Sendeanlage einer Amateurfunkstelle muß so gebaut sein, daß eine Reduzierung der abgestrahlten Leistung jederzeit möglich ist.

(3) Auf Anforderung der Regulierungsbehörde hat der Funkamateurer technische Unterlagen über seine Sendeanlage sowie eine Skizze über die örtliche Anordnung der ortsfesten Antennenanlage anzufertigen und beizubehalten.

(4) Abgleicharbeiten und Messungen an Sendern von Amateurfunkstellen sind an einem Abschlußwiderstand durchzuführen.

(5) Der Gebrauch der internationalen Not-, Dringlichkeits- und Sicherheitszeichen des See- und Flugfunkdienstes sowie das Aussenden irreführender Signale sind nicht zulässig. Übungen für die Abwicklung des Amateurfunkverkehrs in Not- und Katastrophenfällen bedürfen der Zustimmung der Regulierungsbehörde.

(6) Der Amateurfunkverkehr ist in offener Sprache abzuwickeln. Der internationale Amateurschlüssel und die international gebräuchlichen Betriebsabkürzungen gelten als offene Sprache.

## § 16 Experimentelle und wissenschaftliche Studien

Für besondere experimentelle und technisch-wissenschaftliche Studien mit seiner Amateurfunkstelle kann der Funkamateurer eine Ausnahme von den Nutzungsbestimmungen des Frequenznutzungsplans bei der Regulierungsbehörde beantragen. Die Regulierungsbehörde kann die Gestattung der Abweichung von den Festlegungen des Frequenznutzungsplans von der Zuteilung eines zusätzlichen, für diese Studien zu benutzenden Rufzeichens und von der Erteilung einer Standortbescheinigung zum Schutze von Personen in elektromagnetischen Feldern (§ 7 Abs. 3 des Gesetzes) abhängig machen.

## § 17 Aufzeichnungen der Sendetätigkeit

Die Regulierungsbehörde kann zur Untersuchung elektromagnetischer Unverträglichkeiten oder zur Klärung frequenztechnischer Fragen verlangen, daß Angaben über den Betrieb der Amateurfunkstelle von dem Funkamateurer schriftlich festgehalten und der Regulierungsbehörde vorgelegt werden. Art und Umfang der Angaben bestimmt die Regulierungsbehörde. Dabei können insbesondere folgende Angaben verlangt werden:

1. Beginn und Ende der Funkverbindung.
2. benutzter Frequenzbereich,
3. Frequenz, Sendart und Sendeleistung.
4. Standort der Amateurfunkstelle und Rufzeichen der Amateurfunkstellen, mit denen eine Funkverbindung bestand, und
5. Antennenrichtung, Funkwetterverhältnisse.

## § 18 Rufzeichenliste

(1) Die Regulierungsbehörde erstellt jährlich ein Verzeichnis der zugeteilten deutschen Rufzeichen und ihrer Inhaber (Rufzeichenliste).

(2) Die Rufzeichenliste enthält folgende Angaben:

1. zugeteiltes Rufzeichen und Funkzeugnisklasse,
2. Name, Vorname und Anschrift des Inhabers der Zulassung zur Teilnahme am Amateurfunkdienst,
3. Standort der ortsfest betriebenen Amateurfunkstelle mit der Anschrift des Rufzeicheninhabers (Straße, Hausnummer, Postleitzahl, Ort).

(3) Der Eintragung in die Rufzeichenliste kann widersprochen werden. Der Widerspruch kann sich auch auf teilweise Eintragungen beziehen und ist schriftlich bei

der Regulierungsbehörde einzureichen. Die Regulierungsbehörde hat den Funkamateurer rechtzeitig und in angemessener Weise auf sein Widerspruchsrecht hinzuweisen. Unabhängig vom Inhalt der Widersprüche werden alle zugeteilten Rufzeichen in das Verzeichnis aufgenommen.

(4) Die Rufzeichenliste wird Interessenten gegen Zahlung einer Gebühr überlassen.

## § 19 Gebühren und Auslagen

Für Amtshandlungen nach dieser Verordnung werden Gebühren nach Anlage 3 und Auslagen nach § 10 des Verwaltungskostengesetzes erhoben.

## § 20 Übergangsregelung

(1) Erteilte Amateurfunkgenehmigungen der Klassen B und A entsprechen dem Amateurfunkzeugnis der Klasse 1 im Sinne dieser Verordnung.

(2) Erteilte Amateurfunkgenehmigungen der Klasse C entsprechen dem Amateurfunkzeugnis der Klasse 2 im Sinne dieser Verordnung. Für den Erwerb eines Amateurfunkzeugnisses der Klasse 1 gilt § 8 Abs. 3.

(3) Für Amateurfunkstellen, die vor dem Inkrafttreten des Gesetzes betrieben wurden, gilt § 7 Abs. 3 Satz 3 des Gesetzes entsprechend § 10 Abs. 2 der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV vom 16. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1966) mit einer Übergangsfrist. Spätestens bis zum 21. Januar 2000 ist § 7 Abs. 3 Satz 3 des Gesetzes zu erfüllen.

(4) § 6 Abs. 2 Satz 1 der Telekommunikationszulassungsverordnung vom 20. August 1997 (BGBl. I S. 2117) gilt nicht für Funkamateure, soweit nicht nach § 7 Abs. 3 Satz 4 des Gesetzes eine Standortbescheinigung beantragt wurde.

## § 21 Inkrafttreten, Außerkrafttreten

(1) § 1, die §§ 9 bis 19 und § 20 Abs. 3 und 4 treten am Tage nach der Verkündung in Kraft. Im übrigen tritt die Verordnung am 1. Mai 1998 in Kraft.

(2) Die §§ 1 bis 4 und § 19 Abs. 1 Buchstabe b und c, Abs. 2 und 4 der Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über den Amateurfunk vom 13. März 1967 (BGBl. I S. 284), zuletzt geändert durch § 10 der Verordnung vom 19. November 1996 (BGBl. I S. 1790), treten am 30. April 1998 außer Kraft. Im übrigen tritt die in Satz 1 genannte Verordnung mit Ausnahme des § 12 Abs. 3 und 4, des § 16 und der Anlage 1 am Tage nach der Verkündung dieser Verordnung außer Kraft.

Bonn, den 23. Dezember 1997

**Der Bundesminister  
für Post und Telekommunikation  
Wolfgang Bötsch**

## Anlage 1: Prüfungsinhalte und -anforderungen der fachlichen Prüfung für Funkamateure

Die Prüfungsinhalte und -anforderungen für die Zeugnis Klassen 1 und 2 entsprechen den harmonisierten Standards der CEPT. Der Umfang ist begrenzt auf Themen, die bedeutsam sind für den Betrieb von Amateurfunkstellen und Versuchen, die von Funkamateuren durchgeführt werden.

Für die Zeugnis Klasse 3, die nicht den harmonisierten Standards der CEPT entspricht, wird für die Prüfungsfächer Technische Kenntnisse, Betriebliche Kenntnisse und Kenntnisse von Vorschriften mit einem gesonderten Fragebogen nur das Grundwissen geprüft.

Für die Zeugnis Klassen 1 und 2 werden über dieses Grundwissen hinaus weiterführende Kenntnisse in den Prüfungsfächern Technische Kenntnisse, Betriebliche Kenntnisse und Kenntnisse von Vorschriften geprüft.

Die fachliche Prüfung für Funkamateure nach § 2 in Verbindung mit § 6 umfaßt:

### A Prüfungsinhalte

#### 1 Prüfungsfach Technische Kenntnisse

- 1.1 Allgemeine mathematische Grundkenntnisse und Größen
- 1.2 Elektrizität, Elektromagnetismus und Funktheorie
- 1.3 Elektrische und elektronische Bauteile sowie deren Merkmale
- 1.4 Elektronische Schaltungen und deren Merkmale
- 1.5 Analoge und digitale Modulationsverfahren
- 1.6 Funkempfänger
- 1.7 Funksender
- 1.8 Antennen und Übertragungsleitungen
- 1.9 Funkwellenausbreitung
- 1.10 Meßinstrumente und Messungen
- 1.11 Störemission, Störfestigkeit, Schutzanforderungen, Ursachen, Abhilfe
- 1.12 Elektromagnetische Verträglichkeit und deren Anwendung, Personen- und Sachschutz

#### 2 Prüfungsfach Betriebliche Kenntnisse

- 2.1 Internationales Buchstabieralphabet
- 2.2 Q-Schlüssel

- 2.3 Betriebliche Abkürzungen, die im Amateurfunkdienst verwendet werden
- 2.4 Frequenzbereiche für den Amateurfunkdienst; internationale Not-, Dringlichkeits- und Sicherheitszeichen des See- und Luftfunkdienstes; Notfunkverkehr und Nachrichtenverkehr bei Naturkatastrophen
- 2.5 Rufzeichen, Landeskenner
- 2.6 Abwicklung des Amateurfunkverkehrs
- 2.7 Abwicklung des Amateurfunkverkehrs in digitalen Betriebsarten
- 2.8 Betrieb mit fernbedienten und automatisch arbeitenden Amateurfunkstellen
- 2.9 Führen eines Stationstagebuches

#### 3 Prüfungsfach Kenntnisse von Vorschriften

- 3.1 Vollzugsordnung für den Funkdienst der Internationalen Fernmeldeunion (UIT)
- 3.2 Regelungen der Europäischen Konferenz der Verwaltungen für Post und Telekommunikation (CEPT)
- 3.3 Nationale Gesetze, Vorschriften und Bestimmungen

#### 4 Prüfungsfach Hören und Geben von Morsezeichen

Der Bewerber muß seine Fertigkeiten nachweisen, Texte in offener Sprache sowie Gruppen von Buchstaben, Ziffern und Zeichen nach dem internationalen Morsealphabet abzugeben und aufzunehmen.

Der Prüfungstext besteht aus simuliertem Amateurfunkbetrieb, darin enthalten:

- Rufzeichen,
- Q-Schlüssel,
- amateurfunkübliche Abkürzungen,
- Ziffern,
- deutscher Klartext,
- Satzzeichen.

Bei der Morseabgabe ist die Benutzung von Mithöreinrichtungen erlaubt.

### B Prüfungsanforderungen

Die Mindestanforderungen für die fachliche Prüfung für Funkamateure in den Zeugnis Klassen 1 bis 3 sind:

#### 1 Schriftliche Prüfung

- 1.1 Die für das Bestehen der Prüfung zum Erwerb der Amateurfunkzeugnis Klasse 1 oder 2 zu erreichenden Punktzahlen betragen für die Teilprüfungen Technische Kenntnisse, Betriebliche Kenntnisse und Kenntnisse von Vorschriften jeweils 75 vom Hundert.
- 1.2 Die für das Bestehen einer Prüfung zum Erwerb der Amateurfunkzeugnis Klasse 3 zu erreichende Punktzahl beträgt für die Teilprüfungen Technische Kenntnisse, Betriebliche Kenntnisse und Kenntnisse von Vorschriften jeweils 75 vom Hundert des Fragebogens über Grundzüge.

Grundzüge sind:

- a) Im Prüfungsfach Technische Kenntnisse: das Verständnis der grundsätzlichen Zusammenhänge und prinzipiellen Wirkweisen aller unter Teil A Nr. 1 genannten Sachverhalte, so daß eine eigenverantwortliche Befassung mit Funktechnik möglich ist;

## Anlage 3: Gebührenverzeichnis

Die Regulierungsbehörde erhebt für Amtshandlungen nach dieser Verordnung folgende Gebühren:

Lfd. Nr.	Gebührentatbestand	Gebühr in DM
1 a)	Erteilung eines Amateurfunkzeugnisses nach bestandener Prüfung für Klasse 1	170
	für Klasse 2	130
	für Klasse 3	90
b)	Erteilung eines Amateurfunkzeugnisses nach bestandener Zusatzprüfung	85
c)	Erteilung eines Amateurfunkzeugnisses nach bestandener Wiederholungsprüfung	Gebühr nach a), zzgl. 70 bis 100 je Wiederholungsprüfung
2	Von Nummer 1 unabhängige Ausstellung einer harmonisierten Prüfungsbescheinigung oder einer Zeugniszweitschrift	40
3 a)	Zulassung zur Teilnahme am Amateurfunkdienst durch Zuteilung eines personengebundenen Rufzeichens	50
b)	Zuteilung eines zusätzlichen Rufzeichens nach § 16	50
c)	Zuteilung eines Ausbildungsrufzeichens nach § 13 Absatz 3	120
d)	Zuteilung eines Rufzeichens für eine Klubstation, eine Relaisfunkstelle oder eine Funkbake nach § 14	80
4	Anordnung der Einschränkung des Betriebes oder der Außerbetriebnahme einer Amateurfunkstelle, sofern ein Verstoß gegen Rechtsvorschriften des Amateurfunkgesetzes oder der Amateurfunkverordnung oder der §§ 12 und 16 und der Anlage 1 der Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über den Amateurfunk vorliegt	50
5	Überlassung des Verzeichnisses der zugewiesenen deutschen Rufzeichen und ihrer Inhaber nach § 18 Abs. 4	
a)	als Druckwerk	40
b)	als Datenträger (CD-ROM)	50
6 a)	Antragsablehnung, Widerruf und Rücknahme sowie in den Fällen von Antragsrücknahme	Die Höhe der Gebühr bemißt sich nach § 15 des Verwaltungskostengesetzes
b)	Vollständige oder teilweise Zurückweisung eines Widerspruchs gegen eine Sachentscheidung, soweit die Erfolglosigkeit nicht nur auf der Unbeachtlichkeit der Verletzung einer Verfahrens- oder Formvorschrift nach § 45 des Verwaltungsverfahrensgesetzes beruht	Bis zu 100 % der Gebühr für die angegriffene Amtshandlung
7	Anerkennen nicht CEPT-konformer Prüfungsbescheinigungen, Genehmigungen und sonstiger Nachweise	Gebühr nach dem persönlichen Zeitaufwand je angefangene Viertelstunde: gehobener Dienst 20 mittlerer Dienst 15

Hinweis: Für das Erteilen einer Standortbescheinigung nach § 7 Abs. 3 Satz 4 des Gesetzes werden Gebühren nach Gebührennummer 101 der Anlage 10 der Telekommunikationszulassungsverordnung vom 20. August 1997 (BGBl. I S. 2117) erhoben.

- b) Im Prüfungsfach Betriebliche Kenntnisse: die Kenntnis über alle unter Teil A Nr. 2 genannten Themenbereiche, soweit dies für die mit der Zeugnisklasse 3 eingeschränkten Betriebsmöglichkeiten notwendig ist;
- c) Im Prüfungsfach Kenntnisse von Vorschriften: die Kenntnis über alle unter Teil A Nr. 3 genannten Rechtsgrundlagen und Vorschriften, die für eine ordnungsgemäße Teilnahme am Amateurfunkdienst im Rahmen der eingeschränkten Zulassungsbedingungen der Zeugnisklasse 3 notwendig sind.

1.3 Werden in Prüfungsteilen der schriftlichen Prüfung keine 75, aber mindestens 70 vom Hundert der Höchstpunktzahl erreicht, so kann der Bewerber in den nicht genügen Prüfungsteilen mündlich nachgeprüft werden.

1.4 Anforderungen für die schriftliche Prüfung werden in einem Frage- und Antwortenkatalog festgeschrieben.

## 2 Praktische Prüfung

### 2.1 Höraufnahme von Morsezeichen

Höraufnahme der Morsezeichen und gleichzeitiges Niederschreiben in gut lesbarer Handschrift unter folgenden Bedingungen:

- Morgeschwindigkeit von mindestens 12 Wörtern (zu je 5 Zeichen) pro Minute,
- Dauer mindestens 3 Minuten,
- höchstens 4 Fehler.

### 2.2 Abgabe von Morsezeichen

Abgabe eines Prüfungstextes in Morsezeichen unter Verwendung einer Morsetaste, mit der mechanisch oder elektronisch die Morsezeichen per Handabgabe erzeugt werden, ausgenommen Einrichtungen, die das Erzeugen von Morsezeichen ohne aktive Kenntnis des Morsecodes zulassen, unter folgenden Bedingungen:

- Morgeschwindigkeit mit mindestens 12 Wörtern (zu je 5 Zeichen) pro Minute,
- Dauer längstens 3 Minuten,
- höchstens 4 nichtkorrigierte Fehler.

## Anlage 2: Durchführung der fachlichen Prüfung für Funkamateure

### 1. Allgemeines

Prüfungen werden nichtöffentlich durchgeführt. Vor Beginn der Prüfung haben die Bewerber ihre Identität nachzuweisen. Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses hat vor Beginn der Prüfung über die Folgen eines Täuschungsversuchs zu belehren.

Erscheint der Bewerber nicht zur Prüfung oder erklärt der Bewerber vor Beginn der Prüfung glaubhaft, daß er sich auf Grund körperlicher Beschwerden nicht dazu in der Lage fühlt, an der Prüfung teilzunehmen, gilt die Prüfung als nicht angetreten. Tritt der Bewerber nach Bekanntgabe der Prüfungsaufgaben in einer Teilprüfung von der Prüfung zurück, gilt die Teilprüfung als nicht bestanden. Tritt der Bewerber nach Bekanntgabe der Prüfungsaufgaben von der gesamten Prüfung zurück, gilt die Prüfung als insgesamt nicht bestanden. Der Regulierungsbehörde entstandene Kosten sind auch beim Rücktritt von der Prüfung vom Antragsteller zu erstatten. Bei Täuschungsversuchen oder bei Störung des Prüfungsablaufs

wird der Bewerber von der Prüfung ausgeschlossen. Die Prüfung gilt in diesem Fall als nicht bestanden. Die Entscheidung über den Ausschluß trifft der Vorsitzende.

Die Prüfung ist von mindestens einem Mitglied des Prüfungsausschusses ständig zu beaufsichtigen.

Eine Wiederholungsprüfung findet nur nach erneuter Anmeldung innerhalb von 24 Monaten nach der Erstprüfung statt.

### 2. Schriftliche Prüfungsteile

Die Dauer der Prüfung beträgt für die schriftlichen Prüfungsteile:

	Kl. 1, 2	Kl. 3
1. Technische Kenntnisse	90 min	45 min,
2. Betriebliche Kenntnisse	60 min	30 min,
3. Kenntnisse von Vorschriften	60 min	30 min.

Zwischen den schriftlichen Prüfungsteilen Technische Kenntnisse, Betriebliche Kenntnisse und Kenntnisse von Vorschriften ist jeweils eine Pause einzulegen.

Als Hilfsmittel dürfen nur Schreibgerät und Taschenrechner ohne Textspeicher und eine Formelsammlung benutzt werden.

### 3. Prüfungsteil Hören und Geben von Morsezeichen

Der Nachweis für das Hören von Morsezeichen findet für alle Bewerber gleichzeitig statt. Die Prüfung beginnt mit der Vorspielung eines Morsetextes in Prüfungsgeschwindigkeit für die Dauer von etwa einer Minute zur Einpegelung der Höreinrichtungen der Bewerber. Anschließend folgt der Prüfungstext. Für Bewerber, die diesen Prüfungsteil nicht beim ersten Mal bestehen, ist ein zweiter Versuch möglich.

### 4. Ergebnis der Prüfung

Der Vorsitzende teilt den Bewerbern das Prüfungsergebnis mit. Für Bewerber, die die Prüfung bestanden haben, veranlaßt der Vorsitzende das Ausstellen eines Amateurfunkzeugnisses. Bewerbern kann die Einsicht in ihre Prüfungsarbeiten nur auf schriftlichen Antrag bei der Regulierungsbehörde gewährt werden.

### 5. Widerspruchsverfahren

Gegen das Prüfungsergebnis kann innerhalb eines Monats bei der Regulierungsbehörde schriftlich Widerspruch eingelegt werden.

## Anlage 4: Rufzeichenplan für den Amateurfunkdienst

Rufzeichenreihe	für	Zeugnisklasse(n)
DA0A – DA0ZZZ	KS gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 4 AFuG 1997	1, 2 und 3
DA1A – DA2ZZZ	ausländische Funkamateure gemäß § 4 Abs. 1 i.V.m. § 3 Abs. 3 Nr. 1, 3 oder 4 AFuG 1997 (PZ, KS, RL, FB)	1
DA3A – DA3ZZZ	ausländische Funkamateure gemäß § 4 Abs. 1 AFuG 1997	1, 2 und 3
DA4A – DA4ZZZ	ausländische Funkamateure gemäß § 4 Abs. 1 i.V.m. § 3 Abs. 3 Nr. 1, 3 oder 4 AFuG 1997 (PZ, KS, RL, FB)	2
DA5A – DA5ZZZ	abweichende Zuteilungsbedingungen gemäß § 3 Abs. 2 AFuG 1997 i.V.m. § 16 dieser Verordnung	1, 2 und 3
DB0A – DB0ZZZ	KS, RL, FB gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 3 und 4 AFuG 1997	2
DC0A – DC0ZZZ		
DD0A – DD0ZZZ	KS, RL, FB gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 3 und 4 AFuG 1997	
DG0A – DG0ZZZ	(auslaufend PZ gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 1 AFuG 1997)	2
DB1A – DD9ZZZ		
DG1A – DG9ZZZ	PZ gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 1 AFuG 1997	2
DF0A – DF0ZZZ		
DK0A – DK0ZZZ		
DL0A – DL0ZZZ	KS, RL, FB gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 3 und 4 AFuG 1997	1
DH0A – DH0ZZZ	KS, RL, FB gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 3 und 4 AFuG 1997	
DJ0A – DJ0ZZZ	(auslaufend PZ gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 1 AFuG 1997)	1
DF1A – DF9ZZZ		
DH1A – DH9ZZZ		
DJ1A – DL9ZZZ	PZ gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 1 AFuG 1997	1
DM0A – DM0ZZZ	KS, RL, FB gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 3 und 4 AFuG 1997	1 und 2
DM1A – DM9ZZZ	PZ gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 1 AFuG 1997	1 und 2
DN0A – DN0ZZZ	AB gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 2 AFuG 1997, besondere Zwecke	1, 2 und 3
DN1A – DN8ZZZ	AB gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 2 AFuG 1997	1, 2 und 3
DN9A – DN9ZZZ	AB gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 2 i.V.m. 4 Abs. 1 AFuG 1997	1, 2 und 3
DO0A – DO0ZZZ	KS gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 4 AFuG 1997	3
DO1A – DO9ZZZ	PZ gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 1 AFuG 1997	3
DP0A – DP0ZZZ	KS, RL, FB gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 3 und 4 AFuG 1997, nur an exterritorialen Standorten	1, 2 und 3
DP1A – DP3ZZZ	PZ gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 1 AFuG 1997, nur an exterritorialen Standorten	1, 2 und 3
MO, MOE, MOI, MOS, MOH, MO5	Kennungen für Amateurfunksender zu Peilzwecken gemäß § 12 Abs. 2 dieser Verordnung	1, 2 und 3

Anmerkungen:

1. Rufzeichenzusammensetzungen oder Teile davon sollen von der Regulierungsbehörde nicht vergeben werden, insbesondere wenn sie irreführend sind, sie international festgelegten Not-, Dringlichkeits- oder Sicherheitszeichen oder international gebräuchlichen Betriebsabkürzungen einschließlich sogenannter Q-Gruppen entsprechen oder in ihrer sprachlichen Bedeutung anstößig sein könnten.
2. Bei Rufzeichenreihen, die für mehrere Zeugnis Klassen vorgesehen sind, kann die Regulierungsbehörde weitere Unterteilungen vornehmen.

Abkürzungsverzeichnis:

PZ	personengebundene Zuteilung(en)	KS	Klubstation(en)	AB	Ausbildungsfunkbetrieb
RL	Relaisfunkstelle(n)	FB	Funkbake(n)		

# Endgespeiste 160-m-Antenne für ungünstige Lagen (2)

KLAUS BÖTTCHER – DJ3RW

Zum gleichnamigen Beitrag vier Ausgaben zuvor [1] erreichten den Autor einige Anfragen nach individuellen bzw. speziellen Lösungen. Der dort behandelte Fall von Strahlerlängen unter 40 m ist zwar wohl der am häufigsten vorkommende Fall endgespeister Antennen für 160 m, doch außer der elektrischen Verlängerung sind andere nachfolgend ergänzend behandelte Konstellationen denkbar.

Nachfolgend seien als Nachtrag zu [1] die drei Fälle von längeren Strahlern von 40 bis 80 m behandelt. Die Formeln sind fast identisch mit denen zur elektrischen Verlängerung.

## ■ Verfügbare Strahlerlänge etwa 40 m

Drähte zwischen 38 und 42 m Länge benötigen für den  $\lambda/4$ -Betrieb auf 160 m weder eine elektrische Verlängerung noch eine Verkürzung. Man isoliert also den Strahler mit einem Porzellan-Ei gegen Erde und schließt die Seele des speisenden 50- $\Omega$ -Koaxialkabels direkt an den Antennendraht und den Schirm der Erde an, beides am besten direkt am Isolator (Bild 1). Zur Ableitung statischer Elektrizität sollte er durch einen Widerstand 100 k $\Omega$ /2 W überbrückt werden.

Wichtig für einen guten Wirkungsgrad der endgespeisten  $\lambda/4$ -Antenne ist neben dem

möglichst hoch angebrachten Strahlerdraht noch wenigstens *ein* resonantes Gegengewicht (Radial). Hierzu sei auf den Bezugsbeitrag [1] verwiesen.

## ■ Verfügbare Strahlerlänge mehr als 40 m

Im Prinzip könnte man natürlich den Draht bei 40 m enden lassen. Ist nur wenig mehr als 40 m Platz vorhanden, dann sollte man das auch tun.

Bei verfügbaren Strahlerlängen von 50 bis 65 m dagegen empfiehlt es sich, die Drahtlänge zur Verbesserung des Wirkungsgrads der Antenne nicht mechanisch, sondern elektrisch auf  $\lambda/4$ -Resonanz zu verkürzen.

Hier ein Muster-Rechenbeispiel.

**Ausgangsdaten:** vorhandener Platz für  $l = 55$  m; Durchmesser des Antennendrahtes  $d = 2$  mm; gewünschte Resonanzfrequenz  $f = 1,85$  MHz

**Rechengang:** Wellenlänge ( $f$  in MHz,  $l$  in mm)

$$\lambda = 300/f = 300/1,851 = 162,2 \quad (1)$$

Länge des Antennenleiters in Winkelgraden ( $l$  in m)

$$\varphi = l \cdot 360^\circ/\lambda = 55 \cdot 360^\circ/162,2 = 122,1^\circ \quad (2)$$

Schlankheitsgrad der Antenne ( $l$  und  $d$  in m)

$$S = l/d = 55/0,002 \approx 27500 \quad (3)$$

Wellenwiderstand des Antennenleiters

$$Z = 60 \ln(1,15 S) = 60 \ln 31625 = 60 \cdot 10,36 \approx 621,7 \Omega \quad (4)$$

Induktiver Blindwiderstand

$$X_L = Z/\tan \varphi = 621,7/1,594 \approx 390,0 \Omega \quad (5)$$

Der induktive Blindwiderstand soll voll durch einen kapazitiven Blindwiderstand  $X(C)$  kompensiert werden, daher ist

$$X_C = X_L \approx 390 \Omega \quad (6)$$

und die Kapazität ( $f$  in MHz,  $C$  in pF)

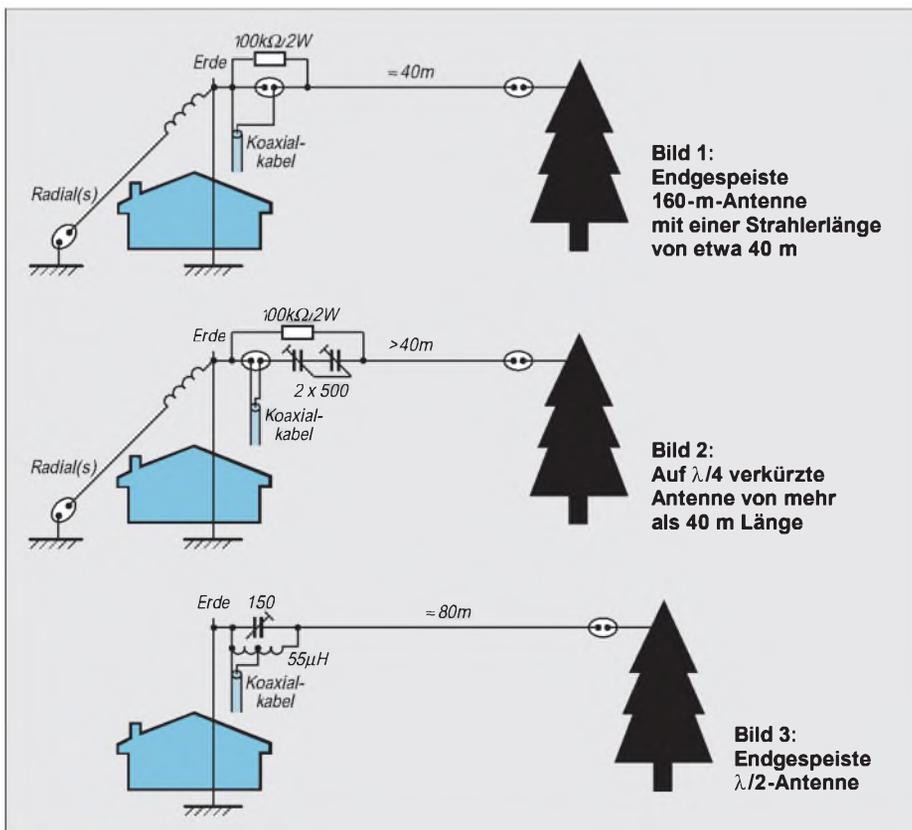
$$C = 1/(2 \pi f X_C) = 1000000/(2 \cdot 3,14 \cdot 1,85 \cdot 390) \approx 220,6 \text{ pF} \quad (7)$$

**Praktische Ausführung:** Als Verkürzungskondensator wählt man für die bei uns erlaubten Sendeleistungen am besten einen luftisolierten Doppeldrehkondensator aus der Bastelkiste, vom Flohmarkt oder aus einem alten Radio (zumeist  $2 \times 500$  pF). Bei großen Kapazitätswerten, wie sie die elektrische Verkürzung von Drähten unter 50 m Länge verlangt, sind beide Plattenpakete parallelzuschalten. Besser ist die Reihenschaltung (= 250 pF), die im Musterbeispiel anzuwenden wäre. Hier schließt man die Antenne und Seele des Koaxialkabels an die beiden Statorpakete an, so daß die Schwachstelle des Drehkondensators, der Schleifer, außer Funktion bleibt (Bild 2).

Ein Luftdrehkondensator hat gegenüber einem keramischen Festkondensator folgende Vorteile:

- Die Kapazität kann man auf günstigstes Stehwellenverhältnis hin variieren und nicht berechenbare kapazitive Endbelastungen der Antenne so kompensieren.
- Der Drehkondensator ist thermisch belastbar. Dadurch bleibt seine Kapazität auch im Sendebetrieb konstant, was sonst nicht unbedingt der Fall ist.

Der Drehkondensator sollte vor seiner wetterfesten Unterbringung in einem Plastik-Kästchen schwergängig gemacht machen. Das ist über die Stellschraube auf der Rückseite der meisten Ausführungen nach Lösen der Kontermutter gut zu bewerkstelligen. So bleibt die Rotorstellung nach der Eichung auf niedrigstes SWR auch bei Erschütterungen erhalten.



Wie bei der Variante nach Bild 1 leitet ein Hochohmwiderstand statische Aufladungen der Antenne ab.

**Verfügbare Strahlerlänge etwa 80 m**

Etwa zwischen 78 und 82 m gibt es nichts zu verlängern oder zu verkürzen. Der Strahler ist  $\lambda/2$ -resonant und muß hochohmig, z.B. über einen Fuchskreis in Antennennähe, angekoppelt werden (Bild 3). Radials sind, anders als bei den beiden obigen Varianten, entbehrlich. Eine Erdleitung sollte allerdings, schon wegen des Blitzschutzes, trotzdem vorhanden sein.

Hier die typischen Bauteilewerte eines Fuchskreises für 160 m und max. 100 W

Sendeleistung:  $L = 55 \mu\text{H}$ ,  $C = 150 \text{ pF}$  als Drehkondensator mit 2,5 mm Plattenabstand. Die Herstellung einer geeigneten Spule ist in [1] beschrieben.

Wer eine fertige Luftspule bevorzugt, sei auf den Katalog der Fa. Anneck in Heilbronn verwiesen, in dem auch der passende Drehkondensator zu finden ist.

Den Fuchskreis bringt man wetterfest in einem Plastikgehäuse in der Nähe des Endpunkts der Antenne unter. Eventuelle Zuführungen gehen in die Gesamtlänge des Strahlers ein. Die Einspeisung über Koaxialkabel erfolgt durch die Anzapfung der Spule bei etwa 4 bis 5 Windungen (ausprobieren!).

Zur einmaligen Abstimmung ist eine Glühlampe hilfreich, die man proviso-

risch einbeinig am heißen Ende des Fuchskreises bzw. an der Antenne anklemt. Auf der gewünschten Frequenz im 160-m-Band wird der Drehkondensator auf größte Helligkeit der Glühlampe eingestellt. Dafür genügen schon 10 W Sendeleistung.

Mit dem Stehwellenmeßgerät läßt sich dann die günstigste Anzapfung der Spule zum festen Anschluß des Speisekabels finden.

Im Bereich 1,80 bis 1,89 MHz genügt die Festeinstellung des Kondensators, um selbst an den Bandgrenzen noch ein SWR von 1,2 zu erhalten.

**Literatur**

[1] Böttcher, K., DJ3RW: Endgespeiste 160-m-Antenne für ungünstige Lagen, FUNKAMATEUR 46 (1997), H. 11, S. 1314

# Telegrafie-NF-Filter mit dem SCF-Schaltkreis MF 8

Dipl.-Ing. MAX PERNER – DL7UMO

Ein fast unbekannter, aber doch effektiver und hilfreicher Schaltkreis ist der MF 8 von National Semiconductor. Mit einem Minimum externer Bauelemente kann man sich für schmalbandige Betriebsarten ein sehr selektives Bandpaßfilter aufbauen.

Die Firma National Semiconductor stellt aus der SC-Filterreihe neben den bereits bekannten Typen LMF 100 (Nachfolger des MF 10) und LMF 90 den MF 8 CCN (bzw. CCJ) im 18-Pin-DIL-Gehäuse her. In diesem Fall handelt es sich um einen Schaltkreis, der zwei getrennte, aber identische Bandpaßfilter zweiter Ordnung enthält. Sie lassen sich getrennt mit gemeinsamer Mittenfrequenz  $f_0$  als sogenannte Tracking-Filter oder zu einem Filter 4. Ordnung kaskadieren.

Der MF 8 funktioniert sowohl mit dualer symmetrischer als auch mit einer unsymme-

trischen Betriebsspannung. Bei einer Versorgungsspannung von  $\pm 4,5 \text{ V}$  bis  $\pm 7 \text{ V}$  oder unsymmetrisch 9 V bis 14 V zieht er einen Strom von max. 13 mA.

**Eigenschaften des MF 8**

Der MF 8 arbeitet im Frequenzbereich 0,1 Hz bis 20 kHz. Die Taktfrequenz ist um den Faktor 50 oder 100 größer als die Mittenfrequenz  $f_0$ , wobei der Faktor programmierbar ist. Neben der Variante des externen Taktsignals mit TTL- oder CMOS-Pegel ermöglicht ein interner Schmitt-Trigger den Aufbau eines RC-Taktgenerators.

Zur Realisierung des Netzwerkes eines Filters 4. Ordnung genügen drei externe Widerstände. Am wohl interessantesten ist die Möglichkeit, die Filtergüte digital durch fünf Bit im Bereich 0,5 bis 90 zu verändern. Einfacher ausgedrückt: Die Bandpaßbreite kann durch Güteänderung variiert werden. Hohe Güte entspricht dabei geringer Bandbreite, niedrige Güte hoher Bandbreite.

Die Kaskadierung der MF 8 läßt sich nicht beliebig weit treiben. Für den Filtertyp Butterworth beträgt sie max. 10. Ordnung, für Tschebyscheff max. 6. bis 8. Ordnung. Bei höherer Ordnung ist bei letzterem Schwingneigung zu erwarten.

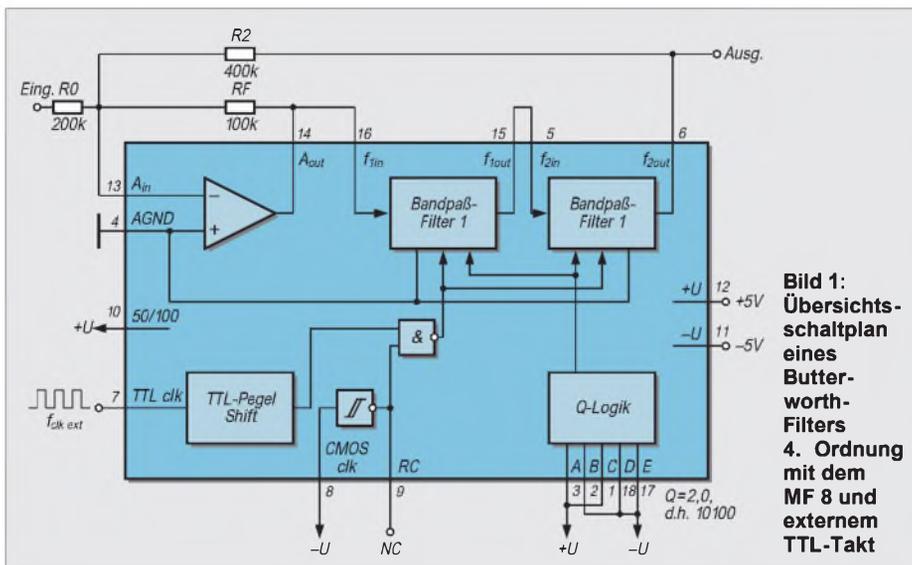
Die intern erzeugte Taktfrequenz bestimmt man hinreichend genau zu

$$f_{\text{clk}} = \frac{1}{1,69 \cdot R \cdot C}$$

Hierbei wird der Widerstand zwischen Pin 8 und Pin 9 mit R, der Kondensator von Pin 8 nach -U mit C bezeichnet.

Eine ausführliche Beschreibung des MF 8 ist aus Platzgründen an dieser Stelle nicht möglich; das Datenblatt hat einen Umfang von 24 Seiten! Wie auch beim LMF 90 und beim LMF 100 ist die Variante mit unsymmetrischer Betriebsspannung interessant. Ein Spannungsstabilisator verringert die Eingangsspannung von den üblichen +13,5 V auf etwa +10 V; die an Pin 12 (+U) liegen. -U ist dann auf Masse zu legen, über einen Spannungsteiler 10 k $\Omega$ /10 k $\Omega$  wird AGND (Pin 4) angeschlossen.

Die Programmierungen für die Güte erfolgen entweder an +U für logisch H (1) und an Masse (-U) für logisch L (0), was eine wesentliche Vereinfachung darstellt. Bild 1 gibt den Übersichtsschaltplan des MF 8 mit einer Beschaltung für ein Butterworth-Filters 4. Ordnung mit externem TTL-Takt und dualer Betriebsspannung wieder. Die Bezeichnungen der Widerstände R0, RF und R2 wurden der Applikation entnommen und hier beibehalten.



**Bild 1: Übersichtsschaltplan eines Butterworth-Filters 4. Ordnung mit dem MF 8 und externem TTL-Takt**

Das Datenblatt bezeichnet die 3-dB-Bandbreite mit BW, die maximale Bandbreite im sicheren Sperrbereich wird SBW genannt, die Flankensteilheit ergibt sich aus SBW/BW. Auch diese Begriffe habe ich übernommen.

## Praktische Filter-Realisierung

Für das Filter machte ich folgende Vorgaben: Tschebyscheff-Filter 8. Ordnung (Kaskadierung zweier MF 8), Flankensteilheit SBW/BW = 3, Mittenfrequenz 600 bis 1600 Hz, Bandbreiten BW etwa 50 Hz, 150 Hz, 300 Hz und 450 Hz bei einer Mittenfrequenz  $f_0 = 800$  Hz. Unsymmetrische Betriebsspannung +13,5 V, niederohmiger Ein- und Ausgang mit internem NF-Verstärker, Funktion Bypass. Der Takt soll intern erzeugt werden. Das Datenblatt sagt dazu aus, daß die Dämpfung bei obigen Werten außerhalb des sicheren Sperrbereichs mindestens 42 dB wird.

In Bild 2 ist der komplette Stromlaufplan ersichtlich. Der Widerstand RF wurde zu 68 k $\Omega$  gewählt. Daraus ergeben sich für meine Vorgaben bezüglich Filtertyp und Flankensteilheit die Widerstandswerte  $R_0 = 79,86$  k $\Omega$  (praktisch 82 k $\Omega$ ),  $R_2 = 57,82$  k $\Omega$  (56 k $\Omega$ ),  $R_3 = 188$  k $\Omega$  (180 k $\Omega$ ) und  $R_4 = 203,4$  k $\Omega$  (200 k $\Omega$ ). Die Programmierung der Güte entsprechend der Bandbreiten BW ist den Werten für die Kodierpins A bis E in der Tabelle rechts oben zu entnehmen.

Auf die Spannungsstabilisierung mit 78L09 (IC4), das Relais Rs1 sowie den NF-Verstärker mit LM 386 (IC3) wird nicht weiter eingegangen. R8 und R9 erzeugen in Verbindung mit C1 die Spannung +U/2 für AGND.

Der Operationsverstärker des ersten MF 8 ist als (notwendiger) Summierverstärker geschaltet; es schließen sich die üblichen Filterkaskadierungen an. Am Pin 6 des zweiten MF 8 gelangt die gefilterte NF über einen einfachen Tiefpaß (R11, C4, R12) zum invertierenden Eingang des Operationsverstärkers in IC2. Er besorgt eine NF-Vorverstärkung.

C2 mit 1 nF sowie die Reihenschaltung R10 - P1 erzeugen die interne Taktfrequenz im Bereich von 66,5 bis 183,5 kHz. Der Takt wird Pin 9 von IC1 entnommen und Pin 8 von IC2 als „externer“ CMOS-Takt zugeführt. An Pin 9 von IC2 (Meßpunkt MP) kann man die Taktfrequenz rückwirkungsfrei messen. Die Kodierung ABCDE läßt sich für die obigen Bandbreiten auf drei Leitungen reduzieren. An den Kontakten St10 bis St13 ist der Bandbreitenschalter anzuschließen.

## Meßergebnisse

Die Bilder 6 und 7 zeigen die Meßkurven bei einer Mittenfrequenz von 800 Hz in den vier vorgesehenen Bandbreiten. Die Vorgaben hinsichtlich der Flankensteilheit werden eingehalten.

Die Aufnahme der Filterkurve für 60 Hz Bandbreite war mit Problemen verbunden, denn in der Praxis am Empfänger stellte sich die Bandbreite 60 Hz für  $f_0 = 800$  Hz als gerade noch sinnvoll heraus.

Die Selektivität ist sehr gut und das Signal bei einem CW-Tempo von etwa 60 ZpM noch gut lesbar. Bei höheren Tempi tritt allerdings das bekannte Filterklingeln auf.

### Bandbreitenzuordnung bei den MF-8-Anschlüssen

Bandbreite	A	B	C	D	E
55 Hz	L	H	L	H	H
150 Hz	L	H	L	L	H
300 Hz	L	L	L	H	L
450 Hz	L	H	L	H	L

### Spezialteile

C1, 7, 14	Elko, RM 2,5, 5 x 11
C2, 3, 4	RM 5
C9	Elko, RM 2,5, 8 x 11
C10, 11, C12, 13	KDPU, RM 5
D1, 2, 3	1 N 4148 o. ä.
IC1, IC2	MF 8 CCN
IC3	LM 386
IC4	78 L 09
JP1	2pol. Stiftleiste, RM 2,5
P1	Potentiometer 10 k $\Omega$ , lin
R7, 13	PT10LV 10 k $\Omega$
R14	10 $\Omega$ , 2 W
R15	10 ... 22 $\Omega$ , 2 W
Rs1	Relais 2 x um; DIL-Raster; 12 V; Fujitsu 290 $\Omega$ , Siemens 600 $\Omega$ , Meder 720 $\Omega$ , Omron 600 $\Omega$
St1...13	Lötningel, 1 mm Durchmesser

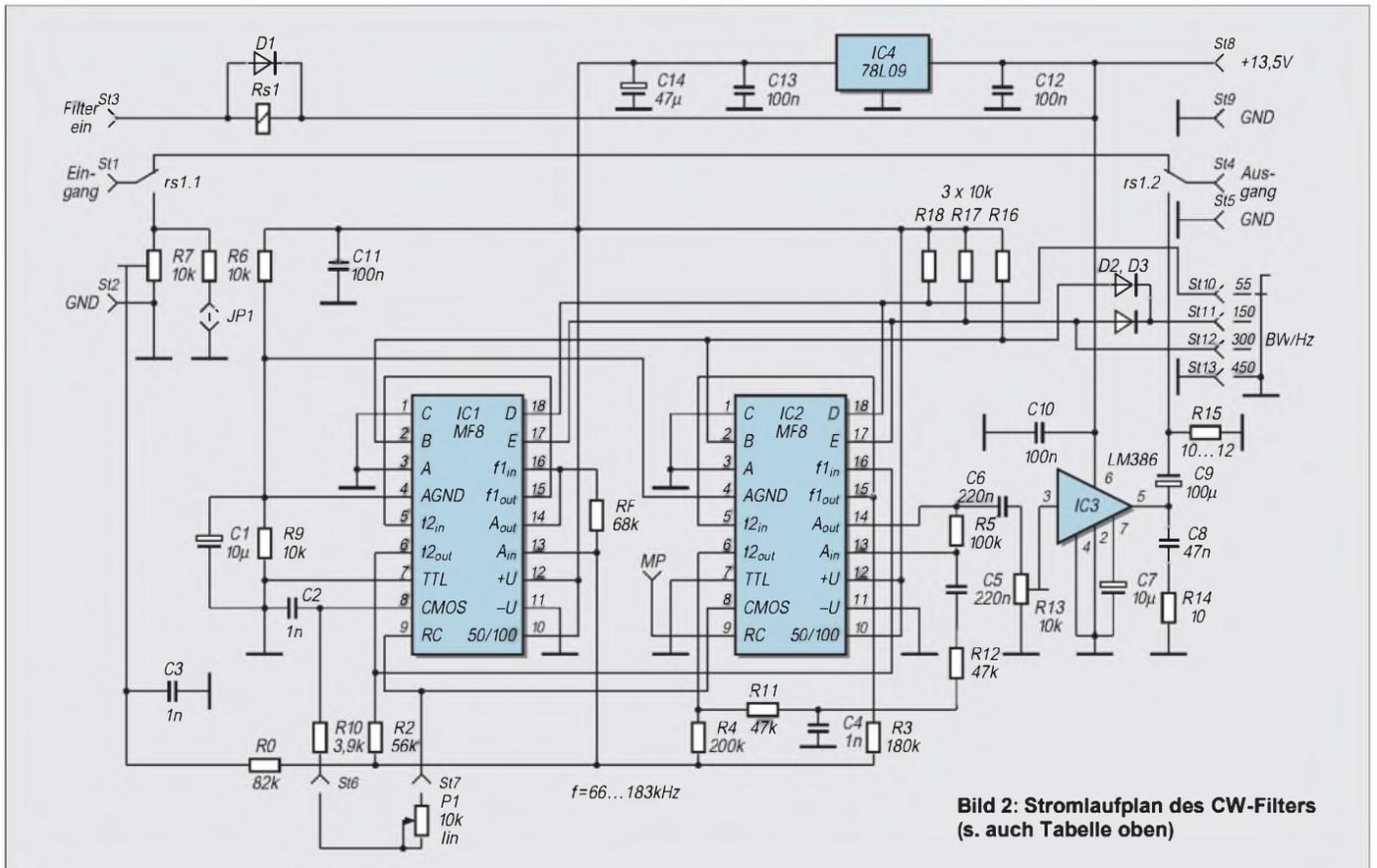


Bild 2: Stromlaufplan des CW-Filters (s. auch Tabelle oben)



# Quarzabzweigfilter für den Amateurgebrauch – Berechnungen und Selbstbau (2)

ROLF-DIETER MERGNER – DJ9FG

Quarzabzweigfilter sind für den amateurmäßigen Selbstbau heute erste Wahl, weil man dabei auf Quarze einer einzigen Nennfrequenz zurückgreifen und sie dabei zumeist auch noch an verfügbare Quarze aus der Massenfertigung anpassen kann.

Im zweiten Teil des Beitrags geht es nun im wesentlichen um praktische Erfahrungen beim Aufbau solcher Filter und die Kontrolle der erreichten Daten.

Filterquarze, die durch einen speziellen Schnitt extra für Serienresonanz hergestellt werden und sich besonders gut eignen würden, stehen dem Amateur kaum zur Verfügung.

## ■ Erreichbare Daten

Er greift eher auf die preisgünstig erhältlichen, industriellen Standardquarze für Parallelresonanz zurück. Bei ihnen ist die Durchlaßdämpfung größer, und es können vor allem auch kleinere Nebenresonanzen außerhalb der Durchlaßkurve auftreten. Obertonquarze schwingen in Serienresonanz und wären als Filterquarze gut geeignet (27,12 MHz würden sich anbieten), weichen jedoch in der Grundfrequenz oft um mehrere Kilohertz voneinander ab.

Die Genauigkeit und Brauchbarkeit des gesamten Filters hängen von den Messungen und Berechnungen von  $L_Q$ , von der Quarzbeschaffenheit, der Quarzgüte und -frequenz ab. Mit einer Abweichung der praktisch erreichten gegenüber der berechneten Bandbreite muß also gerechnet werden, was bei CW-Filtern selten eine Rolle spielt, während

bei SSB-Bandbreiten die Toleranz meist unter 10 % liegt. Hier sind 2,4 bis 3 kHz akzeptabel, wobei 2,4 kHz im Sinne guter Silbenverständlichkeit die unterste Grenze darstellen. Gute Durchlaßkurven für SSB erhält man bei Filterfrequenzen zwischen 4 und 6 MHz. Auch bei 10,7-MHz-Quarzen ist die Durchlaßkurve noch gut für SSB geeignet.

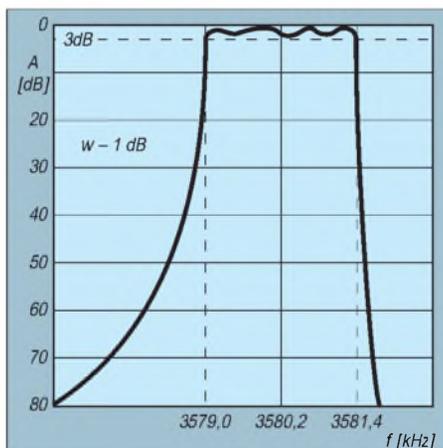


Bild 6: Ungefäherer Verlauf der Durchlaßkurve mit 3579,545-kHz-Quarzen;  $n = 8$ ;  $B \approx 2,4$  kHz

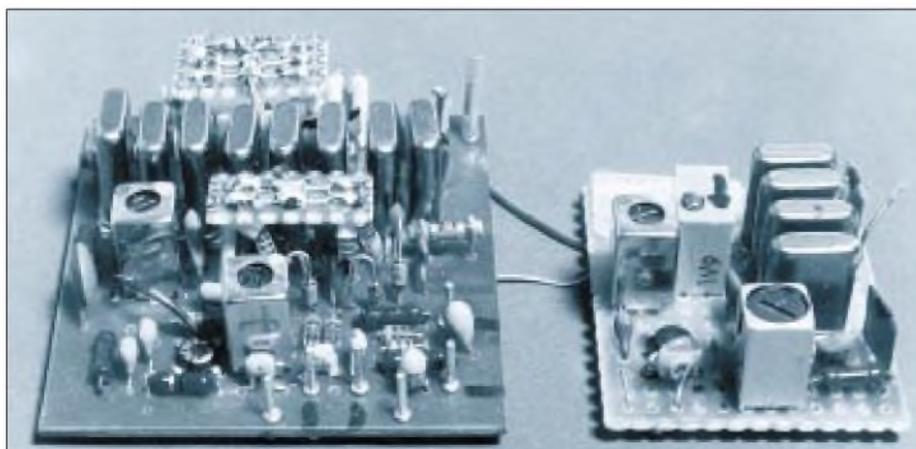


Bild 7: Ansicht zweier fertiger Abzweigfilter. Links ein umschaltbares Filter mit  $n = 8$  und Verstärker. Auf den beiden kleinen Leiterplatten neben der Quarzreihe wurden SMD-Widerstände für die Umschaltung untergebracht. Deutlich sind die Pin-Dioden von den Schalterdioden zu unterscheiden. Die liegenden Dioden dienen zum Umschalten des Filterbausteins auf zwei Ausgänge (Sende- und Empfangszweig). Rechts ein einfaches Quarzfilter mit  $n = 4$  und 2,4 kHz Bandbreite aus 10,7-MHz-Quarzen sowie Verstärker. Hier sind einige der Abzweigkondensatoren zu erkennen.

Fotos: DJ9FG

Bei einer Nennkapazität von 50 pF kann die Ausmessung der Kapazitäten auf eine Genauigkeit von 1 pF bereits eine Veränderung der Bandbreite bis zu 2 % ergeben.

Weitabselektion, Flankensteilheit und Filterdämpfung hängen außerdem vom Filtergrad, der Quarzgüte, der Bandbreite sowie dem Aufbau ab. Im Mittel darf bei  $B = 2,5$  kHz und 9-MHz-Quarzen mit einer Weitabselektivität von etwa 8 bis 12 dB je Quarz gerechnet werden. Mehr als 100 dB gelingen allerdings aufbaubedingt kaum. Mit Filtergraden  $n = 6$  bis  $n = 8$  lassen sich jedoch bereits sehr gute Einfachsuper aufbauen.

## ■ Praktisch aufgebaute Filter

Die Durchlaßkurve (Bild 6) wurde von einem Abzweigfilter  $n = 8$  mit 3579,545-kHz-Quarzen gemessen. Bei dieser Frequenz war es schon etwas schwierig, die SSB-Bandbreite von 2,4 kHz zu erreichen (Kapazitäten der Abzweigkondensatoren zwischen 12 und 15 pF). Die Steilheit der niederfrequenten Flanke ist, deutlich erkennbar, geringer als die der höherfrequenten, ein Merkmal von Abzweigfiltern, das bei den niedrigeren Filtergraden noch stärker ausgeprägt ist.

Die Frequenzen der Trägerquarze wurden auf  $\pm 1,5$  kHz von der Mittenfrequenz festgelegt. Die Welligkeit im Durchlaßbereich betrug 1 dB, und die Messung der Filterdämpfung ergab etwa 8 dB. Die Weitabselektion lag über 90 dB und war mit meinen Mitteln nicht mehr genau meßbar. Durch die niedrige Filterfrequenz und die so maximal erreichbare Bandbreite von 2,4 kHz ist dieses Ergebnis kaum noch zu überbieten. Sendemäßig sollte man noch darauf achten, das Filter nicht zu übersteuern; 50 mV DSB am Eingang reichten aus.

Außerdem habe ich noch eine Bandbreitenumschaltung für CW mit Schaltdioden vorgenommen. Berechnet auf 1 kHz, erreichte ich etwa 1,2 kHz, da ich nur die sieben Abzweigkondensatoren umschalte. Die Durchlaßkurve für CW hatte ebenfalls eine ordentliche Form und wurde für ausreichend befunden. Dieses Filter habe ich in einem selbstgebauten Transceiver eingesetzt, wo es sehr gute Eigenschaften zeigte. Empfangsmäßig konnte ich kein Klingeln feststellen.

Bei sehr steilen oder schmalen Filtern tritt nämlich, hauptsächlich bei CW, als unerwünschte Nebenerscheinung das bekannte, unbeliebte Klingeln auf. Bei SSB klingt das Signal dann „kristallartig“. Die Bandbreite darf deshalb nicht zu gering gewählt werden, oder man muß für Telegrafie die flacheren Butterworth-Filter einsetzen.

Es lassen sich auch mehrere Filter niedrigen Grades ( $n = 2$ ,  $n = 3$ ) hintereinanderschalten. Die Filter ähneln dann monolithischen

Quarzfiltern und haben eine geringere Flankensteilheit.

Der Unterschied zwischen Butterworth- und Tschebyscheff-Filtern und der damit verbundenen unterschiedlichen Welligkeit und Weitabselektivität wird durch eine andere, „breitere“ Dimensionierung der Abzweig- und Serienkondensatoren erreicht (andere  $K_o$ - und  $K_s$ -Werte).

Die Kurvenform der Durchlaßkurve bleibt bei der Bandbreitenumschaltung einigermaßen erhalten. Die niederfrequente Durchlaßflanke verändert sich kaum, während sich die höherfrequente zu niedrigeren Frequenzen verschiebt und damit auch die Mittenfrequenz.

Rechnerisch verändert sich die Bandbreite  $B$  zur Kapazität  $C_n$  linear. Praktisch treten jedoch, durch  $C_o$  und die übrigen Quarzparameter bedingt, Unterschiede auf. Je niedriger  $C_n$ , desto weniger lassen sich die Quarzfrequenzen und damit die Bandbreite ändern. Deshalb liegt die untere Frequenzgrenze für SSB-Bandbreite (von der Quarzgröße abhängig) eben bei etwa 3,5 MHz.

In der Zwischenzeit habe ich mehrere Filter nach dieser Methode berechnet, gebaut und getestet. Die Möglichkeit der Kontrolle der Durchlaßkurve mit Hilfe eines Wobbelzusatzes und eines Oszilloskops nach [16] erleichtert die Arbeit sehr.

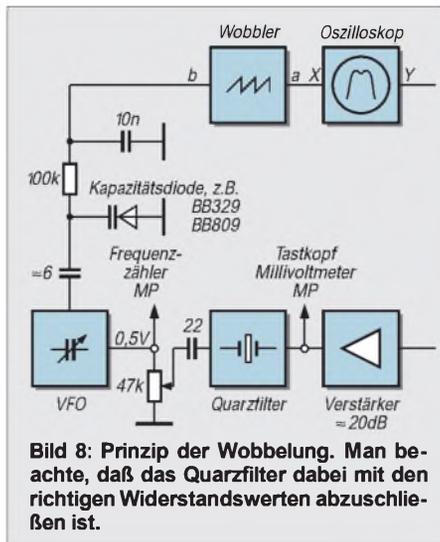
In der Praxis zeigte sich, daß die Bandbreite der Filter etwas größer ausfiel als berechnet (etwa 5 bis 10 %). Das kann jedoch mit der Berechnung von  $L_Q$  und der Ausmessung der Kondensatoren  $C_a$  und  $C_b$  lt. Bild 2 zusammenhängen.

Hätte man  $C_o$  bei der Berechnung mit berücksichtigt, würde die Bandbreite noch größer werden. Eine Veränderung der Konstante  $X_K$  auf den Wert von 50 000 bei etwa 9 MHz und max. 52 000 bei Quarzen oberhalb von 15 MHz wäre eventuell angebracht. Dazu sind jedoch viele genaue Messungen und Berechnungen an mehreren Quarzfiltern unterschiedlicher Frequenzen notwendig, was mit amateurmäßigen Mitteln nicht mehr möglich ist.

Bei CW-Filtern dürfte die Genauigkeit der berechneten Bandbreite eine untergeordnete Rolle spielen. Auch die Ausmessung der Kapazitäten ist dabei nicht so kritisch wie bei SSB-Filtern.

### ■ Überprüfung per Wobbelung

Der Wobbelgenerator nach [16] wurde von mir etwas geändert und dadurch vereinfacht (Bild 9). Es steht nun eine besser geformte Sägezahnspannung zur Wobbelung zur Verfügung. Wird die Diode umgepolt, wird der Sägezahn invertiert und das Filter in der Frequenz von oben nach unten gewobbelt. Leider treten dann auch Veränderungen u.a. in der Wobbelfrequenz auf. Durch eine dementsprechende Dimensio-



**Bild 8: Prinzip der Wobbelung. Man beachte, daß das Quarzfilter dabei mit den richtigen Widerstandswerten abzuschließen ist.**

nierung der Bauelemente ließe sich dieser Nachteil beheben.

Als Oszillator benutze ich einen auf die Filterfrequenz abgestimmten VFO. Zur Wobbelung habe ich noch eine zusätzliche Kapazitätsdiode plus Verkürzungskondensator parallel zum Schwingkreis eingebaut (Bild 8). Ob man den VFO mit Drehkondensator, Kapazitätsdiode oder der Induktivität abstimmt, ist einerlei. Auch die Stabilität ist dabei nicht so sehr entscheidend, ebenso, welcher Transistortyp (bipolar oder FET) zum Einsatz kommt. Nach einer längeren Einlaufzeit ist fast jeder VFO als für diesen Zweck „stabil“ zu bezeichnen. Mit dem Frequenzsteller „fein“ (Bild 9) läßt sich bei meinem VFO die Frequenz um etwa 50 (max. 100) kHz verändern. Für die Einstellung genügt ein normales Potentiometer.

Ein Mischer für eine Markenfrequenz kann entfallen, da es auf der sehr steilen Filterflanke unmöglich ist, eine Frequenzmarke zu fixieren. Die Wobbelfrequenz ist zwischen etwa 2 und 20 Hz einstellbar. Langsamer (0,1 Hz, zumindest unter 0,5 Hz)

wäre eigentlich besser, doch ohne nachleuchtenden Bildschirm kann man dann keine durchgehend sichtbare Durchlaßkurve mehr abbilden, und einem wandernden Punkt läßt sich leider auch keine brauchbare Information abgewinnen.

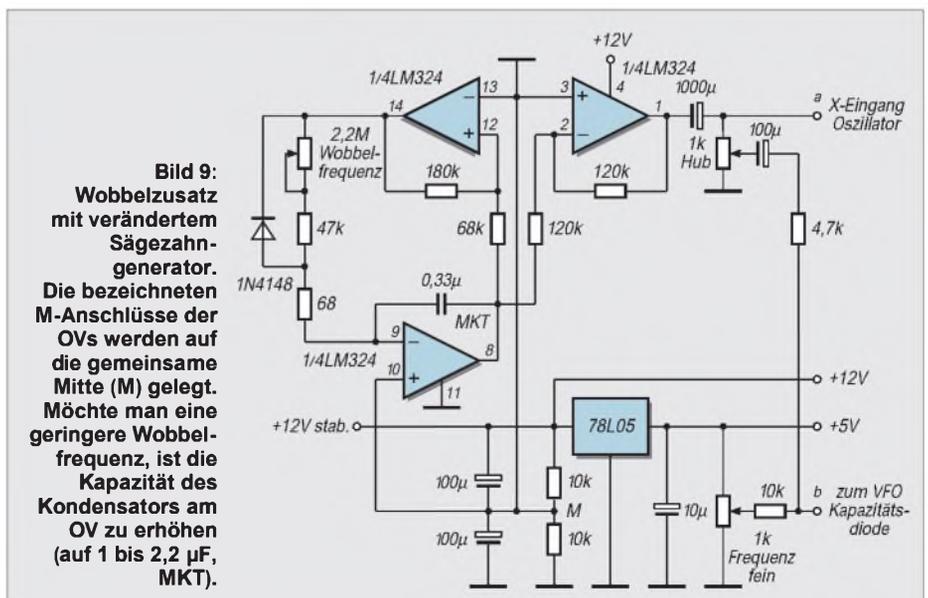
Durch die für exakte Darstellung immer noch zu hohe Wobbelfrequenz von 2 Hz erscheint die höherfrequente Filterflanke etwas zu flach und die niederfrequente Flanke zu steil, was die abgebildete Durchlaßkurve etwas verfälscht; Wobbeln „von oben nach unten“ macht den Unterschied deutlich. Die Welligkeit im Durchlaßbereich läßt sich jedoch sehr gut und besser als bei der Messung mit einem Instrument erkennen.

Zur Bestimmung der Mittenfrequenz und der Bandbreite ist die Messung mit Hilfe eines Millivoltmeters oder Multimeters (200-mV-Bereich) jedoch vorzuziehen. Ein nachgeschalteter Meßverstärker darf dabei allerdings nicht übersteuert werden, sonst erscheint durch die Begrenzung eine fast ideale Kurve.

Der beim Wobbeln darstellbare Dämpfungsbereich hängt von der Empfindlichkeit des verwendeten Oszilloskops ab und liegt bei 30 bis max. 40 dB. Die Weitabselektion dürfte auch bei einem starken Eingangssignal am Filter kaum meß- oder darstellbar sein. Außerdem ist zu beachten, daß die Y-Auslenkung des Elektronenstrahls in unserem Fall linear erfolgt, während die Dämpfung bei der Darstellung der Durchlaßkurven in der Literatur praktisch immer logarithmisch aufgetragen wird.

### ■ Berechnung mit Programm

OM Waldemar Köpp, DL3IAI, hat zur einfacheren Berechnung der einzelnen Filtergrade ein gutgehendes Computer-Programm erstellt. Interessenten wenden sich bitte an DL3IAI oder an DJ9SB bzw. DJ4SB.



**Bild 9: Wobbelzusatz mit verändertem Sägezahn-generator. Die bezeichneten M-Anschlüsse der OV werden auf die gemeinsame Mitte (M) gelegt. Möchte man eine geringere Wobbelfrequenz, ist die Kapazität des Kondensators am OV zu erhöhen (auf 1 bis 2,2 µF, MKT).**

# Zweielement-Multiband-Delta-Loop für nur 25 DM

Dipl. oec. WERNER KNÖRLE – DK8CK

Viele Amateure sind bei der Ausübung ihres Hobbys benachteiligt, weil sie weder Equipment noch Antennen besitzen, um DX-Verbindungen zu tätigen. Und selbst wenn beide Voraussetzungen stimmen, beeinträchtigt häufig die Wohnlage den DX-Verkehr. Da hilft nur ein Weg: Gehen Sie ins Freie und werden Outdoor-Ham!

Beim Betrieb „auf der Wiese“ werden besondere Anforderungen an die Ausrüstung gestellt, die beim Betrieb an der Heimstation oft nicht ins Gewicht fallen. Folgende Eigenschaften waren für mich wichtig:

- DX-fähige Antenne,
- niedrige Masse,
- unkompliziert beim Auf- und Abbau,
- lässt sich von einer Person montieren,
- geringe Verpackungsgröße,
- günstiges Preis/Leistungs-Verhältnis, Limit: unter 500 DM,
- Multibandbetrieb inklusive 80- und 40-m-Band.

DXpeditionäre und IOTA-Freaks können ein Lied davon singen, wie es sich macht, wenn man beim Lufttransport zuviel Gepäck hat oder beim Aufbau zuwenig helfende Personen mobilisieren kann.

## Wahl der Antenne

Nach Durchsicht verschiedener Veröffentlichungen über Antennen und Fachgespräche auf Messen fiel meine Wahl auf die Delta-Loop, die mittels einer Bandleitung als Speisung auch multibandfähig wird [1], [2]. Bei richtiger Auswahl des Baluns lassen sich sogar mehrere einschließlich der WARC-Bänder damit abdecken (Tabelle). Zudem erfüllt sie alle oben aufgeführten Kriterien.

## Ausführung

Geplant war eine schrittweise Erweiterung und Optimierung der Antenne als bestmög-

licher Kompromiß für den beabsichtigten Zweck. Als Grundversion diente eine Loop fürs 40-m-Band mit 42,5 m Drahtumfang. Gewählt wurden zwei Drahthälften von je 21,25 m Länge, die mittels Kabelschuhen zu 42,5 m zusammengefügt werden konnten und bei Bedarf erweiterbar sind. Die Kabelschuhe haben zudem den Vorteil, daß man sie mit Schrauben verbinden und die flexiblen Drähte klemmen kann, wobei letztere nicht verlötet werden müssen – bei Portabelbetrieb unbedingt von Vorteil.

Die Loop erhielt nun eine „stärkere Strahlrichtung“, indem das Dreieck etwa 90° abgewinkelt angeordnet wurde (Bild 1). Vorbild war der Vee-Beam [3], [4]. Um die Verstärkung in die bevorzugte Richtung zu forcieren, wurde ein zweites Element von ebenfalls 42,5 m Länge zugefügt.

Meßergebnisse der Zweielement-Multiband-Delta-Loop

Balun	1:1	1:2	1:4	1:6
1,850	>15	>15	>15	10
3,600	3,0	>15	>15	>15
7,050	6,5	2,5	1,7	1,8
10,140	8,5	>15	>15	>15
14,200	7,4	2,8	2,3	2,4
18,100	5,1	4,1	4,8	6,5
21,200	>15	4,1	3,5	3,1
24,950	3,5	2,7	4,0	4,9
28,250	>15	3,6	4,2	3,5
28,500	>15			

Grundversion 42,5 m lang (40-m-Band)  
Einspeisepunkt: Loop-Ecke  
Speisung mit 15 m 300-Ω-Bandleitung  
Apex-Höhe 11 m  
gemessen mit RF Analyst, RF 1

Durch Verkürzung oder Verlängerung der Drahtlänge kann dieses Element als Dipol oder Reflektor dienen. Beide Loop-Elemente, also Strahler wie Reflektor (Direktor) hält ein GFK-Mast in etwa 11 m Höhe, neuerdings ein Baum (Bilder 2 und 3).

## Einspeisung

Durch die günstige Wahl der Verbindungspunkte der einzelnen Elemente läßt sich eine Einspeisung sowohl an der Spitze, in der Mitte oder an einen Eckpunkt durchführen. Als Speiseleitung habe ich 15 m 300-Ω-Bandleitung gewählt und die Einspeisung zunächst an der Loop-Mitte vorgenommen. Trotz guter Anpassung auf allen Bändern wurde der Einspeisepunkt dennoch an die untere Loop-Ecke gelegt. Im praktischen Betrieb zeigte sich die Loop dann „DX-freundlicher“. Dies bestätigt auch die Literatur mehrfach [1], [4], [5].

Der Strahlungswinkel beträgt bei dieser Einspeisung etwa 27° [4], was sich bei den Empfangssignalen deutlich bemerkbar machte. Die Strahlung ist vorwiegend vertikal polarisiert, was ebenfalls von Vorteil ist.

## Abstimmung

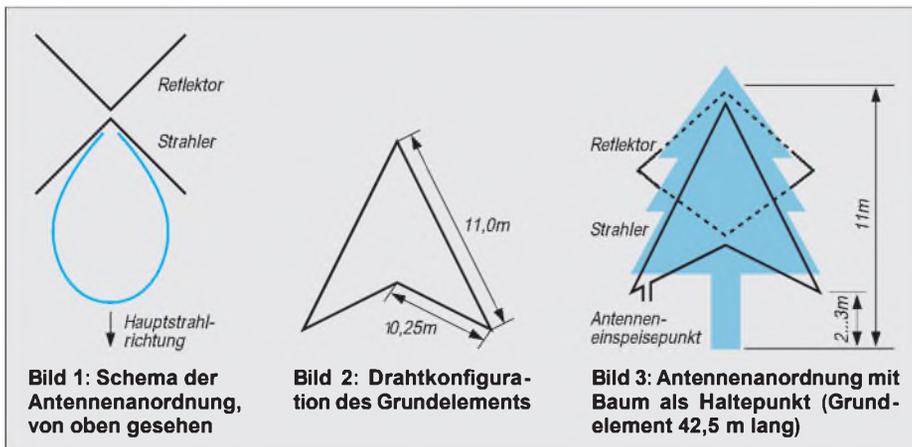
Wie bereits ausgeführt, erfolgt die Speisung der Loop mit 15 m Bandleitung. Diese führt in meinem Fall zu einem 1:2-Balun. Andere Verhältnisse sind je nach Bandbelegung möglich (vgl. Tabelle). Vom Balun führt ein Koaxialkabel geeigneter Länge zum Antennenabstimmgerät bzw. zum Transceiver, der so etwas bereits enthält. Die Abstimmung verläuft damit problemlos.

## Zweielement-Delta-Loop nach DK8CK in der Praxis

Bei einem international ausgeschriebenen Wettbewerb konnte ich während eines Wochenendes mehr als 50 Länder in SSB arbeiten und dabei allein auf 40 m 21 DX-Länder buchen. Stationen aus Nord- und Südamerika waren selbst auf 40 m Standard und Verbindungen mit sechs Kontinenten möglich. Die Hauptstrahlrichtung der Zweielement-Delta-Loop hatte ich auf Mittelamerika ausgerichtet.

Was war so erfolgreich? Der Transceiver? No, ein 15 Jahre FT-101 Z. Der Split-Betrieb? No, kein Betrieb auf zwei Frequenzen. Die Linear? No, Betrieb mit 100 W (barfuß). Der Operator? No, Mittelmaß. Der Standort? No, umgeben von Bäumen, Häusern und elektrischen Leitungen. Die Antenne? Yes, 100 m Draht (NYAF) 1,5 mm<sup>2</sup> Querschnitt, gekauft auf dem Flohmarkt der Ham Radio '97 für 25 DM. Das schönste QSO: ein Gespräch mit VK2APK, Australien, auf dem 20-m-Band über den langen Weg.

Als ich wenig später noch mein Rufzeichen in der QTC-Rückmeldung von VK2APK

























































## Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

**Bearbeiter: Wolfgang Lipps, DL4OAD**  
Sedanstraße 24, 31177 Harsum  
**Wolfgang Beer, DL4HBB**  
Postfach 1127, 21707 Himmelpforten

### ■ AATIS-Forderung erfüllt: Einsteigerzeugnisklasse in DL

Die Afu-Zeugnikklasse 3 bietet eine Chance zur Gewinnung von Amateurfunknachwuchs über die Schulen. Diese hat der AATIS e.V. erkannt und richtete sofort nach Veröffentlichung der Amateurfunkverordnung in den ersten Januar-Tagen eine Arbeitsgruppe ein. Interessenten sind willkommen und können sich beim 1. Vorsitzenden, Wolfgang Lipps, DL4OAD, melden (Anschrift siehe oben).



**Ein wichtiges Element im Amateurfunk ist der Selbstbau, der die eigene Weiterbildung fördert. Im Rahmen des Ballonprojektes bauten Schüler einen hochwertigen Empfänger unter qualifizierter Anleitung auf. Für viele war dies Auslöser, sich der Amateurfunkprüfung zu unterziehen. Das Ballon-Projekt und das „WX-NET“ werden die bisherigen Erfolge weiter ausbauen helfen.**

Gesucht werden zudem Funkamateure, die durch Übernahme technischer Zeichnungen auf dem PC die AG entlasten. Auch Musterschaltungen, die im Rahmen der Ausbildung aufgebaut werden könnten, sind willkommen.

Nun gilt es, qualitativ hochwertiges didaktisches Material für den Ausbilder und Handreichungen für den Amateurfunknachwuchs zu entwickeln und zu erproben. An einigen Schulen starteten bereits mit Beginn des 2. Schulhalbjahres Probedurchläufe in Arbeitsgemeinschaften, wobei zunächst die Grundlagen der Elektrotechnik vermittelt werden, bis der geforderte Prüfungsstoff vollständig bekannt ist. Selbstverständlich hat der AATIS e.V. der Regulierungsbehörde angeboten, konstruktiv am Fragenkatalog mitzuarbeiten.

### ■ AATIS-Mitarbeiter mit neuer Anschrift

Der Medienservice des AATIS verteilt sich auf mehrere Schultern: So ist Ulrich, DK2SM, für Software, Wolfgang, DL4OAD, für Literatur und Carsten, DG6OU, für Platinen und Bausätze zuständig. Seine Anschrift: Carsten Böker, Senator-Hilmer-Str. 21, 31303 Burgdorf, Fax (05136) 87 46 77, e-Mail [carsten.boeker@t-online.de](mailto:carsten.boeker@t-online.de). Bei technischen Anfragen ist er auch via PR über DB0FC erreichbar.



### ■ Bausatz „Wegzeichen“ erhältlich

Über Carsten, DG6OU, sind Platine AS18 und der Bausatz zum „Wegzeichen“, einem speziellen Lauflicht für Fuchsjagd und Orientierungslauf oder einfach zum Spielen, erhältlich. Diese Schaltungen eignen sich insbesondere für Projektwochen an Schulen oder Bastelaktivitäten in Ortsverbänden oder Jugendgruppen. Der Bausatz kostet inklusive 16 Lowcurrent-LEDs und gebohrter, verzinneter Platine mit Bestückungsdruck 12 DM (nur Platine 6 DM), zuzüglich 8 DM für Porto und Verpackung. Die Bauanleitung zum „Wegzeichen“ ist in den Ausgaben 11 und 12/97 des FA sowie im Praxisheft 7 zu finden.

### ■ Red Ink Award und RIA-Nummern

Seit 1995 bearbeitet Wolfgang, DL4HBB, das Red Ink Award und verwaltet zudem die RIA-Nummern. Anfragen bitte via Packet-Radio an DL4HBB@DB0HHW, Tel. (0 41 44) 21 01 27, Fax 21 01 26 oder per e-Mail [wbeer@t-online.de](mailto:wbeer@t-online.de). Während des 13. Bundeskongresses in Goslar können Anträge für das RIA abgegeben und auch RIA-Nummern beantragt werden.

### ■ Homepage zum 9K6-PR-Transceiver

Aufgrund der zahlreichen Anfragen zum 70-cm-9k6-PR-Transceiver „Das Pa(c)ket Radio“ von Günther, DF5FC, wurde eine Homepage eingerichtet. Sie ist über <http://members.aol.com/dat70cmTRX/index.htm> zu erreichen.



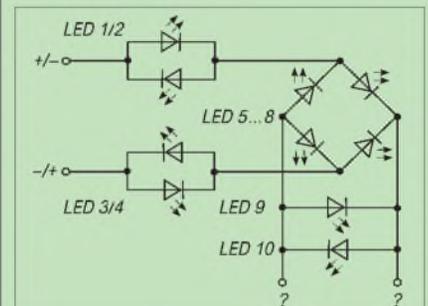
Günther Borchert, DF5FC (links), entwickelte zahlreiche Schaltungen zur Aktivierung des Amateurfunkdienstes, nicht nur an Schulen. Neben dem legendären 2-m-FM-Empfänger „Der Einsteiger“, der dann zum „Aufsteiger“ erweitert und mit einem 70-cm-Konverter ergänzt wurde, sind verschiedene Kurzwellenempfänger, der „Wetterfrosch“ und schließlich als jüngstes Produkt der 70-cm-9k6-PR-Transceiver „Das Pa(c)ket Radio“ zur Aktivierung des Selbstbaus im Amateurfunk seinem Ideenreichtum zu verdanken. Helge Szlopsna, DG3OBN, bot mit weiteren Assistenten bei zahlreichen AATIS-Seminaren geduldig Hilfestellung beim Aufbau der verschiedenen Geräte an.

## Ideen-Wettbewerb

Folgende Schaltung, die an Schulen und bei Lizenzkursen gern zur Verdeutlichung der Funktion des Brückengleichrichters eingesetzt wird, erfordert einen Sinusgenerator mit niedriger Frequenz. Nun, da steht ein solcher im Schullabor – jedoch ist er für unsere Anwendung ungeeignet.

Gesucht wird eine Schaltung zur Erzeugung einer Frequenz zwischen etwa 1 Hz (oder sogar etwas darunter) und 50 Hz sowie einer Spannung  $U_{SS}$  zwischen etwa 5 und 15 V, um so die beiden Halbwellen anhand der LEDs im Brückengleichrichter sichtbar zu machen.

Zum Aufbau: LED 1/2 und LED 3/4 können je zwei getrennte 5-mm-LEDs sein; besonders geeignet sind jedoch Duo-LEDs Rot/Grün mit zwei Anschlüssen. Die rote LED steht für „+“, sollte also beim aufgebauten Modell aufleuchten, wenn die benachbarte Buchse an den Pluspol angeschlossen wurde. Für die LEDs 5 bis 8 des



Brückengleichrichters sollten rote oder gelbe LEDs mit 10 mm Durchmesser verwendet werden, damit das Demoboard noch aus größerer Entfernung erkennbar ist.

Die LED 9 und die LED10 wiederum können 5-mm-Typen sein; eine von beiden wird nicht leuchten – welche und warum? Aus didaktischen Gründen sollte diese jedoch trotzdem eingesetzt werden!

Erste Experimente des Aufbaus können mit einem einstellbaren Netzteil und Gleichspannung erfolgen. Tastet man sich langsam an die Betriebsspannung heran, so kann tatsächlich auf einen strombegrenzenden Widerstand verzichtet werden; bei einer Versorgungsspannung von 12 V hat sich bei eigenen Experimenten ein Widerstand von etwa  $4,7 \Omega$  bewährt – dieser Wert ist jedoch stark von den verwendeten LEDs abhängig. Die Gleichspannung kann auch mit einem Polwender (zweipoliger Umschalter) oder einem Relais, angesteuert durch einen Taktgeber mit dem NE 555, an die Eingangsbuchsen angelegt werden. Aber diese Möglichkeit ist hier nicht als Lösung gemeint.

Die niedrige Frequenz des (nicht zwingend durchstimmbaren) Sinusgenerators ermöglicht eine Verdeutlichung der Funktion eines Brückengleichrichters. In dem Modell leuchten jeweils die stromführenden Dioden, während die LEDs „falscher Polung“ dunkel bleiben. Es kann erforderlich sein, den Ausgang mit einem Widerstand zu belasten!

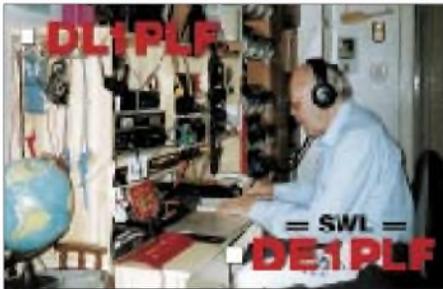
Bis Ende März sollten die funktionsfähige Schaltung sowie der Stromlaufplan mit einer Kurzbeschreibung an den AATIS e.V., Wolfgang Beer, Postfach 1127, 21707 Himmelpforten, eingereicht werden.

# SWL-QTC

**Bearbeiter: Andreas Wellmann  
DL7UAW @ DB0GR  
Andreas.Wellmann@t-online.de  
Angerburger Allee 55, 14055 Berlin**

## ■ Lizenzlehrgang in Göttingen

Der nunmehr 45. überregionale Lizenzlehrgang des Distriktes Niedersachsen findet in den Osterferien vom 2. bis 18.4. im Jugendgästehaus der Stadt Göttingen statt. Unter dem Rufzeichen DF0JL vertritt die Schul- und Ausbildungsstation auch den DOK JL. Die Lehrgänge sind seit 20 Jahren in Göttingen beheimatet und leisten einen nicht unwesentlichen Teil an Weiterbildungsarbeit für den Distrikt und darüber hinaus. Wie bereits in der Vergangenheit praktiziert, wird am Ende des Lehrgangs die Amateurfunkprüfung im Jugendgästehaus abgelegt. Das bewährte Lehrerteam erwartet



wieder eine hoffnungsvolle Teilnehmergruppe. Anmeldungen bitte bei Ingrid Prager, DF5AW, Kapellenberg 26, 37191 Katlenburg, Tel. (0 55 52) 9 12 59. Anfragen werden auch via Packet-Radio an DJ3JW@DB0NHM oder per Fax unter (0 55 52) 9 12 69 entgegengenommen.

## ■ 10-m-Umsetzer OE1XKC

Wien verfügt seit dem 28.12.97 über eine weitere Relaisfunkstelle. Unter dem Rufzeichen OE1XKC ist ein 10-m-Relais, welches mit dem 70-cm-Relais OE1XKU verbunden ist, zu hören. Der 10-m-Sender befindet sich am Standort des 70-cm-Relais in Simmering und verfügt über eine Leistung von 40 W. Der Empfänger ist am Laaerberg untergebracht. Die Ein- und Ausgabefrequenzen sind 29,56 und 29,66 MHz bzw. 431,075 und 438,675 MHz. (OE1MCU@OE1XAB)

## ■ Neue 23-cm-Relaisfunkstelle

Seit dem 9.1.98 ist auf dem Collmberg in Oschatz (JO61MH) ein neues 23-cm-Relais unter dem Rufzeichen DB0SAX in Betrieb. Die Ausgabefrequenz ist 1242,700 MHz, die Eingabe liegt auf 1270,700 MHz. SWLs, die im Einzugsgebiet der Relaisfunkstelle wohnen und über entsprechende 23-cm-Empfangstechnik verfügen, können ihre Empfangsberichte an DG3LRL senden.

## ■ Amateurfunkkurs

In Neuss beginnt Ende Februar ein Aufbaukurs, d.h., es sind Grundkenntnisse erforderlich. Der Kurs findet donnerstags ab 19 Uhr im Gymnasium statt. Die Schulstation (DF0NN) steht für den Praxisunterricht zur Verfügung. Informationen über DL1ECG, Tel. (0 21 31) 10 13 72.

## Vorbereitung des DARC auf die IARU-Region-1-Tagung

Die DARC-Delegation für das Treffen der IARU Region 1 (HF- und VHF/UHF/SHF-Komitee) beriet sich gemeinsam mit dem Vorstand und dem Amateurratsprecher über die Tagesordnungspunkte der am 21. und 22.2.98 in Wien stattfindenden IARU-Tagung. Dort sind Diskussionen über die Themen Bandplan und Baken auf 160, 80 und 40 m, über schmalbandige Digimodes auf Kurzwelle und Contestangelegenheiten vorgesehen. Die Referenten für HF und VHF/UHF/SHF stellten die vorliegenden Papiere vor und machten Vorschläge zur Behandlung der einzelnen Punkte auf der Wiener Tagung, die dann im Grundsatz seitens der Delegation vertreten werden. Dieses sind im wesentlichen in Kurzfassung:

### Beratungen des Committee C4

**HF-Baken:** Der DARC wird einer begründeten Verschiebung von Bakenfrequenzen entsprechend den Bandplan-Erfordernissen zustimmen, sieht aber keine zwingende Notwendigkeit für Bakensegmente im 160-, 80- und 40-m-Band. Sollten hierzu Vorschläge von anderen Landesverbänden gemacht werden, so behält sich die DL-Delegation je nach Begründung eine kurzfristige Meinungsbildung in Wien vor.

**Bandplanung:** Es wird die grundsätzliche Argumentation wie zur Region-1-Konferenz 1996 beibehalten, d.h. Maßnahmen zu unterstützen, um die Bandpläne für eine optimalere Nutzung den zukünftigen Erfordernissen anzupassen. Der DARC hatte vorgeschlagen, auf lange Sicht die Bandpläne nicht mehr nach Betriebsarten aufzuteilen, sondern nach dem Kriterium der Bandbreite.

Zu prüfen ist in diesem Zusammenhang auch, ob Packet-Radio-Segmente z.B. auf Kurzwelle noch zeitgemäß sind und nicht durch die schmalbandigeren Digitalmodes überholt sind. Die DARC-Vertreter würden eine Mehrheit für die Abschaffung des 80-m-Packet-Radio-Segments unterstützen.

Für Slow-CW-Segmente auf Kurzwelle könnte die deutsche Abordnung in Hinblick auf unseren Ausbildungsfunkbetrieb einen Kompromiß unterstützen, jedoch erscheint ein solches Bandsegment nicht dringend notwendig und sollte in den Bandplänen nicht vorgesehen werden.

### Committee C5

Ein generelles Thema wird die nicht bandplankonforme Nutzung des IARU-Region-1 Bakenbereiches im 2-m-Band sein. Diesen, europaweit 1997 in Tel Aviv neu koordinierten Bakenbereich, beanspruchen einige US-amerikanische Gruppen für SAREX-Experimente. Sie fordern weiterhin nachdrücklich eine Einstellung der dort angesiedelten europäischen Funkbaken.

Die deutsche Delegation wird sich mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln dafür einsetzen, eine nochmalige Verlegung oder Reduzierung des Bakenbandes zugunsten der sogenannten US-SAREX-Experimente zu verhindern. Soll-

te dies nicht gelingen, könnte der Fortbestand von SAT-Segmenten gefährdet sein.

Desweiteren wird über eine tragbare Lösung für die Verlegung bzw. Erweiterung der EME-Segmente auf 2 m und 70 cm diskutiert. Diese sollten im 2-m-Band z.B. im Bereich 144,140 bis 144,160 MHz vorgesehen und weitere im 70-cm-Band gefunden werden.

Die DARC-Abordnung wird sich bei den anderen Delegationen dafür einsetzen, die Maßnahmen-Diskussionen zwecks Erhalts des Frequenzspektrums insgesamt zu intensivieren. Die vorliegenden Vorschläge zur praktischen Gestaltung des Funkbetriebes bei Meteorscatter und Contestrapporten können mitgetragen werden. Eine Auswertung der Conteste mittels Datenträger wird z.Z. als noch nicht notwendig angesehen.

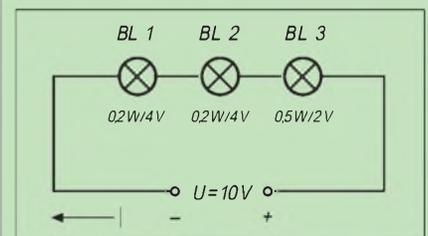
Vorschläge zu technischen Standards für FM-ATV, Real-Zero-SSB, Spread Spectrum und digitale Relais werden seitens der DARC-Delegation vorgetragen und im Gremium zur Diskussion gestellt.

Ein weiteres wichtiges Thema wird der Meinungsaustausch über neu zu definierende Parameter für frequenzmoduliertes Amateurfunkfernsehen sein.

**DJ6TJ, Auslandsreferent des DARC e.V.**

## Knobelecke

Drei Lampen sind in Reihe geschaltet. Bei der Inbetriebnahme der Lampen sollen die in der Schaltung angegebenen Betriebsdaten durch eine schaltungstechnische Maßnahme genau eingehalten werden.



### Unsere Frage:

Welchen Wert hat das zu ergänzende Bauelement?

Schreibt Eure Lösung auf eine Postkarte und schickt diese an den TJFBV e.V., PF 25, 12443 Berlin, oder per Fax (0 30) 5 35 34 58 bzw. per e-Mail an TJFBV@aol.com

Einsendeschluß ist der 18.3.98 (Poststempel!). Aus den richtigen Einsendungen ziehen wir drei Gewinner, die je ein Buch erhalten. Viel Spaß und viel Erfolg!

### Auflösung aus Heft 2/98

Der Lösungsansatz lautet: Vereinfachung der Schaltung mit  $C_6$  und  $C_9$  beginnen.

$$C_{6/9} = \frac{C_6 C_9}{C_6 + C_9}$$

Weitere Vereinfachung durch die Berechnung von Parallel- und Reihenschaltungen:

$$C_{ges} = \frac{110}{68} C$$

# UKW-QTC

**Topliste, Conteste:**

Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS  
Kaiserin-Augusta-Str. 74, 12103 Berlin

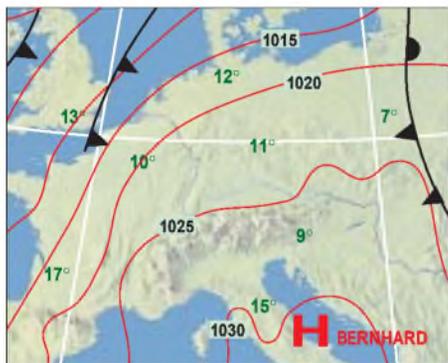
**Aktuelles:**

Wolfgang Bedrich, DL1UU  
Mühlenstr. 31, 13187 Berlin  
e-Mail: dl1uu.aol.com, PR: @DB0BLO

■ **Tropo**

Der 11. und 12.1. hielt für die UKW-DXer eine ergebnisreiche Hochdruckwetterlage über Mittel- und Südeuropa bereit. Gute Tropobedingungen kamen mit zum Teil extremen Signalstärken auf, aber leider hielten sich die überbrückbaren Entfernungen in Grenzen.

So konnte DG7EAI (JO31) ein QSO mit I4XCC (JN63) komplettieren und DD0VF hörte in JO61 SP4MPB (KO03). DL4DTU gelang sogar ein 3-cm-QSO mit DK1KR über 350 km. DL5ME (JO52) hielt die Antenne ebenfalls in Richtung Osten und erreichte SP5XML (JO92) sowie SP4XQN (KO04). Richtig rund ging es südlich der Alpen. EA3ADW (JN11) arbeitete mit Feldstärken weit über S 9 mehrere Dutzend



Die Wetterlage am 12.1.98

italienische Stationen aus den Regionen I2, I3, I4 und I5. DL1EJA konnte am 12.1. u.a. F1ABW (IN97) und F1SXC (JN18) auf 2 m loggen. DD0VF (JO61) arbeitete bei sehr guten Feldstärken HA2RG (JN86) und HA2RD (JN87). Allerdings war bei 550 km Schluß. DL7FF (JO62), erreichte OE3NHW (JN88) und HA1YA (JN87). Ebenfalls aus JN87 meldete sich HA2RI, der bis JO31 gearbeitet wurde. Auf 70 cm hörte DD0VF die Baken HG1BUA/B (JN87) und OE3XMB/B (JN78). Geloggt wurde HA2RD (JN87). DK5MDA kam mit T99W ins QSO.

Am 23.1. deutete sich ein guter Ost-West-Duct an. In Holland nahm man die Baken aus OK1 auf 70 cm über eine Distanz von 800 km laut auf. Auf 2 m erschreckte PA2CHR die OMs in JO70 mit S 9, aber weiter westlich gelegene Stationen kamen deutlich schwächer.

■ **Magic-Band**

Der Januar brachte einige Neuigkeiten vom 6-m-Band. Zuerst eine schlechte Nachricht für die deutschen Stationen, die bislang mit Sondergenehmigungen auf diesem interessanten Band QRV sein durften: Die Sonderlizenzen wurden von der Genehmigungsbehörde nicht



Mann über Bord: Matthias, DK5KK, baut seine Antennen nicht nur auf Fährn auf, sondern auch an anderen exponierten Orten.

über den 31.12.97 hinaus verlängert. Damit ist das 6-m-Band in Deutschland vorerst wieder dem Zugriff der Amateure entzogen. Aber hören darf man ja noch ...

So berichtet DL4MDQ (JN58) von der Bake CT0SIK auf 50,031 MHz aus IN61. Wahrscheinlich handelt es sich um ex CS1ACP. Am 12.1. gab es die ersten ergebnisreicheren E<sub>s</sub>-Öffnungen des Jahres. Das Band öffnete sich zwischen 1600 und 1900 UTC und ermöglichte QSOs zwischen G, GW, GM und CT, I2, I3, I5 und I0. Gemeldet wurde auch ZB2IF.

Seit Anfang Februar ist Per, JX7DXA, wieder von Jan Mayen aus QRV. Er arbeitet mit einem IC-706 an einer provisorischen Antenne und



Michel, F1FIH, ist regelmäßig aus JN23GS während der Perseiden in SSB aktiv. Er arbeitet auf 2 m mit 4 x 16-El.-Yagis von F9FT.

bleibt bis Oktober auf der wissenschaftlichen Station. Den 6-m-Beam, den PA3BFM spendete, haben die ersten Stürme zerlegt. Von April bis August soll eine Bake unter JX7DFA auf 50,079 MHz laufen.

Drei OMs aus Grönland und Dänemark sind derzeit mit dem Bau einer 6-m-Bake beschäftigt, die schon bald unter dem Rufzeichen OX3SIX arbeiten soll. Die Lizenz ist vorhanden, es mangelt nur noch an einer entsprechenden Antenne und am EPROM für die Kennung. Besonders die Antenne muß den rauen Witterungsbedingungen mit Schnee, Eis und extremen Stürmen angepaßt sein.

■ **4 m – ein exklusives Band**

Seit November 1956 ist für die Funkamateure auf den Britischen Inseln, Cypern, in Gibraltar und in der Republik Irland das 4-m-Band (70,025 bis 70,500 MHz) mit Sonderlizenzen nutzbar. Insgesamt sollen etwa 200 Stationen QRV sein. In der Vergangenheit beschränkten sich die QSOs im wesentlichen auf innerbritische Kontakte sowie einige DX-QSOs zwischen G und 5B4 bzw. ZB2. Eine kleine Gilde Europäer war wenigstens empfangsmäßig für Crossband-QSOs gerüstet. Dazu zählten und zählen u.a. DJ2RE, YO2IS, PA2TAB, F5MZX und DL7YS. Seit der eingeschränkten Freigabe des 6-m-Bandes konnten so auch zahlreiche Crossband-QSOs 6 m/4 m gemacht werden. DL7YS (JO62OL) loggte während der Perseiden 1986 ein komplettes Crossband-SSB-QSO via Meteorscatter von 2 m nach 4 m mit G4ASR (IO81). Das QSO wurde letztlich über einen Burst von 90 s Länge komplettiert, wobei echter Duplex-Betrieb via MS möglich war. Eine neue Qualität könnte das 4-m-Band durch die angekündigte Ausgabe von Sonderlizenzen in der Republik Südafrika erhalten. TEP- oder F<sub>2</sub>-Crossband nach ZS auf 70 MHz wäre dann auch für DLs möglich. Ein neues Magic-Band? Wie GM4ZUK berichtet, sind die ersten ZS-Stationen QRV, und ZR6VE beabsichtigt, in KG44 eine Bake auf 70,015 MHz zu installieren. Interessierte Stationen sollten die internationale Crossbandfrequenz 28,885 MHz sowie 50,185 MHz beobachten.

■ **Meteorscatter**

Jorge, EA2LU, initiierte eine alte, aus den 80er Jahren von G4ASR stammende Idee neu: Um die Zeiträume zwischen den größeren Meteorschauern mit Aktivität auszufüllen, wurden MS-Random-Weekends ins Leben gerufen. Sein inzwischen von vielen aktiven MS-OPs zustimmend aufgenommener Vorschlag enthält für 1998 folgende Termine:

15.3. 0400/0800 UTC	9.8. 0400/0800 UTC
28.3. 2200/0200 UTC	22.8. 2200/0800 UTC
12.4. 0400/0800 UTC	13.9. 0400/0800 UTC
25.4. 2200/0200 UTC	26.9. 2200/0200 UTC
10.5. 0400/0800 UTC	11.10. 0400/0800 UTC
23.5. 2200/0200 UTC	24.10. 2200/0200 UTC
14.6. 0400/0800 UTC	15.11. 0400/0800 UTC
27.6. 2200/0200 UTC	28.11. 2200/0200 UTC
12.7. 0400/0800 UTC	6.12. 0400/0800 UTC
25.7. 2200/0200 UTC	19.12. 2200/0200 UTC

Als Anruf Frequenzen gelten 144,100 MHz für CW und 144,200 MHz für SSB. Ansonsten ist das IARU-Reg.-I-Lettersystem und -Regelwerk anzuwenden.

**Offiziell bestätigte IARU-Region-1-DX-Rekorde auf UKW**

<b>50 MHz</b>		
Tropo	G4UPS – SM7AED	1197 km
Aurora	OH2TI – G4OWA	1987 km
E <sub>s</sub>	JY7SIX – WD4KPD	9674 km
MS	G4IGO – SV1OE	2542 km
EME	OZ5IQ – W6JKV	8841 km
F <sub>2</sub>	ZS6LN – KH6IAA	19305 km
TEP	G4IGO – CE8BHI	13117 km
Aurora-E	OH2TI – OX3LX	3654 km

<b>70MHz</b>		
Tropo	GM3WOJ – G4RFR	774 km
Aurora	G3SHK – GM3WOJ/p	904 km
E <sub>s</sub>	GW4ASR/p – 5B4AZ	3465 km
MS	GJ3YHU – GM3WOJ/p	1083 km

<b>144 MHz</b>		
Tropo	GM0KAE – EA8BML	3264 km
Aurora	PA3EKK – UA4ANV	2724 km
E <sub>s</sub>	OE1XLU – RI8TA	4281 km
MS	GW4CQT – UW6MA	3101 km
EME	ZS6ALE – K6MYC/KH6	19287 km
TEP	I4EAT – ZS3B	7784 km
Iono	G4SWX – SM2CEW	1923 km
Aurora-E	JX7DFA – SM1BSA	2050 km
FAI	5B4/DL5MAE – I4LCK	2073 km

<b>432 MHz</b>		
Tropo	EA8XS – GW8VHI	2786 km
Aurora	PA0FRE – RA3LE	1851 km
MS	SM2CEW – PA3DZL	1869 km
EME	G3SEK – ZL3AAD	18970 km

<b>1296 MHz</b>		
Tropo	EA8XS – G6LEU	2617 km
EME	PA0SSB – ZL3AAD	18773 km

<b>2300 MHz</b>		
Tropo	EA7BVD/p – EA8XS/p	1481 km
EME	OK1KIR – W7GBI	9216 km

<b>3400 MHz</b>		
Tropo	G3LQR – SM6HYG	927 km

<b>5,7 GHz</b>		
Tropo	PA0EZ – SM4DHN/p	1020 km
EME	OK1KIR – VE4MA	7169 km

<b>10 GHz</b>		
Tropo	I0SNY/EA9 – I0YLI/IE9	1660 km
EME	DJ7FJ – ZL1GSG	18336 km
Rainscatt.	SM7ECM – PA0WWM	689 km

EA2LU bot sich an, eine Abrechnung der Log-einsendungen zu machen und bittet um deren monatliche Zusendung. Gefragt sind allein die Aktivität und die Freude an sporadischen Meteoscatter-Verbindungen; es soll nicht in einen Contest ausufern.

PE1LWT und PA2CHR aktivieren ab 7.3. 4U1ITU in Genf. Vorgesehen sind die Contestteilnahme sowie MS-Aktivitäten.

PE1OGF und andere OMs arbeiten in den ersten beiden Juliwochen als HB0/PI4TUE/p aus Liechtenstein. Ausführliche Einzelheiten im nächsten QTC.

**■ Aurora**

Am 30. und 31.1. kam es zu kräftigen Störungen des Erdmagnetfeldes, die zu einer Aurora auf 2 m führten. Verursacher dürfte die Region 8100 auf der Sonne gewesen sein, die drei Tage vorher einige M- und C-Flares produzierte. Von den Bedingungen profitierten wie so oft, vorwiegend Stationen aus dem norddeutschen

Schon ganz schön groß, die 2-m-Antennenanlage von VE7BQH: Hier werden 384 Elemente (kollinear) selbst noch zum Polarisationswechsel gezwungen. Damit hört man auch EME-„untaugliche“ Gegenstationen. Ebenfalls beeindruckend ist das Gegengewicht, um diesem Monster Elevation beizubringen. Fotos: via DL1UU



Raum. Norbert, DL1SUN (JO53), relativ spät gestartet, gelangen bis 2030 UTC noch Verbindungen mit LA3BO (JO59), OH1XT (KP01 – eine derzeit sehr aktive Station), OH2KW (KP20), LA8AJA (KP50), SM4SJY (JP70) und SK5CG (JP80). Die Antennenrichtung wechselte dabei zwischen 10 und 330°. OH1XT meldete noch QSOs mit SM3-Stationen und hörte schon um 1500 UTC auf 144,457 MHz die Bake SK2VHF (KP07) mit 59a.

**■ Baken**

Die Aurora-Bake SK4MPI (JP70NJ) hat ihren Betrieb auf 144,412 MHz aufgenommen. Die Hauptstrahlrichtungen sind bei 200 W an jeweils 2 x 6-Ele.-Antennen 50 und 310°.

**■ EME**

In der Zeit vom 1.1. bis 31.12.98 veranstaltet die A.R.I. (Italian Radio Amateur Association) einen World-Wide-EME-Marathon, an dem sich Sendestationen und SWLs beteiligen können. Die Kategorien sind:

- 50 MHz
- 144 MHz 1A QRO (ab 100 kW ERP)
- 144 MHz 2A QRP (unter 100 kW ERP oder ein bis vier Antennen)
- 432 MHz 1B QRO (ab 50 dBW ERP)
- 432 MHz 2B QRP (unter 50 dBW ERP)
- 1296 MHz 1C QRO (ab 60 dBW ERP)
- 1296 MHz 2C QRP (unter 60 dBW ERP)
- 2304 MHz
- 5760 MHz
- 10450 MHz

Es zählen Zweiwegverbindungen in CW oder SSB über den Mond, bei denen die Rufzeichen sowie RST oder TMO ausgetauscht werden.

Endergebnis: pro Verbindung 100 Punkte multipliziert mit der Summe der gearbeiteten DXCC-Länder (plus eigenes Land). Preise gibt es für die jeweils zwei besten Sendestationen und SWLs jeder Kategorie. Einsendungen bis 31.1.99 an G. Zangara, IW0BET, P.O. Box 36, 00100 Roma, Centro Italia I.

**■ 12. Vortragstagung VHF/UHF/SHF**

Am 14. und 15.3. findet in der Fachhochschule München, Dachauer Straße 98 b, im Hörsaal E 0103, die 12. Vortragstagung für VHF-, UHF- und SHF-Funkamateure mit einem interessanten Programm statt. Neben technischen Vorträgen zum Selbstbau von Geräten auf sehr hohen Frequenzbereichen wird ein Beitrag über EME für Einsteiger geboten.

**■ VHF/UHF/SHF-Referat im Internet**

Das VHF/UHF/SHF-Referat hat seit geraumer Zeit eigene Internetseiten im WWW. Diese sind über <http://www.muenster.org/darc-vus> zu erreichen.

**■ Treffen der UKW-Contester**

Endlich ist es gelungen, ein Treffen der aktiven UKW-Contester zu organisieren. Es findet am 16.5. ab 10 Uhr in Emmelshausen (südlich von Koblenz) statt. Weitere Informationen zur Ausgestaltung des Meetings folgen demnächst. Aus organisatorischen Gründen ist man aber schon jetzt an Teilnahme-Voranmeldungen via [DK5PD@DB0GV](mailto:DK5PD@DB0GV) oder telefonisch über (0 67 07) 6 78 interessiert.

Die Contestgruppen DK0BN und DF0KO würden sich über eine rege Beteiligung freuen.

**Anzeige**

flexayagi – die meistgekauften deutschen UKW-Antennen

## flexayagi

- Unvergleichbar gute Qualität!
- 6 Jahre Garantie!
- Kleinsten Windlast der Welt!
- ...und der Preis? Sehen Sie selber ...

<b>2 m:</b>			
<b>FX 205 V</b>	4 Ele., 7,6 dBd	.....	<b>DM 119,-</b>
<b>FX 210</b>	6 Ele., 9,1 dBd	.....	<b>DM 149,-</b>
<b>FX 213</b>	7 Ele., 10,2 dBd	.....	<b>DM 187,-</b>
<b>FX 217</b>	9 Ele., 10,6 dBd	.....	<b>DM 217,-</b>
<b>FX 224</b>	11 Ele., 12,4 dBd	.....	<b>DM 247,-</b>
<b>70 cm:</b>			
<b>FX 7015 V</b>	11 Ele., 10,2 dBd	.....	<b>DM 138,-</b>
<b>FX 7033</b>	13 Ele., 13,2 dBd	.....	<b>DM 144,-</b>
<b>FX 7044</b>	16 Ele., 14,4 dBd	.....	<b>DM 184,-</b>
<b>FX 7044-4</b>	19 Ele., 14,5 dBd	.....	<b>DM 217,-</b>
<b>FX 7056</b>	19 Ele., 15,2 dBd	.....	<b>DM 214,-</b>
<b>FX 7073</b>	23 Ele., 15,8 dBd	.....	<b>DM 239,-</b>
<b>23 cm:</b>			
<b>FX 2304 V</b>	16 Ele., 14,2 dBd	.....	<b>DM 172,-</b>
<b>FX 2309</b>	26 Ele., 16,0 dBd	.....	<b>DM 218,-</b>
<b>FX 2317</b>	48 Ele., 18,5 dBd	.....	<b>DM 262,-</b>
<b>13 cm:</b>			
<b>FX 1308 V</b>	25 Ele., 16,0 dBd	.....	<b>DM 184,-</b>
<b>FX 1316</b>	42 Ele., 18,3 dBd	.....	<b>DM 221,-</b>
<b>FX 1331</b>	80 Ele., 20,5 dBd	.....	<b>DM 283,-</b>

- schnelle Lieferung – bei Bestellung bis 12 Uhr = Lieferung max. 2 Tage
- Versandkosten DM 15,- = Pauschale für Facht und Verpackung

...und natürlich gesicherte Ersatzteilversorgung.  
Infos mit techn. Daten kostenlos. Umfangreiches Info-Material gegen DM 3,- Rückporto (Ausland 12,-) von

**HAGG Antennengroßhandel GmbH**  
Postfach 1410, 21251 Tostedt  
Telefon: (0 41 82) 48 98, Fax: (0 41 82) 48 97  
E-Mail: flexayagi @ T-Online.DE

## Sat-QTC

**Bearbeiter: Frank Sperber  
DL6DBN @ DB0SGL  
E-Mail: dl6dbn@amsat.org  
Ypernstraße 174, 57072 Siegen**

### ■ So kommt man an DOVE-QSLs

DOVE-OSCAR 17 ist noch immer der am einfachsten zu empfangende Amateurfunksatellit. Mit einer normalen 2-m-FM-Anlage lassen sich seine Packet-Radio-Signale (1200-bps-AFSK) auf 145,825 MHz aufnehmen (siehe auch Satellitenprofil im Sat-QTC 4/97).



**Blick ins Labor von Dale, N3EUA, wo Software- und Hardwareentwicklungen für das Phase 3-D-Experiment realisiert werden. Zu sehen sind Baugruppen der Digitalsektion des SCOPE-Kamera-Experiments. Foto: KB5MU**

Um eine QSL-Karte von DO-17 zu bekommen, genügt ein Empfangsbericht, wobei Mitschriften der Packet-Telemetrie nicht notwendig sind. Die SWL-QSL geht mit Rückumschlag (plus IRC) an die QSL-Managerin Dianne White, N0IZO, 45777 Rampart Rd., Parker, CO 80138-4316, USA.

### ■ UO-11 im Mode S für Tests

UOSAT-OSCAR 11 sendet seit einiger Zeit wieder im S-Band bei 2401 MHz ( $\pm$  56 kHz Dopplerverschiebung). Das Signal eignet sich gut, um die eigene S-Band-Anlage auf ihre Funktionstüchtigkeit für Phase 3-D zu überprüfen. Bisherige Empfangsberichte melden Signalstärken von 8 bis 15 dB über dem Rauschen mit Spiegeln von etwa 60 cm Größe und Empfangskonvertern direkt am Erreger. Weitere Informationen über UO-11 inklusive Software zur Auswertung der Telemetrie veröffentlichte Clive, G3CWV, auf seiner Homepage <http://www.users.zetnet.co.uk/clivew>.

### ■ Mir-Ham-Aktivitäten im Internet

Mit dem Teamwechsel im Februar an Bord der Mir war die jeweils tagesaktuelle Situation der Amateurfunkausrüstung unklar; zumal einige Außenaktivitäten anstanden, die auch die Antennen betrafen.

Das Mirex-Team, das die Amateurfunkaktivitäten auf der Raumstation Mir betreut, hat

daher Internetseiten eingerichtet, auf der es aktuelle Informationen und Hintergründe gibt: <http://www.ik1sld.org/mirex> oder <http://www.geocities.com/~ik1sld/mirex>

### ■ FO-29 Fahrplan ausgesetzt

Bei Fuji-OSCAR 29 zeigte sich im Januar der Speicher des Bordcomputers fehlerhaft. Daraufhin wurde der vorgesehene Transponderfahrplan außer Kraft gesetzt. Seitdem bemühen sich die japanischen Kommandostationen, die Betriebssoftware neu in den Satelliten zu laden, was länger als erwartet dauert. Zu Redaktionsschluß war noch kein neuer Transponderfahrplan bekannt.

### ■ Phase 3-D Startmöglichkeiten

Am 20.1. traf sich der P 3-D-Projektleiter Dr. Karl Meinzer, DJ4ZC, mit ESA-Vertretern in Paris, um über die Startoptionen für Phase 3-D zu diskutieren. Er brachte dabei zum Ausdruck, daß AMSAT gerne auf dem dritten Teststart der Ariane 5 mitfliegen würde. Die ESA signalisierte Bereitschaft, dies in ihre Erwägungen einzubeziehen. Sie machte aber auch deutlich, daß sie nach weiteren Nutzlasten für diesen Start sucht, die eine Mitnahme von P 3-D ausschließen könnten. Die ESA-Vertreter stimmten einer Untersuchung zu, wie P 3-D gemeinsam mit anderen Nutzlasten auf dem Ariane 503-Flug mitzunehmen sei. Desweiteren wird geprüft, inwieweit ein Start auf einer Ariane 4 in Frage kommt.

Karl Meinzer resümierte nach dem Treffen: „Die ESA unternimmt ernsthafte Anstrengungen, uns für einen Start einzuplanen. Unsere Aufgabe ist es nun, die Arbeiten an AMSAT-Phase 3-D abzuschließen.“

### ■ Antarktis über UO-22

Ende vorigen Jahres war Ron, KE6JAB, Mitglied einer Expedition in die Antarktis. Mit im Gepäck befand sich seine tragbare PACSAT-Station. Mit ihr konnte er Kontakt zum Rest der Welt halten und 16 aktuelle JPEG-Bilder der Expedition übertragen. Mit seiner Amateurfunkstation sorgte Ron für Aufsehen unter den anderen Expeditionsteilnehmern im Camp. Selbst wenn über die 2400-Baud-NMARSAT-Verbindung Probleme auftraten, konnte er alle 100 min Daten über UoSAT-OSCAR 22 austauschen. „AMSAT besitzt großartige Ressourcen an Kenntnissen und engagierten Menschen“ war eines der Zitate. Inzwischen ist Andre, ex VP8MAP, in der Antarktis angekommen und nimmt Betrieb über UO-22 und KO-25 auf.



**Ron, KE6JAB, am Südpol**

## Packet-QTC

**Bearbeiter: Jürgen Engelhardt  
DL9HQH @ DB0MER.#SAA.DEU.EU  
Rigaer Straße 2, 06128 Halle**

### ■ Digipeater-News

Bei DB0AIS (Frankfurt/Main) gibt es Probleme mit dem 70-cm-Transceiver für den Userzugang. Hier ist die Ursache vermutlich in einem defekten Quarz zu suchen. Abhilfe erhoffen sich die Betreiber von einem neuen Quarz. Der Senderteil des 70-cm-Userzuganges von DB0BER (Berlin) mußte ausgetauscht werden (schlechte Modulation). Jetzt erzeugt die PLL eine kontinuierliche Frequenz, und im Sendefall wird nur noch der Treiber der Endstufe getastet. Dies ermöglicht sehr kurze TXD-Werte, da keine Einschwingvorgänge nötig sind.

Nach erfolgter Reparatur ist der 70-cm-Transceiver für den Userzugang bei DB0BOS (Böllstein) wieder im Einsatz. Auch Echoduplex ist somit aktiv. Der Timeout-Timer für die Infobox bleibt vorerst eingeschaltet, da es bei Boxsaugern leider nicht immer üblich ist, nach dem Abmelden aus der Box auch aus dem Knoten auszusteigen.

Am 9.1. schloß man bei DB0EMU (Dessau) die Vorbereitungen für 9600-Baud-Versuche am Digipeaterzugang ab. Trotz Relaisumschaltung ermöglicht der Transceiver einen schnellen 9k6-Betrieb. Die eingebaute DTMF-Steuerung erlaubt ein ferngesteuertes Umschalten von 1k2- auf 9k6-Betrieb. Momentan wird an drei Tagen in der Woche für jeweils eine Stunde auf 9k6-Betrieb umgeschaltet. Bei steigender Anzahl von Usern erhöhen sich diese Zeiten kontinuierlich.

Trotz niedriger Belastung der Mailbox machten langsame Reaktionen und Resets in 5 bis 10 min Abständen eine außerplanmäßige Digipeaterwartung bei DB0HOM (Homburg) notwendig. Als Ursachen konnten korrodierte Kontakte der SCC-Karte und fehlerhafte Lötstellen im Watchdog festgestellt und beseitigt werden.

Mitte Januar traf die Genehmigung für den 9k6-Zugang auf 70 cm bei DB0INS (Inselberg) ein. Dieser soll in Kürze zugeschaltet werden. Die Sendefrequenz ist 439,925 MHz und die Empfangsfrequenz 430,525 MHz. Die Shift beträgt also 9,4 MHz. Die Betreiber hoffen nun auch auf eine Genehmigung für einen 23-cm-Zugang. OMs, die sich für einen 23-cm-Userzugang interessieren und keine dafür notwendige Technik besitzen, sollten sich mit dem Sysop in Verbindung setzen.

Seit dem 10.1. ist der Digipeater DB0BGH (Burghausen) neu am Netz. Er gehört zur Klubstation des SV Wacker Burghausen in JN68JE. Der Userzugang läuft auf 430,850 MHz (RX) und 438,450 MHz (TX). DB0BGH ist mit dem PR-Netz über eine 23-cm-9k6-Linkstrecke mit DB0HOB (Hochries) verbunden. Erfahrungsberichte bitte an die Betreiber (DK5NK, DL4MGR und DG3MNI) senden.

### ■ Linkstrecken

Die Verbindung zwischen DB0AAC (Kaiserslautern) und DB0AAI (Kalmit) ist wieder in Betrieb. Die Linkstrecke zu DB0ODW (Krehberg) erhielt einen neuen Empfänger. Leider

bleibt auch damit das Signal von DB00DW schwach. Die Linktechnik für die Strecke zu DB0HOM (Homburg) ist nach einem kompletten Neuaufbau für Vollduplexbetrieb tauglich. – Seit 17.1. funktioniert die Verbindung von **DB0FGB** (Schneeberg) zu DB0HOS (Hof) auf 6 cm in Vollduplex mit 19200 Baud. Zum Einsatz kommen modifizierte 6-cm-Baugruppen von DB6NT und DB8UY (ZF-Transceiver). Damit hat sich der 23-cm-Behelfslink erübrigt. Als Antenne benutzt DB0HOS einen 60-cm-Parabolspiegel, und bei DB0FGB steht ein 90-cm-Spiegel zur Verfügung. Die jeweilige Sendeleistung ist kleiner als 200 mW. Als Modem wird ein Standardmodem nach DF9IC/G3RUH (Manchesterkodierung) verwendet.

**DB0MAR** (Timmendorfer Strand) hat den 1k2-Zugang deaktiviert. Für die erste Jahreshälfte ist der Aufbau einer neuen Linkstrecke zu DB0HOH vorgesehen. Das QTH ist Wandelwitz zwischen Oldenburg und Heiligenhafen. Geplant ist außerdem, die Verbindung zu DB0MVP (Schwerin) mit mehr Leistung auszustatten. Nach der Aufrüstung soll der Transceiver mit 10 W Ausgangsleistung im Vollduplex-Betrieb arbeiten.

Bei **DB0NOR** (Nörvenich) wurde am 8.1. ein 2-m-Parabolspiegel für den Verbindung zu DB0FHK (Unnenberg) aufgebaut. Seitdem läuft sie mit hohem Datendurchsatz und ohne QSB. Weitere Verbesserungen sind im Frühjahr bei DB0FHK möglich, wenn statt der z.Z. genutzten Yagi alternative Antennen getestet werden.

### ■ Richtigen Mailbox-Verteiler wählen

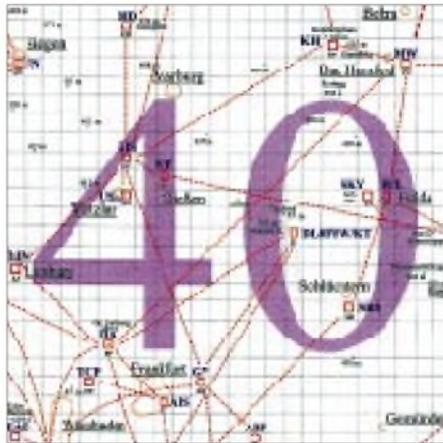
Wer seine Informationen per Mailbox-Store & Forward der Allgemeinheit zur Verfügung stellen möchte, sollte sich folgender Verteiler bedienen: für den deutschsprachigen Bereich **@DL**, für Europa **@EU** und für einen weltweiten Versand **@WW**. Andere Verteiler wie **@ALLE**, **@ALL**, **@DLOE** oder **@OEDL** vermeidet man besser.

### ■ Sorgenkind Duobaud-Einstiege

Immer wieder trifft man auf Duobaud-Einstiegen Benutzer, die nicht in der Lage bzw. nicht gewillt sind, ihre Technik auf die Besonderheiten solch eines Zugangs einzustellen. Konkret bedeutet das, die softwaremäßige Kanal-frei-Erkennung (DCD) auszuschalten. Wenn diese Erkennung aktiviert bzw. im Modem für die

DCD ein XR 2211 eingebaut ist, kann die Technik des 1k2-Users nicht unterscheiden, ob der Kanal nun tatsächlich frei ist oder gerade ein 9k6-Paket ausgesendet wird. Dadurch kommt es zu Störungen der 9k6-User, da der 1k2-User in das 9k6-Signal des Digipeaters hineinsendet und dadurch das 9k6-Signal für den 9k6-User unlesbar macht.

Dabei ist die Lösung für die Nutzer von diverser PR-Software relativ einfach. GP- bzw. SP-User schreiben in ihre config.gp (config.sp) die Zeile: **TNCINI=@C0**. Damit wird im TFPCX die Software-DCD abgeschaltet. Falls sich im 1k2-Modem ein XR 2211 befindet, muß dieser aus der Fassung gezogen oder die Leiterbahn an Pin 6 des IC unterbrochen werden.



Linkkarte des Locatorfeldes JO40  
Entwurf: DL9HQH

### ■ Live-Bilder von der Wetterstation DB0CRI-15

Seit einigen Wochen besteht über die Wetterstation Crimmitschau, DB0CRI-15, die Möglichkeit, das Wettergeschehen auch visuell zu verfolgen. Stündlich läßt sich ein neues farbiges Bild der Umgebung der Station abrufen. Mit dem Befehl **EL D** bekommt man das Inhaltsverzeichnis der vorhandenen Aufnahmen angezeigt. Mit **EL B CRI.JPG** läßt sich das jeweils aktuelle Bild auslesen.

Die Bilder werden im Stundenrhythmus zu jeder vollen halben Stunde aktualisiert. Nach der Erstellung eines aktuellen Bildes wird das letzte automatisch umbenannt und bleibt 24 Stunden verfügbar. Die Filegröße der Bilder, die

den Blick von der Schulsterwarte in Richtung Nordosten zeigen, beträgt 30 bis 40 KB. Die Aufnahmen erledigt eine CCD-Kamera, die sich in einem wetterfesten Gehäuse am Antennenmast befindet. Verbunden ist sie mit der Framegrabber-Karte, die dann ein BMP-Bild mit 24 Bit Farbtiefe erzeugt, über 25 m Koaxkabel. Ein in Pascal geschriebenes Programm erzeugt daraus ein komprimiertes JPG-File. Die Bildauflösung beträgt 768 x 570, die der Kamera 512 x 582 Pixel. Zur Realisierung dieses Projekts trugen DG0JJ, DG0JP und DG0MG maßgeblich bei.

### ■ TCP/IP-Workshop in Dresden

Ende Dezember hatten interessierte User die Möglichkeit, sich in die Geheimnisse des Netzprotokolls TCP/IP einweihen zu lassen. Etliche OM's fanden sich zu einem von der Mannschaft von DB0TUD organisierten Workshop ein, bei dem theoretisches und praktisches Rüstzeug zur Nutzung der umfangreichen Möglichkeiten des WAMPES-Knotens DB0TUD vermittelt wurden. Mit TCP/IP ist es möglich, sich bei DB0TUD ähnlich wie bei einem Internet-Provider einzuloggen und Post, Mailbox und Bulletin-System mit den unter Windows verfügbaren Programmen abzurufen und vom Proxy-Server bereitgestellte HTML-Seiten zu lesen. DL1DTM hatte die nötige Software und Treiber auf CD-ROM verbrannt, und DG2DWL verfügte über vorbereitete EPROMs mit der Firmware 6PACK.

Interessenten für die etwa 300 MB fassende CD-ROM und die benötigten EPROMs wenden sich bitte an Ulf, DL1DTM@DB0TUD. Der Kostenbeitrag wird nach Abzug der Materialkosten für den Unterhalt von DB0TUD und DB0SD verwendet.

### ■ 14. Internationale PR-Tagung

Auch 1998 gibt es wieder eine internationale Packet-Radio-Tagung, die der DARC Distrikt Hessen (Technik-Referat), der Rhein-Main-Packet-Radio Gruppe (RMPRG) und die AG Funkamateure der TH Darmstadt (AFTHD) ausrichten. Das Treffen findet am 25. und 26.4.98 in der Technischen Hochschule Darmstadt statt. Es sind Referate zu Entwicklungen von FlexNet, Übertragungstechniken für höhere Geschwindigkeiten und das HAMWeb vorgesehen.

Vielen Dank für die Infos von DG0MG.



## TNC3S

Fordern Sie unseren TNC3-Prospekt an!



**SYMEK Datensysteme und Elektronik GmbH**  
Ulf Kumm, DK95J, <http://symek.com>  
Johannes-Krämer-Straße 34, D-70597 Stuttgart  
Tel. (07 11) 7 67 89 23, Fax (07 11) 7 67 89 24

## High-Speed Terminal-Node-Controller für heutige und zukünftige Anwendungen!

- Zwei Modems parallel, unabhängig und gleichzeitig betriebsbar, z. B. 1200 und 9600 Baud
- Steckbare Modems für verschiedene Modulationsarten und Baudrates (1200 Baud AFSK, 9600, 19200, 38400, 76800 Baud FSK)
- Modem-Schnittstelle verarbeitet über TMBaud
- Versorgung 12 V, ca. 120 mA (ohne Modem)
- Abmessungen 170 x 120 x 40 mm
- RS232 bis 115200 Baud
- Batteriegepufferte Echtzeituhr
- 16/32-Bit-Prozessor, 13 MHz, RISC-Controller
- Verschiedene Firmwares im EPROM, mit Schalter wählbar, z. B. Turbo-Firmware (DAMA), Tezi, KISS, Mailbox, Systemtest etc.

- RAM 64 kByte hardwaregepuffert, bis 2 MByte
- Download neuer Software ins RAM
- Leistungsfähiges Mailboxprogramm eingebaut
- Steckkompatibel zu TNC2
- Läuft mit SP, GP, TERA, KISS, WirtGT, TOP etc.
- Optional: FLASH-EPROM für Software-Update

### Preise:

TNC3S-Grundgerät .....	DM 490,-
AFSK 1200 Modem für 1200 Baud .....	DM 75,-
FSK 9600 GERUHM-Modem 9600 Baud .....	DM 165,-
Speichererweiterung 256 oder 64 kByte .....	DM 40,-
Speichererweiterung 1 MByte .....	DM 160,-
Versand (Markzahl): DM 12,- oder NN DM 16,-	

# DX-QTC

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. Rolf Thieme  
**DL7VEE@DB0GR**  
**e-Mail:** rthieme@metronet.de  
**Landsberger Allee 489, 12679 Berlin**

Alle Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC  
 Berichtszeitraum 8.1. bis 4.2.98

## ■ Conds

Die unteren Bänder waren gleichmäßig, aber nicht überragend brauchbar. Nachts tat die tote Zone auf 80 und 40 m wohl. Die Öffnungen der höherfrequenten Bänder unterlagen größeren Schwankungen. Von der brauchbaren Seite zeigte sich öfters 17 und 15 m. 20 m schloß erstaunlicherweise manchmal erst spät abends.

## ■ DXpeditionen

**XW30** und **XW30A** funkten noch bis zum 16.1. aus Laos. Teilweise bekam man den Eindruck, daß wenig Interesse an Europa bestand. Letztendlich waren aber alle Bänder von 160 bis 12 m von Deutschland aus machbar. Insgesamt stehen 22000 QSOs im Log. Auf dem Topband gelangen mit einer Inverted Vee auf dem Hoteldach mehr als 1000 QSOs. Die OPs kündigten schon jetzt eine weitere Aktivierung im Oktober 1998 an. – Die amerikanische Multi-OP-Expedition **8Q7AA** produzierte bei etwa 17000 QSOs auf allen Bändern gute Signale in Europa. QSL via **N7TX** (Büro-QSLs können via e-Mail an **N7TX@Cadca.org** unter Angabe der exakten Daten abgefordert werden).

**FR5ZQ/T** tauchte sporadisch in SSB mit brauchbarem Signal im Listenbetrieb auf. Da die italienischen oder französischen Listenmacher oft leiser waren, gab es Probleme, auf die Liste zu kommen.

Die angekündigte DXpedition finnischer OMs nach Guatemala mußte kurzfristig abgesagt werden, da die Behörden maximal 2000 QSOs unter **TG7/OH3JF** als Auflage vorgaben! So startete die Crew am 24.1. aus El Salvador unter **YS1X** von **YS1RRD**s QTH. Auf allen Bändern ließ sich guter Betriebsdienst beobachten. QSOs auf 160 m und in RTTY waren dagegen schwierig.

**FT5XN** und **FT5X/FR5HR** frequentierten vorwiegend 20, 17 und 15 m. Die schwachen Signale bereiteten allerdings einige Mühe. **FT5XN** betätigte sich auch in CW auf 14143 kHz. In Kürze dürfte er mit einer von der Cliperton DXF gesponserten Endstufe lauter sein.

– **D68YV** und **D68YN** wurden planmäßig QRV und ließen sich auch auf 80 m arbeiten. – Aufgefallen sind unter anderem noch **V47XK** (**LA7XK**), **PJ9/PA0VDV**, **T88TT** (7M1STT) und **JU2DX**, eine DXpedition des Mongolischen Radiosportvereins, die mit gutem Signal auf 160 m überzeugte. – **DL7IQ** und **DL7IO** gelangen während ihrer vierwöchigen Pazifik-tour knapp 10000 QSOs. Unter **YJ0AIO** und **YJ0AIQ** kamen 4000, unter **H44IQ** und **H44IO** knapp 5000 sowie unter **3D2IO** und **3D2AO** ungefähr 1000 QSOs ins Log. RTTY-Betrieb wurde nur von **H44** getätigt. Die Endstufe machte Probleme, daher mußte man oft mit weniger Leistung zufrieden sein. So liegt der Anteil gearbeiteter europäischer Stationen unter 20%. Die QSLs vermittelt **DL7VRO**.

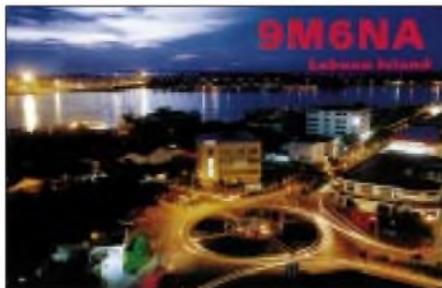
## ■ Kurz-Informationen

Der **160-m-CQ-WWDX-CW** enttäuschte mit schwachen DX-Signalen und fehlenden Raritäten. Einige Europäer erreichten trotzdem fast 1000 QSOs!

Wie auf der Weltradiokonferenz im November 1997 verkündet wurde, ist erst bei der WRC 2001 eine Angleichung der unterschiedlichen 40-m-Bandpläne innerhalb der IARU-Regionen vorgesehen. Für die nächsten vier Jahre legt man bei Amateurfunklizenzen unterhalb 30 MHz auch weiterhin Wert auf die Kenntnis der Morsezeichen.

**9N1FP** (RU6FP) arbeitet als Pilot in Nepal. Er besitzt eine Funkgenehmigung für 40 und 20 m und bleibt noch bis spätestens Mai. – **BD4ED** ist neuerdings auch auf 160 m aktiv. **BY1QH** wurde durch **K9FD** und **W0RI** aktiviert und war auch auf 160 m in Europa hörbar, hatte aber seinerseits extreme Hörprobleme durch den hohen QRN-Pegel. – **AP2AP** tauchte wiederholt auf, aber seine Echtheit ist nach wie vor nicht erwiesen.

Bei **HP1XBI** (F2JD), der zum Jahreswechsel in Frankreich weilte, stehen schon mehr als 21000 QSOs im Log. Er hält sich noch bis März in Panama auf. – **ZK3PM** verfügt nicht über eigene QSL-Karten! Peter bestätigt daher die kontrollierten Daten mit seiner Unter-



schrift. – **Holger, TZ6TT**, macht jetzt auch in RTTY und auf 160 m Betrieb. – **A92BE**, der seit mehr als 20 Jahren aus Bahrain auf allen Kurzwellenbändern in SSB funkt, schließt seine Station und geht ins Sultanat Oman.

Anläßlich des 80. Jahrestages der Unabhängigkeit dürfen Stationen aus Azerbaidschan bis Ende 1998 die Präfixe **4JA** und **4KA** benutzen. – **XU2FB** hört jetzt auf sein neues Rufzeichen **XUF2B** und konnte in Japan schon auf 30 m und in RTTY gearbeitet werden.

## ■ Vorschau

Noch bis 27.2. will eine Gruppe der **MKDXF** und **N4BQW** mit mehreren Stationen von **KH5** funken. **KA4IST** ist schon ab 5.2. von Palmyra QRV. Danach (etwa 28.2.) erfolgt eine 24-Stunden-Aktivierung von **KH5K!** Man verspricht, besonders auf Europa zu achten (*wie das bei diesen kurzen Zeiten gehen soll, ist mir unklar* – *VEE*). Schließlich ist vom 5. bis 12.3. noch für einige Tage Betrieb von **KH1** vorgesehen. Drücken wir die Daumen!

Ab 26.2. bis 11.3. findet eine DXpedition nach **KH9**, Wake, statt. **K8XP**, **N6MZ**, **N2OO** und **N2WB** beabsichtigen, auf allen Bändern in CW, SSB und RTTY zu funken und dabei besonders auf Europa zu achten. Vom 2. bis 8.3. ist eine erneute Aktivierung von Libyen durch eine belgische Gruppe einschließlich einer **YL** unter **5A21A** vorgesehen. – **W2KKZ** plant

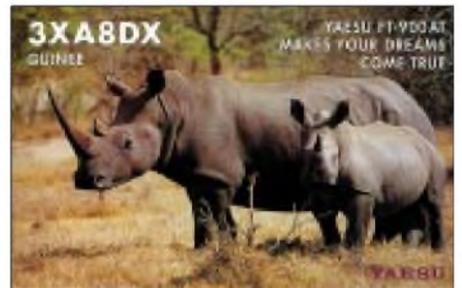
vom 1. bis 8.3. eine Expedition nach **J7**. Er will CW und SSB von 80 bis 10 m aktivieren. – **DL8NBE** als **8Q7BE** (SSB/RTTY) und **HB9DIF** als **8Q7BV** (CW) funken noch bis 11.3. von den Malediven.

Für Anfang März ist eine **3C0-DX**pedition in Aussicht gestellt. Sofern sie die Visafrage klären können, versuchen vier bis sechs OPs in CW, SSB und RTTY ihr Glück. Besondere Beachtung will man dabei den niederfrequenten Bändern schenken.

Mehrere kanadische OPs funken vom 27.2. bis 8.3. als **T48??** von Kuba. – Per, **LA7DFA**, befindet sich von Februar bis Oktober wiederholt auf Jan Mayen und will **JX7DFA** vor allem in RTTY aktivieren.

## ■ 3B7-DXpedition

**HB9ABO** kündigt für den 6. bis 17.5. eine große Expedition nach **3B7**, St. Brandon, an. Mit von der Partie sind **3B8CF**, **4X1DF**, **HB9ABO**, **HB9ADP**, **HB9AFH**, **HB9AFI**, **HB9AHL**, **HB9AJW**, **HB9BQI**, **HB9BQW**, **HB9BXE**, **HB9JAI** und **K5KG**. Wenn alles klappt, kommen vier Stationen mit Endstufen auf allen KW-Bändern in CW, SSB, RTTY und SSTV zum Einsatz. Die Lizenz wurde schriftlich zugesichert. Spenden sind via **HB9AJW** willkommen.



## ■ Bandmeldungen im Berichtszeitraum

<b>160 m</b>		<b>XW30</b>	10103 2100
<b>3DA0CA</b>	1827 0330	<b>YS1X</b>	10103 0900
<b>DS5RNM</b>	1822 2110		
<b>EM1HO</b>	1827 0505	<b>20 m</b>	
<b>JU2DX</b>	1835 1955	<b>6W6JX</b>	14084 1525
<b>LU1ZC</b>	1826 0200	<b>7P8/ZS6RVG</b>	14082 1830
<b>ZL2JR</b>	1830 1715	<b>FT5WG</b>	14183 1815
		<b>FT5XN</b>	14143 1610
<b>80 m</b>		<b>HR2CDG</b>	14190 0710
<b>8Q7AA</b>	3789 1710	<b>JD1AMA</b>	14083 0800
<b>JD1AMA</b>	3804 2110	<b>VK9NS</b>	14082 0955
<b>KL7Y</b>	3514 0625		
<b>PJ5AA</b>	3504 0630	<b>17 m</b>	
<b>TG9NX</b>	3791 0555	<b>CN2IB</b>	18074 1700
<b>TT8AM</b>	3787 0530	<b>D68YN</b>	18145 0745
<b>TZ6MI</b>	3505 2345	<b>VP2EY</b>	18121 1245
<b>VK9NS</b>	3507 1900	<b>YS1X</b>	18146 1500
		<b>ZD7KT</b>	18127 1915
<b>40 m</b>		<b>15 m</b>	
<b>5H3HG</b>	7062 1835	<b>AP2AP</b>	21020 0645
<b>DX6P</b>	7005 1700	<b>ET3AA</b>	21005 0800
<b>PJ5AA</b>	7007 0405	<b>HS0/SM3DYU</b>	21016 0800
<b>TT8SA</b>	7042 0600	<b>KC4AAC</b>	21242 1445
<b>V47XK</b>	7009 0650	<b>T88TT</b>	21225 0805
<b>YS1X</b>	7004 0600	<b>TZ6TT</b>	21093 1730
<b>ZK1DI</b>	7004 0620	<b>VK9NS</b>	21260 1000
<b>ZX0CW</b>	7012 0645		
<b>30 m</b>		<b>12 m</b>	
<b>3D2IO</b>	10103 0855	<b>JT1BH</b>	24903 0845
<b>8Q7AA</b>	10104 1620	<b>TT8JE</b>	24896 0840
<b>BY1QH</b>	10102 1605	<b>XT2DP</b>	24934 1100
<b>CN/DJ8DL</b>	10102 1010	<b>XX9GC</b>	24952 0830
<b>PJ9/PA0VDV</b>	10102 2030		
<b>TI7/DL8MUG</b>	10104 2210	<b>10 m</b>	
		<b>9K2ZZ</b>	28476 0820

# Most Wanted

## Die in Mitteleuropa meistgesuchten DXCC-Länder per 31.12.97; zusammengestellt von Rolf Thieme, DL7VEE

Ein herzliches Dankeschön an die 235 DXer aus Deutschland, Österreich und der Schweiz, die mir ihre Fehllisten sandten.

Die Grenze war diesmal auf mindestens 200 bestätigte DXCC-Länder der geltenden Liste festgelegt, so daß eine aussagekräftigere Auswertung gelang. Entscheidend ist natürlich auch, wie viele Jahre der DXende OM schon QRV ist. SWL-Meldungen kamen nicht in die Wertung, da es wohl doch wesentlich einfacher ist, eine Station zu hören, als sie zu arbeiten. Danke trotzdem und auch danke an die OMs, die mir ihre Fehllisten getrennt nach CW, SSB und RTTY übermittelten.

Eine separate RTTY-Wertung entfällt mangels Teilnehmer (nur 5). Die Hauptliste basiert also auf totalen Fehlländern unabhängig von Band und Sendart. Nach wie vor sind in der geltenden DXCC-Liste der ARRL 329 Länder und Gebiete erfaßt.

Seit langem erwartet und von keinem hierzu-lande gearbeitet: Nordkorea, P5, gesucht von allen! Die Nr. 2 des Vorjahres fiel aufgrund der



exzellenten VK0IR-DXpedition auf Platz 102! Die neue Nr. 2 ist die alte Nr. 3: Bhutan. Die dicht folgenden VK0, Macquarie, und KH5K, Kingman Riff, sind von Europa aus schwer erreichbar; mangelnde Aktivität kommt hinzu. ZL9 auf Platz 5 hat mit der für 1999 geplanten Expedition gute Chancen, Hoffnungen zu erfüllen. Mehr als 50 % aller mitwirkenden OMs suchen weiterhin T31 und KH1.

ZL8 ist nach der großen 1996er Aktion schon wieder auf Platz 8 gestiegen. Bei Bouvet, 3Y, derzeit Platz 9, und CE0X, San Felix, momentan Platz 11, könnten Aktivierungen im Januar 1999 bzw. im April/Mai 1998 Änderungen bringen. T33, ebenfalls auf Platz 9, lag im vorigen Jahr noch auf Platz 18. Weitere DXpeditionen ließen KH7K, BS7H, ZS8, PY0S, S2, P2, TZ, HR und VK9, Willis, teilweise wieder aus den Top 100 herausfallen.

Das Abfallen von BV9P ohne DXpedition 1997 kam allerdings nur mit einem neuen Teilnehmerkreis begründet werden. Immer mehr gesucht sind „einfache“ pazifische Länder wie H44 und Fidschi, 3D2. Auch andere seltene DXCC steigen mangels Aktivität in der Liste stetig nach oben, so z.B. VU4, VU7, XF4, 3B6, VK9M, FO/X, KP1, KP5 und YV0.

Erstaunlicherweise besteht keine oder fast keine Nachfrage nach z.B. 9U5, D2 oder J3. Die Ursache dafür dürfte in der guten Erreichbarkeit für europäische Stationen liegen.

Platz	dtsp. Ld.		DXCC-Land	(DL7VEE)	%
'97	'96	Präfix			%
1	1	P5	Nordkorea		100,0
2	3	A5	Bhutan		66,8
3	5	VK0M	Maquarie		62,6
4	4	KH5K	Kingman Riff		62,1
5	7	ZL9	Auckland & Campbell		57,0
6	10	T31	Zentral Kiribati		56,6
7	9	KH1	Baker & Howland		52,8
8	13	ZL8	Kermadec		47,7
9	12	3Y	Bouvet		46,8
	18	T33	Banaba		46,8
11	14	CE0X	San Felix		46,4
12	11	KH5	Palmyra		46,0
13	7	KH7K	Kure		45,5
14	15	VU4	Andamanen		44,3
15	18	FO/X	Clipperton		43,0
16	17	3Y	Peter I.		41,7
17	23	KH9	Wake		40,9
18	22	3B6	Agalega & St. Brandon		40,0
	20	HK0M	Mampelo		40,0
20	27	FR/T	Tromelin		38,7
21	6	BS7	Scarborough Riff		38,3
	33	VK9M	Mellish Riff		38,3
23	25	T32	Ost Kiribati		37,9
24	31	7O	Yemen		37,4
25	29	3D2	Conway Riff		36,2
26	36	KH3	Johnston		35,7
	23	KH4	Midway		35,7
	25	ZK1	Nord Cook		35,7
29	28	FT/Z	Amsterdam Ins.		35,3
30	39	XF4	Revilla Gigedo		34,9
31	47	KP1	Navassa		33,2
	42	VP8	South Sandwich		33,2
33	15	BV9P	Pratas		32,3
34	34	FR/G	Glorioso		31,9
	32	VP8	South Georgia		31,9
	39	VU7	Laccadiven		31,9
37	37	3C0	Annobon & Pagalu		31,1
	44	T2	Tuvalu		31,1
39	44	ZK3	Tokelau		30,2
40	46	JD1	Minami Torishima		29,8
	44	VR6	Pitcairn		29,8
42	50	3D2 R	Rotuma		28,5
43	38	TI9	Cocos Ins.		27,7
44	42	E3	Eritrea		27,2
45	51	ZK2	Niue		26,8
46	54	FT/X	Kerguelen		26,0
	39	FW	Wallis & Futuna		26,0
	58	XW	Laos		26,0
49	48	A3	Tonga		24,7
50	56	T30	West Kiribati		24,3
51	21	VK9W	Willis		23,8
52	30	PY0S	Peter & Paul Felsen		23,4
53	54	KH8	Amerikanisch Samoa		22,6
	63	KP5	Desecheo		22,6
55	48	VP8	South Orkney		22,1
56	65	YV0	Aves		20,0
57	59	FR/J/E	Juan de Nova		19,6
58	59	C2	Nauru		19,1
	56	FT/W	Crozet		19,1
	59	YJ	Vanuatu		19,1
	65	ZK1	Süd Cook		19,1
62	67	5W	West Samoa		18,3
63	53	ZS8	Edward & Marion Ins.		17,0
64	70	3B9	Rodriguez		16,6
	59	CE0Z	Juan Fernandez		16,6
66	74	FO	Fr. Polynesien		15,3
	70	JD1	Ogasawara		15,3
68	52	1S	Spratly		14,0
69	63	ST0	Südsudan		13,6
	69	V7	Marshall Ins.		13,6
71	70	ZL7	Chatham		13,2
72	67	SV/A	Mount Athos		12,3
73	81	3D2	Fidschi		11,9
	78	V6	Mikronesien		11,9
75	81	VK9N	Norfolk		11,1

Platz deutschspr. Länder nach Betriebsarten (DL7VEE)				Italien (I1JQJ)		
CW	%	SSB	%	Präfix	%	
1	P5	100	P5	100	P5	100,0
2	A5	82	T31	58	A5	79,2
3	VK0maq	80	BS7h	52	KH5k	78,1
4	7O	70	ZL9	52	VK0maq	71,5
5	FR/T	68	A5	46	BS7h	70,5
6	KH7k	66	KH1	42	3B6	59,7
7	CE0x	64	ZL8	42	VU4	57,3
8	KH1	60	KH5k	39	ZL9	55,2
9	ZL8	60	T33	39	KH1	51,4
10	KH5k	58	VK0maq	39	7O	47,2
11	ZL9	58	3D2cr	36	3Ybou	45,8
12	JD1mt	56	FO/X	36	T33	44,8
13	FO/X	54	KH4	33	3C0	41,7
14	T33	52	3Ypl	30	ZL8	39,9
15	VU4	52	BV9p	30	T31	37,8
16	T31	50	KH5	30	3Ypl	37,5
17	3Ypl	48	KH7k	30	VU7	36,4
18	FT/Z	48	T32	30	PY0s	35,8
19	VU7	48	VP8sga	30	E3	35,1
20	ZK1/N	48	VU4	30	FO/X	34,0
21	3Ybou	46	3Ybou	27	BV9p	33,0
22	KH3	46	T2	27	KH4	32,3
23	KH9	44	XF4	27	3D2cr	31,2
24	XF4	44	FT/Z	24	HK0mal	30,2
25	FT/X	42	FW	24	KH5	29,9
26	KH5	42	ZK2	24	FT/Z	29,6
27	VR6	42	CE0x	21	ZK3	28,5
28	XW	42	FR/G	21	CE0x	27,4
29	3B6	40	HK0mal	21	ST0	27,1
30	SV/A	40	KH9	21	KP5	26,0

Laos, XW, wird sicherlich nach der großen DXpedition Anfang Januar 1998 deutlich fallen. Wie in den Jahren zuvor sind besonders gesuchte DXCC aus europäischer Sicht lange gar nicht oder zu wenig aktiviert worden bzw. liegen in schwierig erreichbaren Gebieten des Pazifik.

In CW (50 Meldungen) sieht es an der Spitze doch recht unterschiedlich gegenüber SSB (33 Meldungen) aus. Hoch angesiedelt sind in CW 7O, FR/T, CE0X, und sogar SV/A ist noch unter den ersten 30. T31 und BS7H sind neben P5 die meistgesuchten Phone-DXCC-Länder.

Ein Dankeschön für die Mitarbeit geht an: DF1SD, 1ZN, 2HL, 2KU, 2UH, 3CB, 3OL, 3IU, 3QG, 4PL, 5WA, 8MW, 9ZW, DJ0IB, 0LC, 0MCH, 1OJ, 1TO, 1TU, 1UR, 1YH, 2FB, 2MN, 2SL, 2VB, 2RB, 2XC, 2YA, 3AR, 3GW, 3ND, 4GJ, 4HR, 4K, 4MB, 4SK, 5AI, 5AV, 5DA, 5EY, 5FT, 5GG, 5MT, 6BN, 6DU, 6TK, 7AO, 7AX, 7RJ, 7UC, 8CG, 8QP, 8WD, 9HX, 9KG, 9RQ, DK0EE, 1BX, 1PG, 1RV, 2GZ, 2JX, 2LO, 2UA, 3BN, 3BT, 3GG, 3RA, 3WG, 3WJ, 3WW, 4QT, 4RM, 5JX, 5QK, 5WQ, 6WA, 7GH, 7SU, 7YY, 8NG, 8OK, 8SR, 8UH, 9IP, 9MC, 9WZ, DL0WW, 1AMQ, 1DXX, 1AZZ, 1GQE, 1EMH, 1DA, 1ARK, 1FC, 1FU, 1PM, 1FDV, 1QD, 1ECU, 1LQA, 1RBW, 1SDN, 1TC, 1RW, 1ZU, 2ANP, 2ANC, 2BWG, 2DRZ, 2GBB, 2FAG, 2HBX, 2HWA, 2KUZ, 2NWK, 2RUG, 2KBS, 2VBN, 2KDW, 2VFR, 2OBF, 2RUM, 3APO, 3BRA, 3BXX, 3BCU, 3EAD, 3HSC, 3GA, 3FT, 3IAC, 3JSW, 3IE, 3NEO, 3OF, 3MGK, 3KDV, 3MF, 3ZA, 4FAY, 4MEH, 4MT, 4MFP, 4NN, 4SZB, 4VBP, 4ZU, 5ANT, 5ARS, 5DSM, 5DXF, 5EBE, 5KAT, 5MG, 5MEV, 5LYM, 5SDF, 5SVB, 5WW, 5WX, 5ZG, 5ZL, 6CGU, 6FBL, 6GV, 6JXL, 6KY, 6KVA, 6NW, 6QW, 6YK, 6ZYG, 7AUV, 7BY, 7CM, 7KL, 7MAE, 7NS, 7PR, 7UX, 7UDO, 7UFN, 7UEO, 7UCW, 7VEE, 7VOG, 7VOX, 7VRO, 7VSN, 7VZF, 7YS, 8CM, 8CGG, 8FM, 8JS, 8MLD, 8NBE, 8WCM, 8UCC, 8YRM, 8YR, 8ZAJ, 8ZAW, 9BM, 9GOA, 9HC, 9IE, 9JH, 9JI, 9MFH, 9MEN, 9RCF, 9TJ, 9ZAL, HB9ANR, 9BIN, 9CMZ, 9CRV, 9DAC, 9DDZ, 9KC, 9MD, 9RE, OEITKW, 1WEU, 2KGM, 2SNL, 5BYL, 5MJL, 6DK, 7SEL, 7XMH, 8HIK.

## IOTA-QTC

**Bearbeiter:** Thomas M. Rösner, DL8AAM  
**PR:** DL8AAM@DB0EAM.#HES.DEU.EU  
**e-Mail:** troesne@gwdg.de  
**Wörthstraße 17, 37085 Göttingen**

### ■ Expeditionen

Von Hans-Jörg, HB9DKZ, erreichte uns folgender Bericht zur IOTA-DXpedition unter VK8SEA/p nach OC-173: Die OPs HB9DKZ, Hisao, JA5TFF, Masa, JA5BM, Ken, 9M2KN, und Bill, VK8ZWM, besuchten nach der SEANET-Convention in Darwin Mitte November 1997 die Insel Bathurst (siehe Foto) vor Australien.

Im Laufe ihres Aufenthalts konnten sie während dreier Tage (17. bis 19.11.) trotz widriger Umstände, wie Regenstürmen und längerem Stromausfall, mit 100 W und einer 3-Band-Dipol-Antenne ungefähr 600 Stationen erreichen. Die QSL geht über das VK8-Büro.

Aus nicht ganz so exotischen Gefilden berichtet Uwe, DL9GOA. Er aktivierte Anfang Oktober vorigen Jahres unter dem Sonderrufzeichen DA0ISL einige Tage die Vogelschutz-



insel Fähr, vor Hiddensee in der Ostsee gelegen. Für das deutsche Inseldiplom gilt die Ref.-Nr. O-016. Während seines Aufenthalts erreichte er mit 100 W an einer R7-Vertikal für 10 bis 40 m bzw. einer G5RV für 80 m knapp 1000 QSOs, wobei CW-Betrieb dominierte. Zusätzlich aktivierte Uwe als DL9GOA/p für einige Stunden die Insel Hiddensee (Ref.-Nr. O-005) und konnte von dort ebenfalls einige hundert QSOs loggen. Für das IOTA zählen beide Inseln zusammen mit Rügen, Vilm usw. zu der Gruppe Mecklenburg-Vorpommern State East (EU-057).

Eine besondere Farb-QSL mit einer Luftaufnahme kommt 100%ig über das Büro. Uwe plant auch für 1998, weitere kleine und seltene deutsche Ostseeinseln zu aktivieren. Vielleicht ein Tip für Kurzentschlossene: Die Wolgaster Schloßinsel, zwischen dem Festland und Umanz, ist auch für das DIA als gültig eingeordnet worden. Die entsprechende Referenznummer soll kurzfristig zugeteilt werden. Es muß also nicht immer Heard Island sein, um einige hundert QSOs zu fahren ...

Für 1998 planen bereits DL-OPs (u.a. DJ3XG, DL2MX, DL2YY und DL5XB) verschiedene Aktivitäten auf deutschen Inseln. Es lohnt sich daher, die einschlägige DL-Inseltreff-Frequenz auf 3645 kHz abzuhören.

Bleibt nur zu hoffen, daß zukünftige DXpeditionen, nicht wie in der Vergangenheit leider öfters zu beobachten war, lediglich 2-m- und 80-m-Betrieb durchführen, sondern ebenso an

die oberen Bändern (wie 40 oder 20 m) denken. Auch außerhalb Deutschlands besteht eine verstärkte Nachfrage nach selteneren deutschen Inseln.

### ■ Berichte

**Europa:** DK2OE, Mike, DL7IQ, Birgit, DL7IO, Holger, DL7VRO, Fritz, DL7VYL, Gerda, DL7UBA, Roy und DL1YFF, Hans-Jürgen sind vom 10.3. bis möglicherweise 15.3. erneut von der Insel Wolin, **EU-132** (SPIA: SZ-002), unter SO5OE/1 in SSB und CW auf allen Bändern aktiv. – Pepe, EA5KB, und einige weitere spanische Operateure sind am 7.3. von 1300 bis 2100 UTC von Peneta del Moro, **EU-151** (DIE: E-039), unter EA5RKX QRV. Eventuell wird diese Gruppe am 8.3. nochmals von 0800 bis 1200 UTC aktiv. Diese Aktivität richtet sich speziell an nordamerikanische und japanische DXer. Europäer werden ausdrücklich aufgefordert, diese Kurzzeitaktivität nur anzurufen, wenn sie als eine neue IOTA-Gruppe benötigt wird. Dieser winzige Felsen, die einzige für das IOTA gültige „Insel“ in dieser Gruppe, ist nur wenige Meter groß und für wenige Stunden am Tag betretbar. Bei EU-151 handelt es sich um eine der seltensten europäischen IOTA-Gruppen. Weitere Informationen können von Pepe über e-Mail [ea5kb@ctv.es](mailto:ea5kb@ctv.es) angefordert werden. – Von der Insel Kotlin, **EU-133**, ist das Sonderrufzeichen R1ASP regelmäßig auf 20 m in SSB erreichbar. QSL über RA1AD. – Vom 7. bis 8.3. wird unter EA5AEN/p die Isla Mata de las Rates, V-039, in SSB von 80 bis 20 m aktiviert.

**Afrika:** Barry, ZS1FJ, aktiviert zusammen mit drei weiteren OPs vom 9. bis 13.3. Bird Island, **AF-neu**, auf allen Bändern in SSB und CW unter dem Rufzeichen ZS26BI. QSL via ZS1BJ.  
**Nordamerika:** Dick, K2ZR/4, funkt vom 3. bis 26.3. von Key West in den Florida Keys, **NA-062**. Man findet ihn hauptsächlich in CW von 80 bis 20 m. – Die von Alain, FG/F2HE, für Februar geplante DXpedition zu den Les Saintes Inseln, **NA-114**, mußte auf März verschoben werden. – AA6EW/C6A macht vom 1. bis 14.3. von Great Abaco, **NA-080**, in SSB und CW Betrieb. – Vom 3. bis 10.3. meldet sich VP5NC von Middle Caicos (zu **NA-002**) in CW, SSB und RTTY. OP ist AA4NC, QSL via Heimatrufzeichen.

**Asien:** Rolf, HB9DIF, und Hans, DL6NBE, sind noch bis zum 11.3. von der Insel Dhiffushi im Süd-Ari-Atoll, **AS-013**, unter 8Q7BV (CW) und 8Q7BE (RTTY/SSB) auf allen Bändern aktiv. Die QSL geht ausdrücklich nur über das Büro an die jeweiligen Heimatrufzeichen.

### ■ IOTA-Convention

Die diesjährige IOTA-Convention findet vom 1. bis 3.5. auf den Kanarischen Inseln in Las Palmas statt.

Derzeit liegen mir noch keine genaueren Informationen vor. Ich werde sie aber sobald wie möglich nachreichen. Wer ernsthaftes Interesse hat, der möge mir eine kurze e-Mail oder Packet-Radio-Message schicken.

Sobald ich weitere Informationen habe, bin ich gerne bereit, sie weiterzuleiten. Ich möchte aber ausdrücklich bemerken, daß ich selbst in die Organisation der Veranstaltung nicht involviert bin.

## CW-QTC

### ■ YL-CW-Party

Am 3.3. findet, wie in den vergangenen Jahren, anstelle des YL-CW-Nets die YL-CW-Party statt.

Zeit: 1900 bis 2100 UTC. Frequenzbereich: 3,520 bis 3,560 MHz. Contestanruf von YLs: CQ Test, von OMs CQ YL. Kontrollaustausch: bei YLs – RST + Idf. QSO-Nummer (ab 001) /YL Name, bei OMs – RST + Idf. QSO-Nummer (ab 001) /Name. QSO-Punkte: OM/YL-QSO zählt 1 Punkt, YL/YL-QSO zählt 3 Punkte. OM/OM leider 0 Punkte. Zusatzpunkte: jedes gearbeitete DXCC-Land (auch DL) gibt einen Zusatzpunkt.

Endergebnis: Summe der QSO-Punkte und Zusatzpunkte. Teilnehmerarten: YLs, OMs und SWLs. SWLs: Jedes vollständig aufgeführte QSO zählt 3 Punkte. Teilweise mitgehörte QSOs werden anteilig gewertet. Zusatzpunkt für jedes gehörte DXCC-Land.

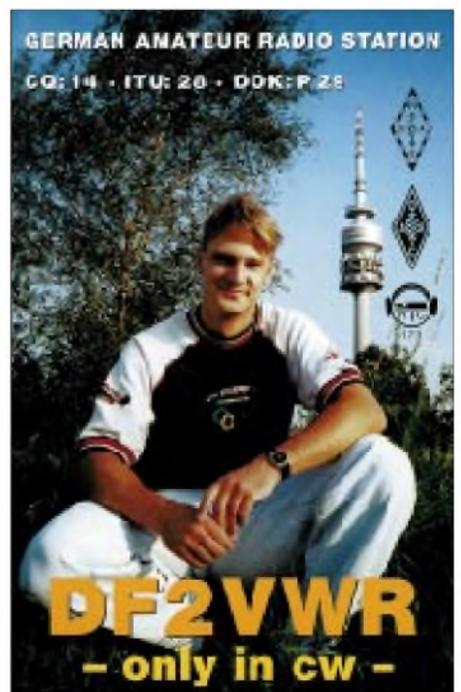
Logs: Kopf mit Rufzeichen, Namen und Anschrift. Spaltenaufteilung: UTC, Rufzeichen, gegebener Rapport und Idf. Nummer (z.B. 559001), erhaltener Rapport und Idf. Nummer, Name des OPs, QSO-Punkte. Zum Schluß wird die erreichte Punktesumme angegeben, und es folgt die Unterschrift.

Alle Teilnehmer erhalten eine Erinnerungs-QSL. Die Gewinner bekommen eine nette Überraschung (bisher waren im Sinne der Ausschreibung alle Sieger).

Die Logs sind bis 31.3.98 an DL6KCR, Dr. Roswitha Otto, Eupener Str. 62, 50933 Köln, zu senden. Die Ergebnisse werden in verschiedenen Publikationen veröffentlicht.

### ■ Morsetasten-Museum

Telegrafie-Freunde mit Zugriff aufs Internet sollten sich einen Besuch der On-Line Telegraph & Scientific Instrument Cyber-Museum-Webseite nicht entgehen lassen: <http://www.chss.montclair.edu/pererat/telegraph.html>



# QRP-QTC

**Bearbeiter: Peter Zenker  
DL2FI @ DB0GR  
e-Mail: ZENKERPN@Perkin-Elmer.com  
Saarstraße 13, 12161 Berlin**

## ■ QRP-14 aus Ulm

Für alle OMs, die noch mit dem Gedanken spielen, verspätet in das QRP-14-Projekt einzusteigen: Uli, DK4SX, teilte mit, daß die unwiderlich letzten Leiterplatten ausgeliefert seien. Aus Fairneßgründen sollte Uli unbedingt von weiteren Anfragen verschont bleiben. Er ist weiterhin bereit, bei Problemen mit im Bau befindlichen QRP-14-Geräten zu helfen, das Leiterplattenthema ist jedoch abgeschlossen. An dieser Stelle nochmals den allerherzlichsten Dank an Uli und sein Team für die hervorragende Arbeit. Für eventuell enttäuschte Zuspätkommer als Trost: Das Ulmer Team arbeitet bereits an einem Folgeprojekt. Für konkrete Aussagen ist es zu früh, aber das neue Gerät wird auch SSB beherrschen. Sobald weitere Informationen vorliegen, wird darüber berichtet.

## ■ QRP-Treffen in Berlin

Im Rahmen einer Amateurfunkveranstaltung am 7. und 8.3. im Berliner Freizeit- und Erholungszentrum (FEZ) wird die DL-QRP-AG an einem Doppelstand wieder alles, was auf dem Bausatzmarkt verfügbar ist, ausstellen und auch sonst genügend Stoff für Diskussionen bieten. Es wäre schön, wenn sich viele QRPer, Selbstbauer und QTC-Leser dort treffen.

## ■ Würmer, Maden und Raketen

Nicht daß Ihr glaubt, meine QRP-Geräte würden aus Zeitmangel nicht nur einstauben, sondern inzwischen sogar von Würmern und Maden befallen sein – soweit ist es noch lange nicht. Wenn ich heute über Würmer und Maden berichten will, so hat das durchaus ernsthaft mit meinen Antennen zu tun.

In den letzten Jahren benutzte ich bei mir zu Hause eine 73 m lange Stromsummenantenne in 20 m Höhe zwischen Straßenbäumen gespannt. Ich war eigentlich immer sehr damit zufrieden, doch leider hing die Antenne im Spätsommer einem Kranführer im Weg, der sie dann kurzerhand abschnitt. Ein Wiederaufbau kam vorübergehend nicht in Frage, stand doch der Baukran immer noch im Weg. Dummerweise verpaßte ich den Zeitpunkt der Abreise des Baukrans, bin ich doch überzeugt, gegen die Standardwährung für Bauleute hätte ich meinen Draht unter Einsatz des schweren Baugerätes höher hängen können als je zuvor. Schade, diese Chance ist vertan. Wie nun die Antenne wieder in den Baum kriegen. Als begeisterter Portabelfunker ist man ja einiges gewöhnt. In der freien Wildbahn hat es mir noch nie Probleme bereitet, mittels Davids Schleudertechnik schwere Gegenstände mit angehängter Angelschnur über hohe Bäume zu werfen, aber gerade meine Wildniserfahrungen haben mich gelehrt, diese Methode wegen der doch relativ schlechten Zielgenauigkeit mitten im Wohngebiet besser nicht anzuwenden. Andererseits erinnere ich mich noch sehr gut, welches Aufsehen mein Freund DL7TF und

ich anlässlich der letzten Antennenbauaktion erregten, als die Passanten wegen der zwei, mit einem alten Schuh nach einer Kastanie werfenden Idioten schon die Männer mit der Zwangsjacke holen wollten. Die bewährte Angelrutemethode scheidet nun wegen der Höhe der ins Auge gefaßten Bäume ebenfalls aus. Was also tun? In dieser Situation begann ich auf dem QRP-Listserver in Packet-Radio eine Diskussion, die mir bei meinem Problem helfen sollte. Offensichtlich von der bevorstehenden Frühjahrsantennenbausaison beflügelt, überboten sich die OMs gegenseitig mit Vorschlägen und Gegenvorschlägen zur Problematik „Wie kriegt man einen Draht über den Baum“. Es kristallisierten sich folgende Methoden heraus:

### Die Robin-Hood-Methode

Es wird ein kräftiger Sportbogen benötigt. An den Pfeil befestigt man eine Angelschnur, die in weiten Mäandern auf dem Boden ausgelegt wird. Geübte Bogenschützen schaffen es mit Leichtigkeit, 20 bis 30 m hohe Bäume zu überwinden. Der Haken ist jedoch, daß ein wirklich kräftiger Bogen nötig ist, der a) sehr teuer ist



und b) von ungeübten Leuten kaum beherrscht werden kann. Am sinnvollsten erscheint der Vorschlag, sich der Hilfe eines trainierten Sportbogenschützen zu versichern.

### Die Angelruten-Methode

Eine Angelschnur wird innen durch einen in Amateurkreisen sehr beliebten Hohlglasfaserstab gezogen. An das obere Ende der Schnur kommt ein 50 bis 100 g schweres Bleigewicht. Die völlig ausgezogene Rute wird dann wie eine senkrecht gestellte Peitsche betätigt: Schnur am Fuß der Rute festhalten, zurückschwingen, vorschwingen, die Schnur unten loslassen und das Gewicht über den höchsten erreichbaren Ast werfen. Diese Methode ist sicher eine der gefahrlosesten, die erreichbare Höhe aber durch die Länge der Rute samt möglicher Verlängerung auf etwa 12 bis 14 m beschränkt.

### Die Wernher-von-Braun-Methode

Einen sehr interessanten Vorschlag mit geradezu Forschungscharakter machte Peter, DJ2ZS. Er versuchte es mit Raketen. Zum Einsatz kamen sowohl größere Silvester- als auch Modellbauraketen. Diese Variante des Antennenbaus war mir bisher völlig unbekannt; Peters detaillierte Untersuchungen machen aber Hoffnung auch für die schwierigsten Fälle. Immerhin gelang es ihm, Höhen von 60 m zu erreichen. Genaue Betrachtungen zum Verhältnis Raketeneigengewicht, Schub und Nutzlast (Angelschnur) wurden angestellt und auch das

Verhalten von Hund, Nachbarn und Umwelt in die Überlegungen einbezogen. Amateurfunk gleich Experimentieren: Es ist doch was dran!

### Die Wilhelm-Tell-Methode

Diese Methode ist am ehesten der Robin-Hood-Methode verwandt. Statt eines Bogens kommt die eher noch seltenere Armbrust zum Einsatz, die sich auch von Laien bedienen läßt. Achtung: Die Dinger haben eine ungeheure Durchschlagskraft.

### Die Weißer-Hai-Methode

Thilo, DL9NBJ, berichtete vom Einsatz einer Art Harpune. Sein Exemplar stammt nicht von einem Tiefseetaucher, sondern aus dem Fundus eines E-Werkes. Mit dieser Harpune wurden früher sogenannte Schmelzdrähte über Hochspannungsleitungen geschossen. Nicht von irgendwelchen fundamentalistischen Elektrizitätsgegnern etwa, sondern von den Kraftwerksleuten selbst. Motto: Wenn es blitzt, ist noch Saft drauf. Klar, daß diese Dinger geradezu ideal für den Antennenbau sind.

### Die Würmer-und-Maden-Methode

Von Werner, DL7HX, kam der Hinweis, daß eine Schleuder zum Antennenbau hervorragend geeignet sei. Um die feinen, sprachlichen Unterschiede in den verschiedenen Landstrichen Deutschlands zu berücksichtigen: gemeint sind diese gabelförmigen – Katschi, Flitsche, Zwille, Katapult und wie sie sonst noch genannt werden. Geschossen wird mit einem Gewicht und angehängter Angelschnur.

Von den vielen Vorschlägen erschien mir der letzte für meine Verhältnisse besonders geeignet. Immerhin war ich in meiner Kindheit ein geübter Flitschenschütze. Der einzige Haken bei der Geschichte: Im Zeitalter der schlauchlosen Reifen wußte ich gar nicht, woher ich die benötigten Gummistrippen zum Selbstbau bekommen sollte, und kaufen kann man Katschis in Berlin nicht mehr, weil sie seit etlichen Jahren unter das Kriegswaffengesetz fallen.

Werners Tip enthielt gleich eine Bezugsquelle: Geschäfte für Anglerbedarf führen Katapulte. Wozu? Fische werden immer noch geangelt und nicht mit einem Katapult geschossen, aber der Angler verschießt damit Maden, Mais, usw. zum Anfütern seiner potentiellen Opfer. Mit dieser Erkenntnis ausgestattet, suchte ich ein Anglerbedarfsgeschäft auf, wobei mein Besuch für den Verkäufer zu einem unvergeßlichen Erlebnis wurde. Welcher Angler fragt schon nach einer Wurmschleuder, wenn er eine Futterschleuder braucht, läßt sich eine 30-g-Bleikugel geben und schießt diese dann aus der Ladentür über die S-Bahn-Gleise? Ich habe dem armen Kerl anschließend erklärt, daß ich mit seiner Futterschleuder Antennen schießen wolle. Er hat mich dann auch sehr verständnisvoll (oder mitleidig?) angeschaut.

Der Rest ist schnell erzählt: Eine durchbohrte 30-g-Bleikugel auf die Angelschnur gefädelt, tief durchgeatmet, Schuß. Kugel samt Schnur sausten problemlos über die hohe Kastanie. Abspannleine an Angelschnur, Antenne an Abspannleine und alles hochgezogen – und jetzt hängt sie mehr als 20 m hoch, meine neue Antenne. Diesmal ist es übrigens eine DL7AB-Antenne mit Zepp-Speisung geworden.

# Ausbreitung März 1998

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH  
CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Der rasante Anstieg der Sonnenaktivität, den wir im November vorigen Jahres erlebten, kam jetzt bezüglich der Höhe der Sonnenfleckenrelativzahl in vollem Maße zum Ausdruck, da nun auch die Fleckenzahl für Dezember feststeht:  $R = 41,5$ . Der daraus errechnete Wert für den vorjährigen Juni beträgt  $R_{12} = 20,5$ .

Aus der gegenwärtigen Steilheit des Kurvenanstiegs für den aktuellen 23. Zyklus läßt sich bereits frühzeitig deren Höhe sowie die Position des Kurvenmaximums genauer angeben. Inzwischen nehmen wir für den diesjährigen März  $R_{12} = 44$  an; auf diesem Wert beruhen auch unsere Ausbreitungsvorhersagen. „Ziel“ bleibt  $R_{12} = 160$  im Frühjahr des Jahres 2000. Die weiterhin ansteigende Sonnenstrahlung ist zugleich Ursache eines rasanten Wandels der Ionosphärenentwicklung, ausgehend von einem winterlichen zu einem frühjahrgemäßen Charakter. Die Frequenzen über 20 MHz werden zuverlässiger brauchbar, und nach Süden und Südosten geht es auch auf dem 10-m-Band ganz annehmbar. Dabei kann man von den verhältnismäßig großen Unterschieden zwischen den benachbarten Bändern 10, 12 und 15 m überrascht sein, wobei das jeweils niedrigere Band deutlich länger offen bleibt als das benachbarte

höhere Band. Der Pazifik ist weiterhin nur von 7 bis 14 MHz erreichbar, lediglich an günstigeren Tagen steigt die MUF auch über 18 MHz. Auf den unteren Bändern empfiehlt sich die Ausnutzung der Dämmerungszone.

\*

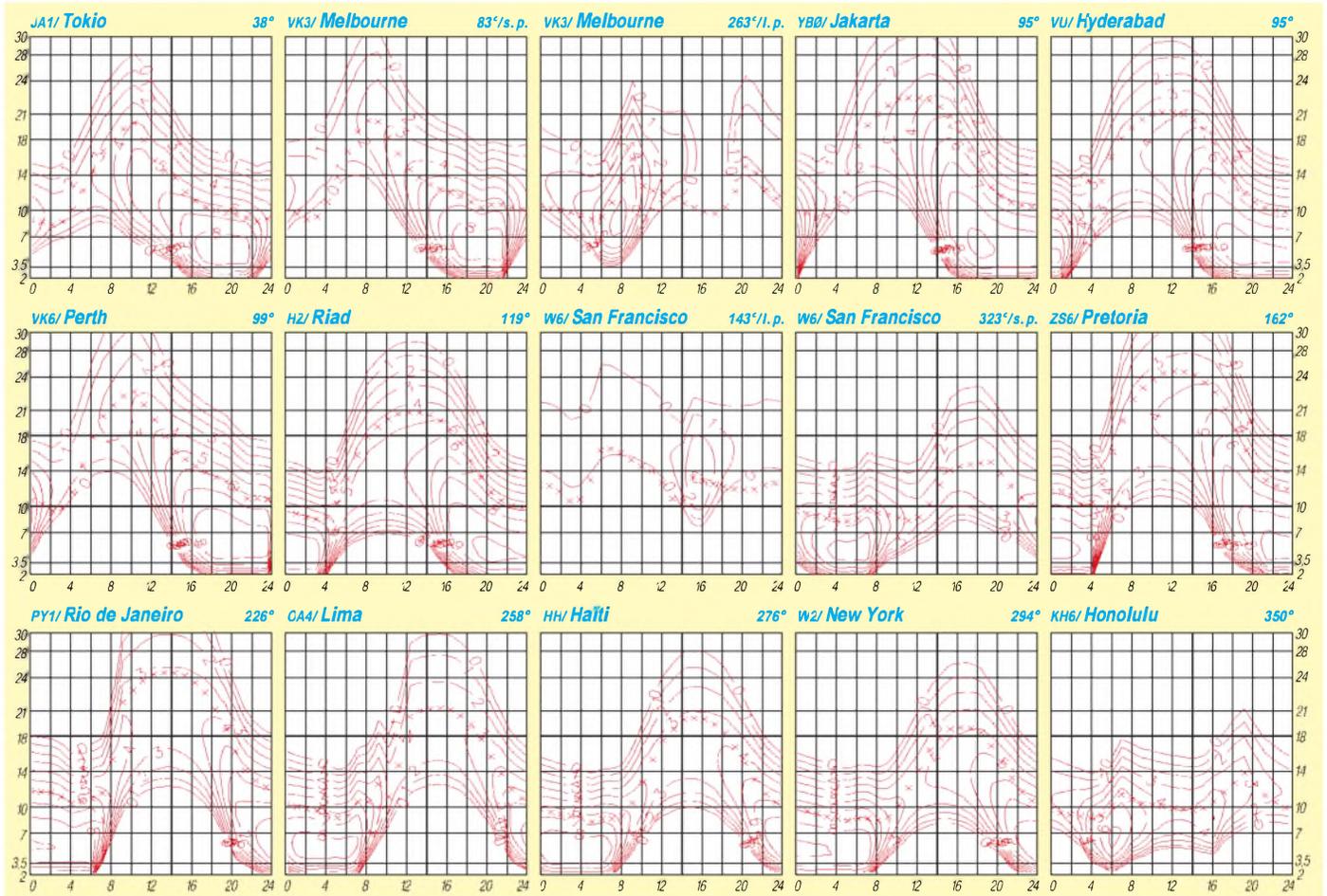
Der Dezember begann mit einem kurzzeitigen Rückgang der Sonnenstrahlung gegen Ende der ersten Dekade, was jedoch nichts am langfristig anhaltenden Anstieg der Sonnenaktivität änderte. Ein Rückgang der Eruptionstätigkeit führte darüber hinaus zu einer geomagnetisch ruhigen Entwicklung, die vom 25.11. bis 9.12. anhielt. An den Folgetagen zeigten sich insbesondere die unteren Bänder ausnehmend gut. Eine interessante Öffnung von Mitteleuropa nach Westaustralien gab es am 7.12. gegen 0800 UTC, als die Bake VK6RBP gleichzeitig auf ihren fünf Frequenzen von 14 bis 28 MHz in beträchtlicher Lautstärke hörbar war. Am 10.12. folgte eine erwartete Störung, in deren ruhiger Phase sich gegen 1300 UTC ausgezeichnete 10-m-Öffnungen nach den USA boten.

Mitte Dezember traten Sonnenflecken an Positionen in Erscheinung, an denen bis dahin keine waren. Sie verursachten hervorragende nachmittägliche Öffnungen in Richtung USA am 18.12. (WWV wurde auf 15 MHz und zugleich mit Echo auf 10 MHz gehört) und nach höheren Breiten hin am 23.12. (VE8AT konnte bei uns den ganzen Nachmittag über sehr gut empfangen werden) erwähnenswert. Am Morgen des 24.12. hörte man auf 40 m Flackersignale auf dem kurzen Weg aus dem nördlichen Teil der

USA-Westküste (Washington) und gleichzeitig Signale mit Echo auf dem langen Weg aus dem Südteil (Kalifornien). Ein quasiperiodisches Maximum der Sonnenaktivität wurde um den 24.12. durchlaufen. Den Eruptionen vom 26. und 27.12. schloß sich eine geomagnetische Störung mit Polarlicht am 30.12. an. Eine 2-m-Aurora setzte gegen 1600 UTC an der deutschen Nordküste ein, und, obwohl nicht die unbedeutendste, reichte sie auch diesmal nicht weiter nach Süden. Nach dieser Störung folgte eine rasche Erholung, die sich über den 31.12. hin zog, wobei eine sporadische E-Schicht zu einer Öffnung auf 10 und 15 m verhalf.

Von den IBP-Baken ist 5Z4B wieder in Betrieb, 4S7B (neues QTH gesucht) sowie CS3B sind abgeschaltet. Signale von Baken der südlichen Halbkugel (LU4AA, OA4B, YV5B) kamen täglich auf zwei bis drei Bändern durch, ähnlich wie ZL6B auf 14 und 18 MHz. Regelmäßig gelang es, VK6RBP, JA2IGY und 4U1UN sowie häufig auch W6WX aufzunehmen.

Der Verlauf des im Dezember in Penticton, B.C., gemessenen Sonnenstroms sieht so aus: 117, 112, 112, 107, 104, 109, 99, 98, 97, 95, 96, 93, 89, 90, 89, 85, 86, 86, 90, 90, 92, 97, 104, 108, 105, 105, 96, 102, 104, 101 und 105 (Durchschnitt 98,8). Aufgrund der gegenüber November geringeren Aktivität des Magnetfeldes ergab sich mit 25,0 ein sehr niedriger durchschnittlicher Index der geomagnetischen Aktivität  $A_k$  in Wingst. Die Durchschnittswerte der täglichen A-Indexe betragen: 5, 5, 6, 9, 10, 3, 2, 0, 2, 17, 11, 3, 1, 2, 3, 4, 5, 8, 3, 4, 5, 2, 4, 4, 1, 2, 0, 1, 3, 26 und 3.



# Diplome

**Bearbeiterin: Rosemarie Perner  
DL7ULO  
Franz-Jacob-Straße 12, 10369 Berlin**

## ■ FISTS CW Century Club Award

Für das Diplom sind Verbindungen in Telegrafie mit Mitgliedern des FISTS-CW-Klubs nachzuweisen. Insgesamt sind 100 Punkte erforderlich. Jedes Mitglied im eigenen Kontinent zählt 1 Punkt, außerhalb 2 Punkte.

Sonderstationen oder Stationen mit speziellem Rufzeichen wie GXOIPX zählen 3 Punkte. Jede Station darf nur einmal gewertet werden. Der Antrag (GCR-Liste) muß enthalten: Rufzeichen, Punkte, Datum, Frequenz und FISTS-Nummer. Die Gebühren betragen für FISTS-Mitglieder 2 IRCs, für alle anderen Antragsteller 5 IRCs. Der Antrag ist mit der Gebühr an FISTS CW Club, G0IPX, c/o Geo. Longden, G3ZQS, 119 Cemetery Rd., Darwen, Lancs, England, BB3 2LZ, zu senden.

## ■ LU25PX

Dieses Diplom wird für bestätigte Verbindungen mit mindestens 25 verschiedenen Präfixen Argentiniens seit dem 12.1.89 herausgegeben. Endorsements gibt es für jeweils einen zusätzlichen Präfix. Das Diplom kann für Mixed, Phone und CW erworben werden. Die GCR-Liste ist zusammen mit der Diplomgebühr von 10 IRCs oder US-\$ 6 (separate Endorsements 3 IRCs/US-\$ 4) an Grupo Argentino de DX, Award Manager, P.O. Box 420, 1000 Buenos Aires, Argentinien, einzuschicken.

(tnx LU2DX)

## ■ Low Band Century Certificate

Für dieses japanische Diplom sind bestätigte Verbindungen ab 1.1.69 mit verschiedenen Ländern auf den Bändern 160, 80 und 40 m nachzuweisen. Für SWLs gelten die Bedingungen sinngemäß. Jedes Land zählt auf 40 m je 1 Punkt, auf 80 m je 2 Punkte und auf 160 m je 5 Punkte. Es müssen alle 6 Kontinente vertreten sein. Für das Basisdiplom sind 100 Punkte erforderlich. Für je weitere 50 zusätzliche Punkte gibt es Endorsements, bei 800 Punkten ein Spezial-Award. Es zählt die jeweils aktuelle

ARRL-DXCC-Liste. Endorsements gibt es für Single-band und Single-mode. Der Diplomantrag ist mit einer geprüften Aufstellung vorhandener QSL-Karten (GCR-Liste) und der Gebühr von 7 IRCs (Endorsement 2 IRCs) an: Takao Yokoyama, JA2AAQ, 4-25-12 Uematsu, Nagano 380, Japan, zu senden.

## ■ Diplom Sender Königs Wusterhausen

Der DARC e.V., OV Königs Wusterhausen, DOK Y07, verleiht dieses Diplom an lizenzierte Funkamateure und entsprechend an SWLs für bestätigte Verbindungen nach dem 1.1.97 zur Erinnerung an historische deutsche Rundfunkstandorte.

Deutsche Stationen benötigen 8, europäische Stationen 5 und DX-Stationen 3 Verbindungen mit verschiedenen Stationen in deutschen Städten mit Amateurfunkstationen an historischen Senderstandorten. Weiter sind mit den letzten Buchstaben beliebiger 25 Amateurfunkstationen die Worte „Sender Königs Wusterhausen“ zu bilden. Eine Verbindung mit der Klubstation DL0KWH (DOK Y07) kann als Joker für eine beliebige noch fehlende Station eingesetzt werden. Es gibt keine Band- oder Betriebsartenbeschränkungen.

Der Diplomantrag wird mit einer bestätigten Liste vorhandener QSL-Karten und der Gebühr von 10 DM oder US-\$ 7 an Marianne Wolff, DGIRWM, Friedrich-Engels-Str. 102, 15758 Zernsdorf, geschickt.

Für das Diplom gelten Verbindungen mit Amateurfunkstationen in folgenden historischen deutschen Rundfunksenderstandorten:

Berlin, Bremen, Dortmund, Dresden, Elberfeld (Wuppertal), Flensburg, Freiburg (Breisgau), Frankfurt/Main, Hamburg, Hannover, Herzberg (Elster), Kaiserslautern, Kassel, Kiel, Koblenz, Köln, Königs Wusterhausen, Langenberg (Rheinland), Leipzig, Magdeburg, Mühlacker (Baden-Württemberg), München, Münster, Nürnberg, Osterloog (Ostfriesland), Saarbrücken, Stuttgart, Trier, Zeesen (Brandenburg).

(tnx DL2RTK, Stand Dezember 97)

## ■ Telegraphy Activity Award (CWAA)

In Anerkennung für die Aktivierung der Betriebsart Telegrafie gibt der „Radio Telegraphy Club“ (RTC) das obige Diplom heraus.

Für das Diplom zählen Verbindungen ab 1.1.98 mit Stationen in der Betriebsart 2 x CW innerhalb eines Jahres (12 Monate). Dabei muß der Abrechnungszeitraum nicht mit einem Kalenderjahr identisch sein. Jede Verbindung auf Kurzwelle zählt 1 Punkt und auf VHF/UHF 3 Punkte. Die RTC-Klubstationen DL0RTC und DK0RTC zählen je einmal 10 Punkte. Contest-QSOs werden nicht gewertet. Das Diplom wird in vier Klassen ausgegeben:

Klasse 1 – 1460 Punkte,  
Klasse 2 – 1035 Punkte,  
Klasse 3 – 730 Punkte,  
Klasse 4 – 365 Punkte.

Für die Erfüllung der Bedingungen mit QRP (max. 5 W Ausgangsleistung) erfolgt ein spezieller Eindruck auf dem Diplom. Das Diplom kann von jedem Funkamateure erworben werden, für SWLs gelten die Bedingungen sinngemäß.

Für die Beantragung sind keine QSL-Karten erforderlich. Ein durch zwei Funkamateure bestätigter Logbuchauszug ist ausreichend. Der Herausgeber behält sich das Recht vor, Einsicht in das Originallog zu nehmen bzw. dieses anzufordern. Die Entscheidung des RTC ist endgültig und nicht anfechtbar.

Der Antrag mit der Gebühr von 10 DM oder US-\$ 5 ist an Jürgen Graf, DL5CM, P.O. Box 66, 06281 Lutherstadt Eisleben, zu senden.

(tnx DL5CM, Stand Januar 98)

## ■ Berichtigungen

Durch ein Versehen wurden bei den folgenden zwei Diplomen Informationen vergessen. Ich bitte um Entschuldigung.

### Ergänzung zum CWD

Es gelten alle Verbindungen ab 1.12.97. Punktwertung: Jeder Landkreis und jede kreisfreie Stadt zählt auf Kurzwelle 1 Punkt, auf VHF/UHF 3 Punkte. (FA 12/97, S. 1489)

### Ergänzung zum Spree-Neiße-Kreis-Diplom

Die folgenden Sonderstationen zählen im obigen Zeitraum jeweils 5 Punkte: DK0GUB, DK0NFL, DL0CB, DL0FOR und DL0BRA beide mit Sonder-DOK BRA, DL0BDP mit S-DOK RDP, DF0FA mit S-DOK FA (FA 5/97, S. 621, FA 1/98, S. 117).

(Stand Januar 98)



Das Diplom Sender Königs Wusterhausen ist 210 mm x 297 mm groß. Als Musterexemplar lag uns ein Tintenstrahlausdruck vor.



Das Telegraphy Activity Award ist 210 mm x 297 mm groß, es ist vierfarbig auf 180 g/m<sup>2</sup> schwerem, weißem Karton gedruckt.

# QSL-TELEGRAMM

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 3-98  
DL9WVM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC ©QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
129A (84)	AC7DX	A61AM	KA5TQF
129B (85)	AC7DX	AA6LF/XE2 XF1	AC7DX
129D (84)	AC7DX	AA6LF/FW	AC7DX
129YL (88)	AC7DX	AA6LF/KH5	AC7DX
3A2EH	F9RM	AA6LF/KH5	AC7DX
3B1BDX (*NOT*)	N5XG	AA6LF/XE2 XF1	AC7DX
3B1DB (-91)	N5XG	AA8LL C6A	AA8LL
3B8BDX (*NOT*)	N5XG	AB6BG (=NOW=>)	K6BG
3B8CB (*NOT*)	N5XG	AH2BE	AC7DX
3B8CF (*NOT*)	F6HJM	AH2BE/KH6	AC7DX
3B8DZ (*NOT*)	N5XG	AH2BE/KH9	AC7DX
3C0A (*NOT*)	ZS6DX	AH6A/J4	K4AMI
3C1NE (*NOT*)	EA1QF	AH6BK (CLSD)	K4SX
3C1NM (*NOT*)	EA1QF	AH6IO (=NOW=>)	WH6T
3C1PP (*NOT*)	EA1QF	AH8A	AC7DX
3D2FR	K4SX	AH8A (*NOT*)	K4SX
3D2FL	AC7DX	AH8B (CLSD)	K4SX
3D2WM (90-91)	AC7DX	AM5BY	EA5BY
3V8BB (14-21/4/96)	AC7DX	AM9KF (*NOT*)	EA5BY
3V8BB (14/12/97)	F6FNU	AM9OB	EA5BY
3W6JQ	JA1IED	AP2AP (1/98)	JA1EZM
3Y0PI	AC7DX	AP2BJ	SP6ABA
4A1AC	XE1BEF	AP50NK	AP2NK
4B1BEF (10-12/97)	XE1BEF	AX1FF	WB2FFY
4B9CQ (95)	AC7DX	AX2AYD	VK2AYD
4J80ADR	4K9C	AX2ILK	VK2ILK
4KA5CW	4K9C	AX3EW	VK3EW
4KA9C	4K9C	AX4XA	VK4XA
4L1UN	K17JT	AX6LC	VK6LC
4L4MM (>98)	ON4CF1	BA1DU	W3HC
4L7AT (*NOT*)	F9MD	BV0GSM	BV4ME
4N9AT	Y1T1Y	BV2FB (89-92)	AC7DX
4S70EG	OE6PHD	BV2YA	JR1RW
4U1UN (>4/97)	W6TER	BV5BG	I0WDX
4X50AE/SK	4X4FD	BV5CN (6-7/96)	AC7DX
4X50AT	4X1AT	BV5HJ (7-8/96)	AC7DX
4X50BO	4X4BO	BZ1FB (89-91)	AC7DX
4X50CJ/SK	4X6SJ	CB1BD (84-88)	AC7DX
4X50CW/SK	4Z4YU	C30BLT (*NOT*)	EA1QF
4X50CZ/SK	4Z5IS	C30LBT	EA1QF
4X50FB/SK	4X6U0	C42A (1/98)	DK4VW
4X50FR	4X4FR	C6AGN (12/97-1/98)	KA1DIG
4X50KJ/SK	4X6RA	C6AIE	W28D
4X50OX/SK	4Z5DW	C6AJZ	W19WI
4X50UK/SK	4Z5SM	C91JM	W7MAE
4X50VB/SK	4Z4DX	CL8VP (*TRY*)	HJ3JH
4X50WB/SK	4X6YV	CN0S (*NOT*)	F2CW
4X50ZB/SK	4X6PZ	CN2AF (*NOT*)	EA5ADD
4X8RR	G4GKO	CN2GE	OE3GEA
4Z50DS/SK	4Z5AD	CN2IB	OM1APD
5H3HG	N5HG	CN8EA (*NOT*)	N0FW
5H3HT	KD4ZKT	CN8VK (=TRY=>)	IK7JTF
5W1LF	AC7DX	CO2WF	VE2EH
6V6CC (*NOT*)	F2CW	CO7AM	EA1QF
6Y5SH (CLSD)	W5GS	CP4BT	DL90T
6Y5WJ	G0NAN	CP8XA	DG9NB
7M1STT/BV7	7M1STT	CQ7I (*NOT*)	CT4NH
7Q7SB	AB4IQ	CQ98BM	CT3BM
7S5BE	SK5BE	CQ98FF	CT3FF
7X5PT (*NOT*)	K7JR	CQ98FJ	CT3FJ
7Z1IS	SM00FG	CQ98HF	CT3HF
8P6CN (CLSD)	K1XN	CQ99N (*NOT*)	CT4NH
8P6GN (CLSD)	K1XN	CR0BLD	CT4NH
8P6JB (CLSD)	K1XN	CR1NH (*NOT*)	CT4NH
8P6JC (CLSD)	K1XN	CS1NH (*NOT*)	CT4NH
8P6JQ	AC7DX	CS98UW	CT4UW
8P6KV (CLSD)	K1XN	CT3FN	HB9CRV
8P6LB (CLSD)	K1XN	CT98AHU	CT1AHU
8P7A (CLSD)	K1XN	CT98AMK	CT1AMK
8P9GI	AC7DX	CT98AUO	CT1AUO
8Q7BE	DL8NBE	CT98BWW	CT1BWW
8Q7BV	HB9DIF	CT98CBI	CT1CBI
8Q7KZ	DJ1KZ	CT98EEN	CT1EEN
9A11ELS	9A2AA	CT98EIL	CT1EIL
9G1AA (2/98)	FA3AWW	CT98FJJ	CT1FJJ
9H1JW (94)	JJ2QXI	CT98FMX	CT1FMX
9J2BM (>97)	DL2LAI	CT98REP	CT1REP
9K2AI	CV1A	IK7JTF	F1NGP
9K2QQ (7-8/97)	AC7DX	CV9UA	CX1SI
9M2EU	JA2EJ	D68YN	HB9CYN
9M2HB (86-94)	AC7DX	D68YV	HB9CYV
9M2LL	K8XZ	DF3FJ/EA8	DF3FJ
9M2NK	JE1JKL	DF5WA/6Y5	DF5WA
9M6A (*NOT*)	N200	DJ3NY/EA8	DJ3NY
9M6YV (*NOT*)	JH3GAH	DJ7PR/GJ0	DJ7PR
9M8TG	JH3GAH	DJ7RJ/3A	DJ7RJ
9M8YY	JH3GAH	DJ9HD/EA8	DJ9HD
9N1AA	N4AA	DL1CW/HI8	DL1CW
9N1AV (*NOT*)	K4AV	DL2GGA (=NOW=>)	DL3GA
9N1ZS	JH8XIX	DL30CH/3A	DL30CH
9Q5BB (>12/97)	W3HKN	DL5V1U/X4	DL5V1
9V1VC	AA5BT	DL6FBL/DU7	DL6FBL
9Y4NW (WWDXCW97)	DL4MEH	DL6MPG/TI7	DL6MPG
A35AF	N5XG	DL8MUG/TI7	DL8MUG
A35RK	W7TSQ	DS2AGH	HL1XP
A35SS	AC7DX	DU100SAN	DUI5AN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
DU3NXX	W4NXX	W4NXX	
DX3F (1/98)	VE7DP	VE7DP	
DX6P	VE7DP	VE7DP	
E21EJC	H51GOS	H51GOS	
E22AAD	DL2DFD	DL2DFD	
E6AIDR	E6AQY	E6AQY	
EA8AH (1/98)	OH1RY	OH1RY	
EA9AFS (*NOT*)	W5YOM	W5YOM	
EA9DE (*NOT*)	EA5BY	EA5BY	
EA9KF (*NOT*)	EA9IE	EA9IE	
EC9CT	EA5BY	EA5BY	
ED1RCR (*NOT*)	EA1QF	EA1QF	
ED1SAC	EA1DHH	EA1DHH	
ED3URC (CLSD)	EA3KU	EA3KU	
ED5SMA	EA5URR	EA5URR	
ED6EIM	EA6VC	EA6VC	
ED6DIR	EA6QY	EA6QY	
ED8BIR	EA8BIR	EA8BIR	
EF2UIT (*NOT*)	EA1QF	EA1QF	
EG1NTO	EA1OD	EA1OD	
EK0AO (*NOT*)	EA9OA	EA9OA	
EK1700J (98)	EK4JJ	EK4JJ	
EK6CC	N8BGD	N8BGD	
EL5CRC (PIRATE)	EA4US	EA4US	
EP3HR	EA9IE	EA9IE	
ER3MM	I8YGZ	I8YGZ	
ET2CF (PIRATE)	W2UN	W2UN	
ET3BN	DL1JRC	DL1JRC	
ET3RS	SM7DJO	SM7DJO	
EW4DX	F1NGP	F1NGP	
EY8AM	DF3OL	DF3OL	
EY8CQ	W3HKN	W3HKN	
F5PYI/TA1	F5PYI	F5PYI	
F6GNZ/FG	F6GNZ	F6GNZ	
F9RM/TK	F9RM	F9RM	
FK8GT	F6GZA	F6GZA	
FL2X (*NOT*)	F2CW	F2CW	
FO0BAG (*NOT*)	W6UDS	W6UDS	
FO0CI	N0FW	N0FW	
FO0SID	N5XG	N5XG	
FO0SST	AC7DX	AC7DX	
FO4NR	F6ELE	F6ELE	
FO5EM (*NOT*)	F6ELE	F6ELE	
FP5BE	F5TJP	F5TJP	
FR5HR/FT5X	FR5RH	FR5RH	
FT4XI (*NOT*)	F2CW	F2CW	
FT5WG	F6APU	F6APU	
FT5ZB (*NOT*)	F2CW	F2CW	
FT5ZH	W28D	W28D	
FW/AA6LF	AC7DX	AC7DX	
G7T	G3NYV	G3NYV	
GB2IVS	G4SIX	G4SIX	
GB2LAR	G4SIX	G4SIX	
GB3010TA (*NOT*)	G3NUG	G3NUG	
GB4DX	G4BWP	G4BWP	
GB4GBA	G4SIX	G4SIX	
GB4HPS	G0TNI	G0TNI	
GB4ME	G4SIX	G4SIX	
GB4NLS	G4SIX	G4SIX	
GB4QRP	G4SIX	G4SIX	
GC3EEO	G3OCA	G3OCA	
GU3LWQ (*NOT*)	F2CW	F2CW	
HB0LL	DJ9ZB	DJ9ZB	
HB9LEY/HB0	JH15BE	JH15BE	
HC8A (CLSD)	WV7Y	WV7Y	
HJ3CVV (WWDXCW5)	DL3GA	DL3GA	
HJ3FA	K8CJK	K8CJK	
HJ8WR (*NOT*)	K3ZO	K3ZO	
HL0C4	HL0C	HL0C	
HL9KL (90-91)	AC7DX	AC7DX	
HL9KLT (90)	AC7DX	AC7DX	
HL9MM	AC7DX	AC7DX	
HP1AC	KM7Z	KM7Z	
HP3X	W4WX	W4WX	
HP6EY (CLSD)	K1XN	K1XN	
HP6GN (CLSD)	K1XN	K1XN	
HR2JEP			
WA3HUP			
HS0ZCR	WINN	WINN	
HS1RU	JG3AVS	JG3AVS	
HS4AMS (84-86)	AC7DX	AC7DX	
HS7AS	HS1CXX	HS1CXX	
HW5ITU	F9RM	F9RM	
HW9RM	F9RM	F9RM	
HZ1TA	OE6EEG	OE6EEG	
I3JPA/IA	I3JPA	I3JPA	
I3JPA/IA (*NOT*)	I0JBL	I0JBL	
I8UDB/IB0	I8UCB	I8UCB	
IA0PS (<92)	I0JBL	I0JBL	
IA0PS (>92)	IK0USA	IK0USA	
IA10PS	I0JBL	I0JBL	
ID7UDB	I8UDB	I8UDB	
IIS3	I3GJ	I3GJ	
IIS7S	I7KUN	I7KUN	
IR6B	DL30CH	DL30CH	
IY0A (92)	IK0USA	IK0USA	
IY0M (*NOT*)	I0JBL	I0JBL	
IZ8ONU (*NOT*)	I8UDB	I8UDB	
IZ8ONY (*NOT*)	I8UDB	I8UDB	
IZ8RAM	F6FNU	F6FNU	
J28EP	F6FNU	F6FNU	
J28TC	F6FNU	F6FNU	

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
J590FM	I3LDP	I3LDP	
J68BU (=TRY=>)	W9MU	W9MU	
J88AG (*NOT*)	N0FW	N0FW	
JA1CGR/P5A	PIRATE	PIRATE	
JA2ZD/FG	XW2A	XW2A	
JA2ZD/J6	XW2A	XW2A	
JL4ZG/BV6	JH4CHV	JH4CHV	
JT1AN (77-83)	AC7DX	AC7DX	
JT1AO (83-85)	AC7DX	AC7DX	
JT1FCK	JF1DAA	JF1DAA	
JT1FCL	JF1DAA	JF1DAA	
JW2BJA	JT1KAA	JT1KAA	
JU1BX (12/97)	LA5VK	LA5VK	
JW4KQ	LA4KQ	LA4KQ	
JW5VK	LA5VK	LA5VK	
JY2ZYG (PIRATE)	IT9ZGY	IT9ZGY	
JY5IN (*NOT*)	AC7DX	AC7DX	
K1ER (=NOW=>)	W0CP	W0CP	
K2DOX (=NOW=>)	W2OX	W2OX	
K3DIFS	K3DI	K3DI	
K3VOA (ARRL10m97)	W3LEO	W3LEO	
K4KK/U	K4KK	K4KK	
K4KK/C6A	K4KK	K4KK	
K4KK/KH4	K4KK	K4KK	
K4KK/KH6	K4KK	K4KK	
K4KK/KL7	K4KK	K4KK	
K4LT/VP5	K4LT	K4LT	
K5BDX/EA9	N5XG	N5XG	
K5BDX/FG	N5XG	N5XG	
K5BDX/J3	N5XG	N5XG	
K5BDX/V2	N5XG	N5XG	
K5BDX/ZB2	N5XG	N5XG	
K6URJ/HL9	N6ZW	N6ZW	
K6URJ/PJ7	N6ZW	N6ZW	
K8VR/LZ4	K8VR	K8VR	
K8VR/ZL7	K8VR	K8VR	
K9BG/WP2	K9BG	K9BG	
K9NW/FS (>98)	WW9DX	WW9DX	
K9NW/WH7 (>98)	WW9DX	WW9DX	
KA2DIV (=NOW=>)	K2ACW	K2ACW	
KA2DIV/V2A	K2ACW	K2ACW	
KA3V/EA9	N5XG	N5XG	
KA3V/ZB2	N5XG	N5XG	
KA7CQ (=NOW=>)	N7CQQ	N7CQQ	
KB6DAW/KH2	AC7DX	AC7DX	
KB6DAW/KH9	AC7DX	AC7DX	
KC6BJ	JG3RPL	JG3RPL	
KC6HA (86-88)	AC7DX	AC7DX	
KC6VE (74-75)	AC7DX	AC7DX	
KC6YU	JH1NBN	JH1NBN	
KE9A (=NOW=>)	K4WZ	K4WZ	
KFNW/VP5	JF6WBP	JF6WBP	
KP3Z (>1/98)	NP3HM	NP3HM	
KP3Z (CLSD)	WC4E	WC4E	
KP4V	KD8IW	KD8IW	
KQ65J/VP5	JF6WBP	JF6WBP	
KU8E/VP5	KU8E	KU8E	
L50DT	LJ2DT	LJ2DT	
LA7RJ/CT3	LA7RJ	LA7RJ	
LZ0PAC	PIRATE	PIRATE	
LZ0A	LZ1KDP	LZ1KDP	
LZ0ATU	LZ1KDP	LZ1KDP	
LZ5BD	LZ1YE	LZ1YE	
M8Z	G4BWP	G4BWP	
MW8Z	G5LP	G5LP	
N0BSH/FS (>98)	WW9DX	WW9DX	
N0BSH/NP3 (>98)	WW9DX	WW9DX	
N0BSH/P4 (>98)	WW9DX	WW9DX	
N0BSH/PJ7 (>98)	WW9DX	WW9DX	
N0FYR/TA5	HA0DU	HA0DU	
N1JAC/SV2	KTIM	KTIM	
N3ED/P19	N3ED	N3ED	
N6ZW/C6A	N6ZW	N6ZW	
N6ZW/VP5	N6ZW	N6ZW	
N9CK/VJ8	N9CK	N9CK	
NE4G/6Y5	K4KK	K4KK	
NE4G/J6	K4KK	K4KK	
NE4G/KP2	K4KK	K4KK	
NE4S (=NOW=>)	K4SX	K4SX	
NL7VJ (=NOW=>)	KL5T	KL5T	
NP4Z	WC4E	WC4E	
OA463QV	OA4QV	OA4QV	
OA4DHW	N5FTR	N5FTR	
OD5SK	KB5RA	KB5RA	
OE5GML/IB	OE5GML	OE5GML	
OF3JF	OH3JF	OH3JF	
OH3GZ	OH3GZ	OH3GZ	
OH1VR	OH1VR	OH1VR	
OH2HB/BV (*NOT*)	AC7DX	AC7DX	
OH3JF/TG7	OH3JF	OH3JF	
ON4ABT/DL	AC7DX	AC7DX	
ON4ATW	ON4ATW	ON4ATW	
ON4BDS/OH6	ON4BDS	ON4BDS	
ON4BDS/SM	ON4BDS	ON4BDS	
ON50BDX	ON7RN	ON7RN	
ON50DST	ON4DST	ON4DST	
ON50HRT	ON4CBD	ON4CBD	
ON50LGE	ON5VL	ON5VL	
ON50NMR	ON4RU	ON4RU	
ON50NOL	ON6NL	ON6NL	
ON50RAM	ON4LCT	ON4LCT	
ON50RAT	ON6DP	ON6DP	

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
ON50YLC	CN4MM	CN4MM	
OO4ATW	CN4TW	CN4TW	
OS4ATW	CN4TW	CN4TW	
OT4ATW	CN4TW	CN4TW	
OX3AF (*NOT*)	N0FW	N0FW	
OX40X	N0PPZ	N0PPZ	
P29HI	K7HI	K7HI	
P40NR	YU1NR	YU1NR	
P40P (ARRL160m97)	K9TM	K9TM	
P491 (1/98)	K4PI	K4PI	
P49T	W3BTX	W3BTX	
PA0VDV/PJ9	PA0VDV	PA0VDV	
PJ5AA (>97)	N2AU	N2AU	
PJ7JC	W2CQ	W2CQ	
PJ9B (*NOT*)			

# QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. folgende direkte QSL-Eingänge: 9V1YC (AA5B1), P40XM, VP2EXM (DL3XM), VP2VI

und via Büro (meist über Manager): 3B8/NK6F, 4F3CV, 5H1/DL7VSN, 5N0MVE, 5R8EN, 9H3XV, 9M6NA (JE1JKL), 9Q5BQ, C56/DK3EP, CU2/DK2OY, CY0AA, EY8MM, EY8/K4YT, G3NOM/ZC6, GJ0MEU, GM6V, J75T, JW2PA, K2LE/C6A, KH0/JA1JQY, KH2/JA1HGY, NH2C, NH2G, OD5/TF1MM, OY/DL1MGB, TA1/DL8KWS, TR8BAR, V47WD, VK9XM, VP2VI, XT2DP (WB2YQH) und ZS8IR (auch als Antwort auf Direktbriefe).

**3B8/DL6UAA** hatte einen Harddisk-Crash und verlor jede Menge QSO-Daten. Als Trost weist er auf seine kommenden Aktivitäten in diesem Jahr ...

QSLs für **4J0GAT** und **EK7DX** gehen nicht mehr an DL1VJ, sondern via DL8YR.

Bogdan, **5N3CPR**, ex **5N3/SP5XAR**, erbittet QSL an seinen Manager SP5CPR. Er bevorzugt das QSL-Büro.

Das 96er Winter-Team von **8J1RL** ist im April 1997 nach Japan zurückgekehrt. Das JARL-Büro hat das Log (vom 18.8.96 bis 19.1.97) erhalten, die etwa 1000 vorliegenden Karten bestätigt und an die einzelnen Landes-Büros versandt.

Die 97er Expedition von **8Q7XX** hat tagfertig die Karten verschickt. Bisher wurden 2000 QSOs noch nicht zur Bestätigung abgefordert. QSL-Karten werden natürlich auch via Büro bestätigt.

AC7DX beantwortet keine QSLs mehr für **9K2QQ**. Diese laufen nur noch über dessen Callbookadresse.

Alle Direkt-QSLs für **CQ2I** hat Jose, CT1EEB, tagaktuell bearbeitet; die Büro-QSLs sind mittlerweile ebenfalls auf dem Weg.

**D2BB** läßt seine QSL-Karten ab sofort von **W3HNK** vermitteln.

Valery, **ER1DA**, ist der Chef des QSL-Büros in Moldawien und bearbeitet die Logs von UO5ODA, ER1A, ER27A, ER3R/p, ER50R/p, ER7A, ER8C and ER9V. Die Adresse des QSL-Büros ist: P.O. Box 9537, Kishinev, MD-2071, Moldawien.

Die QSL-Karten für **FO8DX** kommen nicht vor Mitte Januar aus der Druckerei.

**HC5AI** spart Portokosten, indem er Direktpost als Sammelrückbrief beantwortet und um Weitervermittlung bittet. Es kommen aber auch Karten von ihm übers Büro.

Als neuer QSL-Manager für **IH9/OL5Y** (Conteststation) fungiert jetzt Bohuslav Petr, OK1VK, Novodvorska 416, 142 00 Praha 4, Czech Republic.

Neuer Manager für **KP2AD** ist OK1AJY.

Die QSLs für **LU1ZC** kommen mit SAE und 2 bis 3 IRCs (bitte keine Dollars!) über GACW, Box 9, 1875 Wilde, Buenos Aires, Argentina.

**N0BSH** ist jetzt K9NW. QSLs für seine alten und neuen Expeditionen vermittelt W9DX.

Ken, WA8JOC, hat alle direkten Bestätigungen für die **OH0/K8MN**-Expedition auf den Postweg gebracht. Direkt eingegangene Karten ohne genügend Rückporto werden via Büro versandt. Den gleichen Weg nehmen auch die über das Büro eingetroffenen Karten, wofür Ken jedoch noch einige Wochen benötigen wird. Er bedient das Büro aber nur zweimal im Jahr!

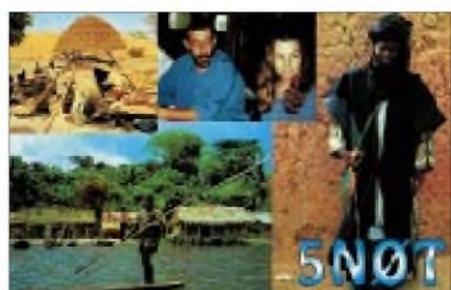
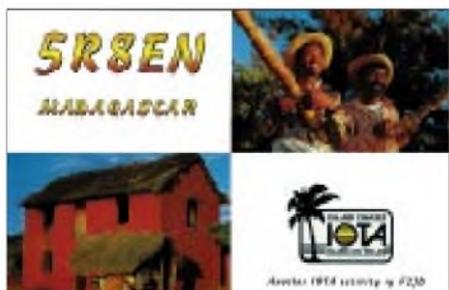
Die ersten Karten für **VK9LX** sind auf den Weg gebracht. Nick, VK2ICV, bittet bei Direktversand um genügend Rückporto.

Brett, **VR98BG**, bemüht sich derzeit, Rückstände in der QSL-Bearbeitung der VR97-Karten aufzuholen. Gleichzeitig arbeitet er die Logs von VS6BG, VS96BG und VS97BG ab. Er bittet um QRX.

DK1RV erhielt die neuen Logs von **ZK1DI**, diesmal datiert vom 30.12. bis 16.1. mit 2400 Verbindungen. Darin enthalten sind auch 11 deutsche Rufzeichen.

**TNX** für die QSL-Karten von **DJ1TO**, **DG0ZB**, und **DL7VEE**.

Call	Adresse
3D2DI	Box 184, Suva
5X1K	Box 7212, Kampala
7J6AAK	Frank Z. Murdzia, Shimizuka 3-8-41, Hamamatsu City, Shizuoka-Ken 430
7M1STT	Ken Suzuki, 16-6 Nishishizu 5-chome, Sakura 285-0845
7Z1IS	Ibrahim Saud, Box 3361, Al-Khobar 31952
9K2SQ	Abdullah Ali al-Sayegh, Box 38899, Dahiya A-al-Salem 72259
9K2SS	Ali M. Belai, Box 12388, Shamiea 71654
9Z4CT	Nigel Darwent, Box 20, San Fernando, Trinidad
BG4AFV	Ina, Box 031-103, Shanghai 200031
BG6GW	Cui, Box 074, Luoyang 471000
BO0BSC	Scouts of China, 13/F, 20, Chu-Lun Street, Taipei 104
BV0BSB	Scouts of China, 13/F, 20, Chu-Lun Street, Taipei 104
CO2JA	Jose A. Amador, Box 2004, La Habana 10200
CO2JD	Juan Molina, Box 23, Habana 10100
DS2RDG	Myung Gu Eo, 380-2 Jumun Ri, Jumunjin Eup, Kang Nung City, Kang Won
DS4BHW	Pil-Ki Kim, Box 27, Sucheon 540-600
DS5RNM	Lee Joonha, Box 49, Nandaegu 705600
E21EIC	Box 1090, Kasetsart Bangkok 10903
E21LLR	Piti Eksitukul, Box 7, Bangkok 10206
EA5KB	Jose F. Ardid, Box 5013, E-46080 Valencia
EW9M	Box 59, Lisichansk Ukraine-349900
FINGP	Yann Weber, 30 Rue des Bleuets, F-57070 Metz
F5EJC	Gil, Box 96, F-14128 Mondeville
F5TJP	M. Ronan Darchen, eg anDuchen, Saint Quay-Perros, F-22700 Perros Guitec
F5UIV	Jean Guillemant, 180 Rue Quentin Barre, F-02321 Saint Quentin
F6APU	Andre Jungbluth, 4 rue des Tulipes, F-67380 Lingsolsheim
F6PEN	Gerard Ribes, 16 Rue Viollet Leduc, F-31100 Toulouse
FG5DN	Thomas Oria-Relmy, Papyrus II, Escalier 34, Apt. 3431, F-97139 Abymes
FH5CB	Elio Fontaine, Box 50, F-97610 Mayotte via France
FR5HA	J. Lallemand, 173 Rue E. de Parny, F-97421 La Riviere St-Louis
GM4DKO/	John Fraser, 318 Caingin, San Rafael, Bulacan, Philippines
DU3	Box 1297, Santo Domingo
H18WR	Juan Antonio Luna Coicueba, Box 934, San Andres
HK0ER	Wook Han, Sanbondong, Eulji Apt. 615-1102, Kumpo, Kyungkido, 435-040
HL2TIZ	Kha, 99-15, Jungcheon-Dong, Jung-Gu, Taejon 301-080
HL3EHL	Cherchhai Yiwlek, Box 9, Maptaphut I. E., Rayong 21151
HS0GBI	Patrizia Rossi, Casella Postale 98, I-30100 Venezia
IK3BPN	Box 33, I-63039 San Benedetto del Tronto, AP
IZ6ABB	Box 1820, Castrics
J69AZ	Dennis Motschenbacher, 4357 Appollonio Way, Carson City, NV 89704
K7BV	Ed Hartz, Box 9, Te Anau, Neuseeland
K8VIR	Charlie Carpenter, MT USAISC-J, Box 1133, APO SFO CA 96343
KA2CC	Gerald R. McManus, Box 151, Pablo, MT 59855
KA7G	C. Ferreira, Johan Bjercknes vei 5B, N-3039 Drammen
LA9PJA	Jorge Gonzales, Marambio Base, via Deposito Ant., Primeira, Brigada Aera
LU6AUB/Z	Box 417, Aruba
P43DJ	Emily Thiel, Box 614, Oranjestad, Aruba
P43E	Samuel Allen, Ground dove 6, Apt 3, Sint Maarten
PJ7SA	Mario Gomes, Box 533, 68906-972 Macapa, Amapa
PQ8MM	Box 8111, Sao Jose dos Campos-SP 12212-970
PY2ASK	Vladimir Zakharov, Kulakova 27/2-116, Russia-355044 Stavropol
RU6FP	Paul Tsvetkov, Box 12200, Russia-660041 Krasnoyarsk
RV0AR	Zenon Kuciak, PL-08-460 Sobolew
SP5INQ	Leo Fiskas, Argvriou Gouzgou 1, Argos Orestiko, GR-52200 Kastoria
SV2DCD	Gerry, PO Box 1690, Guatemala City
TG9IG	Alain Combelles, Box 1293, Libreville
TR8CA	Box 100, Bamako
TZ6TT	Don Owen Lewis, Box 7, Punta Gorda
V31PC	Horpsjo Yamada, Box 3001, Embassy of Japan, Bandar Seri Begawan
V85HY	Chad Kurszewski, 8458 200th Ave, Bristol, WI 53104
WE9V	Jim Fitzpatrick, 488 Rushmore Lane, Madison, WI 53711
WI9WI	Box 411, La Crosse, WI 54602
WW9DX	Akhmad Ferdinand Lubis, 1027 Basuki Rahmat, Palembang 30126
YB4JIM	Box 69, Managua
YN1RVR	Ronald Peacock, Box 631, Kwekwe
Z21AV	



## Termine – März 1998

### 1.3.

**8. Oberhessischer Amateurfunkflohmarkt** im Bürgerhaus in Gießen-Wieseck. Weitere Informationen bei Horst, DF7ZB, Tel. (06 41) 5 31 21, Fax (06 41) 5 49 18  
bis 0159 UTC **Open Ukraine RTTY Championship** (RTTY)  
0008/1200 UTC **BBT** (10 und 24 GHz)  
1200/2359 UTC **North Carolina QSO Party (2)** (CW/SSB)  
bis 1300 UTC **UBA DX Contest** (CW)  
bis 1600 UTC **CQ 160-Meter Contest** (SSB)

### 3.3.

1900/2100 UTC **YL-CW-Party** (CW)  
1800/2200 UTC **Nordischer Aktivitätscontest** 144 MHz (CW/SSB)

### 6.3.-8.3.

1600/2359 UTC **CZEBRIS Contest** (CW)

### 7.3.

**3. Hochrheinflohmärkte** von 9 bis 15 Uhr in der Möslehalle in Laufenburg-Luttingen. Informationen und Tischreservierungen bei DF5GS@HB9EAS bzw. J. Eschbach, PF 1216, 79720 Laufenburg, Tel. (0 77 63) 16 56 o Fax (0 77 63) 31 70.

**Amateurfunkflohmarkt R 20** ab 8 Uhr im Meerbusch-Gymnasium, Mönkesweg, 40670 Meerbusch-Strümp. Einlaß für Aussteller ab 6 Uhr. Informationen unter Tel. (02 11) 3 69 46 61 oder Fax (0 21 31) 75 63 23. Eine Einweisung erfolgt auf 145,550 MHz.

**FUCO-Flohmärkte des OV Freising**, C 04, ab 9 Uhr in der Sportgaststätte Attaching (Anbieter ab 6 Uhr). Informationen und Tischreservierung über DL1MEO, Tel. (0 81 61) 8 38 57.

0000/2400 UTC **144 MHz & 1,3 GHz European EME Contest**

### 7.-8.3.

„Bei uns funkt's“ – Informationsveranstaltung des TJFBV e.V. mit Flohmarkt, Seminaren und Fachausstellung im FEZ Berlin-Wuhlheide, Eichgestell. Informationen unter Tel. (030) 53 07 12 41.

0000/2400 UTC **ARRL International DX Contest** (SSB)

1400/1400 UTC **G-Contest** (144/432 MHz)

1400/1400 UTC **DARC-VHF/UHF-Mikrowellencontest** (CW/SSB)

### 8.3.

0700/1100 UTC **UBA Spring Contest** (SSB)

1100/1700 UTC **10 m Digital Contest Corona** 1 Teil

### 10.3.

1800/2200 UTC **Nordischer Aktivitätscontest** 432 MHz (CW/SSB)

### 14.3.

**23. VERON-Funkflohmarkt** in den Brabanthallen in 's-Hertogenbosch. Informationen: VERON, Abteilung 's-Hertogenbosch, E. Elstrod, PA2ELS, Nergena 7, NL-5285 JE Boxtel, Niederlande oder Tel. (+73) 7 36 14 81 04 (Anrufbeantworter), e-Mail *Eric.Elstrod@net.HCC.nl*

1200/1700 UTC **DIG-QSO-Party (10 - 20 m)** (SSB)

1900/2100 UTC **YL-Aktivitäts-Party** (SSB)

### 14.-15.3.

**12. Vortragstagung für VHF-, UHF- und SHF-Funkamateure** in der Fachhochschule München, Dachauer Straße 98 b, im Hörsaal E 0103. Beginn jeweils 9 Uhr.

**21. Micro-Treff-Ludwigshafen** (AG Microcomputer) von 9 bis 18/16 Uhr im Willi-Graf-Haus am Ruthenplatz (Leuschnerstr.), 67063 Ludwigshafen/Rhein. Flohmarkt-Anmeldung Tel. (06 21) 41 19 86. Kontaktadresse für Fachfragen: DJ7WX, Kuno Schöllhorn, Rubensstr. 1, 67061 Ludwigshafen. Tel. (06 21) 58 61 70.

1200/1200 UTC **RSGB Commonwealth Contest** (CW)

0000/2400 UTC **YL-ISSB QSO Party** (SSB)

1900/1900 UTC **QCWA-QSO-Party** (CW/SSB)

### 14.-16.3.

1400/0600 **QCWA QSO Party** (SSB)

### 15.3.

0800/1100 UTC **DAVUS Quarterly VHF Contest** (2 m)

1300/1800 UTC **DARC-VHF/UHF-RTTY-Contest** 1 Teil

1900/2100 UTC **YL-Aktivitäts-Party** (SSB)

0700/0900 UTC **DIG-QSO-Party** (80 m, SSB)

0900/1100 UTC **DIG-QSO-Party** (40 m, SSB)

1800/2200 UTC **High Speed RTTY Sprint** (RTTY)

### 17.3.

1800/2200 UTC **Nordischer Aktivitätscontest** 1,3 GHz (CW/SSB)

### 19.-25.3.

**CeBIT '98** in Hannover. Themenschwerpunkt: Internet, Intranet, Extranet. Tageskarte zu 50 DM.

### 21.3.

**6. AMSAT-Symposium** in Detmold zum Thema: Amateurfunk über Satelliten. Beginn um 9 Uhr in der Dietrich-Bonhöffer-Schule, Elisabethstr. 86, 32756 Detmold

0000/2400 UTC **Somerset Homebrew Contest** (CW/SSB)

0700/1700 UTC **Contest Delle Sezioni** (UHF/SHF)

1400/1930 UTC **Mecklenburg-Vorpomm.-Contest** (CW, SSB, PR)

1600/1900 UTC **144-MHz-AGCW-Contest** (CW)

1900/2100 UTC **432-MHz-AGCW-Contest** (CW)

### 21.-22.3.

1200/1200 UTC **DARC-SSTV-Contest**

1200/1200 UTC **Russian DX Contest** (CW/SSB)

0001/2400 UTC **Bermuda Contest** (CW/SSB)

0000/2400 UTC **Alaska QSO Party** (CW/SSB/DIG)

1200/1200 UTC **DARC-HF-SSTV-Contest** (80 bis 10 m)

1200/1200 UTC **DARC-VHF/UHF-SSTV-Contest** (2 m bis 70 cm)

### 21.-23.3.

0200/0200 UTC **BARTG Spring RTTY Contest**

### 22.3.

0700/1700 UTC **Contest Delle Sezioni** (VHF)

### 24.3.

1800/2200 UTC **Nordischer Aktivitätscontest** 50 MHz (CW/SSB)

### 28.3.

**5. Schönecker Amateurfunkertreffen** mit Flohmarkt bei F 75 in der Nidderhalle Schönecker/Oberdorfelden. Tischbestellungen über Hanni, DB5TJW, Tel. (0 61 06) 73 35 33 oder per Fax (0 61 06) 77 17 32. Einlaß für Anbieter ab 7 Uhr, für Besucher ab 9 Uhr. Einweisung erfolgt durch die Klubstation DB0CC auf 145,500 MHz oder über DB0VE auf 438,750 MHz (Feldberg/Taunus).

**10. Funk-, Computer- und Elektronik-Börse** in Dienheim von 9 bis 14 Uhr in der Siliussteinhalle. Tischbestellungen und Informationen über Tel. (0 62 49) 22 47. Einweisung auf 145,500 MHz.

**17. Berghheimer Amateurfunk-Flohmarkt** von 9 bis 14 Uhr im Bürgerhaus und angrenzender Sporthalle, 50127 Berghheim-Quadrath. Tischbestellungen bei Hans-Otto Dornfeld, DL2KCI, Postfach 5267, 50338 Effersen. Tel. (0 22 33) 7 84 24.

### 28.-29.3.

0000/2400 **CQ WW WPX Contest** (SSB)

1400/1400 UTC **San Remo VHF Sprint**

### 31.3.

1900/2100 **G-144-MHz-Cumulative** (SSB)



# DL-QTC

## ■ Aufruf zu Stellungnahmen

Während des IARU Administrative Council-Treffens im September 1997 in Peking hat Präsident Baldwin, WIRU, ein „Amateur Radio Outlook Committee“ berufen.

Die Aufgaben des Outlook Committees sind:

- die Betrachtung des derzeitigen und zukünftigen Status quo im Amateurfunkdienst und im Amateurfunksatellitendienst unter dem Gesichtspunkt der sich verändernden Technologie und des Internets,
- die Untersuchung der Technologie, der Techniken und der zukünftigen Entwicklungen und der Entwurf umfassender Konzepte zum zukünftigen Wachstum und zur Entwicklung des Amateurfunkdienstes.

Dies sind Aspekte, die IARU-Mitglieder in der ganzen Welt betreffen. Einige der Mitgliederverbände fragen sich bereits: „Wohin gehen wir, und was erwarten wir vom Amateurfunkdienst der Zukunft?“ Das Outlook Committee sucht nun Ihre Kooperation und bittet um Hinweise, was bereits in den Ländern getan wird und wie Ihre Meinung für die Zukunft ist.

Zuschriften von Mitgliedern bis 30.6.1998 an DARC e.V., Allg. Verbandsbetreuung, Stichwort: Amateur Radio Outlook, Lindenallee 6, 34225 Baunatal (e-Mail: [darchq@t-online.de](mailto:darchq@t-online.de)). Die bis zu diesem Termin eingegangenen Vorschläge werden nach Newington weitergeleitet.

**Vorstandsinformation des DARC**

## ■ DARC e.V. im Internet

Der DARC e.V. baut derzeit seine Präsenz im Internet aus und will Serviceleistungen u.a. für folgende Bereiche zur Verfügung stellen: Gastlizenzanträge, Bandplan- und Contestunterlagen, Hilfen für EMV-/EMVU-Fragen und Materialien für Aus- und Weiterbildung. Als erste bieten das Auslandsreferat und das V/U/S-Referat ihre Leistungen an. Zu finden ist alles unter <http://www.darc.de>.

## ■ Neue Bestimmungen

Das Amateurfunkgesetz, die Amateurfunkverordnung, die Allgemeinverfügung 306/97 und weitere Texte aus der alten DV-AFuG, die noch gelten sowie erste Kommentierungen zur Verordnung und der Allgemeinverfügung 306/97 sind u.a. in der CQ DL abgedruckt. Leider ist es notwendig, daß sich jeder Funkamateure mit dieser umfangreichen und zum Teil recht schwierigen Materie befaßt. Natürlich ist dies nicht auf einmal zu schaffen. Wir stehen aber auch nicht unter Zeitdruck, so daß die Aufarbeitung der Themen Schritt für Schritt erfolgen kann. Viele Fragen sind noch zu klären, mit denen sich der Vorstand, die Referenten, die EMV-Arbeitsgruppen in den Distrikten und Mitarbeiter in der Geschäftsstelle des DARC e.V. befassen müssen.

Was die Abgabe einer Erklärung zur Allgemeinverfügung 306/97 betrifft, so können alle Funkamateure, welche bis zum Inkrafttreten des AFuG am 28.6.97 ihre Amateurfunkstelle betrieben haben, je nach ihren persönlichen Verhältnissen die Übergangsfrist bis zum 21.1.2000 voll ausschöpfen.

## Messen/Flohmärkte im März '98

7.3. Meerbusch

28.3. Bergheim

1.3. Gießen-Wieseck

7.3. Laufenburg

19.-25.3. Hannover

28.3. Dienheim

28.3. Schöneck

7.3. Freising

Nützlich ist eine Übergangsfrist schon deswegen, weil die ehrenamtlichen und hauptamtlichen Mitarbeiter des DARC die Programme und Hilfen zur Unterstützung der Mitglieder nur schrittweise umsetzen können. Für Funkamateure, die erst nach dem 28.6.97 ihre Amateurfunkstelle erstmals betrieben haben bzw. betreiben werden, gilt die lange Übergangsfrist nicht, jedoch können sie bis zur Herausgabe von Einzelheiten zur Anwendung der Allgemeinverfügung durch die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post abwarten, wie einer RTA-Delegation bei einem Gespräch mit der RegTP mitgeteilt wurde.

Zur Klärung der möglichen rechtlichen Schritte gegen die Allgemeinverfügung 306/97, soweit sie die Herzschrittmachergrenzwerte betreffen, sind weitere Prüfungen auch unter Einschaltung von Fachanwälten für Verwaltungsrecht vorgesehen. Gespräche und Verhandlungen werden auf allen zugänglichen Ebenen von Politik und Verwaltung mit dem Ziel fortgesetzt, hier so schnell wie möglich eine Lösung zu erreichen, auf jeden Fall noch innerhalb der Übergangsfrist bis zum 21.1.2000.

#### DL-Rundspruch des DARC 2/98

#### ■ Afu-Intensivkurs für Behinderte

Der Amateurfunklehrgang findet vom 14.8. bis 4.9.98 im Jugendgästehaus der Lehrgangsstätte „Auf dem Schönberg“ in Oberwesel/Rh. statt. Die Lehrgangsstätte berücksichtigt dabei die besonderen Belange für behinderte Teilnehmer. Die Ausbildung erfolgt für alle Zeugnisgruppen und alle Altersstufen. Auch Nichtbehinderte können an diesem Intensivkurs teilnehmen. Der Unterricht erfolgt ganztägig. Die Prüfung wird von der RegTP-Außenstelle Koblenz am 3.9. vor Ort abgenommen.

Es wird um eine rechtzeitige Anmeldung gebeten, da die Teilnehmerzahl auf 25 begrenzt ist. Der Lehrgang wird in Zusammenarbeit mit dem DBV e.V. (Deutscher Blinden Verband e.V. Bonn) und dem DARC e.V., Referat Ausbildung, Jugendarbeit und Weiterbildung, durchgeführt. Anfragen und Anmeldungen bei Günter Zellmer, DL7ZG, Jahnstr. 83, 12347 Berlin, Tel. (030) 6 25 73 99.

#### DL7ZG, Sachgebiets- und Lehrgangsleiter

#### ■ Herzschrittmacher-Studie

In einem Gespräch an der Universität Hannover haben DARC-Vorstandsvertreter mit Prof. Dr. Ing. Heyno Garbe, DG1OU, vom Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Meßtechnik, die Möglichkeiten einer Untersuchung derzeit implantierter HSM erörtert. Prof. Garbe gilt als einer der führenden EMV-Spezialisten im wissenschaftlich-technischen Hochschulbereich.

Ausgelöst wurde dieses Gespräch durch die Absicht der Regulierungsbehörde, ihrerseits HSM unter verschiedenen Gesichtspunkten untersuchen zu lassen.

Der DARC-Vorstand bemüht sich, jeden erdenklichen und Erfolg versprechenden Weg zu beschreiten, um eine Lösung der durch die Verfügung 306/97 entstandenen Probleme im Bereich der HSM-Grenzwerte zu erreichen. Gerade eine auf die besonderen Verhältnisse des Amateurfunkdienstes abgestellte Untersuchung kann bisher nicht gekannte Aufschlüsse

über das Verhalten von HSM ergeben. Die Studie würde nicht nur die ganz modernen Modelle, sondern auch die aus den 80iger Jahren stammenden überempfindlichen Geräte umfassen.

Sollte die Studie ergeben, daß Amateurfunkausstrahlungen doch nicht in dem Maße auf die Funktion der überempfindlichen HSM einwirken wie angenommen, könnten sich daraus Konsequenzen für eine Änderung der Verfügung 306/97 ergeben und zwar möglicherweise noch vor einem Zeitpunkt, zu dem anzunehmen ist, daß keine überempfindlichen Geräte mehr implantiert sind.

#### DARC-Vorstandsinformation Nr. 6/98

#### ■ DARC-Vorstand trifft HSM-Experten

Am 10.02. fand im Institut für Rundfunktechnik in München ein Gespräch des DARC-Vorstandes mit Martin Dahme und Theodor Bosart statt. Beide sind Mitarbeiter in den Normungsgremien, die sich mit Herzschrittmachern und deren Anwendung in bezug auf den Personenschutz beschäftigen. In dem Gespräch wurde die Situation der HSM-Grenzwerte diskutiert. Der DARC e.V. wird künftig für neue HSM-Normen die Anforderungen an die Herzschrittmacher aus Sicht der Funkamateure in die Gremien einbringen.

Erörtert wurde auch, inwieweit Herzschrittmacher häufig nur durch besonders niederfrequente Modulationsanteile, die bei 200 Hz oder darunter liegen, in ihrer Funktion beeinträchtigt werden, mithin bestimmte Modulationsarten der Funkamateure weniger betroffen sein können. Daher spiele die Betriebsart eine wesentliche Rolle bei der Bestimmung der Beeinflussungsschwelle von Herzschrittmachern. So wird die Notwendigkeit zur Untersuchung der im Amateurfunkdienst gebräuchlichen Betriebsarten besonders deutlich unterstrichen.

#### DL-Rundspruch des DARC 5/98

#### ■ Treffen mit Geräte-Herstellern

Am 31.1. trafen Amateurfunkgeräte-Hersteller mit Vertretern des DARC e.V. in Fritzlar zusammen und besprachen gemeinsame Themen, insbesondere das 12,5 kHz-Raster, die Liefermöglichkeiten von 23-cm-Geräten, die CTE-Richtlinien sowie unerwünschte Aussendungen. Selbstverständlich wurden dabei auch die neue Amateurfunkverordnung und die Einstiegsklasse diskutiert.

Seitens der Hersteller wurde signalisiert, daß gegebenenfalls Geräte für die neue Lizenzklasse auf den Markt gebracht werden könnten, die dann mit geringer Sendeleistung, aber allen Betriebsarten ausgestattet wären. Dabei wird auch an gemeinsame Aktionen gedacht, so daß sowohl Hersteller als auch der DARC davon profitieren. Bezüglich des Themenkomplexes 12,5-kHz-Raster werden sich die Hersteller am Marktinteresse orientieren.

Jedoch wurde deutlich, daß Duobandgeräte nicht mit verschiedenen Zwischenfrequenzweigen ausgestattet werden, so daß es dann zu einer Rasterung von 12,5 kHz auf 70 cm käme. Schnelle Datenübertragung müßte in einem solchen Fall mit einer speziellen Geräteserie abgedeckt werden. Weitere Treffen mit Vertretern der Hersteller sind angedacht.

#### DL-Rundspruch des DARC 4/98

## Europa-QTC

#### ■ Neuer Entwurf der CTE-Direktive

Die CTE-Direktive, künftig RTTE (Radio and Telecommunications Terminal Equipment)-Direktive, soll der wachsenden Bedeutung der Funktechnik in unserer Zeit im Zusammenwirken mit der drahtgebundenen Telekommunikation Rechnung tragen. Hauptziel ist die schnellere Markteinführung innovativer Produkte im Vergleich zu den bisherigen Regelungen. Gedacht ist an ein Inkrafttreten zum 1.1.99. Die Beratungen zur Direktive sollen im Herbst dieses Jahres abgeschlossen sein.

In insgesamt 16 Artikeln und sechs Anhängen regelt der neue Direktivenentwurf die an RTTE zu stellenden wesentlichen Anforderungen wie die Veröffentlichung von Interface-Spezifikationen, die Anforderungen an harmonisierte Normen, das Inverkehrbringen und die Inbetriebnahme von Geräten, Maßnahmen bei Nichterfüllung der wesentlichen Anforderungen, die Verantwortung der Hersteller bzw. Importeure, einschließlich eines umfassenden Haftungssystems. Darüber hinaus regelt sie das Verfahren zum Nachweis der Konformität mit den wesentlichen Anforderungen, die Bedingungen für Überwachungsbehörden, die CE-Kennzeichnung, die Arbeitsweise eines EU-Komitees zur Marktüberwachung sowie die Einführung und Überwachung der Direktive.

Bestandteil des neuen Entwurfs ist der Wunsch einer Adaptierbarkeit neuer Telekommunikationsprodukte an die Bedürfnisse von Behinderten sowie nach Maßnahmen für den Fall, daß Geräte an bestimmten Netzen nicht einwandfrei arbeiten oder es zu Störungen kommt, obwohl die beteiligten Geräte harmonisierten Normen genügen. Aufgrund bisheriger Verlautbarungen war der Eindruck entstanden, daß in der nach den Bedürfnissen des europäischen Marktes gestalteten Direktive für einen freien Amateurfunk mit Selbstbau, dem Aufbau von Bausätzen und dem Umbau kommerzieller Geräte kein Platz mehr sei. Das ist aber nicht beabsichtigt. Im Änderungsvorschlag vom 22.1.98 wird ausdrücklich herausgestellt, daß der nichtkommerzielle Selbstbau oder Umbau von RTTE-Geräten durch Funkamateure oder deren Anwendung im Amateurfunkdienst nicht behindert werden soll.

In dem neuen Entwurf sind deshalb Selbstbaugeräte sowie Bausätze und umgebaute kommerzielle Geräte, die ausschließlich für Funkamateure bestimmt sind und (anschließend) nicht auf den Markt gebracht werden, ausdrücklich ausgenommen. Kommerziell hergestellte Amateurfunkgeräte müssen ebenso wie andere RTTE-Geräte den grundsätzlichen Anforderungen genügen, was vorzugsweise nach einer harmonisierten Norm oder aber anhand eines technischen Konstruktionsberichtes des Herstellers nachzuweisen ist.

#### Afu-Flohmarkt in Antwerpen

Am 5.4. veranstaltet die Sektion OSA der UBA von 13 bis 18 Uhr einen großen Flohmarkt auf den Sportplätzen des Universitäts-Instituts von Antwerpen (Edegemsesteenweg). Nähere Informationen über ON4CDV@ON1ANR.



**Bearbeiter: Ing. Claus Stehlik**  
**OE6CLD**  
**Murfeldsiedlung 39, A-8111 Judendorf**  
**e-Mail: claus.stehlik@netway.at**

## ■ Teilnahmebedingungen zur Österreichischen Meisterschaft 1998

Die Teilnahmebedingungen gelten für alle vom UKW-Referat des ÖVSV-DV durchgeführten Wettbewerbe, einschließlich der von der IARU-Region 1 ausgerichteten Bewerbe.

Teilnahmeberechtigt sind alle lizenzierten österreichischen Amateurfunkstationen, die auf österreichischem Bundesgebiet betrieben werden. Die verwendeten Sendeleistungen und Sendarten müssen den Lizenzbestimmungen entsprechen. Die Österreichische UKW-Meisterschaft gliedert sich in folgende Bewerbe mit den zugehörigen Frequenzbereichen:

VHF-Meisterschaft	2 m
UHF-Meisterschaft	70 cm, 23 cm, 13 cm
SHF/EHF-Meisterschaft	6 cm aufwärts

Die gleichzeitige Teilnahme an mehreren Bewerben ist möglich. Die angeführten Bewerbe werden in folgenden Wertungsklassen unterschieden:

### VHF-Meisterschaft und UHF-Meisterschaft

1. Einzeloperator-Betrieb
2. Einzeloperator-Betrieb mit kleiner Sendeleistung (QRP)
3. Multioperator-Betrieb

### SHF/EHF-Meisterschaft

1. Einzeloperator-Betrieb
2. Multioperator-Betrieb

In den Einzeloperator-Gruppen sind der gesamte Funkverkehr sowie die Logbuchführung und alle zum Funkbetrieb notwendigen Tätigkeiten (z.B. Check-Log) ausschließlich durch den Teilnehmer selbst durchzuführen. In der QRP-Klasse gelten folgende frequenzabhängige Sendeleistungen: 2 m, 70 cm – 30 W, 23 cm – 10 W und 13 cm – 3 W.

Wertbare Teilbewerbe und Termine 1998		
7.-8.3.	1. Subregionaler Wettb.	ab 70 cm
2.-3.5.	2. Subregionaler Wettb.	ab 2 m
6.-7.6.	Mikrowellenwettbewerb	ab 23 cm
21.6.	Alpe-Adria-UHF	ab 70 cm
4.-5.7.	3. Subregionaler Wettb.	ab 2 m
2.8.	Alpe-Adria-VHF	nur 2 m
5.-6.9.	IARU-Reg.-1-VHF-Wettb.	nur 2 m
3.-4.10.	IARU-Reg.-1-UHF-Wettb.	ab 70cm
7.-8.11.	Marconi-Memor.-Wettb.	2 m (CW)

Während einer Verbindung sind neben dem vollständigen Rufzeichen und den Kontrollnummern, bestehend aus dem Rapport und der laufenden QSO-Nummer auch der Locator (Maidenhead) auszutauschen.

Die QSO-Nummern bestehen aus drei Ziffern und müssen auf jedem Band mit 001 beginnen. Für jedes Band getrennt sind ein Log und ein Deckblatt auszufüllen. Die Logblätter müssen folgende Spalten haben: UTC, Rufzeichen der Gegenstation, gesendete und empfangene Kontrollnummer, Locator der Gegenstation sowie QRB in Kilometer. Das vorgeschriebene Wettbewerbs-Deckblatt sowie Muster der Log-

vordrucke können vom ÖVSV-Dachverband kostenlos bezogen werden.

Der Einsendeschluß ist der 3. Montag nach dem jeweiligen Wettbewerbswochenende, wobei der Poststempel gilt. Die Anschrift des Wettbewerbs-Sachbearbeiters ist: ÖVSV-UKW-Referat, UKW-Meisterschaft, Theresiengasse 11, 1180 Wien. Logeinsendungen auf Disketten sind im EDI-Format zulässig.

### Punkteberechnung, Wertung

Jede Station darf pro Band nur einmal gearbeitet werden. Doppelverbindungen sind in das Log aufzunehmen, als solche zu kennzeichnen und von der Punktwertung auszunehmen. EME-, MS-Verbindungen sowie Verbindungen über Satelliten oder Relaisstationen (Transponder) sind nicht zugelassen. Jeder überbrückte Kilometer Luftlinie wird zur Gesamtpunkteberechnung mit folgenden frequenzabhängigen Faktoren multipliziert:

2 m	x 1	3 cm	x 1
70 cm	x 1	1,2 cm	x 10
23 cm	x 3	0,6 cm	x 15
13 cm	x 10	0,4 cm	x 20
6 cm	x 1	ab 0,2 cm	x 100

Sieger (Meister) in ihrer Klasse ist die Station, die die höchste Punktzahl aus den 6 für jede Wertungsklasse wertbaren Teilbewerben des Wettbewerbsjahres erreicht. Bei Fragen zur UKW-Meisterschaft wenden Sie sich bitte an das UKW-Referat des ÖVSV-Dachverbandes. Der Alpe-Adria-Wettbewerb dauert Sonntag von 0700 bis 1700 UTC, alle anderen Bewerbe von Samstag 1400 bis Sonntag 1400 UTC. In jeder Klasse kann somit an maximal 6 wertbaren Teilbewerben teilgenommen werden.

### ■ Jahreshauptversammlungen

**OE2 – Salzburg:** Die Jahreshauptversammlung 1998 des Amateurfunkverbandes Salzburg beginnt am 6.3. um 1930 Uhr im Gasthof Laschensky, Josef-Hauthalerstr. 49, 5071 Wals-Viehhausen. Wahlvorschläge mußten bis 20.2. eingegangen sein. An der Teilnahme verhinderte Mitglieder werden gebeten, ihre Bezirksstellenleiter oder ein Mitglied mit der vertretungsweisen Stimmabgabe zu betrauen. **AMRS:** Der Vorstand der AMRS ladet alle ordentlichen Mitglieder zur Hauptversammlung am 21.3. ab 15 Uhr in der Erzherzog-Johann-Kaserne, Hauptstr. 75, 8472 Straß/Stmk. ein. Es ist zu beachten, daß der Termin aus organisatorischen Gründen (geplant war der 25.4.) vorverlegt werden mußte. Anträge zur Tagesordnung sind schriftlich an den Vorstand der AMRS zu richten.

**OE-CW-G:** Bitte nicht vergessen, daß sich die OE-CW-G an jedem 1. Freitag des Monats um 19 Uhr Lokalzeit auf 3,575 MHz trifft.

### ■ Terminvormerke

Der St. Georg Day on the Air findet vom 25. bis 26.4. (0 bis 24 Uhr) statt. Die Laa/Thaya-Funkausstellung öffnet vom 22. bis 24.5. ihre Pforten. Vom 18. bis 19.9. finden die 11. Ostarrichi-Amateurfunktage statt und die Jamboree on the Air läuft vom 17. bis 18.10. (0 bis 24 Uhr). Der Termin für die Westfunk 1998 ist der 17.10. Die Pfadfinder genießen zum St. Georg Day und Jamboree on the Air Sprechfreiheit auf allen Amateurfunkbändern.

## Inserentenverzeichnis

Alinco GmbH .....	3.US
Al Towers Hummel .....	345
Andy's Funkladen; Bremen .....	339
Arcom-Syrko-Funktechnik .....	334
J. Bauerfeld Com.; Duisburg .....	347
Bogerfunk Funkanlagen GmbH .....	332/333
com-com; Stephanskirchen .....	344
Communications Systems Rosenberg ...	340
Computer-Flohmarkt; Maulbronn .....	344
G. Dierking, NF/HF-Technik .....	341
DIFONA Communications GmbH;	
Offenbach .....	338
Elektronik-Fundgrube; M. Queck .....	341
Elektronik-Service; R. Dathe .....	333
Fernschule Weber .....	334/341
flotronica '98; Nürnberg .....	337
FTE Amateurfunkzentrum; München .....	334
Funkcenter Conrads; Solingen .....	344
Funk Im Zentrum; Berlin .....	335
Funktechnik Grenz .....	336
Funk/Technik; W. Lässig .....	336
Funktechnik Schumann .....	344
Ing.-Büro f. Datenfunk Güttner .....	336
HAGG Antennen GmbH; Flexa Yagi .....	357
Haro electronic; Bubesheim .....	345/347
HD-Elektronik; DJ8UA .....	346
Dr.-Ing. Hegewald; Funktechnik .....	335
ICOM (Europe) GmbH .....	4.US
KCT Weißenfels; D. Lindner .....	332
Kenwood Electronics Deutschl. GmbH ...	257
Klingenfuss Verlag; Tübingen .....	335
Dieter Knauer; Funkelektronik .....	347
KN-Electronic; K. Nathan .....	336
LANDOLT Computer-Com.; Maintal .....	341
Lührmann-Elektronik; Gummersbach .....	330
Nachrichtentechnik; W. Gottburg .....	344
Oppermann GbR;	
Elektronische Bauelemente .....	342/343/347
Otto's Funkshop; Düsseldorf .....	341
QSL collection .....	330
Radau Funktechnik; Lörrach .....	341
Radio Fernsehen Elektronik .....	258
REINHÖFER electronic; Meuselwitz .....	344
Sander electronC; Berlin .....	334
Schönherr electronic; Chemnitz .....	341
segor electronics; Berlin .....	337
Siebel Verlag; Meckenheim .....	277
Sieg-Küster .....	344
SSB Electronic GmbH; Iserlohn .....	331
SYMEK-Datensysteme	
und Elektronik GmbH; Stuttgart .....	359
Technik + Sicherheit; H.-W. Gerlach .....	330
TELCOM; Krefeld .....	337
TENNERT-ELEKTRONIK; Weinstadt .....	334
Theuberger Verlag GmbH .....	350/352/353
Tretter Funkelektronik; Erbach .....	335
TRV – Technische Requisiten Vorrath ...	350
UKW Berichte Telecommunication .....	330
VHT Impex; V. Hoppenheit .....	340
Weltweit hören; Erlangen .....	278
WiMo Antennen und	
Elektronik GmbH; Herxheim .....	347/350/351
YAESU Germany GmbH .....	2.US



