

# Das Magazin für Funk Elektronik · Computer

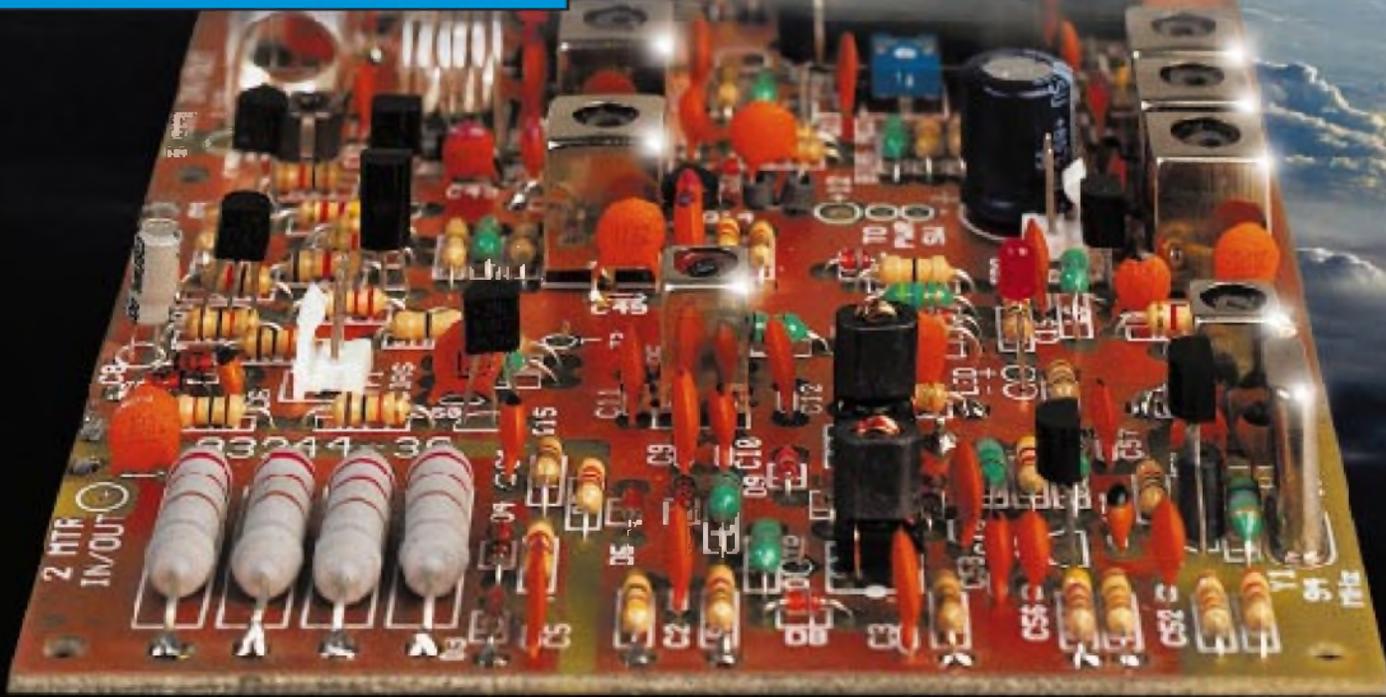
■ **Akkus in Werkzeugen  
effektiver laden**

■ **SAMS: Pager meldet DX**

■ **Digitalfernsehen auf  
dem Weg zum Standard**

■ **Test-/Programmiergerät  
für den LPT-Port am PC**

■ **Logtransfer mit ADIF**



■ **Datenübertragung  
mit einem Laserpointer**

**Wochenendprojekt für Klasse 2  
2-m/6-m-Transverter  
Ten-Tec 1209**



ANZEIGENSEITE

**Herausgeber:** Dipl.-Jur. Knut Theurich, DG0ZB**Redaktion:** Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO  
(stellv. Chefredakteur, Amateurfunk -6)  
Wolfgang Bedrich, DL1UU (Amateurfunkpraxis)  
Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD  
(Amateurfunktechnik -9)  
Dr.-Ing. Reinhard Hennig, DD6AE (Elektr./Comp. -7)  
Hannelore Spielmann (Layout -5)**Ständige freie Mitarbeiter:** Jürgen Engelhardt, DL9HQH, Packet-QTC;  
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;  
Technik; Thomas M. Rösner, DL8AAM, IOTA-QTC; Dr.-Ing. Klaus San-  
der, Elektronik; Frank Sperber, DL6DBN, Sat-QTC; Ing. Claus Stehlik,  
OE6GLD, OE-QTC; Dipl.-Ing. Rolf Thiem, DL7VEE, DX-QTC; Andreas  
Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; Norbert Wenzel, DL5KZA, QSL-Tele-  
gramm; Peter Zenker, DL2FI, QRP-QTC**Klubstation:** DF0FA, PR DF0FA @ DB0GR.DEU.EU; DOK „FA“**Internet:** <http://www.funkamateure.de>**Telefon-Mailbox:** (030) 44 66 94 49**e-Mail:** [funkamateure@funkamateure.de](mailto:funkamateure@funkamateure.de)**CompuServe:** funkamateure**Redaktionsbüro:** Berliner Straße 69, 13189 Berlin  
Tel.: (030) 44 66 94 5\* App.-Nr. (s. Redaktion)  
Fax: (030) 44 66 94 69**Postanschrift:** Redaktion FUNKAMATEUR  
Berliner Straße 69, 13189 Berlin**Verlag:** Theuberger Verlag GmbH  
Berliner Straße 69, 13189 Berlin  
Tel.: (030) 44 66 94 60, Fax: (030) 44 66 94 69**Abo-Verwaltung:** Angela Burkert, Tel.: (030) 44 66 94 60**Anzeigenleitung:** n. n. Telefon: (030) 44 66 94 60**Kleinanzeigen:** Hannelore Spielmann, Tel.: (030) 44 66 94 55**Satz und Repro:** Ralf Hasselhorst, Andreas Reim,  
Anke Lathan, Sabine Ziemer, DL3KWS**Druck:** Möller Druck und Verlag GmbH, Berlin**Vertrieb:** ASV Vertriebs GmbH, Hamburg  
Tel.: (040) 3 47 2 57 35**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  
PC oder Macintosh erstellen, senden Sie uns bitte neben einem Kon-  
trollausdruck den Text auf einer Diskette (ASCII-Datei sowie als Datei im  
jeweils verwendeten Textverarbeitungssystem)**Nachdruck:** Auch auszugsweise 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 Donnerstag des Vormonats**Einzelheft:** 6,00 DM/6,00 sfr/45 öS**Jahresabonnement:** 61,80 DM für 12 Ausgaben (monatlich 5,15 DM) bei  
jährlicher Zahlungsweise. Quartalsweise Zahlung von je 15,60 DM nur  
per Lastschrift möglich.Jahresabonnements für Schüler/Studenten gegen Nachweis 51,60 DM.  
**Kündigungen** von Jahresabonnements bitte 8 Wochen vor Ende des Be-  
stellzeitraumes schriftlich dem Theuberger Verlag GmbH anzeigen.**Abonnement mit uneingeschränkter Kündigungsmöglichkeit:** 63,60 DM für  
12 Ausgaben (monatlich 5,30 DM).In den Abonnementpreisen sind außer Luftpost sämtliche Zustell- und  
Versandkosten enthalten. Preisänderungen behalten wir uns vor.**Abonnementbestellungen** bitte an den Theuberger Verlag GmbH**Bankverbindungen in Deutschland:** Theuberger Verlag GmbH,  
Konto-Nr. 13048287, Berliner Sparkasse, BLZ 10050000, oder  
Konto-Nr. 611980-101, Postbank Berlin, BLZ 10010010**Bankverbindung in Österreich:** Theuberger Verlag GmbH,  
Konto-Nr. 310044-01534, Die Erste Wien, BLZ 20111**Anzeigen** laufen außerhalb des redaktionellen Teils. Zur Zeit gilt Preisliste  
Nr. 10 vom 1.1.2000. Für den Inhalt von Anzeigen 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 Bankeinzug) 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****Redaktionsschluss:** 14. Januar 2000**Erscheinungstag:** 27. Januar 2000FUNKAMATEUR wird fast vollständig  
umweltfreundlich auf chlorfrei  
gebleichtem Recyclingpapier gedruckt.

FUNKAMATEUR ist Mitglied der IWV.



## Das fängt ja gut an

Der Jahreswechsel brachte für aufgeweckte Funkamateure eine wichtige Neuigkeit dergestalt, daß die RegTP 2000 weitere Sonderlizenzen für das „Magic-Band“ vergibt. Kam die Meldung für praktisch alle einschlägigen Zeitschriften erst nach dem weihnachtlichen Redaktionsschluß, so waren es dieses Mal die Packet-Radio-Nutzer, die von der am 17.12.1999 durch den DARC-Vorstand verbreiteten Information am ehesten Kenntnis erlangten. Interessant, daß der Radioklub dieses Medium dem Internet vorzieht – vielleicht auch einmal eine kleine Referenz an die vielen fleißigen Sysops und ihre Helfer, die das engmaschige digitale Netz am Laufen halten.

Nichtsdestoweniger scheint ja der Informationsfluß ganz gut geklappt zu haben, denn laut RegTP gingen immerhin um die 3000 Anträge im eigentlich recht kurz und terminlich ungünstig bemessenen Zeitraum vom 3. bis 10. Januar ein, so daß wie angekündigt nun das Los zu entscheiden hat. Ein wenig traurig ist es schon, daß die staatliche Regulierungsbehörde an der (zufällig?) mit der Jahreszahl korrelierenden Anzahl festhält, lag doch die Forderung des Funkamateurerverbandes eben genau bei 3000. Das läßt jedoch auch erkennen, wie vorsichtig die RegTP angesichts der mächtigen Lobby der öffentlich rechtlichen Rundfunkanstalten zu agieren gezwungen ist.

Bekanntlich geht es weniger um die drei noch auf Kanal 2 arbeitenden Fernsender auf dem Biedenkopf, der Götterborner Höhe und in Grünten/Allgäu, für die man ohnehin Schutzzonen definiert hat, sondern vielmehr um das keineswegs nur auf dicht besiedelte Städte beschränkte Kabelnetz. Deren Betreiber, allen voran die Deutsche Telekom AG, pflegen auf dem das 50-MHz-Band umrahmenden Kanal, lokal verschieden, vorzugsweise eines der dritten Programme einzuspeisen. Selbst wenn die gültigen Vorschriften hinsichtlich des Schirmungsmaßes der installierten Koaxialkabel und Verteilnetzkomponenten seitens Netzbetreiber und Installationsbetrieb korrekt eingehalten wurden, ist es ein einfaches Rechenexempel, zu ermitteln, ab welcher Sendeleistung es zwangsläufig zu einer störenden Beeinflussung des Fernsehsignals durch unsere nicht allzu weit entfernt stehende 6-m-Antenne kommt.

Mehr noch sind es die nicht selten anzutreffenden Basteleien nach der letzten Antennendose, wo Otto Normal-Fernseh Zuschauer nebst Filius schnell geneigt sind, zu Flachbandkabel, Klingeldraht und Lüsterklemme zu greifen, wenn es um die hausinterne Weiterverbreitung dieses „Lebenselixiers“ geht. Mithin sind Störungen wohl vorprogrammiert, und wir sind gut beraten, nicht durch allzu großzügige Interpretation der zulässigen Leistungsgrenze Öl ins Feuer zu gießen, obliegt es doch der Behörde, bei gehäuftem Vorkommen von Störungsmeldungen erteilte Genehmigungen individuell bzw. schlimmstenfalls auch generell ganz schnell wieder zurückzunehmen.

Viele erfahrene DXer haben es gezeigt, daß mit einer den Besonderheiten dieses zauberhaften Bandes angepaßten Betriebstechnik, sinnvollen Antennenkonstruktionen und geschickter Ausnutzung der der Wellenausbreitung zu Grunde liegenden physikalischen Gegebenheiten auch ohne ein „auf die Dauer hilft nur Power“ ein respektable Länderstand zu erreichen ist. Gerade Klasse-2-Inhaber, denen es bisher mitnichten vergönnt war, via Tropo den Sprung über einen der großen Teiche zu schaffen, werden rasch erkennen, daß auch hier die Götter vor den Erfolg den Schweiß gesetzt haben. Zeigen wir in diesem Heft erst einmal auf, wie Interessenten mit noch intaktem Lötkolben schnell und preiswert ihrem (Allmode-)UKW-Transceiver den neuen Frequenzbereich erschließen können, so bringen die nächsten Ausgaben eine Reihe weiterer praktischer Tips aus der Feder eines bekannten 6-m-Barden.

Ham-Spirit ist eine Zier; konkret verlangt dies den nicht von der Kurzwelle kommenden Eleven ab, sich zunächst hörenderweise auf die neuartigen Anforderungen einzustellen. Bleibt zu hoffen, daß die alten Hasen bei unvermeidlichen Fehlern von Anpöbelungen ablassen und statt dessen durch hilfreiche Tips glänzen!

55 es best DX - Ihr

Werner Hegewald DL2RD

Dr. Werner Hegewald, DL2RD

## Amateurfunk



Auch im Juni liegt auf St. Paul noch Schnee, und der heranziehende Nebel ist durchaus eher die Regel.

Foto: DL1YMK

Wo liegt Pribilof? **142**

Frauen und Technik!? **145**

QSLs erzählen Funkgeschichte:  
1949 bis 1952 in der DDR:  
Unlis Amateure mit „West-Rufzeichen“ **146**



Neustrukturierung  
der US-Lizenzklassen:  
Morsetelegrafie deutlich reduziert **230**

### Für den Praktiker:

Ten-Tec 1209: Mit etwas Mühe  
und wenig Geld auf 6 m QRV **138**



Vom Volumen her kleiner als ihre  
mechanischen Vorbilder sind diese  
geräuschlosen Antennenumschalter.  
Foto: DL2AVH

Klapperfreies  
Antennenrelais **183**

Von Log zu Log mit ADIF **188**



Petra, DO3SDW, präsentiert Pager,  
die sich als leicht umzubauende  
Empfangsgeräte für SAMS-Netze eignen.  
Foto: DL3SDW

Amateurfunkrufsystem  
SAMS:  
Pager meldet DX (1) **190**



Die schnell aufzubauenden, nachbau-  
sicheren Yagis eignen sich vorzüglich  
für Neueinsteiger.  
Foto: DK7ZB

2-m-Kurzyagis **218**

Ausbreitung Februar 2000 **232**

## Bauelemente

CA 3094:  
Einstellbarer Differenzverstärker  
mit Sink- und Drive-Ausgang **181**

## Aktuell

Editorial **123**

Postbox **126**

Markt **128**

Literatur **133**

Bezugsquellenverzeichnis **194**

Inserentenverzeichnis **238**

## QTCs

Arbeitskreis Amateurfunk  
& Telekommunikation in der Schule e.V. **222**

SWL-QTC **223**

CW-QTC **223**

UKW-QTC **224**

Sat-QTC **226**

Packet-QTC **226**

DX-QTC **228**



IOTA-QTC **229**

QRP-QTC **231**

Diplome **233**

QSL-Telegramm **234**

Termine Februar 2000 **236**

DL-QTC **236**

Europa-QTC **237**

OE-QTC **238**



### Unser Titelbild

Wer noch keinen der neueren All-  
band-Transceiver wie IC-706, FT-100  
o.ä. sein eigen nennt und beispiels-  
weise mit einem FT-290 oder IC-202  
als Steuergerät auf 6 m arbeiten will,  
ist mit dem Ten-Tec-Kit 1209 gut be-  
dient. Gut acht Stunden braucht man,  
um diesen 6-m/2-m-Transverterbau-  
satz zusammenzubauen.

Fotos: FUNKAMATEUR, Digital Stock  
Montage: A. Reim



## BC-DX

Farbenprächtiger Aufkleber der Voice of Asia via DG1EA

BC-DX-Informationen **150**

Ausbreitungsvorhersage Februar 2000 **151**

## Computer



Computermarkt **132**

Die schornsteinförmigen Antennen von Access-Point und ISA-Einschub sind mehr als auffällig und erinnern eher an „Raumschiff Enterprise“. Foto: RadioLAN

Computer-Netzwerke über Funk (2) **134**

Modulares Bussystem MBS – Hardwareerweiterung an der parallelen Schnittstelle **158**

Test- und Programmierhilfsgerät für die parallele Schnittstelle **162**

## Elektronik



Für die Nachrüstung mit dem Ladecontroller TEA 1101 eignen sich viele Ladestationen durch ihre dafür günstigen konstruktiven Abmessungen. Foto: Kurt Jendreschek

Nachrüstung von Ladestationen für NC-Akkuwerkzeuge mit dem Ladecontroller TEA 1101 **164**

Die interessantesten Low-Voltage-Schaltungen (3) **168**

NF-Multifrequenzbandfilter **171**

Datenübertragungsexperimente mit dem Laserpointer **172**



Zwei Glasscheiben und ein Haltewinkel – fertig ist die Platinenhalterung für beidseitige Leiterplattenbelichtung. Foto: Max Perner

Hilfsmittel zur Belichtung doppelseitiger Platinen **177**

Eine Hochfrequenz-Scheinwiderstandsmeßbrücke **178**

## Einsteiger

So wird's gemacht: Von der Idee zur fertigen Baugruppe (5) **174**



Es muß ja nicht ein Schlachtschiff wie dieser FT-847 von Yaesu sein, verkehrt ist es allerdings nicht. Werkfoto

Blaue Seiten für DOs und andere Newcomer Was darf's denn sein? **186**



## Funk

Das Programm erlaubt eine Fülle von Auswertungen, hier eine Gebietsdarstellung der Empfangsfeldstärke eines Senders unter Berücksichtigung seiner Antennencharakteristik.

Anspruchsvoll, aber beherrschbar: ITS HF Propagation (1) **148**

Digital-TV auf dem Weg zum Standard (1) **152**

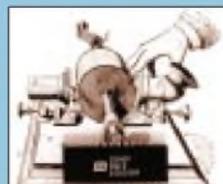
Null – Null – Sieben – Trennung „Geheime“ Wanderausstellung **155**

CB-Funk: Jedermannfunk in Thailand **154**

### In der nächsten Ausgabe:

#### Zu Besuch bei Hawaiis Big Guns

Eine DXpedition der etwas anderen Art unternahm DL9RCF: Er besuchte bekannte DXer auf den hawaiianischen Inseln. Im Bild eine lebende Legende: Jack, KH6CC Foto: DL9RCF



#### Ein Chip speichert Analogsignale

Mit einem Analogspeicherchip kann man elektronisch/mechanische Speicherverfahren umgehen und spart außerdem die notwendige A/D und D/A-Wandlung digitaler Systeme. Foto: Helmut Israel

#### Direktmisch-SSB/CW-Transceiver mit digitaler Signalverarbeitung

Ein komfortables DSP-Experimentier-Kit erlaubt, um ein paar Bauelemente ergänzt, völlig neue Transceiverkonzeptionen. Foto: DL7IY



... und außerdem:

- Popow kontra Marconi aus heutiger Sicht
- Anzeige für die PC-Taktfrequenz
- Differenzverstärker – einmal anders
- Antennenauswahl für das Magic Band
- Der geschrumpfte Telegrafielehrer

Vorankündigungen ohne Gewähr. Im Einzelfall behalten wir uns aus Aktualitätsgründen Änderungen vor.

Die Ausgabe 3/00 erscheint am 24. Februar 2000



Redaktion  
FUNKAMATEUR  
Postfach 73  
10122 Berlin

## EMV zum 2000-Feuerwerk

Rowan Atkinson (44), besser bekannt als Mr. Bean, ist von der britischen Zeitung „The Sun“ in Mr. Mean (Herr Gemein) umgetauft worden. Der englische Filmkomiker war demnach in einen heftigen Nachbarschaftsstreit verwickelt.



Er sah seine Millenniumsparty am Silvesterabend gefährdet, weil sein Nachbar, Mark Litherland, Grußbotschaften über Funk in alle Welt senden wollte. Atkinson befürchtete, daß die Radiosignale das funkgesteuerte Feuerwerk in seinem Garten stören könnten. Deshalb wollte er die Funkamateure-Party sogar gerichtlich verbieten lassen.

## Bald Upgrade

Die Zeitschrift ist toll. Leider bin ich noch CB-Funker. Aber bald werde ich auch auf 2 m und 70 cm QRV sein.

M. Reichmuth

## Millennium-Bugs

Wie eigentlich zu erwarten, kann nach überstandnem Jahreswechsel ohne Totalausfall der Zivilisation von Entwarnung doch noch keine Rede sein. Funkamateure diskutieren die Kompatibilität von Computerlogs, und im Redaktionsalltag machte sich das gute alte Word 5 (genügte für die Manuskriptbearbeitung vollauf) ab 1.1.00 nach dem Abspeichern von Texten plötzlich durch Überschreiben von 18 Zeichen mit einer Zeichenfolge aus dem Innenleben von Word unbeliebt.

Microsoft-Jahr-2000-Homepage: „Bisher sind keine wesentlichen Probleme beim Jahreswechsel mit Microsoft-Problemen bekannt geworden.“ Tiefes (!) Graben förderte dann allerdings doch ein englischsprachiges Dokument unter der Article-ID Q68181 zutage, das diesen Fehler beschreibt. Mäßig hilfreiche Empfehlung: Datum auf einen Termin ab 1980 bis 1999 setzen.

Ein anderer Bug zeigte sich bei einer betagten Bauanleitung „Funkuhr mit Mikroprozessor“ aus dem FA 5/86, S. 304. Der Autor konnte sich offenbar nicht vorstellen, daß Nachbauten noch 13 Jahre später in Betrieb sind und hatte bei der Datums-Plausibilitätsprüfung Jahreszahlen über 99 ausgeschlossen. Tut uns leid, zumal uns keine aktuelle Adresse des Autors Steffen Lehmann bekannt ist.

## Murphy's und andere Gesetze

Wenn alles gut geht, hat man mit Sicherheit etwas übersehen.

In der Natur ist niemals etwas richtig.  
Deshalb gilt ... wenn alles richtig läuft,  
ist irgend etwas falsch.

## Kein schlagkräftiger Beweis

Arno Weidemann, DL9AH, berichtete in der Postbox 1/00 von einem Vorfall, bei dem ein Herzschrittmachert Träger durch Blitzschlag getötet wurde und führt die Tatsache, daß der Herzschrittmacher nachher noch einwandfrei funktionierte, als Beweis dafür an, daß die heutigen HSM-Grenzwerte von DIN und DKE zu niedrig angesetzt seien. Obwohl sie das in der Tat sind, läßt sich das so nicht beweisen.

Ein Blitzschlag dauert im Mittel 1 bis 5  $\mu$ s und führt einen Strom von 30 000 bis 200 000 A. Der enorme Stromanstieg von  $10^{11}$  A/s führt zu einem starken elektromagnetischen Puls, dem LEMP, der in 1 m Entfernung vom Blitz magnetische Feldstärken von mehr als 10 000 A/m haben kann. Die beteiligten Frequenzen liegen dabei im Megahertz-Bereich. Daß der Widerstand des Körpers auf wenige hundert Ohm durch Elektrolyse, Verdampfung und Ionisation sinkt, ist dabei nebensächlich.

Es ist der LEMP, der den Herzschrittmacher am meisten beeinträchtigt, und nicht der direkte Strom durch den menschlichen Körper.



„Mist – so'n Handy mit Vibrationsalarm“  
Zeichnung: Achim Purwin

Der einzig belastbare Schluß, den man aus DL9AHs Bliztotem ziehen kann, ist die Tatsache, daß der Herzschrittmacher nicht zerstört wurde. Die Zerstörungsschwelle liegt aber sehr viel höher als die Bewußtlosigkeitsschwelle für das richtige Funktionieren, auf die sich die kritisierten Grenzwerte jedoch beziehen. Der Herzschrittmacher sieht bei einem Blitzschlag lediglich einen einzigen Störpuls von max. 5  $\mu$ s Dauer und wird in den Safe-Mode gehen, falls die Zerstörungsschwelle nicht überschritten wurde.

Ursache und Wirkung haben hier nichts miteinander zu tun.

Dr. Ralph P. Schorn, DC5JQ

## Informationsquelle gesucht

Ich möchte eine Kurzwellenendstufe mit Hüllkurvenmodulation bauen und suche eine passende Bauanleitung oder Informationen dazu. Gefunden habe ich bisher nur theoretische Betrachtungen aus den USA und eine Information für UKW von Karl Meinzer. Anscheinend hat noch kein Amateur ein solches Gerät gebaut. Ich bin für jeden Hinweis auf Beiträge und Personen dankbar.

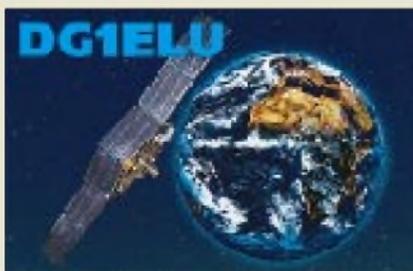
Norbert Golz, DJ2HK, golzlex@freenet.de

## Forensischer Amateurfunk

Alle FM-Geräte (selbst solche vom selben Fabrikant) sollen sich durch einen charakteristischen und eindeutigen Einschwingvorgang auszeichnen. Dieser „Fingerabdruck“ läßt sich mit Hilfe des kleinen DOS-Programms XMIT\_ID (ver. 2.6.1) von Richard Rager, KB8RLN, analysieren, aufzeichnen und automatisch vergleichen. Ähnliche Software (TX-ID) ist in Verbindung mit entsprechender Hardware auch kommerziell erhältlich (Fa. Motron, USA). Die Patentrechte für letztgenanntes Verfahren besitzt die bekannte Fa. Boeing in Seattle/Washington (US Patent # 5,005,216).

Da XMIT\_ID jedoch keine spezielle Hardware, sondern nur eine „gewöhnliche Soundkarte“ verwendet, handelt es sich nach Meinung von KB8RLN nicht um einen Patentverstoß. Prinzipiell scheint es sich jedoch um die gleiche Methode, nämlich das Erfassen von Phase und Frequenz gegen die Zeit mittels FFT, zu handeln. XMIT\_ID könnte helfen, Störer und „Piraten“, genauer gesagt deren Geräte, zu identifizieren.

## Aus unserer Serie Gegensätze: Erde und Mond





Bei der Ortsbestimmung heißt es selbstverständlich, weiter auf konventionelle Methoden zurückzugreifen. Als weiteres Einsatzgebiet wurde das Aufspüren von gestohlenen Geräten genannt. Bedingung wäre natürlich, daß der „Fingerabdruck“ des Geräts bekannt ist. Das Programm läßt sich nach den Angaben seines Autors auch bei umgesetzten Signalen, d.h. z.B. bei Relaisbetrieb, verwenden.

Die Systemanforderungen sind gering: 386er PC oder besser mit DOS ab 5.0 oder Windows 95; Interface: 8-Bit-Soundkarte (Soundblaster empfohlen). Das Programm ist Freeware und steht unter [http://xmit.atch.net/xmit\\_id.html](http://xmit.atch.net/xmit_id.html) zum Download bereit. Auf der Seite finden sich auch alle weiteren Informationen für den Gebrauch der Software.

Noch einige Überlegungen zum Programmeinsatz: Ich vermag nicht zu sagen, ob die so erhaltenen „Fingerabdrücke“ wirklich so eindeutig sind, wie von KB8RLN behauptet. Die heutige hohe Fertigungspräzision von Bauteilen und Geräten läßt mich daran etwas zweifeln. In diesem Fall (wie auch bei Fehlinterpretationen der „Messungen“) wären Spekulationen, Verdächtigungen und Mutmaßungen Tür und Tor geöffnet. Diese Unsicherheiten bedingen einen sehr verantwortungsvollen Umgang mit dem Programm.

**Dr. Hartmut Waldner, DF6PW**



**Ich bin ganz heiß auf Amateurfunk.**

**Klasse 2 zur Bandverteidigung**

„28 MHz verloren und 24 MHz vor dem Untergang“ sind die Schlaglichter, die Wolfgang Hadel, DK2OM, uns im FA 1/00 in seinem Bericht über die Situation der Bandwacht des DARC ins frische Jahr 2000 wirft: Piraten überall und unafhaltsam. Danach ist der „Amateurfunk auf 28 MHz fast nicht mehr möglich“. Der einzige propagierte Ausweg: „Es gibt keine Alternative zur täglichen Bandverteidigung.“ Alle anderen Möglichkeiten versagen.

Weshalb gestattet man in einer solchen Situation nach wie vor Funkamateuren der CEPT-Klasse 2 den Kurzwellenzugang? Die Begründung, man benötige dazu Morsetelegrafiekennnisse, riecht in Anbetracht der Tatsache, daß eine Vielzahl von technisch hochqualifizierten UKW-Amateuren zur Bandverteidigung bereitsteht, ein wenig nach Todesehnsucht ...

**Dr. Ralph P. Schorn, DC5JQ**

**FA ab 1963**

Beim Sichten verschiedener älterer Ausgaben des FUNKAMATEUR entdeckte ich auf den Postbox-Seiten die Frage, wie man zu Informationen aus den FA-Hefen vor 1990 gelangen kann.

Dazu kann ich folgendes sagen: Alle meine persönlichen FUNKAMATEUR-Ausgaben ab 1963 habe ich dem Deutschen Rundfunk-Museum e.V. übereignet. Leider ist das Museum, ehemals am Berliner Funk-

turm gelegen, nicht mehr öffentlich. Der ganze Bestand ist eingelagert, liebevoll verwaltet von Herrn Exner.

Die neue Adresse lautet: Deutsches Rundfunk-Museum e.V., Rudower Chaussee 3, D-12489 Berlin, Tel. (0 30) 67 04 40 76, Fax (0 30) 67 04 40 77, E-Mail [drm.berlin@t-online.de](mailto:drm.berlin@t-online.de) für DDR-Kenner: auf dem ehemaligen Adlershofer Fernsehgelände, Haus F, seinerzeit Filmschneidehaus).

**Hans-Joachim Meyer**

**Briefmarke mit doppeltem Wert:  
270 kΩ + 80 Pf.**



**Nützlichtes von DJ4UF**

Auf meiner Homepage [www.qsl.net/dj4uf](http://www.qsl.net/dj4uf) findet man einen kompletten Amateurfunk-Lehrgang für Klasse 3 sowie Berichte zum Thema Amateurfunk & Computer, wie zum Beispiel „PSK31“ oder „Kodieren und Dekodieren mit 7Plus“ und vieles andere mehr.

**Eckart Moltrecht, DJ4UF**

**Zu aufwendig**

Mit einer Viertelstunde Arbeit hätten zumindest noch zwei Einsender leicht je 50 DM einheimsen können. Wir erhielten nur eine zu akzeptierende Antwort auf das Weihnachts-Preisausschreiben.

**Christian Schwier, DO1YCS**

darf sich also über 50 DM für die Bastelkasse freuen. Die Liste der Gemeinsamkeiten könnte etwa folgendermaßen gelautet haben (in der Monatsreihenfolge 1998/1999; Erweiterungen/Präzisierungen denkbar).

Tailändische Stationen	Omani-Stn./Ansichten
Vertikalantennen	Palmenstrände
Multi-Fotos	Tiere
Äquatoriale Stationen	3V8BBn
Zypische Stn.	Afrikaner
Rote Rufz. (OP OH0XX)	OP Bert
Palmenstrände	OPs an der Station
Trop. Meereshorizonte	Palmen gegen das Meer
OP-Gruppen	Stadtansichten
Multi-Fotos	OPs an der Station
Sonnenuntergänge	OP-Zweiergruppen
Einheimische	Papageien

**Gereimte Preisfrage**

Es zeigt im Stamm sich vom Magneten, der Dauerhaftigkeit verbucht, beim Eisen im  $\mu$ , vertreten. Ein Erdzeitalter ist gesucht.

Aus den richtigen Antworten verlosen wir

**3 × 50 DM**

Einsendeschluß ist der 29.2.00 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschuß des Rechtsweges ermittelt. Wenn Sie das Lösungswort per E-Mail übermitteln, bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben.

Außerdem können Sie sich noch an den Aufgaben der beiden Millenniums-Preisfragen bis zum 31.1.00 versuchen.

**K2-Bezug**

Danke für den Bericht über den K2. Bereits der über den Sierra hat mich zum Kauf und Bau veranlaßt. Seitdem bin ich von QRP so begeistert, daß ich voller Erwartung auf den K2 bin. Dazu fehlt mir noch die Information, wie und wo er zu bekommen ist und was er kostet.

**Dieter Bierstedt, DJ2LE**

Informationen zum Direktbezug finden Sie im Internet unter [www.elecraft.com](http://www.elecraft.com).

**ISM weiter im Kommen?**

Das Brunata-Metrona-Funkablesesystem erlaubt eine Erfassung von Wärme- und Wasserkosten von allgemein zugänglichen Orten aus und erspart so u.a. schwierige Terminvereinbarungen mit Mietern. Durch Kombination von Mehrfachsendungen und Prüfkodes ist höchste Übertragungssicherheit gewährleistet.

Leider arbeitet das System auf 433,92 MHz im 70-cm-ISM-Bereich, scheint aber immerhin eine professionelle Lösung zu sein, die sich von Amateursendungen schwer aus dem Takt bringen läßt.

nach „Der Vermieter 5/99“, Info via Herbert Schuknecht

**Preiswerter Selbstbau o.k.**

Nach der nun dritten Ausgabe Ihres Probeabonnements habe ich mich entschlossen, den FUNKAMATEUR auch weiterhin zu beziehen.

Diese Entscheidung beruht nicht zuletzt darauf, daß trotz zunehmender Kommerzialisierung im Amateurfunk noch Raum für „preiswerten“ Selbstbau bleibt, aber auch, weil das ausgewogene Preis-/Leistungs-Verhältnis Familienvätern und „Normalverdienern“ unter den Funkamateuren den Genuß dieser Lektüre ermöglicht. Auch ich gehöre dieser OM-Gruppe an.

**Uwe Sulima, DG0YDA**

Ihre Schwestern auf dem Brocken grüßen die Hexen der Hexenstation DL0HEX des DARC-Ortsverbands St. Ingelbert/Saar (O 02). Oberhexe ist Ullly, DL8ULY. (tnx DH4IAB)





### TM-D700E

2 m/70 cm-Mobiltransceiver

- Frequenzbereiche:  
144 ... 146 MHz (TX)  
430 ... 440 MHz (RX)  
118 ... 1300 MHz (RX)
- Sendeleistung:  
2 m: 50 W; 70 cm: 35 W
- Betriebsarten:  
F3E (FM, 12,5 kHz-NFM)  
F1D, F2D  
SSTV in Verbindung mit VC-H1
- Packet-Radio-Funktionen:  
eingebauter 1K2/9K6-TNC  
FACSAT für Satellitenbetrieb  
AX-25-Protokoll, KISS-Modus  
vereinfachter Monitorbetrieb  
APRS
- SSTV-Wetterbildempfang
- GPS-Anschluß: NMEA-0183
- PC-Ausgang: seriell, an COM
- Speicher: 200, alphanumerisch  
zu bezeichnen
- Tongeber/-dekoder:  
DCS 104 Codes  
CTCSS 38 Töne  
DCS- und CTCSS-Suchlauf  
1750 Hz Tonruf für Repeater
- Abmessungen:  
140 x 40 x 180 mm<sup>3</sup> Gerät  
140 x 60 x 30 mm<sup>3</sup> Bedienteil
- Stromversorgung: 13,8 V
- UVP: 1499 DM

### Getauft: TM-D700E

Der mit Spannung erwartete Datenfunk-Mobiltransceiver heißt nun **TM-D700E** und taucht in den nächsten Tagen in den Vitrinen der **Kenwood**-Kompetenzzentren auf.

Als vollwertiger Duobander (VHF/VHF-, UHF/UHF- und VHF/UHF-Betrieb möglich) geht er im Funktionsumfang weit über das schon vom TH-D7E Bekannte hinaus und setzt mit Simultanübertragung von Ton und SSTV-Bildern auf zwei Frequenzen in „Fast FM“, Packet-Radio-Betrieb über Amateursatelliten, vollwertiger Digipeaterfunktion sowie bidirektionaler Fernsteuerung von Kurzwellentransceivern (TS-570, TS-870) Maßstäbe in punkto zeitgenössischer Kommunikation. Demgegenüber wirken Features wie Band-Skope, Mikrofon mit hinterleuchteter Alpha-Tastatur, GPS-Anbindung mit APRS nebst Lokatoranzeige und DX-Clustermonitor eher unscheinbar.

*Info/Bezug: D,fona u.a. Kompetenzzentren*



Die gekapselte HF-Baugruppe dieses ATV-Senders läßt sich zur Verringerung des Platzbedarfs hochkant montieren.

### ATV-Baugruppen

13-cm-Sender und Empfänger

- **Sender:**  
20 mW Sendeleistung  
SMA-Buchse  
Cinch-Buchsen für Video- und Audiosignale  
Tonträger 6,0 und 6,5 MHz  
Platinenmaße  $\geq 125 \times 75 \text{ mm}^2$
- **Empfänger:**  
SMA-Buchse  
Cinch-Buchsen für Video- und Audiosignale  
Videosignal invertierbar  
Kanalanzeige mit 4 LED  
Scanfunktion vorhanden
- Preis: je 149 DM

### KW-Mobilantennen mit PL-Fuß

- Länge: 1,3 m
- Ausführungen:  
80 m, 40 m, 20 m, 15/10 m
- Sendeleistung:  $\leq 200 \text{ W}$  (SSB)
- Abgleich: teleskopartige Spitze
- Preis: ab 109 DM

### WiMo-News

Betriebsfertig aufgebaute 2,4-GHz-**ATV-Sende- bzw. Empfangs-module**, die sich dank PIC-gesteuertem Synthesizer auch für Vollduplexbetrieb eignen, bereichern jetzt das Lieferprogramm der Herxheimer.

Zwischen 109 und 150 DM sind für **KW-Monoband-Mobilantennen** von **Diamond** zu berappen. Der Fuß dieser schwarzen Edelstrahlruten weist eine integrierte Verlängerungsspule sowie einen PL-Anschluß auf.

Zu den im Angebot befindlichen Magnetantennen mit 1, 2 und 4 m Loopdurchmesser gibt es neue, reich bebilderte 50seitige Handbücher à 10 DM.  
*Info/Bezug: WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 75863 Herxheim, Tel. (07276) 919061, Fax 6978, www.wimo.com*

### Robuster 5-km-Funk

Ein sehr robustes Gehäuse gemäß US-Militärstandard und der für maximal 14 Betriebsstunden ausgelegte, leicht wechselbare Akku samt mitgeliefertem Standlader dokumentieren eindeutig, daß **Kenwood** mit seinem 449 DM (UVP) teuren Debüt auf der PMR-446-Szene vorrangig professionelle Nutzer und anspruchsvolle Freizeitaktivisten anspricht. Das nur 330 g schwere **TK-3101** läßt sich durch Standardzubehör aus dem Amateurfunkbereich wie Headsets, VOX-Adapter, Schnelllader und last but not least das SSTV-Bildübertragungssystem VC-H1 sinnvoll ergänzen.

*Info: Kenwood Electronics Deutschland GmbH  
www.kenwood-electronics.de*

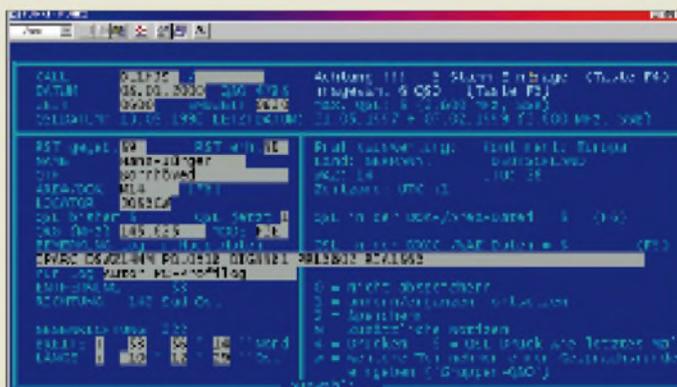
*Bezug: Fachhandel*

### Preiswerter Einstieg

Ab März für ganze 119 DM im Handel ist **stabo** Low-End-Variante **freecom 300** für den gebührenfreien Kurzstreckenfunk auf 446 MHz. Dennoch braucht der Nutzer nicht auf Accessoires wie Autosquelch, Sendele-LED, Batteriesparfunktion mit Warnton, Rufton, Anschlüsse für externes Mikrofon bzw. Kopfhörer und eine Scanfunktion für die acht PMR-Kanäle zu verzichten.

Die nötige Energie bezieht der Winzling aus vier Micro-Batterien, die durch optional erhältliche NiMH-Akkus zu ersetzen sind.

*Bezug: stabo Fachhändler, s. Bezugsquellenverzeichnis*



### Log vom DOS-Profi

Mit der Möglichkeit, unter DOS bzw. in der DOS-Box unter Windows zu arbeiten, kommt die dBase-basierte Logbuchsoftware **Profilog** insbesondere für etwas in die Jahre gekommene Shack-PC in Frage. In das seit 14 Jahren ständig weiterentwickelte Programm ist eine Vielzahl von Benutzerhinweisen eingeflossen. Die jetzt vorliegende neue Version zeichnet sich durch sinnvolle Integration von Contestbetrieb, Logführung, Diplomauswertung und QSL-Management einschließlich Labeldruck aus. **DL1HJS** gibt ggf. gern telefonische Hilfestellung bei der Installation.

### Profilog

Contest- und Logsoftware

- Systemanforderungen:  
 $\geq 386$ , 486/Pentium empfohlen
- unterstützte Conteste: 70, weitere halbautomatisch
- Auswertungsmöglichkeiten für alle nennenswerten Diplome
- eingebundene Mitglieder-dateien: 32 (DIG, AGCW usw.)
- Interface zu Callbook-CD
- Installationen bisher: 1250
- Preis: 99 DM, Update 25 DM
- Informationen und Bezug:  
H.-J. Strack, DL1HJS,  
Achtern Diek 23, 24619 Bornhöved, Tel. (04323) 7375  
Fax (04323) 900521  
E-Mail: hans-juergen.strack@t-online.de



### iCOM-200

**Serie flexibler Low-Power-Industriecomputer**

- Arbeitsspeicher: 160 KByte bis 2,5 MByte RAM und FLASH-EPROM
- Schnittstellen: analoge und digitale I/O-Ports, Leistungsschaltausgänge, RS-232, RS-485, MF-II-Tastatur
- Energieverbrauch: 0,25 W, Sleepmodus möglich
- Datenerhalt: Batteriepufferung
- Preis: ab 193 DM

### Kompakter BASIC-Rechner

Die für industrielle Steuerungsaufgaben vorgesehenen **iCom-200**-Rechner von **Wilke Technology** gestatten Multitasking-Betrieb von 32 in einem speziellen Prozeß-BASIC programmierten Routinen. Sie verfügen über Grafik-LCD und Kompaktastatur. *Bezug und Informationen: Wilke Technology GmbH, Krefelder Straße 147, 52070 Aachen, Tel. (02 41) 9 18-9 00, Fax -90 44, www.wilke.de, E-Mail: ir.fo@wilke.de*



### Doppeln ohne PC

Das von **Engelmann & Schrader** vorgestellte EPROM-Programmiergerät **Leaper 3** ist nicht nur als Peripheriegerät zum PC, sondern auch für den Feldeinsatz ausgelegt. Ein zweiter Sockel schafft die Möglichkeit des schnellen Duplizierens der potentiell bis zu 8 MB fassenden Speicherschaltkreise. Im weiteren Angebot der Hildesheimer Ingenieure befinden sich u.a. Löscheräte, Entwicklungssysteme und Emulationskits.

### LEAPER-3

**kompaktes EPROM-Programmiergerät**

- Programmierung: EPROMs, EEPROMs, Flash EPROMs
- Testmöglichkeit für SRAMs
- bis zu 8 MB Speicherkapazität
- PC-Anschluß: Parallelschnittstelle
- Software für DOS, WIN 9x, NT
- Dateiformate: Binär, IntelHex, 80/86 Hex
- Sockel: 2 x 32polig
- Stromversorgung: Netzteil 12 V/500 mA (mitgeliefert) oder Akkus 2 x 9 V
- Abmessungen (B x H x T): 110 mm x 45 mm x 160 mm
- Preis: 603 DM
- Bezug und Info: Jürgen Engelmann & Ursula Schrader; Soft- und Hardwareentwicklung Richthofenstraße 29 31137 Hildesheim Tel. (0 51 21) 74 15-20 Fax (0 51 21) 74 15-25 www.engelmann-schrader.de



### FT-xxxD-Edition

verbesserte Ausstattung

- FT-1000MPD-DC: 2 x YF-115C, YF-110SN, YF-110CN, YF-114SN, YF-114CN, TCXO-4 UVP: 6899 DM
- FT-920D/FM: YF-116C, YF-116A UVP: 4399 DM
- FT-847D: YF-115C, YF-115S-02 UVP: 4599 DM
- FT-100D UVP: 3499 DM

### YAESU legt zu

Ab Februar werden die **FT-Allmoder** gleich ab Werk mit jenen Filtern ausgeliefert, die beim Erwerb des Grundgerätes ohnehin meist hinzugekauft werden. **YAESU** unterbreitet seinen Kunden in Gestalt dieser **D-Editionen** sehr lukrative Komplettangebote. Besonders augenfällig ist dies beim nur um 1000 DM verteuerten FT-1000MPD-DC, dessen Zusatzbestückung bei Einzelkauf mit 1500 DM zu Buche schlagen würde. Für den FT-100 wurde eine Lösung gefunden, die neben schmalerer CW-Selektion auch besseren AM-Empfang zuläßt. *Ir.fo/Bezug: YAESU-Fachhändler, s. Bezugsquellenverzeichnis*

### 2-m/6-m-DSP-Transceiver

Infolge personeller Probleme verzögert sich bei **Ten-Tec** die Markteinführung des geplanten „6N2“-Transceivers **Ten-Tec 526**. Die schon jetzt massive Kundennachfrage beflügelt das in Tennessee beheimatete Unternehmen, den offenbar weltersten ZF-DSP-Allmodertransceiver für die UKW-Bänder dennoch in naher Zukunft auf den Markt zu bringen. Über eine eventuelle CE-Zertifizierung gibt es bisher keine Informationen; ohne diese wäre das Gerät nur direkt aus den USA zu beziehen. Bemerkenswert ist, daß die Selektion auf der ZF-Ebene laut bisheriger Spezifikation ausschließlich mittels DSP erfolgen soll.



### Ten-Tec 526

**DSP-VHF-Allmodertransceiver**

- Frequenzbereiche: 2-m-Band, 6-m-Band
- Sendeleistung: 1...20 W
- Betriebsarten: CW, SSB, FM
- DSP-Filter-Einstellschrittweite 250...1000 Hz: 50 Hz 1000...2800 Hz: 100 Hz
- Repeater-Offset: automatisch
- Antennenanschluß: 2 x 50 Ω
- Abmessungen (B x H x T): 216 x 700 x 222 mm<sup>3</sup>
- Stromversorgung: 12...14 V
- Preis: < 800 US\$

Anzeige

# Andy's Katalog jetzt anfordern!

286 Seiten Amateurfunkgeräte, Empfänger, Antennen, Montagematerial, Fachbücher, Kabel, Decoder, Stecker, HF-Bauteile, Gehäuse, GPS, Bausätze und Fertigbausteine, Kleinteile!

### Katalog-Bestellung

Inland: Voreinsendung von 11 DM in Briefmarken oder Scheck  
(Ausland: 22 DM, bitte Kreditkarten-Nr. und Verfalldatum angeben)

### Top aktuell:

Alinco: DJ-V5E, DJ-195, DX-70TH und DX-77  
Icom: IC-756PRO, T-81E, PC-R100, R-75, 706MKIIG  
Yaesu: FT-847D, VX-5R, VR-500, FT-100, FT-90  
Aircorn- und Aircell-Kabel

Pro Katalog werden 5 DM bei späterer Warenbestellung vergütet!

## Andy's Funkladen

Inh. Andreas Fleischer

Abt. FA · Admiralstr. 117/132 · 28215 Bremen · Telefon (04 21) 35 30 60 · Fax 37 27 14 · eMail Andyfunk@t-online.de



ANZEIGENSEITE



Diese 1,5 m x 1 m x 1 m große Meßzelle gestattet einen maximalen Abstand zwischen Meßantenne und Prüfling von 0,7 m. Eine optionale Temperaturkammer läßt Messungen im Bereich von -25 bis +55 °C zu. Der Innenraum ist vollständig mit pyramidenförmigen Absorbern ausgekleidet.

### EMV-Meßzelle

Um den zunehmenden Bedarf an Meßmöglichkeiten der Störfestigkeit (EMS) und Störaussendung (EMI) bei den Produzenten moderner Kommunikationsgeräte zu decken, liefert **Rohde & Schwarz** ab sofort die neue **M-Line** für den Meßbereich von 800 MHz bis 40 GHz.

Rohde & Schwarz GmbH & Co., Mühlendorfstraße 15, 81671 München, Tel. (0 89) 41 29-37 79, Fax -37 77 [www.rsd.de](http://www.rsd.de)



### Colani-TV bedient PC

Die Fernsehgeräte der Serien **Colani-TV** und **Classic Line** verfügen jetzt über eine VGA-Schnittstelle für direkten PC-Anschluß. Die vollständig in Deutschland fertigen **TechniSat**-Werke gehen damit einen wichtigen Schritt zur Migration von Fernseh- und Computeranwendungen.

Info: TechniSat GmbH, Pressestelle, TechniPark, 54550 Daun, Tel. (0 65 92) 71-27 41, Fax -26 49, [www.technisat.de](http://www.technisat.de)

**ELV**  
**Schaltungs-Service**  
über absolute Original-Hersteller-Unterlagen.  
Bei ELV können Sie die Original-Fertigungs-Unterlagen (Schaltpläne und Bedienungsanleitungen) von fast allen in Europa produzierten Geräten über unser kostenloser Service erhalten.  
Bei einer Anfrage können Sie uns bitte das Hersteller und die Schaltungs- und Bedienungsanleitung (z. B. Typenbuch) oder das Foto des Gerätes mitbringen und auf einen Rückantwortbogen. Mit Informationen für einen genaueren Preis und eine kostenlose Beratung.

Schaltbilder und Bedienungsanleitungen fast aller in Europa erhältlicher Geräte der Unterhaltungselektronik hat ELV auf Lager. Ein verbummeltes Handy-Handbuch kostet z.B. 21,50 DM plus 4,40 DM Versandpauschale. Tel. (04 91) 60 08-4 13 [www.elv.de](http://www.elv.de)

### Weiterhin flexaYagis

Nach längerer Krankheit des ehemaligen Inhabers und Spekulationen um das Firmenschicksal führt nun Dipl.-Ing. **Schlößer** Produktion und Vertrieb der **flexaYagi**-Antennen weiter. Ing.-Büro Rainer Schlößer, Hogenkamp 32f, 25421 Pinneberg-Eggerstedt, Tel. (0 41 01) 8513-83, Fax -84, [www.rs-i.de](http://www.rs-i.de)



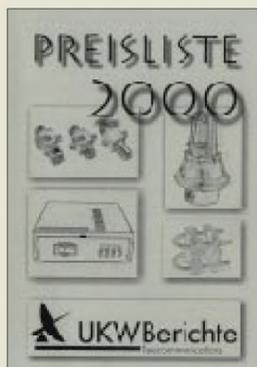
### 1 Million mal 0179

Nach nur 15 Monaten Netzausbau verzeichnet **VIAG Interkom** über 1 Million Kunden im inzwischen 78 % der Bevölkerung zugänglichen **E2-Mobilfunknetz**.

Hervorragende Sprachqualität dank verwendeter Enhanced-Full-Rate-Technologie, ein günstiges City-Tarifmodell, mögliche Integration Festnetz/Handy sowie die seit August 1999 bestehende Möglichkeit, nahezu flächendeckend zum gleichen Preis über das D1-Netz telefonieren zu können, werden als Gründe für das schnelle Wachstum angesehen.

Im Interesse qualifizierter Kundenbetreuung entstehen in diesem Jahr bundesweit 2000 neue Arbeitsplätze.

Info: VIAG Interkom, Marsstraße 33, 80335 München, Tel. 08 00/10 90 200, [www.viaginterkom.de](http://www.viaginterkom.de)



Pünktlich zu Jahresbeginn offeriert der Versender mit dem umfangreichen Sortiment an VHF-/UHF-Antennen und Komponenten seine neue Preisliste. Tel. (0 91 33) 77 98-0 [www.ukw-berichte.de](http://www.ukw-berichte.de)



## Miro

PTLA150

- Informationen:  
Tel. 01 80-5-22 35 26  
www.miro.de



## Flachbildmonitor

Der **Flachbildschirm PTLA150** von **Miro** zeichnet sich durch eine besonders geringe Strahlung und Unempfindlichkeit gegenüber Störfeldern aus. Der 15-Zoll-TFT-Monitor bietet eine sichtbare Fläche von 38 Zentimetern Diagonale und damit die gleiche Fläche wie ein herkömmlicher Monitor, die er gleichmäßig ausleuchtet. Das Gerät kann ohne besondere Vorkehrungen an jede Grafikkarte angeschlossen werden, hat drei Jahre Garantie und kostet 2450 DM.

## RAM-Befreier

Während der Arbeit mit Windows verringert sich der Anteil an freiem Arbeitsspeicher stetig. Der Hauptgrund: Programme fordern RAM an und geben ihn nach getaner Arbeit nicht wieder frei. Der Ergebnis: Windows denkt, es wäre zu wenig Speicher verfügbar, lagert Teile des belegten Speichers auf der Festplatte aus und muß dauernd zwischen Platte und Arbeitsspeicher managen.

Abhilfe schafft der **RamBooster**: Die Software zeigt ständig den freien Arbeitsspeicher an und schaufelt auf Wunsch eine bestimmte Kapazität an Arbeitsspeicher frei. Dabei ist es möglich, ein Limit anzugeben, bei dessen Unterschreitung das Werkzeug selbstständig tätig wird. RamBooster ist kostenlos und kann im Internet von der Seite des finnischen Entwicklers geladen werden.

## RamBooster

- Informationen:  
www.saunalahti.fi/~borg/  
rambooster/



## Zeitung als Geschenk

Ein originelles Geburtstagsgeschenk ist eine selbstgemachte Zeitung, zugeschnitten auf den Jubilar. Die 30 DM teure **CD-ROM „Die Zeitung! Spezial: Geburtstag“**, die nun in der Version 8.0 vorliegt, nimmt einem die Arbeit ab: Die Software fragt lediglich nach dem Namen, dem Geburtstag und -ort, nach der Ausrichtung der Zeitung (Magazin, seriös, Boulevard) sowie die Inhalte, und innerhalb weniger Minuten ist ein bis zu 24 Seiten starkes Word-Dokument fertig, das aus zahlreichen, bebilderten Beiträgen besteht, die allesamt mit dem Geburtstagskind zu tun haben: Berichte, Horoskop, historische Ereignisse in seinem Geburtsmonat.

Vor dem Ausdrucken kann die Datei geändert, können etwa eigene Fotos eingefügt werden. Für das Verwenden des von Uwe Freund entwickelten und von **Kelly Data** vertriebenen Programms ist Microsoft Word ab Version 6.0 notwendig.

## Kelly Data

- Informationen:  
Tel. 0 89-89 56 26-0  
Fax 0 89-89 56 26 99  
www.uwefreund.de



## 17-Zoll-Monitor

### Viewsonics neuer 17-Zoll-Monitor

**PF775** besitzt eine völlig flache Oberfläche und eine Spezialbeschichtung, um Blenden zu vermeiden. Sein Bild zeigt er mit Hilfe von Streifenmasken-Technik (0,25 mm) an, in einer Auflösung von bis zu 1600 x 1200 Punkten.

Das Gerät ist TCO99-zertifiziert, kann an einen PC genauso wie an einen Mac geschlossen werden und ist Plug&Play-fähig. Einstellungen werden über ein Bildschirmmenü vorgenommen.

Im Preis von 870 DM sind drei Jahre Garantie eingeschlossen; geht der Monitor entzwei, wird er innerhalb von 24 Stunden ausgetauscht. Der Bildschirm ist auch mit einer Diagonale von 19 Zoll als PF790 für 1250 DM erhältlich.

Mehr Details verrät die Hotline unter der gebührenfreien Rufnummer 08 00-17 17 430.

## Digitalkamera

### 600 DM kostet die digitale Kamera

**PhotoPC 650** von **Epson**. Das Gerät unterstützt Schnappschüsse von bis zu 1152 x 864 Bildpunkten, die mit Hilfe eines seriellen (= langsam) Kabels zum PC (oder Macintosh) übertragen werden, um mit dem beigelegten Software-Paket bearbeitet zu werden.

Die Kamera ist für den unerfahrenen Benutzer geeignet und mit einem Blitz sowie einem Sucher ausgestattet. 88 Bilder finden Platz auf der 8 MB großen CompactFlash-Karte, wenn mit einer Auflösung von 640 x 480 gearbeitet wird; bei 1152 x 864 sind es 30 Fotos. Im Fachhandel werden Speicherkarten mit größerer Kapazität angeboten. Ein 1,8" großes Display zeigt die Bilder an und erlaubt das Löschen einzelner Aufnahmen.

Der Hersteller bietet ein Jahr Garantie sowie die Möglichkeit, den Apparat preiswert mit einem Foto-Drucker zu kombinieren. Auskunft gibt die Hotline unter 01 80-5-23 41 50.

## Streamer

Dank spezieller Hardwarekompression und einem 6-Kanal-Aufnahme-Wiedergabe-Kopf kann der **Tandberg-Streamer SLR100** bis zu 100 GB an Daten auf ein Magnetband sichern.

Ein 8 MB großer interner Pufferspeicher sorgt für reibungslosen Datenfluß mit maximalem Durchsatz von 36 GB je Stunde.

Eine verbesserte Fehlerkorrektur hilft, selbst ein altes und geknicktes Band zu lesen. Die interne Ausführung kostet 4500 DM.

## ViewSonic

- Informationen:  
PF775/PF790  
0 800-1717 430  
www.viewsonic.com

## Kurzmeldungen

■ **Hewlett-Packard** hat seinen 100millionsten Drucker an den Handel ausgeliefert. Das Verfahren wurde vor zwanzig Jahren von dem Unternehmen entwickelt und 1984 erstmals im HP Thinkjet eingesetzt, wurde aber erst in den 90er Jahren richtig populär.

■ **Symantec** hat sein Kontaktmanagement-Programm ACT! an SalesLogix verkauft, die es weiterentwickeln und sich künftig um die Kundenbetreuung kümmern werden.

■ **Lexware** verschenkt seine Software an Bildungseinrichtungen; als Gegenleistung genügt der Nachweis, daß die Finanzprogramme zu Themen wie Buchhaltung, Reisekosten oder Lohn und Gehalt ausschließlich zu Schulungszwecken eingesetzt werden. Auskunft gibt die Telefonnummer 07 61/47 04-3 26.

## Epson

PhotoPC 650

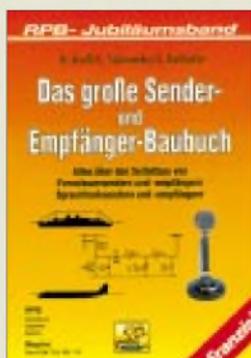
- Informationen:  
Tel. 01 80-5-23 41 50  
Fax 02 11-5 04 77 87  
www.epson.de

## Tandberg

SLR 100

- Informationen:  
Tel. 02 31-54 96-0  
Fax 02 31 54 96-110  
www.tandberg.com





**Bruß, H.; Sabrowsky, L.;  
Reithofer, J., DL6MH:  
Das große Sender- und  
Empfänger-Baubuch**

Das am Markt herrschende Angebot an kommerziellen und bisweilen äußerst preiswert zu habenden Funkgeräten für Funkamateure, Hobbyfunker und Liebhaber von Fernsteuermodellen weckt nicht gerade die Neugier auf Selbstbau und technische Zusammenhänge. Doch mit der Bedienung eines Scannertastenfeldes allein sind die Geheimnisse der Funktechnik nicht zu erschließen.

Das vorliegende nostalgische Werk setzt die langjährige Verlagstradition der Radio-Praktiker-Reihe fort und faßt je zwei Bücher aus dem Bereich der Funkfernsteuerungen und des UKW-Amateurfunks zusammen.

Die aus den siebziger Jahren stammenden Schaltungen vermögen Funkneulingen ebenso wie interessierten Laien einen hervorragenden Einblick in die Funktionsweise der einzelnen Komponenten von Sendern, Empfängern sowie erforderlicher Meßtechnik zu vermitteln – viel besser, als es moderne Bauanleitungen mit hochintegrierten Spezialschaltkreisen je könnten.

Und manch gestandener Selbstbauer dürfte beim Blick in Sepp Reithofers nicht nur für damalige Verhältnisse vom Feinsten aufgebaute Geräte feuchte Augen bekommen... -rd

**Franzis' Verlag GmbH  
Poing 1998  
607 Seiten, 49 DM  
ISBN 3-7723-2591-2**



**Klingenfuss, J.:  
2000 Guide to Utility  
Radio Stations**

Das Jahrbuch der Funkdienst-Radiostationen mit dem nur in Euro glatten Preis führt insgesamt 11200 aktuelle Frequenzen der mehr als 1900 wirklich interessanten Kurzwellenstationen aus den Bereichen Diplomatenfunk, Flugfunk, Militär, Polizeifunk, Presse- und Nachrichtenwesen, Seefunk, Telekommunikation und Wetterdienste auf.

Hunderte faszinierende Bildschirmfotos dekodierter Empfangsdaten lokieren die exzellent aufbereitete tabellarische Zusammenstellung in willkommener Weise auf.

Einleitend finden sich umfangreiche (englischsprachige) Erläuterungen zu Funkdiensten, Modulationsarten, Ausbreitungsmechanismen wie auch zum Gebrauch des dargebotenen Datenmaterials, ergänzt um Hinweise zur notwendigen Empfängergerätekunde.

Klingenfuss, ein Fuchs und praktisch Nestor auf diesem Gebiet, gelingt es dank der angewandten Drucktechnologie, noch wenige Tage vor dem Erscheinungsdatum aus dem Internet erhaschte Neuigkeiten einzupflegen.

Dem über einen PC verfügenden Wellenbeobachter sei gleich noch eine sinnvolle Option empfohlen – die im Bundle sehr günstig angebotene Frequenzdaten-CD. -rd

**Klingenfuss Publications  
Tübingen 1999  
612 Seiten, 78,23 DM  
inklusive Versandkosten  
ISBN 3-924509-00-X**



**Burkhart, D.:  
Fachenglisch  
für Elektroniker**

Ein wahrhaft treffender Titel, beschreibt doch dieses Buch einmal wirklich Fachenglisch und nicht Fachchinesisch!

Man merkt es dem Autor an, daß er in seiner Eigenschaft als Fachjournalist selbst täglichen Umgang mit englischsprachiger Literatur aus dem gesamten Bereich der Elektronik pflegt.

Die Beispiele sind buchstäblich aus dem täglichen Leben gegriffen und der Leser wird manches Mal das Gefühl haben, einen der beispielhaft dargestellten Texte gerade unlängst in der Hand gehabt zu haben.

Viele Übungsbeispiele führen, beginnend mit den unvermeidlichen Sicherheitshinweisen, systematisch über Frontplattenbeschriftungen und Datenblätter an das Lesen und Verstehen von technischen Dokumentationen, Bedienhandbüchern und Softwarebeschreibungen heran.

Eine nicht zu knapp gehaltene Vokabelliste rundet das Büchlein ab und erspart weitgehend das Blättern in den immer alles bis auf das Gesuchte enthaltenden Wörterbüchern. Wird dieses Buch schon den Schreibtisch des Rezensenten so schnell nicht wieder verlassen, sollte es mehr noch Eingang in die Dokumentationsabteilungen diverser Hersteller finden! -rd

**Richard Pflaum Verlag  
GmbH & Co. KG  
München 2000  
166 S., 34,80 DM  
ISBN: 3-7905-0780-6**



**Bergmann, K.;  
Siebel, W.:  
Sender &  
Frequenzen 2000**

Das einzige aktuelle deutschsprachige Jahrbuch über sämtliche Rundfunksender der Welt, die auf Kurz-, Mittel- und Langwelle, via Satellit und nicht zuletzt auch über das Internet zu empfangen sind, bietet leicht auffindbar präsentiert alle wichtigen Informationen zu jedem Sender aus über 200 Ländern.

Eine wertvolle Bereicherung stellen die 14 Karten sowie die bewährten, nach Sendezeiten geordneten Hörfahrpläne dar. Als sehr hilfreich sind ferner die zu jedem Sender gegebenen Hinweise zu den besten Empfangschancen hervorzuheben, die auch für Funkamateure und SWLs von Nutzen sind.

Des Weiteren befassen sich Beiträge verschiedener bekannter Autoren der Branche mit allen erwähnenswerten Grundlagen des praktischen Kurzwellenempfangs bzw. geben aktuelle Entwicklungstrends der Radiotechnik und des internationalen Rundfunks wieder.

Die bereits im 17. Jahrgang erscheinende, rundum gelungene „Bibel der Wellenjäger“ (FAZ) lebt von den dreimal im Jahr ausgelieferten, im noch hobbyfreundlichen Preis inbegriffenen 48seitigen Nachträgen, welche dank beigelegter Bestellkarte unkompliziert anzufordern sind. -rd

**Siebel Verlag GmbH  
Meckenheim 1999  
496 Seiten, 44,80 DM  
ISBN 3-89632-040-8**



**Hanus, Bo:  
Drahtlos schalten,  
steuern und übertragen  
in Haus und Garten**

Ferngesteuerte Geräte, Systeme und Funktionen sind längst nicht mehr auf den Audio-/Video-Bereich beschränkt, sondern im gesamten uns täglichen umgebende Wohnbereich auf dem Vormarsch.

Spricht Hanus in diesem Leitfaden vorrangig den weniger einschlägig vorbelasteten Anwender an, so wird dennoch der bastelnde Elektroniker bis hin zum Elektroinstallateur oder Fachhändler erstaunt sein ob der Vielfalt inzwischen verfügbarer Produkte und realisierbarer Anwendungen.

Die 18 um ein Sachwortregister ergänzten und durch 124 Abbildungen reich illustrierten Kapitel machen den Leser u.a. mit drahtlosen Schaltern, kabelloser Bild-/Tonübertragung, drahtloser Kommunikation, der Abwehr von Langfingern sowie dem Einsatz des häuslichen PC bei der Lösung von Steuerungsaufgaben vertraut. Leicht nachvollziehbare Rechenbeispiele verdeutlichen dem potentiellen Nachbauer, wie z.B. beim Schalten von ein paar Lämpchen schnell 9,36 A zusammenkommen.

Bleibt nur zu hoffen, daß die jetzt bei Funkkopfhörern zu beobachtende Bevorzugung außerhalb von Amateurbändern liegender ISM-Frequenzen auch auf den anderen Gebieten Schule macht. -rd

**Franzis' Verlag GmbH  
Poing 2000  
238 Seiten, 49 DM  
ISBN 3-7723-4184-5**

## Computer-Netzwerke über Funk (2)

Dipl. Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD@qsl.net

*Teuer wird so manches Internet-Werbebanner, insbesondere, wenn über Meta-Tag-Refresh-Befehle andere Banner nachgeladen werden: In diesem Fall wird die Verbindung ins Internet immer wieder aufgebaut bzw. unnötig aufrechterhalten. Man sollte daher den Browser auf „offline“ schalten, wenn man sich über den Inhalt einer Webseite nicht im klaren ist.*

Umgekehrt werden Protokolle, die eine kontinuierliche Verbindung verlangen, auch wenn sie keinen kontinuierlichen Datentransport haben, Probleme bekommen. Beispiel: das HMI-Protokoll von CompuServe. Man kann in dem Gerät aber verschiedene Profile mit verschiedenen Haltezeiten für unterschiedliche oder auch denselben Provider ablegen und so das Problem umgehen.

Schließt man weitere Computer über normale Netzwerkkarten an, so kann man so ein ganzes Büro ans Internet bringen, wobei auch mehrere Rechner gleichzeitig aufs Internet zugreifen können. Im Vergleich zu Softwareroutern, für die ein separater Computer abgestellt werden muß, ist I-Gate deutlich einfacher zu handhaben – von der Stromersparnis ganz zu schweigen.



**Bild 5: Diamond Homefree – die Lösung für zu Hause**

Angesichts der Funktionsvielfalt – ein Router, eine ISDN-Karte und ein Funk-LAN einzeln kosten mehr – und der zuverlässigen Funktion ist Siemens I-Gate die optimale Lösung für zu Hause und für kleine Büros, wenn ein Notebook drahtlos ins Netz und ins Internet gebracht werden soll. Pech hat nur, wer noch keinen ISDN-Anschluß hat.

### ■ Das Funk-Netzwerk

Größere Firmen sind mit einer klassischen Netzwerklösung und einem separaten Internet-Zugang an einem dafür bestimmten Server oder Router besser bedient. Hier benötigt man dann für die tragbaren Computer nur die drahtlose Anbindung ans Netzwerk.

Xircom kam Mitte der 90er Jahre mit Funk-Netzwerkkarten auf den Markt, hat die Funktechnik inzwischen allerdings wieder aufgegeben. Wettbewerber griffen die Idee auf und verbesserten die eingesetzte Technik. Es entwickelten sich daraus Bluetooth und HomeRF, die aber beide nur für wenige Meter Reichweite geeignet sind.

Für eine den schnurlosen Telefonen entsprechende Reichweite haben sich dagegen Karten nach der US-Norm IEEE 802.11 etabliert. Alle diese Systeme senden mit ungefähr 100 Milliwatt im Frequenzbereich bei 2,4 GHz, in dem auch Mikrowellenherde und andere Geräte mit sogenannter ISM-Zulassung (industrial, scientific, medical) arbeiten. Der Vorteil: Die Systeme sind anmeldefrei ohne Lizenzgebühren zu betreiben.

Der Nachteil: Mit Störungen durch eben beispielsweise Mikrowellenherde (und natürlich durch Funkbetrieb auf 23 Zentimeter – und umgekehrt) ist zu rechnen! Eine „Mikrowelle“, die mit 1000 W sendet, wird immer ein paar Milliwatt Leckstrahlung abgeben. Die Folge: Zur Mittagszeit, wenn die Essensportionen erwärmt werden, geht das Netzwerk plötzlich in die Knie.

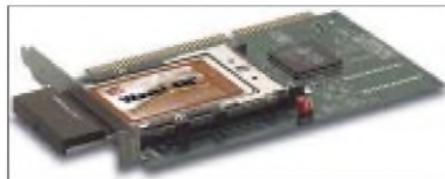
Um die Auswirkungen dieser Störungen zu verringern, wird Spread Spectrum-Technik in der Form von Direct Sequence oder Frequency Hopping eingesetzt. Direct Sequence, die eigentliche „Spread Spectrum“-Technologie, kommt ursprünglich aus der Militärtechnik. Sie verteilt das Sendesignal durch Modulation mit einem mathematisch bekannten Breitband-Signal (Pseudo-Rauschen) auf ein breiteres Frequenzband. Daher kommt der Begriff „Spread Spectrum“ – gespreiztes Spektrum. Bei den Schnurlos-Netzwerken wird auf ungefähr 30 MHz gespreizt, was schmalbandige Störer in ihren Auswirkungen reduziert. Beim Empfang wird dieses „Breitspektrum“ wieder durch umgekehrte Multiplikation mit dem gleichen Signal rückgängig gemacht.

Frequency Hopping erzielt einen ähnlichen Effekt auf andere Art: Es wird ständig der Funkkanal nach einem festliegenden Schema gewechselt. Dies ist technisch einfacher zu realisieren, ergibt ebenso wie Direct Sequence eine bessere Abhörsicherheit und verringert zudem den Einfluß von Reflexionen der Funkwellen an der Raumeinrichtung – ein Grund, wieso Frequency Hopping auch bei den üblichen Mobiltelefonen nach GSM-Standard (deutsche D- und E-Netze) vorgesehen wurde.

Allerdings reduziert sich bei Frequency Hopping die übertragbare Datenrate der Schnurlos-Netzwerke: Mehr als 1 MBit/s sind bislang nicht erreichbar. Dies beruht

darauf, daß für Frequency Hopping im 2,4 GHz-Band bislang nur 1 MHz breite Kanäle zugelassen sind, was natürlich die Datenrate beschränkt. Standard bei Direct Sequence sind 2 MBit/s, einzelne Systeme erreichen auch schon bis zu 11 MBit/s, was allerdings auf herstellerspezifischen Protokollerweiterungen beruht.

Im Vergleich zu einer Standard-Ethernet-Kabelverbindung (10 MBit/s) ist der erzielbare Durchsatz also gar nicht mehr schlech-



**Bild 6: Die Lucent WaveLAN ISA-Karte wird auf einen ISA-Kartenträger gesteckt.**

ter. Die Reaktionszeiten sind allerdings im Funknetz etwas ungünstiger als auf einem drahtgebundenen Netzwerk (zweistellige Millisekundenbereiche statt einstellige).

### ■ Der Preisbrecher: Diamond Homefree

Diamond Homefree ist – wie der Name andeutet – weniger fürs Büro als vielmehr für die Benutzung zu Hause gedacht. Eine Basisstation gibt es hier nicht, alle angeschlossenen Rechner sind gleichberechtigt. Gedacht ist Homefree beispielsweise zum Spielen von Mehrbenutzer-Computerspielen. Die Datenrate liegt nur bei 500 kBit bis 1 MBit/s, was hierfür sicher reicht; das Protokoll entspricht keinem Standard. Es wird wie bei den meisten Geräten bei 2,4 GHz gefunkt.

Mitgeliefert wird ein Softwarerouter, mit dem alle angeschlossenen Geräte einen Internet-Zugang an einem der PCs mitbenutzen können. Im Praxistest ergab sich allerdings auch genau bei der Internet-Nutzung ein Problem: Homefree bremsst teilweise den Datenverkehr über die Windows Winsock-Verbindungen erheblich ab, wenn keine Gegenstelle erreichbar ist, also beispielsweise der zweite Computer ausgeschaltet ist.

### ■ Der Profi: Lucent WaveLAN

Lucent WaveLAN wurde im sogenannten Starterkit getestet. Dieser enthält neben zwei PC-Cards noch einen ISA-Kartenträger (de facto ein PC-Card-Controller, der in einen ISA-Einschub gesteckt wird und hinten einen Schlitz zur Aufnahme der PC-Card aufweist) und einen sogenannten Access-Point. Letzterer ist das Gegenstück zur Basisstation in der Telekommunikation, und wird normal direkt am Netzwerk-Server angeschlossen.

Bei Lucent kann er sogar als Bridge mehrere verschiedene Netzwerke miteinander verbinden, dann allerdings braucht er zwei

zusätzliche PC-Cards. Diese sind das eigentliche Herzstück der Funkanlage, je nachdem ob man hier das Standard-Modell oder die sogenannte Turbo-Ausführung einsetzt, ergeben sich 2 oder 11 Mbit/s. Mischt man, so können die Karten verschiedener Ausführung miteinander immer noch im langsameren Standard kommunizieren.



**Bild 7: Je nach Kartenmodell ergeben sich Übertragungsraten von 2 oder 11 Mbit/s.**

Sollte mal ein Defekt auftreten, ist auch nur die PC-Card abzustecken und auszutauschen. Und gibt es Reichweitenprobleme, kann eine externe Antenne angestöpselt werden.

Bei der Installation ist lediglich verwirrend, daß plötzlich einige Treiber auf der Windows-CD gesucht werden, die auf der Wavelan-Diskette sind, ansonsten verlief sie unkomplizierter, als das Handbuch befürchtete. Für ein reines Peer-to-peer-Netzwerk kann man auf den Access Point verzichten; die Wavelan-Karten können auch direkt miteinander funken. Dies funktionierte im Test auf Anhieb und sehr zuverlässig.

Wavelan verhält sich von einer etwas längeren Bootzeit (das Windows-Logo will überhaupt nicht mehr vom Schirm verschwinden, dieses Verhalten zeigen aber fast alle getesteten Systeme) abgesehen so unauffällig, daß man seine Existenz glatt vergessen kann: So sollte es sein. Ist ein Router für den Internet-Zugriff bereits vorhanden, so ist Lucent Wavelan eine professionelle Lösung mit brauchbarem Preis-/Leistungs-Verhältnis.

### ■ High-End: Artem/Aironet

Der deutsche Hersteller Artem vertreibt die Funk-LANs des amerikanischen Herstellers Aironet. Diese sind auch mit Richtantennen zur Überbrückung von Strecken zwischen Gebäuden bis zu 5 km bei 11 Mbit/s oder 10 km bei 2 Mbit/s lieferbar.

Im 2,4 GHz-Bereich ist dies seit 1997 gebührenfrei möglich und dürfte vielerorts eine Standleitung zwischen Firmenteilen ersparen. Antennen ohne Richtwirkung wiederum geben Internet-Serviceprovidern die Möglichkeit, Kunden über Funk im Umkreis von bis zu 2,5 Kilometern mit „Standleitungen“ zu versorgen.

Neben PC-Cards mit ISA- und auch PCI-Trägern liefert Artem Access Points für Ethernet und für Token Ring-Netzwerke.

Ohne Access Point geht bei Artem nichts; dieses System ist allerdings auch für reine Peer-to-peer-Anwendungen überdimensioniert. Für einen Test waren leider keine Geräte verfügbar.

In Planung ist ein bei 5,7 GHz arbeitendes Artem-System, das dann sogar 20 Mbit/s ermöglichen soll. Dies wird dann eine Eigenentwicklung sein, die nicht von Aironet kommt.

### ■ Gruß vom Raumschiff Enterprise: RadioLAN/10

Von vornherein bei 5,8 GHz funken die Geräte des kalifornischen Herstellers RadioLAN. Der Vorteil: Es handelt sich zwar auch um ein ISM-Frequenzband, das aber deutlich weniger genutzt wird als 2,4 GHz. Die üblichen Haushalts-Mikrowellen stören hier jedenfalls nicht. Dafür ist allerdings auch weniger Sendeleistung zugelassen, und beim Aufbau von Richtfunkstrecken zwischen Gebäuden werden eine Anmeldung bei der RegTP und Gebühren von einmalig 125 und jährlich 27 Mark fällig. Dies ist allerdings nichts im Vergleich zu den Problemen und Kosten, die unerwartete Störungen verursachen können.

Grund für den Betrieb bei 5,8 MHz ist das dort größere Frequenzspektrum. Damit ist eine höhere Datenrate kein Problem: Die Geräte liefern schon in der Grundausstattung stabile 10 Mbit/s und waren damit die ersten, die mit einem Drahtnetzwerk vergleichbare Datenraten bieten konnten.

Das Aussehen der Geräte ist allerdings sehr „industriell“: Die schornsteinförmigen Antennen von Access-Point und ISA-Einschub sind mehr als auffällig und für ein Notebook auch zu groß, weshalb man nun auch eine einteilige PC-Card mit Klappantenne anbietet. Selbst diese schaut am Notebook noch sehr gewagt aus und erinnert eher an die Ausrüstung von „Raumschiff Enterprise“.

Auch ist zu beachten, daß hier kein Spread Spectrum zur Anwendung kommt wie bei den 2,4 GHz-Geräten. Wenn also doch mal eine Störung ist, schlägt diese voll durch – und auch die Abhörgefahr ist so natürlich höher. Um dies auszugleichen, können die Daten bei RadioLAN/10 auch verschlüsselt übertragen werden. Eine Anzeige der Verbindungsqualität hilft beim Einrichten eines schnurlosen Netzwerks.

### ■ Frisch aus Taiwan: NDC Instant Wave

NDC Instant Wave bietet 2 Mbit/s bei 2,4 GHz und ist gerade erst auf den Markt gekommen. Unser Testmuster wurde – zum Entsetzen des Testers auch noch unfrei – direkt aus Taiwan eingeflogen. Der Test schlug allerdings aus den gleichen Gründen fehl wie bei Radio LAN/10, nur daß hier

zur Abwechslung die ISA-Karte funktionierte, aber dafür die PC-Card auf dem Notebook nicht erkannt wurde und der Treiber sich dann ebenfalls wieder selbst löschte.

### ■ Korea trifft Finnland: Samsung Magic Wave und Nokia WLAN

Auch bei Samsung Magic Wave war kein Test möglich: Hier klappte mit der PC-Card auf dem Notebook alles, doch der PCI-Einschub auf dem Desktop – noch ein Vorrangmuster – wurde nicht erkannt.

Nokia hat unter dem Namen WLAN dieselbe Hardware wie Samsung im Angebot; die beiden Hersteller haben dieses Produkt gemeinsam entwickelt. Allerdings benutzt Nokia eine andere Betriebssoftware, die beispielsweise den Access Point in Netzwerken fast automatisch anmelden soll. Und: Es gibt bei Nokia bislang keine PCI- oder ISA-Einschübe für Desktops.



**Bild 8: PC-ISA-Karte von Artem**

Deshalb wurde das Nokia Produkt nicht separat getestet, es ist ab September auf dem Markt.

Nokia hat zwei verschiedene Basistationen (Access Points) im Angebot: die A 020 hat den normalen Ethernet-Anschluß, die A 021 zusätzlich einen seriellen Anschluß, um ein Modem anzuschließen. Hier wird dann auch die Routersoftware NAT mitgeliefert, womit neben der schnurlosen Netzwerk-Anbindung auch das Internet-Problem gelöst ist. Außerdem gibt es zwei verschiedene PC-Cards: Die C 020 ist das Standard-Modell, die C 021 erlaubt zusätzlich den Anschluß einer externen Antenne.

### ■ Zoom Air: Ein Funk-System vom Modemhersteller

Zoom ist als Modemhersteller in den Staaten ein Begriff, in Deutschland dagegen nicht so bekannt. Das Funknetzwerk Zoom Air kommt ohne Access Points aus und läßt statt dessen bei Bedarf eine Access-Point-Software auf einem der verwendeten Rechner laufen. Dazu wird auch eine Software zum gemeinsamen Internet-Zugriff mitgeliefert.

Die PC-Cards können mit ISA-Adaptoren auch in Desktop-Rechnern betrieben wer-

den. Zur Zeit ist das Produkt allerdings noch nicht regulär in Deutschland erhältlich. Unser direkt aus den USA geliefertes Testmuster vermutete die Netzwerkkumgebung unter ihrem englischen Namen und brach die Installation ab – damit war ein Praxistest leider nicht möglich, da nur ein deutsches Windows 98 zur Verfügung stand.

## ■ Nicht getestet: Nortel Baystack und Breeze Com Breeze Net

Breeze Com ist mit Breeze Net pro schon etwas länger auf dem Markt. Dieses Wireless LAN verspricht einwandfreie Funktion bis zu einer Geschwindigkeit von 90 km/h – wie man diese bei einer vom Hersteller angegebenen Reichweite von maximal 600 Metern allerdings mit dem Notebook erreichen soll, bleibt unklar. Für computergesteuerte Auto-Scooter (aber hoffentlich ohne Festplatte!) sicher das richtige System.

ISA-Karten werden nicht angeboten, Desktops sind also über normale Ethernet-Karten und den Access Point anzukoppeln. Auf einen Test wurde deshalb verzichtet.

Auch Nortel Networks hat mit Baystack 650 und 660 2,4 GHz Wireless LANs im Angebot. Das Modell 650 hat Frequency Hopping, 660 Direct Sequence. Frequency Hopping wird dabei für verwinkelte Räume und stark gestörte Umgebungen empfohlen, Direct Sequence bringt etwas bessere Datenraten. ISA-Karten für Desktop-Computer gibt es auch hier nicht, weshalb auch hier kein Test stattfand.

## ■ Rund und bunt: Apple iBook

Auf der MacWorld Expo in New York Ende Juli 1999 hat Apple erstmals eine kabellose Netzwerklösung namens „AirPort“ vorgestellt. Diese besteht aus der Air-



**Bild 9: Bei Artem in Planung: 20 Mbit/s mit einem 5,7-GHz-Übertragungssystem**

Port-Card für das neu vorgestellte Apple iBook – das Notebook-Pendant zum iMac – sowie der AirPort-Basisstation mit integriertem 56k-Analog-Modem und Ethernet-Netzwerkanschluß, an der bis zu zehn iBooks drahtlos angekoppelt werden können.

Das Apple iBook hat bereits eine Antenne für die AirPort-Karte integriert – in anderen Computern mit Ausnahme der Apple G3 Powerbooks ist diese Karte deshalb leider nicht verwendbar.

Der Preis in den Staaten ist sehr interessant: 99 Dollar für die Karte, 299 Dollar für die Basisstation. Apple benutzt Lucent Technologie, laut Aussage von Apple sogar mit der höchsten Geschwindigkeit von 11 MBit/s. Mit geeigneter Software könnten so auch Macs und PCs drahtlos verkoppelt werden. Ab Anfang Oktober soll AirPort auch in Deutschland verfügbar sein.

## ■ Angekündigte Geräte

Natürlich war das noch nicht alles; auch andere Hersteller haben den neuen Funk-LAN Markt entdeckt und Produkte angekündigt. So wird 3Com mit einem 11 MBit/s-System unter dem Namen „AirConnect“ in Deutschland auf den Markt kommen.

Auch der amerikanische Hersteller Proxim will seine „Symphony“-Schnurlos-Netzwerkkarten in Deutschland vorstellen. „Symphony“ wird dabei „Homefree“ Konkurrenz machen und einen in Reichweite und Übertragungsrate eingeschränkten Standard benutzen, der zum hauseigenen Range LAN2 Profi-System aber immerhin soweit kompatibel ist, daß die Karten miteinander funken können. Man kann so also schon mal den Büro-Notebook zu Hause ankoppeln.

Wir konnten ein amerikanisches Modell von Symphony bereits vorab testen, was aber nicht weit führte, da dessen Software mit einem deutschen Windows 98 nicht zurecht kam. An der Internationalisierung des Produkts wird noch gearbeitet, wenn Symphony in Deutschland auf den Markt kommt, sollten diese Probleme behoben sein.

## ■ Aufbruchstimmung

Drahtlose Netzwerke sind in Deutschland noch praktisch unbekannt, wie sich schon daran zeigt, daß fast alle Testgeräte direkt vom Hersteller aus dem Ausland zugeschickt wurden. Daher sind auch auftretende Probleme und Preise noch überdurchschnittlich. Einige Geräte sind jedoch bereits als ausgereift zu bezeichnen, und mit steigenden Stückzahlen werden die Preise fallen.

## ■ EMV, EMVU und Stromverbrauch

Die Funkwellen selbst sind unproblematisch. Mit Sendeleistungen von 20 bis 100 mW ist keine gesundheitliche Beeinflussung anzunehmen, und Störungen im Computer sollten auch kaum auftreten. In Ausnahmefällen können in Soundkarten und

## Was kostet das schnurlose Netzwerk?

Die Aufgabe war es, einen Desktop-Computer und einen Notebook schnurlos zu vernetzen. Eine Siemens Gigaset 1000 TAE-Dose ist schon für 250 DM zu haben, das Siemens M 101 kostet 500 DM. Beide Systeme sind jedoch nicht für Notebook-Einsatz geeignet und bleiben deshalb außen vor.

Das erste wirklich mobile System Teledat cordless kostet 890 DM für Basisstation und eine Funkkarte. Eine zweite Funkkarte (ob ISA oder PC-Card) kostet weitere 340 DM. Für 1230 DM ist unser System hier also komplett – inklusive ISDN-Zugang.

Siemens I-Gate kostet 1600 DM mit der Basisstation und einer ISA-Karte. Eine weitere ISA-Karte kostet 550 DM, eine PC-Card ist 50 DM billiger. Grund: Sie ist jeweils aktiver Bestandteil von ISA-Karte und Basisstation. Unsere Musterinstallation käme also auf 2100 DM und enthält hierbei bereits den ISDN-Zugang.

Das Diamond homefree System kostet im Set (1x ISA, 1x PC-Card) nur knapp über 500 DM und ist damit eindeutig die billigste Lösung. Ein Software-Routersystem wird dabei mitgeliefert, über das der Notebook eine ISDN-Karte oder ein Modem am Desktop mitbenutzen kann. Bis zu 8 Rechner können vernetzt werden; weitere ISA-Karten kosten 229 DM, PC-Cards kosten 279 DM. Das Modem bzw. die ISDN-Karte ist hier allerdings nicht im Preis enthalten – ebensowenig wie bei den nachfolgenden schnurlosen LANs.

Lucent WaveLAN ist im Starterkit üppig ausgestattet: Es enthält neben zwei PC-Cards noch einen ISA-Kartenträger und den bridgefähigen Access-Point. Für diesen ist dann aber keine PC-Card mehr vorhanden, für unsere Testkonfiguration ist er allerdings auch nicht notwendig. Zwei PC-Cards für 2 Mbit/s und der ISA-Träger kosten bei einem Dollar-Kurs von 1,80 DM ungefähr 1250 DM (PC-Card je \$ 295, ISA-Träger \$ 100); legt man Wert auf die höhere Datenrate von 11 Mbit/s, so sind dagegen fast 2000 DM fällig, da die schnelleren PC-Cards je \$ 200 mehr kosten. Ein reiner Ethernet-Client, um beispielsweise einen Drucker ins Netz zu hängen, kostet \$ 295, also 530 DM. Hinzu kommen bei allen Dollar-Preisen übrigens noch Zoll und Steuern.

Eine PC-Card bei Artem/Aironet für 2 Mbit/s kostet bereits 1160 DM, ihr ISA-Gegenstück 1480 DM. Hinzu kommt der hier nicht entbehrliche Access Point mit 3980 DM. Die 11 MBit-Komponenten sind jeweils 200 bis 300 DM teurer. Mit minimal 6600 DM für unsere Testkonfiguration ist dies also die teuerste Lösung, die nur für die Kopplung zweier Rechner klar überdimensioniert ist.

Bei Radio LAN kostet die einteilige PC-Card 1070 DM, die ISA-Karte mit Antenne 750 DM. Der Access Point schlägt allerdings mit 2150 DM zu Buche.

NDC Instant Wave wird in Deutschland exklusiv von Via Computer ([www.viacomputer.de](http://www.viacomputer.de)) vertrieben, dort kosten ISA-Karte und PC-Card 850 DM, der Access Point 2700 DM.

Bei Baystack kosten Frequency Hopping PC-Cards 900 DM, Direct Sequence-Ausführungen 1030 DM. Die Access Points kommen auf 2700 beziehungsweise 3250 DM. ISA-Karten sind nicht verfügbar. Um einen Desktop-Computer anzuschließen, ist also ein Access-Point sowie ein normales Kabelnetzwerk erforderlich. Dies ist nur in größeren Firmen sinnvoll.

Breezenet Pro ist für 1200 DM (PC-Card) und 3100 DM (Access Point) verfügbar. ISA-Karten gibt es auch hier nicht, es gilt dasselbe wie bei Baystack.

Proxim Symphony zielt auch auf den Heim-Markt und soll bei 400 DM für die PC-Card und 300 DM für die ISA-Karte liegen. Unsere Testinstallation käme so auf 700 DM.

Samsung Magic Wave soll als Set für 1800 DM angeboten werden. Bei Nokia kosten die PC-Cards knapp unter 600 DM und der einfachere Access-Point um die 2700 DM.

Zoom Air kostet voraussichtlich je 600 DM für ISA-Karte und PC-Card. Unsere Musterinstallation käme somit auf 1200 DM.

Das Apple Airport-System ist mit weniger als 200 DM für die Notebook-Card und unter 600 DM für die Basisstation (so die amerikanischen Preise übernommen werden) mit weniger als 700 DM für die Verbindung und ein Modem preislich unschlagbar, aber zunächst nur mit Apple Notebooks verwendbar.

Lautsprechern Geräusche hörbar werden. Bei Markennotebooks ist dies jedoch nicht der Fall. Abstürze infolge der Funkausstrahlung sind keinesfalls zu befürchten.

Sowohl die Produkte von RadioLAN wie von Artem werden auch in Krankenhäusern (Artem beispielsweise im Kreis Krankenhaus Essen) eingesetzt, zum Beispiel, um bei der Visite gleich alle Patientendaten parat zu haben. Auch OP und Intensivstation sind laut Auskunft der Hersteller dabei keinem Funkverbot unterworfen.

Der Stromverbrauch der Notebooks nimmt infolge der Netzwerkkarten natürlich auch etwas zu, was aber den mobilen Betrieb normal nicht wesentlich einschränkt.

Problematischer ist, daß etliche Lösungen sich gegen Power Save-Modi (suspend, sleep) sperren und nach einem erzwungenen Power Save (beispielsweise durch Zuklappen des Notebook) ohne Neubooten keine Verbindung mehr möglich ist. Dies sollte in einer Büroumgebung zu verschmerzen sein; lästig bleibt es trotzdem. Daß es auch besser geht, zeigt übrigens das Siemens I-Gate: Es meldet sich nach einem Power Save wieder selbstständig zurück.



**Bild 10:** Das 5,8-GHz-Übertragungssystem von RadioLAN gibt es als ISA-Karte für den PC.

Die Funkamateure dürfte nun natürlich interessieren, wie groß die gegenseitigen Störungen im 13-cm-Band sein werden. Mangels 13-cm-Ausrüstung konnte dies nicht praktisch ausprobiert werden.

Es ist aber kein Geheimnis, daß das 13-cm-ISM-Band dank den zahlreichen Haushalts-Mikrowellenherden längst wesentlich mehr HF-verseucht ist als das mittlerweile von LPDs und Funkkopfhörern stark geplagte 70-cm-ISM-Band. Die schon seit einigen Jahren angebotenen 2,4-GHz-Videosender machen beispielsweise fast ausnahmslos schlapp (Teile des Fernsehbildes verschwinden), wenn nebenan das Mittagessen aufgewärmt wird.

Die Funk-LANs werden mit solchen Störfrieden wesentlich besser fertig: Der 50-Hz-Brumm der Mikrowellen macht ihnen zwar auch zu schaffen, dies tritt aber nur als eine verringerte Übertragungskapazität bzw. -geschwindigkeit in Erscheinung. Schmalbandigen Störungen wie den erwähnten Videosendern oder einem Amateurfunksignal können sie wiederum durch die Spread-Spectrum-Technik besser ausweichen.

Umgekehrt wird das Funk-LAN natürlich in einem Sprechfunkkanal möglicherweise häßliche Störgeräusche produzieren. Dies allerdings nur im absoluten Nahfeld: Auf größere Entfernung verschwindet das Funk-LAN-Signal bei Direct Sequence im Rauschen.

Im ISM-Band hat man mit Sprechfunk infolge der zahlreichen Mikrowellenherde allerdings sowieso keine große Freude. Datenanwendungen wie Packet-Radio kommen mit einem Funk-LAN möglicherweise besser zurecht als mit einem Mikrowellenherd, der alles breitbandig im 50-Hz-Takt „zumatscht“. Wichtige Richtfunkstrecken machen aber im ISM-Band ebenfalls keinen Sinn.

Da die 2,4-GHz-Anwendungen ständig steigen, werden sich die gegenseitigen Störungen zukünftig sicher vermehren. Problematischer als Funk-LANs im PC-Card-Format sind hier allerdings sicherlich die Provider, die Internet-Funkverbindungen mit Rundstrahlantennen anbieten: Wer nahe eines solchen Sendepunkts sitzt, kann zwar einen preiswerten Internet-Zugang bekommen, hat aber mehr QRM auf 13 Zentimeter.

Trotzdem: QRM im 23-cm-ISM-Band ist prinzipiell nichts Neues. Wer sich dagegen heute über das ruhige 6-cm-Band freut, wird in ein paar Jahren vielleicht nicht mehr so glücklich sein, wenn sich auch dort das ISM-Band mit allen möglichen Anwendungen füllt. Angesichts der Gebührenpflicht für größere Anlagen bleibt die Belegung hier aber vermutlich geringer als auf 13 cm.

Wer jeder Kollision aus dem Weg gehen will, für den kommt bislang nur „Teledat cordless“ in Frage: Die DECT-Technik benötigt keine ISM-Frequenzen

### ■ IEEE802 oder nicht?

Ein Profi-System von Proxim (Range LAN802) ist übrigens kompatibel zum IEEE-Standard, ein weiteres, älteres System von Proxim (Range LAN2) ist es nicht. Beide sind in Deutschland bislang nicht stark vertreten und wurden deshalb in unserer Übersicht nicht getestet. Interessant ist hierbei aber, daß Proxim statt des IEEE 802-konformen Range LAN802 klar das nicht zur IEEE 802 kompatible Range LAN2 empfiehlt.

Die Gründe: Der von Proxim entwickelte „Open-Air“-Standard, nach dem auch dieses Produkt arbeitet, wurde im Gegensatz zur IEEE 802-11 besonders auf energiesparenden Betrieb ausgelegt. Damit benötigt die PC-Card beispielsweise 5 mA statt 55 bei Range LAN802, hat allerdings auch eine Reaktionszeit von 100 Millisekunden statt einer Antwort im Mikrosekundenbereich beim IEEE 802-Standard. Bei nicht so zeitkritischen Anwendungen kann der geringere



**Bild 11:** Die PC-Card von RadioLAN ist unkompliziert installierbar.

Stromverbrauch und damit die längere netzunabhängige Betriebszeit ein deutlicher Vorteil sein.

### ■ Feind hört mit?

Dank Spread Spectrum und Frequency Hopping ist nicht zu befürchten, daß der Datenverkehr der drahtlosen Netzwerke mit normalen Abhöreempfängern mitgeschrieben werden kann, zumal die wenigsten dieser Geräte noch Frequenzen von 2,4 GHz oder gar 5,8 GHz empfangen können.

Eine reale Gefahr ist allerdings das Einloggen fremder Karten in bestehende Netzwerke. Bei Lucent reicht dazu in der Minimalconfiguration die Vorgabe „ANY“ als Netzwerkname oder der Peer-to-peer-Betrieb. Dies ist zwar praktisch, weil ein Außendienstmitarbeiter so in jeder Firmenfiliale Anschluß ans Netz bekommt, ohne erst den Netznamen erfragen und Installationen ändern zu müssen. Doch wird dies natürlich genauso einem Kunden passieren, der ein Notebook mit Wireless-LAN-Funktion mitbringt, und der sollte ja nicht auf interne Korrespondenz und Netto-Preislisten zugreifen können.

Zwar ist der Gast auch für die anderen Rechner im Netzwerk sichtbar, aber wer kann schon ständig die Rechnernamen im LAN kontrollieren und feststellen, wer hinter einem neu auftauchenden Rechnernamen steckt? Die nachlässige Freigabe von Laufwerken ohne Paßwörter sollte man sich in einem Funk-LAN also tunlichst verkneifen.

### ■ Zukunftsaussichten

Das normale drahtgebundene Ethernet wird inzwischen statt mit 10 MBit/s bereits meist als „Fast Ethernet“ mit 100 MBit/s verlegt. Auch schnurlos möchte man natürlich noch höhere Geschwindigkeiten. Im 2,4 GHz-Bereich ist hierzu aber nicht genug Bandbreite verfügbar.

In den Vereinigten Staaten sieht die IEEE 802.11 deshalb den Betrieb oberhalb 5 GHz mit OFDM vor – diese Modulationsart wird in Deutschland auch für den Digitalrundfunk DAB und das digitale Fernsehen DVB benutzt.

# Ten-Tec 1209: Mit etwas Mühe und wenig Geld auf 6 m QRV

KNUT THEURICH – DGØZB

Zwei Dinge braucht der Funkamateurler zu Beginn des Jahres 2000. Erstens eine 6-m-taugliche Station und zweitens eine der begehrten Sondergenehmigungen für 50 MHz. Wenn man beim Mülheimer Roulett Glück hatte, aber bisher noch keinen DX-70, FT-100, IC-706 oder ähnliches im Shack stehen hat, kann man sich eines der bewährten Ten-Tec-Bausätze bedienen. Diesmal stellen wir das Kit 1209 vor, mit dem sich ein 2-m-Allmode-Transceiver für erste Gehversuche auf 6 m erweitern läßt.

Wer mit einem Lötcolben umzugehen vermag, etwas über 200 Mark und ein paar Stunden erübrigt, der kann sich an einem Selbstbauprojekt versuchen, mit dem man gar nicht erst in Versuchung gerät, die für das 6-m-Band geltenden Bestimmungen zu verletzen.

## ■ Auspacken

Wie von Ten-Tec, einem der renommiertesten Hersteller von Amateurfunkbausätzen, nicht anders zu erwarten, ist alles dabei: Tüten mit Bauteilen, ein ordentliches Metallgehäuse in Schwarz, Buchsen, Kabel, Draht, Schrauben, GummifüÙe und ein Handbuch – natürlich in Englisch.



**Bild 1:** Viele Jahre Erfahrung mit Bausätzen für Funkamateure: Beim Ten-Tec 1209 kommt alles ordentlich verpackt und mit einem perfekten Gehäuse beim Kunden an.

**Bild 2 (unten):** Diese Übersicht verdeutlicht das einfache Schaltungskonzept des Transverters.

Neben technischen Erläuterungen zu den einzelnen Stufen enthält es einen Bauteilindex, in dem nicht nur jedes Bauelement aufgeführt, sondern zusätzlich vermerkt ist, für welchen Arbeitsschritt es benötigt wird. Die durchnummerierten Schritte sind ausführlich beschrieben, ebenso die durchzuführenden Tests. Allerdings eben in Englisch, und bei Unsicherheiten stellt man schnell fest, daß in den gängigen Wörterbüchern auch nicht alles steht.

## ■ Schaltung

Technisch ist der Transverter recht konventionell ausgeführt, die Schaltung weckt Erinnerungen an die 70er Jahre. Diese

Steuerleistung ausgegangen, die typisch 8 W HF auf 6 m ergeben. Je nach Art des Steuertransceivers kann der Wert von R5 so variiert werden, daß Steuerleistungen zwischen 0,25 (820 Ω) und 10 W (4,7 kΩ) möglich sind. 10 W sind jedoch nur bei CW und SSB zulässig.

Auf den nachfolgenden, über PIN-Dioden umgeschalteten Ringmischer gelangt außer dem abgeschwächten 2-m-Signal noch die 94 MHz betragende LO-Frequenz, die der Transistor Q6 mit einem entsprechenden Obertonquarz erzeugt und die vom Transistor Q7 oberwellenarm verstärkt wird.

Dem aus Einzeldioden bestehenden Ringmischer – das ist bei allen Ten-Tec-Transverterbausätzen so – folgt ein in Gateschaltung betriebener Sperrschicht-FET mit nachgeschaltetem hochpunktgekoppelten Dreikreis-Bandfilter. Eine der wenigen Baugruppen übrigens, die bei der Inbetriebnahme einen Abgleich erfordern.

Der breitbandige Sendeverstärker ist dreistufig ausgeführt; beim Treiber und in der Gegentaktendstufe wurde der thermischen Stabilisierung der für den Linearbetrieb notwendigen Ruhestrome die entsprechende Beachtung gewidmet.

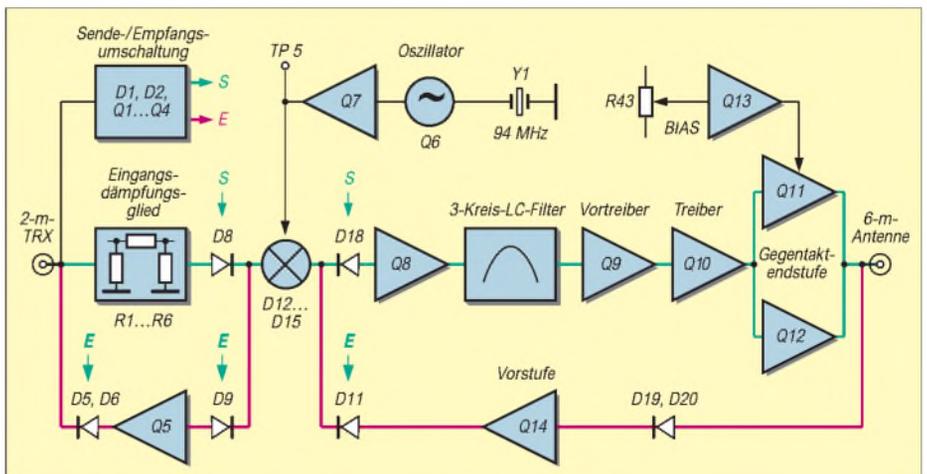
Nachdem der Sendezug das Signal auf etwa 8 W HF (20 V HF an 50 Ω) gebracht hat, folgen ein dreigliedriger Tiefpaß und die 6-m-Antennenbuchse.

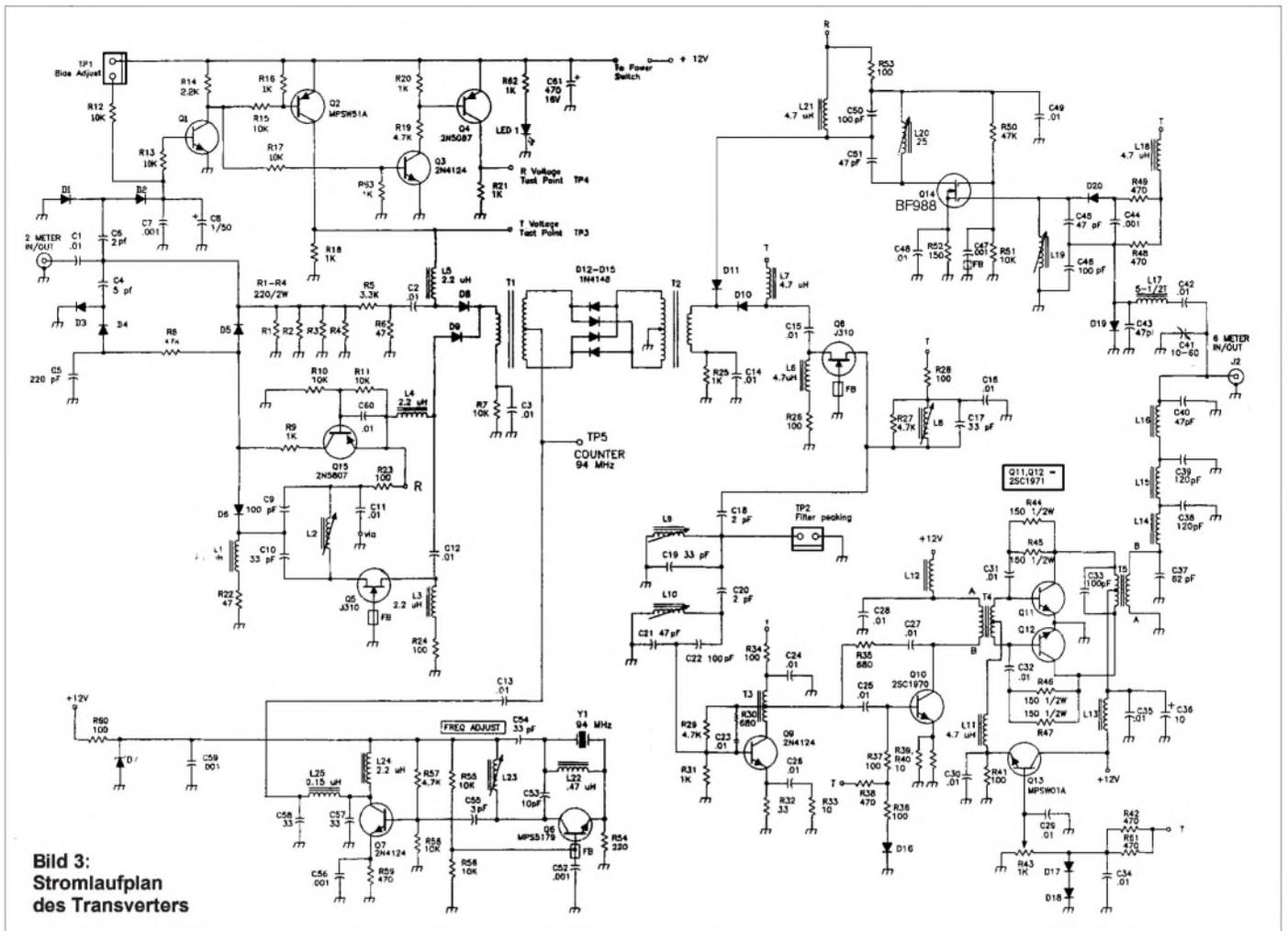
Bei Empfang sorgt zunächst ein Dualgate-FET für etwa 20 dB Verstärkung, von der der Löwenanteil im bidirektional betriebenen passiven Mischer wieder verloren geht.

Am Mischerausgang folgt ein Sperrschicht-FET J310, der für ein wenig Nachverstärkung sorgt.

Bei der Betrachtung der Sende/Empfangsumschaltung fällt beim 1209 der Ten-Tec-Standard auf, alle Schaltfunktionen grundsätzlich ohne Relais mit (PIN-)Dioden zu realisieren.

Insofern kommt eine relativ simple HF-Vox zum Einsatz, die bei kurzer Ansprechzeit invertierte Steuerspannungen





**Bild 3:**  
Stromlaufplan  
des Transverters

von etwas weniger als 12 V für die Sende- und Empfangsschaltung bereitstellt. Neben der eigentlichen Gleichrichterschaltung mit D1 und D2 findet man einen zweiten Spannungsverdoppler, der zusammen mit D5 und D6 die erforderliche HF-Trennung von Q5 und Q15 ermöglicht. Ein interessantes Detail ist die Beschaltung am Gate 1 der Vorstufe, in der die Dioden D19 und D20 die Sperrschicht des MOSFETs vor Schäden durch die HF-Spannung am Senderausgang schützen.

### ■ Bestückung der Leiterplatte

Bevor man mit der Bestückung der Leiterplatte beginnt, sind drei Dinge angeraten: Erstens sollten unbedingt alle Fortschreibungen des Manuals, die dem Bausatz in Form dreier Handzettel beiliegen, in das Manual einschließlich Stromlaufplan übertragen werden. Das kostet zwar anfänglich Zeit, bewahrt aber später vor Ungemach.

Zweitens ist es sinnvoll, die einzelnen Bauelemente zu sortieren und in eine Polystyrolplatte o.ä. zu picken.

Drittens, und das war zumindest bei mir ein Ärgernis, sollte man die Leiterplatte an den Lötäugen nachbearbeiten, da der schützende Lötack fehlt. Aus DDR-Bestand

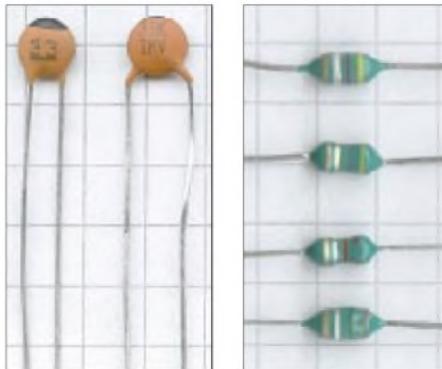
ständen fand sich dafür bei uns noch ein sogenannter Glashaarpinsel, ähnliches haben wir bisher auch in den Katalogen der großen Versender nicht entdecken können. Wenn Sie jetzt noch das notwendige Werkzeug – Lötcolben, Seitenschneider, Flachzange dünnes Lötzinn und je nach Schkraft auch eine Lupe – bereitlegen, kann es losgehen.

Beim Zusammenbau ist strikt nach Handbuch vorzugehen. Dieses gliedert die Arbeiten in sieben Phasen und ist mit kleinen Kästchen versehen, in denen jeder getane

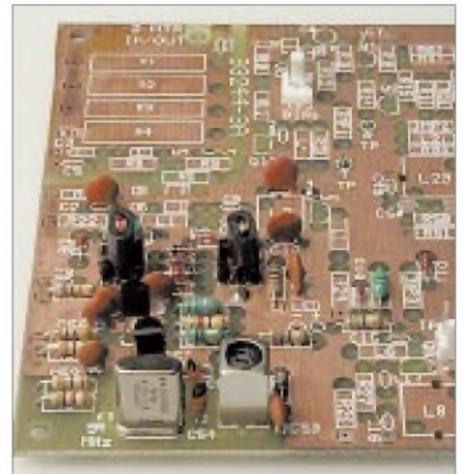
Schritt abgehakt werden kann. Das mag mancher als schulmeisterhaft empfinden, führt aber eben doch schneller zum Erfolg als Freistillöten.

In Bauphase 1 kommt der 94-MHz-Oszillator auf die Platine. Der Transistor Q6 bekommt eine Ferritperle auf den Basisanschluß. Kurzschluß mit Kollektor und Emittor: Keine Sorge, das Material ist nichtleitend. Für C54 (33 pF) den mit 2,5-mm-Rastermaß einsetzen!

Zur Phase 1 gehört ferner das Identifizieren und Separieren der insgesamt 20 Dioden,



**Bild 4:** 33 pF in für 2,5 und 5 mm Raster  
**Bild 5:** Bei den 2,2-µH-Festinduktivitäten (3. v. o.) sind die roten Ringe eher braun.  
**Bild 6:** Bauzustand am Ende von Phase 1 (r.)



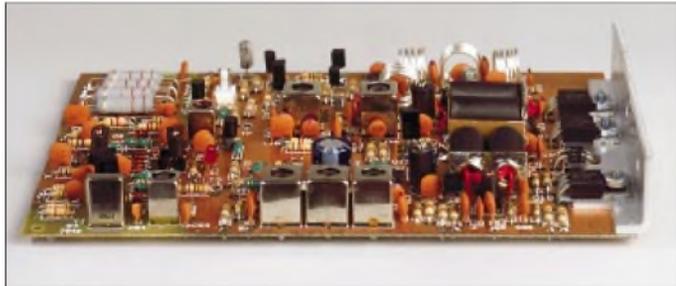
von denen es mithin vier verschiedene Ausführungen gibt. Problematisch gestaltet sich das Erkennen des Farbkodes auf den Festinduktivitäten, da zumindest die roten Ringe auf den 2,2- $\mu$ H-Drosseln eher braun aussehen.

Vor dem Einlöten der beiden bereits gewickelten Transformatoren für den Ringmischer sollte man unbedingt noch einmal genau hinsehen. Die golden scheinenden Drahtenden markieren die Ein- bzw. Ausgangswicklung; der Bestückungsdruck verdeutlicht das durch einen Punkt.

## ■ Löten und prüfen

Am Ende jeder Phase schreibt das Handbuch eine Überprüfung des Baufortschritts vor. Bei Phase 1 wird die Funktion des Oszillators überprüft und die Sollfrequenz abgeglichen. Ten-Tec schlägt vor, dies mit einem auf 94 MHz abgestimmten Empfänger in der Betriebsart CW zu erledigen. Logisch, daß hier ein Zähler nützlich ist.

In Phase 2 werden die Sende/Empfangsumschaltung und der HF-Abschwächer bestückt. Hierbei kommen drei Null-Ohm-Widerstände zum Einsatz, die mit einem einzigen schwarzen Ring gekenn-



zeichnet sind. Die Baufortschrittsprüfung befaßt sich hier mit der Funktion der S/E-Schaltung, für die die Handbuchautoren die Verwendung eines 1-k $\Omega$ -Steckers und eines 2-m-Handys empfehlen. Der Erfolg läßt sich mittels Voltmeter an den Testpunkten TP3 und TP4 feststellen.

Phase 3 stellt die bei Empfang wirksamen HF-Stufen in den Mittelpunkt. Dabei müssen vor allem die bereits gewickelten Spulen klar auseinandergehalten werden.

Einer der letzten Arbeitsgänge dieser Bauphase ist das Wickeln der Luftspule L 17. Die Herstellung der 5,5 Windungen wird im Manual recht umständlich beschrieben. Gehen Sie einfach davon aus, daß der versilberte Draht für alle Spulen ausreicht, 5,5 nicht ganz sechs Windungen sind, Sie den Wickelsinn auf der Leiterplatte sehen können und wickeln Sie die Spulen auf einen 8-mm-Dorn oder -Bohrer. Dann paßt es ...

Schritt 3-41 birgt eine Falle, da bei R52 ausdrücklich auf einen 1/4-W-Typ hingewiesen wird. Das ist die Normalausfüh-

rung; die vier anderen sind welche mit höherer Belastbarkeit, die später in die Getaktendstufe einzulöten sind. Die Darstellung der Beschaltung des BF988 im Handbuch ist mangelhaft: Das Source-Beinchen unterscheidet sich von Gate 2 durch eine oder zwei kleine Nasen.

Bei der Kontrolle des Arbeitsfortschritts gehen die Ten-Tec-Ingenieure wieder vom ungünstigsten Fall aus, das heißt, es ist kein Meßgenerator vorhanden. Die vorgeschlagene Nutzung der Obertöne (z.B.  $5 \times 10150$  kHz) beim Abgleich von L2, C41, L19 und L20 scheint primitiv, ist aber durchaus praktikabel.

Die anschließende Phase 4 – Einbau der Stufen mit den Transistoren Q8 und Q9 – weist keine Besonderheiten auf.

Die letzte Bauphase (5) befaßt sich mit Treiber- und Endstufe. Das Handbuch warnt ausdrücklich davor, Tests dieser Stufen vor Montage auf die Kühlfläche durchzuführen. Außerdem dürfen die letzten drei Transistoren erst zu gegebenem Zeitpunkt eingelötet werden.

Der Treiber Q10 (2SC1970) erfordert isolierte Montage auf dem Kühlwinkel, da der Emitter nicht auf Masse liegt. Das notwendige Isoliermaterial liegt bei.

**Bild 7:**  
Die fertig bestückte Platine vor dem Zusammenbau mit dem Chassis, das schon bei der Inbetriebnahme als Kühlfläche dient.

**Bild 8:**  
Zusammengebaut sieht der Transverter recht bescheiden aus.



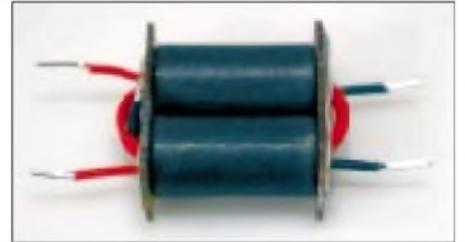
Zur thermischen Stabilisierung der Ruhestrome von Treiber und Endstufe dienen drei Dioden (D16, D17/18) vom Typ 1N4007, die so einzubauen sind, daß ihre Anschlüsse nicht in elektrischen Kontakt zum Kühlkörper kommen.

Nach dem mechanischen Zusammenbau, der das Abwinkeln der Anschlußbeine einschließt, dürfen die Transistoren Q10, 11 und 12 verlötet werden.

Große Aufmerksamkeit verlangt die nachfolgende Herstellung der Breitbandtransformatoren T4 und T5, die zum Glück identisch sind und nur wenige Windungen tragen.

Zwei Skizzen im Handbuch verdeutlichen die Führung der jeweils drei Wicklungen, die aus teflonisiertem Draht bestehen.

Teflon deshalb, weil beim Verlöten der Windungsenden oder im Betrieb blanke und dazu noch scharfkantige Metallteile so heiß werden können, daß beispielsweise eine herkömmliche PVC-Isolation schmilzt.



**Bild 9:** Einer der beiden Breitbandübertrager vor dem Einlöten in die Platine

Und weil guter Draht teuer ist, sind die Drahtstücke entsprechend knapp bemessen. Zurückhaltung ist also beim Zuschneiden der einzelnen Stücke angesagt.

Wenn die beiden Transformatoren eingebaut und auch auf der Bestückungsseite verlötet sind, kann man sich den restlichen passiven Bauelementen widmen.

Spätestens jetzt offenbart sich, daß die im Handbuch vorgegebene Reihenfolge nicht in jedem Fall sinnfällig ist und teilweise willkürlich festgelegt wurde.

Wenn aber alle Bauteile bestückt sind und nichts übriggeblieben ist, braucht man sich über die diesbezüglichen Intentionen der Handbuchschreiber keine Gedanken mehr zu machen.

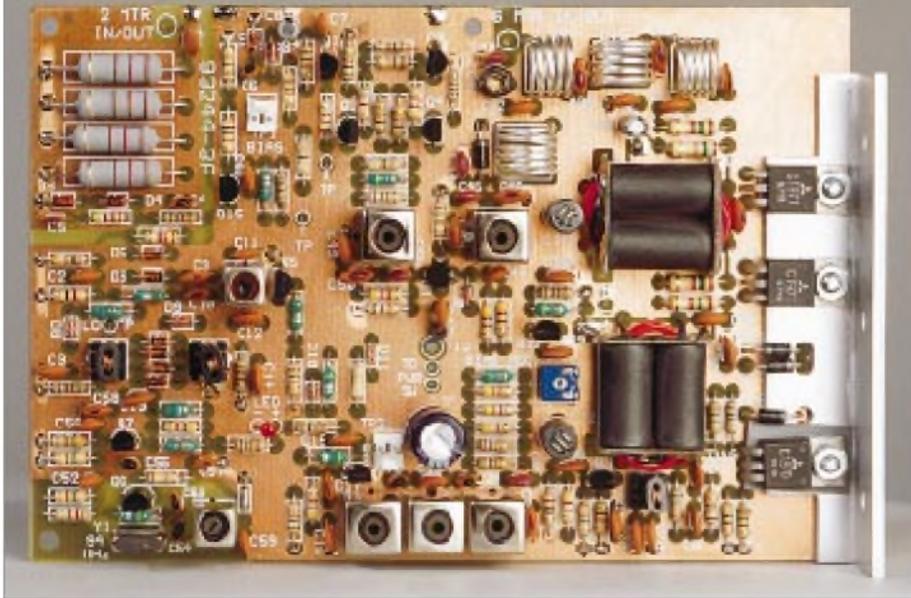
Wichtiger ist jetzt die abschließende Sichtprüfung der Platine: Sind alle An-

schlußdrähte verlötet, keine Lötbrücken vorhanden, jedes Bauteil in der vorgeschriebenen Lage am richtigen Platz?

Wenn ja, folgt die Verschraubung des Kühlwinkels mit dem Chassis, und zwar genau verkehrtherum, so daß sich die Platine praktisch außerhalb des Gehäuses befindet. Dadurch bleiben alle Lötstellen zugänglich, was u.U. von Vorteil ist.

Würde man die Schaltung vor diesem Schritt in Betrieb nehmen, könnten die drei Leistungstransistoren wegen mangelhafter Abführung der ruhestrombedingten Verlustwärme den Hitzetod sterben.

Apropos Hitze. Möglicherweise habe ich es im Handbuch übersehen. Ratsam ist m.E. die Verwendung von Wärmeleitpaste zwischen den drei Temperaturfühldioden und



**Bild 10: Die fertig bestückte Platine vor dem Zusammenbau mit dem Chassis, das schon bei der Inbetriebnahme als Kühlfläche dient.**

dem Kühlwinkel. So verbessert man die thermische Kopplung und trägt zur Stabilisierung des Arbeitspunkts der im AB-Betrieb laufenden Endstufe bei.

Die endgültige Inbetriebnahme ist vor allem die Justage des Endstufenruhestroms. Dazu benötigt man wieder die 1-k $\Omega$ -Brücke, die den Transverter ohne Ansteuerung durch ein 2-m-Signal in den Sendemodus bringt. Der Einstellregler R43 muß zu Beginn dieses Vorgangs am rechten Anschlag stehen!

Nach Anlegen der Betriebsspannung soll der Ruhestrom des Transverters etwa 600 mA betragen. R43 ist nun durch Linksdrehen so zu verstellen, daß der Ruhestrom auf 800 mA ansteigt. Gelingt das, ist dieser Abgleich erfolgreich beendet, und die 1-k $\Omega$ -Brücke kann von TP1 entfernt werden.

**■ Sendetest**

Anschließend erfolgt der Test im Sendebetrieb, wofür eine 5-W-HF-Signalquelle, z.B. ein Handy oder ein Leistungsmeßsender, und ein 50- $\Omega$ -Abschluß nötig sind. Die 1-k $\Omega$ -Brücke kommt jetzt auf TP2, wodurch der Schwingkreis L9/C19 be-

dämpft wird, was wiederum den Abgleich der Bandfilterspulen L8 und L10 erleichtert.

Die abschließende Phase 7 ist der Zusammenbau und die Verdrahtung: Kühlwinkel vom Chassis lösen und richtigerum verschrauben, Stromversorgungskabel mit der Platine und der Masse an der 6-m-PL-Buchse verlöten, die LED und den Kipp-schalter verdrahten, die PL-Buchsen mit der Leiterplatte verbinden sowie die Platine an den Gewindedistanzstücken verschrauben. Fertig und betriebsbereit.

Vorsichtshalber kann man noch einmal die Frequenz des 94-MHz-LO mit einem Zähler am Testpunkt TP5 prüfen und mit L23 nachgleichen.

In Ermangelung einer 50-MHz-Genehmigung war es mir bisher nicht möglich, den Transverter im praktischen Funkbetrieb zu erproben. Der Zusammenbau jedenfalls hat nach längerer Lötastinenz viel Spaß bereitet und insgesamt etwa acht Stunden gedauert. Wer richtig in Übung ist, alles Nötige bereitzuliegen hat und auf die gelegentliche Konsultation eines Wörterbuches verzichten kann, schafft es bestimmt schneller...

**Spezifikationen 1209**

Allgemeines	
Transverterbereich:	144,0...146,0 MHz und 50,0...52,0 MHz
Antennenanschlüsse:	50 $\Omega$ unsymmetrisch, Buchse SO-239
Betriebsspannungsanschluß:	zweiadriges flexibles Kabel mit Sicherungshalter
Betriebsspannung:	+11...14 V, Minus an Masse
Stromaufnahme:	ca. 170 mA bei Empfang, max. 3,8 A bei ca. 8 W HF-Output
Halbleiter:	15 Transistoren, 20 Dioden
Gehäuse:	2 Halbschalen aus Stahl, internes Chassis und Kühlfläche jeweils aus Alu
Platine, doppelseit.:	152 mm x 101 mm
Abmessungen	
B x H x T:	185 mm x 33 mm x 156 mm
Masse:	ca. 1,2 kg

Sendeseite	
Umsetzung von 144,0...146,0 MHz auf 50,0...52,0 MHz	
Output:	max. 8 W bei CW und FM*, 8 W PEP bei SSB
Sende-/Empfangsumschaltung:	elektronisch, HF-gesteuert
Abfallverzögerung der S-/E-Umschaltung:	ca. 1 s
Variationsbereich der Eingangsleistung:	0,25...10 W**

Empfangsseite	
Umsetzung von 50,0...52,0 MHz auf 144,0...146,0 MHz	
Rauschzahl:	keine Angabe
Durchgangsverstärkung:	keine Angabe
IP3:	keine Angabe
Spiegelfrequenzunterdrückung:	>60 dB
Dämpfung des ZF-Durchschlags:	>75 dB

\* FM-Betrieb in Deutschland nicht erlaubt  
 \*\* Anpassung an die Ausgangsleistung des Steuertransceivers durch Variation von R5 möglich

Der in den USA für 99 US-\$ zuzüglich Porto angebotene Bausatz gehört schon länger zum Sortiment des FA-Leser-service. Ein deutsches Handbuch wollen wir bis März fertigstellen.

Anzeige

# ANZEIGE

# Wo liegt Pribilof?

Dr. MICHAEL KOHLA – DL1YMK

Wären die Kalifornier mit ihren jahrelangen Bestrebungen erfolgreich gewesen, aus Pribilof wegen der recht großen Entfernung dieser Inselgruppe zu den Aleuten ein eigenes DXCC-Land zu machen, würden zumindest DXer wissen, wo auf dem Globus sie danach suchen müssen. Da es sich aber „nur“ um eine ganz normale, wenn auch sehr rare, IOTA-Inselgruppe handelt, wird der Durchschnitts-OM wohl eher in Richtung Rußland denken ...

Wenn jemand glaubt, die Pribilof-Inseln würden wohl zu Rußland gehören, so liegt er damit nicht völlig daneben, denn die aus fünf Inseln vulkanischen Ursprungs bestehende Pribilof-Gruppe liegt zwischen Kamtschatka und Alaska in der Beringsee, etwa 1300 km westlich von Anchorage an der Datumsgrenze, also dort, wo es auch im Sommer schön kühl bleibt – eine nette Untertreibung, wie sich später herausstellen sollte.

aufweisen. Was tut man nicht alles für die XYL und ihr Hobby ... Von San Antonio, Texas, sollte es dann per Flieger nach Anchorage gehen, um in Alaska mal zu schauen, wie lachs-fischende Braunbären in freier Natur aussehen. Bis zu diesem Punkt amateurfunktechnisch alles ganz schön uninteressant. Aber ein Blick in die IOTA-Liste der Rubrik Nordamerika erhellt die Miene des OMs: Da gibt es Aleuten-Inseln, die im oberen Drittel der



**Expeditions-  
QSL-Karte;  
auch im Juni  
ziert noch Schnee  
die tundraartige  
Landschaft.**

Die größte der Inseln ist St. Paul, die im Sommer von um die 800 000 Seebären (Fellrobben) bevölkert wird. Der Überlieferung zufolge ist die Insel von russischen Seefahrern zufällig wegen der lauten Rufe eben dieser Robben, denen sie wegen ihrer wertvollen Pelze nachstellten, in dichtem Seenebel entdeckt worden.

## ■ I like IOTA

Warum verbringt man nun einen Teil seines Urlaubs in einer so entlegenen Ecke unserer Erde, wo man zuverlässig Schmutdelwetter erwarten kann, wo Sturm, Nebel und Regen zu einem normalen Hochsommerstag gehören? Zunächst einmal diktiert die sommerliche Urlaubsplanung mit der Ehefrau die grobe geografische Richtung für etwaige Amateurfunkaktivitäten (günstig für die Geometrie des Haussegens). Nach den Mikrowellen-DXpeditionen der vergangenen Jahre, übrigens noch unter DB1DI, stand in diesem Jahr eine Rundreise durch die US-Weststaaten auf dem Programm, die die höchste Kakteendichte

**Seebären  
sind die  
eigentlichen  
Bewohner  
der Insel St. Paul.**



„most wanted“ rangieren. Noch schärfer wäre allerdings die Pribilof-Gruppe – aber wie soll man da mit Normalbudget ohne die Unterstützung finanzkräftiger DX-Darlehens-Vereine hinkommen, noch dazu mit sperrigem Antennengepäck? Ein Fall für Monika, meine XYL und „Logistic-Manager“ in Sachen DXpedition, war sie doch durch die Aussicht auf zwei Wochen Wüstentrip mit Kakteen satt, sehr duldsam gestimmt. Mehr noch: Einen Fünftage-Aufenthalt auf St. Paul zu planen, stellte für sie sogar eine echte Herausforderung dar.

## ■ Die verschwundene Antenne

Nach zahllosen Telefonaten war auch klar, was in Sachen Antenne zu geschehen hatte: vorschicken zum Hotel in Anchorage, dort in Empfang nehmen und mit Reeve Aleutian Airlines nach St. Paul fliegen (weather

permitting). Die Bereitschaft, ein sperriges, 2 m langes Abflußrohr zu transportieren, ließ ich mir per Fax bestätigen, sehr sinnvoll, wie sich noch herausstellen sollte. Die Reise durch die USA war einfach gigantisch, die Zahl der Kakteenarten astronomisch und die Stimmung in Hochform – bis zu meiner Gewißheit heischenden Anruf im Anchorager Hotel, ob denn das „Bazooka-Rohr“ schon im Gepäckraum stünde. „No, Sir, nothing at all to be found“, war die ermüthende Antwort. Es folgten hektische Anrufe bei der deutschen Spedition, beim Zoll in Anchorage, bei der Airline, denn irgendwo mußte das Ding ja sein. Die Urlaubsausgeruhtheit schwand mit der Kürze der nächtlichen Ruhephase in den nächsten beiden Tagen zusehends. Man bedenke den Zeitunterschied USA-West zu deutschen Bürozeiten. Da tröstete auch das

Fax der Spedition wenig, das versicherte, die Antenne müsse im Hotel sein, da der Empfang vom Hotelpersonal (natürlich unlesbar) quittiert worden sei. Ich sah mich schon Gustav Kelemen's 10/15/20-m-Dipol als Notnagel aufhängen, wollte aber eigentlich besonders die WARC-Bereiche beleben, und alles schafft der Tuner nicht ... Nach einem Wochenende mit stark gedämpfter Schwingung des OMs trafen wir am 14.6.99 um 23 Uhr Ortszeit im Best Western in Anchorage ein. Ein sofortiger Check des „locker Rooms“ entdämpfte den OM augenblicklich, fiel ihm doch das Abflußrohr, wenn auch reichlich ramponiert, geradezu entgegen.

## ■ Ungemütlich

Einen Tag später, nach einem Kurztrip zum berühmten Portage-Gletscher, war die Dame

am Check-in-Counter von Reeve's nur durch die Präsentation des Faxes davon zu überzeugen, die Antenne befördern zu lassen. Sie sprach wortreich von kleinem Frachtraum und irgendwelchen Vorschriften; ich hatte anschließend viereinhalb Stunden Zeit, mich vom Wortgefecht zu erholen: eine Stunde Wartezeit auf dem Rollfeld (wegen einer nicht zu schließenden Frachtraumtür – au weia!) und dreieinhalb Stunden Flugzeit mit ungeplanter Zwischenlandung in Dillingham, alaskische West-Wildnis (schedule!?! ... which schedule?).



**Die Skyline von St. Paul: Holzhäuschen in unverkennbar russischem Stil**

Ein Nachdenken über den Zustand der immerhin viermotorigen Turboprop-Maschine, Baujahr '59, war müßig: Eigentlich hätte man nach europäischen Maßstäben gar nicht erst einsteigen dürfen, aber es ist die einzige Airline, die die Insel am Ende der westlichen Welt anfliegt.

Die Landung auf dem Airstrip von St. Paul in dichten Nebelbänken bei böigem Seitenwind war nichts für empfindliche Gemüter, nur die aleutischen Einheimischen fielen durch stoische Gelassenheit auf. Der unwirtliche Eindruck beim Blick durchs Kabinfenster mit bröselnder Dichtung verstärkte sich beim Verlassen des Bombers zur gänsehauttreibenden Gewißheit: naßkalte 5 °C, 50 m Sicht, widerwillig wegtauende Schneewehen sowie schneidender Wind. Und kein Schal im Gepäck, Mist!

Auch unser Quartier stellte nicht gerade den Traum eines Pauschaltouristen dar: wunderbar überheizte Zimmer mit wurmstichiger Möblierung aus der Prohibitionszeit, eine Toilette für bis zu 15 Personen Belegschaft. Immerhin hatte uns die Managerin des King Eider Hotels nach vorheriger telefonischer Absprache eine Kemenate mit idealen Voraussetzungen für Funkbetrieb zugewiesen: abseits gelegen, mit aufschlußreichem Blick auf den steil ansteigenden Hinterhof, wo die Titan DX Platz finden sollte. Kein Problem, das H-155-Kabel ins Zimmer zu führen; das morsche Schiebefenster schloß sowieso nicht dicht.

In unmittelbarer Nachbarschaft zu unserem Shack befand sich die schon erwähnte einzige Toilette. So sorgte der Funkbetrieb

stets für die Unterhaltung der Verrichtenden, und am nächsten Morgen gab's beim Frühstück reichlich Nachfragen, wohin es denn letzte Nacht so gegangen wäre. Das nennt man in einschlägigen Vereinen wohl Öffentlichkeitsarbeit.

### ■ Alles o.k.?

Noch am Abend des 16. Juni wurde die weiterzersägte DXpeditions-Ausführung der Titan aus ihrer Transporthülse geschält und mit immer klammer werdenden Fingern zusammengeschaubt, wobei sich die

Markierung zusammengehöriger Teile mit bunten Plastik-Isolierbandstreifen auszahlte; die Aufbauanleitung ist ja eher kryptisch abgefaßt.

Das Aufstellen auch eines so einfachen Gebildes bei Starkwind ist in Hanglage und mit den fachfraulichen Ratschlägen eines Logistic-Managers nicht ganz einfach, dafür erschien der erhöhte Standort zwar nicht HSM-konform, HF-technisch dagegen jedoch sehr vorteilhaft.

Der TS-570 war gegen 22.30 Uhr angeschossen und mit einigem Gottvertrauen in das Schaltnetzteil (Eingangsspannung zwischen 90 und 125 V aus dem 2-Pin-Connector, Marke Puppenstube) in Betrieb genommen. Fix 20 m eingeschaltet, drübergekurbelt und ... nichts, absolut nichts, aber auch gar nichts zu hören außer Rauschen,



**Unser Domizil auf St. Paul, das King Eider Hotel im typischen Nebel. Man beachte in diesem Zusammenhang die kaum noch zu erkennende Antenne.**

weißem, nervigem Rauschen, fast so wie Mikrowelle in Deutschland.

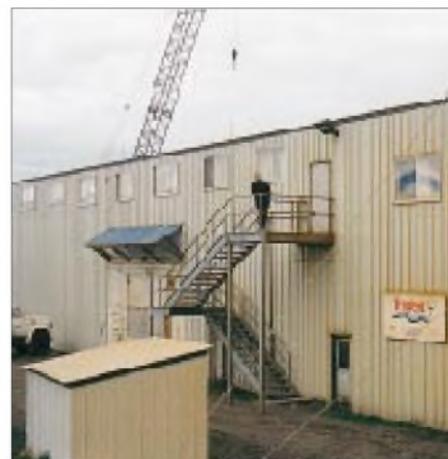
Vielleicht war das Koaxialkabel in der Antenne beim Transport abgeschert? Mmh, rein ohmisch keine Auffälligkeiten, vorsichtig ein wenig HF auf die Tante Änne gegeben, um das SWR zu prüfen, aber alles sieht prima aus. Auf sämtlichen Bändern zwischen 160 und 10 m das gleiche Bild: kein Signal, nur Rauschen. Mit steigender Frequenz geht der S-Meter-Ausschlag zurück, um bei 20 m immer noch satte S 4 zu erreichen; erst ab 15 m bewegt sich das S-Meter kaum noch.

Ich rufe mißmutig einige Male in SSB auf 17 m CQ, und zu meiner Überraschung kommt OE3GGB mit 56 zurück. Es geht doch! Es folgt DL2DXA mit 57, na also. Später noch ein Sack voll Südeuropäer.

### ■ Essen in der Fischfabrik

Nach etwa 30minütigem Testbetrieb höre ich erst einmal auf und beschließe, mit Monika ein wenig die nähere Umgebung zu erkunden. Trotz vorgerückter Stunde und im immer dichteren Nebel ist dies ob der nördlichen Beleuchtungsverhältnisse kein Problem. So erkunden wir zunächst die Futterstelle, die man uns im King Eider angedient hat. Sie ist im Hafengebiet leicht zu finden: Ein unüberschaubar häßlicher Klotz aus verrostetem Wellblech läßt nicht unbedingt kulinarische Genüsse vermuten.

Die Erfahrung der kommenden Tage sollte uns allerdings, zumindest, was das Essen anging, sehr wohl vom Gegenteil überzeugen. Bei unserer Futterquelle handelte es sich nämlich um die Kantine einer Fischverwertungsfabrik. Der Trick bestand darin, nach Öffnen der Eingangstür so lange die Luft anzuhalten, bis man die drei Korridore zum eigentlichen Speisesaal durchgeilte hatte. Schaffte man das nicht, bot das Ende des dritten Korridors noch den dann



**Unsere „Futterstelle“ in der Fischverwertungsfabrik. Andere essen im Drei-Sterne-Restaurant, wir in der Dreizack-(Trident-)Kantine.**

dringend notwendigen Abzweig zur Toilette, wo der allgegenwärtige Fischgestank gnädig von Himbeersteinchen-Duft neutralisiert wurde.

Das Essen war aber abwechslungsreich und sehr schmackhaft, sofern man auf Alaska-Spidercrabs verzichtete. Interessanterweise wurde die Fabrik nur von Festlands-Amerikanern und Philippinos betrieben, da die Aleuten von derlei Treiben nicht viel halten.

### ■ Eingeschränkte Aktivitätszeiten

Die nächsten Tage zeigten, daß es eher mühsam war, außerhalb der ungefähr vierstündigen Dämmerlichtphase von 23.30 bis 3.30 Uhr Ortszeit Funkbetrieb zu machen, zumal es der solare Flux nicht gerade gut mit uns meinte. Nach Auskunft von AL7HX gab es von Anchorage in den letzten vier Monaten keine größere Öffnung des 10- bzw. 12-m-Bandes, die interkontinentalen Funkbetrieb zugelassen hätte. Eugene erzählte mir, daß er im Jahr zuvor bei einem beruflichen Aufenthalt von St. Paul mit dem kommerziellen KW-Gerät der medizinischen Notstation Betrieb machen wollte, aber an der Nichtresonanz der Antenne scheiterte.

Immerhin waren die Betriebszeiten somit äußerst sozialverträglich, gaben sie doch Gelegenheit, am Tage die Insel zu erkunden sowie eine Gruppe von Zeitgenossen näher kennenzulernen, die eine mindestens genauso gepflegte Macke haben wie Funkamateure: Gemeint sind die „Birdwatcher“, die seltenen Vögeln mit kiloschweren Spektiven ebenso eifrig nachstellen wie IOTA-Jäger der 801. Insel. So konnte ein orientierungsloser Kuckuck(!), der sich ans Ende der Welt verirrt hatte, kollektive Begeisterungstränen hervorrufen. Der aufregungsheiseren Kehle von Patty aus Pittsburgh entrang sich fortwährend ein entzücktes „...oh, what a beauty he is!“, gefolgt von einem unnachahmlich langgezogenen „coooool!“.



**Nachtschicht am Funkgerät. Wegen der weit vorgerückten Stunde muß der OM das Log auch einmal selbst führen, während die Angetraute schlummert.**



**Leider nur einen halben Tag lang: St. Paul im Sonnenschein mit winterlichem Himmel im Juni**

Ungläubiges Staunen erfüllte ihre Augen bei der Bemerkung, daß so ein Vogel häufig Gast in unserem Garten sei.

Nach 19 Uhr Ortszeit ging's an die Station: Nach dem Anfunken am ersten Abend war klar, daß ich viel zu früh Schluß gemacht hatte. So ließen sich zunächst einmal die Nord- und Südamerikaner auf 20 m befriedigen; ab 23 Uhr gab es dann auf 15 m und vorzugsweise auf 17 m, wo es ja sonst eher geruhsam zugeht, klassische interkontinentale Pile-Ups.

Der 20.6. brachte ab 0800 UTC eine irre 15-m-Öffnung nach Asien und in den gesamten pazifischen Raum. Erst nach mehr als fünf Stunden wurden die Signale leiser und die Nachfrage merklich geringer; ich hatte es tatsächlich geschafft, die Meute satt zu machen. Insbesondere die Japaner glänzten einmal mehr durch vorbildliche Disziplin. Es kam eine beachtliche Schlagzahl/Minute zustande, und ich war Monika sehr dankbar – konnte ich doch oft in ihr säuberlich geführtes Log spielen, um ein



**Man muß seine Leute nur frühzeitig an die wichtigen Arbeiten heranzuführen. Monika beim Aufbau der Antenne, während der OM die Hände wärmt** Fotos: DL1YMK

Call-mix-up zu vermeiden und so Zeit zu verlieren.

Das einzig Praktikable war Split-Betrieb, schon weil mein 100-W-Signal vom Ende der Welt wohl nicht übermäßig laut sein würde und ich vermeiden wollte, daß über-eifrige Europäer durch Dauerrufen mein Signalchen zudeckten.

Typisch waren bei Verbindungen nach Europa über den kurzen (?) Weg der fortwährend aurorale Sound und geradezu sprunghafte Änderungen der Ausbreitungsbedingungen, die das Zielgebiet innerhalb Minutenfrist von Nord- nach Südeuropa verlegten oder auch dazu führten, daß die Signale für einige Minuten völlig im Rauschen verschwanden, um dann abermals schnell hochzukommen. Immer wieder beobachtete ich auch auf 80 und 40 m, aber nicht ein einziges QSO war drin – schade.

### ■ Fazit

Sehr erfreulich die anerkennenden Kommentare, die wir von begeisterten IOTA-Enthusiasten bekamen, die nach oft mehr als 15 Jahre nach den Pribilofs Ausschau gehalten hatten – für uns ebensoviel Anerkennung, als wenn wir ein seltenes DXCC-Land, nur des Präfixes wegen, aktiviert hätten. Nach etwa 16 Stunden Funkbetrieb auf St. Paul standen mehr als 1200 Rufzeichen im Log, die alle darauf warteten, zu Hause vom Papier in die Denkprothese übertragen zu werden, nix QSL-Manager, alles Handarbeit!

Etwa 40 % aller QSOs liefen mit Europa, was für mich sehr überraschend und nicht minder erfreulich war, da wir unsere DXpedition in den einschlägigen Medien angekündigt hatten. Etwa 20 % aller Partner gelang es, uns auf allen drei für uns möglichen Bändern zu arbeiten. Offenbar hatte mancher tagelang nach uns Ausschau gehalten und dabei ganz schön unchristliche Zeiten in Kauf genommen. Wir erreichten alle Kontinente und Rufzeichen von D4 über V7, FO, FM, ZL bis HL. Insgesamt wurden über 150 DXCC-Länder gearbeitet; für eine so kurze Aktivität bei mäßigen Bedingungen nicht schlecht.

Bei der Rückkehr nach Havixbeck lagen schon die ersten 50 QSL-Briefe im Flur, manchem war's doch sehr ernst! Der QSL-Versand hat dank der professionellen Unterstützung der FA-Crew schon begonnen, allen voran Sabine Zenker. Dank gilt auch dem geduldigen Herrn Nienaber von der Spedition Klein-Wiele sowie der flexiblen Frau Lohaus, ReiseArt Münster.

Und mein Logistic-Manager wälzt bereits wieder die IOTA-Liste, um die Frage zu beantworten: Where do we go next? Es gibt schon eine Idee, aber das Fleckchen ist noch bei weitem schwerer zu erreichen als Pribilof.

## Frauen und Technik!?

In jeder Amateurfunkzeitschrift ist zu lesen, daß das Leben des aktiven OM nicht einfach ist: Nicht nur die Elektronik, auch der richtige Platz für die Antenne oder die fehlenden Datenblätter machen Sorgen. Das absolute, unlösbare Problem jedoch ist die XYL/YL. Von der Urlaubsaktivität bis hin zur nächtlichen Bandöffnung, ganz zu schweigen vom Contest. Sie ist allgegenwärtig und fühlt sich vernachlässigt.

Ich möchte das Ganze nun mal aus der Sicht einer seit fast 20 Jahren lizenziert „bastelenden Frau“ beschreiben. Nehmen wir z.B. doch mal eine Situation auf einem Afu-Flohmarkt:

Ich entdecke eine Niträphotlampe, die mir zum Herstellen von Platinen noch fehlt. Erfreut frage ich nach dem Preis und erhalte die freundliche Antwort, daß ich die Lampe nicht kaufen könne. Erklärung auf meinen fragenden Blick: „Die ist doch viel zu hell für die Küche.“ Der Rest geht in seinen Bart und hört sich in etwa so an: „HF und Frauen ist nicht zu trauen.“ Hm?!



Ina ist,  
wie man erkennt,  
kein Stubenhocker  
und außerdem  
aktive QRPerin.  
Foto: DL2OCK

Als unvergeßliches Erlebnis prägte sich mir auch ein CW-QSO an unserer Klubstation ein. Erfreut über die Antwort auf meinen CQ-Ruf sitze ich am Stationstransceiver. Neben mir, mit hochrotem Kopf, weit aufgerissenen Augen ein älterer OM. Seine Bewegungen sind zuckend, die Hände wie zum Gebet gefaltet. Ich mache mir ernsthaft Sorgen um seine Gesundheit. Sie...Sie... se... senden... ja. Auf meine Entgegnung, was man sonst mit einem Transceiver wohl machen könne, folgte ein ungläubig erstaunter Blick und die scheinbar unmögliche Erkenntnis, daß ich eine „große Lizenz“ habe und auch noch CW praktiziere!

Alles Begebenheiten, an die ich mich ebenso längst gewöhnt habe wie an die entrüsteten Blicke, wenn ich in der Hektik statt der Pinzette das Salatbesteck erwische, um die Platine aus dem Eisen-III-Chlorid zu fischen.

Doch eines Tages geschah etwas, das ich bis heute nicht verstanden habe: Da die Novemberabende eine gute Gelegenheit boten, wieder einmal auf Kurzwelle zu lauschen, saß ich, in der rechten Hand eine Braunsche Röhre, gemütlich vor meinem Heathkit 100 und bediente mit der linken Hand das Gerät, um den Empfang zu verbessern. Da kam mir eine grandiose Idee. Eine neue Empfangsantenne mußte her! Eine Lösung lag im wahrsten Sinne des Wortes sehr nahe. Die Heizdecke!

Schnell den Seitenschneider her. Ein, zwei drei kleine Veränderungen, und das Ergebnis ließ sich hören! Ich vergaß die Welt um mich herum und war zufrieden. Da wurde ich durch eine Stimme aus meinem Lauschen gerissen. Duuuu, warum wird die Heizdecke nicht mehr warm?! Ich erklärte ihm kurz die neue Verwendung der Decke als platzsparende Empfangsantenne. Außerdem sei die Benutzung aus Elektromoggründen nicht zu empfehlen.

Kaum gesagt, als hektisches Treiben einsetzte, das von den Worten begleitet wurde: „Das halte ich nicht aus! Ich will eine normale Frau!“ Seine letzten Worte, bevor die Tür ins Schloß fiel! Mein Leben hat sich seitdem entscheidend verändert. Ich bastle nur noch allein. Einem männlichen Wesen ist das wohl kaum zuzumuten, oder?

Ina Wesemann, DL2OCK

# ANZEIGE

# QSLs erzählen Funkgeschichte: 1949 bis 1952 in der DDR: Unlis Amateure mit „West-Rufzeichen“

LEO H. JUNG – DH4IAB

*Deutschland 1949: Noch vor der Gründung der Bundesrepublik war in der britischen und amerikanischen Besatzungszone einschließlich der Westsektoren von Berlin der Amateurfunk zur Lizenzierung freigegeben worden. In der sowjetischen Zone bzw. der am 7.10.49 gegründeten Deutschen Demokratischen Republik herrschte bis 1953 striktes Funkverbot.*

*In der QSL-Sammlung Saar vorhandene gelaufene QSL-Karten weisen nach, daß in den Jahren 1949 bis 1952 von Ost-Berlin und der DDR aus nicht genehmigter Amateurfunk unter erfundenen westdeutschen DK8- und DL8-Rufzeichen versucht wurde. Bereits in der Sowjetzonenzeit hatten dort Unlis-Amateure unter dem von Süddeutschland aus koordinierten Präfixen DA8 und DK8 gefunkt. Welche OMs sich hinter diesen Schwarzrufzeichen verbargen, ist bis heute größtenteils unbekannt geblieben.*

Zum Verständnis des Zusammenhangs muß erläutert werden, daß seit 1947 bekannt war, daß ab 1.1.49 für „Deutschland“ der Rufzeichenblock DA bis DM international zugewiesen ist [1] und eine „DA-Organisation“ bis zur Lizenzierung in Westdeutschland und Westberlin illegale DA/DK-Rufzeichen verteilte, darunter DA/DK7 für „Berlin“ und DA/DK8 für die „Ostzone“ [2]. Während in den Westzonen einschließlich Westberlin Hunderte solcher DA-Amateure auftraten, waren aus der sowjetischen Zone und dem sowjetischen Sektor von Berlin nur wenige zu hören. Auch nach der DDR-Gründung im Oktober 1949 machten diese Stationen weiter unter DK8AA(A) ff. und dann auch unter DL8AAA ff. illegal Amateurfunkbetrieb.

Die gängigen Amateurfunkgeschichten übergehen diese Aktivitäten aus der DDR. W. F. Körner [3] befaßt sich als Mitorganisator der Zonen-DA8/DK8-Rufzeichen zwar mit diesem Thema, erwähnt aber die

DDR-DK8/DL8-Stationen nicht. Seitens des DARC nennen E. Fendler/G. Noack [4] diesen Unlis-Funkbetrieb mit keinem Wort; lediglich eine Berliner DARC-Chronik [5] druckt eine Westberliner Beschwerde von 1952 über störende „Pseudo-DL8s“ auf 144 MHz ab, zu der erläutert wird, es handele sich um „Schwarzfunker in der sowjetisch besetzten Zone“ (SBZ). Damit wurde in der Zeit des kalten Krieges die DDR bezeichnet; auch das DL-QTC nennt sie damals, falls überhaupt, „Ostzone“ [6].

## ■ Kein DARC in der „Zone“ und Ostberlin

Da sich politische Geschichte und die des Amateurfunks zwangsläufig nicht trennen lassen, konnten die in Westdeutschland und West-Berlin seit 1946 auftretenden Amateurradioklubs und auch der dann 1949/50 aus ihnen entstandene Gesamt-DARC (Deutscher Amateur Radio Club) in der SBZ und der späteren DDR trotz aller Bemühun-

gen dort nicht agieren. Es ist festzustellen, daß Oldtimer des DASD (Deutscher Amateur Sende- und Empfangsdienst) mehrheitlich nun den neuen DARC im „Westen“ einschließlich West-Berlin aufmachten und die obersten Vereinsämter besetzten.

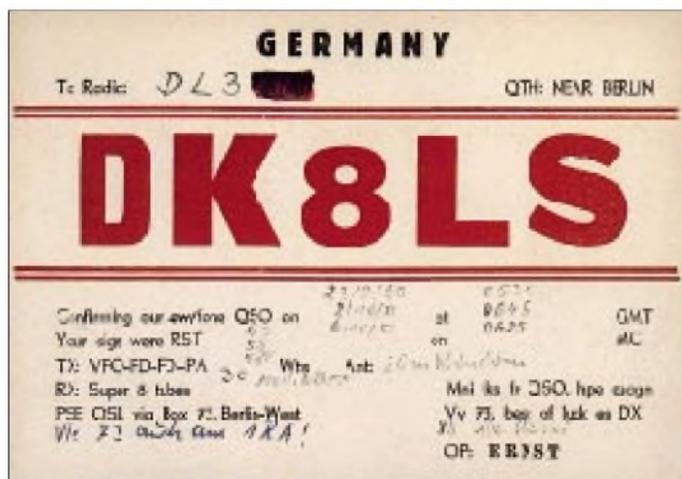
So verwiesen z.B. in West-Berlin 1947 fünf ehemals Reichslicenzierte bei ihrem Gesuch an die Militärregierung um die Gründung einer BARL (Berliner Amateur Radio Liga) ausdrücklich auf ihre ehemaligen DE-Nummern und D4/D3-Reichsrufzeichen [7]. Wie beim DASD gab es in West-Berlin beim DARC eine „Hauptverkehrsleitung“ [8], und als Präsident des DARC Berlin fungierte 1948 der ehemalige DASD-Präsident Leithäuser [9]. Im DARC/BZ (Britische Zone) hielt man 1947 wieder DE-Prüfungen nach DASD-Muster ab [10]. Präsident dort war Rudolf Rapcke (ex D4BWJ mit Kriegsfunklizenz, Technischer Referent beim Landesverbandsführer J, später 1951 bis 1961 DARC-Präsident).

Als 1949 in der Bundesrepublik und West-Berlin die neuen Nachkriegslicenzen, darunter Hunderte von ehemaligen DASD-Funkkameraden, in der Luft waren, blieb für die neugegründete DDR einschließlich Ost-Berlin bis zur DM-Rufzeichenausgabe (ab 14.7.53, darunter eine Reihe DASD-Oldtimer) strikte Funkstille verordnet.

## ■ Anonym und unlis: K8/DL8AA(A) ff.

Aus der Zeit nach Gründung der DDR (7.10.49) liegen von folgenden Unlis-DK8/DL8-Stationen der QSL-Sammlung Saar gelaufene QSL-Karten von solchen QSOs mit westdeutschen (lis DL) und saarländischen (unlis EZ und 9S4, ferner lis 9S4) Amateuren vor:

- DK8AAB OP (Deckname) Karl-Heinz, QTH DDR, Nähe Berlin, 1950
- DK8CF Hans, Nähe Berlin, 1950
- DK8LS Ernst, Nähe Berlin, 1950 (auch DL8BAB u DL8LS, s.u.)



Zweimal derselbe OM „Ernst“: 1950 als DK8LS (QTH Nähe Berlin) und 1951 als DL8BAB (QTH Berlin-Ost). Auf einer weiteren vorliegenden DL8BAB-QSL gibt er als Ex-Rufzeichen an: „DL8LS“. Wer war der OP?



Mit vollem Namen und Adresse verschickte dieser OM in Sachsen 1951 Hörberichte aus der DDR unter „DL8-SWL“, QSL via „SP-Büro Warszawa“. Auch als DM2ANL war er lt. QSL zugange, seine hier abgebildete DM-Karte trägt allerdings keinen DDR-Druckgenehmigungs-Vermerk.

- DK8MZ Heinz, Nähe Berlin, 1950  
(auch ex DK8AAH und DL8AAH, s.u.)
- DK8RM Bobby, Nähe Berlin, 1949  
(auch DL8AAE)
- DL8AAE Bobby, Nähe Berlin, 1951-1952 (ex DA8RM)
- DL8AAH Heinz, Brandenburg, Nähe Berlin, 1951  
(ex DK8MZ und DK8AAH)
- DL8AAI Micki, Brandenburg, Nähe Berlin, 1950/51  
(ex DK8ZZ und DK8AAI), abgebildet in 2/99, S. 149
- DL8AAN Max, Nähe Berlin, 1949 bis 1952  
(ex DK8RA und DK8UHF)
- DL8BAB Ernst, Berlin-Ost, 1951  
(ex DL8LS, handschriftl. a.d. Rückseite, s. auch Abb.)
- DL8BAD Hajo, Berlin-Nord, 1952

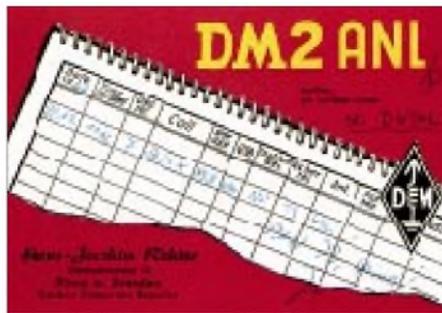
Ferner gibt es DL8-SWL-Karten aus Sachsen 1951 bis 1952 (s. Bild oben). Von weiteren DK8/DL8s sind Namen und spätere Rufzeichen bekannt, liegen aber keine Daten zu tatsächlichem Funkverkehr vor.

### ■ Die DL8-Präfix-Story

Eindeutig stammt die Ziffer 8 bei den genannten Schwarzsendern aus der o.a. DA-Verteilung, die sich 1947 OM Kurt „Conny“ Schips, DA1AD, später DL1DA ausgedacht haben soll [11].



Ein noch von der HVPF August 1949 in der amerikanischen Zone ausgegebenes Sonderrufzeichen DL8KT erhielt die DARC-Tagungsstation in Erlangen. Verantwortlicher war Reichsoldtimer Karl Herbig aus Nürnberg (†), bis 1939 D4NQR, Technischer Referent beim Landesverbandsführer R, 1949 DL1EK, DARC-DV Bayern-Nord.



Daß bei der West-Lizenzierung 1949 der Rufzeichenblock DL8 für die „Ostzone“ oder die „DDR“ reserviert war, ist eine Legende. Die erste dies betreffende Durchführungsverordnung (DV) der Hauptverwaltung für das Post- und Fernmeldewesen (HVPF) der Bizone spricht nur allgemein vom Landeskenner, einer Ziffer und zwei Buchstaben [12]. Bei der tatsächlichen ersten DL-Rufzeichenausgabe wurden DL8 und DL0 zunächst nicht ausgegeben; im August 1949 erteilte aber die damalige HVPF beispielsweise der DARC-Tagungsstation in Erlangen das Rufzeichen DL8KT [13], später DL0KT. DL8AA bis DL8HZ wurden ab 1957 an Funkamateure des der BRD angeschlossenen Saarlandes (ex 9S4) verordnet [14], dann allgemein ausgegeben. Wer sich hinter den Unlis-DL8-Rufzeichen bzw. den Decknamen verbarg, konnte trotz vieler Anfragen an DM-Oldtimer als Zeitzeugen bis auf wenige Ausnahmen nicht mehr in Erfahrung gebracht werden. Ebenso ist nicht eindeutig geklärt, wer den (damals nicht ungefährlichen) Rat gegeben hatte, solchen Schwarzfunk, auch noch unter Rufzeichen mit BRD-Präfix, in der DDR zu betreiben.

Ein OT verweist auf OM Ehrenfried Scheller (s. unten), dessen Pate wohl beim DARC-West-Berlin, vorab OT Rudi Hammer (ex D4AFF, nach dem Krieg DL7AA) zu suchen ist. W. F. Körner (ohne Reichs-lizenz, unlis u.a. DA1AR, lis DL1CU) soll gegen Altpapier QSL-Karten und seine Zeitschrift QRV nach „drüben“ geliefert haben. Die QSLs kamen entweder via Körners Stuttgarter Postbox 585, über den DARC West-Berlin, den Polnischen Radioklub Warschau oder den DARC-QSL-Manager, München, wie die QSL-Karten ausweisen.

### ■ Die illegalen Rufzeichenverteilungs-Schlüssel

Bei den Unlis-Stationen läßt anhand gelauferer QSL-Karten sich folgendes System (mit Ausnahmen) erkennen:

**SBZ 1947 bis 1949:** DA7 und DK7: Westsektoren von Berlin; DA8 und DK8: sowjetischer Sektor von Berlin und sowjetische Zone

**DDR 1949** (nach der BRD-Lizenzierung) bis etwa 1952: DK8AA ff. und auch DK8AAA ff. ohne regionale Kennbuchstaben; DL8AAA ff. A für Brandenburg, DL8BAA ff. B für Berlin-Ost, weitere Buchstabenverteilung (erster Buchstabe nach der Zahl), bekannt bis jetzt nur DL8DAC mit unbekanntem Standort und F für Thüringen (z.B. DL8FAW, zuletzt DL1JFT, † 1999).

### ■ „Echte“ oder „unechte“ Funkkameraden?

Nach geltendem nationalem und internationalem Recht war und ist weltweit lizenzierten Funkamateuren der Funkbetrieb nur mit ebenfalls lizenzierten Amateuren gestattet. Trotzdem schien man zwischen 1949 und 1952 seitens des DARC und der DBP den Funkbetrieb bundesdeutscher Lizenzierter mit den offensichtlich nicht genehmigten Amateurfunkstellen in der DDR zu tolerieren, was auch W. F. Körner [15] so darstellt.

Ohne genauere Fakten nennen zu können, unterscheidet er allerdings „echte“ von „unechten“ Ostzonen-Amateuren, die sogar in Süddeutschland vorstellig geworden seien. Diese hätten, so Körner, über einen kommerziellen 1-kW-Sender aus Ostberlin politische Propaganda gemacht [16]. Da Körner auch sonst an der „Entwicklung in der DDR“ kein gutes Haar ließ, geriet er später wohl unter anderem deswegen in das Schußfeld (nicht nur) der Gesellschaft für Sport und Technik, GST, der DDR [17].

### Literatur

- [1] Jung, L. H., DH4IAB: 70 Jahre Landeskenner D für Deutschland, FUNKAMATEUR 48 (1999), H. 2, S. 148
- [2] Jung, L. H., DH4IAB: DA1AD ruft DK8BC, CQ DL 69 (1998), H. 10, S. 820 f.
- [3] Körner, W. F., DL1CU: Geschichte des Amateurfunks, Gerlingen 1963
- [4] Fendler, E., DL1JK und Noack, G., DL7AY: Amateurfunk im Wandel der Zeit, Baunatal 1986
- [5] Chronik des Distriktes Berlin im DARC 1947–1997, Berlin 1997
- [6] z.B. Lizenzen in der Ostzone, DL-QTC 24 (1953), H. 11, S. 4
- [7] Chronik Berlin, a.a.O., S. 27/28
- [8] Chronik Berlin, a.a.O., S. 43
- [9] CQ, Mitteilungen des DARC, (1948), H. 1, S. 2
- [10] Mitteilungsblatt des DARC/BZ, Nr. 2, v. November 1947, S. 7
- [11] so Körner a.a.O., S. 178 bis 180
- [12] Amtsblatt der HVPF Nr. 26/1949 v. 11.4.1949, Verfügung Nr. 143, S. 85 ff., mit DV und VwAnw – hier DV 7 (1)
- [13] s. CQ (1949), H. 8, S. 173, und H. 9, S. 203; ausführlich H. 10, S. 250
- [14] Jung, L. H., DH4IAB: Saarland vor 40 Jahren: QRT für 9S4, CQ DL 67 (1996), H. 12, S. 1002, und ders.: CQ von EZ1MS – 50 Jahre Amateurfunk im Nachkriegsaarland, FUNKAMATEUR 46 (1997) H. 4, S. 400
- [15] Körner a.a.O., S. 106
- [16] Körner a.a.O., S. 105
- [17] Lais, R.: Das Geschichtsbild des W. F. Körner, Erziehen und Bilden, Schriftenreihe für den Ausbilder in der GST, hrsg. v. Zentralvorstand der GST, o. Jahr (als Sonderdruck von DL1CU)

# Anspruchsvoll, aber beherrschbar: ITS HF Propagation (1)

GERD KLAWITTER

Das Institute for Telecommunications Sciences, ITS, in Boulder, Colorado, USA, stellt via Internet unter ITS HF Propagation kostenlos drei Ausbreitungsprogramme zur Verfügung. Das ursprüngliche IONCAP wurde verbessert und nennt sich nun ICEFAC (Ionospheric Communications Enhanced Profile Analysis and Circuit Prediction Program).

Eine auf die speziellen Bedürfnisse der Voice of America (VoA) zugeschnittene Variante nennt sich VOACAP (Voice of America Coverage Analysis Program), eine weitere Untervariante REC533 (ITU-RS Recommendation 533). Ferner gehört zur ITS-Software noch das Antennenberechnungsprogramm HFANT (High Frequency Antenna Generator).

Unter den drei Ausbreitungsprogrammen des ITS HF Propagation ist ICEPAC die beste, weil professionellste Software. Wäre ICEPAC ein Automodell, so fände man es allerdings nicht in der schnellen und wendigen Sportwagenklasse. Es wäre vielmehr ein robuster, allradgetriebener Geländewagen mit plumpem Äußeren. Lassen Sie sich vom unscheinbaren Gewand aber nicht täuschen. In der Präzision und der Vielzahl der in ihm steckenden Möglichkeiten ist das Programm nahezu unschlagbar.

Allerdings geben einem die vielen zu berücksichtigenden Parameter von der Bodenleitfähigkeit über den minimalen Abstrahlwinkel der Antenne(n) und den Signal/Rausch-Abstand am Empfänger bis zur Wahrscheinlichkeit der Verbindungsmöglichkeit einige Nüsse zu knacken. Obwohl für den Kurzwellenrundfunk konzipiert, kann auch der Funkamateurliebhaber seinen Nutzen ziehen, wenn er ein wenig umdenkt.

## ■ ICEPAC

Wenn Sie ICEPAC starten, öffnet sich Ihnen ein Bild auf dem Monitor, das Sie auffordert, dreizehn Grunddaten einzugeben. (Bild 1). Gleich die erste Frage nach der Methode wird bei Ihnen sicherlich sofort

die Gegenfrage hervorrufen, was überhaupt mit „Methode“ gemeint ist. Klicken Sie dazu einfach auf den Button. Es öffnet sich ein Dialogfeld, in dem dreißig verschiedene Angebote präsentiert werden (Bild 2).

Sie können ICEPAC auffordern, alles zu berechnen und zu präsentieren, was an technischen Möglichkeiten in ihm steckt. Dazu müssten Sie auf „Methode 20“ gehen und links oben „Accept“ anklicken. Sie sollten sich aber bewußt sein, daß die nachfolgenden Berechnungen dann natürlich nicht nur mehr Rechenzeit in Anspruch nehmen, sondern eben eine Reihe Ergebnisse liefern, die Sie nicht brauchen. Werden Sie nicht ungeduldig, und denken Sie auch nicht an einen Rechnerabsturz, wenn sich bei Berechnungen nach „Methode 20“ 1 bis 2 min lang scheinbar überhaupt nichts tut. Das Programm läßt sich auch nur für einen ganz bestimmten Zweck in Anspruch nehmen (Methoden 1 bis 19 und 21 bis 30). Dann geht alles Nachfolgende entsprechend schneller vonstatten.

Durch mehrfaches Anklicken des Feldes „Coefficients“ können Sie zwischen den beiden Ionosphärenberechnungsmodellen nach CCIR und URSI88 hin- und herwechseln. Verwenden Sie bevorzugt URSI88 (Bild 1).



**Bild 1:** Die ICEPAC-Startmaske bietet Zugang zur Eingabe der diversen Ausgangsparameter.

**Bild 2:** Es stehen 30 Berechnungs- und Darstellungsmethoden zur Verfügung.



Beim Anklicken des Buttons „Time“ öffnet sich das nachfolgende Dialogfenster. Dort läßt sich der Beginn und das Ende der zu untersuchenden Berechnungszeitperiode markieren. Im Feld „Increment“ können Sie festlegen, ob die Situation zwischen Start- und Endezeit im ein-, zwei-, dreistündigen Abstand (oder noch seltener) berechnet werden soll.

Gleich, auf welchem Button oder Eingabefeld Sie sich übrigens in ICEPAC befinden: Stets erklärt das Programm unten in der Zeile „Input Help“ mit ein paar Worten bzw. einem Beispiel, worum es gerade geht. Beim Button „Groups“ geben Sie über das Dialogfenster pro Zeile den Monat sowie den Tag, die Sonnenfleckenrelativzahl und ggf. den Q-Index ein.

Wenn Sie meinen, daß im folgenden lediglich die Orte des Senders und des Empfängers stur einzugeben wären, haben Sie sich getäuscht, denn jetzt wird es erst richtig interessant! Klicken Sie die Buttons „Transmitter“ und „Receiver“ an, so hält das Programm acht im Unterverzeichnis „GEO-CITY“ gespeicherte Datenbanken vor. Sie ersparen es einem zumeist, die Koordinaten des Sender- und/oder Empfangsortes heraussuchen zu müssen.

Natürlich rief die Datei MILITARY.GEO zunächst meine größte Neugier hervor. Und in der Tat ist es schon verwunderlich, daß eine US-Behörde nicht nur drei erstklassige Ausbreitungsprogramme kostenlos als Freeware für die allgemeine Nutzung im Internet bereithält. In MILITARY.GEO sind sogar die Standorte und Waffengattungen



tungen sämtlicher US-Militärstützpunkte mit präzisen geografischen Koordinaten enthalten (Bild 3). Selbst das militärische Hauptquartier Pentagon in Washington ist darunter (dritte Zeile von oben).

Bei Betätigung des Buttons „Freq(MHz)“ eröffnet sich die Möglichkeit, bis zu elf Frequenzen als zusammengehörnde Gruppe abzuspeichern. In der Gruppe „Default“ etwa findet man die Mittenfrequenzen aller Kurzwellenrundfunkbänder. In der Gruppe „default 2“ hat der Verfasser als Demonstrationsobjekt auf den chilenischen Rundfunksender „La Voz Christiana“ zurückgegriffen (Bild 4).

Hinter „System“ verbergen sich Grundeinstellungen, die man möglichst nicht oder erst nach eingehender Erfahrung im Umgang mit ICEPAC anrührt. Sollte Sie allerdings die Neugierde oder Experimentierwut packen, beginnen Sie im oberen mit „ManMade Noise“ bezeichneten Feld.

Wie Sie dem dann selbsttätig im unteren Bereich wechselnden Online-Hilfetext entnehmen können, bieten sich vier von Ihrem Wohnort abhängende typische Zahlenwerte an. Ich wohne am Stadtrand einer mittelgroßen Stadt. Sowohl „residential“ (städtisch) wie auch fast „rural“ (ländlich) wären zutreffend. Den städtischen Wert habe ich deshalb nach oben aufgerundet (Bild 5).

**HFANT**

In den letzten beiden Schritten geht es um die Antennen auf der Sende- und Empfangsseite. Nun zählen sich die verzüglichen Möglichkeiten des zum Paket gehörenden

Antennenberechnungsprogramms HFANT aus. Wenngleich es hier nur am Rande erwähnt wird, sei es doch allen Lesern sehr empfohlen.

HFANT kennt die charakteristischen Daten von insgesamt 49 verschiedenen Kurzwellenantennentypen (z.B. Halbwellendipol, Vertikalstrahler, Inverted-L, Rhombusantenne usw.). Die 49 im Programm enthaltenen Antennentypen lassen sich hinsichtlich ihrer geometrischen Dimensionen sogar derart abändern, daß man damit auch seine heimische Empfangsantenne abbilden kann. Auf diese Weise besteht die Möglichkeit, die azimutalen und vertikalen Abstrahldiagramme zu errechnen und auf dem Monitor darzustellen oder mit dem Drucker ausdrucken lassen.

Klickt man TxAnt an, so öffnet sich ein Dialogfenster (Bild 6). Aus der Datenbank von HFANT habe ich für die Senderseite einen horizontalen Halbwellendipol ausgewählt. In der Datenbank ist das die Beispielantenne Nr. 23 (Sample.23). Als zu untersuchenden Frequenzbereich wurden 2 MHz (Min) bis 30 MHz (Max) eingegeben. Im Feld „Design“ wird die Baufrequenz der Sendeantenne eingegeben. Der Wirkungsgrad einer Antenne hängt schließlich deutlich davon ab, ob die Antenne genau auf oder fernab ihrer konstruktiv bedingten Baufrequenz betrieben wird.

Ist die Sendeantenne exakt in Richtung des viele Tausende Kilometer entfernten Empfängers ausgerichtet? Wenn ja, so betätigen Sie den Button „at Rx“, und es erscheint im

Feld „MainBeam“ die entsprechende Richtung bezogen auf Norden. Wenn Sie dann noch die unterstellte Sendeleistung im Feld „TxPower“ eintragen, können Sie „Accept“ anklicken und sich den Daten der Empfängerantenne zuwenden (Bild 7).

**Bezug von ITS-HF Propagation**

Das Programm ist erhältlich von: U.S. Department of Commerce, National Telecommunications and Information Administration, Institute for Telecommunications Sciences (NTIA/ITS), 325 Broadway, Boulder, Colorado 80303, USA. Es ist eine voll funktionsfähige, und dennoch kostenlose (!) Freeware (Version 97.0428W).

ICEPAC, VOACAP, RECS33 und HFANT waren zum Zeitpunkt der Manuskripterstellung als selbstentpackende Datei unter dem Dateinamen HFWIN16.EXE (16-Bit-Version für Windows 3.x) und HFWIN32.EXE (32-bit-Version für Windows 95/98/NT) von der Internet-Adresse <http://elbert.its.blrdoc.gov/hf.html> abrufbar.

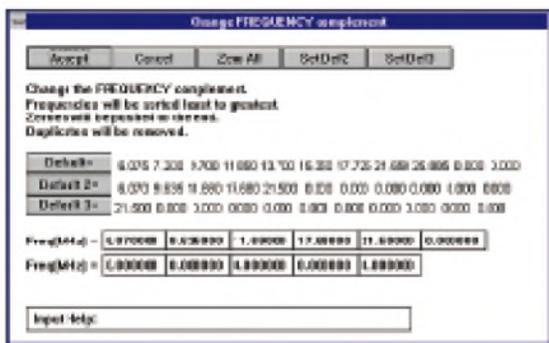
Beide EXE-Dateien umfassen jeweils etwa 3 MB. Die Übertragung dauerte bei mir etwa 28 min. Eine „Last-Minute“-Kontrolle förderte Anfang Januar 00 die etwa 5 MB große Datei ITSHFBC.EXE (Version 99.1110W) für Windows 95/98/NT zutage, aus der sich die Programmgruppe ITS HF installiert. Unter der genannten URL finden sich für den tiefgehend Interessierten auch noch (englischsprachige) technische Manuals.

(wird fortgesetzt)

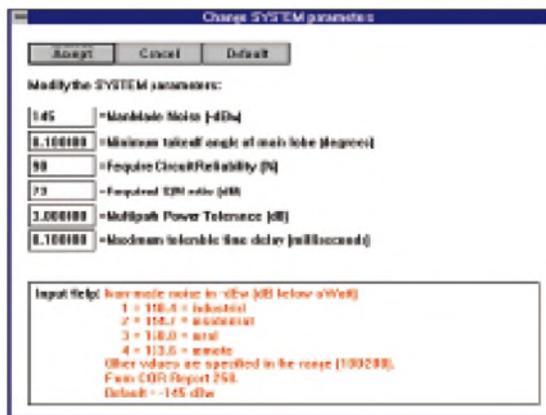
**Bild 3:** Unter den vorgefertigten Standorttabellen gibt es auch eine militärische. Die Angaben kennt jeder potentielle Gegner sicher längst.

PT 350413	DC WASH DC/DC	38 11 N	77 01 W	USA
POSTOLES	DC WASH DC/DC	38 32 N	77 04 W	USA
CELL FIELD RUS	PL MOSCOW/RUS	55 28 N	37 40 E	USSR
CLEARWATER OPS	PL CLEARWATER	22 58 N	83 40 W	USA
CENTRAL CORDEX LABORATORY	PL PANAMA/CEN	09 08 N	80 29 W	USA
COPY STATION NYC	PL NEW YORK	40 28 N	89 19 W	USA
ELDS RD	PL WASHINGTON	38 28 N	86 29 W	USA
HUNTERS AP	PL HUNTERS	29 23 N	88 29 W	USA

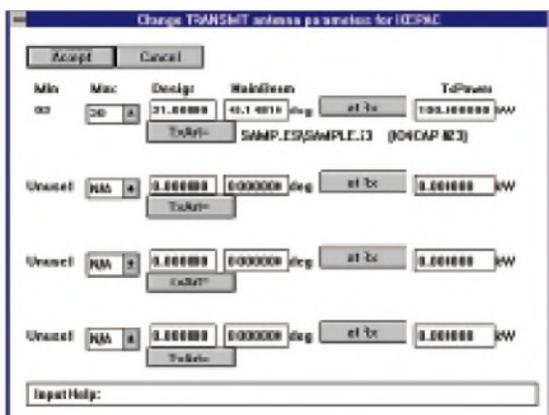
**Bild 4:** Bis auf 1 kHz genau lassen sich die zu untersuchenden Frequenzen eingeben.



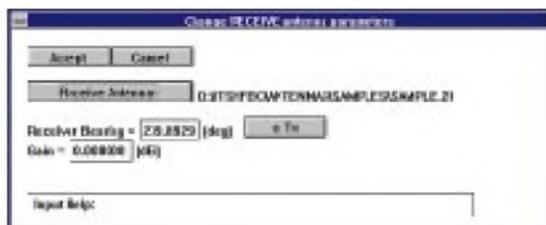
**Bild 5:** In dieser Dialogbox geben Sie Ihre Systemparameter ein.



**Bild 6:** Bis zu vier verschiedene Antennen lassen sich bei der Berechnung aus Parameter angeben.



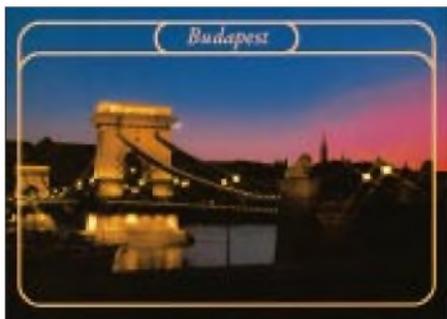
**Bild 7:** Die Festlegung der Empfangsantenne erfolgt ähnlich wie die der Sendeantenne. Wiederum wurde eine Inverted-L-Antenne ausgewählt („Sample.28“)



# BC-DX-Informationen

## ■ Radio Budapest

Aus finanziellen Gründen wird Radio Budapest die RBSWC-DX-News, die bisher viermal jährlich an alle Mitglieder des KW-Hörer-Klubs verschickt wurden, nur noch zweimal im Jahr und lediglich an aktive Mitglieder oder auf Anfrage versenden. Das DX-Programm in deutscher Sprache wird wie bisher montags ab 2040 UTC ausgestrahlt. Radio Budapest ist im Winter mit den deutschsprachigen Programmen montags bis samstags zwischen 1830 und 1900 und ab 2030 UTC auf 3975 und 6025 kHz, sonntags 1800 bis 1900 UTC, meist mit sehr gutem Signal aufnehmbar.



Die Sendung „Gruß und Kuß“ kommt jetzt freitags zwischen 1400 und 1500 UTC auf 6025 kHz und sonntags ab 1300 UTC auf 6025 sowie 7295 kHz. Das von der Deutschen Welle redigierte Gemeinschaftsprogramm „Radio E.“ strahlt Radio Budapest sonntags von 1500 bis 1530 UTC auf 6025 kHz aus.

Anschrift: Radio Budapest, Sendungen in deutscher Sprache, Brody S. u. 5-7, H-1800 Budapest, Ungarn. E-Mail [nemet1@kaf.radio.hu](mailto:nemet1@kaf.radio.hu). (KI)

## ■ Jemen auf 9780 kHz

Radio Sanáa ist mit einer Sendung in englischer Sprache um 1800 UTC auf 9780 kHz mit brauchbarer Qualität zu empfangen. QSL-Karten sind jedoch mehr oder weniger Glücksache! (Li)

## ■ Südafrika

Channel Africa ist mit sehr guter technischer Qualität auf 17870 kHz mit einer Sendung in englischer Sprache zu empfangen.

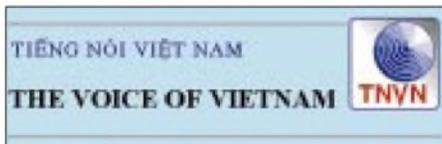
Das Programm läuft von 1700 bis 1730 UTC und bringt neben Nachrichten ausführliche Kommentare über die Republik



Südafrika sowie die anderen Länder im Süden des Kontinents. Absolut hörenswert! Adresse: Channel Africa, P.O. Box 91313, Auckland Park 2006, Rep. Südafrika. (Li)

## ■ Vietnamesische Musik

Über einen russischen Sender strahlt die „Voice of Vietnam“ auf 7440 kHz um 1800 UTC ein Programm in englischer Sprache aus. Die Empfangsqualität ist hervorragend, das Programm hörenswert.



Neben Nachrichten und Kommentar erfährt man auch viel über Vietnam. Einen besonderen Leckerbissen stellt die vietnamesische Musik dar.

Adresse: Voice of Vietnam, 59 Quan su street, Hanoi, Vietnam. (Li)

## ■ Malta intern

Ein sehr informatives deutschsprachiges Programm ist jeden Sonntag von 1200 bis 1300 UTC auf 11770 kHz von der Stimme Maltas aus Valetta mit guter technischer Empfangsqualität zu hören.



Dem Hörer werden Malta und seine Geschichte vorgestellt, aber auch Tips über Restaurants sowie Sehenswürdigkeiten vermittelt. (Li)

## ■ Uganda schon nachmittags

Schon unmittelbar nach Einbruch der Dunkelheit kann Radio Uganda, Kampala, auf 4976 kHz mit 10 kW Sendeleistung mit seinem „Red Channel Service“ empfangen werden. Aufgenommen wurde ab 1600 UTC ein Programm in einer der Landessprachen, vermutlich Suaheli. Englische Nachrichten wurden um 1900 UTC notiert.

Zuschriften an Radio Uganda, P.O.Box 7142, Kampala, werden gegen US-\$ 1 oder Rückporto, allerdings unregelmäßig, mit QSL-Karte beantwortet. Ein adressierter Rückumschlag ist vorteilhaft. (Bü)

## ■ Sonderprogramm Tschetschenien

Mit der Ansage „Radiostanzija Chechenya svobodnija“ („Radio Freies Tschetschenien“) wurde um 1300 UTC eine Station auf 15605 kHz in Russisch beobachtet, die

hier in hervorragender Qualität ankommt. Im Anschluß an die Ansage folgten Nachrichten, in denen mehrfach von Grosny und einem „Ultimatum“ die Rede war. Angekündigt werden noch das 13-, 25- (11635 kHz) und 41-m-Band.

Die Programmfolge umfaßt Informationen über die Geschehnisse in Tschetschenien, Sketche und kaukasisch klingende Volksmusik. Offensichtlich ist die Sendung für die dortige Zivilbevölkerung gedacht. Auch russische patriotische Lieder sind eingestreut. Das Programm endet um 1430 UTC, dürfte aber auf anderen Frequenzen seine Fortsetzung finden. (Bü)

## ■ Spanien im 13-m-Band

Der Auslandsdienst des spanischen Rundfunks, RFE Radio Exterior de Espana, ist am Vormittag zwischen 0900 und 1200 UTC an drei Stellen im 13-m-Band in hervorragender Qualität präsent: 21570, 21610 und neu 21540 kHz. Dazu kommt noch 15585 kHz im 19-m-Band, das ebensogut und störfrei empfangen werden kann. Dabei handelt es sich um einen Teil des 24stündigen Weltprogramms.



Die Kontaktadresse lautet: Radio Exterior de Espana, Relaciones con la Audiencia Sección DX, Apartado de Correos 156 202, 28080 Madrid, Spanien. (Bü)

## ■ Belgrad teils - teils

Zur Hauptsendezeit von 1730 bis kurz vor 1800 UTC ist „Radio Jugoslawien mit seiner deutschsprachigen Sendung auf zwei Frequenzen aktiv: 6100 kHz ungestört und in sehr guter Qualität sowie auf 7215 kHz,



durch Moskau auf Gleichwelle blockiert und kaum verständlich aufzunehmen. Zu Beginn Nachrichten, dazwischen politische Kommentare und zum Abschluß volkstümliche Musik.

Der Sendebetrieb erfolgt von Bjeljina im serbischen Teil von Bosnien-Herzegowina. Die zweite Abendsendung kommt von 2100 bis 2130 UTC nur über 6100 kHz. Bestätigt wird mit QSL-Karte (nach meinen Beobachtungen zuverlässig).

Anschrift: P.O. Box 200, 11000 Beograd, Jugoslawien. (Bü)

■ **Jiddisch aus Israel**

Zweimal täglich sendet Kol Israel für Europa auch in Jiddisch, einer dem Deutschen ähnlichen und dadurch auch für uns einigermaßen verständlichen Sprache. Hörbar sind diese Programme von 1700 bis 1725 UTC auf 9435, 11605, 15640 und 15650 kHz sowie in Wiederholung von 1800 bis 1825 UTC auf 9435 und 11605



kHz. Bester Empfang ist auf 11605 und 15650 kHz während der ersten und ebenfalls 11605 kHz bei der zweiten Abendsendung möglich.

Berichten an Kol Israel“, P.O. Box 1082, Jerusalem 91010, Israel, sollte wenigstens 1 IRC beigegeben werden. (Bü)

■ **Albanien nur teilweise befriedigend**

Die deutschsprachige Sendung von Radio Tirana von 1830 bis 1900 UTC ist im Rahmen des Auslandsdienstes nur auf 7185 kHz in annähernd befriedigender Qualität und Verständlichkeit aufzunehmen. Die Relaisstation Woofferton (UK) der Stimme Amerikas, die auf Gleichwelle in Arabisch sendet, blockiert die angesagte Parallelfrequenz 9530 kHz dagegen fast vollständig.



Das Programm umfaßte Nachrichten, den albanischen Pressespiegel, Tagesthemen und während der Manuskripterstellung die

zu dieser Zeit wohl unumgänglichen Millennium-Meldungen. Berichte werden zuverlässig (allerdings gegen US-\$ 1) mit QSL-Karte bestätigt.

Anschrift: Radio Tirana External Service, Rruga Ismail Qemali, Tirana, Albanien. (Bü)

■ **Polen auf Kurzwelle**

Über Kurzwelle sendet Radio Polonia täglich von 1230 bis 1300 UTC auf 6095 und 9525 kHz, von 1500 bis 1530 UTC auf 6095 und 7285 kHz sowie von 1900 bis 1925 UTC, auf 6035 kHz auch in deutscher Sprache.

Der Empfang ist nicht immer problemlos, insbesondere die Abendsendung kann man sich schenken. Berichte werden mit QSL-Karte bestätigt.

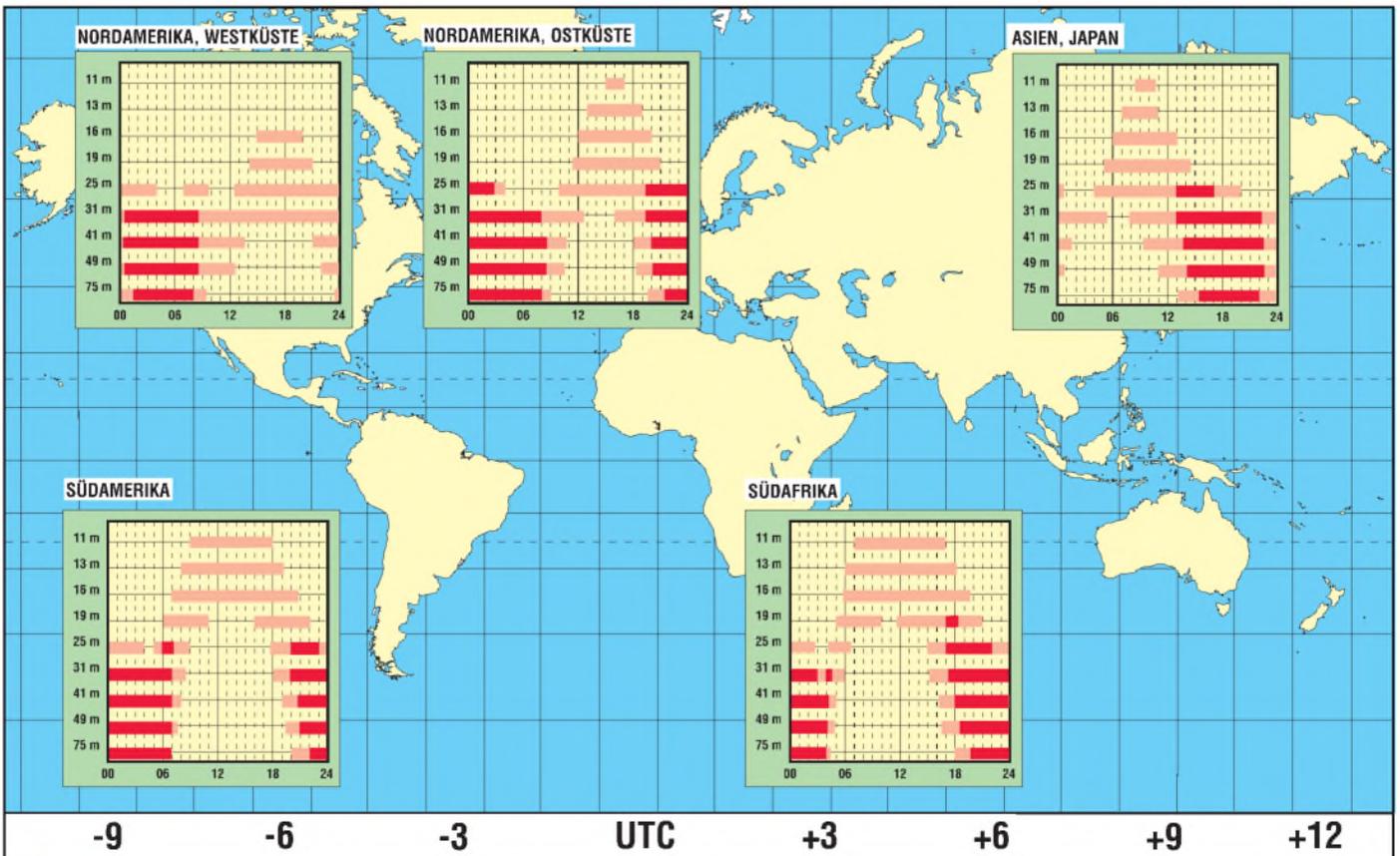


Anschrift: Radio Polonia, Postfach 46, PL 00-977 Warszawa. Die Mitgliedschaft im DX-Listeners Club kann angestrebt werden. (Bü)

Die Beiträge stammen von Friedrich Büttner (Bü), Bernhard Klink, DG1EA (KI) und Michael Lindner (Li).

**BC-DX im Februar 2000**

**Ausbreitungsvorhersage**



# Digital-TV auf dem Weg zum Standard (1)

Dipl.-Ing. HANS-DIETER NAUMANN

*Relativ ruhig und ohne Aufsehen hat sich die digitale Übertragungstechnik für TV, Hörfunk und Daten etabliert und findet immer mehr Interesse und Akzeptanz beim Kunden. Für uns Anlaß für eine Bestandsaufnahme, mit der wir in einigen zwanglosen Beiträgen zusammenfassen wollen, was es heute gibt und was notwendig ist, um es nutzen, sprich empfangen zu können.*

*Wir wollen uns damit vor allem an die Leser wenden, die bisher zur digitalen Technik noch nicht den rechten „Draht“ gefunden haben, nicht etwa an Entwickler und Techniker, deren Gedanken ohnehin schon im Morgen schweben.*

Nach den ersten öffentlichen Präsentationen wurde Digital-TV euphorisch und superlativistisch gefeiert. Doch die vorhergesagte Revolution blieb aus, der Start war eher ein Fehlstart und das in Deutschland wieder einmal (im Gegensatz zum Ausland) wegen fehlender Einführungsstrategien. Der Euphorie folgte Ernüchterung, wobei an der generellen Zukunftsträchtigkeit wohl niemand zweifelte. Das Wie – Wo – Wann war fehlerhaft eingeschätzt worden, war strategisch nicht untersetzt. Inzwischen ist statt der Revolution Evolution eingezogen und Digital-TV auf dem Vormarsch. Satelliten haben sich dabei als Vorreiter etabliert.

## ■ Warum eigentlich Digital-TV?

Im Prinzip ist der Begriff Digital-TV nicht richtig und für den Laien etwas irreführend, denn es geht dabei nicht um eine Digitalisierung des Mediums Fernsehen an sich, sondern der Übertragungstechnik. Grundlage ist die Datenreduktion durch Datenkompression ohne Qualitätseinbußen und redundante Übertragung. Diese Kompressionsverfahren sind für Video, Audio und Daten als MPEG 1, 2 und 4 sowie MPEG-1 Audio Level 2 (Musicam), wie es für das Astra-Digital-Radio ADR zur Anwendung kommt, standardisiert. Durch die Datenkompression sind insbesondere erweiterte Programmangebote möglich.

Wenn wir uns also hier mit dem Kürzel Digital-TV der allgemeinen Umgangssprache anschließen, ist zu beachten, was darunter verstanden wird.

Digitale Übertragungen haben in der Gunst des Zuschauers seit den ersten Gehversuchen wesentlich zugelegt. Nach (allerdings ausländischen) Meinungsumfragen [1] rangieren dabei folgende Vorteile an vorderster Front in der Reihenfolge ihrer Bewertung:

- verbesserte Bild- und Tonqualität,
- erweitertes Programmangebot und da-

durch größere Programmauswahlmöglichkeit,  
– verbesserter Informationszugriff.

Zu weiteren Anschaffungsmotivationen gehören vor allem neue Informations- und Kommunikationsformen, wie Interaktion, Homebanking, Internetzugriff, Homeshopping sowie Zugriff auf Serviceleistungen insbesondere lokaler Behörden. In einigen dieser Bereiche besteht freilich hierzulande noch erheblicher Nachholbedarf.



Neben den Astra-Satelliten gehören die Eutelsat-Hot-Bird-Satelliten zu den Vorreitern des Digital-TV in Europa. Bild: Eutelsat

Nicht zu übersehen ist, daß nur digitale Technik „Rechnerkompatibilität“ des gesamten Rundfunksektors schafft und damit die Basis für das vielzitierte Verschmelzen von Hörfunk, TV und Datenfunk, d.h. PC und TV im Konsumbereich.

Die Vorteile digitaler Übertragungen von Bild-, Ton- und Datensignalen sind systembedingt. Fernsehbilder weisen keinen übertragungsbedingten Rauschanteil mehr auf, die Bilder sind klarer, während letzteres bei analoger Übermittlung eine teils wesentliche Verschlechterung der Bildqualität verursachen kann. Die Fehlerkorrektur gestattet es bei digitalen Übertragungen zudem, Fehler, die sich auf der

Übertragungsstrecke eingeschlichen haben, im Empfänger quasi wieder herauszurechnen. Ferner ist es möglich, in und hinter den Nutzsignalen der Bild- und Tonübertragung Zusatzdaten zu übermitteln, was die Möglichkeit der Integration zahlreicher Zusatzdienste bietet.

Der wohl wichtigste Vorteil aber ist der geringe Bandbreitebedarf digitaler Kompressionssignale, wodurch auf einem Transponder von 27 MHz Bandbreite, der üblicherweise ein Analogprogramm übermitteln kann, bis zu zehn digitale TV-Programme übertragbar sind. Das reduziert auch für die Programmanbieter zwangsläufig die Kosten.

## ■ Keine Kompatibilität analog – digital

Ein Nachteil des Digital-TV aus der Sicht des Kunden ist sicherlich, daß keine Kompatibilität zum bisherigen Analog-TV besteht. Für den Konsumenten der Unterhaltungselektronik war es in der Vergangenheit ungeschriebenes Gesetz, daß Neuerungen und Fortschritte verträglich zu Existierendem waren. Das galt für die Stereophonie wie für das Farbfernsehen.

Mit der digitalen Übertragungstechnik wird jedoch zwischen Vergangenheit und Gegenwart und der Zukunft ein Schnitt vollzogen – Analog- und Digital-TV sind nicht mehr kompatibel. Das bedeutet für den Zuschauer nichts anderes als ein neues Empfangsequipment parallel zum bisherigen. Und das weckt sofort Skepsis; schließlich mußte er seit der Einführung des Satellitendirektempfangs vor mehr als zehn Jahren etwa alle zwei Jahre für Um- und Nachrüstungen in die Tasche greifen, um seine Empfangsanlage auf dem aktuellen Stand zu halten.

Hier stellt sich nun die Frage nach dem Zeitraum der Parallelität von analog und digital. Dabei darf man zunächst davon ausgehen, daß dem Digital-TV zweifelsfrei die Zukunft gehört, aber allein auf Grund der großen Verbreitung des Fernsehens etwa 5 bis 20 Jahre vergehen werden, ehe Analog-TV ganz vom Bildschirm verschwunden ist. Ein Prognosemodell der Astra-Betreibergesellschaft SES Luxemburg schätzt ein, daß sich in Europa etwa in den Jahren 2003 bis 2004 Digital- und Analog-TV die Waage halten.

2010 sollen dann 85 % der europäischen Haushalte digitaltauglich sein und nur noch 15 % ausschließlich auf Analog-TV setzen. Diese allerdings werden erfahrungsgemäß mit anderen Medien der Branche dann doch wohl recht langsam ausklingen.

## ■ Satelliten sind Vorreiter

Mit Ausnahme weniger terrestrischer Feldversuche mit Digital-TV, DVB-T genannt

[2], ist das Digital-TV derzeit eine Domäne der Satellitenübertragungstechnik, die hier eine absolute Vorreiter- und Schrittmacherrolle einnimmt. Dabei stehen in Europa die beiden führenden Systeme Astra und Eutelsat auf 19,2° bzw. 13° Ost im Vordergrund. Vorwiegend ausländische Programme werden digital auch über andere Satelliten im europäischen „Raumsegment“ abgestrahlt, wie z.B. Intelsat Türksat, Arabsat, die Eutelsats auf 7°, 10° und 16° Ost, Sirius, Thor, Amos, Orion und Nilsat.

Mit der Einführung des Digital-TV wurden bei Astra und Eutelsat mit dem Ausbau ihrer Satellitenpositionen 19,2° und 13° Ost die genutzten Frequenzbereiche erweitert. Während bis dahin nur das FSS-Band 10,70 bis 11,70 GHz verwendet wurde, hat man nun auch das BSS-Band 11,70 bis 12,75 GHz eingeführt. Ersteres wurde bei Astra fortan unteres, letzteres oberes Band genannt, eine Bezeichnungswiese, die sich zwischenzeitlich eingebürgert hat. Anzumerken bleibt, daß das BSS-Band ja das eigentlich für Fernsehrundfunksatelliten-dienste von der ITU festgelegte Frequenzband ist.

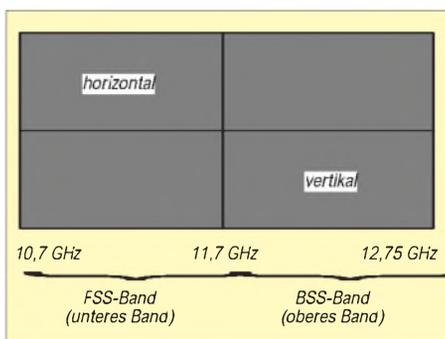
Während Astra das obere Band exklusiv für die Aussendung digitaler Programme nutzt und das untere Band vorerst nur für analoge (abgesehen vom digitalen Unterträger-Hörfunk ADR), wird bei Eutelsat digital in beiden Bändern ganz nach Wünschen des jeweiligen Programmanbieters abgestrahlt.

Für den Kunden ergibt sich daraus eine erste Konsequenz für seine Empfangsanlage, denn deren Außenteil muß er für eine digitaltaugliche Nachrüstung auf das gesamte Frequenzband einrichten, also zusätzlich für 11,70 bis 12,75 GHz. Damit sind dann sowohl analoge als auch digitale Programme prinzipiell empfangbar, oder man ist damit zumindest auf die später geplante Ausstattung mit digitaler Technik im Außenbereich vorbereitet.

Die Lösung bringt das Universal-LNB, das heute mehr und mehr zum Standard der Empfangsanlagentechnik und in entsprechenden Varianten für unterschiedliche Anlagenkonzepte angeboten wird:

- als Single-LNB für die Einzelanlage mit schaltbarer V/H-Ebene und schaltbarem Frequenzband,
- als Twin-LNB für Zweiteilnehmeranlagen über Multiswitch mit getrennten V/H-Ausgängen und schaltbarem Frequenzband,
- als Quattro-LNB für Mehrteilnehmeranlagen mit getrennten V/H-Ausgängen für beide Frequenzbänder und Auswahl über Multiswitch.

Für den immer beliebter werdenden Multi-feedempfang der Astra-Position 19,2° Ost



**Seit Einführung des Digital-TV wird bei den führenden europäischen Satellitenbetreibern neben dem konventionellen FSS-Band nun auch das BSS-Band als oberes Band genutzt.**

und der Eutelsat-Hot-Bird-Position 13° Ost sind dann jeweils zwei Universal-LNBs erforderlich, die dann allerdings in der Twin- und Quattro-Version DiSEqC-taugliche und -geeignete Komponententechnik erfordern.

### ■ Was wird digital geboten?

Digital-TV wurde ursprünglich vorrangig als Pay-TV, also Bezahlfernsehen angesehen. Heute umfaßt das Programmangebot allerdings schon eine breite Palette unterschiedlicher Genres, zu denen als wichtigste gehören:

- Frei empfangbare TV-Programme ohne Gebühren, wozu die öffentlich-rechtlichen Programme, aber auch eine Reihe privater gehören. Allein über das Astra-system werden mehr als 50 digitaler TV-Programme angeboten, davon die meisten parallel zu ihrer analogen Abstrahlung,
- Pay-TV als gebührenpflichtige Programme mit dem Trend zur Abstrahlung von Programmpaketten, wie z.B. das von Premiere-World,
- Pay per View, Filmprogramme auf Abruf und gegen Gebühren als Auswahl einzeln bestellbarer themensortierter Filme mit periodischer Wiederholung,

Sendefrequenzen von Astra bei 19,2° Ost und Eutelsat- Hot-Bird auf 13° Ost		
Satellit	unteres Band [MHz]	oberes Band [MHz]
Astra 1-A	11,20 ... 11,45	
Astra 1-B	11,45 ... 11,70	
Astra 1-C	10,90 ... 11,45	
Astra 1-D	10,70 ... 11,70	11,70 ... 12,10
Astra 1-E	10,70 ... 11,70	11,70 ... 12,10
Astra 1-F	11,20 ... 11,45	11,70 ... 12,50
Astra 1-G		11,70 ... 12,75
Astra 1-H		11,70 ... 12,75
Hot Bird 1	11,20 ... 11,55	
Hot Bird 2	11,55 ... 12,10	
Hot Bird 3	10,95 ... 11,20	12,10 ... 12,75
Hot Bird 4	10,70 ... 10,95	11,70 ... 12,75
Hot Bird 5	10,95 ... 11,70	12,50 ... 12,75

alle Angaben in GHz  
Die Frequenzen in beiden Tabellen sind Grenzwerte der Bereiche, zwischen denen nicht in jedem Fall eine durchgängige Nutzung erfolgt.  
Astra 1-H verfügt noch über ein Sonderband 29,50 ... 30,00 GHz.



**Der Empfang beider Bänder und Polarisationen mit einer Anlage erfordert ein Universal-LNB und bei Mehrteilnehmeranlagen einen Multischalter (Bild). Foto: Werkfoto Technisat**

- Spartenkanäle mit eigenem Programm je Sparte, wie Sport, Datendokumentation, Kinderprogramm u.a.,
- selbst wählbare Kameraperspektiven, z.B. bei Sportveranstaltungen,
- Hörfunkprogramme in CD-Qualität nach dem ADR-Verfahren oder DVB-Standard in allen Musikgenres – als frei empfangbare oder Pay-Programme. Hier werden derzeit allein via Astra über 50 ADR-, 64 DVB- und 20 Programme nach beiden Systemen abgestrahlt,
- Datendienste, z.B. auf dem Internetstandard basierend,
- interaktive Services, z.B. Onlinedienste für den Internetzugang, Homeshopping, -working, -banking u.a.

### ■ Lohnt sich also heute die digitale Installation und Aufrüstung?

Diese Frage stellten wir schon einmal bei den ersten digitalen Gehversuchen vor etwa zwei Jahren und warnten damals vor voreiligen Kaufentschlüssen auf der Grundlage einer nicht ausgereiften Technik, insbesondere hinsichtlich der „halbseidenen“ Set-Top-Boxen, deren fehlende Zukunftsträchtigkeit allzu offensichtlich war.

Inzwischen ist die Lage konsolidierter. Wer heute eine Sat-Anlage neu installiert oder eine Altanlage, etwa der Jahrgänge 88 bis 90, auf- und umrüstet, ist gut beraten, wenn er dies digitaltauglich oder zumindest „außen“ digitalvorbereitet tut, vorausgesetzt, er will in den nächsten zehn Jahren nicht gänzlich auf Digital-TV verzichten, was er eventuell bereits in fünf Jahren bereuen könnte. Dazu gehören gegenwärtig zumindest ein Single- oder Twin-Universal-LNB und bei Mehrteilnehmer- und Multifeedanlagen DiSEqC-taugliche Schalttechnik. Dazu mehr in unserer nächsten Folge.

(wird fortgesetzt)

### Literatur

- [1] ohne Verf: Großbritannien und das digitale Fernsehen; infosat 13 (1999), H. 2, S. 138
- [2] Naumann, H.-D.: DVB-T – Konkurrenz für das Satellitenfernsehen?, FUNKAMATEUR 47 (1998), H. 12, S. 1381

# Jedermannfunk in Thailand

Das CB-Funk-Hobby, auch „Jedermannfunk“ genannt, ist international. Nicht allein in den europäischen Ländern und Amerika erfreut sich dieses Hobby wachsender Beliebtheit, sondern auch in den Ländern Südostasiens gibt es eine ganze Reihe von CB-Funk-Clubs und -vereinigungen.

Dies wird z.B. recht anschaulich in einem Bericht von einem CB-Funker-Jahrestreffen in Thailand geschildert, der die Redaktion von „Fredy“, einem Schweizer, der jetzt in diesem asiatischen Land lebt, erreichte.

Thailand ist ein südostasiatisches, vorwiegend buddhistisch geprägtes Königreich, gelegen in der Mitte zwischen Indien und China. Mit einer Fläche von 510000 Quadratkilometern und 60 Millionen Einwohnern ist es etwa so groß wie Frankreich. Jährlich zieht es viele, auch deutsche Touristen nach Thailand. Wer dann dort im Urlaub beabsichtigt, auch seinem CB-Funk-Hobby zu frönen, sollte jedoch einiges beachten...

### ■ CB-Geräte in Thailand: Zulassung und Frequenzen

Erlaubt sind in Thailand Heim-, Auto- und Handstationen mit einer maximalen Ausgangsleistung von 5 W in der Modulationsart FM (F3). Alle von den CB-Freunden in diesem Lande verwendeten Antennen dürfen jedoch nur bis zu 9 dB Gewinn aufweisen. Auch die zugelassenen Kanäle unterscheiden sich hier von denen in Deutschland. Die Tabelle zeigt die dortige Kanalaufteilung.

Will man in Thailand CB-Funk betreiben, so ist eine Konzession zu erwerben, für die eine einmalige Gebühr in Höhe von 500 Baht sowie für Dachantennen 1000 Baht zu entrichten ist (1 DM entspricht ca. 30 Baht). Umgerechnet ist man somit also ab ca. 17 DM zum Jedermannfunk zugelassen.

Die Reichweite von zwei Feststationen mit Dachantennen (9 dB) kann unter günstigen Ausbreitungsbedingungen einige hundert Kilometer betragen! Das Band ist in Thailand total störungsfrei. Die Qual der Wahl beim Aussuchen des richtigen Funkgerätes hat man nur sehr eingegrenzt, denn es gibt lediglich zwei Funkgerätypen zu kaufen: Ericson und ADI-Communications.

Der Preis eines Handys mit zwei Antennen und Ladestation, 80 Kanälen und CTCSS Code Ton liegt bei 7315 Baht, für eine Fest- oder Autostation muß man 13000 Baht auf die Ladentheke legen.

### ■ Jahresversammlung des CB-Clubs Charlie

Am 18. Dezember vergangenen Jahres fand die Jahresversammlung des thailändischen CB-Clubs Charlie statt. Zwischen 19 Uhr abends und 1 Uhr nachts wurde hier viel

diskutiert. Über vierhundert Mitglieder des Clubs waren anwesend, die zum Teil aus bis zu 700 km Entfernung zu dem Treffen anreisten. Die ganze Versammlung fand, wen wundert's bei den dortigen klimatischen Verhältnissen, im Freien statt.



Als Ehrengäste der Versammlung waren der Boß der thailändischen Telekom (CCP) und einige höhere Polizeioffiziere anwesend. Sie dankten offiziell den Vereinsmitgliedern für deren Mithilfe bei Unfällen und speziell auch für die Hilfe beim Brand eines Benzintanklagers. Geehrt wurden dabei auch die Funker, die auf Kanal 69



über 24 Stunden ihre Station betrieben und dadurch zum Gelingen der Aktion beitragen.

Augenzwinkernde Geste: Der Polizei wurde vom Club eine komplette Funkanlage geschenkt, da diese schließlich auch immer QRV ist (siehe Kasten!). Durch dieses ständige „Mithören“ (Ablauschen??) hat andererseits jeder CB-Funker in Thailand natürlich im Notfall auch die Chance, Hilfe auch direkt bei der Polizei anzufragen. ;-)

Bei Musik (sieben Bands ließen ihr Können hören) wurde das Nachessen serviert: Fisch, Reis und Hühnchen vom Grill. Anlässlich einer Tombola konnte man Handys, Autogeräte und Antennen gewinnen.

Bearbeitet von Dr.-Ing. R. Hennig nach Fredy, Ex. DORA-62/HED203, Thailand

Kanal	Frequenz [MHz]	Kanal	Frequenz [MHz]	Kanal	Frequenz [MHz]
01	245,0000	28	245,3375	55	245,6750
02	245,0125	29	245,3500	56	245,6875
03	245,0250	30	245,3625	57	245,7000
04	245,0375	31	245,3750	58	245,7125
05	245,0500	32	245,3875	59	245,7250
06	245,0625	33	245,4000	60	245,7375
07	245,0750	34	245,4125	61	245,7500
08	245,0875	35	245,4250	62	245,7625
09	245,1000	36	245,4375	63	245,7750
10	245,1125	37	245,4500	64	245,7875
11	245,1250	38	245,4625	65	245,8000
12	245,1375	39	245,4750	66	245,8125
13	245,1500	40	245,4875	67	245,8250
14	245,1625	41	245,5000	68	245,8375
15	245,1750	42	245,5125	69	245,8500**
16	245,1875	43	245,5250	70	245,8625
17	245,2000	44	245,5375	71	245,8750
18	245,2125	45	245,5500	72	245,8875
19	245,2250	46	245,5625	73	245,9000
20	245,2375	47	245,5750	74	245,9125
21	245,2500	48	245,5875	75	245,9250
22	245,2625	49	245,6000	76	245,9375
23	245,2750	50	245,6125	77	245,9500
24	245,2875	51	245,6250	78	245,9625
25	245,3000	52	245,6375	79	245,9750
26	245,3125	53	245,6500*	89	245,9875
27	245,3250	54	245,6625		

\* Hilfe bei Straßen- oder Ortsuche (von 8 bis 20 Uhr)  
 \*\* Notruffrequenz 24 Stunden besetzt, auch Polizei hört mit

# Null – Null – Sieben – Trennung „Geheime“ Wanderausstellung

HARALD KUHL – DL1ABJ

Zwei Jahre dauerten die Vorbereitungen für die Sonderausstellung „Streng geheim! Die Welt der verschlüsselten Kommunikation“ im Museum für Kommunikation in Frankfurt am Main. Noch bis zum 27.2., danach in Hamburg, Berlin und Nürnberg, wird den Besuchern die Geschichte der geheimen Nachrichtentechnik präsentiert. In diesen Themenkreis gehören auch die den Kurzwellenhörern bekannten „Zahlensender“.

Mit der Ausstellung „Streng geheim! Die Welt der verschlüsselten Kommunikation“ wird der nach wie vor sensitive Bereich des Ver- und Entschlüsselungswesens in Deutschland das erste Mal im Rahmen einer öffentlich zugänglichen Ausstellung aufgearbeitet.

## ■ No Such Agency

Kaum eine Woche vergeht, ohne daß in einem großen Nachrichtenmagazin über irgendeinen Aspekt nachrichtendienstlicher Tätigkeit berichtet wird. So beschäftigte sich nur wenige Tage vor der offiziellen Eröffnung der Ausstellung die Wochenzeitung „Die Zeit“ in einem Dossier mit einer noch relativ neuen Form der Wirtschaftsspionage, die die USA mit Hilfe ihrer National Security Agency (NSA) auch in Deutschland betreiben [1].

Kurz gefaßt besteht die Aufgabe der NSA im wesentlichen in der systematischen Überwachung und Durchsuchung ausländischer Telekommunikationsnetze nach Informationen, die US-amerikanische Interessen tangieren könnten. Seit Ende des kalten Krieges nimmt hierbei der Wirtschaftsbereich eine zunehmend wichtige Rolle ein. Im Prinzip ist kaum eine Nachrichtenverbindung vor dem Zugriff der NSA sicher, ob sie nun auf drahtgebundenem oder drahtlosem Weg erfolgt. In Deutschland gehört eine Abhörstation im bayerischen Bad Aibling zur NSA; die größte europäische NSA-Niederlassung befindet sich in Großbritannien.

Das Aufkommen der von den Horchposten der NSA weltweit mitgehörten Telekommunikationsverbindungen ist für eine manuelle Analyse allerdings viel zu umfangreich, so daß man per modernster Computertechnologie nach speziellen Stichwörtern fahndet. Dieses System ist unter der Bezeichnung Echelon bekannt geworden. Taucht in einem Telefongespräch, einem Fax oder in einer E-Mail eines dieser Stichwörter auf, besteht eine gute Chance, daß das Interesse der NSA geweckt und eine Kopie der Nachrichtenverbindung im Archiv abgelegt wird. Daß überhaupt einige Details über die NSA und deren weltweite

Aktivitäten bekannt sind (scherzhaft wurde die NSA lange Zeit auch „No Such Agency“, „keine derartige Behörde“ genannt), verdanken wir insbesondere James Bamford [2] und Nicky Hager [3], deren Bücher ein wenig Licht in den Nebel um Amerikas geheimsten Geheimdienst brachten. Viele Beiträge jüngerer Datums zum Thema NSA dürften sich zumindest teilweise auf die Arbeiten dieser beiden Autoren stützen. Mittlerweile hat sich auch das Europäische Parlament mit den Aktivitäten der NSA in Europa befaßt [4] (zu Echelon und NSA s. auch [5]).

## ■ Rundgang durch die Ausstellung

Angesichts derart umfangreicher Abhöraktivitäten ist die erfolgreiche Übermittlung geheimer Botschaften ohne die Verwendung aufwendiger Verschlüsselungssysteme kaum denkbar. Die heutigen technischen Möglichkeiten zur Verschlüsselung einerseits und die Brechung von Kodes durch staatliche Abhördienste andererseits ste-



Ein Filmplakat aus den 50er Jahren. Nicht nur auf der Leinwand spielen geheime oder abgehörte Telefonverbindungen bei den Bemühungen der Geheimdienste um Informationen eine wichtige Rolle.

## Ein lohnendes Ziel

Museum für Kommunikation, Schaumainkai 53, 60596 Frankfurt/M.

Öffnungszeiten dienstags bis freitags von 9 bis 17 Uhr, samstags, sonntags und an Feiertagen von 11 bis 19 Uhr.

Die Amateurfunkstelle im Haus ist mittwochs von 10 bis 17 Uhr, donnerstags von 10 bis 13 Uhr und sonntags von 14 bis 17 Uhr geöffnet.

Katalog im Museum für Kommunikation für 38 DM erhältlich, bei Bezug über den Buchhandel (ISBN 3-8295-6906-8) für 68 DM.

Weitere Ausstellungsorte: in den Museen für Kommunikation in Hamburg vom 6.4.00 bis 27.8.00, Berlin vom 28.9.00 bis 21.1.01 und in Nürnberg ab Ende Februar 01 bis Anfang Juni 01.

Der Eintritt ist jeweils frei.

hen in einer Linie mit der langen historischen Entwicklung der Nachrichtentechnik.

In mehreren Abteilungen führt die Ausstellung dem Besucher die Vielfalt der Thematik vor Augen, wobei unter dem Oberbegriff Kryptografie zunächst ein Blick auf die frühen Anfänge erfolgt: Bereits Julius Cäsar setzte für seine Korrespondenz mit Cicero eine Geheimschrift ein, die auf einem simplen Verschiebetrick beruhte. Jeder Buchstabe wurde dabei durch einen im Alphabet um drei Stellen verschobenen Buchstaben ersetzt, und noch heute trägt die NSA in ihrem Emblem einen solchen Cäsar-Schlüssel.

Über Jahrhunderte hinweg arbeiteten Gelehrte an einer Weiterentwicklung der Kryptografie, darunter Leon Battista Alberti, Giovanni Battista Della Porta und Johannes von Tritenheim, genannt Trithemius. Wirklich entscheidende Fortschritte gelangen jedoch erst durch technische Verschlüsselungsmethoden: Schieber, Scheiben und Walzen setzten sich als wichtige mechanische Hilfsmittel durch. Das Jefferson-Rad (ein zylindrischer Apparat zur Verschlüsselung von Botschaften) hat 1790 der spätere US-Präsidenten Thomas Jefferson entwickelt; es kam noch im zweiten Weltkrieg in der US-Marine zum Einsatz.

## ■ Die Enigma

Die Abteilung „Industrialisierung und Verschlüsselung“ präsentiert den Ausstellungsbesuchern das wohl berühmteste Verschlüsselungsgerät, das geradezu als Synonym für den gesamten Themenbereich gilt: die Enigma (dt.: Rätsel). Bereits in den 20er Jahren führte das deutsche Militär dieses automatische Chiffriergerät ein, das äußerlich und in der Handhabung einer herkömmlichen Schreibmaschine glich. Der zu verschlüsselnde Text wurde einfach über die Tastatur eingetippt und erschien danach als Reihe von Buchstabengruppen, die nun per Funk übermittelt werden konnten.

Der Empfänger tippte die aufgenommenen Gruppen wieder in eine Enigma ein, die die Botschaft nun in Klartext zu Papier brachte. Bestandteil des Systems war jeweils ein aus einer Buchstabenkombination bestehender geheimer Schlüssel, der regelmäßig gewechselt und in die Enigma eingegeben wurde. Angesichts einer extremen Zahl möglicher Schlüssel glaubten die deutschen Militärs an eine hohe Sicherheit ihres Verschlüsselungssystems.

Erst Mitte der 70er Jahre wurde bekannt, was man seit Ende des zweiten Weltkriegs nur vermutete: Bereits im Mai 1940 war es den Alliierten gelungen, den Enigmakode mittels riesiger Rechenmaschinen zu knacken und fortan einen bedeutenden Teil des deutschen Funkverkehrs mitzulesen. Der Legende zufolge nahm Churchill sogar die Bombardierung der Stadt Coventry in Kauf, damit die deutschen Militärs die Entschlüsselung ihrer Funksprüche nicht bemerkten und daraufhin etwa entsprechende Gegenmaßnahmen ergriffen.



### ■ Die Asservatenkammer

Während des kalten Kriegs erlebte die Spionage einen erneuten Höhepunkt – in der Ausstellung vertreten durch Porträts prominenter Agenten dieser Zeit. Und im hinteren Teil der Ausstellung dröhnen aus einem Lautsprecher die vielen Kurzwellenhörern bekannten Klänge der für den Konflikt so typischen Zahlensender! Die Originalaufnahmen stammen aus der Sammlung des Bundeskriminalamtes und dokumentieren Sendungen eines DDR-Geheimdienstes an seine Mitarbeiter im Ausland.

In dieser „Asservatenkammer“ der Ausstellung werden zudem eine Reihe von Gerätschaften aus den 50er und 60er Jahren präsentiert, die man, wenn überhaupt, nur höchst selten zu sehen bekommt. Darunter befinden sich neben getarnten Kameras wie der berühmten Minox auch diverse Maschinen zur Ver- und Entschlüsselung von auf dem Funkweg zu übermittelnden Botschaften. Zu den Höhepunkten dieses Ausstellungsbereichs zählt eine Verschlüs-

selungsmaschine, die aus den Trümmern des 1961 unter mysteriösen Umständen im südlichen Afrika abgestürzten Flugzeugs des UN-Generalsekretärs Dag Hammarskjöld geborgen wurde.

Aus naheliegenden Gründen landen ausgediente oder defekte Verschlüsselungsgeräte nicht einfach auf dem Schrott, sondern werden zumeist entweder zerstört oder gehen zurück an den Hersteller, in diesem Fall die weithin bekannte Crypto AG [6] in der Schweiz. Bei einigen anderen der ausgestellten Gerätschaften wird man einen Hinweis auf den Hersteller hingegen vergeblich suchen. Hierzu zählt eine kleine Agenten-Funkanlage für die Übertragung von Morsesignalen auf Festfrequenzen im Kurzwellenbereich zwischen 3 und 7 MHz, die DDR-Agenten für die geheime Kommunikation mit der Zentrale in Berlin eingesetzt haben.

Vergleichbare Technik verwendete auch der westdeutsche Bundesnachrichtendienst, BND, für die Kommunikation mit seinen

bracht ist und der sich daher der Länge nach aufklappen lässt. Danach hat man die gesamte Funkanlage vor sich ausgebreitet: auf der linken Seite die steckbaren Komponenten des Senders, auf der rechten Seite die ebenfalls steckbaren Komponenten des Empfängers.

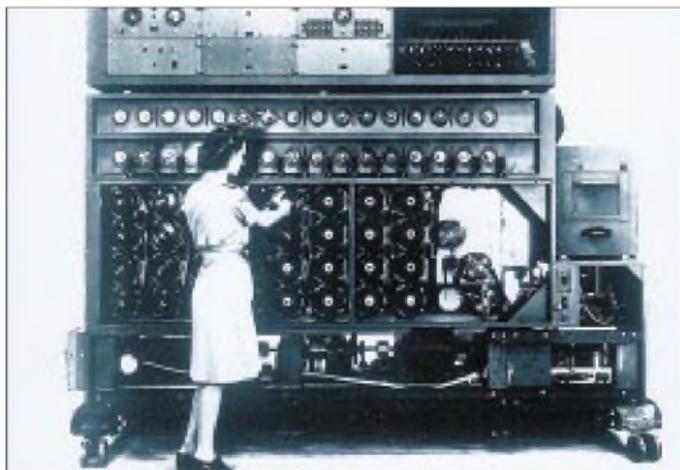
Gesendet wurde mit geringer Ausgangsleistung auf diversen Festfrequenzen im Kurzwellenbereich und zwar wie bei den ostdeutschen Kollegen in der Betriebsart Morsetelegrafie. Zu den verwendeten Antennen finden sich in der Ausstellung leider keine Hinweise.

Bereits während des zweiten Weltkriegs hatte die Morsetelegrafie als wichtiges Kommunikationsmittel zwischen den Hauptquartieren beider Seiten und ihren jeweiligen Agenten im Feld gedient, für die spezielle Sendegeräte mit möglichst geringen Ausmaßen entwickelt werden mußten [7].

### ■ „Wer soll das bezahlen?“

Mit derartiger Funktechnik ausgestattete Agenten mußten also das Morsealphabet beherrschen. Da sich jedoch nicht jeder künftige „Schlapphut“ als talentiert genug dafür erwies und auch aus Sicherheitsgründen der Einsatz von Funktechnik nicht immer ratsam erschien, stellten die Zahlensender eine weitere wichtige Form der Kommunikation zwischen der Zentrale und den Mitarbeitern im Feld dar.

**Die Enigma galt während des zweiten Weltkriegs beim deutschen Militär als ein absolut sicheres Verschlüsselungssystem und steht bis heute als Synonym für das Funkverschlüsselungswesen.**



▶  
**Die andere Seite vermeintlich sicherer Funkverbindungen: Mit Hilfe solcher „Bomben“ gelang es, den Kode der Enigma zu brechen.**

Mitarbeitern im benachbarten Ausland, in der Ausstellung vertreten durch eine komplette Kurzwellen-Funkanlage im Lederkoffer. Hierbei handelt es sich um eine Funkanlage mit der Typenbezeichnung SP 20, deren Komponenten vereinzelt bereits auf dem Surplus-Markt aufgetaucht sind.

Als Hersteller dieser Agenten-Funkanlage aus westdeutscher Produktion werden je nach Quelle die Firmen Pfitzner oder Wandel & Goltermann genannt. Untergebracht ist die äußerst robuste Anlage in einem eleganten Leder-Aktenkoffer, dessen Scharnier an einer der schmalen Seiten ange-

Die zu festgelegten Zeiten ausgestrahlten Zahlenkolonnen ließen sich mit handelsüblichen Empfangsgeräten abhören, die ganz im Gegensatz zur Funkanlage im Lederkoffer bei Kontrollen kaum Verdacht erregten. Dennoch stehen in den Asservatenkammern der zuständigen Bundesbehörden bei Bonn und München diverse Weltempfänger, die in der Vergangenheit im ehemals westlichen Teil Deutschlands bei überführten Mitarbeitern fremder Geheimdienste beschlagnahmt wurden. Darunter befinden sich so verbreitete Geräte wie Nordmende Globetrotter und Grundig Satellit.

Reinhard Borgmann und Jochen Staadt liefern in ihrem Buch [8] interessante Details zum Thema Zahlensender: Auf sogenannten Blindfunklinien sendete die CIA während des kalten Krieges von Westdeutschland aus auf Kurzwelle regelmäßig Zahlenreihen in den Osten.

Bevor die eigentliche Übertragung der 5er-Zahlengruppen begann, wurde eine Melodie gespielt, die dem Empfänger einen Hinweis auf den Status der im Anschluß folgenden Übertragung gab: Bei „Wer soll das bezahlen?“ enthielt die fragliche Sendung eine echte Botschaft. Erklang hingegen „Kornblumenblau“, so folgten beliebige Zahlenreihen, die lediglich zur Täuschung der gegnerischen Funkaufklärung gedacht waren.

Im konkreten Fall sollte eine westliche Agentin in der DDR für den Empfang der verschlüsselten Sendungen einen Röhrenempfänger „Ilmenau“ erwerben. Jeden ersten und dritten Sonntag des Monats wurde um 12 Uhr auf einer Frequenz im unteren Kurzwellenbereich eine Botschaft für diese Agentin ausgestrahlt, eingeleitet durch eine der beiden Erkennungsmelodien. Die übertragenen Zahlengruppen addierte sie nach der Aufnahme mit weiteren Zahlen aus einem Kodebuch, so daß sich neue Zahlengruppen ergaben, die schließlich die Botschaft enthielten.

Nach jeder Sendung verfaßte die Agentin einen Brief mit einer ebenfalls verschlüsselten Botschaft, um diese dann per Post an eine Deckadresse in Westberlin zu schicken. Ursprünglich hatte man vorge-



**Bis weit in die 80er Jahre hinein wurde dieses Chiffriergerät mit der Typenbezeichnung KLB-7 von der NATO eingesetzt. Deren Funkfernsehreibnetze sind nach wie vor über den gesamten Bereich der Kurzwelle verteilt.**

habt, die Mitarbeiterin mit einem Kleingerät für den Funkbetrieb auf Kurzwelle auszustatten. Doch erwies sich das Erlernen der Morsezeichen für sie als eine zu hohe Hürde. Durchaus möglich, daß sonst eines jener Agentenfunkgeräte vom Typ SP 20 eingesetzt worden wäre, wie man es nun im Museum für Kommunikation hinter Glas bestaunen kann.

Auch im Zeitalter von Internet und Satellitenkommunikation sind auf zahlreichen Frequenzen der Kurzwelle sogenannte Zahlensender aktiv, um zu bestimmten Zeiten ihre Botschaften abzusetzen.

### ■ Der Katalog

Während sich die Ausstellung aus naheliegenden Gründen weitestgehend auf histo-

rische Aspekte konzentrieren muß, spannt der prächtige Katalog [9] den thematischen Bogen zur Gegenwart. Wenn sich auch nicht alle ausgestellten Stücke tatsächlich im Katalog wiederfinden, so vermißt man leider ein Foto des erwähnten Funkkoffers SP 20, gleichen das hervorragende zusätzliche Hintergrundbeiträge mehr als aus. Auf etwa 300 großformatigen Seiten mit 100 Illustrationen berichten die Autoren ausführlich und leicht verständlich über Geschichte und Methoden der verschlüsselten Kommunikation, zudem über den Einsatz von Geheimagenten in Geschichte und Gegenwart.

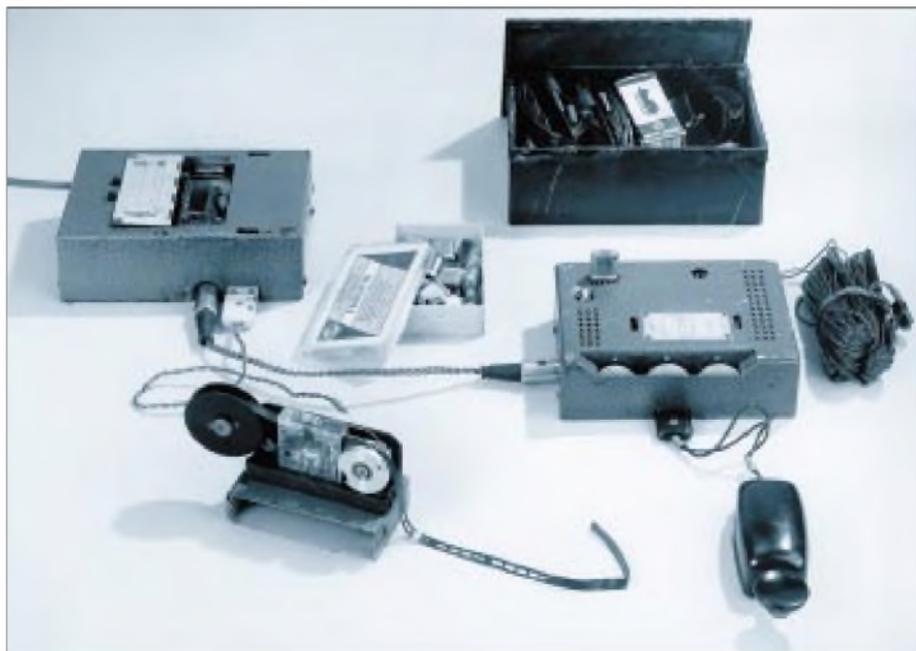
Ein spezielles Kapitel führt in die Praxis der Ver- und Entschlüsselung von Botschaften ein. Weitere Beiträge erläutern den Einsatz von Kryptografie zur Sicherung der Kommunikation über Telegrafleitungen und per Funk. Dem „Mythos Enigma“ widmet Klaus Beyrer, Leiter der Ausstellung und Herausgeber des Katalogs, ein eigenes Kapitel, das die Geschichte der Enigma und die Bemühungen der Alliierten im britischen Bletchley Park um die Brechung der von den Deutschen verwendeten Kodes schildert.

Erich Schmidt-Eenboom, mittlerweile durch zahlreiche Veröffentlichungen [10] und regelmäßige Fernsehauftritte als Experte für Geheimdienstfragen bekannt, beschäftigt sich in seinem Beitrag mit den Aktivitäten (west-)deutscher Nachrichtendienste im Äther und insbesondere mit den staatlichen Abhörstellen. Seine Schilderungen basieren auf teils aus anderen Publikationen bekannten Angaben, die für diesen Beitrag jedoch durch interessante zusätzliche Details aktualisiert wurden.

Auch dem bis heute auf Kurzwelle stattfindenden Agentenfunk ist ein Abschnitt gewidmet; dieses Thema wird in einem Bericht über einen Besuch in der Asservatenkammer des Bundeskriminalamtes nochmals aufgegriffen.

### Literatur

- [1] Schröm, O.: Verrat unter Freunden, Die Zeit (1999), Ausg. 40 vom 30.9., S. 13
- [2] Bamford, J.: NSA – Amerikas geheimster Nachrichtendienst, Zürich und Wiesbaden 1986
- [3] Hager, N.: Secret Power – New Zealand's Role in the International Spy Network, Nelson 1996.
- [4] Wright, St.: Eine Bewertung der Technologien für eine politische Kontrolle, Luxembourg 1998
- [5] Baud, J.: Encyclopédie du Renseignement et des Services Secrets, Panazol 1998
- [6] Strehle, R.: Verschlüsselt – Der Fall Hans Bühler, Zürich 1994
- [7] Foot, M.R.D.: SOE – The Special Operations Executive 1940 – 1946, London 1999
- [8] Borgmann, R.; Staadt, J.: Deckname Markus – Spionage im ZK, Berlin 1998.
- [9] Beyrer, K.: Streng geheim. Die Welt der verschlüsselten Kommunikation, Heidelberg 1999
- [10] Schmidt-Eenboom, E.: Der BND – Schnüffler ohne Nase, Düsseldorf 1993



**Funkanlage für die Aktentasche: Ein DDR-Auslandsgeheimdienst hat seine Mitarbeiter mit solchen Anlagen für die drahtlose Kommunikation per Morsetelegrafie ausgestattet. Als Versteckdiente mitunter der Vorgarten oder ein nahegelegener Wald, wo die Gerätschaften teilweise jahrelang in einem wetterfesten Gehäuse verstaubt vergraben wurden. Der BND stattete seine Mitarbeiter im benachbarten Ausland mit vergleichbaren Geräten aus, wie eines der Ausstellungsstücke zeigt.** Fotos: Markus Hainisch

# Modulares Bussystem MBS – Hardware-Erweiterung an der parallelen Schnittstelle

INGOLF BAUER

In den letzten Jahren sind Computersysteme auf den Markt gekommen, die einen bidirektionalen Betrieb der parallelen Schnittstelle zulassen. Neben dem ECP- (Enhanced Capability Port) wurde im Parallel Port Standard IEEE 1284 auch das EPP-Protokoll (Enhanced Parallel Port) aufgenommen. Es zeichnet sich durch eine recht einfache Handhabung aus und ist daher prädestiniert, ein Schaltinterface mit 48 frei programmierbaren Kanälen anzuschließen.

Das in diesem Beitrag vorgestellte Modul ermöglicht durch die Schaffung einer externen Busstruktur unter Verwendung bekannter Peripherieschaltkreise Steuerungs- und Überwachungsaufgaben einfach zu realisieren. Es erfordert weder einen Steckplatz, noch irgend einen anderen Eingriff in den Computer. Es gibt wenig zu beachtende Einschränkungen, durch Kaskadierung zusätzliche Kanäle zu realisieren. Weiterhin ist angedacht, in loser Folge Baugruppen (z.B. Epromer, Zählmodul, usw.) vorzustellen, die diese Baugruppe als Basismodul verwenden werden.

## ■ Funktionsumfang des Interfaces

Das Modul MBS beinhaltet die Stabilisierung der Eingangsspannung (Steckernetzteil) mit Überspannungsschutz, den Anschluß an die parallele Schnittstelle (EPP, muß im BIOS eingestellt werden) und die freie Programmierung von 6 Kanälen mit je 8 Signalen in der Grundversion. Schaltungsvorschläge zur Leistungserhöhung, Anpassung der Eingangskanäle an

### Signalbedeutung (parallele Schnittstelle)

Pin (LPT)	Signal-name	Bedeutung (MBS)
01	/W	Schreiben (Lesen)
02	AD0	Adreß- und Datenbit 0
03	AD1	Adreß- und Datenbit 1
04	AD2	Adreß- und Datenbit 2
05	AD3	Adreß- und Datenbit 3
06	AD4	Adreß- und Datenbit 4
07	AD5	Adreß- und Datenbit 5
08	AD6	Adreß- und Datenbit 6
09	AD7	Adreß- und Datenbit 7
10	/IRQ	(nicht belegt)
11	/WAIT	Handshake von der Peripherie
12	E1	Eingang 1 (benutzerdefiniert)
13	E3	Eingang 3 (benutzerdefiniert)
14	/DSTB	Datentransfer
15	E2	Eingang 2 (benutzerdefiniert)
16	/RESET	PC-Reset der Peripherie
17	/ASTB	Adressenttransfer
18	(n. b.)	
19	(n. b.)	
20-25	GND	gemeinsame Masse

einen Signalpegel (wenn er von +5 V abweicht), der galvanischen Trennung zwischen Computer und den Signalleitungen und der optischen Anzeige zur Funktionskontrolle wurden in [2] veröffentlicht.

Dort wird ein Modul zum Anschluß an die parallele Schnittstelle im SPP-Modus beschrieben, das aber am emulierten SPP-Modus moderner Computer nicht mehr voll funktionsfähig ist.

Neben einem Beispielprogramm in QBASIC für die Steuerung des Moduls, das als Freeware einschließlich dem Quellcode Bestandteil dieser Bauanleitung ist, besteht die Möglichkeit, auch mit jeder anderen Programmiersprache ein Programm zu entwickeln, das dieses Modul steuert. Mit ihr muß es lediglich möglich sein, Ein- und Ausgaben für die parallelen Schnittstellen verarbeiten zu können. Die Software kann aus Platz- und Umfangsgründen hier nicht abgedruckt werden, steht aber auf der FA-Internet-Homepage zum Download zur Verfügung.

## ■ Funktion

Zum besseren Verständnis der Funktion des Moduls MBS dient der in Bild 1 dargestellte Übersichtsplan. Im oberen Teil wird auf Stromversorgung hingewiesen, die mit einem Überspannungsschutz versehen ist.

Die Einspeisung für die Baugruppe kann mit Gleich- oder Wechselspannung erfolgen, da zunächst die Rohspannung über eine Graetz-Brücke geführt wird. Mit dem Festspannungsregler IC8 (7805) wird eine stabilisierte Gleichspannung von +5 V (P5V) für die Versorgung des Moduls MBS bereitgestellt. Dabei kann der Schaltkreis zur Spannungsstabilisation direkt auf der Leiterplatte verschraubt werden.

Wird die Baugruppe jedoch als Basismodul verwendet, d.h., im Huckepack-Verfahren wird eine weitere Leiterplatte an der gleichen Stromversorgung betrieben, ist je nach Leistungsbedarf ein Kühlkörper zu verwenden.

Um die Schaltung vor einer eventuellen Fehlfunktion der Stromversorgung zu schützen, ist ein Schutzelement vorgesehen. Neben einer in Sperrichtung betriebenen Leistungs-Z-Diode kann auch eine moderne Supressordiode (D6) eingesetzt werden.

Das Kernstück der Baugruppe besteht aus den beiden programmierbaren I/O-Expandern 82C55 (IC1, IC2) mit ihren 2x3 Ports, die für den Betrieb an Rechnerbussen ausgelegt sind. Zunächst ist es daher erforderlich, einen einfachen externen Bus an der parallelen Schnittstelle zu realisieren.

Zur Funktion der parallelen Schnittstelle im EPP-Modus sei erwähnt, daß neben den Daten- auch Adreßinformationen übertragen werden können (IEEE 1284 Spezifikation).

Nach dem Anlegen der Betriebsspannung werden zunächst über das Zeitglied am IC7a die beiden Expander zurückgesetzt, d.h., alle Kanäle werden auf „Input“ initialisiert. Spä-

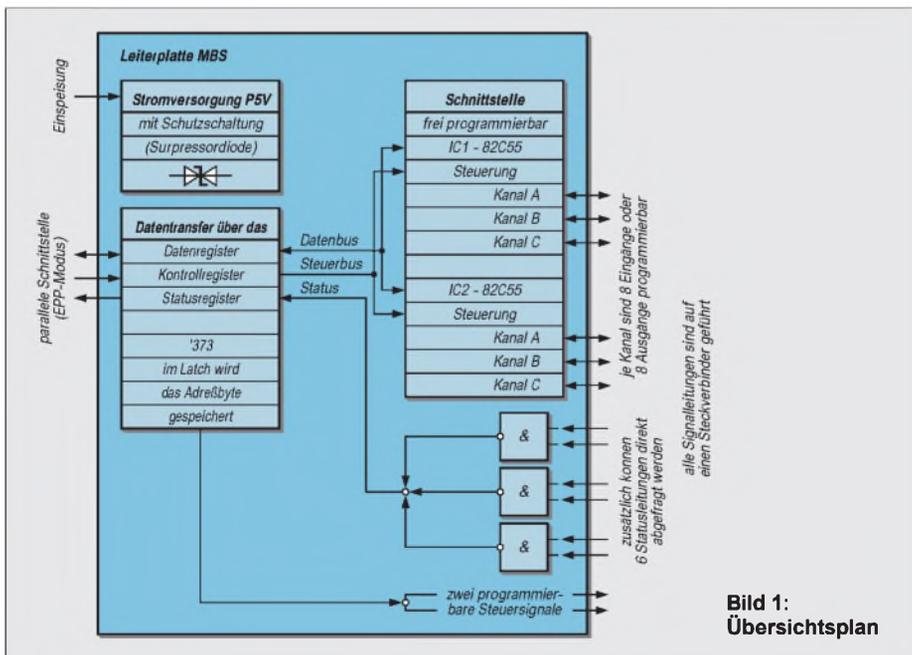
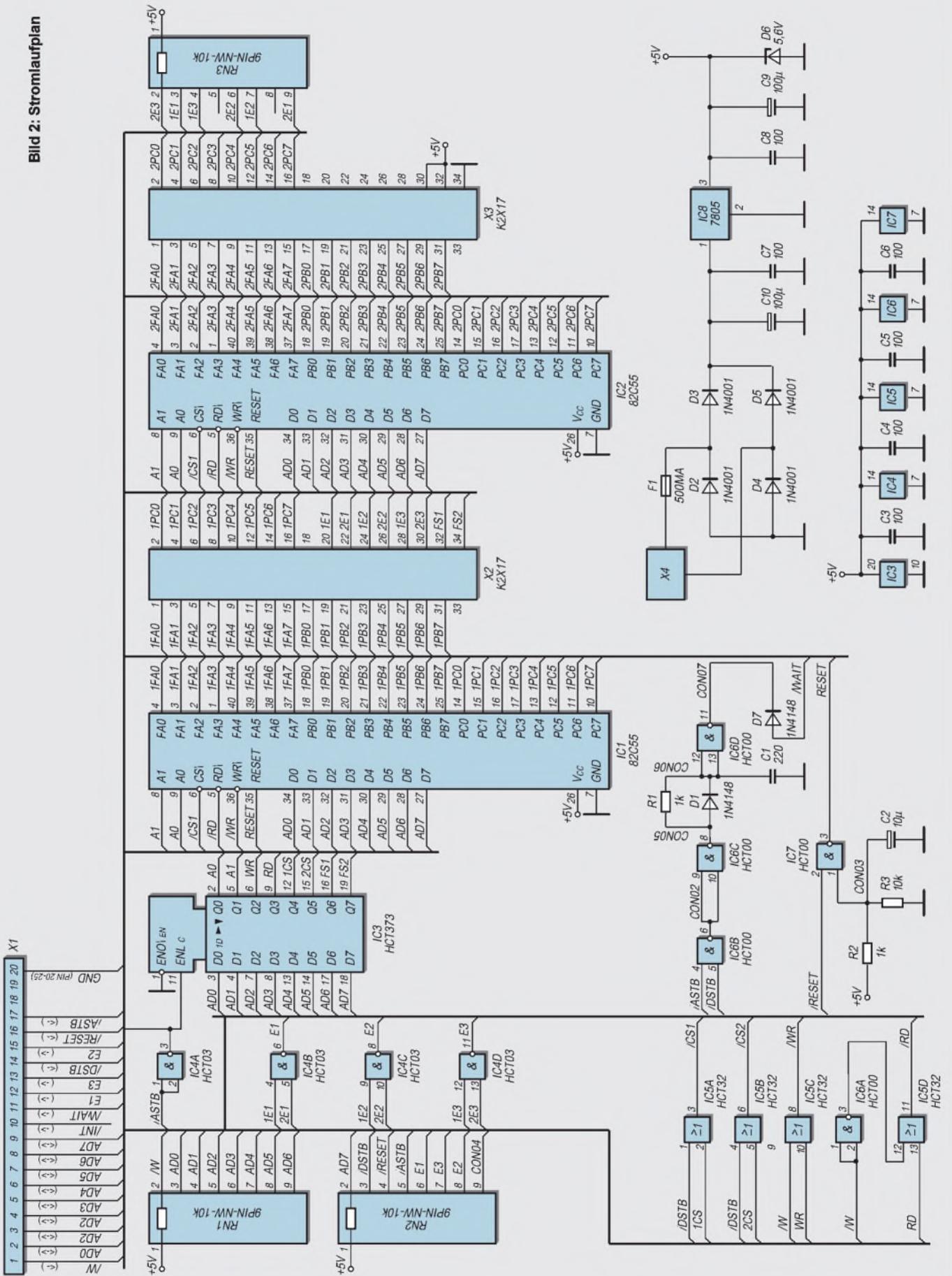


Bild 1: Übersichtsplan

Bild 2: Stromlaufplan



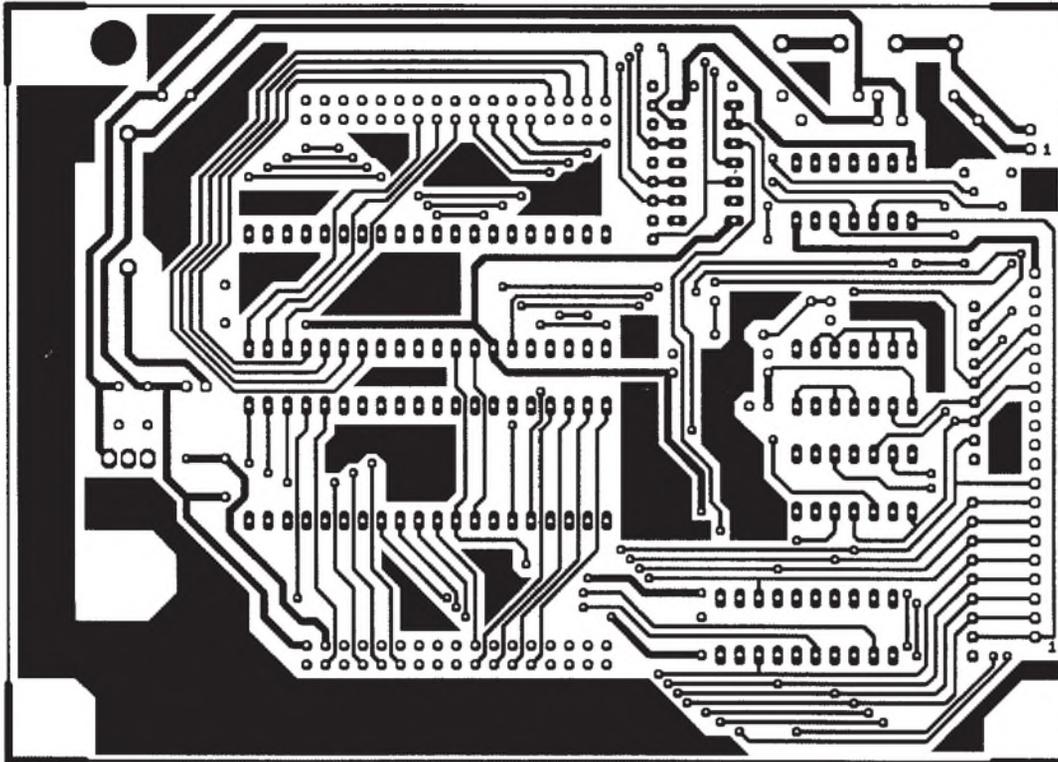


Bild 3:  
Leiterplatte (Lötseite)

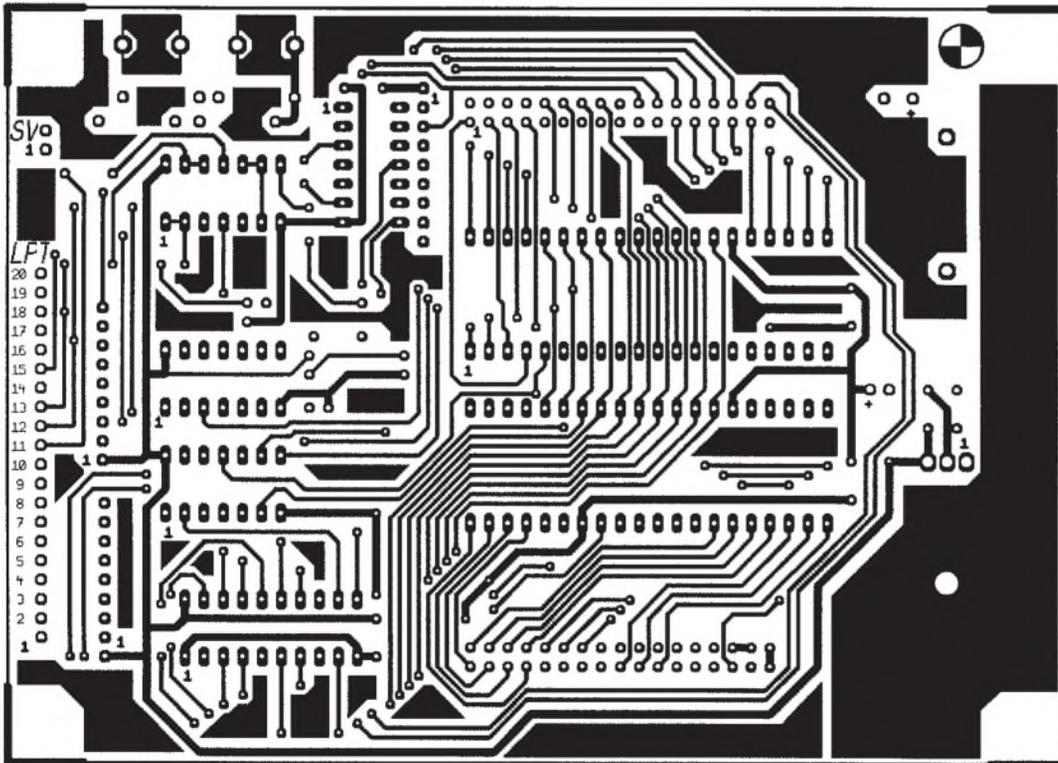


Bild 4:  
Leiterplatte  
(Bestückungsseite)

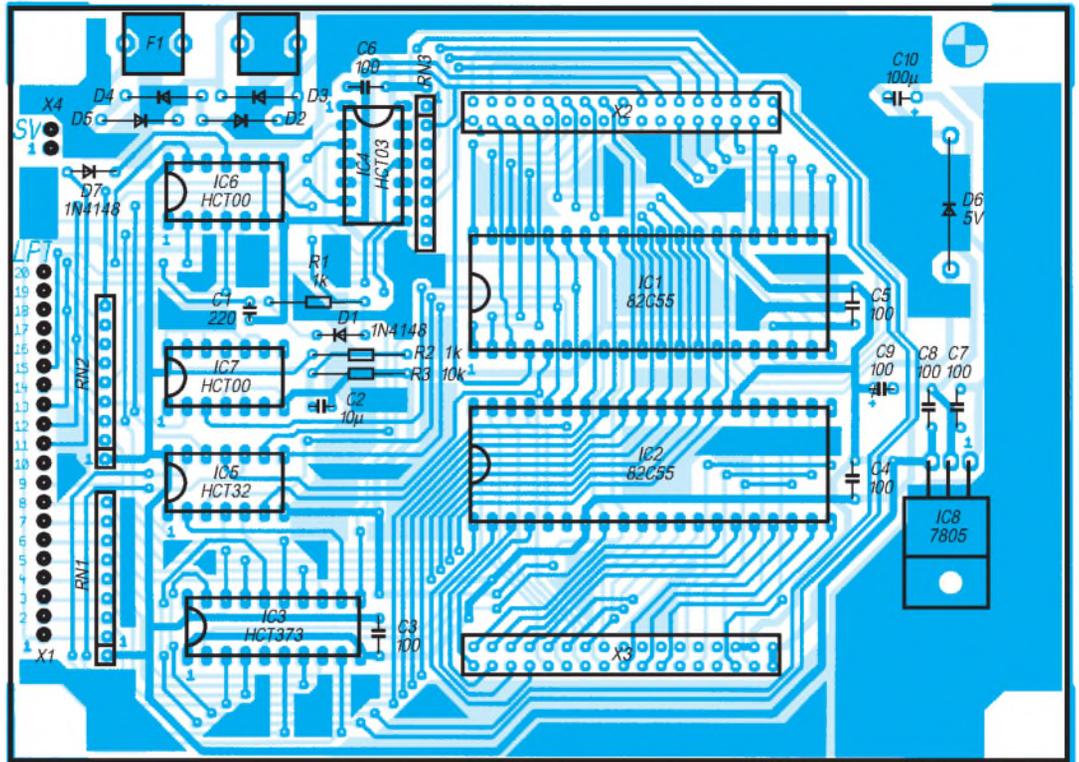
**Signalbedeutung (Bussystem)**

Bezeich- nung	Bedeutung	Steckver- binder (Pin)
/ASTB	Adressentransfer	EPP -
/DSTB	Datentransfer	EPP -
AD0-AD7	Adreß- u. Datenbyte	EPP -
/RESET	Reset vom PC	EPP -
/W	Schreiben/ Lesen	EPP -
/WAIT	Handshake	EPP -
1E1	Eingang 1 für E1	IC4 X2:20
1E2	Eingang 2 für E1	IC4 X2:22
E1	benutzerdef. Signal	EPP -
2E1	Eingang 1 für E2	IC4 X2:24
2E2	Eingang 2 für E2	IC4 X2:26
E2	benutzerdef. Signal	EPP -

Bezeich- nung	Bedeutung	Steckver- binder (Pin)
3E1	Eingang 1 für E3	IC4 X2:28
3E2	Eingang 2 für E3	IC4 X2:30
E3	benutzerdef. Signal	EPP -
RD	Vorbereitung /RD	IC1/2 -
/RD	Lesezyklus Expander	IC1/2 -
WR	Vorbereitung /WR	IC1/2 -
/WR	Schreibzyklus Expander	IC1/2 -
RESET	Reset Expander	IC1/2 -
/CS1	Chipselect Exp.	IC1 -
/CS2	Chipselect Exp.	IC2 -
1CS	Vorbereitung /CS1	IC1 -
2CS	Vorbereitung /CS2	IC2 -

Bezeich- nung	Bedeutung	Steckver- binder (Pin)
A0	Adreßbit 0	IC1 -
A1	Adreßbit 1	IC2 -
1PA0-1PA7	Port A	IC1 X2:1,3,...13
1PB0-1PB7	Port B	IC1 X2:15,17,...31
1PC0-1PC7	Port C	IC1 X2:2,4,...16
2PA0-2PA7	Port A	IC2 X3:1,3,...13
2PB0-2PB7	Port B	IC2 X3:15,17,...31
2PC0-2PC7	Port C	IC2 X3:2,4,...16
FS1	freies Signal 1	IC3 X2:32
FS2	freies Signal 2	IC3 X2:34
P5V	Stromvers. + 5 V	- X3:30,32
GND	Masse	- X3:33,34

Bild 5: Bestückungsplan



Literatur

- [1] Hübler, B.: Enhanced Parallel Port (EPP) als universelle PC-Schnittstelle, FUNKAMATEUR 44 (1995) H. 11, S. 1180; H. 12, S. 1302
- [2] Bauer, I: Ein- und Ausgabemodul EAP: Gerätesteuerung über die parallele Schnittstelle, FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 7, S. 763; H. 8, S. 884
- [3] Stewart, Zhahai: Interfacing the IBM PC Parallel Printer Port; E-Mail: parport@hisys.com; Internet: ftp://ftp.rmii.com/pub2/hisys/parport
- [4] Axelson, Jan: Jan's Parallel Port FAQ; E-Mail: jan@lvr.com; Internet: http://www.lvr.com
- [5] IEEE Standards Depart- Standard Signaling Method for a Bidirectional Parallel Peripheral Interfacing for Personal Computers (IEEE P1284 D2.00; September 10, 1993)
- [6] Harris Corporation 1998: 82C55A-CMOS Programmable Peripheral Interface

ter im Betrieb kann ein Reset auch per Software über das Signal /RESET der parallelen Schnittstelle ausgelöst werden.

Der Latchbaustein IC3 (HCT373), der die Adreßinformationen speichert, ermöglicht im Zusammenwirken mit einigen logischen Verknüpfungen zunächst die Initialisierung der Expander entsprechend ihrer Aufgabe. Eine gültige Adresse wird mit dem Signal /ASTB, ein gültiges Datenbyte mit dem Signal /DSTB angezeigt. An den Ausgängen von IC3 stehen somit die acht Leitungen Q0 – Q7 zur Verfügung, die die Steuerung bei der Initialisierung bzw. beim Datentransfer der Expander übernehmen. Dabei zeigt das Signal /W einen Schreib- bzw. Lesezyklus an.

Gegenüber dem SPP-Modus wird das Handshake nicht mehr von der CPU abgewickelt, sondern direkt durch die Peripherie. Dazu verknüpft der IC6 (HCT00) die beiden Signale /ASTB und /DSTB.

In der Literatur wird erwähnt, daß es bei einigen Chipsätzen erforderlich ist, das Handshake-Signal /WAIT stärker zu verzögern. Sollten höhere Übertragungsraten erforderlich sein, kann versucht werden, die Verzögerungszeit des aus R1/ C1 realisierten Zeitgliedes zu reduzieren, bzw. die Bauelemente R1/ C1 zu entfernen und D1 durch eine Drahtbrücke zu ersetzen.

Neben den eigentlichen Datenleitungen AD0–AD7, an die neben dem Adreßlatch auch die Expander angeschlossen sind, existieren noch drei, dem Anwender frei zur Verfügung stehende Signale (E1-E3), die direkt von der CPU aus dem Statusregister eingelesen werden können. Sie werden entsprechend den Pegeln an den Eingängen von IC4b-c generiert.

Erwähnt sei außerdem noch das Signal /INT, durch das die externe Baugruppe einen Interrupt auslösen kann. Es wird bei diesem Schaltungsvorschlag nicht verwendet.

■ Platine und Schaltungsaufbau

Bei der Entwicklung machte es sich erforderlich, teilweise für den Amateur schwierig herzustellende Strukturen zu verwenden. Neben den allgemeinen Richtlinien, die für die Bestückung einer Leiterplatte sowie den Umgang mit CMOS-Bauelementen (statische Aufladungen) gelten, soll noch auf folgendes hingewiesen werden:

Die Bestückung der Leiterplatten sollte man so realisieren, daß die einzelnen Funktionen der Baugruppe gleich überprüft werden können. Nachstehende Reihenfolge sollte beim Aufbau gewählt werden:

- a) Stromversorgung mit Überspannungsschutz (IC8, D6, ... )
- b) Pfostensteckerleisten (X2, X3), eventuell IC-Fassungen
- c) I/O-Expander (IC1, IC2)
- d) Anschluß der parallelen Schnittstelle (X1)

Die Stromaufnahme der Schaltung bei einer Eingangsspannung  $U_e = +8V$  (P8V – Stekkernetzteil) beträgt ca. 50 mA, wobei alle Ports für „Input“ initialisiert sind. Die Stromaufnahme erhöht sich aber entsprechend der Anzahl der Ports, die für „Output“ initialisiert sind. Laut Datenblatt kann jeder Ausgang mit einem maximalen Strom von 2,5 mA belastet werden.

Vorschläge und Anfragen, zusätzliche Hinweise zu Programmierung, Datenblatt 82C55 sowie zu einer industriell hergestellten Leiterplatte (zur Zeit jedoch noch ohne Durchkontaktierungen) können direkt an den Autor über die E-Mail-Adresse 101.82920@germany.net.de gerichtet werden.

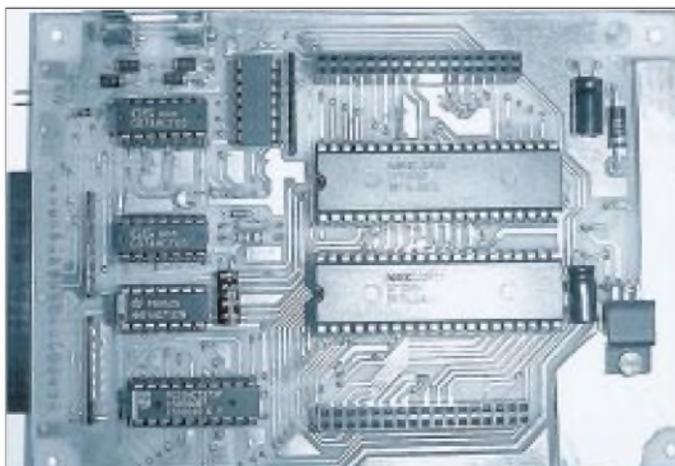


Bild 6: Ansicht der Baugruppe

# Test- und Programmierhilfsgerät für die parallele Schnittstelle

HANS-JÜRGEN SCHÄFER

Der Aufbau von Hardware für den Betrieb an der parallelen PC-Schnittstelle und vor allem auch die Programmierung des LPT-Anchlusses ist für den Anfänger oftmals mit Problemen verbunden. Gerade für den Einstieg ist es deshalb u.a. wichtig, sich Klarheit über die logischen Zustände der einzelnen Leitungen zu verschaffen. Hier kann ein kleines Testgerät hilfreich sein.

Eine optische Anzeige ist sicher besser geeignet, als sich nur theoretisch mit invertierten und nichtinvertierten Bits zu befassen. Außerdem reagiert der PC sehr empfindlich auf Kurzschlüsse oder Überspannungen, was beim Experimentieren durchaus passieren kann.

Aber unser Testgerät kann auch für den erfahrenen Programmierer und Hardware-Entwickler hilfreich sein, wenn eine angeschlossene Schaltung nicht so funktioniert, wie sie soll, und langwierige Grübeleien vermieden werden sollen.

Der Parallelport wurde ja speziell für die Kommunikation mit einem Drucker entwickelt, jedoch mit der entsprechenden Hard- und Software lassen sich hier vielfältige Meß-, Steuer- und Regelaufgaben wesentlich schneller ausführen, als mit der seriellen Schnittstelle, vieles auch nur mit dieser.

Dabei ist allerdings die Kompatibilität nicht immer gewährleistet. Dies bedeutet beispielsweise, daß eine Anwendung auf einem

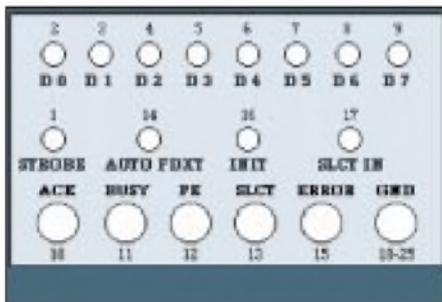


Bild 2: Mögliche Frontplattengestaltung des LPT-Testgeräts

PC problemlos läuft, aber auf einem anderen Rechner mit derselben Software nicht zu einer Reaktion zu bewegen ist.

Da es sich hierbei nicht nur um Kommunikationsprobleme handeln muß, führt ein einfacher Test der Schnittstelle vielleicht schnell zur Lösung und eventuellen Änderung der Soft- oder auch Hardware.

Deshalb soll in diesem Beitrag eine einfache Schaltung vorgestellt werden, die eine unidirektionale Prüfung der Leitungs-

zustände gestattet. Dies bedeutet, daß die Datenleitungen (D0-D7) nicht für den bidirektionalen (als Eingänge) Betrieb getestet werden können.

## Die parallele Schnittstelle

In der Tabelle wird die Pinbelegung der einzelnen Leitungen dargestellt. Dabei sollte man zum Vergleich jedoch auch die PC-Hardwareokumentation zu Rate ziehen.

Nach dem Standard befindet sich am IBM-kompatiblen Rechner eine 25polige Sub-D-Buchse mit der Bezeichnung LPT1 und der Hardware-Adresse 378H.

Wir gehen hier davon aus, daß mit einem Computer ab 286er aufwärts gearbeitet wird. Die Daten- (D0-D7) und die Kontrollausgabeleitungen (Pin 1, 14, 16, 17) können vom Rechner gesetzt werden, was durch die Software gesteuert wird und entweder High oder Low bedeutet.

Schon zum Schalten der vier Steuerausgabeleitungen bekommt man den ersten Kontakt mit der Bit-Invertierung. Wer hiermit nicht ständig zu tun hat, wird wahrscheinlich die benötigten Bits kaum richtig setzen. Hier erleichtert eine Anzeige sicher das Verständnis.

Noch größer wird der Unterschied der Schnittstelle bei den Kontrolleingangsleitungen (Pin 10, 11, 12, 13, 15). Neben der Invertierung kommt eventuell noch der von der Hardware zu setzende Eingangspegel hinzu.

Um hier erfolgreich zu sein, ist die genaue Kenntnis der speziellen Verhältnisse unbedingt erforderlich. Eine falsche Auswertung dieser Pegelzustände führt leicht zu unerklärlichen Fehlern.

## Schaltung

Bild 1 zeigt die Schaltung für dieses einfach aufzubauende Testgerät. Zur Anzeige der Datenleitungen wurden hier grüne 3-mm-Low-Current-LEDs eingesetzt.

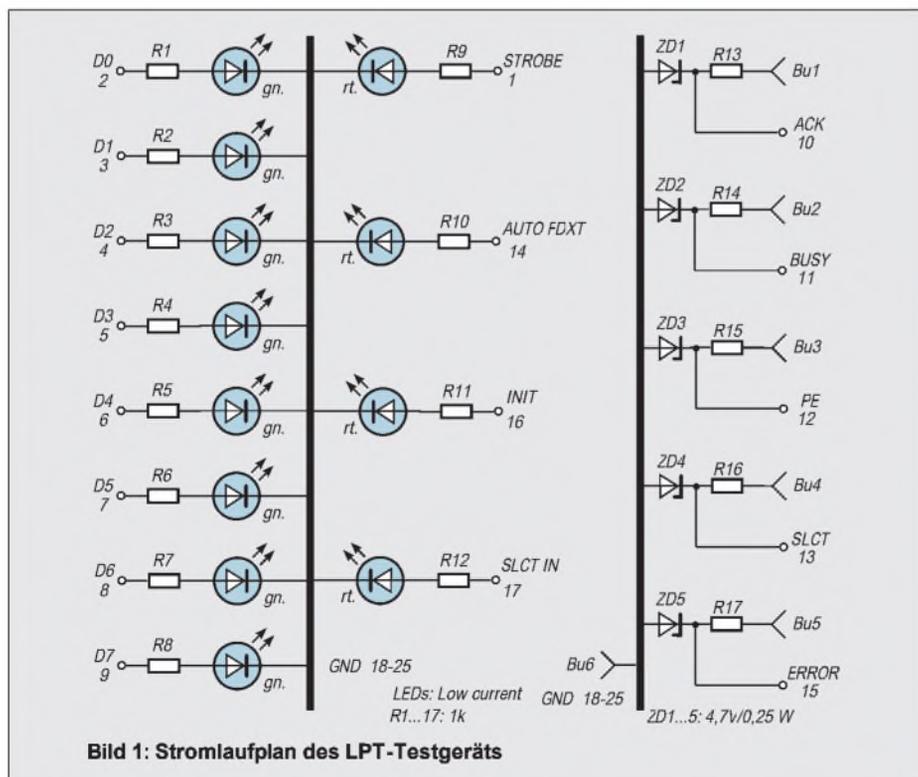


Bild 1: Stromlaufplan des LPT-Testgeräts

## Belegung der parallelen Schnittstelle

Pin	Bezeichnung	Funktion
1	STROBE	Write
2	D0	Write
3	D1	Write
4	D2	Write
5	D3	Write
6	D4	Write
7	D5	Write
8	D6	Write
9	D7	Write
10	ACK	Read
11	BUSY	Read
12	PE	Read
13	SLCT	Read
14	AUTO FDXT	Write
15	ERROR	Read
16	INIT	Write
17	SLCT IN	Write
18-25	GND	Ground

Diese erreichen schon bei einem Strom von 2 mA ihre maximale Helligkeit und gewährleisten eine geringe Belastung der Ausgänge. Für die vier Kontrollausgangsleitungen ist der gleiche Typ vorzuziehen. Zur besseren Unterscheidung können hier rote LEDs eingesetzt werden.

Die Kontrolleingangsleitungen sind über die Buchsen 1 bis 5 zugänglich. Über die Vorwiderstände und die 4,7-V-Z-Dioden wird das anzulegende Signal auf +4,7 V oder bei Falschpolung auf -0,7 V begrenzt. Damit besteht ein relativ guter Schutz bei Verwendung von Gleichspannungen bis 12 V. Buchse 6 stellt die Masseverbindung her und ist mit GND zu verbinden.

### ■ Aufbau

Die gesamte Schaltung fand in einem Gehäuse mit den Außenmaßen 85 mm × 50 mm × 23 mm Platz. Im Bild 2 ist die Frontplatte dazu dargestellt. Für die Buchsen habe ich dabei normale Telefonbuchsen gewählt, die neben den LEDs direkt auf der Leiterplatte montiert wurden.

Durch die Versenkung im Gehäuse wurde ein unbeabsichtigter Zugriff auf diese Buchsen gewährleistet. Hier kann aber auch eine andere Verbindungsmöglichkeit benutzt werden, um das Gerät eventuell noch kleiner aufbauen zu können.

Auf eine Darstellung des Leiterbildes wurde wegen der relativ wenigen Bauelemente und der variablen Aufbaumöglichkeit ver-

zichtet. Für einen schnellen Aufbau lassen sich hier auch Universalleiterplatten einsetzen.

Zum Anschluß an die 25polige Sub-D-Buchse am PC wurde ein entsprechender Stecker und ein etwa ein Meter langes Kabel verwendet. Dabei ist ein mindestens 18poliges Kabel erforderlich, welches keine Abschirmung benötigt. Bei Verwendung des Druckerkabels muß am Gerät eine Centronics-Buchse eingesetzt werden. Allerdings ist die Pinbelegung zu beachten, welche in diesem Beitrag nicht angegeben werden kann.

Nach erfolgtem Aufbau sollte eine Prüfung des Geräts durchgeführt werden, um Kurzschlüsse und falsch gepolte LEDs oder Z-Dioden aufzuspüren. Dazu wurde nach einem Kurzschlußtest vom Autor eine Gleichspannung von 5 V mit einstellbarer Strombegrenzung (10 mA) verwendet. Wird die Spannung an den Buchsen 1 bis 5 (+) und GND (-) angelegt, muß an den Katoden der Z-Dioden ein Wert von etwa 4,7 V meßbar sein. Das Leuchten der einzelnen LEDs kann auf ähnliche Weise getestet werden.

### ■ Software und Inbetriebnahme

Um möglichst viele Interessenten anzusprechen, wurde hier ein kleines QBasic-Programm geschrieben, welches zum Testen genügen dürfte. Mit den nachfolgenden Erläuterungen sollte es nicht schwer-

fallen, ein ähnliches Programm in PASCAL oder C zu erstellen.

Bei Verwendung des Parallelports LPT1 ist keine Adressenänderung notwendig. Will man LPT2 testen, sind alle Adressen in 278H zu ändern.

In Zeile 40–50 werden beim Starten des Programms alle Datenleitungen und Kontrollausgangsleitungen auf Low gesetzt (alle LEDs aus). Nun werden die Datenleitungen von D0 bis D7 ein- und wieder ausgeschaltet. Dabei kann durch Variation der Pausendauer in Zeile 110 eine Anpassung an den verwendeten PC vorgenommen werden. Bei schnellen Pentium-Prozessoren sollte der Schleifenendwert auf 50 000 oder höher gesetzt werden, um die Schaltfunktion der LEDs verfolgen zu können.

Eine weitere Pause ist in Zeile 190 vorhanden, welche dann auch angepaßt werden sollte. Mit der Anweisung in Zeile 180 müssen nun alle vier Kontrollausgangs-LEDs leuchten, nach der erwähnten Pause verlöschen sie dann wieder.

Jetzt wird der PC in den Empfangsmodus geschaltet, um die Kontrolleingangsleitungen zu testen. In der Zeile 300 wird der empfangene Wert eingelesen und anschließend auf dem Bildschirm angezeigt. Eine Änderung dieses Wertes kann nun erreicht werden, indem an die Buchsen 1 bis 5 eine Gleichspannung (+4...5 V) gelegt oder eine Verbindung mit GND (Bu 6) hergestellt wird.

So läßt sich auch sehr einfach feststellen, welcher Wert gesetzt werden muß, wenn eine Kombination dieser Leitungen verlangt wird, zum Beispiel ACK und PE gleichzeitig High- bzw Lowpegel.

Damit erhält man schnell einen Überblick, wie diese Leitungen zu beschalten sind, und mit welchen Werten der PC auf diese Änderungen reagiert. Zum Beenden des Programms muß die Leertaste betätigt werden.

### ■ Zum Schluß ...

Das Gerät eignet sich gut, um Programmcode schrittweise ablaufen zu lassen. Dabei kann das Verhalten des Parallelports beobachtet werden, ohne die Hardware schon angeschlossen zu haben. Es läßt sich damit zur Simulation einsetzen.

Auch das Boot-Verhalten verschiedener Rechner hinsichtlich der Initialisierung der Parallelschnittstellen kann so beobachtet werden. An den Buchsen 1 bis 5 läßt sich auch der Signalpegel mit einem hochohmigen Digitalvoltmeter gegen GND messen.

### Literatur

[1] Stotz, D.: Druckerport-Programmierung, FUNK-AMATEUR 48 (1999), H. 4, S. 397–399

### Programmlisting

```

10 REM Testprogramm für LPT 1, Adresse 378H
20 REM prüft Sende- und Empfangsleitungen
30 CLS
40 OUT &H378 + 2, 11           ' Steuerleitungen aus
50 OUT &H378, 0               ' Datenleitungen aus
60 LOCATE 1, 27
70 PRINT "Programm zum Testen von LPT 1"
80 LOCATE 10, 30
90 PRINT "Datenleitungs-Test"
100 FOR i = 1 TO 256 STEP i
110 FOR pause = 1 TO 10000    ' Pause
120 NEXT pause
130 OUT &H378, i              ' D0 bis D7 schritt-
140 i = i + i                 ' weise einschalten
150 NEXT i
160 LOCATE 10, 30
170 PRINT "Steuerleitungs-Test"
180 OUT &H378 + 2, 4          ' Steuerleitungen ein
190 FOR pause = 1 TO 10000    ' Pause
200 NEXT pause
210 OUT &H378 + 2, 11         ' Steuerleitungen aus
220 LOCATE 10, 15
230 PRINT "Empfangsleitungs-Test ! Bitte High oder Low setzen !"
240 LOCATE 14, 34
250 PRINT "Eingangswert"
260 LOCATE 23, 30
270 PRINT "Abbruch mit Leertaste"
280 WHILE b$ <> CHR$(32)      ' Abbruch mit
290 b$ = INKEY$              ' Leertaste
300 ein = INP(&H378 + 1)
310 LOCATE 12, 38
320 PRINT ein
330 WEND
340 END

```

# Nachrüstung von Ladestationen für NC-Akkuwerkzeuge mit dem Ladecontroller TEA 1101

KURT JENDRESCHKE – Kurt.Jen@t-online.de

*Akkuwerkzeuge aller Art erfreuen sich wachsender Beliebtheit; bequem in der Handhabung und hohe Elektrosicherheit. In Leistung und Ausstattung sind sie inzwischen für alle üblichen Arbeiten ausreichend und deshalb auch bei Funkamateuren und Elektronikern beliebt.*

*Das Lademanagement des Akkupacks ist aber für die Leistungsfähigkeit und die Lebensdauer maßgebend. Bei preiswerten Angeboten wird bei der Ausstattung der Ladeeinrichtung am häufigsten eingespart. Die elektrochemischen Vorgänge lassen sich bei NC-Zellen allein mit Verhaltensanforderungen nicht optimieren.*

Bei einfachen Ladeverfahren mit unge-regeltem Strom von Steckernetzteilen (stark stromabhängig nachgiebige Spannungscharakteristik) muß man mit folgenden Nachteilen rechnen, wie z.B. längere Ladezeiten als mit Ladecontrollerschaltungen, Gefahr des Memory-Effekts durch stundenlanges Überladen mit kleinen Strömen (meist durch das Nachladen) oder unzulässige Temperatur- und Druckerhöhung bei den NC-Zellen des Akkupacks (vorzeitige Alterung).

Da man die Restladung nicht abschätzen kann, wird entweder zu kurz geladen (kein Erreichen der vollen Ladekapazität) oder die vorgenannten Nachteile bei langen Ladezeiten werden in Kauf genommen.

Aus Neugier wurden Ladestationen bei Steckernetzteilen geöffnet und die Schaltungen aufgenommen. Im Prinzip können alle den zwei Varianten, siehe Bild 1 und 2, zugeordnet werden.

Messungen ergaben ein Verhältnis der max./min. Ladeströme von 4,5:1 bei Schaltungen entsprechend Bild 1 und von 1,7:1 bei denen nach Bild 2, welche auch ein stundenlanges Überladen begrenzen soll.

Mit dem Kauf eines teuren Top-Produkts könnte man das Problem natürlich auch lösen. Will man aber einsparen, ist eine entsprechende Nachrüstung zur Annäherung an das Niveau des High-Tech-Marktangebots notwendig.

## ■ Ladezyklen und Lebensdauer

Die Lebensdauer der NC-Zelle wird mit der möglichen Anzahl der Lade-/Entladezyklen (Standard ca. 200 bis 300) bis zum Abfall auf 50% der Nennkapazität bewertet. Toleranzen infolge Normenunterschiede der internationalen Hersteller sind möglich.

Bei einer Konstantstromladung mit präziser  $\Delta U$ -Detektierung rechnet man mit bis zu 1000 Zyklen. Bereits beim ersten Wert müßte man beim Bastler mit ca. 4 bis 5 Lebensjahren der Akkupacks rechnen, d.h., bei einem Zyklus pro Woche?!

Eine optimale Nutzungsdauer von NC-Akkus wäre darüber hinaus auch ein realer Beitrag zum Umweltschutz, denn sie enthalten Schwermetalle wie Cadmium und Quecksilber.

Deshalb ist laut Batterieverordnung vom 3.4.98 jeder Endverbraucher ab dem 1.10.98 zur Rückgabe von Alt-Akkumulatoren gesetzlich verpflichtet.

## NC-Akkus laden

Bei NC-Akkus ist die negative Elektrode (Cadmiumpulver) meist überdimensioniert. Daher bestimmt die positive Ni-Elektrode (Nickelhydroxid) das gesamte Batterieverhalten. Als Elektrolyt dient verdünnte Kalilauge (KOH), die an den Reaktionen nicht teilnimmt und deren Konzentration daher weitgehend konstant bleibt. Somit ist die Spannungslage beim Laden und Entladen über einen weiten Bereich des Ladezustands ebenfalls konstant.

Weder die Elektrolytkonzentration, noch die Klemmenspannung eignen sich zur Ermittlung des Ladezustands. Am Ende der Hauptladephase (nach ca. 80 % Ladezeit; Anstieg der Klemmenspannung von 1,45 V auf 1,75 V je Zelle) ist die positive Elektrode noch nicht vollgeladen, weil ein Teil des Ladestroms in die Sauerstoffgasung fließt. Ein Sicherheitsventil begrenzt den dabei auftretenden Innendruck, der >3 at betragen kann.

Die NC-Zelle kann die weiter zugeführte Ladeenergie elektrochemisch nicht mehr umsetzen und setzt diese als Wärme frei (Gehäusetemperatur ca. +55 °C), wodurch die Klemmenspannung infolge Erhöhung von  $R_i$  absinkt, Delta-Peak genannt. Eine Möglichkeit zur Optimierung des Lademanagements wird mit einer präzisen  $\Delta U$ -Detektierung durch einen Ladecontroller erreicht, der die Hauptladephase sofort beendet und damit eine Delta-Peak-Ausprägung (vorzeitige Alterung) verhindert.

Vorgenannte Aussagen gelten für eine jeweilige NC-Zelle. Da aber Akkupacks aus einer Reihenschaltung von mehreren Zellen bestehen, überlagern sich diese Vorgänge, da trotz moderner Fertigungstechnik NC-Zellen Anfallprodukte sind. Der Memoryeffekt (nicht reversibel) wird jedoch nicht – wie häufig vermutet – durch wiederholtes, unvollständiges Entladen verursacht, sondern durch öfteres, langes Überladen, vor allem mit kleinen Strömen, was bei folgenden Entladungen zu einem frühzeitigen Absinken der Batteriespannung um etwa 10 % führt.

Die Temperaturvorgeschichte beeinflusst deutlich das Betriebsverhalten von NC-Batterien. Bei tiefen Temperaturen kann man mehr Ladung elektrochemisch speichern, andererseits kann mehr Ladung bei höheren Temperaturen entnommen werden (Temperatur-Memoryeffekt).

Ein beschleunigtes Laden mit 0,5 C/h und präziser  $\Delta U$ -Detektierung wird von allen Herstellern gestattet, dagegen Schnellladen (Quick) nur mit bestimmten Sinterzellen entsprechend Herstellerangaben bezüglich C/h. Quickladen bewirkt aber stets eine höhere Ladetemperatur der NC-Zellen. Das PWM-Laden (Pulsweiten-Modulation) in der Hauptladephase gilt heute wegen nachgewiesener Refreshwirkung als optimal, bedingt aber eine wesentlich längere Ladezeit, da man auch hier C/h (üblich sind 0,8...1,2) nicht beliebig steigern sowie das Tastverhältnis nicht verändern kann.

Lebensdauer-Steigerungen auf > 5000 Zyklen werden durch neue Verfahren zur Ermittlung der Restladung, Energiezählung während des gesamten Ladevorgangs sowie stetigen Vergleich mit implantierter Firmware im Mikroprozessor und Ladezeitoptimierung durch kontinuierliche Temperaturführung mit notwendigen Interrupts erreicht. Natürlich überwacht ein Watchdog den Verlauf der Erhaltungsladung und schaltet bei Erfordernis einen Ladezyklus ein.

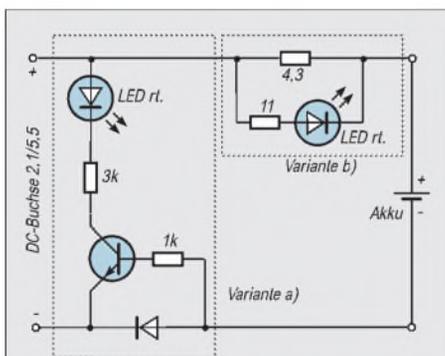


Bild 1: Hersteller-Originalschaltung einer 16,8/13,2/12-V-Ladestation

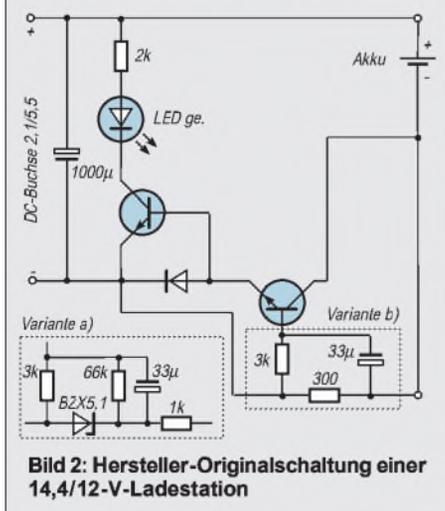
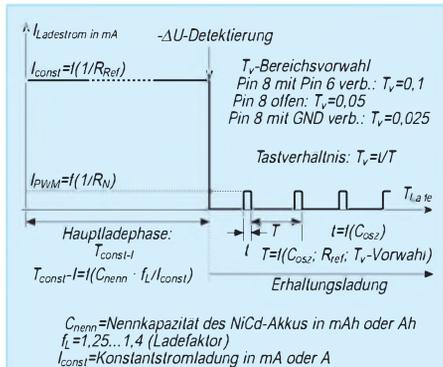


Bild 2: Hersteller-Originalschaltung einer 14,4/12-V-Ladestation

**■ Funktionsablauf beim Ladecontroller TEA1101**

Die entscheidende Funktion vieler Ladecontroller (siehe auch Datenblätter des FA) ist die präzise  $-\Delta U$ -Detektierung (digitale Filterung und zyklische Speicherung der Ladespannung), wodurch man den Endpunkt der Hauptladephase ermittelt, d.h. ca. 1,58 V/Zelle.



**Bild 3: Funktionsablauf beim vom Ladecontroller TEA1101 gesteuerten Ladevorgang**

Zu diesem Controllertyp zählt auch der TEA1101, der nicht nur kostengünstig ist, sondern bei geringer äußerer Beschaltung einfach an die Zellenzahl und Kapazität des Akkupacks angepaßt werden kann.

Auch der Funktionsablauf des Ladevorgangs, siehe hierzu Bild 3, beschleunigtes Laden mit  $I_{const}$  und Erhaltungsladen mit  $I_{PWM}$ , sprach für seinen Einsatz. Dabei fällt auf, daß eine Entladephase (mit  $I_{const}$  oder  $I_{PWM}$ ), wie bei den Controllern der 1. Generation, nicht vorhanden ist.

Dies war leider eine Energieverschwendung, da die Entladung nur dazu diente, eine normierte Anfangsspannung zu realisieren (meistens 0,9 V/Zelle), um mittels einer Timerschaltung die Hauptladephase zu begrenzen.

Die Nachladephase erfolgte dann meistens mit  $I_{const}$ . Laut Angaben der Hersteller von NC-Zellen kann für beschleunigtes Laden ein Konstantstrom von ca. 0,5 C/h eingestellt werden, wenn eine präzise  $-\Delta U$ -Detektierung erfolgt.

**Meßmethoden zur Kontrolle der Einstellwerte**

$I_{const} = 0,5 \text{ C/h}$	$\Delta U$ am Widerstand $R_L$ mittels Multimeter
$I_{PWM} = 0,05 \text{ C/h}$	$\Delta U$ am Widerstand $R_L$ mittels True RMS Multimeter mit max. Wertanzeige
Periodendauer T	Ausstoppen einer genügend hohen Anzahl von Blinkimpulsen der LED für eine in der Praxis ausreichende Genauigkeit
Impuls t	Impulsform und -dauer können nur mit einem Oszillografen ermittelt werden

Ein Ladefaktor (Verhältnis von zugeführter zu vorher entnommener Ladung) wird mit 1,25 bis 1,4 angenommen. Das ergibt in der Praxis maximal 2,5 h für die Hauptladephase, da stets mit einer Restladung zu rechnen ist.

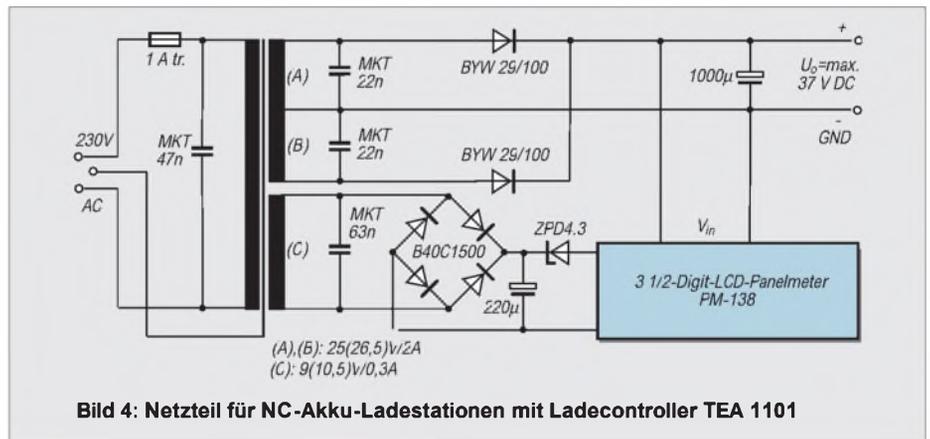
Die  $-\Delta U$ -Detektierung beendet die Hauptladephase und schaltet auf PWM-(Pulsweiten-Modulation-)Laden um. Hier wird ein Kompromiß zwischen Nachladephase und Erhaltungsladen getroffen, den man in der Einstellung der Impulsstromhöhe, d.h., 0,05 C/h bei einem Tastverhältnis von ca. 0,1, vornimmt.

Auf die optionale Temperaturüberwachung mittels NTC-Widerstand wird meistens verzichtet, da dies eine zusätzliche Überwachung darstellt (3. Kontakt bei Akkupack und Ladestation erforderlich) und erhebliche Temperaturerhöhungen wie bei Steckernetzteilen nicht auftreten.

Gehäuseober-/unterteil) dargestellt. Die Bilder 7 bis 9 zeigen die Arbeitsstufen bis zum fertigen Einbau.

**■ Wärmeabfuhr**

Infolge der Gehäuseenge bestand das Hauptproblem in der Wärmeabfuhr der Verlustleistung des Längstransistors VT1, die im kritischsten Fall ca. 14 W betragen kann. Dies kann auftreten, wenn nur eine Ladestation mit der niedrigsten Akkunnennspannung (12 V) und großer Kapazität (1,5...2,0 Ah) an das Netzteil angeschlossen wird. Deshalb machte sich eine intensive Kühlung mittels Pentium I-CPU-Cooler (siehe Bild 8) erforderlich (isolierte Montage von VT1 zur Vermeidung einer Potentialverschleppung nach außen). Der Lüfter wird nach  $-\Delta U$ -Detektierung, angezeigt durch Übergang vom Dauerleuchten zum Blinken der LED, abgeschaltet.



**Bild 4: Netzteil für NC-Akku-Ladestationen mit Ladecontroller TEA 1101**

Die Einstellung von  $I_{const} = 0,5 \text{ C/h}$  entsprechend der Kapazität des Akkupacks erfolgt mit  $R_{ref}$  und die für  $I_{PWM} = 0,05 \text{ C/h}$  mit  $R_N$ .

Da  $R_{ref}$  und  $C_{OSZ}$  die Periodendauer T bestimmen, ist nach Anpassung von  $R_{ref}$  an die Akkukapazität  $C_{OSZ}$  so auszuwählen, daß das gewünschte Tastverhältnis  $t/T = 0,09 \dots 0,13$  nach Bereichsvorwahl, siehe Bild 3, erreicht wird. Zur Kontrolle der Einstellwerte sind die im Kasten genannten Meßmethoden möglich.

**■ Variante A**

Variante A beschreibt die individuelle Nachrüstung von Ladestationen mit dem Ladecontroller TEA1101.

Ein gemeinsames Netzteil, siehe Bild 4 und 5, für zeitgleiche Ladung von mindestens 4 Akkupacks (Kapazität C = 1,2 ...2,0 Ah) mit Nennspannungen von 12 V (10 Zellen) bis 18 V (15 Zellen) wurden aufgebaut und die Controllerschaltung in die vorhandenen Ladestationen trotz der räumlichen Enge eingepaßt, um zusätzliche Adapter als Ladeschächte zu vermeiden.

Die Grundschaltung ist in Bild 6 mit Abgrenzung der Einbaulage (Leiterplatte bzw.

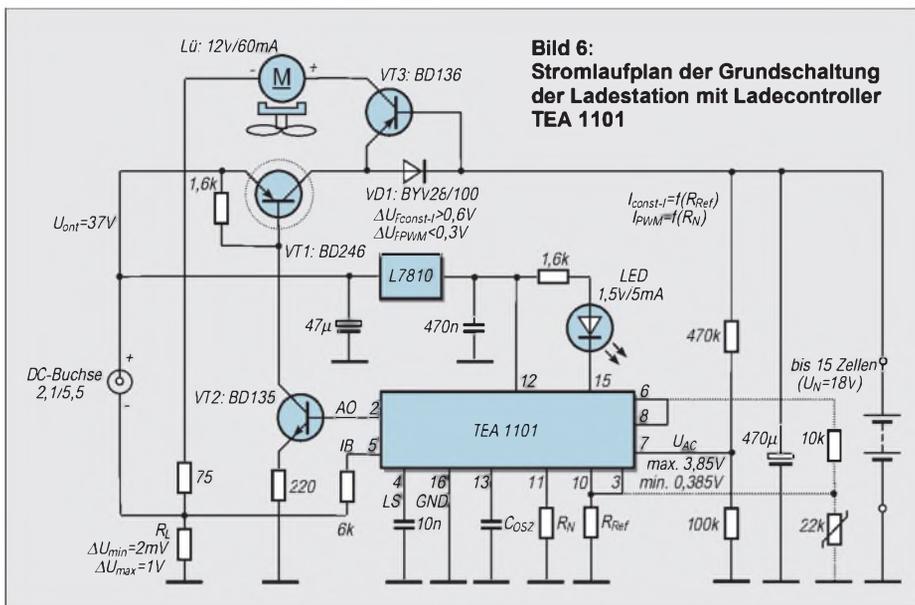
Die Überdimensionierung von VT2 hat den gleichen Grund, nur tritt hier der kritischste Fall bei der höchsten Nennspannung 18 V auf. Hier mußte eine zusätzliche Kühlfahne montiert werden.

Für die Bereitstellung der Betriebsspannung des Ladecontrollers wurde aus Wärme Gründen und wegen Beherrschung des weiten Bereichs der Eingangsspannung (max. 37 V/min. 25 V) ein Festspannungsregler eingesetzt, der bei allen Ladestationen mit einer zusätzlichen Kühlfahne versehen werden mußte.

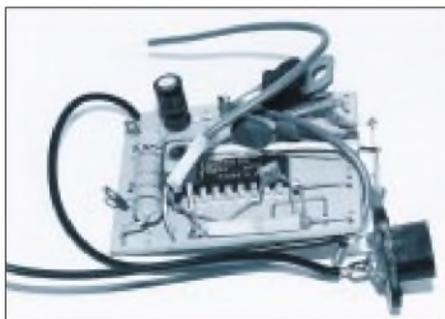
Wichtige Grenzwerte des ICs TEA1101 sowie der Schaltung sind im Bild 6 eingetragen.



**Bild 5: Ansicht des Netzteils im Mustergerät**



Die Auswahlwerte für  $R_L = 0,25 \dots 0,27 \Omega$  für Akkukapazitäten 1,2...1,5 Ah und  $R_L = 0,22 \dots 0,25 \Omega$  für Akkukapazitäten 1,9...2,0 Ah dienen zur Vermeidung unnötiger Verlustleistung bei  $I_{const}$  und Einhaltung des Erfassungsbereichs von  $I_{PWM}$ .  $R_+ = 470 \text{ k}$  und  $R_- = 100 \text{ k}$  sind für den Akku-Nennspannungsbereich 12 V...18 V einheitlich. Der Emittierwiderstand für VT2,  $R_E = 220 \Omega$  berücksichtigt den Max.-/Min.-Bereich der Eingangsspannung.



**Bild 7: Leiterplatte zum Einbau vorbereitet**

Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß eigentlich nur drei Werte der Außenbeschriftung ( $R_{Ref}$ ,  $C_{OSZ}$ ,  $R_N$ ) zur Anpassung an die Kapazität C des jeweiligen Akkupacks notwendig sind, wenn die Grundsaltung nach Bild 6 erfolgte. Die Ladestation für die größte Zellenzahl eines Akkupacks bedingt somit die Anzahl der zeitgleich anschließbaren Ladestationen bei der auftretenden minimalen Lastspannung.

Eine Anzeige der nicht spannungsstabilisierten Ausgangsspannung vom Netzteil ist deshalb zweckmäßig. Allgemein gilt für die Höhe der erforderlichen Lastspannung

$$U_{Lmin-NT} = n_Z \cdot 1,58 \text{ V/Zelle} + U_{CE-VT1} + U_{F-VD1} + \sum \Delta U$$

mit

$n_Z$  = Zellenzahl des NC-Akkupacks und 1,58 V/Zelle = Spannungswert bei  $-\Delta U$ -Detektierung, d.h., Umschaltzeitpunkt von  $I_{const}$  auf  $I_{PWM}$ .

Die anderen Spannungsabfälle sind stromabhängig vom eingestellten  $I_{const}$ , wozu auch diejenigen über  $R_L$ , Kontakte und Zuleitungen zählen.

Als Richtwerte für diese kann insgesamt angenommen werden: 3,5V bei  $C = 1,2 \dots 1,5 \text{ Ah}$  und 4,5 V bei  $C = 1,9 \dots 2,0 \text{ Ah}$ . An einem 25-V-Netzteil können daher bis zu 15 Zellen (18 V) angeschlossen werden.



**Bild 8: Gehäuseunterteil mit aufgesetztem Pentium-I-CPU-Cooler**

Die minimale Zellenzahl 10 (12 V) in Verbindung mit der maximalen Kapazität werden durch die Kühlung der Verlustleistung beim VT1 begrenzt.

Anstelle eines 25-V-Netzteils können ohne Frage auch zwei in Reihe geschaltete 13,8-V-Netzteile verwendet werden; und welcher Funkamateurl hat nicht mindestens zwei davon?!

Die maximale Belastung richtet sich natürlich nach dem mit dem kleinsten Nennstrom. Da Funknetzteile meist eine stabilisierte Ausgangsspannung haben, wird die Dimensionierung der Kühlkörper zur Abführung der Verlustwärme bei VT1 und VT2 der Ladestationen einfacher.

## ■ Variante B

Die Variante B ist eine 2fach-Ladestation mit unabhängigen variablen Einstellungen für  $I_{const}$ ,  $I_{PWM}$  und  $T_{PWM}$ .

Im Bild 12 ist die Schaltung dargestellt, die der Grundsaltung nach Bild 6 entspricht, wobei nur die Werte zur Anpassung an die Kapazität C des Akkupacks ( $I_{const}$  und  $I_{PWM}$ ) sowie  $T_{PWM}$  variiert werden können. Die variable Einstellung der Werte von  $I_{PWM}$  und  $T_{PWM}$  hat den Zweck, nach der  $-\Delta U$ -Detektierung auf Nachladephase oder nur Erhaltungsladung einzustellen.



**Bild 9: Geöffnete Ladestation mit kompletter Nachrüstung**

Diese Schaltung ist für die Speisung aus einem stabilisierten 13,8-V-Netzteil für Funkgeräte konzipiert und zur Kontrolle der Ladeströme (nur  $I_{const}$ ) mit einem LCD-Digital-Panelmeter ausgerüstet, siehe Bild 14.

Die erforderliche Versorgungsspannung wird von einem Steckernetzteil und Festspannungsregler realisiert, da bei diesem preiswerten Baustein Meßspannung nicht gleichzeitig Versorgungsspannung sein kann.

## Meßwerte der realisierten Schaltungen

Akkupack	Z	$R_{Ref}$	$I_{const}$	$C_{OSZ}$	$R_N$	$I_{PWM}$		t	T	t/T		
UN		C		C/h			C/h	[s]	[s]	[s]		
[V]		[Ah]	k $\Omega$	[mA]	[nF]	[k $\Omega$ ]	[mA]					
12	10	1,2	47	530	0,44	4,7	120	66	0,055	0,10	0,65	0,15
12	10	1,3	39	667	0,50	6,8	100	67	0,050	0,13	1,04	0,13
13,2	11	1,5	30	730	0,49	10	97	68	0,045	0,10	1,36	0,08
14,4	12	1,2	47	567	0,47	10	120	59	0,049	0,15	1,58	0,10
16,8	14	1,3	30	633	0,49	10	82	88	0,068	0,13	1,23	0,11

## ■ Kühlung

Zur Kühlung von VT1 und VT2 (gemeinsame isolierte Montage) wurden 486-CPU-Cooler verwendet, da mit maximal 4 W Verlustleistung gerechnet wurde. Diese Doppelladestation ist für Akkupacks von 4,8 V (4 Zellen) bis 9,6 V (8 Zellen) mit Kapazitäten von 1000...1500 mAh geeignet entsprechend der Bedingung: Konstantstromladung mit max. 0,5 C/h und Erhaltungsladung mit 0,05 C/h.



**Bild 10: Ladestationen in Betrieb**

Beim linken Ladekreis wurde der unterste Wert für  $I_{const}$  und  $I_{PWM}$  (siehe Bild 12) tiefer gesetzt, damit auch geeignete NC-Zellen in Batteriealtern beschleunigt geladen werden können.

Bei dieser Doppelladestation läuft der Lüfter aber erst an, wenn die Verlustleistung  $>1,5$  W und schaltungsbedingt  $I_{const} > 450$  mA beträgt. Der Eigenbedarf von jedem Ladekreis beläuft sich auf etwa 35 mA.

Streuungen der Werte  $I_{const}$  und  $I_{PWM}$  zwischen beiden Ladekreisen betragen  $<10\%$ , dagegen bei  $T_{PWM} > 15\%$ , bedingt durch Bauelementtoleranzen.

Natürlich lassen sich auch extreme Einstellungen, z.B. eine Zelle (1,2 V) mit 5000 mAh, durch Steigerung der Kühlleistung realisieren (Einbaulüfter mit PGA-Kühlkörper; Sonderangebot Conrad electronic Bestell.-Nr.: 43 51 39-60 für 6,95 DM).

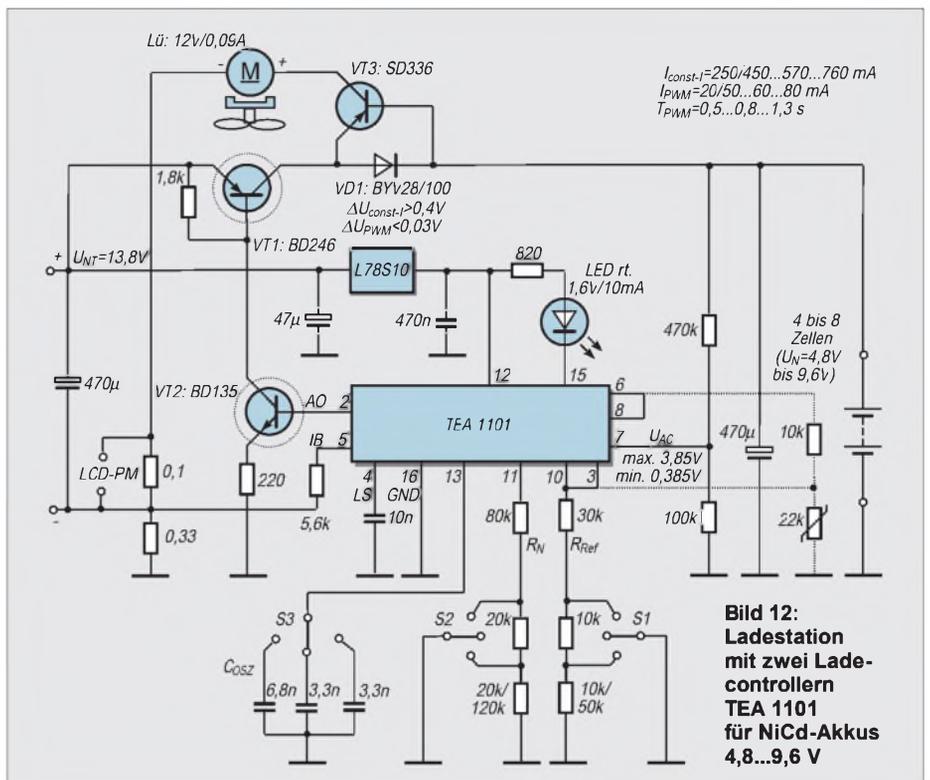
## ■ Fazit

Am auffallendsten ist die große Leistungsbereitschaft, nachdem nur mit Ladecontroller (siehe Bild 10) geladen wird, und das nach teilweise mehr als drei Jahren.

Die bequeme Handhabung des Lademanagements spricht allein für sich (alle ungeliebten Steckernetzteile wurden in den Kellerfundus verbannt).



**Bild 11: Ladestationen mit günstigen Abmessungen für die Nachrüstung**



**Bild 12: Ladestation mit zwei Ladeccontrollern TEA 1101 für NiCd-Akkus 4,8...9,6 V**

Anfänglich wurde nur an zwei bis maximal drei Nachrüstungen in der nach Variante A beschriebenen Form gedacht, aber es haben sich mehrere historisch entwickelt, siehe Bild 11.

Obwohl der Aufbau der Variante B optisch und logisch attraktiver erscheint, ist der Aufwand wesentlich größer als bei der Variante A (Wochenendprojekt).



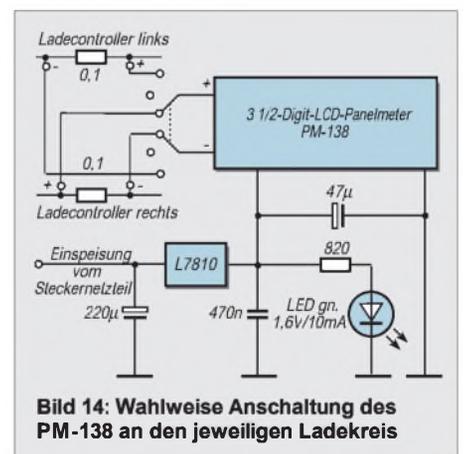
**Bild 13: Ansicht des fertigen Mustergeräts**

Mittlerweile gibt es den Folgetyp TEA 1102 des beschriebenen Ladeccontrollers TEA 1101, der für eine analoge Außenbeschaltung ausgewiesen wird, jedoch nicht pinkompatibel und fast doppelt so teuer ist.

## ■ Orientierungen

Bewußt wurde speziell bei Variante A auf eine preisgünstige und einfache Nachrüstung orientiert, d.h., höchstens 20 DM je Ladeccontroller (ohne Netzteil), da höhere Kosten die Aufwand/Nutzen-Relation in Frage stellen, siehe Preisvergleiche: Kosten

für preiswerten Ersatz-Akkupack (12 V ... 16,8 V/1,2 Ah) etwa 60 bis 80 DM, Möglichkeit einer eigenen Ersatzbestückung (NC-Zellen mit Lötflächen höherer Kapazität: 1,9...2,0 Ah) bei ungefähr 6,50 DM/Zelle, Neukauf einer preiswerten Akku-bohrmaschine (12 V...14,4 V/1,2 Ah) ca. 70 bis 90 DM. Sonderangebote können bei vorgenanntem noch wesentlich darunter liegen! Stellvertretend für die vielen Elektronikanbieter, bei denen sich die Bauteile beschaffen lassen, seien hier noch ein paar Bezugsquellen angegeben.



**Bild 14: Wahlweise Anschaltung des PM-138 an den jeweiligen Ladekreis**

## Bezugsquellen

Conrad electronic  
NT-Gehäuse, LCD-Panelmeter, IC-Platine

Reichelt Elektronik  
TEA1101, BD246, BD135/136,  
BYV28/100, 78S10, R, C

Pollin Electronic  
Sonderangebote CPU-Cooler  
und Trafo 24V-0-24V, 1,5A

# Die interessantesten Low-Voltage-Schaltungen (3)

FRANK SICHLA – DL7VFS

*Low Voltage/Low Power* hieß lange Zeit auch *Low Frequencies*. Doch damit ist es längst vorbei. Um dies deutlich zu machen, wollen wir uns jetzt auf das Gebiet der HF-Empfänger-ICs begeben.

Der TDA 7000, ein Mono-FM-Baustein mit 70 kHz ZF, kann wohl heute als Klassiker angesehen werden. Er kam 1984 auf den Markt und besticht durch sein FLL-System (frequency locked loop). In [1] wird diese ab 2,7 V Betriebsspannung einsatzfähige 18-Pin-IC auch aus applikativer Sicht näher vorgestellt.

## ■ TDA-7000-Nachfolger bietet mehr und braucht weniger

Noch einfacher aufgebaut und unkritischer zu versorgen ist die Weiterentwicklung TDA 7088T: Sie kommt im 16poligen SMD-Gehäuse daher und begnügt sich mit Speisespannungen ab 1,8 V. Dabei wurde die Leistungsfähigkeit verbessert: Die Frequenz kann nun auch elektronisch eingestellt werden, indem ein Suchlauf von unten nach oben über das Band streift. Betätigung eines Reset-Knopfes setzt die Emp-

fangsfrequenz auf ihren niedrigsten Wert. Der hier mögliche Wert wurde gegenüber seinem Vorläufertyp um 1 MHz auf 500 kHz gesenkt. Damit ist der IC auch „mittelwellentauglich“.

Bild 27 zeigt den internen Blockaufbau und die empfohlene Außenbeschaltung für elektronische Abstimmung im Rundfunk-UKW-Bereich. Diese Schaltung enthält alle wichtigen Angaben für einen erfolgreichen Nachbau. Die Spulen können aus CuAg-Draht gewickelt werden und 3,5 Windungen mit 5 mm Außendurchmesser besitzen.

Der TDA 7088T kann natürlich auch wie der TDA 7000 beschaltet werden. Dort war eine einfache Varicap-Abstimmung üblich. Bild 28 zeigt nun eine Abstimmung mit Drehkondensator, ergänzt durch eine AFC. Auch diese Schaltung ist relativ unkompliziert realisierbar.

Auch der „Very low voltage AM-FM radio“-Chip TDA 7220 besitzt 16 Pins. Allerdings zeigt sich dieser Schaltkreis im Dual-inline- und im SMD-Gehäuse (SO-16, Suffix D).

## ■ Empfang mit 1,5 V: TDA 7220

Der Betriebsspannungsbereich liegt zwischen 1,5 V und 6 V. Auch hier handelt es sich um einen AM/FM-Empfänger, wobei der AM-Bereich bis zu 30 MHz reicht.

Die AM-Sektion umfaßt Vorverstärker, Doppel-Balance-Mischer mit AGC, Oszillator mit einem Anschluß zur Beschaltung, ZF-Verstärker mit AGC sowie Demodulator.

Der FM-Teil besteht lediglich aus einem begrenzenden ZF-Verstärker nebst Quadraturdemodulator. Hier wird optimal durch den Frontend-IC TDA 7211/7212 ergänzt. Beiden Zweigen dient der NF-Vorverstärker.

Der recht ausgedehnte AM-Teil mit zweifacher AGC und der hohen oberen Einsatzfrequenz legt die Nutzung als Kurzwellenempfänger durch den Amateur nahe. Sinnvoll erscheint die Auslegung auf ein BC-Band, z. B. 49 m, um Erfahrungen mit HF-Schaltungen zu sammeln. Hierzu gibt Bild 29 Beschaltungshinweise des Herstellers. An Pin 1 liegt der Oszillator-, an Pin 2 der Eingangskreis.

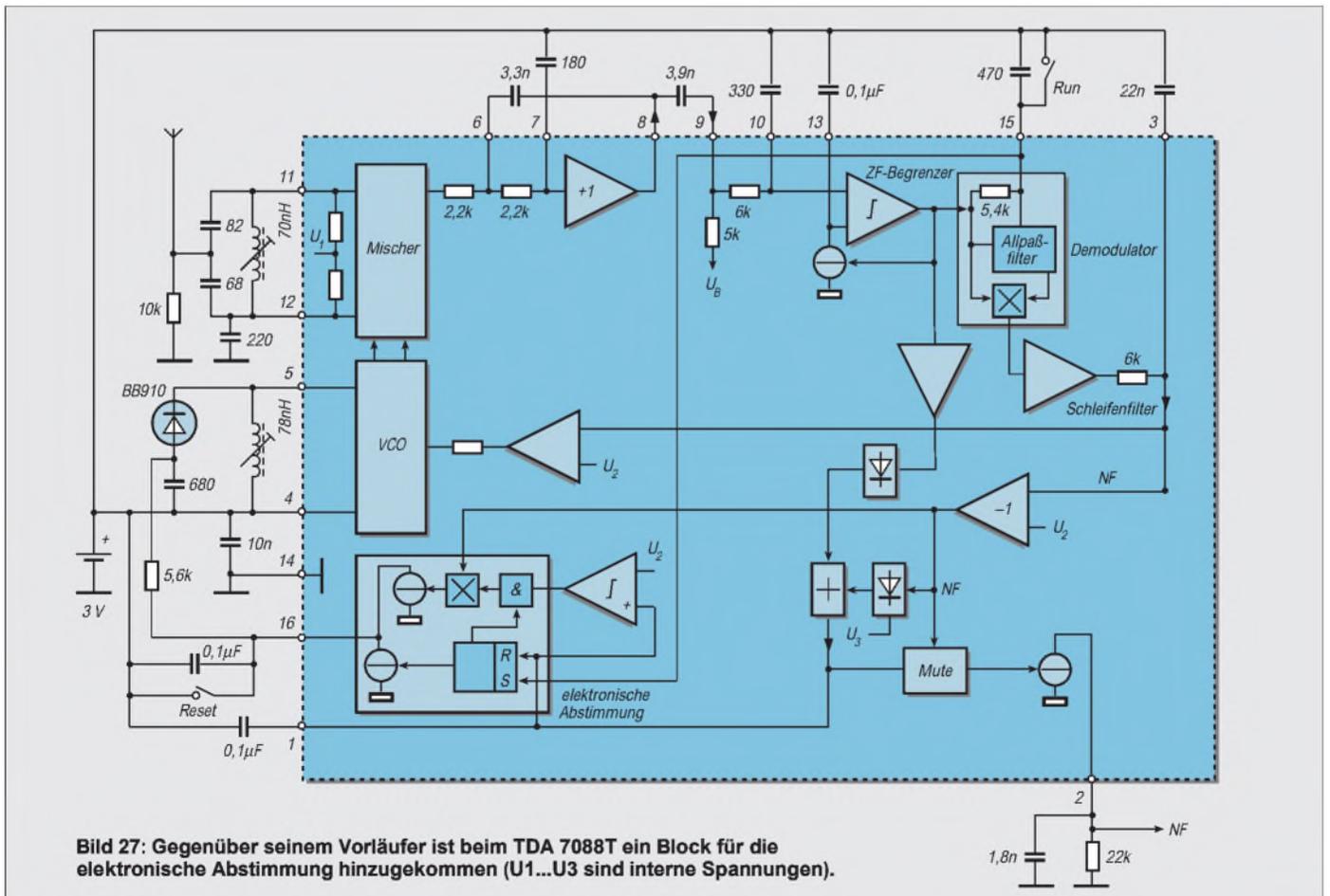
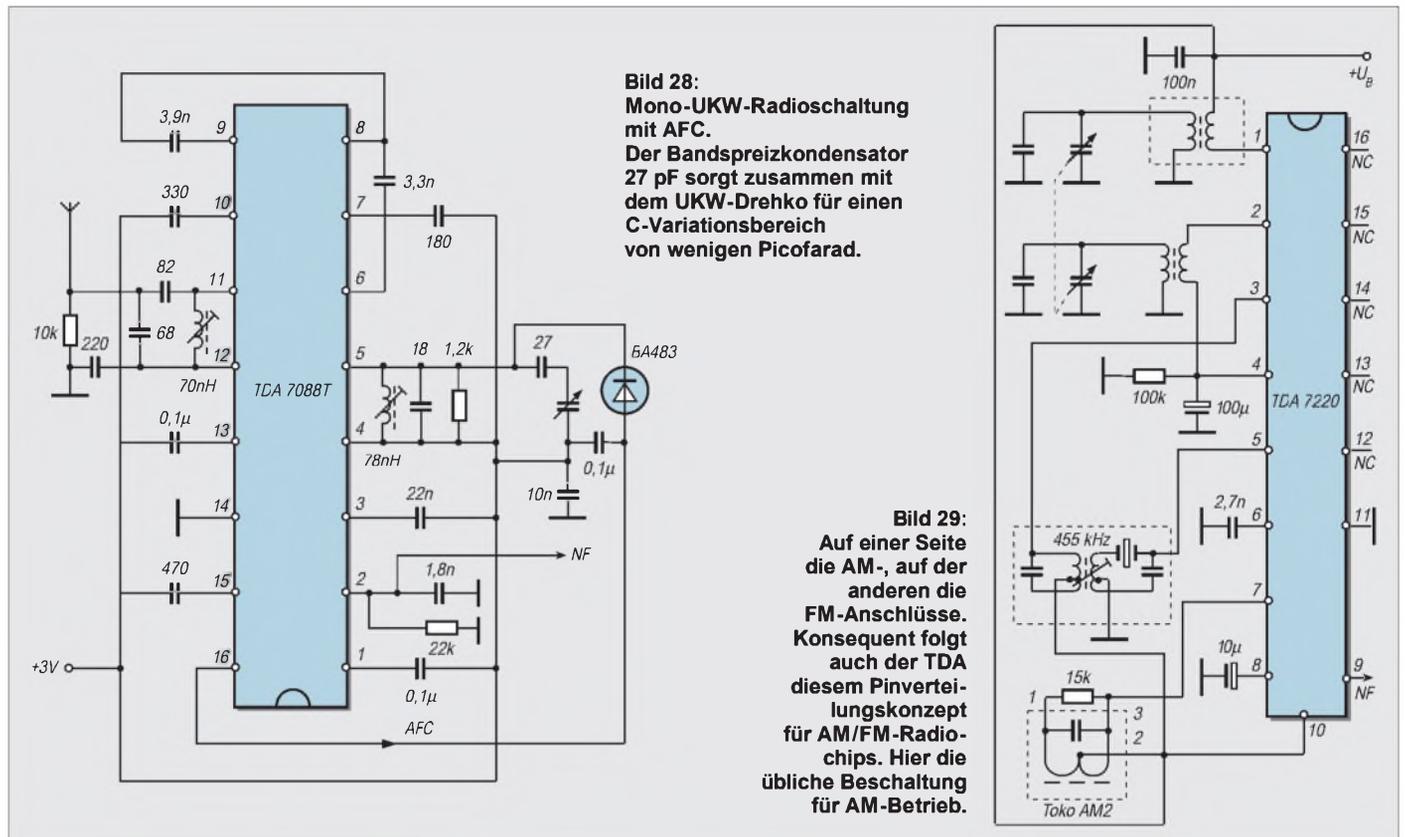


Bild 27: Gegenüber seinem Vorläufer ist beim TDA 7088T ein Block für die elektronische Abstimmung hinzugekommen (U1...U3 sind interne Spannungen).



Ein keramisches ZF-Filter, dessen Weitabselektion durch eine LC-Schaltung verbessert wird, befindet sich zwischen Pin 3 und 5, also am Eingang des ZF-Verstärkers. Ein einfaches LC-Filter liegt am Ausgang des ZF-Teils. Es dient als Arbeitswiderstand, so daß die Verstärkung frequenzabhängig ist.

■ **Motorola-Division auf dem Rückzug**

Motorola ist auch als Hersteller von FM-Empfänger-ICs gut bekannt. Eine „Master Selection Guide“ listet allein 13 verschiedene Typen auf.

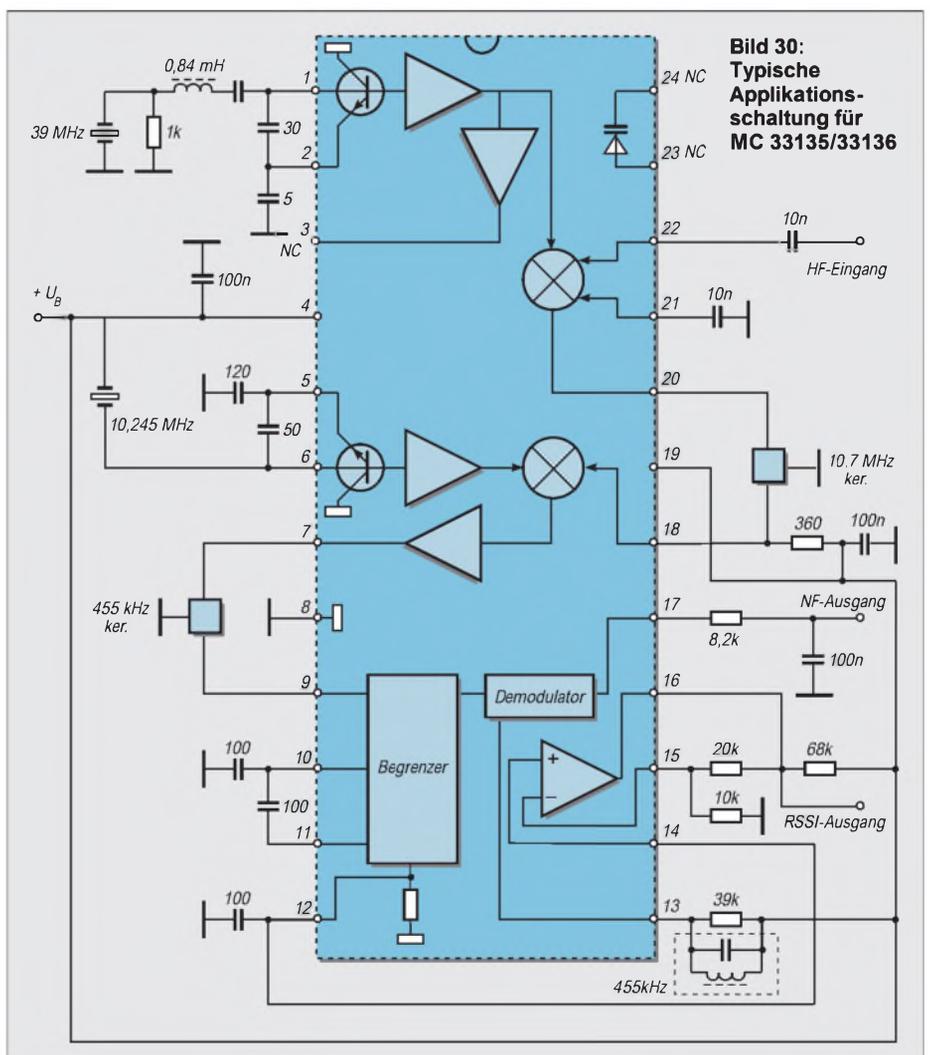
Davon begnügt sich einer, nämlich der MC 3367, sogar mit Betriebsspannungen ab 1 V. Er verarbeitet Eingangsfrequenzen bis 75 MHz und verbraucht nominell nur 1 mA Strom. Die Empfindlichkeit dieses Schmalband-Einfachsper-ICs ist mit 1 µV für 12 dB SINAD beeindruckend.

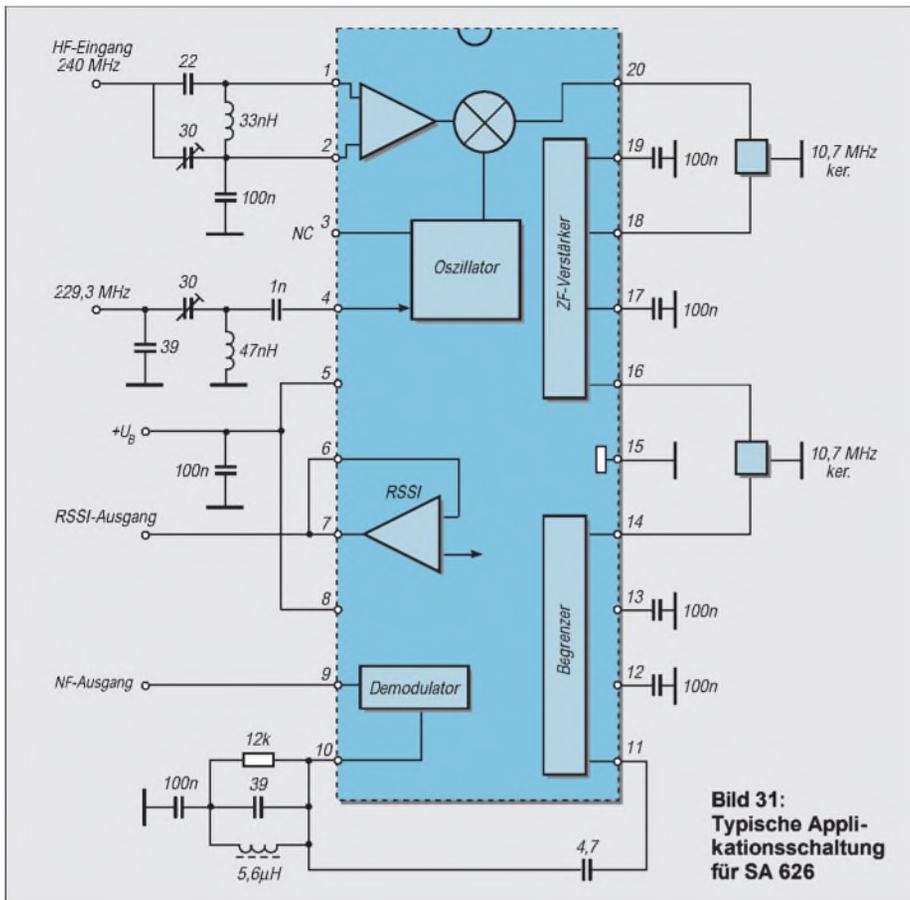
Bei neun ICs beginnt der Betriebsspannungsbereich bei 2 V. Tabelle 6 nennt ihre wichtigsten technischen Daten.

■ **Immer verfügbar?**

Die Verfügbarkeit von technischen Daten ist zwar schön und gut. Doch Achtung! Viele dieser Typen sind von Motorola derzeit bereits abgekündigt. Im Internet-Datenverzeichnis fand ich im Sommer 1999 nur noch folgende Vertreter: MC 3361B, MC 3371, MC 13135 und MC 13156.

Bild 30 zeigt eine typische Anwendungsschaltung für MC 13135/13136. Die RSSI-





**Bild 31:**  
Typische Appli-  
kationsschaltung  
für SA 626

Schaltung (received signal strength indicator) besitzt 65 dB Dynamikbereich und einen Spannungsausgang. Gegenüber anderen Typen wurden die Mischer verbessert, so daß sich ein höherer Interceptpunkt dritter Ordnung ergibt. Der Stromverbrauch beträgt nominell 3,5 mA.

### ■ Und noch mal Verfügbarkeit...

Was andere Typen betrifft: Noch ist für die Beschaffung nicht aller Tage Abend. Schließlich erfolgte die Einschränkung erst seit wenigen Jahren. Lagervorräte dürften hier und da noch bestehen.

Darf ich zwei Namen nennen, an die ich denke, wenn eine Bauteilbeschaffung kritisch werden könnte, es aber nicht soll: Sander und Segor, beide aus Berlin. Sehen Sie doch einfach mal ins Bezugsquellenverzeichnis hier im Heft...

Also, den Mut nicht gleich aufgeben und z.B. an TCA 440 und S 042 gedacht, die seit 9/90 bzw. 3/88 nicht mehr gefertigt werden, aber immer noch gut erhältlich sind..

### ■ FM-Empfänger-ICs von Philips

Dem Bedarf an Empfänger-ICs für moderne Kommunikationsaufgaben hat Philips Anfang der 90er Jahre Rechnung getragen. Durch energiesparende 3-V-Technik und die besonders kleinen SSOP-Gehäuse kommen diese ICs heutigen Ansprüchen entgegen.

Sie umfassen Frontend-ICs und Einfachsuper-ICs. Damit hat man maximale Flexibilität bei überschaubarer IC-Palette. Das Doppelsuper-Konzept zeichnet sich durch einen Eingangsfrequenzbereich bis 2 GHz, einen Bereich für die erste Zwischenfre-

quenz von 45 MHz bis 240 MHz sowie die möglichen zweiten Zwischenfrequenzen 455 kHz oder 10,7 MHz aus.

Das Frontend-C SA 620 spielt dabei die entscheidende Rolle. Für Frequenzen bis 500 MHz genügt jedoch oft ein Einfachsuper.

### ■ SA-6xx-Familie

Die SA-6xx-Familie umfaßt sieben solcher Schaltkreise mit unterschiedlichen Eigenschaften. Sechs davon arbeiten mit Betriebsspannungen ab 2,7 V. Tabelle 7 stellt sie näher vor. Sie werden dem Frontend-IC nachgeschaltet, wenn die Eingangsfrequenz über 500 MHz liegt.

Der Basistyp SA 606 besitzt HF-Vorstufe, Gilbert-Zell-Mischer, internen Oszillator bis 200 MHz, ZF-Verstärker, Demodulator, NF-Vorverstärker und Feldstärkeanzeige-Schaltung.

Die Impedanzen von Mischeraus- und ZF-Verstärkereingang sind mit 1,5 kΩ üblichen 455-kHz-Keramikfiltern angepaßt. Die ZF-Gesamtverstärkung von 90 dB ergibt sich zu einem Anteil von 44 dB im ersten Verstärker, -12 dB im Filter und 58 dB im zweiten Verstärker.

Damit die Feldstärkeerfassung korrekt erfolgt, müssen die -12 dB unbedingt eingehalten werden. Bild 31 informiert über die sparsame Außenbeschaltung dieses ICs.

(wird fortgesetzt)

### Literatur

[1] Sichla, F.: Einfache IC-Empfängerschaltungen, 2. Auflage, Theubeger Verlag, Berlin 1996

**Tabelle 6: Motorola-Empfänger-ICs für Betriebsspannungen ab 2 V. Außer dem MC 13156 handelt es sich um Typen für Schmalband-FM.**

Typ	UB <sub>max</sub> [V]	f <sub>emax</sub> [MHz]	U <sub>etyp</sub> für 12 dB SINAD	ZF	Bemerkung
MC 3335	7	180	700 nV	10,7 MHz/ 455 kHz	Mute, RSSI, Low-cost Low-cost-Version MC 3363
MC 3361B	8	60	2 µV	455 kHz	Mute, Lowest cost receiver
MC 3362	7	180	700 nV	10,7 MHz/ 455 kHz	RSSI, VCO-Ausgang
MC 3363	7	180	400 nV	10,7 MHz/ 455 kHz	Mute, RSSI, HF-Vorverstärker
MC 3371	8	60	1 µV	455 kHz	Mute, RSSI
MC 3372	8	60	1 µV	455 kHz	Mute, RSSI, Demodulator mit Keramikresonator
MC 13135	7	200	700 nV	10,7 MHz/ 455 kHz	RSSI gepuffert
MC 13136	7	200	700 nV	10,7 MHz/ 455 kHz	RSSI, High level IF resonator drive
MC 13156	7	200	2 µV	21,4 MHz	RSSI, CT-2 FM/Demodulator

**Tabelle 7: Philips-Empfänger-ICs für Betriebsspannungen ab 2,7 V. Sie werden in verschiedenen Gehäusevarianten angeboten.**

Typ	UB <sub>max</sub> [V]	f <sub>emax</sub> [MHz]	ZF <sub>max</sub> [MHz]	Bemerkungen
SA 606	7	150	2	RSSI, Low-cost-Versionen SA 616/676
SA 607	7	150	2	RSSI, Low-cost-Version SA 617
SA 608	7	150	2	RSSI
SA 626	5,5	500	25	RSSI, Power down
SA 636	5,5	500	25	RSSI, Power down
SA 637	5,5	200	2,5	schnelle Feldstärkeerfassung, Power down

# NF-Multifrequenzbandfilter

MICHAIL A. SCHUSTOW

Zur Aufspaltung von Niederfrequenzsignalen hinsichtlich ihrer Frequenzanteile verwendet man gewöhnlich RC- oder LC-Mehrbandpaßfilter. Solche Filterstrukturen bestehen jedoch meist aus vielen Einzelbauelementen und erfordern individuelle Einstellungen.

Daß es auch einfacher geht, zeigt der nachfolgende Beitrag.

Die hier aufgezeigte Lösung für das Problem der Frequenzanteiltrennung beruht auf dem Prinzip der Frequenz-Spannungswandlung. Der Stromlaufplan einer einfachen 12-Kanal-Quasifiltereinrichtung vom sogenannten „Klappentyp“ wird im Bild angegeben.

## f/U-Wandlung

Die Rechteck-Steuerimpuls-Erzeugung wurde auf der Basis eines Komparator-schaltkreises vom Typ LM211N (IC1) aufgebaut.

Vom Ausgang des Komparators wird das Signal zu einem einfachen, diskret aufgebauten Frequenz-Spannungswandler, der aus den Bauelementen C3, C4, D1, D2 und R9 besteht, weitergeleitet. Die Höhe der hierdurch generierten Spannung ist proportional der NF-Signal-Eingangsfrequenz. Die so erzeugte Spannung wird als Steuerspannung für die Ansteuerung einer linearen LED-Skala an Pin 17 dem LED-Skalen-Ansteuerschaltkreis UAA180 (IC2) zugeführt.

Die LED-Ansteuersignale, die von IC2 abgenommen werden, steuern durch die In-

verter (IC3, IC4; CD4049) die Umschaltung von 12-Analogschalter-ICs (IC5, IC6; CD4066).

## Komparator

Die Ansprechschwelle des Komparators IC1 stellt man mit Hilfe des Potentiometers R4 ein. Die höchste Empfindlichkeit, bei der dieser Komparator schaltet, beträgt 10 mV. Die LED HL1 zeigt das Vorhandensein eines Signals oberhalb des Schwellwerts an.

Mit Hilfe des Potentiometers R7 stellt man die obere Pegelgrenze von IC2 für maximales Eingangssignal (1 bis 6 V) ein. Mit Hilfe des Potentiometers R10 stellt man entsprechend die untere Grenze – von 0 bis 5 V – ein.

## LED-Ansteuer-IC

Die Z-Diode D4 schützt die Steuereingänge des LED-Ansteuerschaltkreises IC2 vor Überspannungen und stabilisiert gleichzeitig die Steuerspannungen.

Die Dioden D5 und D6 gewährleisten automatisch die Minimaldifferenz von 1 V zwischen der oberen und unteren Grenze der

Steuerspannungen an den Pins 3 und 16 von IC2. Die Diode D3 schützt die Steuerungskette der LED-Skala vor Überspannungen.

Die Widerstände R11 bis R22 dienen zur Pegelanpassung der Signale, die an den Ausgängen von IC2 abgenommen werden, an das Spannungsniveau der CMOS-Logik.

## Funktionsweise

Wird am Schaltungseingang ein Analog- (oder Digital-)Signal oberhalb der Ansprechschwelle erkannt, erfolgt proportional zur Erhöhung seiner Frequenz eine gleichmäßig aufeinanderfolgende oder eine gleichzeitige Umschaltung der „LED-Ansteuerkanäle“ (LED2 bis LED13). Zur selben Zeit werden diese Steuersignale an den Ausgängen von IC2 über die CMOS-Inverter von IC3 bis IC4 zu den Steuereingängen der CMOS-Analogschalter (IC5, IC6) weitergeleitet.

## Durchlaßbereiche

Der Durchlaßbereich jedes der Kanäle wird durch die Einstellung der Steuereingänge für Minimal- und Maximalspannung 0 V bzw. 6 V (Pins 3 und 16) von IC2 festgelegt. So ergeben sich entsprechend für die ersten sechs Kanäle 400 Hz, für die übrigen 760 Hz Bandbreite.

Der erste Kanal wird also die Signale mit Frequenzen unter 400 Hz durchlassen, der zweite bewegt sich im Paßband von 400 ... 800 Hz, und der letzte (der zwölfte) Kanal läßt Frequenzen von über 6 kHz durch.

## Dynamische Bereichsänderung

Will man statt einer festen Kanaleinstellung die einzelnen Kanalbereiche während des Betriebes dynamisch verändern, so kann man dies durch entsprechende Einstellungen an R7 und R10 vornehmen.

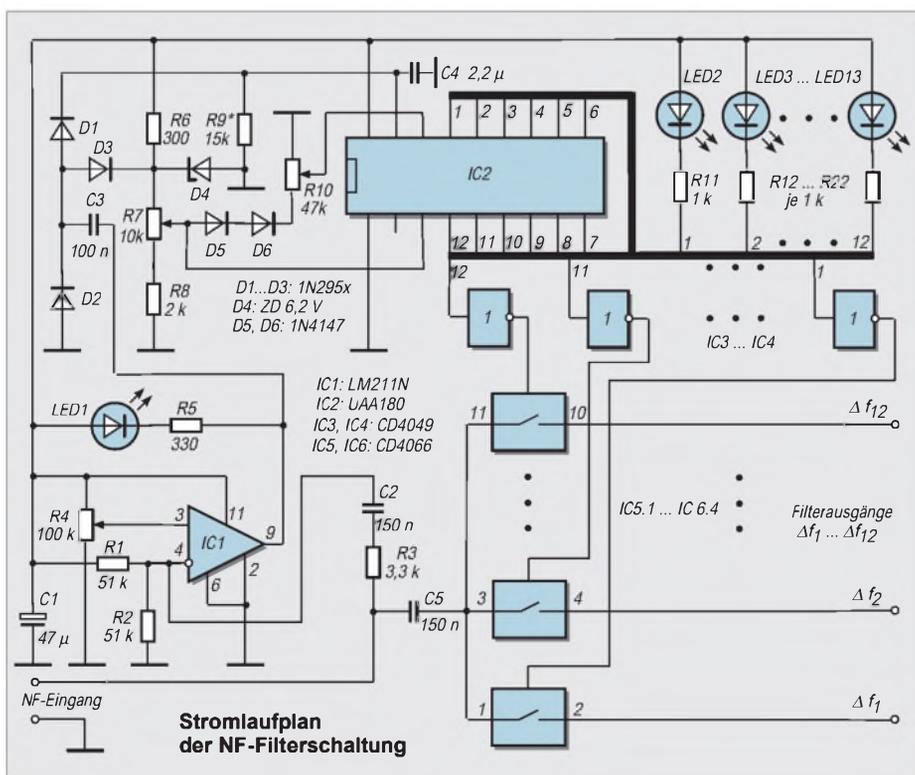
Durch die Regelung der Potentiometer R7 und R10 läßt sich die obere und untere Ansprechschwelle der Aussteuerungspegel des ICs für die LEDs und damit die Variationsbreite hinsichtlich der Eingangssignaldifferenz verändern.

Dadurch kann man also auch die Breite und die Grenzen der Frequenzbereichskanäle gleichmäßig variieren. Die LEDs 2 ... 13 zeigen während des Betriebs die Nummer des jeweils gerade offenen Steuerkanals dynamisch an.

Das Gerät hat im Grundzustand eine Stromaufnahme von etwa 60 mA bei einer Betriebsspannung von 15 V. Hinzuzurechnen ist noch der Strombedarf einer angesteuerten LED.

## Literatur

[1] Schustow, M. A.: Anwendung der Polycomparator-mikroschaltungen in der Technik der Funkverbindung, RADIOLJUBITEL (Belorußland), 1997, H. 6, S. 13–15



# Datenübertragungsexperimente mit dem Laserpointer

Dr.-Ing. KLAUS SANDER – [info@sander-electronic.de](mailto:info@sander-electronic.de)

Mit einem Laserstrahl können Sprach- und Datensignale über größere Entfernungen übertragen werden. Sender und Empfänger müssen sich natürlich sehen. Bei niedrigen Übertragungsgeschwindigkeiten und Abstrichen an der Fehlerrate ist eine Lösung realisierbar, die nur ein paar Mark kostet, und sie ist ein interessantes Einsteigerprojekt.

Wissen Sie eigentlich, wann die erste Nachrichtenübertragung mit optischer Strahlung erfolgte? Sie denken jetzt an Rauchzeichen, Leuchttürme, Morsezeichen und ähnliches. Doch darum soll es hier nicht gehen. Man glaubt es kaum, aber vor über 60 Jahren wurde erstmals Sprache auf optischem Weg durch die Luft übertragen.

Natürlich gab es damals noch keinen Laser. Mit aufwendigen Linsensystemen wurde bereits seinerzeit Sprache zuverlässig über einige hundert Meter übertragen. In den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts (ich gehe davon aus, daß Sie diesen Beitrag erst im Jahr 2000 in den Händen halten, und halte mich mal an die nicht ganz wissenschaftliche Zählweise) entstanden mit dem Einzug der Transistoren in die Hobbykeller eine Reihe von Bauleitungen zur Sprachübertragung mittels Licht. Und seit auch dem Hobbyelektroniker Laserdioden zur Verfügung stehen, wurden die Reichweiten erhöht.

Hochwertige Laserdioden sind aber nicht ganz billig. Sie haben hohe Grenzfrequen-

zen und optimierte optische Eigenschaften. Die Preise gehen bei etwa 50 DM los und können leicht einige tausend DM erreichen. Für erste Experimente gibt es allerdings eine preiswerte Alternative: Laserpointer.

## ■ Laserpointer

Als vor mehr als 10 Jahren die ersten Laserpointer auftauchten, waren diese bei Preisen von ein paar hundert Mark mehr ein Prestigeobjekt bei Firmenvorträgen. Jetzt sind sie zum Massenprodukt geworden.

Schauen Sie sich mal auf Wochenmärkten um. Dort finden Sie Laserpointer bereits zu Preisen zwischen 10 und 20 DM. Billiger geht es kaum noch. Und da lohnt es sich schon darüber nachzudenken, was man mit diesen Dingen noch anfangen könnte.

Allerdings werden Sie feststellen, daß bei den ganz billigen sowohl mechanisch als auch optisch die Qualität dem Preis angepaßt ist (um es mal sehr diplomatisch zu formulieren). Sie werden feststellen, daß die 12-DM-Laserpointer nur ein matt eloxiertes Aluminiumgehäuse besitzen. Bei diesen ist

zwar ein Lichtpunkt einstellbar (über eine Justageschraube), aber Sie werden sehen, daß der projizierte Lichtpunkt nicht ganz sauber ist.

Bei den Laserpointern für etwa 17 bis 20 DM (meist die mit dem glänzenden Gehäuse) haben Sie bereits eine saubere, punktgenaue Projektion. Je besser das projizierte Bild ist, um so größer wird auch die erreichbare Übertragungsreichweite sein. Wenn Sie aber nur 100 m überbrücken wollen, reichen auch noch die ganz billigen Laserpointer.

Natürlich gibt es bei allen Laserpointern einige Nachteile, mit denen man jedoch leben kann. Die verwendete Wellenlänge – Laserpointer arbeiten im sichtbaren Bereich – ist zwar etwas problematisch, da die Sonne in diesem Bereich ein Maximum hat, aber für erste Versuche oder in Innenräumen ist das sicher unproblematisch.

Das erste größere Problem besteht darin, daß Sie nicht wissen, welche Laserdiode verwendet wird. Damit stehen Ihnen keine Daten zur Verfügung. Die Grenzfrequenz und weitere Parameter sind somit unbekannt. Zweiter Nachteil: Sie können zumindest bei den billigen Typen nicht ausschließen, daß Sie eine Laserdiode erhalten, die keine Spezifikation des Herstellers mehr erfüllt (das ist die freundliche Formulierung für „Schrott“).

Es ist anzunehmen, daß bei den Billig-Laserpointern auch die „letzten“ Laserdioden eingesetzt werden, die gerade noch funktionieren. Man sollte das keinem Laserdioden- oder Laserpointerhersteller übelnehmen. Für diese Billigprodukte reicht es aus.

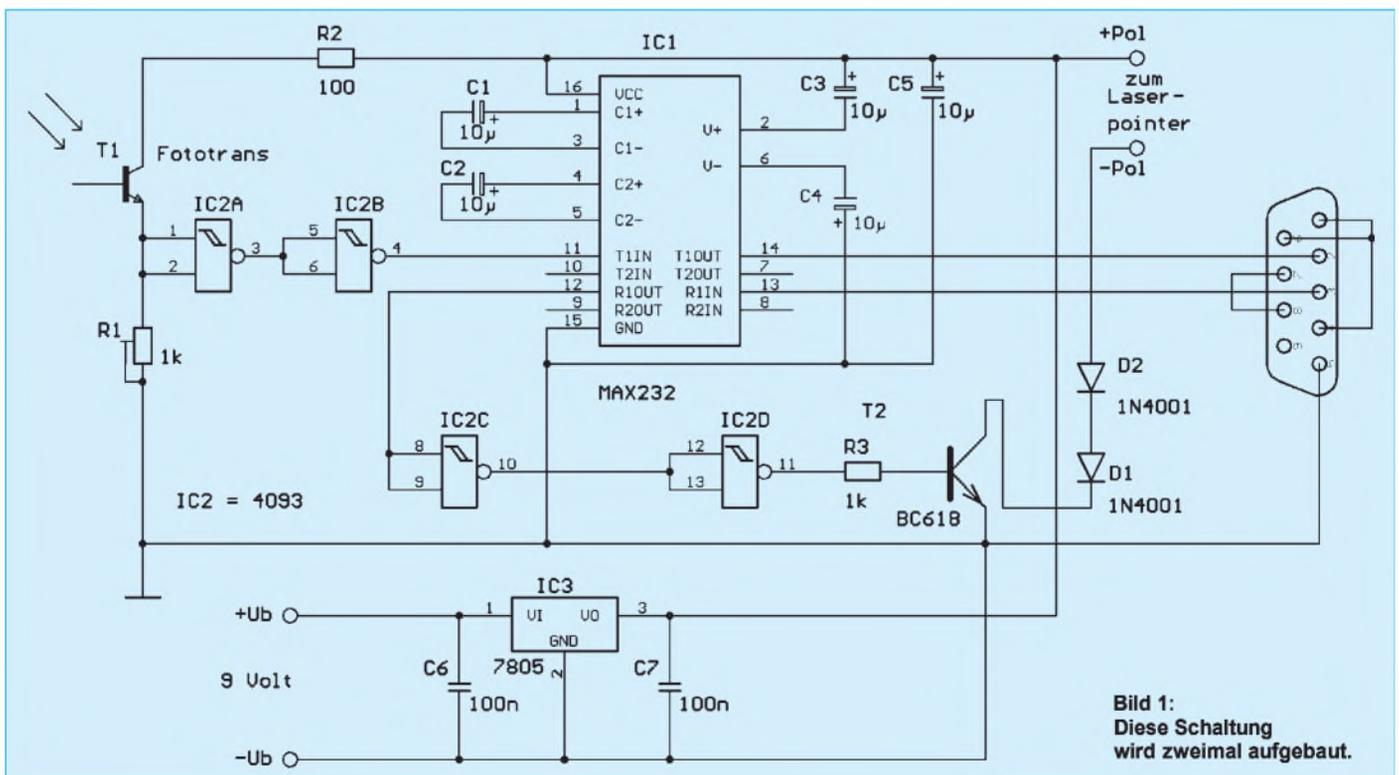


Bild 1: Diese Schaltung wird zweimal aufgebaut.

Bevor wir nun den Laserpointer ausschalten, müssen wir etwas wissen. Laserdioden brauchen einen relativ großen Strom von 30 bis 60 mA (je nach Typ), bis der Lasereffekt einsetzt, bzw. um eine konstante optische Ausgangsleistung zu erzeugen. Dieser relativ hohe Strom führt zu einer schnelleren Alterung der Laserdiode. Die abgegebene optische Leistung sinkt.

Um die gleiche Leistung zu erreichen, muß irgendwann der Strom erhöht werden. Dazu wird über eine Fotodiode die optische Ausgangsleistung gemessen und der Strom entsprechend nachgeregelt. Und diese Regelung versteckt sich bei den Laserpointern unter einem Epoxidharztropfen. Die Schaltung können Sie deshalb nicht analysieren. Und Sie werden auch keinen möglichen Modulationseingang finden.

Egal ob billig oder teuer – Laserdioden haben im allgemeinen eine recht hohe Grenzfrequenz. Diese kennen wir bei Laserpointern aber nicht. Sie wird auch sicher nicht unbedingt durch die Laserdiode bestimmt. Die Regelschaltung wird wesentlich stärker die obere Grenzfrequenz reduzieren.

Empfängerschaltung anfangen und die Grenzfrequenz messen. Doch bevor wir dazu kommen, muß der Laserpointer zerlegt werden.

### ■ Zerlegen des Laserpointers

Der erste Schritt besteht in der Beschaffung des Laserpointers. Besuchen Sie also erst einmal einen Wochen- oder sonstigen Markt in Ihrer Nähe. Sie finden sicher mehrere Typen. Stellen Sie keine besonderen Anforderungen, ist der Rest gleichgültig. Kaufen Sie. Bei den teureren (etwa 20 DM) haben Sie weniger Probleme beim Zerlegen. Dort können Sie das Innenleben aus dem Gehäuse mit einem Spezialwerkzeug schrauben. Bei den Billigtypen ist das Innenleben offensichtlich nur ins Gehäuse geklebt.

Falls sich die Elektronik nicht aus dem Gehäuse ausbauen läßt, gibt es eine garantierte Version: Gewalt. Entweder Sie sägen den nicht benötigten Gehäuseteil des Laserpointers vorsichtig ab, oder Sie ziehen so lange vorsichtig an der Batteriefeder, bis sie aus dem Gehäuse herauschaut.

Variante ist die Kopplung zweier PCs. Bei diesen ersten Versuchen geht es nicht um eine absolut störsichere High-End-Schaltung. Wir können erst einmal auf eine Modulation und ein Empfangsfilter verzichten.

Der Profi unter den Elektronikern wird jetzt sagen, daß man das nicht macht. Er hat ja recht. Aber es geht hier um einen leichten Nachbau für Einsteiger und vergessen Sie nicht – der IrDA-Standard macht es auch nicht besser (und sicherer). Und demgegenüber sind wir schon in der Reichweite besser.

Sendeseitig benötigen wir einen Treiber, der die Laserdiode schaltet und einen Interface-Schaltkreis zur Kopplung mit der seriellen Schnittstelle des PCs. Als Treibertransistor verwenden wir den BC618. Das ist ein Darlingtransistor, der „richtig“ durchschaltet und schon etwas mehr Strom verkraftet. Die beiden Dioden begrenzen die Spannung für den Laserpointer. Er verträgt maximal nur 4,5 V.

Für die Empfangsrichtung reicht ein Fototransistor und ein einfacher Schwellwert-

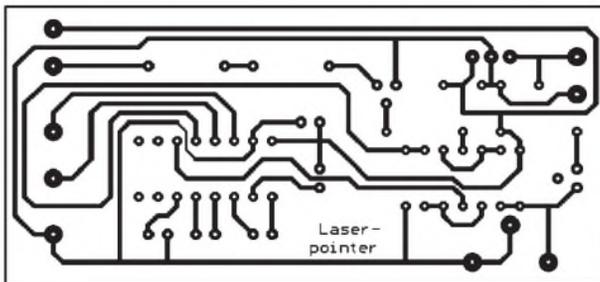
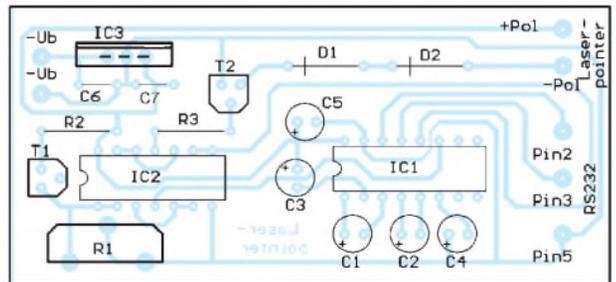


Bild 2: Eigentlich lohnt es sich fast nicht, eine Platine anzufertigen.

Bild 3: Sie haben sich für die Platine entschieden, hier ist der Bestückungsplan.



Trotz dieser Nachteile lassen sich Laserpointer als preisgünstige Grundlage für eine Daten- oder Sprachsignalübertragung (letztere jedoch nur mit z.B. Pulsbreitenmodulation) einsetzen. Allerdings muß man gegenüber einer kommerziellen Lösung einige Abstriche machen. Das ist einerseits die nicht bestimmbare Reichweite – die hängt vom jeweiligen Exemplar des Laserpointers ab.

Das zweite Problem besteht darin, daß wir keine Veränderungen am Laserpointer vornehmen wollen. Damit ergibt sich nur eine einzige Möglichkeit zur Modulation: Wir schalten ein und aus. Damit ist die Übertragungsgeschwindigkeit begrenzt. Und das ist unabhängig von der Schaltungstechnik im Laserpointer selbst.

Wir können davon ausgehen, daß mindestens 1200 Bit/s erreicht werden können. Wenn Sie einen „guten“ Laserpointer haben, so können Sie möglicherweise höhere Übertragungsgeschwindigkeiten erreichen. Aber hier kommt es immer auf den Versuch an. Eine Garantie für irgendeinen Wert kann niemand übernehmen.

Um bei Bedarf das Maximum aus der Laserdiode herauszuholen, sollten wir mit der

Im letzten Fall müssen Sie natürlich noch den Schalter durch Klebeband für alle Ewigkeit einschalten. Allerdings ist etwas Vorsicht geboten. Die Batteriefeder hängt an einer kleinen Platine, und die Platine hängt – ohne weitere Befestigungen – an den drei Anschlüssen der Laserdiode. Übrigens noch ein Tip zur Beschaffung. Im Fachhandel finden Sie oftmals das Innenleben eines Laserpointers einschließlich der Optik im Sonderangebot.

Das Laserdiodenmodul liegt nun vor Ihnen. Jetzt können Sie den Schalter mit etwas Draht und Lötzinn überbrücken. Die Batteriefeder können Sie ab- und dafür einen Draht anlöten. Dieser Anschluß ist in der Regel der Minuspol. Das Metallgehäuse, in dem die Laserdiode steckt, ist der zugehörige Pluspol. Entweder Sie bauen dafür eine Klemme, oder Sie löten am mittleren Anschluß der Laserdiode (selbstverständlich auf der Platine) einen zweiten Draht für den Pluspol an.

### ■ Sender und Empfänger

Die erste Frage, die sich stellt, ist die, was wir überhaupt übertragen wollen. Die einfachste und sicher auch eine interessante

schalter. Verwenden wir den MAX232 oder einen kompatiblen Typen, so reicht der schon vom Sender vorhandene. Es sind auch zwei Empfangskanäle eingebaut. Als Fototransistor können wir jeden beliebigen Typ verwenden.

Die Schaltung Bild 1 muß zweimal aufgebaut werden, einmal je Richtung. Die Versorgung sollte zur Sicherheit aus einer Batterie erfolgen. 9-V-Blockbatterien halten nicht lange. Günstiger sind sechs in Reihe geschaltete Mignonzellen.

Das war es auch schon. Die kleine Platine ist schnell angefertigt. Es reicht aber eine handverdrahtete Lösung auf einer Universalplatine.

Der RS232-Steckverbinder wurde nicht auf der Platine vorgesehen. Ein handelsübliches, einseitig mit einem Stecker versehenes Kabel, welches mit dem anderen Ende direkt in die Platine eingelötet wird, ist ausreichend.

Dann kann es auch schon losgehen. Ein kleines BASIC-Programm (z.B. das legendäre zu MS-DOS mitgelieferte QBASIC) bedient auf einem PC die serielle Schnittstelle und sendet ständig Zeichen (mit Pause dazwischen).

Wir stellen R1 nun so ein, daß ein Empfangsprogramm auf dem zweiten PC das Zeichen korrekt erkennt. Voilà! Wir können es ebenso mit einem Multimeter versuchen. Am Emittor des Fototransistors muß solange Low anliegen, bis der Laserstrahl den Fototransistor durchschaltet.

Je nach Umgebungshelligkeit stellen wir R1 so ein, daß ohne Laserstrahl am Ausgang des zweiten Schmitt-Triggers noch Low anliegt. Übrigens sollten wir sinnvollerweise mit niedrigen Übertragungsgeschwindigkeiten anfangen.

Die Übertragungssicherheit und damit die Reichweite können wir erhöhen, indem der Empfänger am Ende einer längeren Röhre eingebaut wird. Die muß natürlich innen geschwärzt sein. Entweder Sie fragen Ihren Klempner, oder Sie versuchen es im Papierladen. Dort gibt es preisgünstige Zeichnungsrollen aus Pappe.

### ■ Weitere Experimente

Zuviel dürfen wir von dieser sehr einfachen Schaltung nicht erwarten. Sie soll jedoch keine fertige Lösung darstellen, sondern auch dem elektronischen Neuling ein interessantes Einstiegsprojekt zeigen.

Sie können mit der Schaltung noch etwas experimentieren und eine Reihe von Verbesserungen einführen. Möglich ist z.B. der

Einsatz eines optischen Filters auf der Empfangsseite. Dieses sollte exakt nur die Wellenlänge des Laserpointers durchlassen. Wenn Sie ein wenig mehr Geld ausgeben wollen, finden Sie so etwas z.B. im Fotofachhandel.

Aber auch elektronisch läßt sich noch eine Menge tun. So können Sie z.B. in die Senderschaltung einen Generator mit etwa 30 kHz einfügen. Das Datensignal taktet dann diesen Generator entsprechend. Empfangsseitig sorgt ein Filter dafür, daß nur diese Frequenz durchgelassen wird. Im Ergebnis erhöht sich die Störsicherheit, und Sie können größere Reichweiten erzielen.

Wenn Sie die Schaltung nicht zur Datenübertragung verwenden wollen, machen Sie eine störsichere Alarmlichtschranke daraus. Eine herkömmliche Lichtschranke läßt sich mit einer Taschenlampe austricksen. Übertragen Sie aber einen bestimmten Code, der vielleicht sogar ständig wechselt, so hat jeder Einbrecher ein Problem.

### ■ Sicherheit und Gesetze

Selbst wenn es sich um billige Laserpointer handelt, Laser bleibt Laser und kann eine Gefahrenquelle sein. Die Leistung der Laserpointer liegt zwar in der Regel unter 1 mW, trotzdem müssen Sicherheitsvorschriften beachtet werden.

Insbesondere die Blendwirkung kann das Sehvermögen kurzfristig beeinträchtigen und auch zu Folgeunfällen führen. Wir sollten also dafür Sorge tragen, daß weder Mensch noch Tier in den Laserstrahl geraten. Bei kürzeren Entfernungen können wir den Laserstrahl künstlich aufweiten. Das geht recht einfach durch Dejustage der Kollimatorlinse.

Und es gibt in einem gut geregelten Staat noch etwas zu beachten: die Gesetze. Im weitesten Sinne handelt es sich hier um ein Funkgerät zur Nachrichtenübermittlung. Trotz Deregulierung der Kommunikation ist ein solches Gerät anmelde- und genehmigungspflichtig (der Laserpointer als solcher nicht).

Allerdings gibt es bei der Übertragung mit Infrarot und Licht einige Einschränkungen. Erstens: Sie können auf Ihrem Grundstück übertragen, was Sie wollen (auch wenn ein fremdes Grundstück dazwischen liegt).

Dagegen hat niemand etwas, und Sie müssen niemanden fragen. Wenn Sie die Übertragung jedoch zwischen Grundstücken verschiedener Eigentümer durchführen wollen, gilt die gesetzliche Pflicht zur Anmeldung. Außerdem sind die Gebühren gegenüber „normalen“ Funkgeräten minimal.

## So wird's gemacht: Von der Idee zur fertigen Baugruppe (5)

Dipl.-Ing. MAX PERNER – DM2AUO

*Auch mit den Mitteln, über welche die meisten Elektroniker bereits verfügen, kann man einen sauberen und kantenscharfen Film für die Platinenbelichtung selbst herstellen.*

Gehen wir zunächst vom abgebildeten Layout in Bild 20 aus. Dieses ist gespiegelt worden, damit später die bedruckte Seite des Ausdrucks auf die lichtempfindliche Schicht der Platine gelegt werden kann. Damit haben der Toner des Druckers und die Fotoschicht „Hautkontakt“, mit geeigneten Hilfsmitteln und

Maßnahmen liegt der Ausdruck auf allen (!) Stellen der Platine auf. Somit wäre sichergestellt, daß bei Einwirkung von Licht sich dieses nicht zwischen Toner und Fotoschicht „vorbeidrängelt“. Das ergibt dann Unschärfen und später Unterätzungen.

### ■ Belichtung der Fotoschicht

Um die Fotoschicht zu belichten, muß der Zwischenträger zunächst eine gute Unterscheidung zwischen lichtdurchlässig und nichtlichtdurchlässig ermöglichen. Nun ist aber normales Papier wenig durchscheinend. Wir benötigen ergo einen farblosen oder durchscheinenden Zwischenträger.

Die ideale Variante wäre die, mit der TIFF-Datei unseres gespiegelten Layouts auf Diskette zu einem Foto-Shop zu gehen. Einige wenige können hieraus einen Schwarzweißfilm (keine Overhead-Folie!) in der erforderlichen Größe anfertigen, der sehr kontrastreich und ohne Grauwerte ist. Aber fragen Sie vorher nach dem Preis!

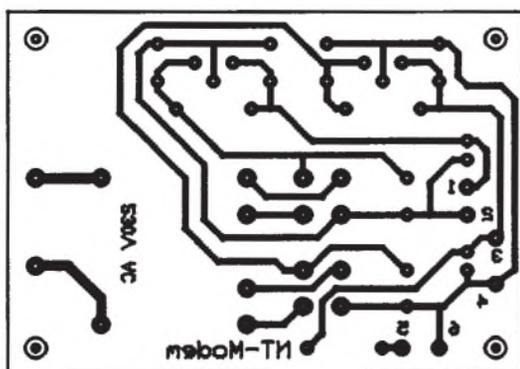


Bild 20:  
Bedruckte  
Overhead-Folie  
mit dem Platinenlayout

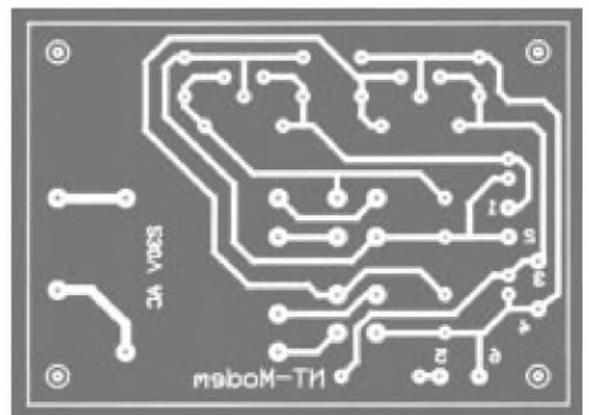
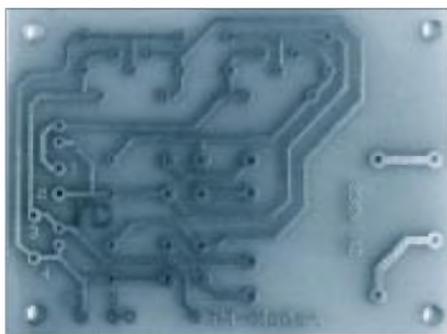


Bild 21:  
Bedrucktes  
Transparentpapier  
mit dem Platinenlayout



**Bild 22:** Die fertige Platine. Hier wurde Transparentpapier als Belichtungsvorlage benutzt.

Für den Hausgebrauch gibt es zwei Zwischenträger, die erstens relativ billig, zweitens problemlos mit dem eigenen Laserdrucker bedruckt werden können und drittens temperaturstabil sind. Die Deckung des Ausdrucks reicht aus, um mit diesen Zwischenträgern die lichtempfindlichen Platinen ohne Löcher und Schleier anzufertigen.

Die erste Möglichkeit ist die Verwendung von farbloser Overhead-Folie. Der Toner haftet, abhängig vom Laserdrucker und Toner, sehr gut auf der Folie und deckt ausreichend. Die entstandene Schicht ist jedoch nicht besonders kratzfest, hier ist Vorsicht angesagt. Verwenden Sie kein Billigmaterial, hier besteht die Möglichkeit der Verformung beim Erhitzen im Drucker. Noch schlechter ist es, wenn sich die Folie an der heißen Trommel „aufhängt“.

Die zweite Möglichkeit ist die Verwendung von hochtransparentem Zeichenpapier, DIN A4, 90/95 g/m<sup>2</sup>. Das klingt seltsam, funktioniert aber hervorragend. Der Toner dringt sehr gut in das Transparentpapier ein, die Papierstärke verhindert Wellenbildung beim und nach dem Druck. Dünneres Transparentpapier hat die unangenehme Eigenschaft sich nach der Erhitzung im Drucker sehr stark zu verwerfen bzw. Wellen zu bilden.

Bei beiden Zwischenträgern ist darauf zu achten, daß sie nach der Druckertrommel auf dem schnellsten Weg aus dem Druckergehäuse geleitet werden und sofort flachliegend abkühlen.

### ■ Das Layout ist fertig

Bild 20 zeigt die Folie nach dem Druck, Bild 21 das Resultat mit der Transparentpapier-Variante, Bild 22 als Endprodukt die fertige Platine. Der Fotoresist ist entfernt, als Schutzschicht wurde eine Kolophonium/Spiritus-Lösung aufgetragen. Die bestückte und betriebsbereite Netzteilplatine für das CW-Modem ist in Bild 23 zu sehen.

Wir haben jetzt das Platinenlayout in der Form vorliegen, daß wir hierdurch eine lichtempfindliche Schicht beeinflussen

können. Um den weiteren Ablauf zu verstehen, beschäftigen wir uns zunächst mit der lichtempfindlichen Schicht der Platine.

### ■ Fotolack als Ätztresist

Bei der Platinenherstellung wendet man das Positivverfahren mit Durchlicht an, d.h., zwischen Fotoschicht und Lichtquelle befindet sich die Vorlage bzw. das Platinenlayout. Durch das Belichten der Platine wird die lichtempfindliche Schicht so verändert, daß sie durch das Entwickeln an den Stellen gelöst wird, an denen sie Licht erhielt. Dort, wo die Vorlage den Lichtdurchtritt verhinderte, wird die Fotoschicht nicht gelöst. Unter den Bedingungen, daß man eine kontrastreiche Vorlage verwendete, richtig belichtete und entwickelte, wird sich ein Ebenbild der Vorlage auf der Platine befinden.

Der Positiv-Fotolack wird gleichmäßig auf die staub- und fusselreie Kupferschicht aufgebracht, Schichtstärke ca. 5 µm. Die Fa. Bungard Elektronik gibt für ihren Fotolack ein optisches Auflösungsvermögen von besser 30 µm an. Da aber bei einer Kupfereauflage von 35 µm eine unvermeidliche Unterätzung auftritt, sollte in der Praxis eine Leiterbahnbreite von 60 µm nicht unterschritten werden.

Die obige Auflösung bedeutet, daß die Fotoschicht problemlos Fusseln, Körnchen, Haare auf der Platine oder Haarrisse in der Vorlage „verarbeiten“ kann. Hieraus leitet sich auch die Anforderung nach Sauberkeit am Arbeitsplatz ab. Das heißt zudem, daß ein kleiner Kratzer in der Vorlage (speziell beim Film oder der Overhead-Folie) bei einer Leiterbahn diese unterbrechen kann!

Die Schichtstärke des Fotolacks ist minimal. Sorgloser Umgang mit der freizugänglichen oder offenliegenden Schicht beim Belichten, Entwickeln, Zwischenlagern vor dem Ätzen und beim Ätzvorgang selbst, rächt sich in Unterbrechungen zunächst des Fotolacks und später der Kupferschicht.

Platinenmaterial wird bereits fertig mit aufgebrachtem Fotolack angeboten. Die lichtempfindlichen Platinen werden durch eine



**Bild 23:** Die bestückte und betriebsbereite Netzteilplatine.



**Bild 24:** Die Schutzfolie wird abgezogen, die lichtempfindliche Schicht liegt jetzt frei.

selbsthaftende lichtundurchlässige Schutzfolie oder -papier sowohl gegen Fehlbelichtungen als auch mechanische Beschädigungen geschützt. Dieser Schutz sollte beim Trennen oder Sägen der Platine auf dieser verbleiben. Erst unmittelbar vor dem Belichten ist die Folie zu entfernen.

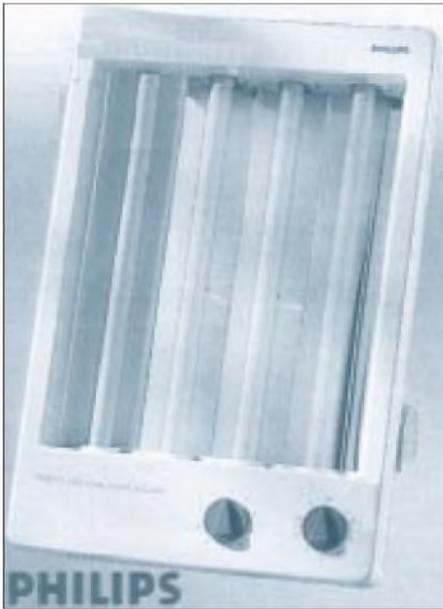
### ■ Selbst lackieren?

Die Selbstherstellung von lichtempfindlichen Platinen durch Aufsprühen von Fotolack ist auch möglich. Hierzu ist der „Positiv 20“ zu verwenden. Allerdings sollte man sich hierdurch weder Kosten- noch Zeitersparnis versprechen. Die Vorbereitung der Platine (Zuschnitt, Säuberung, Entfettung usw.) sowie das Aufsprühen einer gleichmäßigen Schichtstärke, verbunden mit Staub- und Fusselfreiheit, sind nicht ohne Probleme. Und dann merkt man beim Entwickeln, daß das alles gar nicht so einfach ist.

Nach Abzug der Lichtschutzfolie sollte die weitere Bearbeitung der Platine bei gedämpftem Tageslicht bzw. Gelblicht erfolgen. Es versteht sich, daß direkte Sonneneinstrahlung unterbleiben muß. Eine Überbelichtung (also eine zu lange Belichtungsdauer) ist nicht so schwerwiegend oder kritisch im Gegensatz zur Unterbelichtung. Bei letzterer treten Probleme beim Entwickeln (schlechtes Ablösen der belichteten Stellen) und damit unzureichendes oder schlechtes Abätzen des Kupfers auf.

### ■ Es werde Licht

Fast alle auf dem Markt erhältlichen Platinen haben ein Maximum der spektralen Empfindlichkeit im Bereich 350 bis 450 nm. Diese Wellenlänge liegt im ultravioletten Bereich des Lichtes und ist für unsere Augen nicht mehr wahrnehmbar.



**Bild 25:** Ein Gesichtsbräuner 4 x 20 W aus dem Versandhauskatalog ist gut zum Belichten geeignet.

UV-Strahlen sind sehr energiereich und schädigen leicht Augen und Haut. Für das Belichten der Platinen benötigen wir eine UV-Lichtquelle. Das Einfachste wäre Sonnenlicht, aber das hat man nicht immer. Also bleibt lediglich die Verwendung von geeigneten Lampen oder Belichtungsgeräten.

Zunächst kann man Nitraphot-Lampen verwenden. Es handelt sich hierbei um sogenannte Überspannungslampen, sie strahlen sehr energiereiches Licht ab, verschleifen aber auch etwa 100mal schneller als übliche Glühlampen. Den „Schwarzlichtlampen“ oder UV-Effektlampen dagegen fehlt der notwendige Anteil von UV-A-Strahlung.

Die Alternative für den Hausgebrauch sind spezielle Leuchtstofflampen. Für eine Leiterplatte im Euro-Format genügen zwei, eine gleichmäßigere und schnellere Belichtung wird mit vier Lampen erzielt. Der Selbstbau eines Belichtungsgeräts ist möglich, ganz billig wird es aber nicht. Einfacher und auch billiger ist der Einsatz eines sogenannten Gesichtsbräuners. Bild 25 zeigt ein solches Gerät aus dem Katalog eines Versandhauses. Vier Röhren je 20 W, Zünder, Gehäuse usw. inklusive.

Aus dem Baumarkt holt man sich ein billiges Brett in der Größe des Gesichtsbräuners, dazu vier Holz- oder Metallfüße mit einer Länge von ca. 15 cm, und fertig ist das Belichtungsgerät.

Ein wichtiges Utensil bei der Platinenbelichtung ist der sogenannte Belichtungsrahmen. In ihm und durch ihn werden Vorlage und Platine so aufeinandergedrückt, daß erstens beide sich zueinander nicht verschieben können und daß zweitens die Vorlage ohne Zwischenraum auf der Pla-

tine aufliegt. Kommerzielle Belichtungsrahmen haben zusätzlich eine Vakuumpumpe, durch die eine flexible lichtdurchlässige Folie die Vorlage auf die Platine gedrückt wird.

Voraussetzung ist aber auch, daß die Platine selbst keinen Grat durch ihre vorhergehende Bearbeitung (Sägen, Feilen) hat und daß sie in sich plan ist. Diese einfachen Belichtungsrahmen gibt es zu kaufen, Bild 26 zeigt ein von der Fa. Conrad angebotenes Exemplar.

## ■ Belichtungszeit

Die Anzahl der Leuchtstoffröhren, ihr Abstand zur Vorlage, deren Struktur und Lichtdurchlässigkeit sowie in geringem Maße die andrückende Glasplatte, die die Vorlage auf die Fotoschicht der Platine preßt, bestimmen die Dauer der Belichtung.

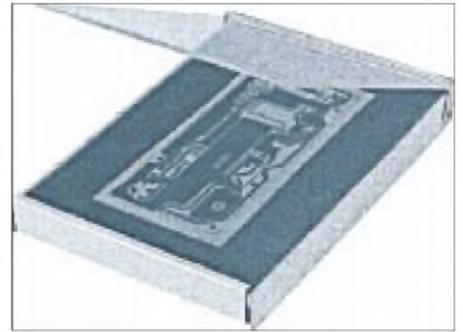
Auch bei mir befinden sich die vier UV-Röhren 15 cm oberhalb der Platine. Als Belichtungszeit für „Bungard“-Platinen habe ich 90 Sekunden für einen echten Schwarzweißfilm, 120 Sekunden für eine Vorlage aus Transparentpapier gewählt. Die beiden von mir benutzten Belichtungsrahmen beeinflussen die Zeitdauer nicht.

Die Zeitdauer der Belichtung sollte schon sekunden genau meßbar sein, handelsübliche Kurzzeitwecker sind mehr als ein Kompromiß. Es empfehlen sich die recht preiswerten Countdown-Timer, die nach Ablauf der vorgegebenen Zeit einen Alarmton abgeben. Mit diesen Geräten wird auch später die Entwicklungsdauer der belichteten Platine gemessen.

Zur Bestimmung der optimalen Belichtungszeit empfiehlt sich u.a. folgender Weg: Zunächst wird eine Vorlage gesucht oder ein Segment der schon vorhandenen Vorlage benutzt, auf dem möglichst viele Lötlagen und Leiterbahnen enthalten sind. Dieses wird auf ein Stück des zukünftig verwendeten Platinenmaterials ca. 100 mm x 30 ... 50 mm gelegt. Vorlage und Platine werden auf dem Belichtungsrahmen so arretiert, daß ein Abnehmen der Glasplatte ihr Verschieben unmöglich macht. Am Längsrand der Vorlage werden Markierungen im Zentimeter-Abstand angebracht.

Nun wird die Platine durch eine lichtundurchlässige Pappe so abgedeckt, daß nur der erste obere Zentimeter frei ist. Es wird 30 Sekunden belichtet, danach die Abdeckung um einen Zentimeter nach unten verschoben, es folgt eine weitere Belichtung. Zu diesem Zeitpunkt ist der erste Streifen mit 2 x 30 s, der zweite aber nur mit 1 x 30 s belichtet.

Man setzt den Vorgang in dieser Form fort und läßt den untersten Zentimeter unbelichtet. Auf dem Platinenstreifen sind nun insgesamt 10 Segmente, deren oberstes



**Bild 26:** Kommerzieller Belichtungsrahmen der Fa. Conrad.

mit 270 s (9 x 30 s), das unterste aber gar nicht belichtet wurde.

Entwickelt man jetzt die Platine mit einer Zeit von 60 s, so werden sich auf ihr 10 unterschiedliche Stadien darstellen.

Das unterste Segment (unbelichtet) beinhaltet keine Teile der Vorlage. Im zweiten werden erste Teile schwach sichtbar. Das dritte Segment (60 s) läßt die Vorlagenteile erkennen, ist aber noch verschleiert. Der Zeitbereich 90, 120 und 150 s bringt scharfe kontrastreiche Abbildungen.

Ab 180 s treten erste „Ausdünnungen“ auf, die sich in Richtung 240 s verstärken. Bei 270 s ist die Leiterplatte fast leer. So läßt sich die optimale Zeit für die jeweiligen Gegebenheiten ermitteln.

Damit ist der Bereich der „trockenen“ Chemie beendet. Die weiteren Tätigkeiten sind mehr oder weniger ätzend und verfärbend ...

## ■ Ätzend und giftig!

Die nun folgenden Schritte und Manipulationen sind mit ätzenden und giftigen Substanzen verbunden. Auf die Sicherheit bei der Lagerung und beim Gebrauch, dem Schutz vor unberechtigten Zugriffen (Kinder usw.), Hinweise zur Ersten Hilfe sowie die spezielle Entsorgung dieser Chemikalien wird hier nicht eingegangen. Im Normalfall liegen den Chemikalien entsprechende Hinweise bei.

War bisher die Platinenherstellung bis zu diesem Zeitpunkt mit mehr oder weniger sauberen Fingern abgegangen, so sollte man die weiteren Tätigkeiten umsichtig und sorgfältig ausführen. Die Flüssigkeiten, mit denen in den folgenden Schritten gearbeitet wird, verfärben oder ätzen sowohl die Haut als auch die Bekleidung. Vorsicht beim Umgang mit den teilweise aggressiven Chemikalien und, wie gesagt, sauberes Arbeiten sind oberstes Gebot. Außerdem ist neben Sauberkeit in jedem Arbeitsschritt auch auf die sehr dünne Fotoschicht der Platinen zu achten. Hier kann Unachtsamkeit schnell zum Verlust der Platine führen. Alles weitere dazu aber im nächsten Teil. (wird fortgesetzt)

# Hilfsmittel zur Belichtung doppelseitiger Platinen

Dipl.-Ing. MAX PERNER – DM2AUO

*Das Belichten von Platinen mit einseitiger Fotobeschichtung ist relativ problemlos. Schwieriger wird es bei doppelseitigen Platinen ...*

Bei einseitigen Platinen wird nach dem Abziehen der lichtundurchlässigen Schutzfolie die spiegelbildliche Vorlage mit der bedruckten Schicht nach unten auf die Fotoschicht der Platine gelegt und angepresst. Hierzu gibt es die sogenannten Belichtungsrahmen, die auf dem stabilen Unterteil mit einer Schaumstoffplatte versehen sind. Das abklappbare Oberteil ist eine Glasplatte.

Eine einfache Arretierungsmöglichkeit verhindert erstens das Aufklappen des Rahmens und sichert zweitens den festen Sitz von Platine und Vorlage auf der Schaumstoffplatte. Durch die Glasplatte hindurch erfolgt die Belichtung der Platine.

Bei Platinen mit beidseitiger Fotobeschichtung ist die Sache wesentlich komplizierter. Zunächst wird man für den Hobbybereich kein sehr teures zweiseitiges Belichtungsgerät kaufen, geschweige denn bauen. Die Verwendung des bisherigen einseitigen benötigt die zweifache Belichtungszeit gegenüber einer einseitigen Platine, das aber dürfte für die Einzelanfertigung keine Rolle spielen.

Theoretisch kann man nach Belichten der ersten Seite die Platine umdrehen und die zweite Seite belichten. Allerdings ist dann eine meist erforderliche Paßgenauigkeit zwischen Ober- und Unterseite nicht vorhanden. Orientiert man sich auf die Verwendung von Platinen der Materialstärke 1,5 mm bei einer maximalen Größe von 100 mm × 160 mm (Euro-Format), so kann ein einfaches Hilfsmittel das Belichten mit einer für den „Hausgebrauch“ ausreichenden Paßgenauigkeit zwischen Ober- und Unterseite wesentlich erleichtern.

Die im Handel erhältlichen durchsichtigen gleichschenkligen Zeichendreiecke (zweimal etwa 15 cm bis 18 cm) haben fast alle

eine Materialstärke von 1,5 mm. Voraussetzung ist eine bereits vorhandene gleichschenklige Innenaussparung. Die beiden gleichlangen Innenschenkel werden durch Anritzen auf dem Material in Richtung der langen Seite verlängert. Neben diesen Markierungen wird entlangesägt.

Anschließendes Befehlen und Entgraten ergibt einen sauberen „inneren“ rechten Winkel. Der Schnittpunkt der beiden inneren Schenkel ist fast immer leicht gerundet. Hier wird mittels einer Rund- oder Halbrundfeile so weit in das Material gefeilt, daß der Schnittpunkt beider Schenkel theoretisch in der Luft hängt. Sind nämlich die Platinen schlecht geschnitten oder gebrochen, so ergibt der dann unsaubere rechte Winkel der Platine einen schlechten Sitz. Die Flucht der beiden inneren Schenkel wird auf beiden Seiten des Schenkels über den Schnittpunkt hinaus mit einer Reißnadel o. ä. verlängert. Diese vier Linien dienen der späteren Orientierung beim Ankleben der Vorlagen.

Die Halterung kann man sich auch aus Epoxy-Basismaterial herstellen. Dem Nachteil, daß man dabei einen größeren mechanischen Aufwand hat (Bemessen, Beachten des inneren rechten Winkels, Sägen und Feilen) steht der große Vorteil entgegen, daß man einen Haltewinkel mit der Materialstärke erhält, die der des verwendeten Basismaterials entspricht.

Ist nämlich der Haltewinkel dicker oder dünner als das verwendete Basismaterial bzw. des oben verwendeten Dreiecks, so entstehen Verzerrungen zwischen Ober- und Unterseite der Vorlage. Die Paßgenauigkeit zwischen beiden Platinenseiten leidet. Optimal ist ein innerer rechter Winkel mit den Schenkellängen 160 mm und 100 mm.

Die Schenkelbreite selbst sollte aber nicht unter 25 mm liegen. Auch hier ist noch mehr als bei dem durchsichtigen Zeichendreieck die sichtbare Markierung der Verlängerung der Innenschenkel erforderlich.

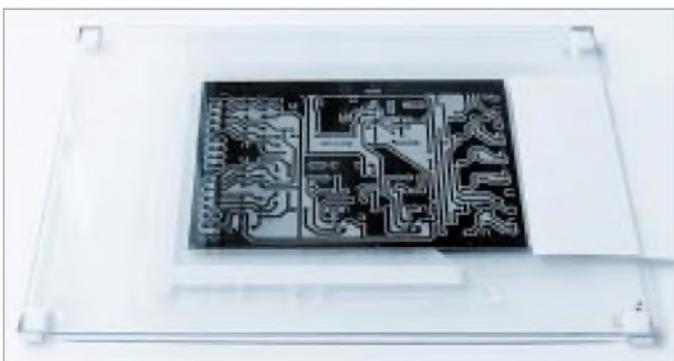
Auf der Ober- und auch Unterseite der Belichtungsvorlage wird die Platinenumrandung durch einen geeigneten dünnschreibenden Stift in zwei diagonalen Ecken um ca. 1,5 bis 2,5 mm verlängert. Nun wird zuerst unter Zuhilfenahme einer dünnen (!!) einseitigen Klebefolie die Vorlage der Platinenunterseite auf die Halterung geklebt. Die etwa halbe Breite der Klebefolie befindet sich auf der Vorlage, die andere Hälfte auf dem Schenkel der Halterung. Das erfolgt an den beiden möglichen Seiten. Die Oberseite dagegen wird nur an der langen Seite angeklebt. Der Klebestreifen wirkt dadurch als Scharnier.

Die vorher verlängerten Seiten der Platinenumrandung ergeben Paßmöglichkeiten zueinander für das exakte Aufkleben beider Vorlagen sowohl im Innenwinkel der Halterung als auch in der entgegengesetzten Ecke. Fast immer wird empfohlen auch die Oberseite an zwei Seiten anzukleben. Dadurch entsteht eine Art Tüte. Hat die zu belichtende Platine aber einen Grat, so kann man sich beim Hineinstecken der Platine die Vorlage zerkratzen.

Mit dieser Halterung wird nun die doppelseitige Platine belichtet. Nach dem Belichten der ersten Seite wird der Belichtungsrahmen geöffnet, die Halterung inklusive Platine vorsichtig entnommen und seitenverkehrt wieder in den Belichtungsrahmen eingelegt. Jetzt kann man nur noch hoffen, daß bei dieser „Wende“ keine Lageveränderung zwischen Platine und Halterung erfolgte.

Trotz Vor- und Umsicht verschiebt sich laut Murphy die einzige noch vorhandene Platine gerade am Wochenende. Eine Erweiterung der Halterung vermeidet diesen Ärger. Von einem gut sortierten Glaser habe ich mir zwei gleichgroße Glasscheiben mit 3 mm Materialstärke in den Abmessungen 180 mm × 240 mm anfertigen lassen. Alle Seiten dieser Glasplatten sind geschliffen und leicht angefasst. Mit allem Drum und Dran kostete das so um die 25 DM, aber dafür sind alle Flächen exakt plan. Die Kontrolle mit einem Haarlineal bestätigte die Aussagen des Glasers. Es handelt sich um normales Fensterglas.

Bei einem vorhergehenden Versuch hatte ich die zufällig noch vorhandenen Scheiben zweier rahmenloser Bildträger (Materialstärke 2,7 mm) mit obigem Format getestet. Das wäre billiger geworden, aber eine der Scheiben war nicht exakt plan. Hierdurch trat beim Belichten je nach Lage der Wölbung eine Unschärfe im Innen- oder Außenbereich der Platine auf.



**Die Platine befindet sich zwischen den beiden Vorlagen. Vorlagen- und Platinengrößen sind hier nicht identisch.**

# Eine Hochfrequenz-Scheinwiderstandsmeßbrücke

Dr.-Ing. HANS A. FEIL – DL4MDU

Mit der nachfolgend beschriebenen Brückenschaltung können Scheinwiderstände mit einem Realanteil bis 100 Ω gemessen werden. Die Wandlung der dem Brückenzweig entnommenen symmetrischen Spannung in eine unsymmetrische Spannung zur Anzeige an einem Meßempfänger erfolgt durch einen Breitbandübertrager mit einer Schirmwicklung.

Das Grundgerüst der Brücke (Bild 1) bilden R1, R2 und R4. Bei induktiven Scheinwiderständen kommt noch R3 hinzu. Mit den angegebenen Werten ist die Brücke optimal für Widerstände um 50 Ω bemessen. C<sub>d</sub> dient zusammen mit dem Widerstand R4 zum Brückennullabgleich des realen Anteils bei kapazitiven und induktiven Scheinwiderständen; im Handel erhältliche preiswerte Kleindrehkondensatoren mit hochwertigem PVC-Dielektrikum sind gut geeignet.

Mit dem Trimmer C<sub>t</sub> wird die Anfangskapazität des Drehkondensators kompensiert. C<sub>d</sub> gibt direkt die kapazitive Komponente des Scheinwiderstandes an. Der zu bestimmende Widerstand W, ggf. mit kapazitiver oder induktiver Komponente, wird an die Klemmen X angeschlossen.

Die Messung von induktiven Scheinwiderständen erfolgt entsprechend der Stellung der Schalter S1 und S2. Dabei sind die Kontakte 2 belegt, und es entsteht ein Parallelschwingkreis aus C<sub>d</sub> und L<sub>p</sub>. Bilder 2 und 3 erläutern dies.

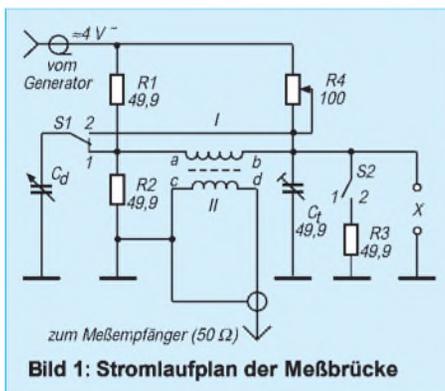


Bild 1: Stromlaufplan der Meßbrücke

Damit die Brücke abgeglichen werden kann, ist noch der Widerstand R3 zugeschaltet. Die Induktivität ermittelt sich nach der bekannten Schwingkreisformel zu  $L_p = 1/4 \cdot \pi^2 \cdot f^2 \cdot C_d$ . Mit dem Einsetzen von f in MHz und C in pF ergibt sich  $L_p = 25330/f^2 \cdot C_d$ , L<sub>p</sub> in μH.

Der Verlustwiderstand von Spulen wird als Parallelwiderstand zu R3 gemessen. Wenn die Spule mit merkbar Verlusten behaftet ist, führt der entsprechende Abgleich von R4 von der 49,9-Ω-Einstellung weg. Der Verlustwiderstand R<sub>v</sub> der Induktivität

L<sub>p</sub> in Parallelschaltung errechnet sich aus der Beziehung

$$R_p = R_4 \cdot 49,9 / (49,9 - R_4); R_4 < 49,9 \Omega.$$

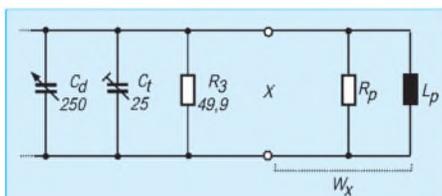


Bild 2: Messung von induktiv behafteten Scheinwiderständen

Zur Umrechnung von der gemessenen Parallelschaltung in die interessierende Reihenschaltung gilt

$$W_r = R_r + j\omega \cdot L_r$$

$$\text{mit } R_r = R_p / (1 + R_p / (\omega \cdot L_p)^2)$$

$$\text{und } L_r = L_p \cdot (R_p / (\omega \cdot L_p)^2) / (1 + (R_p / (\omega \cdot L_p))^2)$$

## Der Breitbandübertrager

Als Übertrager hat sich ein Schalenkern als zweckmäßig erwiesen. Entscheidend für die Funktion ist der Schirm zwischen beiden Wicklungen, der unerwünschte kapazitive Kopplungen, die die Symmetrie beeinträchtigen würden, verhindert. Übertrager ohne Schirm sind nicht geeignet. Der Schirm besteht aus einer Windung dünner Kupferfolie, deren Enden sich berührungslos überlappen (keine Kurzschlusswindung!).

## Meßbereiche

Die Meßbereiche für kapazitive und induktive Scheinwiderstände hängen von der Endkapazität des Drehkondensators ab. Bei induktiven Scheinwiderständen ist außerdem noch die Frequenz zu berücksichtigen. Mit einem 100-pF-Drehkondensator sind die in der Tabelle angegebenen maximalen Induktivitätswerte meßbar:

Maximal meßbare Induktivitätswerte	
f/MHz	L <sub>p</sub> /μH
0,5	1000
1	250
1,5	110
2	60
4	15
10	2,5
20	0,5

Die Induktivitätswerte gemäß dieser Tabelle ergeben sich nach der zuvor angegebenen Formel für L<sub>p</sub>, die hier für C<sub>d</sub> = 100 pF ausgewertet wurde:  $L_p = 253/f^2$ . Für Drehkondensatoren mit z.B. größerer Maximalkapazität erweitert sich der Meßbereich zu kleinen Induktivitäten entsprechend.

## Aufbau- und Abgleichhinweise

Die Widerstände werden mit möglichst kurzen Verbindungen auf eine Lochraster- oder Leiterplatte gelötet. Drehkondensator und Schalter werden über kurze Drähte angeschlossen.

Die Verbindungen zu den Klemmen X sind ebenfalls kurz zu halten. Für den Anschluß der Primärseite des Übertragers (Anschlüsse a und b) sind verdrehte Drähte erforderlich.

Die Verbindung der unsymmetrischen Seite zum Meßempfänger mit der Anschlußbuchse, z.B. einer PL-Buchse, erfolgt über ein Koaxialkabel (RG173).

Zunächst wird der Trimmer C<sub>t</sub> abgeglichen. Dazu wird ein 50-Ω-Widerstand (49,9 Ω) mit den Meßklemmen verbunden.

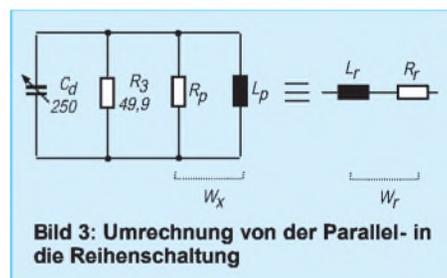


Bild 3: Umrechnung von der Parallel- in die Reihenschaltung

Mit R4 wird zunächst auf minimale Pegelanzeige am Meßempfänger eingestellt. Dieses Minimum wird durch Einstellen von C<sub>t</sub> weiter auf ein ausreichendes Maß vertieft.

Mit eng tolerierten Widerständen wird nun zunächst die Widerstandsskala zu R4 aufgenommen. Zur Aufnahme der Kapazitätsskala des Drehkondensators wird R<sub>p</sub> auf 49,9 Ω eingestellt.

Mit Hilfe von eng tolerierten Kondensatoren kann nun die Kapazitätsskala ermittelt werden. Diese C-Skala ist auch für die Messung von induktiven Scheinwiderständen anzuwenden.

Als Meßempfänger ist jeder Amateurfunk-RX mit einem 50-Ω-Eingang geeignet. Ein solcher Empfänger bietet in der Einstellung CW eine ausreichende Selektion und Empfindlichkeit.

Der Frequenzgenerator muß daher keine besonders hohen Ansprüche an die Oberwellenreinheit erfüllen; ein einfaches Selbstbaugerät tut es hier auch.

## Literatur

[1] Feil, H. A.: Meßbrücke für kleine ohmsche Widerstände. FUNKAMATEUR 12/1998, S. 1393

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

## Einstellbarer Differenzverstärker mit Sink- und Drive-Ausgang

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannungen	$\pm U_B$			
CA 3094			12	V
CA 3094A			18	V
CA 3094B			24	V
Differenzeingangsspannung	$U_{ED}$		5	V
Ausgangsstrom	$I_A$			
Mittelwert			100	mA
Spitzenwert			300	mA

### Kennwerte ( $+U_B = 15\text{ V}$ , $-U_B = -15\text{ V}$ , $I_{Einstell} = 100\ \mu\text{A}$ , $\delta_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ )

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Ruheverlustleistung	$P_{V0}$	8	10	12	mW
Offsetspannung	$U_{Offset}$		0,4	5	mV
Offsetstrom	$I_{Offset}$		20	200	nA
Biasstrom	$I_{Bias}$		200	500	nA
Differenzeingangswiderstand	$R_{eD}$				
bei $I_{Einstell} = 20\ \mu\text{A}$		0	1		M $\Omega$
Gleichtaktunterdrückung	CMRR	70	110		dB
Gleichtakteingangsspannung	$U_{EG}$	-14		12	V
Transitfrequenz	$f_T$				
bei $I_C = 7,5\text{ mA}$ , $U_{CE} = 15\text{ V}$ und $I_{Einstell} = 500\ \mu\text{A}$			30		MHz
-3-dB-Leerlaufbandbreite	$B_0$				
bei $I_C = 7,5\text{ mA}$ , $U_{CE} = 15\text{ V}$ und $I_{Einstell} = 500\ \mu\text{A}$			4		kHz
Leerlaufverstärkung	$V_{u0}$				
bei $I_{Einstell} = 100\ \mu\text{A}$ und $R_L = 2\text{ k}\Omega$					
Klirrfaktor	k				
bei $P_V = 600\text{ mW}$			1,4		%
Betriebsspannungs- unterdrückung	VSRR		15	150	$\mu\text{V/V}$
Slew Rate	SR				
positiv bei $I_{Einstell} = 500\ \mu\text{A}$ und $R_L = 2\text{ k}\Omega$			500		V/ $\mu\text{s}$
negativ bei $I_{Einstell} = 500\ \mu\text{A}$ und $R_L = 2\text{ k}\Omega$			50		V/ $\mu\text{s}$

### Kurzcharakteristik

- Ausgang 1: Sink (Kollektor), Ausgang 2: Drive (Emitter)
- hohe Ausgangsleistung möglich
- Klasse-A-Ausgang ermöglicht geringen Klirrfaktor
- besonders für Schaltzwecke geeignet
- Verstärkung der Eingangsstufe proportional zum Einstellstrom
- achtpoliges DIL- oder TO-99-Gehäuse
- Hersteller: Harris

### Anwendungsmöglichkeiten

- Fehlersignaldetektor
- Temperatursteuerung
- Drehzahlsteuerung
- diverse Schutzschaltungen
- Oszillator mit großem Frequenzbereich
- Timer
- Komparator

### Innenschaltung

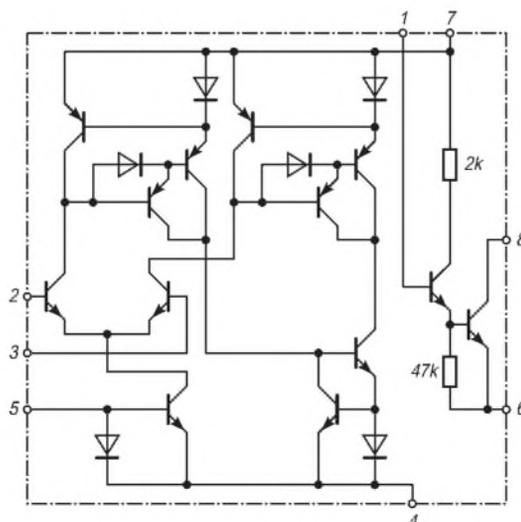


Bild 1: Innenschaltung des leistungsfähigen Differenzverstärkers

### Anschlußbelegungen

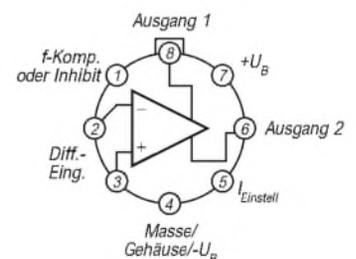


Bild 2: Pinbelegung beim TO-99-Metalgehäuse

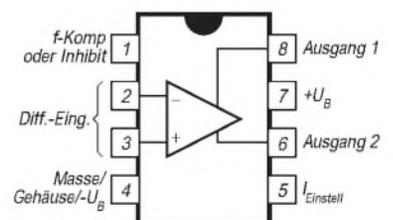
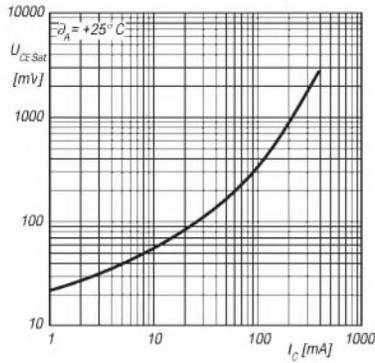
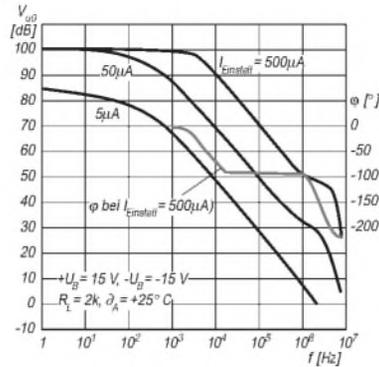


Bild 3: Pinbelegung beim Plastik-DIP

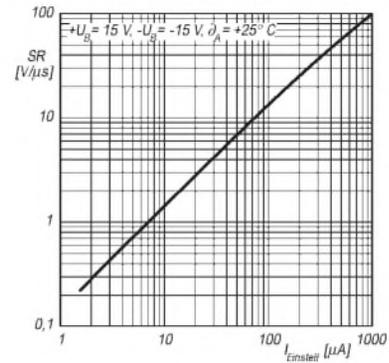
## Wichtige Diagramme



**Bild 4:** Sättigungsspannung des Ausgangstransistors als Funktion des Kollektorstroms

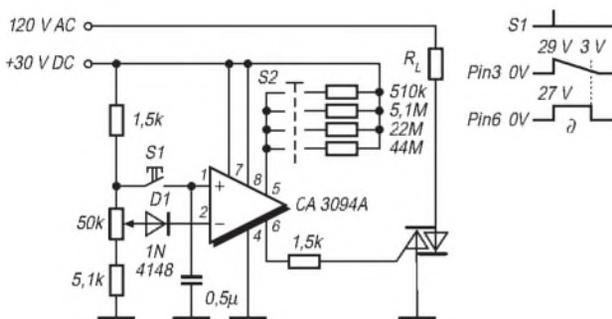


**Bild 5:** Leerlaufverstärkung und Phasenwinkel als Funktion der Frequenz

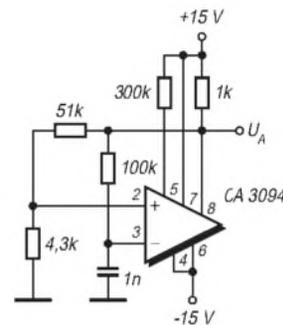


**Bild 6:** Slew Rate bei negativer Aussteuerung als Funktion des Einstellstroms

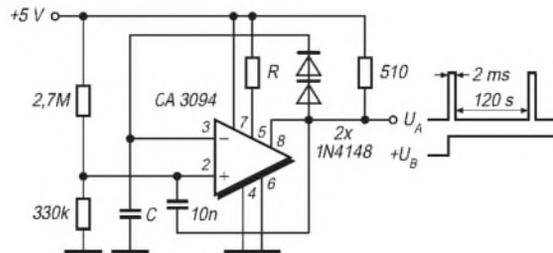
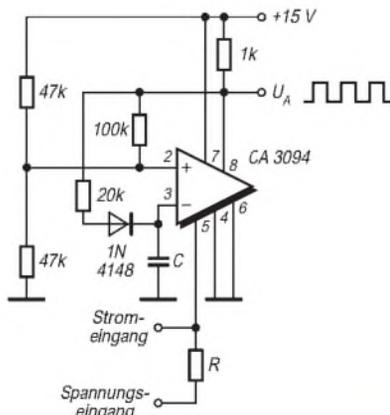
## Typische Applikationsschaltungen



**Bild 7:** Rücksetzbarer Timer zur Ansteuerung eines Triacs. Mit S1 wird rückgesetzt, mit S2 wählt man die maximale Verzögerungszeit zwischen 3 min und 4 h, und mit dem Potentiometer wählt man die gewünschte Zeit.



**Bild 8:** Dual versorgter astabiler Multivibrator. Frequenz und Tastverhältnis werden von den drei Widerständen und dem Kondensator an den Differenzeingängen bestimmt.



**Bild 9:** Freilaufender Impulsgenerator. Die Periodendauer beträgt etwa  $120 RC$ . R sollte im Bereich  $10 \text{ k}\Omega \dots 1 \text{ M}\Omega$  gewählt werden.

**Bild 10:** Strom- oder spannungsgesteuerter Oszillator mit einfacher Betriebsspannung

# Klapperfreies Antennenrelais

Dipl.-Ing. HELMUT SEIFERT – DL2AVH

Es gibt Situationen, wo ein Antennenrelais einfach nervt, und die Lebensdauer mechanischer Relaiskontakte ist schließlich auch nicht unendlich. Der elektronische Ersatz ist bis zu Sendeleistungen um 20 W nutzbar und dank SMD kleiner als seine mechanischen Vorbilder.

Das klappernde Antennenrelais möchte wohl jeder gern durch ein elektronisches ersetzen. Die bisher verbreiteten PIN-Dioden-Schalter weisen eine Reihe von Unzulänglichkeiten auf, mit denen unter bestimmten Bedingungen recht gut auszukommen ist. Unter Verwendung von SIP-MOS-Transistoren sind inzwischen günstigere Lösungen denkbar. Betrachten wir zunächst die bekannten PIN-Diodenschal-

darf eines Serienschwingkreises zur Entkopplung. Die PIN-Dioden haben keinen Einfluß auf Durchlaßdämpfung und Großsignalfestigkeit.

Die erstgenannte Stromfresservariante ist für ein modernes stromarmes Transceiverkonzept nicht diskutabel und bleibt im folgenden außer acht. Die zweite Variante ist in den Bildern 1 bis 3 dargestellt. Sie bedeutet die ideale Lösung für Einbandkonzepte [1] sowie für solche Allbandkonzepte, die auf Bandmodulen basieren [2].

Das Übersprechen vom Sender (TX) zum Empfänger (RX) ist frequenzabhängig. Wird eine Breitbandendstufe überbrückt, wie beim SSB/CW-Allband-Portabeltransceiver [2] praktiziert und in Bild 3 verdeutlicht, ist zur Vermeidung einer Selbsterregung der Breitbandendstufe auch außerhalb der Nutzfrequenz für ein geringes TX/RX-Übersprechen zu sorgen. Dazu dienen in [2] drei PIN-Dioden, die im Sendefall nach Masse durchschalten.

Für die Kapazitäten der Serienschwingkreise hat sich ein Blindwiderstand  $X_C$  um  $500 \Omega$  als günstig erwiesen. Tabelle 1 listet die sich aus  $C_S = 1 / (\omega * X_C)$  ergebenden Werte auf.

Solche kleinen Kapazitäten verstimmen bei der Sende/Empfangs-Umschaltung die Tief- bzw. Bandpässe nur unwesentlich. Den Lösungsvarianten gemäß der Bilder 1 bis 3 haftet allerdings der Nachteil an, daß pro Band ein bzw. zwei Serienschwingkreise vonnöten sind.

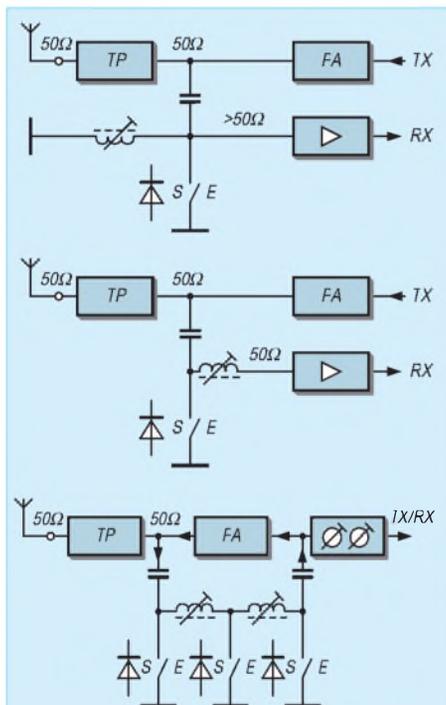
## ■ Heute neu: SIPMOS-Variante

Um die platzaufwendigen und abgleichbedürftigen Spulen zu umgehen, habe ich für Allbandtransceiver einen großsignalfesten Antennenumschalter mit  $IP3 > +20$  dBm und geringem Stromverbrauch  $< 0,25$  mA in Stellung Empfang entwickelt. Im Sendefall beläuft sich der Stromverbrauch auf vertretbare Werte unter 2,5 mA.

Als Schaltelement fiel die Wahl auf SIPMOS-Kleinsignaltransistoren BSS 138 und BSS 123. Diese N-Kanal-Anreicherungstypen sperren bei  $U_{GS} = 0$  V und bedürfen zum Leiten bei einer leicht posi-

ven Gatevorspannung  $U_{GS} > 0,8 \dots 2$  V. Die Transistoren sind direkt in die Antennenumschaltleitung eingefügt und übernehmen die Aufgabe des Relaiskontaktes. Wie den Bildern 4 und 5 zu entnehmen ist, steuert ein zweiter Transistor die Gatevorspannung und realisiert in Stellung Senden über den Kondensator C13 (C10) eine HF-Erdung der Verbindungsleitung im Interesse einer Verringerung des TX/RX-Übersprechens.

Da Großsignalfestigkeit und Durchlaßdämpfung nicht stromabhängig sind, läßt sich der Stromverbrauch auf Kosten der Umschaltzeit reduzieren; er hängt von der Größe der Entkopplungswiderstände R5, R6 und R9 (vgl. Bild 6 bzw. Bild 13) sowie den Entkopplungskondensatoren C9 und C16 ab. Bei einer Dimensionierung von  $R5 = R6 = 100$  k $\Omega$ ,  $R9 = 10$  k $\Omega$



Bilder 1 (oben) bis 3: Stromsparender Einsatz von PIN-Dioden zur Sende-/Empfangsumschaltung

ter, um die Vorzüge der hier vorgestellten Lösung besser erkennen zu können.

## ■ Die konventionelle Lösung

Im wesentlichen kamen bisher zwei Grundvarianten zur Anwendung:

1. Bei Empfang wird Strom für die PIN-Dioden benötigt; die Großsignalfestigkeit und die Durchlaßdämpfung sind stromabhängig.
2. In Stellung Empfang wird kein Strom für die PIN-Dioden benötigt, aber es be-

Tabelle 1: Kondensatoren im Serienschwingkreis bei PIN-Dioden-Schaltern

F [MHz]	1,8	3,7	7	10	14	18	21	28	50
C <sub>S</sub> [pF]	150	82	47	33	22	18	15	12	6,8

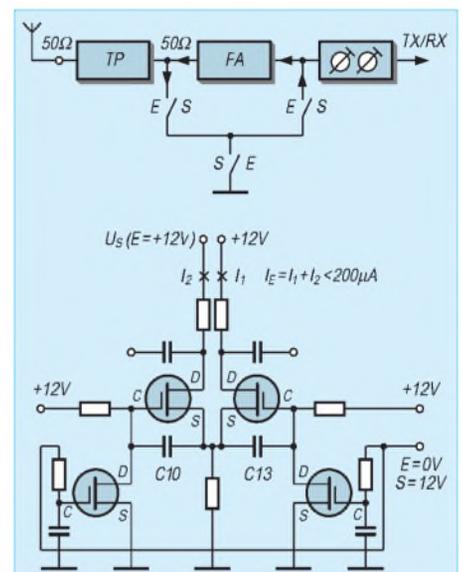


Bild 4: Prinzipielle Funktionsweise des Zweifachumschalters

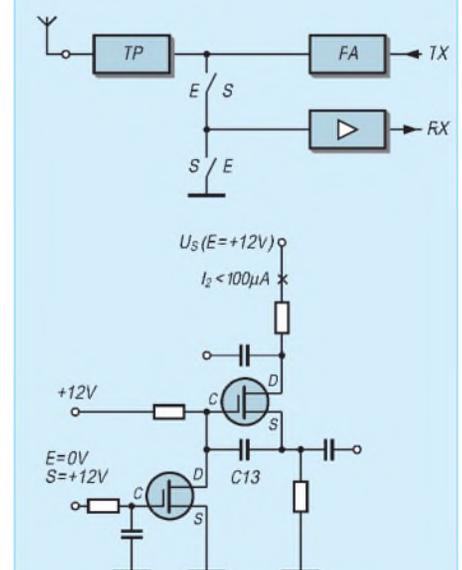


Bild 5: Prinzipielle Funktionsweise eines Einfachumschalters

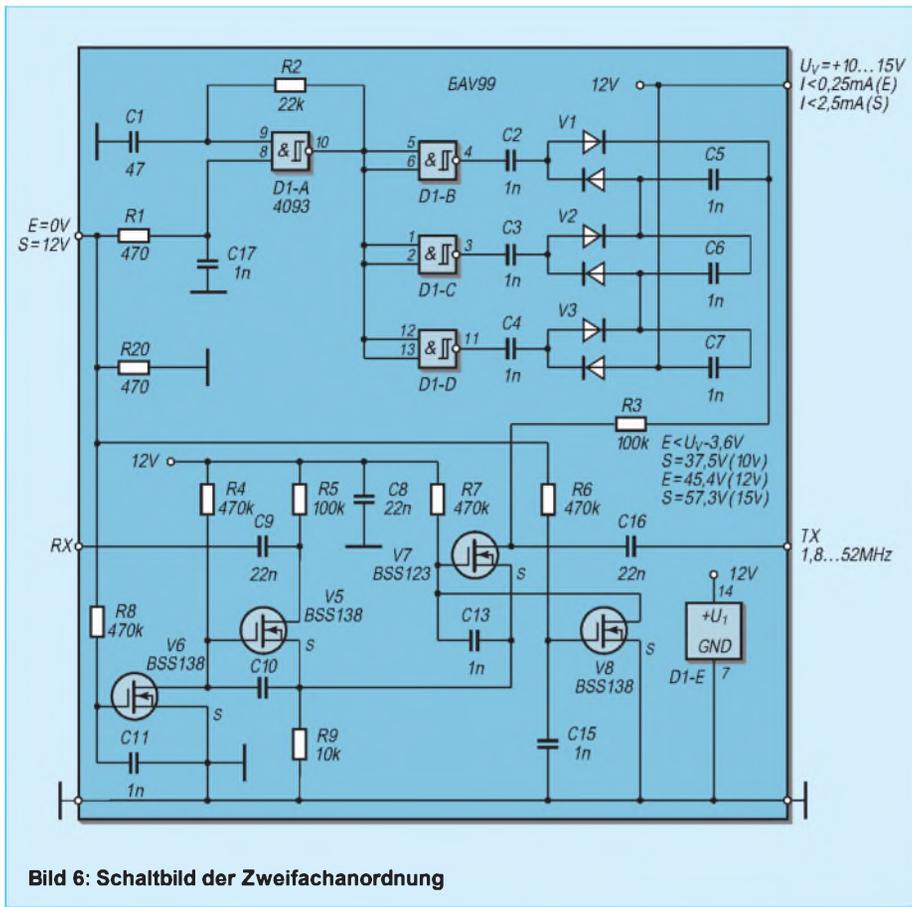


Tabelle 2: Zulässige Ausgangsleistung in Abhängigkeit von der Betriebsspannung

$U_V$ [V]	$U_{PS}$ [V]	$P_{out}$ [W]
10	37,5	8
12	45,4	13
15	57,3	17

und  $C9 = C16 = 22 \text{ nF}$  beträgt die Umschaltzeit Empfang/Senden  $< 10 \text{ ms}$  und Senden/Empfang  $< 5 \text{ ms}$ . Eine Erhöhung der Entkopplungswiderstände auf  $R5 = R6 = 1 \text{ M}\Omega$  und  $R9 = 100 \text{ k}\Omega$  reduziert den Stromverbrauch auf  $< 25 \mu\text{A}$ , jedoch um den Preis einer Umschaltzeit von  $100 \text{ ms}/50 \text{ ms}$ .

Wenn wir den Antennenumschalter nur für hohe Frequenzen oberhalb  $14 \text{ MHz}$  benötigen, bietet sich eine Verkleinerung von  $C9$  und  $C16$  auf  $2,2 \text{ nF}$  an. Mit  $R5 = R6 = 1 \text{ M}\Omega$ ,  $R9 = 100 \text{ k}\Omega$  fällt Stromverbrauch bei Umschaltzeiten von  $10 \text{ ms}/5 \text{ ms}$  auf Werte unter  $25 \mu\text{A}$ .

Damit im Sendefall bei voller Sendeleistung die Sperrfähigkeit des SIPMOS-Kleinsignaltransistors  $V7$  gewährleistet bleibt, ist eine Anhebung seiner Drain-Source-Spannung durch eine Spannungsvervielfachung – hier realisiert mit einem CMOS-Schaltkreis  $4093$  – unumgänglich. Tabelle 2 läßt erkennen, daß der Antennenumschalter bei höherer Betriebsspannung

sogar die Sendeleistungen kräftigerer QRP-Endstufen [3], [4] selbst bei extremer Fehlanspassung problemlos verkräftet.

■ SMD für jedermann

Die kleine Leiterplatte des Antennenumschalters hat die Abmessungen von  $33 \text{ mm} \times 14 \text{ mm}$  und ist mit SMD-Bauelementen bestückt. Sie ist sowohl für die Zweifachanordnung nach Bild 4 als auch für die Einfachanordnung nach Bild 5 ausgelegt.

Die Vorteile der SMD-Bestückung liegen auf der Hand. Man muß keine Löcher bohren und kann demzufolge dabei auch keinen Bohrer abbrechen. Kein Einstecken der bedrahteten Bauelemente in die Bohrlöcher und keine abgeschnittenen Drahtenden, die sich im Teppich festkrallen...

Mit einem normalen Lötkolben ( $20 \text{ bis } 40 \text{ W}$ ) und einer üblichen Spitze ist mit  $0,5\text{-mm-SMD-Lötzinn}$ , generell ohne Verwendung eines Flußmittels, ein Pad (Lötage) zu verzinnen. Nun setzt man das SMD-Bauelement mit einer Pinzette

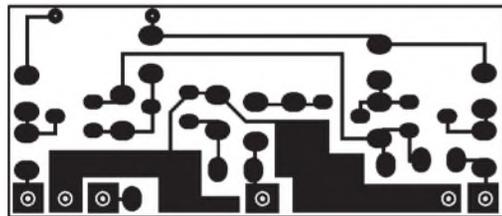


Bild 7: Oberseite der für beide Schaltungsvarianten geeigneten Leiterplatte im Maßstab 2: 1

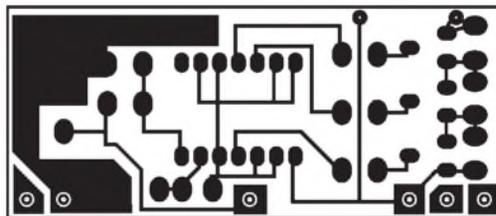


Bild 8: Unterseite der für beide Schaltungsvarianten geeigneten Leiterplatte im Maßstab 2: 1

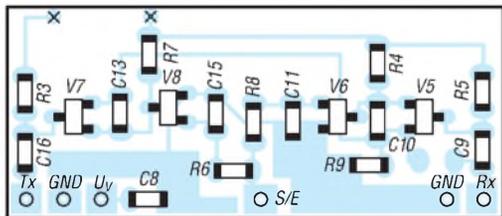


Bild 9: Bestückung der Zweifachanordnung auf der Platinenoberseite

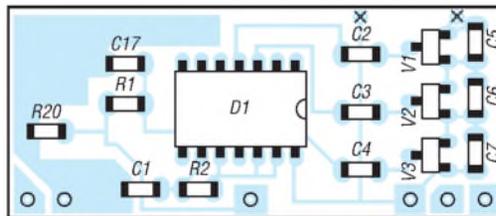


Bild 10: Bestückung der Zweifachanordnung auf der Platinenunterseite

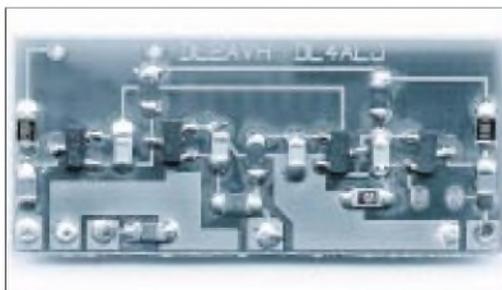


Bild 11: Ansicht der fertig bestückten Leiterplatte, Oberseite

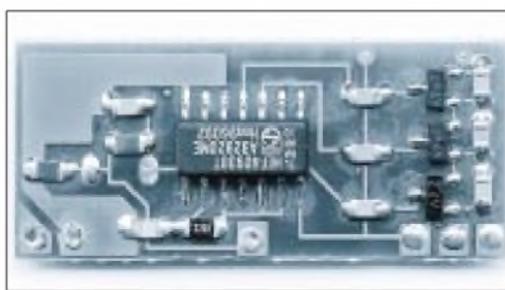
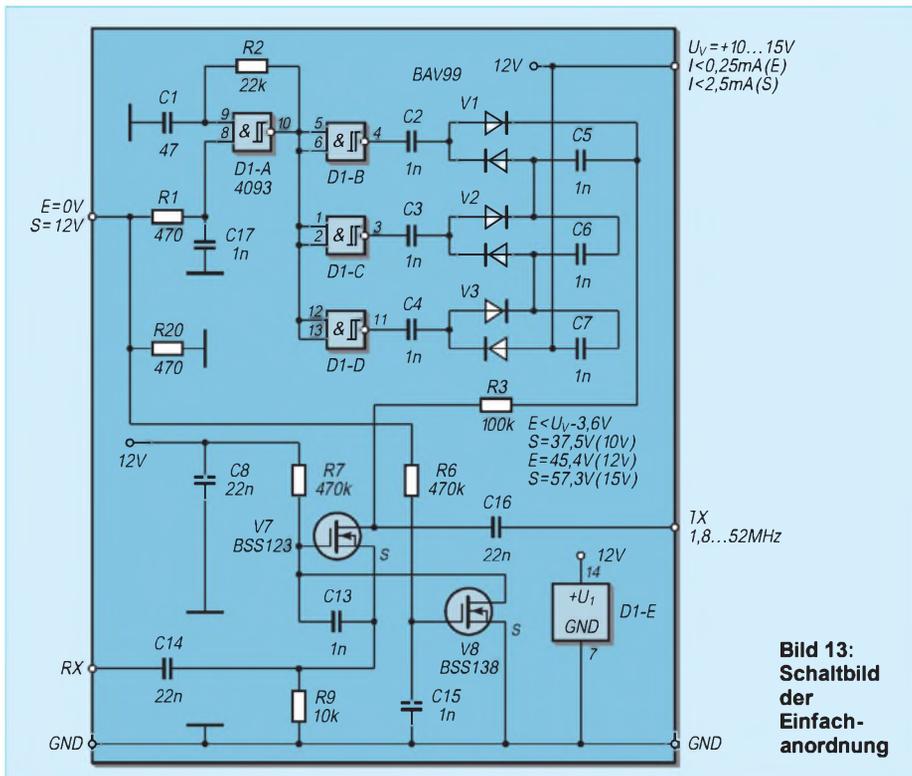


Bild 12: Ansicht der fertig bestückten Leiterplatte, Unterseite



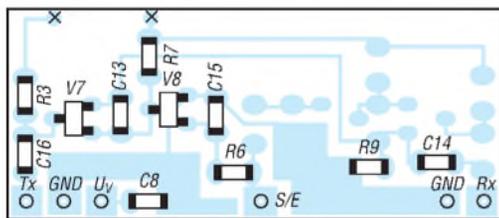
**Bild 13:**  
Schaltbild  
der  
Einfach-  
anordnung

**Tabelle 3:**  
Meßwerte bei der Inbetriebnahme

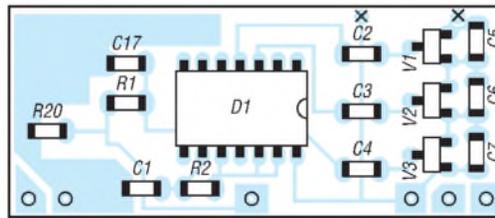
	$I_V(E)$ [ $\mu A$ ]	$I_V(S)$ [mA]	$U_{CS}$ [V]
	@ $U_{S/E} = 0 V$	@ $U_{S/E} = 12 V$	
Bild 13	76	2,5	45,4
Bild 6	176	2,5	45,5

auf und lötet es an. Nach dem Verlöten der zweiten Seite mit SMD-Lötzinn ist die erste Seite noch einmal kurz nachzulöten. Handelsübliches SMD-Lötzinn trägt die Bezeichnung Sn60Pb38Cu2/F-SW34. Einer fehlerfreien Bestückung schließt sich die minutiöse Überprüfung aller Lötstellen unter Verwendung einer Lupe an. Die Inbetriebnahme beschränkt sich auf eine Kontrolle der Stromaufnahme der gesamten Baugruppe sowie das Nachmessen der vervierfachen Spannung an C5. Eine Strombegrenzung der Versorgungsspannung auf 5 mA schützt vor bösen Überraschungen infolge evtl. übersehener Zinnbrücken. Zum Testen brauchen wir nur noch am Umschalteneingang für Empfang 0 V bzw. für Senden 12 V anzulegen. Zeigen sich keine nennenswerten Abweichungen

von den in Tabelle 3 angegebenen Werten, ist mit hoher Wahrscheinlichkeit von einer richtigen Bestückung der Leiterplatte auszugehen. Beim Einbau des Antennenumschalters achte man auf kurze Leitungslängen zwischen Antennenschalter und Tiefpaß bzw. Bandpaß, um eine Verschlechterung der TX/RX-Übersprechdämpfung wegen ungünstiger Verdrahtung zu vermeiden.



**Bild 14:** Bestückung der Einfachanordnung auf der Platinenoberseite



**Bild 15:** Bestückung der Einfachanordnung auf der Platinenunterseite

Der Entwurf der Leiterplatten zielte darauf ab, daß sich diese auch fertig bestückt wie ein Bauelement auf eine andere Platine setzen lassen.

Bei der Gestaltung der Sende-/Empfangsumschaltung in Transceivern ist der Einhaltung folgender zeitlichen Reihenfolge besondere Aufmerksamkeit zu widmen:

**Empfangs-/Sendenumschaltung:**

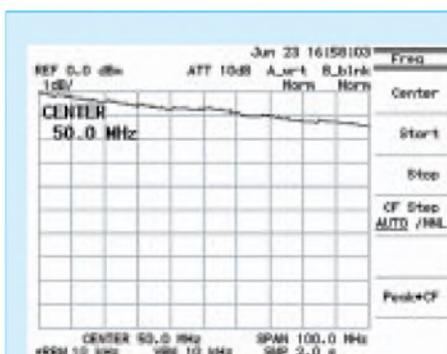
1. Antennenumschalter auf Senden
2. Endstufe auf Senden

**Sende-/Empfangsumschaltung:**

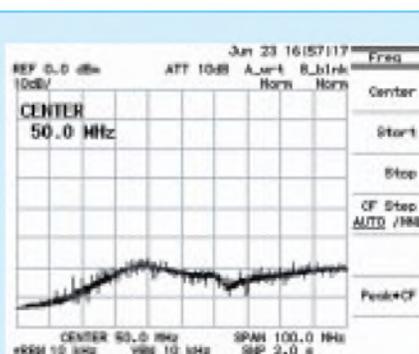
1. Endstufe auf Empfang
2. Antennenumschalter auf Empfang

**Literatur**

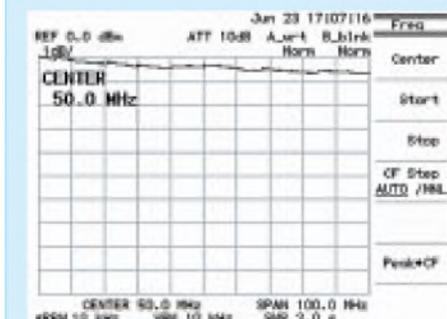
[1] Seifert, H., DL2AVH: „Serba 90“-QRP-Telegrafietransceiver für das 80-m-Band. QRP-Report 4 (1998) H. 4, S. 19–22  
 [2] Seifert, H., DL2AVH: SSB/CW-Allband-Portabeltransceiver für die Hosentasche. QRP-Report 3 (1999) H. 1, S. 14–17  
 [3] Zenker, P., DL2FI: Die DL-QRP-PA, ein Selbstbauprojekt. QRP-Report 2 (1998) H. 2, S. 4–6  
 [4] Seifert, H., DL2AVH: KW-QRP-Transistorendstufen. FUNKAMATEUR 48 (1999), H. 5, S. 554–558



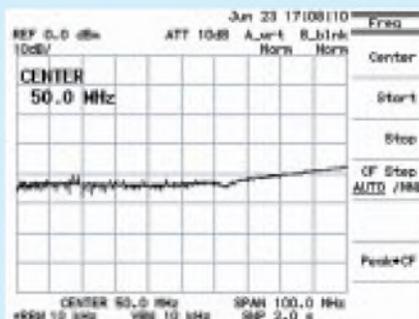
**Bild 16:** Durchlaßdämpfung bei der Zweifachanordnung (bis 50 MHz < 1 dB)



**Bild 17:** TX/RX-Übersprechen bei der Zweifachanordnung (bis 100 MHz > 60 dB)



**Bild 18:** Durchlaßdämpfung bei der Einfachanordnung (bis 50 MHz < 0,5 dB)



**Bild 19:** TX/RX-Übersprechen bei der Einfachanordnung (bis 50 MHz > 40 dB)

# Was darf's denn sein?

**Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD**

*Nachdem wir im vorigen „Schnupperkurs“ uns schon ein wenig mit Möglichkeiten und Grenzen des Relaisfunks befaßt haben, sollen beginnend mit dieser Ausgabe die in Frage kommenden Geräte etwas näher beleuchtet werden. Freilich können diese Seiten nur ein kleiner Wegweiser im Dschungel der handelsüblichen Produkte sein; aus Platzgründen müssen nicht mehr lieferbare Typen außen vor bleiben.*

Es ist möglich und zulässig, Amateurfunkgeräte selbst zu bauen. Das ist eine äußerst interessante Spielart unseres Hobbys, und manch einer zieht diese Art der Beschäftigung dem reinen Funkbetrieb vor. Für andere bleibt der so häufig bediente schwarze Kasten auf immer eine „Blackbox“.

Die meisten Neueinsteiger werden vermutlich für den Anfang den zweiten Weg wählen und ein preiswertes Fertiggerät suchen, um schnell „an die Luft“ zu kommen. Und genau da geht es schon los ...

### ■ Preiswert oder billig?

Wer gibt schon gern zuviel aus – das Schöne am Amateurfunk ist ja, daß selbst Fehlkäufe, die ihren Zweck nicht in gewünschtem Maße erfüllen, auf einem Flohmarkt oder den Anzeigenseiten einschlägiger Blätter immer noch einen Käufer finden, der mit den vom Vorbesitzer konstatierten Unzulänglichkeiten noch nicht vertraut ist...

Gleichwohl ist es zweckmäßiger, sich vorher gezielt zu informieren, Prospekte zu studieren, Funkgespräche zu belauschen, erfahrene Freunde zu konsultieren, und es soll ja auch noch Fachhändler geben, die mehr Wert auf eine dauerhafte Kundenbeziehung dank sachkundiger Beratung legen als auf eine schnelle Mark.

Physikalisch-technische Gegebenheiten, wie die Notwendigkeit einer bestimmten Großsignalfestigkeit und Nachbarkanalselektion (beides betrifft den Empfangsfall), machen keinesfalls vor der Zeugnisklasse 3 halt, denn mit einer Gegenstation, die nicht oder nur gestört zu empfangen



**Bild 1: Der von 160 m bis 70 cm reichende Allmode-Transceiver IC-706 als Einsteigergerät? Warum nicht! Es ist völlig legal und ob des günstigen Preis-Leistungs-Verhältnisses keine schlechte Investition in die Zukunft.**

ist, wird keine Verbindung zustande kommen, egal wieviel Watt EIRP die Behörde genehmigt.

In der gegenwärtigen Situation intensiven Buhlens von Herstellern und Händlern um Kunden ist der Griff zu einem vielleicht nur wenige Prozent teureren Gerät eines der renommierten Marken-Hersteller Alinco, Icom, Kenwood, Standard, Yaesu (Reihenfolge ohne Wertung), die über zehnjährige und z. T. noch wesentlich längere Erfahrungen im Bau von Amateurfunkgeräten verfügen, bestimmt keine schlechte Empfehlung.

### ■ Welche Klasse?

Verfügbare Geräte lassen sich einteilen in Handfunksprecher, Mobilgeräte und Feststationen. Handfunksprecher arbeiten ausschließlich in FM, bei Mobilgeräten ist das die durch Ausnahmen bestätigte Regel, demgegenüber sind Feststationen meist als Allmodegeräte ausgeführt, d.h., sie verfügen über die Betriebsarten CW, FM und SSB. Die Grenzen zwischen diesen Klassen sind fließend; so kann man einige Feststationen dank zunehmender Miniaturisierung leicht im Auto montieren (Bild 1), während das in Bild 3 gezeigte Mobilgerät ohne die optionale 25-W-Endstufe zum tragbaren Gerät mutiert.

Es gibt Monobänder für das 2-m- bzw. für das 70-cm-Band, sowie für mehrere Bänder ausgelegte Geräte. Manche Hersteller decken einen Teil des möglichen Spektrums ab, andere sind überall präsent ... Die daraus resultierende, verwirrende Vielfalt schreit nach einer aussagekräftigen Tabelle, die in der nächsten Ausgabe folgt und auch Auskunft über das bis an die 8000 DM reichende Preisspektrum gibt.

Am einfachsten ist der Sprechfunk in FM zu handhaben, darum ist das klassische Einsteigergerät schlechthin wohl ein Handfunksprecher. Günstigstenfalls sind kaum mehr als 300 DM zu berappen, und die Antenne ist schon dran. Für zwei Blaumänner mehr trägt der Käufer bereits ein 2-m-/70-cm-Gerät nach Hause.

„Echte“ Dualbänder mit der Option des Voll-Duplex-Verkehrs sind deutlich teurer. FM-Geräte, die gar auf drei oder vier Bän-



**Bild 2: Ein Handfunksprecher ist für viele das erste kommerzielle Gerät. Kenwoods TH-D7E deckt beide Bänder ab und verfügt über einen integrierten TNC, wodurch er einen unkomplizierten Zugang zum Packet-Radio-Netz ohne Kabelgewirr im Shack verschafft.**

### Der feine Unterschied

Empfindlichkeit und Sendeleistung sind bei der heutigen Bauelementebasis keine Qualitätskriterien mehr. 159 nV = 16 dBµV FM-Empfindlichkeit werden durchweg erreicht und die maximale Sendeleistung definiert lediglich die Geräteklasse. Den Unterschied zwischen 5 W/6 W bzw. 50 W/55 W vermag am anderen Ende niemand festzustellen.

Bedeutender sind:

- Großsignalfestigkeit, Nachbarkanalselektion (Durchschlagen starker Stationen wie z.B. Ortsrelais bei Betrieb mit schwachen Stationen/entfernten Relais) und Nebenempfangsunterdrückung
- Ausstattungsgrad und Handhabbarkeit (Anzahl der Speicher, Möglichkeit der PC-Programmierung und alphanumerischen Bezeichnung der Speicher, Displaybeleuchtung, Stromversorgungsbuchse, Selektivrufverfahren wie CTCSS, DTMF, DCS, PC-Steuerung als Sahnehäubchen)
- Stromversorgung (manchen Geräten ist lediglich ein Batterieleergehäuse beige packt, empfehlenswerter sind Akkupack und Steckerlader) sowie Stromverbrauch bei Handys
- Design/Optik, Größe, aber auch mechanische Stabilität (z.B. schlag- und sturzfestes Polykarbonatgehäuse).

Hinzu kommen subjektivere Kriterien wie:

- Bedienphilosophie und Anordnung/Gestaltung der Bedienelemente
- Ablesbarkeit des Displays
- Vorhandensein (bei in Deutschland vertriebenen Produkten Pflicht) und Lesbarkeit eines deutschen Handbuchs



**Bild 3:** Darf's ein wenig mehr sein? Noch gibt es den FT-290RII vereinzelt – ein tragbares Gerät, das batteriebetrieben in CW, FM und SSB 2,5 W abgibt und obendrein durch eine angeflanschte Endstufe zu erweitern ist.

dem arbeiten, sind für den Anfang weniger interessant, ist doch der durch spätere potentielle Nutzung des 23-cm- bzw. 6-m-Bandes gegebene Zugewinn stark durch territoriale Besonderheiten determiniert. Auf 23 cm ist eben bis auf einige Hochburgen so gut wie nichts los.

### ■ 2 m oder 70 cm?

Ob man einen 2-m-Monobander, einen 70-cm-Monobander oder einen Duobander wählt, hängt nicht nur von Geldbeutel, Geschmack und Interessenlage ab, sondern auch von lokalen Gegebenheiten. In den NBL ist das 2-m-Band auf den FM-Simplexkanälen traditionell recht stark bevölkert, während sich in den alten Bundesländern der Direktverkehr eher überwiegend auf dem 70-cm-Band abspielt. Diesbezügliche Tips werden ortskundige Funknachbarn oder ein regionaler Amateurfunk-Fachhändler (s. Bezugsquellenverzeichnis) sicher gern weitergeben. Erste Anhaltspunkte liefert eine Relaiskarte.

### ■ Handy oder nicht?

Eine andere Frage ist die, ob es überhaupt ein Handfunksprecher sein muß. Immerhin ist die Reichweite durch die geringe Sendeleistung doch sehr begrenzt, wenngleich sich kaum konkrete Angaben machen lassen (Standort, Geländeprofil, Ausbreitungsbedingungen, Art sowie Funke Erfahrung der Gegenstelle): Die mitgelieferte Stabantenne reicht (außer von hohen Bergen aus) nur für wenige Kilometer; eine Dachantenne erhöht den Aktionsradius (im Direktverkehr) lediglich auf



**Bild 4:** Alincos Mobilduobander DR-610 ist gleichwohl eine vernünftige Wahl für stationären Betrieb. Ein kräftiges Netzteil der 20-A-Klasse ist Bedingung – 10/12-A-Geräte versagen später (!) bei voller Sendeleistung.

einige 10 km. Die ungefähr 50 W eines Mobil- oder Feststationsgeräts schaffen da deutlich mehr Durchschlagskraft. Außerdem sind diese Geräte vom Empfangsteil besser für den Betrieb an einer leistungsfähigen Dachantenne ausgelegt.

Damit wir uns richtig verstehen: Freilich bleibt die „High“-Leistungsstufe eines solchen Gerätes so lange tabu, bis ein Zeugnis der Klasse 2 oder 1 vorliegt, und auch Worte wie „Oma“ vereinbaren sich wirklich nicht mit dem Ehrenkodex der Funkamateure – bei legalem Betrieb der Leistungsendstufe erübrigt sich ja solcherart Tarnbezeichnung.

### ■ Berg oder Tal?

Bekanntlich zwingt ja die quasioptische Ausbreitung der ultrakurzen Wellen dazu, zur Erreichung größerer Entfernungen von Bergen aus zu funkeln oder über Relais zu arbeiten.

Wer also ohnehin im „Loch“ wohnt und noch dazu nicht einmal eine Dachantenne anbringen kann/darf, der wird sich von zu Hause aus mit Verbindungen über das Ortsrelais bzw. Direktverkehr „um die Hausecke“ begnügen müssen und hat nur die Chance, am Wochenende o.ä. höhere Standorte aufzusuchen. Diese finden sich auch im Tiefland: Ein 50 m über die Umgebung hinausragender, ringsherum freistehender Hügel kann weit mehr wert sein als ein bewaldeter 800er im Gebirge.

Wanderer werden eher einen Handfunksprecher vorziehen (Mobilgeräte sind praktisch nicht batteriebetreibbar wegen zu hohen Stand-by-Stroms); wer dagegen ausschließlich funkeln will und dabei auch ein fahrbares Dach über dem Kopf bevorzugt, sollte zu einem multivalent einsetzbaren Mobilgerät greifen.

Bewohner einer halbwegs brauchbaren UKW-Lage mit der Chance der Installation einer drehbaren Dachantenne orientieren sicher mehr auf die eigenen vier Wände und investieren ihr Geld in ein stationär betriebenes Mobilgerät oder (deutlich teurer) ein Feststationsgerät, das dann gleich die Möglichkeit bietet, auch in SSB oder sogar über Satelliten zu arbeiten.

Überhaupt darf, ungeachtet des auf FM-Sprechfunk liegendem Schwergewichts vorstehender Ausführungen, bei der Geräteauswahl nicht unberücksichtigt bleiben, daß die Zeugnisklasse 3 auch den Funkverkehr in SSB als die „höhere Schule“ einschließt (worüber an dieser Stelle noch zu reden sein wird).

Abschließend noch ein kleiner Tip zum Sprachgebrauch, der gestandenen CB-Funkern eine Blamage auf dem Amateurband ersparen soll: Amateurfunkgeräte sind nie weiblich ...

## Verboten – erlaubt

### Erlaubt ist

- ... der Besitz von Geräten, die wesentlich mehr als 10 W Sendeleistung abgeben und mit denen folglich bereits bei einer 0-dBi-Antenne und realistischen Kabelverlusten die zulässige Strahlungsleistung von 10 W EIRP potentiell überschritten werden kann – dem Besitzer ist auferlegt, die Sendeleistung entsprechend niedriger einzustellen, was bei allen betreffenden handelsüblichen Geräten werkseitig vorgesehen ist.
- ... der Besitz von Geräten, die auch Frequenzbereiche außerhalb des 2-m- und 70-cm-Bandes, z.B. den Kurzwellenbereich, empfangen. Gerade das Abhören von Amateurfunkstationen im KW-Bereich stellt ein interessantes Betätigungsfeld dar und dürfte manchen SWL (Kurzwellenhörer) animieren, sich etwas intensiver mit den Prüfungsbedingungen der höheren Zeugnisklassen zu befassen.
- ... der Besitz von Geräten, die außerhalb der zugelassenen Frequenzbereiche zu senden vermögen, also z.B. im 23-cm- oder 6-m-Band. Der Gesetzgeber setzt voraus, daß der Zeugnisinhaber abwartet, bis er das ersehnte höherwertige Papierchen in der Hand hält.

### Verboten ist es,

mit einem Amateurfunkgerät, auch nicht mit einem im Frequenzbereich erweiterten,

- im CB-Funkbereich (26,565...27,405 MHz),
- im Free-Net-Bereich (149,0125...149,0375 MHz),
- im neu geschaffenen PMR-Bereich (446,00625...446,0975 MHz)

zu senden oder, so paradox es klingen mag,

- im 70-cm-ISM-Bereich (433,075...434,750 MHz)

mit den dort legal arbeitenden LPD-Inhabern Funkverbindungen aufzunehmen.

In all diesen Fällen hat der lizenzierte Funkamateur denselben Status inne wie die anderen Nutzer auch, d.h., er darf ausschließlich mit dafür zugelassenen Geräten dort arbeiten, und dieses Kriterium erfüllt aus rechtlichen Gründen à priori kein handelsübliches Amateurfunkgerät.

Das immerhin denkbare Szenario – OM Mustermann kauft sich ein Amateurfunkgerät und seiner unlicenzierten (X)YL ein LPD, um nach Herzenslust und Laune kommunizieren zu können, scheidet also an den Hürden, die der Gesetzgeber zu Recht aufgetürmt hat.

Ein Alinco DJ-S41, die 0,5-W-Amateurfunkvariante des optisch gleichen LPD EC-10 bzw. DJ-S41CQ, ist eben kein zugelassenes LPD mehr.

Albrechts AE-485S sieht zwar aus wie ein CB-Funkgerät und kann nach einem kleinen Eingriff auch im betreffenden Frequenzbereich mit 4 bzw. 1 W Sendeleistung in FM/AM arbeiten, nur zugelassen ist es dafür nicht.

Selbstredend erst recht untersagt ist der Sendebetrieb in den nicht für jedermann bzw. den Amateurfunkbetrieb zugelassenen Frequenzbereichen, also z.B. im Betriebsfunk- oder BOS-Bereich.

# Von Log zu Log mit ADIF

EIKE BARTHELS – DM3ML

Seit der PC Einzug in den Amateurfunk gehalten hat, ist der Datenaustausch zwischen Logprogrammen ein Problem. Oft halfen nur selbstgeschriebene Programme oder der Umweg über dBase-ähnliche Formate. Neuere Logprogramme stellen zwar Dienstleistungen zum Im- und Export von Logdaten zur Verfügung, doch hatten bisher die meisten Kreationen ihr eigenes Format.

Um dieses Durcheinander zu entflechten, haben sich Funkamateure, die kommerziell Software entwickeln und vertreiben, auf ADIF, das Amateur Data Interchange Format, geeinigt. Wer heute umsteigen will, sollte sich also mit ADIF anfreunden.

Nach einer ausführlichen Diskussion im Internet machten sich Ray, WF1B (Contestprogramm RTTY) und Dennis, WN4AZY (Logprogramm Logic5) daran, einen Standard für den Austausch von Daten aus Amateurfunklogs zu schaffen. Dieser wurde von WF1B 1996 in Dayton vorgestellt und binnen eines Jahres von den meisten Softwareentwicklern in das eigene Logprogramm übernommen.

Inzwischen ist es so, daß (fast) alle unter WIN'95 und höher (WIN'98/WIN-NT) laufenden Logprogramme, vereinzelt auch zeitgenössische DOS-Programme wie TACLog, ADIF integriert haben.

## Struktur von ADIF

Die Grundidee von ADIF ist naheliegend. Alle in einem Log und darum herum verwendeten Begriffe werden standardisiert und als Schlüsselwörter festgeschrieben. Solche Schlüsselwörter sind z.B. das Rufzeichen der gearbeiteten Station (CALL), das Datum (QSO\_DATE), die Uhrzeit für Beginn und Ende des QSOs (TIME\_ON, TIME\_OFF), die Frequenz (FREQ), die Sendart (MODE: SSB, RTTY, CW, TOR ...).

Die DXCC-Länder bekommen eine Nummer: die aktuelle Fed. Rep. of Germany beispielsweise hat die 230, Germany bis September 1973 ist als deleted markiert und mit der Nummer 81 beziffert.

Empfangene und gesendete QSL-Karten (QSL\_RCVD, QSL\_SENT) werden mit Y(Ja), N(Nein), R(angefordert) oder auch I(ignorieren) notiert. Ferner sind Felder für Zusätze wie IOTA-Nummer, US-Staat, Präfix, Satellitenname, Ausbreitungsmodus sowie für die Daten der Gegenstation (NAME, QTH) vorgesehen.

Die Einträge einer Logbuchzeile erscheinen in der Form

„<Schlüsselwort:Zeichenanzahl> Daten“ zusammengefaßt und mit dem Zeichen <eor> = Datensatzende abgeschlossen, wie dem in Bild 1 gezeigten Beispiel zu entnehmen ist. Ein Wagenrücklauf <CR> kann in der Zeile vorhanden sein; er wird nicht als Ende des Datensatzes interpretiert.

Die Liste der Felddefinitionen ist mehrere Seiten lang und unter [1] zu finden.

## Konvertieren alter Logs in ADIF

ADIF sieht auf den ersten Blick einleuchtend und problemlos aus. Der Teufel sitzt jedoch im Detail. Wer von einem Programm auf ein anderes umsteigen will, muß die Daten vom alten Programm in das Format ADIF exportieren. Stellt das alte Programm eine solche Funktion nicht zur Verfügung (meist unter DOS oder WIN 3.1. laufende Programme), muß man ein neueres suchen, das die von der alten Quelle erzeugten Daten lesen kann (Import) und diese dann als ADIF-File (Da-

teilung \*.adi) wieder ausgibt (Export). Mit diesem neuen ADIF-File lassen sich andere (neue) Programme ausprobieren oder/und es kann der endgültige Umstieg in das Produkt der Wahl erfolgen.

Glück hat man, wenn die neue Software verspricht, die alten Daten zu übernehmen (Bild 2). Ausgehend von den etwa 15 000 QSOs aus meinem DOS-Swisslog (Version 3D3), habe ich mehrere Programme getestet. Am schnellsten und besten lief es mit DX4WIN [2]. Dieses stellt eine spezielle Ausgabevorlage für Swisslog zur Verfügung und braucht dann nur ein paar Sekunden, um die damit erzeugte Ausgabe-datei zu übernehmen. Nur einen Nachteil hat DX4WIN: Man muß erst die 89,95 \$ bezahlen, bevor sich die ADIF-Datei auch wieder ausgeben läßt.

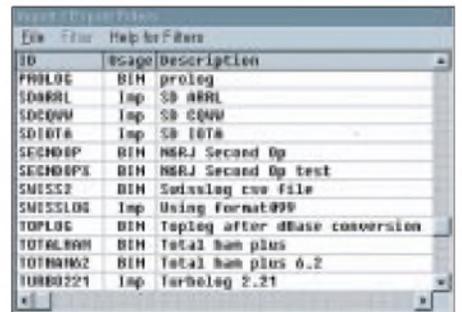


Bild 2: Import aus älteren Logs mit DX4WIN

Toleranter in dieser Hinsicht war VQLog2.0 von EA6VQ [3]. Seine 30-Tage-Shareware braucht zwar zur Konvertierung der vielen QSOs an die zehn Minuten, gibt sie jedoch ordentlich wieder aus. Sein ADIF-File diente mir dazu, um weitere Logprogramme aus dem Internet wie XMLog[4], YPLog[5] und Logger [6] zu füttern (Bild 3).

Nach dem Import des alten Logs in das Gastprogramm sollte man sich das Ergebnis genau ansehen. VQLog war im ersten Anlauf phantastisch: Es erklärte alle QSOs, bis auf die, in denen bei „QSL-empfangen“ definitiv ein N(ein) stand, als bestätigt und erzeugte eine blendende DXCC-Statistik. Es übernahm meine Satelliten-QSOs ordentlich (weil es speziell für den UKW-Amateur geschrieben ist), kappte aber die 5-Buchstaben-Sendarteneinträge. Aus PSK31 wurde PSK3, aus PAC-2 nur PAC-usw.

DX4WIN verstand meine Fernschreibmode-Einträge überhaupt nicht, weil es nur PHO (Phone), CW und FSK (Fernschreiben) kennt und wußte mit den SAT-QSOs nichts anzufangen. Obgleich es die QSOs übernommen hatte, fand sich ein Fünftel davon in der ERROR-(Fehler)-Liste.

Selbst die Windows-Version von Swisslog (Demoversion [7]) hatte mit dem DOS-Log aus demselben Hause so ihre Probleme ...

```
*****ADIF Export from RCKRtty V1.33
Copyright (C) by Walter Dallmeier, DL4RCK
Walter Dallmeier, DL4RCK
Odenwaldstrasse 4
D-93173 Wenzenbach
Germany
E-Mail: dl4rck@t-online.de
Internet: http://home.t-online.de/home/dl4rck/
Logfile: C:\AFU\PACTOR\RCKRtty\log\jarts99.log
<EOH>
<CALL:5>EU1MM <QSO DATE:8>19991016 <TIME ON:4>1055 <TIME OFF:4>1055
<MODE:4>RTTY <BAND:3>10m <FREQ:6>28.083 <RST_SENT:3>599 <RST_RCVD:3>599
<CQZ:2>16 <ITUZ:2>29 <PFX:3>EUL <EOR>

<CALL:6>UR4EYN <QSO DATE:8>19991016 <TIME ON:4>1104 <TIME OFF:4>1104
<MODE:4>RTTY <BAND:3>10m <FREQ:6>28.092 <RST_SENT:3>599 <RST_RCVD:3>599
<CQZ:2>16 <ITUZ:2>29 <PFX:3>UR4 <EOR>

<CALL:5>YL1ZZ <QSO DATE:8>19991016 <TIME ON:4>1107 <TIME OFF:4>1107
<MODE:4>RTTY <BAND:3>10m <FREQ:6>28.101 <RST_SENT:3>599 <RST_RCVD:3>599
<CQZ:2>15 <ITUZ:2>29 <PFX:3>YL1 <EOR>
```

Bild 1: Export eines ADIF-Files aus RCKRtty [11]. Die dunkelblaue hinterlegte Zeile bedeutet, daß am 16.10.1999 von 10:55 bis 10:55 Uhr UTC ein QSO mit EU1MM auf 10 m (28 083 kHz) in RTTY stattfand, bei dem beiderseits 599 ausgetauscht wurde; die gearbeitete Station mit dem Präfix EU1 kommt aus der CQ-Zone 16 bzw. ITU-Zone 29.

## Konvertierungsprobleme

■ **Band:** ADIF setzt von einem Frequenzeintrag im Log auf eine Bandbezeichnung um, wie 160 m, 80 m bis 10 m, 2 m, 70 cm, 23 cm bis hin zu 1 mm (241 GHz). Die genaue Frequenz kann aber übergeben werden.

■ **Sendart (MODE):** Hier gab's den meisten Ärger. Die Modes in ADIF sind limitiert: SSB, CW, RTTY, TOR, PKT, AM, FM, SSTV, ATV, FAC, CLO, aber nicht FACTOR-2, PSK31, PACKET usw. Das importierende Programm muß die Modes kompatibel zu ADIF kennen, sonst interpretiert es sie falsch (siehe DX4WIN). Mitunter haben Logprogramme noch eine Tabelle, die die verschiedenen Modes den z.B. beim DXCC [8] verwendeten Oberbegriffen Phone, CW und RTTY zuordnet.

■ **QSL geschickt/empfangen:** Erlaubt sind Y, N, R und I (s.o.). Freigelassene Felder oder ein J für QSL eingegangen werden falsch interpretiert (siehe VQLog). Aus J muß vor der Konvertierung ein Y gemacht werden. Leere Felder (noch keine QSL eingegangen oder geschickt) sind mit N zu füllen.

■ **QSL-Sende/Empfangsdatum:** Viele Programme, vor allem die amerikanischen, speichern meist automatisch das Datum, an dem QSLs ausgefüllt und verschickt oder empfangene abgehakt worden sind. Diese Felder werden bei der Konvertierung freigelassen, wenn sie bisher nicht belegt wurden.

■ ADIF hat eine Menge an sinnvollen **neuen Feldern** wie IOTA-Nummern, Kennzeichnung von VE-Provinzen usw., die im alten Log meist unter Bemerkungen oder Notizen

abgespeichert wurden. Sie können den neuen Feldern bei der Konvertierung meist nicht direkt zugeordnet werden und landen unter NOTES oder gehen verloren. Die Konvertierung erfolgt nur dann richtig, wenn ihr Feld im abgebenden Programm genau so bezeichnet und bei der Konvertierung entsprechend interpretierbar ist.

■ Bei **Satelliten-QSOs** sind Übernahmefehler an der Tagesordnung. Meine Log-Einträge unter Band wie *ModeA* und *ModeJ* wurden nicht erkannt. Hier ist im abgebenden Log vorher das Band einzutragen, auf dem gesendet wurde. ADIF hat ein Feld für den verwendeten Satelliten. Stellt das übernehmende Programm dieses Feld bereit (z.B. VQLog), sind die betreffenden Daten nach der Konvertierung neu einzutragen.

ADIF legt der Belegung der durch die Schlüsselwörter bezeichneten Felder ein relativ enges Korsett an, in das man sein unter Umständen freizügig abgefaßtes Log zu zwingen hat, wenn die Konvertierung möglichst fehlerarm erfolgen soll.

Der Inhalt der Standardfelder muß für ADIF eindeutig sein und je nach Belegung u.U. umgeschrieben werden. Rufzeichen, Datum und Uhrzeit werden ja meist problemlos übernommen. Die Schwierigkeiten, mit denen üblicherweise zu rechnen ist, gehen aus obstehendem Kasten hervor.

### ■ Rückkonvertierung in alte Logs

Logs aus der Mitte der 90er verstehen sich mitunter noch mit einigen wenigen Programmen ihrer Wahl und gestatten die Ausgabe in deren Format. Neu geschriebene Programme exportieren ihre Logs nur noch im ADIF-Format. Für ältere wie RTTY von WF1B [9] oder CT von K1EA [10] wurde ADIF nachgerüstet. Sie geben ihre Logs wahlweise in alter (\*.bin, .res) und neuer Form (.adi) aus.

Die alten Programme können die alten Files in der Regel importieren, verstehen aber ADIF nicht mehr. Kritisch wird es, wenn

man z.B. einen Contest mit RCKRtty [11] fährt, dabei nur noch ein ADIF-File herausbekommt und dieses File in ein altes Logprogramm (z.B. Swisslog) zu überführen ist. Hier hilft das Programm LogConv von KA5WSS [12], welches u.a. ADIF-Files importieren und sie als CT-Files (\*.bin) exportieren kann. So ein \*.bin-File kann man dann mit dem alten Programm wieder importieren. LogConv vermag anders herum auch eine begrenzte Zahl alter Formate in ADIF-Files umsetzen.

### ■ Blick in die Zukunft

Wer mit PC-gestützter Logbuchführung neu anfängt, wird eines der modernen Multi-Media-Logprogramme wählen. Diese laufen meist nur noch unter einem 32-Bit-Betriebssystem wie WIN'95/98 oder NT; WINDOWS 3.1/3.11 genügt in vielen Fällen nicht. Diejenigen, die nur ein paar QSOs im Papier-Log haben, können diese unschwer von Hand in das neue Log eingeben. Komplizierter wird es, wenn man sein Log schon etliche Jahre auf einem PC führt. Der alte DOS-Rechner geht bald in die Rente oder seine Festplatte verabschiedet sich.

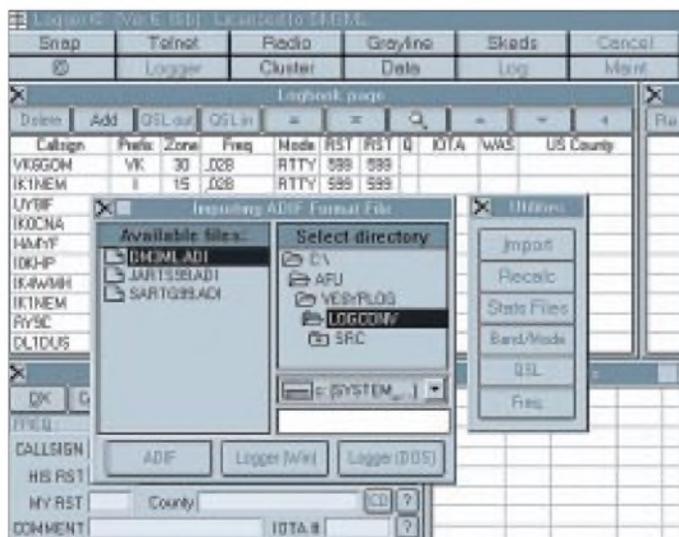
Für den Umstieg auf ein neues Logprogramm mit möglichst kompletter Übernahme der alten Daten ist es erforderlich, sich einige lange Abende freizuhalten und mehrere Versuchsläufe mit kritischer Beurteilung sowie erheblichem Aufwand beim Vorbereiten des alten Logs und Fehlerkorrektur des neuen Logs vorzusehen.

Wichtig ist es, ein „Brückenprogramm“ zur Konvertierung des alten Logs ins ADIF zu finden, um die alten Daten in die Log-Neuzeit hinüberzueretten. In manchen Fällen wird an Selbsthilfe per dBase oder EXCEL kein Weg vorbeiführen; einige von DL9WVM erarbeitete Beispielprogramme in dBase, konkret für „Das Log“ V1.30f von DK8AT/DL4ABF und „Profilog“ von DL1HJS, befinden sich auf der Telefonmailbox sowie auf der Internetseite des FUNKAMATEUR.

Gut Funk und Happy Computing wünscht Eike, DM3ML@DB0TUD, der für Fragen stets ansprechbar ist.

### Literatur/Bezugsquellen

- [1] Amateur Data Interchange Format. [www.hosenose.com/adif/adif.html](http://www.hosenose.com/adif/adif.html)
- [2] van der Eijk, P., KK4HD: DX4WIN, Windows logging software for the serious and casual DXer. <http://users.erols.com/pvander/>
- [3] Sampol, G., EA6VQ: VQLog 2.0h. [www.qsl.net/ea6vq/vqlog.html](http://www.qsl.net/ea6vq/vqlog.html)
- [4] McAmis, M., W1ECT: XMLog, Windows Logging System. [www.xmlog.com](http://www.xmlog.com)
- [5] Field, T., VE6YP: YPLog Radio Control and Logging Shareware. [www.qsl.net/ve6yp](http://www.qsl.net/ve6yp)
- [6] Furzer, R. C., K4CY: Logger. <http://chroniclenetworks.com/~dwm/logger.htm>
- [7] Baur, W., HB9BJS: The SWISSLOG Web Page. [www.swisslog.net](http://www.swisslog.net)
- [8] DXCC-Rules – Regeln des DXCC. [www.arl.org/awards/dxcc/rules.htm](http://www.arl.org/awards/dxcc/rules.htm)
- [9] Ortgiesen, R., WF1B: RTTY by WF1B. [www.wf1b.com](http://www.wf1b.com)
- [10] Wolff, K. T., K1EA: CT by K1EA. [www.k1ea.com](http://www.k1ea.com)
- [11] Dallmeier, W., DL4RCK: RCKRtty. <http://home.t-online.de/home/dl4rck/index.html>
- [12] Barron, R., KA5WSS: LogConv. [www.qsl.net/ka5wss/logconv](http://www.qsl.net/ka5wss/logconv)



**Bild 3:** Import von ADIF-Files in Logger. Diese für Kurzwellen- wie für UKW-DXer gleichermaßen interessante Freeware ist übrigens, wie auch einige andere hier aufgeführte Programme, als Beigabe auf der 99er Jahrgangs-CD des FUNKAMATEUR zu finden.

# Amateurfunkrufsystem SAMS: Pager meldet DX (1)

Dipl.-Ing. (BA) OLIVER A. DURM – DL3SDW,  
Dipl.-Ing. (FH) MICHAEL AMANN – DL8SDJ

SAMS (Short-Amateur-Message-System) ist ein sich gerade in der Entwicklung befindendes alphanumerisches Funkrufsystem, welches im Amateurfunkbereich neue Möglichkeiten und Experimentierfelder eröffnet. Im folgenden wird auf das System, die Gerätetechnik und die Möglichkeiten im Amateurfunk eingegangen, während ein zweiter Teil detailliert das im Amateurfunk verwendbare POCSAG-Protokoll vorstellt und den Umbau eines Pagers exemplarisch beschreibt.

Der Begriff „SAMS“ wurde im Herbst '99 bei einem Treffen der Ludwigsburger Packet-Radio-Freunde ausgewählt und steht nun stellvertretend für ein Pagersystem/-projekt bei DB0LX.

Funkrufempfänger – sogenannte Pager – sind zigaretten- oder streichholzschachtelgroße Miniempfänger, die per Einzel- oder Gruppenruf mittels eines digitalen Selektivrufsystems angesprochen werden

Nur-Ton-Empfänger – die einfachste Form – geben per Tonalarm aus einem eingebauten Piepser einen Anruf bekannt. Der Informationsgehalt, welcher sich mit so einem Gerät übertragen läßt, ist denkbar gering, sind doch die bei Eintreffen eines Funkrufes auszulösenden Aktionen schon im voraus zu vereinbaren.

Die zweite Gruppe sind die sogenannten Numerikpager. Auf ihr Display kann der



**Bild 1:** Verschiedene Pager, die auf dem deutschen Markt erhältlich sind. Bei der Zerlegung geht es nicht ohne entsprechendes Werkzeug. Wer bisher noch nicht über einen TORX-Schraubendreher verfügt, sollte unbedingt eine solche Anschaffung tätigen, bevor es zu irreversiblen Beschädigungen an den Schraubenköpfen kommt.

können. Das bedeutet, daß jeder Funkrufempfänger eine eigene Identifikationsnummer besitzt, die ein Unikat darstellt. In manchen Geräten lassen sich noch weitere ID-Nummern speichern – welche dann z.B. bei vorher einheitlicher Festlegung, als Gruppenrufadresse benutzt werden können.

Durch spezielle Stromsparmaßnahmen hält ein Batteriesatz im Nonstop Betrieb (modellabhängig) bis zu mehreren Wochen bzw. sogar Monaten.

## ■ Arten von Pägern

Je nach Gerätetyp unterscheiden sich diese Geräte im Funktionsumfang. Die nachstehende Gruppeneinteilung läßt gleichzeitig auch die historische Entwicklung erkennen:

Anrufer eine maximal 20stellige Zahlenfolge, z.B. Telefonnummer, senden, die der Adressat dann zurückzurufen hat.

Die dritte und sicherlich interessanteste Gruppe sind alphanumerische Pager. Auf ihre LCD-Anzeigen lassen sich ganze Textbotschaften übertragen, die je nach Gerätetyp unterschiedlich lang sein dürfen, in der Regel jedoch auf kleiner 120 Zeichen pro Nachricht begrenzt sind.

Für uns Funkamateure sind die letztgenannten Geräte am interessantesten – lassen sich auf deren Displays Nachrichten und Informationen wie in Packet-Radio übermitteln.

## ■ Das kommerzielle System

Im kommerziellen Bereich, bekannt unter den Namen Cityruf, Skyper, Scall, TelMi,

Quix usw., werden diese Geräte von Krankenhäusern (z.B. Ärzten), von Firmen (innerhalb des Geländes wie auch zur Benachrichtigung von Außendienstlern), von Behörden und ferner als neueste Zielgruppe von Jugendlichen genutzt.

Gerade die letzte Anwendergruppe ist für die Funkruf-Anbieter besonders interessant, da die Kids mit diesen Empfängern unterwegs erreichbar sind, während die Kosten für einen Funkruf hierbei der Anrufer übernimmt. Man erhoffte sich wohl, auf diese Art die Geräte einer breiten Masse zugänglich zu machen.

Persönliche Rufe können bei diesen Systemen via Telefon-Operator, via BTX/T-Online oder via www/E-Mail abgeschickt werden; eine Abrechnung dieses Service erfolgt über Telefongebühren.

## Nachrichtenprogramme

Zusätzlich sind diese Pager in der Lage, sogenannte ‚Broadcasts‘, Informationsdienste per Gruppenruf, zu empfangen. Dazu gehören Pressemeldungen, Wettervorhersage, Fernseh- und Kinoprogramm, Börsennews, Kurzberichte aus dem Sport etc.

Allerdings unterscheiden sich diese Programme je nach Betreiber erheblich: Beim einen Anbieter sind Teile davon kostenlos, bei anderen ist monatlich oder vierteljährlich für diesen „Zeitungersatz“ eine Grundgebühr fällig.

## Erreichbarkeitszonen

Auch die mobile Erreichbarkeit unterscheidet sich je nach Funkrufdienst und Anbieter. Bei einigen ist der Besitzer auf



**Bild 2:** Dieser Skyper NEC21a zeigt eine „zivile“ Anwendung – die Benachrichtigung von Einzelpersonen oder ausgewählten Zielgruppen.

einen bestimmten Landkreis oder ein Bundesland beschränkt, da stets das Gebiet (die Zone) angegeben werden muß, in der man erreichbar sein möchte; dies ist aber telefonisch problemlos umzustellen.

Andere Funkrufbetreiber wiederum lassen bundesweite Erreichbarkeit zu. Vorteilhaft ist letzteres bei häufigen Reisen, da es so nicht bei jedem Eintritt in eine neue Funkrufzone einer telefonischen Ummeldung bedarf.



**Bild 3: Die Übertragung von DX-Clustermeldungen wie auf diesem Quix-NEWS1 stellt eine der begehrtesten Anwendungen dar.**

Drei Anbieter dominieren auf dem deutschen Funkrufmarkt: T-Mobil, Deutsche Miniruf AG und DFR (Deutscher Funkruf). Jeder dieser Anbieter hat seine eigene zugeteilte Frequenz; so ist ein Quix-Pager z.B. nur über das Quix-Netz erreichbar. Die einzelnen Funkrufdienste unterscheiden sich im Wesentlichen durch die verschiedenen Informationsangebote und den Leistungsumfang (s.o.).

#### Die Zukunft

In den letzten Monaten ging die Nutzerzahl solcher Funkrufdienste stark zurück, weil GSM-Telefone immer erschwinglicher werden und dank spezieller Sonderangebote sogar Jugendliche als Zielgruppe in Frage kommen. Da GSM-Telefone nicht nur den Empfang, sondern auch das Senden von Kurzmitteilungen (SMS = Short Message System) ermöglichen und außerdem mit diesen Geräten ja noch telefoniert werden kann, geht das Interesse an reinen Funkrufempfängern immer weiter zurück. Etliche Anbieter standen schon kurz vor dem Konkurs und der Abschaltung des Netzes. Selbst T-Mobil hat seine Funkrufdienste Cityruf, Scall und Skyper erst Mitte '99 in private Gesellschaften übergeleitet – es wurde den Nutzern jedoch schriftlich versichert, daß von der Funktionalität her alles beim alten bleibt. Aus oben genannten Gründen sind die Geräte in eine Preisklasse gefallen, die vor Jahren noch undenkbar gewesen wäre. Anfangs waren einige Pager mit Preisen von über 300 DM ausgezeichnet, so bekommt man nun schon oft bei Räumungsverkäufen verschiedener Händler die Geräte im wahrsten Sinn des Wortes für einen Apfel und ein Ei. Dies macht den Einsatz und Umbau für den Amateurfunk besonders interessant – sind die Kosten von Fall zu Fall insgesamt sogar schon deutlich unter 80 DM.

#### ■ Nutzung für Amateurfunk

Da die Frequenzen der oben genannten Anbieter nur wenige Megahertz oberhalb

des 70-cm-Amateurfunkbandes liegen, ist ein Umbau meist ohne größere Schwierigkeiten machbar. Allerdings sind nicht alle Geräte für unsere Zwecke verwertbar.

Die im Amateurfunk für Funkrufdienste vorgesehene Frequenz ist in Deutschland die 439,9875 MHz, also 12,5 kHz unterhalb des oberen 70-cm-Bandendes.

Der Umbau beschränkt sich – abhängig vom Gerätetyp – lediglich auf den Austausch eines Quarzes und Neuabgleich der Antenne, des Local-Oszillators und ggf. des Frontendfilters. Auf Details zum Umbau der Hardware soll erst weiter unten bzw. in der nächsten Folge eingegangen werden. Es sind eine ganze Reihe von Möglichkeiten im Amateurfunk denkbar; einige sind in nebenstehendem Kasten aufgelistet.

Technisch besonders interessant ist die Kombination mit Relaisfunkstellen für FM-Sprechfunk. Die meisten der heutigen Funkgeräte ermöglichen das Abstrahlen von DTMF-Folgen. Bei manchen Modellen ist sogar eine DTMF-Pager-Funktion eingebaut; andernfalls eignet sich ein kleiner DTMF-Handgeber, wie er normalerweise bei der Fernabfrage von Anrufbeantwortern zum Einsatz gelangt, zur Tonerzeugung.



**Bild 4: Eine Kurzmitteilung via SAMS; das POGSAG-Protokoll läßt die Übertragung beliebig langer Nachrichten zu, viele Geräte speichern aber nur bis zu 120 Zeichen.**

Die bereits in den Geräten implementierten DTMF-Pager strahlen Tonfolgen nach folgendem Prinzip ab:

Jedem Funkgerät(-inhaber) kann eine dreistellige Identifikationsnummer (ID) zugeordnet werden (von 000 bis 999). Ein Ruf in der Art „Ziel-ID \* Absender-ID“ – z.B. „750\*748“ – bedeutet, daß Funkgerät 750 einen Anruf vom Funkgerät 748 erhält. Über einen Scanner könnten mehrere Fonie-Relaisstellen überwacht und die Rufe aufgezeichnet werden. Eine passende Software wertet diese aus und prüft, ob der Ziel-ID dem Inhaber eines alphanumerischen SAMS-Empfängers gehört. Via Packet-Radio-Interlinks kann anschließend dieser Funkruf über mehrere vernetzte Funkrufsender und somit über einem größeren Empfangsgebiet wieder abgestrahlt werden.

## Denkbare Anwendungen im Amateurfunk

### ■ Meldung von PR-Mails

Hilfreich ist eine Information über neu eingegangene persönliche Nachrichten in der Heimatmailbox, unter zusätzlicher Angabe von Betreffzeile und Absender – so erspart sich der Adressat unnütze Mailboxabfragen und erlangt ggf. bereits vorab Kenntnis über die Art der eingegangenen Mitteilung.

### ■ Unterwegs immer erreichbar

Unterwegs kann man trotz fehlender direkter Erreichbarkeit dem Pagerträger eine Kurzmitteilung à la Talk-Befehl (vgl. Baycom-BBS, DX-Cluster) zukommen lassen. Dazu wird vom lokalen Digipeater aus eine persönliche Nachricht abschickt, beispielsweise mit „talk do3sdw@distrikt-p Hallo Petra! Ich bin nun auch via SAMS erreichbar! 73, DL8SDJ“.

### ■ Praktisch für Sysops

Der Sysop weiß es ganz sicher zu schätzen, periodisch aktuelle Statuswerte von Digipeater/Mailbox übermittelt zu bekommen, um ständig über Temperatur im Digipeaterraum, Qualität der Linkstrecken usw. informiert zu sein. Obendrein ließe sich eine Wetterstation anknoppeln, die Temperatur, Windgeschwindigkeit, Luftdruck oder sogar das Funkwetter überträgt.

### ■ OV-Rundsprüche

Ein OV-Infodienst vermittelt sowohl Mitgliedern des Ortsverbandes als auch Durchreisenden, die sich gerade im Einzugsgebiet aufhalten, Neuigkeiten über den nächsten OV-Abend oder andere Aktivitäten bzw. Ereignisse (Bild 4).

### ■ Kombination mit Fonie-Relais

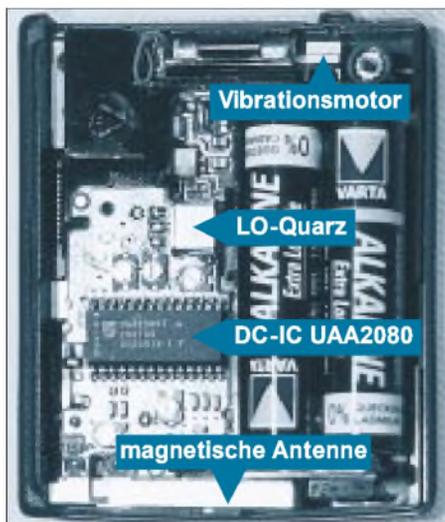
Der SAMS-Inhaber bekommt auf seinem Display z.B. eine Meldung der Form: „Hallo DC8TM (750) – Sie wurden um 14:35 UTC auf Relais DB0YY (145,600 MHz) von DG0SIA (748) gerufen – bitte melden Sie sich auf dieser Frequenz!“

### ■ DX-Meldungen unterwegs

Ein Knüller ist der Empfang von DX-Cluster-Meldungen. Dabei lassen sich Rubriken nach Bändern getrennt einrichten, so daß jeweils interessante DX-Meldungen auf bestimmten Bändern individuell ausgewählt/abonniert werden können. Der Low-Band-DXer wird 160-/80-m-Meldungen selektieren, während sich der 2-m-Freak über MS- oder Aurora-Ereignisse informieren läßt.

Eine weitere Rubrik, z.B. „DX-WX“ genannt, teilt den aktuellen Flux und die Sonnenfleckenrelativzahl mit.

So kommen DX-Enthusiasten unterwegs ohne Laptop samt TNC aus und sind trotzdem immer über das Geschehen im Bilde.



**Bild 5: Der Quix-NEWS1 arbeitet als Direktmischempfänger, weshalb man vergeblich nach Zwischenfrequenzfiltern sucht.**

Der Vorteil dieses Verfahrens liegt auf der Hand: Ist DG0SIA portabel unterwegs und kann das Hausrelais, auf dem DC8TM QRV ist, nicht erreichen, setzt er einfach diesen DTMF-Tonruf ab. DC8TM weiß nun, daß er QSJ machen muß, da DG0SIA ihn erreichen möchte.

Auch ist ab sofort der Familiensegen gerettet – man stelle sich folgenden Fall vor: OM Mustermann kann am Sonntag-nachmittag gemütlich bei Frau und Kindern im Wohnzimmer sitzen und Kaffeetrinken; er muß ja erst bei Alarmierung durch eine heiße DX-Meldung ins Shack wetzen! Die nun größere Teilnahme am Familienleben wirkt sich garantiert positiv aus und zieht Synergieeffekte nach sich, die sich nicht nur dann auswirken, wenn

beispielsweise wieder ein neues Funkgerät auf dem Wunschzettel steht...

## ■ Funkrufsysteme

Hinsichtlich der prinzipiellen Funktion unterscheiden sich kommerzielle und Amateuranwendungen kaum.

### Flächendeckende Versorgung

Die Reichweite eines Funkrufsenders ist geographisch begrenzt. Kommerzielle Systeme senden mit Leistungen um 100 W, was im Amateurfunkdienst leider aufgrund der Leistungsbeschränkung für automatisch arbeitende Stationen von vornherein ausscheidet, und auch der Erhöhung der effektiven Strahlungsleistung durch vertikale Antennenstockung sind Grenzen gesetzt.

Der Schlüssel für eine flächendeckende Versorgung ist das Zeitmultiplexverfahren (TDM = Time Division Multiplex): Jedem Sender ist ein Zeitschlitz zugeordnet und die Funkrufe werden somit zeitlich versetzt von mehreren Sendern – alle auf der gleichen Frequenz – abgestrahlt. Hierdurch wird eine hohe Durchdringungsdichte erreicht. Die zeitliche Synchronisation der Sender untereinander ist ein wesentlicher Aspekt, um Störungen innerhalb einer Empfangszone möglichst zu vermeiden.

Im Amateurfunk könnte man sich eine Synchronisation über das leicht zu empfangende DCF-77-Signal vorstellen – die Koordination der Zeitschlitze hätte überregional zu erfolgen, damit benachbarte Funkrufsender garantiert in verschiedenen Slots senden.

### Verwendete Protokolle

Vorrangig finden zwei Protokolle bei den Profis Verwendung, obgleich es noch viele andere gibt. Das POCSAG-Protokoll (Post-Office-Code-Standard-Advisory-Group) wurde zwischen 1975 und 1978 von einer internationalen Gruppe an Ingenieuren unter der Schirmherrschaft der britischen Postbehörde entwickelt. Offizielle internationale Anerkennung von der Organisation für weltweite Standardisierungen – auch bekannt unter dem Namen CCIR – bekam das POCSAG-Protokoll im Februar 1981 mit der Aufnahme als „Radiopaging Code 1, Recommendationnummer 584“. Dieses Codierformat ist inzwischen sehr populär und bei vielen Herstellern weltweit für die Realisierung von Funkrufsystemen im Einsatz.

Die meisten Pager arbeiten mit diesem Protokoll, zumal es veröffentlicht und frei verfügbar ist. Die Übertragungsraten betragen 512 Bit/s, 1200 Bit/s und 2400 Bit/s.

Das von Motorola entwickelte FLEX-Protokoll, welches auch höhere Datenraten unterstützt, ist dagegen aufgrund von Lizenzrechten nicht frei verwendbar.

### Benötigte Hard- und Software

Auf der Benutzerseite wird lediglich ein zum Umbau geeigneter Funkrufempfänger benötigt. Nicht alle auf dem Markt verfügbaren Geräte sind gleichermaßen brauchbar. Es kommen ausschließlich solche in Frage, die nach dem POCSAG-Protokoll funktionieren.

Für das FLEX-Protokoll ausgelegte Modelle sind aus o.g. lizenzrechtlichen Be-

## Die Betreiberseite

Auf der Senderseite, die die Funkrufe abstrahlt, wird ein **FSK-tauglicher Sender** mit Antenne benötigt. Es ist denkbar, einige für PR eingesetzte 9K6-Geräte hierfür heranzuziehen.

Doch damit noch nicht genug, zum Aufbereitung der digitalen Signale ist auch noch etwas Software und Hardware erforderlich. Bei der Funkruf-Interessentengruppe Köln/Bonn hat Klaus Hennemann (DL3KHB) eine spezielle Funkruf-Controllerkarte entwickelt (RPC = **Radio Paging Controller**), welche direkt in einen RMNC-Slot paßt. Sie besteht aus einem 80C552-µController, EPROM, Flash-RAM und einem statischen RAM sowie einigen peripheren Bauelementen um diese ICs herum [2], [5].

Diese Karte besitzt **mehrere Schnittstellen** und kann über RS-232, Modem-Disconnect (RMNC II) oder HiSpeed-Connector (RMNC III) in weitere Systeme wie TheNetNode, X-Net oder auch PC-Flexnet eingebunden werden.

Entwicklungsziel war, mehr **Intelligenz in den Controller** zu verlagern und nicht die ganze Funktion des Netzes allein auf die Server zu

stützen, obgleich diese weiterhin ein wichtiger Bestandteil bleiben werden.

Die **Server** dienen vornehmlich zum Austausch von Nachrichten über größere Entfernungen sowie der Speicherung aller wichtiger Daten des Netzes. Beim Booten eines Knotenrechners kann so auf die Datenbasis eines Servers zurückgegriffen werden, um im Netz eine schnelle Selbstkonfiguration zu realisieren.

Weil durch den QTH-Locator der Standort jedes Funkrufsenders ausreichend gut bekannt ist, kann die **Software des RPC** bei Initialisierung die Entfernungen zu den Nachbarn berechnen und mit ihnen über die Vergabe der Zeitschlitze und Sendezeiten verhandeln.

Das **Packet-Radio-Netz** dient lediglich als Transportmedium zwischen dem Server und den einzelnen Knotenrechnern. Es stellt aufgrund des erreichten Ausbaustandes eine solide Ausgangsbasis dar.

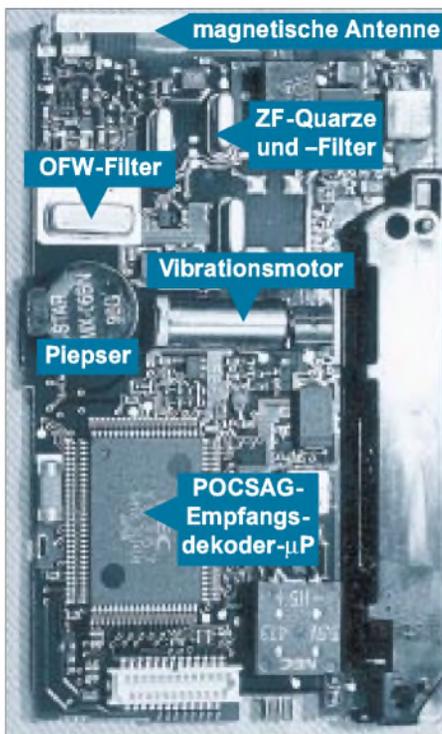
Ferner ist die RPC-Karte auch für den Betrieb in einem **Minimalsystem** konzipiert, wobei sie als „Papagei“ fungiert; es entfallen dann fast alle Schnittstellen. Mit einem Empfänger für 439,9875 MHz verbunden, kann die Karte empfangene Funkrufe mit ihrem eigenen Ruf-

zeichen versehen wieder ausstrahlen und somit als Füllsender z.B. für abgelegene Täler dienen.

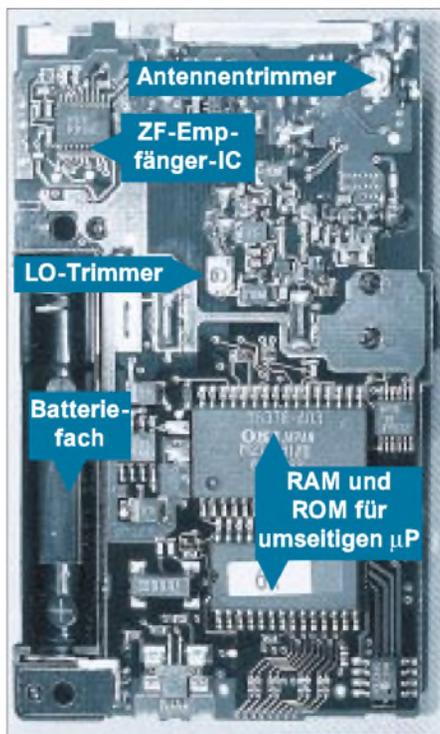
An der **Software für die RPC-Karte** wird derzeit noch gearbeitet; eine Beta-version läuft bei DB0XO und DB0BON. Bei dem vom OV Bergeheim/Erft G20 betriebenen Digipeater DB0XO auf der Glessener Höhe ist eine Anbindung an einen Linux-Server realisiert, und es kommen bereits DX-Clustermeldungen zur Übertragung.

Die NEC21a-Modellen („Skyper“) lassen sogar den Empfang nach **Rubriken** getrennter Nachrichten wie z.B. DX-Meldungen zu. Sie besitzen bis zu über 200 weitere Subboards, von denen je nach Benutzer maximal 17 ausgewählt werden können. Die vollen Ausreizung dieser Funktionsvielfalt stellt sehr hohe Anforderungen an die Netzwerksoftware und erfordert noch einige Entwicklungsarbeiten.

Des Weiteren entstehen bei weiteren Funkrufgruppen sowohl in Deutschland wie auch in den Niederlanden **weitere Konzepte** [3], [4], welche teilweise nur mit Software und einem PC, d.h., ohne separaten Controller, auskommen möchten – ein mit steigender Leistungsfähigkeit der PC-Hardware ebenfalls gangbarer Weg.



**Bild 6:** Der SKYPER NEC21a ist durch Wechsel des LO-Quarzes und Entfernen des SAW-Filters recht einfach für den Amateurfunkbetrieb umzurüsten, da letzteres nur ausgelötet und überbrückt zu werden braucht.



**Bild 7:** Leicht ist auf der NEC21a-Unterseite der Trimmer für den Abgleich der magnetischen Antenne auszumachen. Speicher- und Dekoder-ICs lassen den hohen Aufwand zur POCSAG-Dekodierung erahnen...

schränkungen nicht im Amateurfunk einsetzbar.

Was auf der Betreiberseite an Anstrengungen auf die SysOps zukommt, geht aus nebenstehendem Kasten hervor.

### ■ Gerätetechnik und Umbau

Hinweise zu erfolgreichen Umbauten sind einschließlich Umbau- und Abgleichanleitungen auf den Internetseiten [1] und [2] zu finden, und in der nächsten Folge bringen wir ein Beispiel.

Notwendige Veränderungen beschränken sich meist auf einfaches Austauschen des Local-Oszillator-Quarzes sowie Neuabgleich von LO, selektiver Empfangsantenne und evtl. noch einiger Filter. Die auf dem Markt erhältlichen Pager besitzen verschiedene Empfängertechniken vom Direktüberlagerer- bis zum Doppelsuper. Um die bei Überlagerungsempfängern entstehende Spiegelfrequenz zu unterdrücken, wird je nach Gerätetyp ein teures Helix- oder ein Oberflächenwellenfilter (SAW = Surface-Acoustic-Wave) eingesetzt.

Ein Helixfilter läßt sich in der Regel noch mit einigem Aufwand auf eine benachbarte Frequenz abgleichen – anders ist es jedoch beim SAW-Filter: Dieses besitzt keinerlei Abgleichmöglichkeiten – deshalb muß es ausgelötet und durch ein im Amateurfunkbereich arbeitendes ersetzt werden. Wie jüngst Versuche und Messungen ergeben haben [1], ist dies jedoch

nicht zwingend bei jedem SAW-Funkempfänger notwendig.

Der „Skyper“ (alias NEC21a) funktioniert auch ohne SAW hervorragend, einen Großteil der Spiegelfrequenzunterdrückung leisten schon die sehr resonanzscharfe magnetische Antenne sowie ein nachgeschalteter selektiver Verstärker. Ein passendes SAW-Filter bringt nach Messungen gerade mal 8...10 dB mehr an Unterdrückung – und die fallen kaum noch ins Gewicht bzw. rechtfertigen nicht den Aufwand, welcher der Beschaffung eines solchen Filters gegenüber steht.

Auf den Bildern 5 bis 7 kann man die Innereien zweier Funkempfänger erkennen. Der Skyper in Bild 6 verfügt übrigens über einen Vibrationsmotor, welcher durch schnelles Drehen der auf der Achse (rechts) montierten Unwucht lautlos Alarm schlägt. Ein solches Bauelement ist auch in Bild 5 oben zu erkennen.

Das in letztgenanntem Bild gezeigte Quix-Pagermodell arbeitet nach dem „Direct-Conversion“-Prinzip, indem es das empfangene HF-Signal direkt auf das Basisband heruntermischet. Folglich schwingt der Lokal-Oszillator direkt auf der Empfangsfrequenz.

Mit einem Amateurfunkempfänger kann man in direkter Nähe das pulsierende Geräusch der Vielfachen der getakteten Oszillatorschwingung aus dem Lautsprecher hören, und zwar direkt auf der Empfangsfrequenz, wie es sich für einen Di-

rektüberlagerungsempfänger eben gehört. Getaktet werden die Empfänger deshalb, weil sich mit dieser Maßnahme der Stromverbrauch enorm senken läßt und somit eine höhere Batteriebensdauer zustande kommt.

Bei diesem Gerätetyp ist der Abgleich etwas aufwendiger, wovon schon die Zahl der Trimmer zeugt. Dennoch ist diese Arbeit, ausgerüstet mit Meßsender und Oszilloskop, problemlos zu bewältigen.

### ■ SAMS-Funkruf schon QRV?

Diese Frage läßt sich eindeutig mit einem Ja beantworten – einige der oben genannten Ideen sind tatsächlich schon Wirklichkeit. Besonders weit vorangeschritten ist die SAMS-Gruppe um Holger Thomsen, DB6KH, im Raum Köln/Bonn [5]. Hier arbeiten bereits mehrere Sender und strahlen persönliche Rufe sowie auch DX-Meldungen ab. In Cuxhaven und Ludwigsburg gibt es Bestrebungen, ein Funkrufsystem aufzubauen.

Beim Ortsverband Ludwigsburg P06, steht in JN480V der erste in Süddeutschland arbeitende und offiziell lizenzierte Funkrufsender. Da sich das System gerade im Aufbau befindet, strahlt eine Bake mit dem Rufzeichen DB0LX-12 auf 439,9875 MHz erste Testaussendungen im POCSAG-Format ab.

Vielleicht connecten Sie gelegentlich einmal DB0XO-12. Dort läuft bereits ein weit fortgeschrittenes Funkrufsystem mit o.g. RPC-Karte und testweiser Anbindung an einen LINUX-Server. Dieser loggt sich auch beim benachbarten DX-Cluster-Knoten ein und strahlt die empfangenen DX-Meldungen wieder an die Funkrufempfänger im Umkreis ab.

Ebenfalls bekannt sind Interessengruppen in den Niederlanden [4] sowie in Spanien, die ein Funkrufsystem mit den genannten Funktionen aufbauen möchten. Es wird sich bestimmt in Zukunft noch einiges tun – machen Sie doch einfach mit und tragen zum Aufbau eines flächendeckenden Netzes bei!

Die derzeit laufenden Aktivitäten und der gegenseitige Informationsaustausch sind übrigens ein schönes Beispiel, wie sich Packet-Radio und Internet hervorragend zu ergänzen vermögen.

### Literatur

- [1] OV Ludwigsburg, P06: Homepage. <http://home.t-online.de/home/darc-ovp06>, Link „Pager“
- [2] Adacom: Homepage. <http://www.adacom.org>
- [3] Rubrik „Funkruf“: PR-Mailboxen
- [4] Triak, P., PA3HAP: Homepage. <http://members.tripod.lycos.nl/enapnetwerk/index.html>
- [5] Hans-Busch-Institut der TU Darmstadt (Veranst.): 15. Internationale Packet-Radio-Tagung, Skriptum. Darmstadt: Technische Universität 1999

ANZEIGENSEITE

# Kurze Yagis für das 2-m-Band in bewährter 28-Ω-Technik

MARTIN STEYER – DK7ZB

*Nach positiven Erfahrungen mit Langyagis in 28-Ω-Technik spricht nichts dagegen, auch kürzere Yagis mit dem gleichen Anpaß- und Speisesystem zu bauen. Berechnete und erprobte Varianten werden im Folgenden einschließlich Strahlungsdiagrammen vorgestellt.*

*Zudem gibt es jetzt eine vereinfachte Mechanik für den Erreger. So ist das gespeiste Element schneller und leichter aufzubauen als ein 50-/200-Ω-Faltdipol mit Halbwellenumwegleitung, und es kommen bessere elektrische Daten dabei heraus.*

Der Begriff „kurz“ bezieht sich nur auf die absolute Tragrohrlänge; gleichwohl habe ich auch diese Antennen auf relativ große Direktorabstände optimiert, um ein möglichst gutes Verhältnis zwischen Materialaufwand und elektrischen Daten zu erhalten. Welche Vorteile für die 28-Ω-Technik

Durchmesser sehr dünne RG-179B/U [3] mit Teflonisolation und einem Verkürzungsfaktor  $V = 0,7$ . Die Anpaßleitung läßt sich damit sehr klein aufrollen und paßt in die Anschlußdose hinein.

Bild 2 zeigt den prinzipiellen Aufbau, wobei die Kabel zu einer Schleife zurückge-



**Bild 1:** Ansicht einer fertig aufgebauten 7-Element-Kurzyagi, hier mit einer Eigenbau-Anschlußdose gemäß Bild 11

sprechen, ist in mehreren vorangegangenen Beiträgen nachzulesen [1], [2]. Die Antennen wurden für den Einsatz auf dem gesamten Band konzipiert, das SWR bleibt bei allen Ausführungen auch an den Bandgrenzen sehr niedrig. Dies dürfte dem Einsatzzweck für alle Betriebsarten entgegen kommen, zumal der Nachbau absolut unkritisch ist.

## ■ Konstruktion des Erregers

Der Erreger ist ein gestreckter Dipol, die Anpassung von 28 Ω auf 50 Ω erfolgt über zwei parallele Viertelwellenkabel mit 75 Ω Wellenwiderstand, wobei gleichzeitig eine Funktion als Mantelwellensperre erreicht wird.

Dabei ist der jeweilige Verkürzungsfaktor zu beachten. Bei Voll-PE-Kabel ist er 0,67, bei Schaumstoffkabel meist um 0,82 (Herstellangaben beachten). Als mechanische Länge geht dabei der komplett abgeschirmte Teil der Leitung ein. Sehr gut geeignet ist bei Leistungen bis maximal 200 W an der Antenne das mit 3 mm

bogen werden, damit die Massekontaktierung im elektrischen Nullpunkt des Strahlers vorgenommen werden kann.

## ■ Antennendesign

Die errechneten und meßtechnisch verifizierten Daten der hier beschriebenen Yagiantennen sind in Tabelle 1 zusammengefaßt. Keine der vergleichbaren im Handel erhältlichen Yagis entsprechender Länge erreicht die Daten dieser Antennen, wobei man getrost die in der Produktwerbung genannten Gewinnangaben und Rückdämpfungen nicht immer für bare Münze nehmen sollte.

Die Konstruktionsgrundlagen wurden mit „YO“ [4] erarbeitet, wobei immer wieder verblüffend ist, mit welcher unglaublicher Präzision das Programm rechnet. Im Resonanzpunkt ergibt sich immer (!) ein SWR von 1,0 bis 1,2. Die maximale Abweichung von der vorgesehenen Entwurfsfrequenz bei isoliert gehaltenen Elementen oberhalb des Tragrohres liegt bei 200 bis 300 kHz im 2-m-Band. In der Pra-

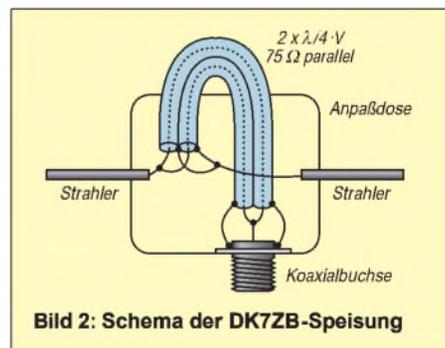
xis steigt das SWR an den Bandenden nicht über 1,3 an, wenn man den gestreckten Dipol für Resonanz in Bandmitte abgleicht. Nun ist ein solches gutes Anpassungsverhalten nur ein Kriterium für eine Antenne, aber man kann es neben den sonstigen Eigenschaften als weiteren Pluspunkt verbuchen.

Es verbietet sich von selbst, daß derart aufwendig optimierten Antennen nicht einfach durch Weglassen oder Hinzufügen von Elementen verkürzt bzw. verlängert werden dürfen, da dies kein Entwurfskriterium war. So sind auch die deutlich unterschiedlichen Abstands- und Elementabmessungen der einzelnen Varianten zu erklären.

Damit Nachbauer flexibel planen können, habe ich die Elementlängen für verschiedene Elementdurchmesser von 4 bis 10 mm in den Tabellen 2 bis 5 angegeben. Noch dünnere Elemente sind wegen Skin-Effekt-bedingter Verluste zu vermeiden. Für den Strahler wurde in jedem Falle, auch aus Gründen der mechanischen Gestaltung, ein Durchmesser von 10 mm zugrundegelegt.

Interessant ist der Vergleich mit der von Olaf Oberrender rein experimentell optimierten und von den damaligen Lesern des FUNKAMATEUR sehr gern nachgebauten „CRD-6“ [5], [6]. Wie ich bereits in [7] gezeigt habe, ergibt die Simulation mit demselben Programm für diese 2,65 m lange 6-Element-Antenne immerhin respektable 9,6 dBd.

Qualitative Unterschiede der zeitgenössischen computeroptimierten Entwürfe liegen weniger bei dem einige Zehntel dBd höheren Gewinn als vielmehr in einem noch saubereren Strahlungsdiagramm sowie insbesondere einer erheblich größeren Toleranz gegenüber Einflüssen von in un-



**Bild 2:** Schema der DK7ZB-Speisung

mittelbarer Umgebung befindlichen Metallgegenständen wie Dachrinnen, Blitzableitern, Metallbewehrungen/-armierungen im bzw. am Dach, Laufstegen, Stromversorgungsleitungen usw.

## ■ Die Mechanik

Als Tragrohrmaterial kommen Alu-Vierkantrohre mit 15 mm × 15 mm oder



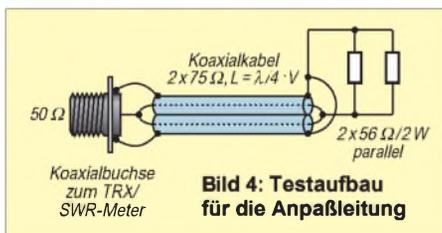
**Bild 3:** In dieser Antennendose ist deutlich die Montage der N-Buchse zu erkennen.

20 mm × 20 mm in Frage, bei der beschriebenen Elementmontage sind die Längen der Elemente für beide Tragrohrtypen identisch.

Ich habe wieder auf die bewährten Halteklammern aus schwarzem Polyamid der Fa. Konni [8] zurückgegriffen, die mit einer 3-mm-V2A-Schraube von 40 mm Länge und zugehöriger Mutter die Elemente halten. Der Strahler besteht bei allen Antennen aus 10 mm Alurohr und befindet sich in einer kommerziellen Dose, welche ebenfalls von Konni mit dem dazugehörigen Montagematerial erhältlich ist. Dadurch vereinfacht sich der Aufbau so, daß eine komplette 6- oder 7-Element-Yagi in knapp zwei Stunden fertigzustellen ist.

Etwas Geschick erfordert der Einbau der Koaxbuchse. Zwei M3-Muttern werden innen auf den Flansch der Buchse weich aufgelötet, so daß sich diese von außen festschrauben läßt. Am Flansch wird außerdem die Masseverbindung angelötet, die mit Hilfe einer Lötöse und der Blechtreiberschraube für die Dosenbefestigung am Boom den wichtigen Kontakt für die Wirkung als Mantelwellensperre herstellt (Bild 3).

Da die Dose wegen des Wasserablaufs ei-



ne Montage unterhalb des Tragrohrs erfordert, sollten, wie in Bild 6 gezeigt, die Parasitärelemente ebenfalls unterhalb des Booms liegen, weil sich sonst der effektive Abstand zum Strahler verschiebt.

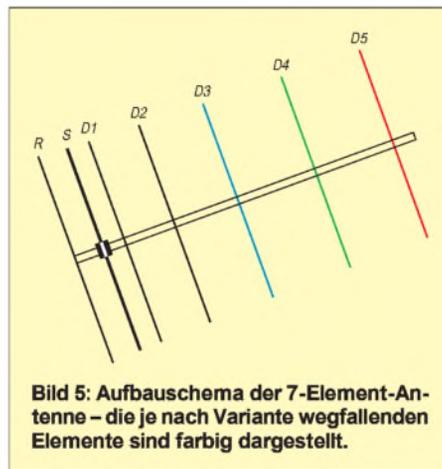
Für Elementdurchmesser von 6, 8 und 10 mm sind die Konni-Klammern geeignet, bei 4-mm-Alu-Schweißstäben ist Eigenbau individueller, vom Boom isolierter Halter angesagt. Ob bei der Montage im elektrischen Nullpunkt der Elemente eine Schraube den galvanischen Kontakt zum Boom herstellt oder nicht, ist für die ange-

gebenen Elementlängen ohne Bedeutung. Wichtig ist nur, daß die Elemente für die angegebenen Längen nicht direkt auf dem Boom aufliegen geschweige denn diesen durchdringen!

**■ Abgleich und Inbetriebnahme**

Ein Vorabtest, ob die Anpaßleitung richtig arbeitet, ist allein schon deshalb sinnvoll, um für den Fall späterer Schwierigkeiten mit dem Stehwellenverhältnis die Transformationsleitung als mögliche Fehlerquelle ausschließen zu können.

Dazu löten wir gemäß Bild 4 zwei parallelgeschaltete, induktionsarme 56-Ω/2-W-Metalloxidschichtwiderstände als 28-Ω-Abschluß anstelle des Erregerdipols an. So abgeschlossen muß die 37,5-Ω-Viertelwellenleitung, die ja durch Parallelschal-



tung der zwei 75-Ω-Kabel entsteht, für 145 MHz auf der Einspeiseseite eine Impedanz von 50 Ω reell aufweisen, was logischerweise zu einem SWR von 1,0 führt. Steht ein im Frequenzbereich erweitertes Handfunkgerät zur Verfügung, ist der Anstieg des SWR unter- und oberhalb des Bandes leicht zu bestimmen und durch Interpolieren die genaue Resonanzfrequenz des Viertelwellentrafos unschwer zu ermitteln.

Der einzige Abgleichvorgang der eigentlichen Antenne erstreckt sich auf das eventuelle Kürzen des Erregerdipols. Die Lötösen und die Anschlußstücke bringen



**Bild 6: Montage von Erreger und Elementen an der Boomunterseite**

**Tabelle 1: Daten der beschriebenen Antennen im Überblick**

Typ	4 El.	5 El.	6 El.	7 El.
mechanische Länge [m]	1,18	1,80	2,40	3,30
Gewinn [dBd] @145 MHz	7,7	8,9	9,9	11,0
V/R [dB] @145 MHz	410	360	250	240

**Tabelle 2: Längen der Elemente für die 4-Element-Yagi in mm**

Element-Ø	4 mm	6 mm	8 mm	10 mm
R	1034	1032	1031	1039
S	962	962	962	962
D1	940	931	924	918
D2	924	915	907	900
D3	-	-	-	-
D4	-	-	-	-
D5	-	-	-	-

**Tabelle 3: Längen der Elemente für die 5-Element-Yagi in mm**

Element-Ø	4 mm	6 mm	8 mm	10 mm
R	1026	1024	1022	1020
S	962	962	962	962
D1	938	930	922	916
D2	938	930	922	916
D3	912	902	893	886
D4	-	-	-	-
D5	-	-	-	-

**Tabelle 4: Längen der Elemente für die 6-Element-Yagi in mm**

Element-Ø	4 mm	6 mm	8 mm	10 mm
R	1023	1021	1019	1017
S	971	971	971	971
D1	955	948	942	935
D2	930	921	914	907
D3	929	920	912	905
D4	903	892	884	876
D5	-	-	-	-

**Tabelle 5: Längen der Elemente für die 7-Element-Yagi in mm**

Element-Ø	4 mm	6 mm	8 mm	10 mm
R	1019	1016	1014	1011
S	978	978	978	978
D1	959	951	945	940
D2	909	916	924	933
D3	916	906	898	891
D4	915	905	897	890
D5	904	894	885	877

**Tabelle 6: Positionen der Elemente in mm gemäß Bild 1; Strahler 10 mm dick**

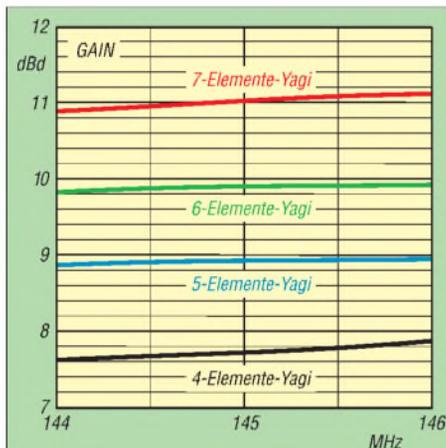
Typ	4 El.	5 El.	6 El.	7 El.
R	0	0	0	0
S	265	350	390	360
D1	410	360	250	240
D2	485	585	510	545
D4	-	485	635	675
D5	-	-	595	805
D6	-	-	-	620

nämlich eine zusätzliche Induktivität mit ein, was eine Verkürzung der gesamten Länge um 5 bis 8 mm erforderlich macht. Liegt das SWR bei 1,4 oder darüber, muß irgendwo ein Fehler vorhanden sein. So hatte ich im Eifer des Gefechtes einen Direktor aus Versehen 10 mm außermittig gebohrt; die 6-Element-Yagi kam sofort außer Tritt und hatte ein SWR von 1,5, was an sich einen Selbstbauer nicht weiter beunruhigt.

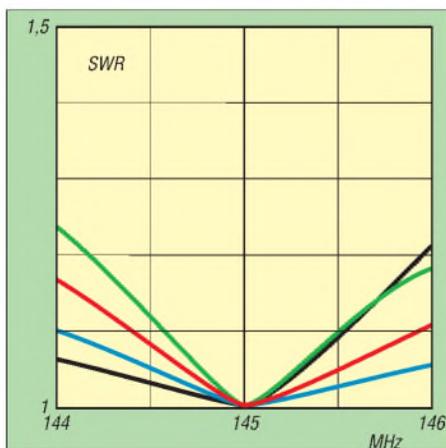
Die genannten Längen für den Strahler sind also in der Regel etwas zu groß; dadurch bleibt Spielraum für den individuellen Abgleich. Lieber dreimal abgeschnitten, als immer noch zu kurz (hi). So wird das niedrigste SWR zunächst am unteren Bandende auftreten, durch stufenweises Verkürzen kann man die Resonanz genau auf 145 MHz legen. Alle anderen Elemente dürfen weder in der Länge noch im Abstand verändert werden!

## ■ Betriebserfahrungen

Die vorgestellten Yagis erwiesen sich als relativ unproblematisch, was die Umgebung und Witterungseinflüsse angeht. Dies deutet auf ein recht gutmütiges Design trotz der beachtlichen Gewinne hin.



**Bild 7:** Gewinnverläufe der hier vorgestellten Antennen



**Bild 9:** Anpassungsverlauf der beschriebenen Kurzyagis, Farben wie Bild 7

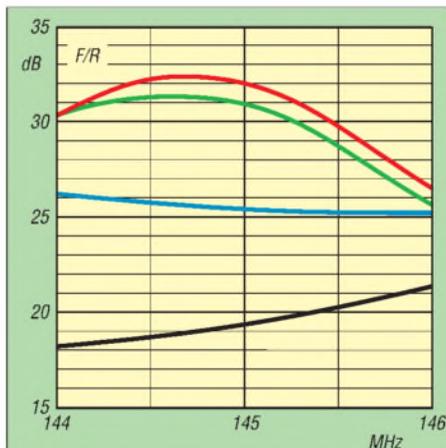
Alle Antennen lassen sich für das gesamte 2-m-Band nutzen, so daß sowohl CW/SSB-Freaks als auch FM-Nutzer mit den Daten zufrieden sein dürften. Inzwischen mehren sich positive Rückmeldungen zur 28- $\Omega$ -Technik bei den sehr langen Yagis, weshalb die selbstbauenden Antennenfans auch hier zu entsprechenden Erfolgsergebnissen kommen sollten.

Der Vollständigkeit halber habe ich in den Bildern 12 bis 19 die Richtdiagramme in der E- und H-Ebene aufgeführt. Daraus sind z.B. die für die Selbsterklärung relevanten Winkeldämpfungen ablesbar. Zu beachten ist, daß die E-Ebene nur bei horizontal polarisierter Antennenmontage (SSB/CW) die horizontale Abstrahlung beschreibt, bei vertikaler Polarisation ist es die H-Ebene – und umgekehrt!

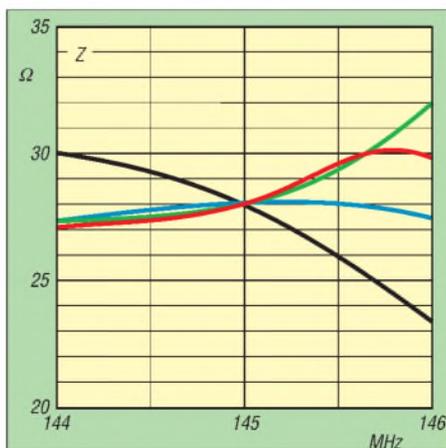
Gleichzeitig wird deutlich, wie es durch Simulation und Optimierung am PC unter Einbeziehung vorhandener Kenntnisse zur Funktionsweise von Yagis gelingt, sehr saubere Richtcharakteristiken zu erzielen.

## ■ Für Einsteiger empfohlen

Die vorliegenden positiven Erfahrungen lassen gerade diese kurzen Antennen hervorragend für den Neueinsteiger geeignet



**Bild 8:** Vor-/Rück-Verhältnis (F/R [2]) der beschriebenen Kurzyagis, Farben wie Bild 7



**Bild 10:** Frequenzgang des Fußpunktwiderstandes der Kurzyagis, Farben wie Bild 7



**Bild 11:** Eigenbauvariante einer Dipolanschlußdose unter Verwendung einer Aufputz-Verteilerdose.

erscheinen. Für die mit Rücksicht auf die Leistungsbeschränkung der Zeugnisklasse 3 erforderliche EIRP-Berechnung sind den Gewinnwerten aus Tabelle 1 jeweils 2,15 dB hinzuzuschlagen, um auf den Gewinn in dBi zu kommen.

Die 5-Element-Antenne bringt es also auf 11,05 dBi, von denen beispielsweise bei einer Zuleitung aus 10 m Aircell-Kabel (0,8 dB) und angenommenen insgesamt 0,5 dB Steckerverlusten noch 9,75 dBi übrig bleiben, so daß in diesem Fallbeispiel lediglich mit 1 W gesendet werden darf.

Apropos FM: Die dabei übliche vertikale Polarisation impliziert eine senkrecht stehende Montage der Antenne, so daß sich bei metallendem Mast eine direkte Montage der Yagi an diesem verbietet: Hier also einen wenigstens 50 cm langen waagerechten Ausleger verwenden oder zumindest den obersten Meter des Mastes aus Kunststoff herstellen; eine andere Möglichkeit ist die Vormastmontage, wozu sich vornehmlich die 4- und 5-Element-Varianten eignen. Zwischen Mast und Reflektor ist ein Mindestabstand von 30 cm, besser 50 cm, einzuhalten.

## Literatur und Bezugsquellen

- [1] Steyer, M., DK7ZB: Hochleistungsyagis für das 2-m-Band in 28- $\Omega$ -Technik. FUNKAMATEUR 46 (1997) H. 1, S. 72–75
- [2] Steyer, M., DK7ZB: Konstruktionsprinzipien für UKW-Hochgewinn-Yagiantennen. FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 2, S. 212 - 215 und H. 3, S. 311–313
- [3] Fa. KUSCH, Postfach 120339, 44293 Dortmund, www.kabel-kusch.de
- [4] Beezley, B., K6STI: PC-Programm „YO“ (Version 6.53), Linda Vista Drive, San Marcos, CA 92069, USA, E-Mail: K6STI@N2.net
- [5] Oberrender, O., Y23RD: Konstruktion einer 6-Element-Langyagi für das 144-MHz-Band. FUNKAMATEUR 31 (1982) H. 4, S. 192–196
- [6] Krischke, A., OE8AK (Bearbeiter): Rothammels Antennenbuch. 11. Aufl., Franckh Kosmos Verlag, Stuttgart 1995, Abschnitt 23.3.3.1
- [7] Steyer, M., DK7ZB: Computeroptimierte 5-Element-Yagi für 50 MHz. FUNKAMATEUR 44 (1995) H. 12, S. 1335–1336
- [8] Fa. KONNI, Michelrieder Str. 8, 97839 Esselbach

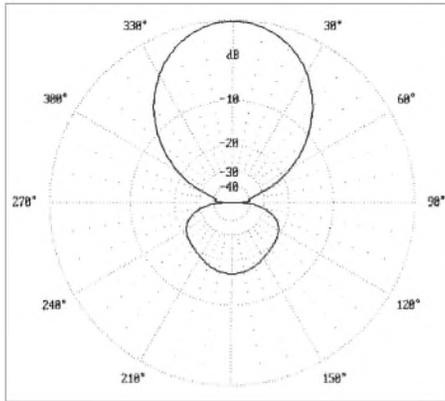


Bild 12: E-Diagramm der 4-Element-Yagi bei 145 MHz

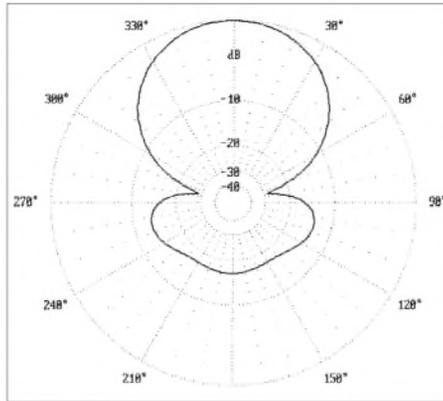


Bild 13: H-Diagramm der 4-Element-Yagi bei 145 MHz

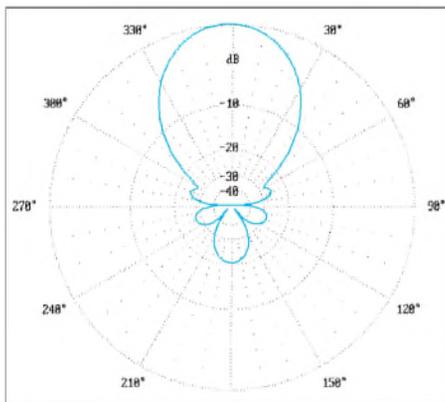


Bild 14: E-Diagramm der 5-Element-Yagi bei 145 MHz

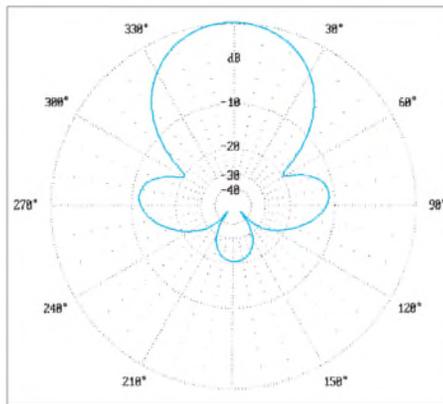


Bild 15: H-Diagramm der 5-Element-Yagi bei 145 MHz

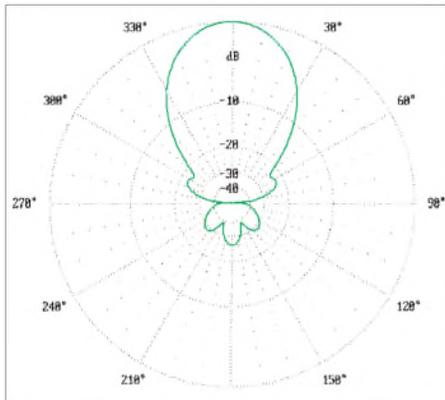


Bild 16: E-Diagramm der 6-Element-Yagi bei 145 MHz

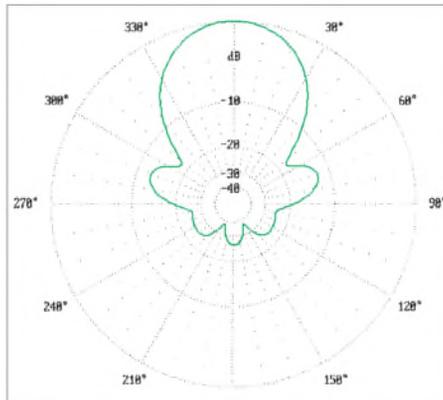


Bild 17: H-Diagramm der 6-Element-Yagi bei 145 MHz

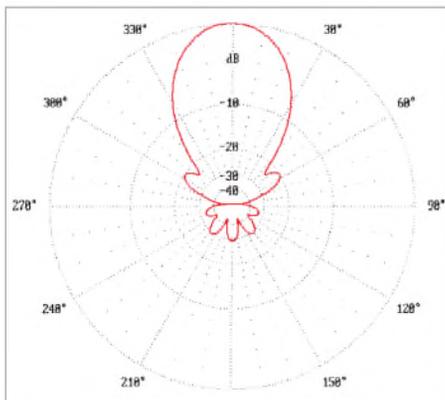


Bild 18: E-Diagramm der 7-Element-Yagi bei 145 MHz

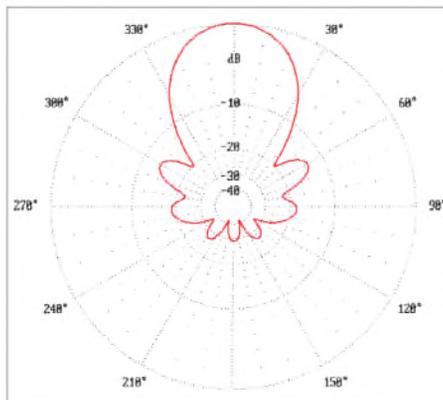


Bild 19: H-Diagramm der 7-Element-Yagi bei 145 MHz

### Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

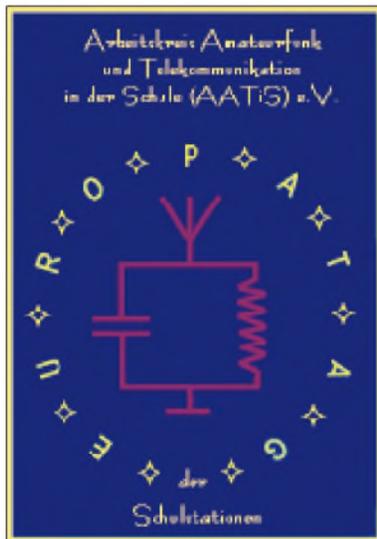
**Bearbeiter: Wolfgang Lipps, DL4OAD**  
Sedanstraße 24, 31177 Harsum  
e-Mail: wolfgang.lipps@t-online.de  
AX.25: DL4OAD@DB0ABZ

**Wolfgang Beer, DL4HBB**  
Postfach 1127, 21707 Himmelpforten  
e-Mail: wbeer@t-online.de  
AX.25: DL4HBB@DB0HB

#### ■ Europatag der Schulstationen

Der AATiS e.V. schreibt seit mehreren Jahren seinen Schulaktivitätstag aus. Leider ging die Beteiligung immer weiter zurück. Offensichtlich war der Termin (September, während der Unterrichtszeit) ungünstig gewählt.

Mittlerweile beteiligen sich immer mehr Schulen, nicht nur in Deutschland, am Europatag, den die Regierungen der EU-Mitgliedsstaaten ausgeschrieben haben. Es handelt sich stets um den 5.5. Schulen führen Projektwochen zum Thema Europa durch, laden ihre Partnerschu-



len (z.B. aus dem COMENIUS-Projekt) ein oder besuchen sie. Solche Aktivitäten lassen sich durch Amateurfunkkontakte in attraktiver Weise ergänzen. Der AATiS ruft deshalb zu einem „Europatag der Schulstationen“ jeweils am 5.5. eines Jahres auf. Eine spezielle Ausschreibung wurde noch nicht entwickelt, da zunächst Erfahrungen gesammelt werden sollen. Vorschläge sammelt Wolfgang Beer, DL4HBB (Anschrift s. oben).

#### ■ Aktivitäten des AATiS in Thüringen

Viele Funkamateure sind über lokale Amateurfunktreffen zu erreichen und zu aktivieren. Deshalb ist es immer ein lohnendes Unternehmen, bei einer solchen Veranstaltung einen Informationsstand aufzubauen.

Anziehend wirken dabei stets ein Computer oder Geräte, die im Betrieb vorgeführt werden können. Damit werden die Praktiker, Jugendliche und Bastler angezogen.

Die Bausätze des AATiS bieten an dieser Stelle für die verschiedensten Veranstaltungen und



Zielgruppen ein unerschöpfliches Reservoir. Nicht fehlen sollte geeignetes Informationsmaterial. Da es in Thüringen nur vier AATiS-Mitglieder gibt, hatte ich mir von Wolfgang, DL4OAD, für das Amateurfunktreffen in Cursdorf etliche AATiS-Rundschreiben schicken lassen, die alle ziemlich schnell weggingen. Interesse wurde auf jeden Fall geweckt!

Bei der Ausgestaltung des Standes legten wir den Schwerpunkt auf die Ballonaktion und lagen dabei zwischen den Missionen von München und Mittweida genau richtig. Es gab sehr viele Anfragen der Besucher. Kann man eine Ballonmission auch ohne Hochschule oder das bewährte Ballonteam durchführen?

Nach langem Hin und Her beschlossen wir an der Schulstation DK0KTL in Gera eine Mission durchzuführen, die unseren Möglichkeiten entsprach. Den Rahmen bildete die Projektwoche zum Schuljahresende. Ziel war der Aufstieg eines Fesselballons mit einer ATV-Kamera. Für das Projekt entschieden sich 16 Schüler, eine Zahl die beachtlich ist und auch einige organisatorische Probleme brachte. Deshalb haben wir die Aufgaben gut verteilt und auch zeitlich versetzt gearbeitet.

Zur Klärung der theoretischen Probleme wurden umfangreiche Recherchen im PR-Netz, im Internet und in der Fachliteratur angestrengt. Die Praxishefte des AATiS waren dabei ein gutes Hilfsmittel.

Ein großes Problem stellte die Finanzierung der Aktion dar, vor allem des Ballongases. Wir mußten etwa 300 DM aufbringen. Die Suche nach Sponsoren war für Schüler schwierig, brachte aber dank der Hilfe eines Vaters ein Drittel der Summe.

Besonders die Schüler der 6. bis 8.Klassen haben fleißig den Lötcolben geschwungen, um Sirenen und Blinker zusammenzubauen, die am Tag der Präsentation verkauft wurden. Die dritte Quelle sollte aus dem Rest der Gasflasche sprudeln: mit einem Ballonflugwettbewerb für alle. Gegen einen kleinen Obolus konnte sich jeder einen Ballon füllen und ihn mit einer vorbereiteten Antwortkarte auf die Reise schicken.

Die ATV-Technik stellte uns Winfried, DL2AWT, zur Verfügung. Während eines Stadtteilfestes im Juni hatten wir damit schon einmal experimentiert, so daß die Ausrüstung der Mannschaft bekannt war.

Dann war es soweit. Reichlich aufgeregt begannen wir unter vielen neugierigen Blicken mit dem Befüllen des Ballons. Dabei hatten wir fachgerechte Hilfe durch Harald, DO1ARA, der zu einem Lehrgang an der Feuerweherschule Bad Köstritz weilte und über Funk von unserem Vorhaben gehört hatte. Viele neugierige

Fragen waren zu beantworten, und auch die Presse wollte Informationen, aus denen dann ein schöner Beitrag entstand.

Nach wenigen Minuten erhob sich der Ballon und die Nutzlast konnte befestigt werden. Mit der ATV-Ausrüstung entschwebte er in luftige Höhen, und die nach unten gerichtete Kamera lieferte gute Bilder, die alle Zuschauer verblüfften. Zum Empfang hatten wir zwei Bodenstellen eingerichtet. Eindruck auf die Besucher machte auch der Funkbus von Rainer, DG1ASL, in dem eine komplette Funkstation untergebracht war.

Der weithin sichtbare Ballon lockte viele Zuschauer, darunter zahlreiche Geraer Funkamateure an, so daß wir eine Missionsdauer von drei Stunden erreichten. Aufregend gestaltete sich das Einholen des Ballons zum Batteriewechsel, da ihn der Wind gegen das Schuldach drücken wollte.

Während dessen wurden fleißig kleine Luftballons gefüllt, die mit ihrer Botschaft in östliche Richtung verschwanden. Fast 100 Karten gingen auf die Reise, von denen vier Stück zurück kamen. Den weitesten Flug machte eine Karte nach Tschechien, die 120 km zurücklegte.

Die Begeisterung für diese Mission und das Ergebnis haben uns Mut gemacht: Im Jahr 2000 wollen wir am 8.7. einen freifliegenden Ballon starten. Der Reserveballon von 1999 liegt bereit; den erarbeiteten finanziellen Überschuß haben wir gespart, und begeisterte Partner stehen bereit, uns zu helfen.

Wir suchen noch Ideen für Infrarotmeßtechnik und freuen uns auf Zuschriften zu diesem Thema! Wer Bilder und mehr Informationen zum Geraer Fesselballon sehen will, sollte auf meiner Homepage [www.birke13.purespace.de](http://www.birke13.purespace.de) nachschauen.

Peter Eichler, DL2AXJ

#### „Die gelbe AATiS-CD“

Als Jahresgabe 1999 erhielten die AATiS-Mitglieder eine spezielle CD-ROM. Darauf befindet sich eine multimedial aufbereitete Anleitung zu Aufbau, Inbetriebnahme und Einsatz der AATiS-Wetterstation AS53.

Diese wurde durch die Bauanleitung des 9k6-PR-Modems AS96 ergänzt. Außerdem ist eine Dia-Schau zur Ballonmission in Oggersheim integriert. Die CD-ROM wurde von Wolfram Ludwig, DF3UT, gestaltet. Vielen Dank für dieses Engagement!

Es dürfte die erste Bauanleitung sein, die sich Multimedia-Techniken bedient. Diese CD (genannt „Die gelbe AATiS-CD“) wird auch an Nichtmitglieder abgegeben. Sie kann gegen Einzahlung von 25 DM inkl. Porto bei Ulrich Wengel, DK2SM, Behringstr.11, 31535 Neustadt, [ulrich.wengel@t-online.de](mailto:ulrich.wengel@t-online.de), bestellt werden.

Bei gemeinsamer Bestellung der „weißen“ (s. Medienliste) und der „gelben CD“ legen Sie bitte einen Scheck über 45 DM bei. Die „weiße CD“ wird jährlich zweimal aktualisiert.

## SWL-QTC

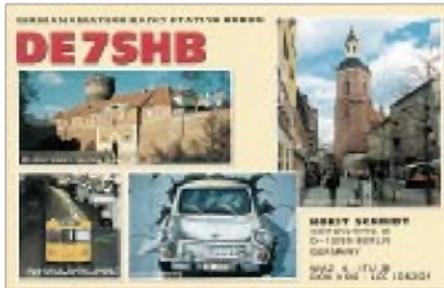
Bearbeiter: **Andreas Wellmann**  
DL7UAW@DB0GR

Andreas.Wellmann@t-online.de  
Angerburger Allee 55, 14055 Berlin

### ■ Die etwas andere Antenne

Beim Lesen der eingehenden Post fand sich doch vor ein paar Tagen eine Nachricht aus einer Mailingliste, in der ein OM um Konstruktionshilfe für eine 40-m-Indoor-Antenne bat. Wini, DK5JK, hatte zwar keine passende Antwort für die Indoor-Lösung, brachte aber die auch von mir schon genutzte „Kartoffelantenne“ ins Spiel.

Die Antenne besteht im wesentlichen aus einem 10 bis 15 m langen Kupferlackdraht. Dieser wird an einem Ende an einer Kartoffel (daher der Name) befestigt. Die Kartoffel hat keine spezielle HF-Wirkung, wie man vielleicht vermuten könnte. Nein, sie dient nur als Wurfgeschöß, mit dem der Langdraht zum nächsten Baum oder Laternenmast befördert wird.



Ein kleines Pi-Filter sorgt für die notwendige Anpassung an den QRP-Transceiver, und schon ist man QRV. Was für QRP-Geräte gut ist, erfüllt bei Empfängern erst recht seinen Zweck. Im Vergleich zur Indoor-Lösung bringt diese Antenne schon wesentlich bessere Empfangsergebnisse, da sie ja nun ein größeres Stück vom häuslichen Störbebel entfernt ist.

Die Demontage einer solchen Portabellösung gestaltet sich recht einfach. In der Regel genügt ein kräftiger Ruck am Kupferlackdraht, und die Antenne läßt sich für den nächsten Einsatz wieder verstauen.

### ■ Sprachmailbox und 10-m-FM-Relais

Die Antennen der Sprachmailbox Hamburg (439,250 MHz) und des 10-m-FM-Relais DF0HHH (29,690 MHz) befinden sich auf einem Turm in JO43WJ in 215 m ü.NN und besitzen somit einen großen Einzugsbereich. Da momentan aufgrund des Sonnenfleckenmaximums über DF0HHH weltweiter Funkbetrieb stattfindet, dürfte eine Beobachtung auch für SWLs interessant sein.

Für DF0HHH wollte man noch eine höhere Sendeleistung (200 W) beantragen, damit der gesamte norddeutsche Raum von Flensburg bis Hannover und Bremen versorgt werden kann. Dazu sind weitere abgesetzte Empfänger geplant. Vorgesehene Standorte sind Kiel, Osterholz-Scharmbeck, Lübeck und Wittenburg (Mecklenburg-Vorpommern).

Die Anbindung der abgesetzten Empfänger zum Sender von DF0HHH erfolgt dann über Linkfrequenzen im 23-cm-Band.

## CW-QTC

### ■ Das CW-Wochenende

Nachdem das erste CW-Wochenende auf der Fuchskaute im Jahr 1999 viel positive Resonanz erzeugte, führt die AGCW die Veranstaltung in dieser Form erneut im Jahr 2000 durch. Inzwischen liegen auch viele Beiträge vor, so daß das Programm erheblich erweitert werden konnte. Die Zusammenarbeit mit dem HSC beschert weitere attraktive Programmpunkte. Die AGCW lädt daher alle Freunde der Telegrafie, unabhängig von einer Vereinsmitgliedschaft, zum großen CW-Wochenende vom 19. bis 21.5.00 auf der Fuchskaute im Westerwald ein.

Im Rahmen des Treffens werden die Mitgliederversammlung und Fachbeiratstagung der AGCW ebenso durchgeführt wie das Treffen des Radio Telegraphy High Speed Clubs (HSC) und der Wettbewerb um den Deutschen Telegraphie-Pokal des DARC e.V.

Die Fuchskaute ist die höchste Erhebung des Westerwaldes (657 m ü. NN) im Dreiländereck Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen, Hessen. Dort befindet sich auch das Tagungshotel (Hotel-Restaurant „Fuchskaute“, 56479 Wiltingen, Tel. (0 26 67) 3 68) sowie das Gelände der „IG Amateurfunk Fuchskaute“ ([www.qsl.net/df0af/](http://www.qsl.net/df0af/)). Wahrzeichen sind zwei 30-m-Maste, die als Antennenträger genutzt werden. Es steht genügend Platz für Wohnwagen, Wohnmobile oder zum Zelten zur Verfügung (sanitäre Einrichtungen, Wasser und elektrischer Anschluß sind vorhanden, Antennen lassen sich problemlos aufbauen).

Für Teilnehmer des Treffens konnte ein Sonderpreis mit dem Hotel vereinbart werden, eine Übernachtung kostet pro Person 50 DM. Da die Anzahl der Zimmer begrenzt ist, empfiehlt sich eine rechtzeitige Buchung.

Das Programm bietet u.a. Funkbetrieb von DL0CWV und DK0AG mit Sonder-DOK von 160 bis 2 m in CW, Treffen des HSC, DTP-Wettkämpfe, „Spaß-Fuchsjagd“ im Westerwald, Vorträge (Seefunk, DXpeditionen) sowie die Aussendung des Rundspruchs der AGCW von der Fuchskaute unter DL0CWV auf 3,573 MHz  $\pm$  QRM.

Die Teilnahme am Deutschen Telegraphie-Pokal (DTM) steht jedem interessierten CW-OP offen; eine Voranmeldung ist nicht vorgesehen. Auch Teilnehmer aus dem Ausland sind willkommen! Weitere Informationen über die Wettbewerbe finden sich auf der Homepage des Referats für DX und HF-Funksport im DARC [www.darc.de/referate/dx/](http://www.darc.de/referate/dx/). Ansprech-



Die Fuchskaute mit den zwei imposanten Masten

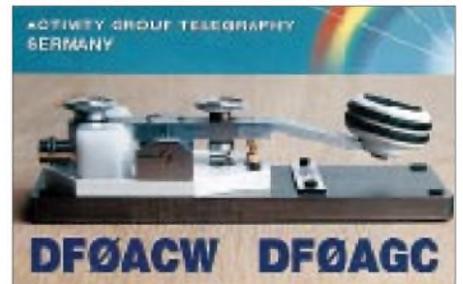
partner ist Mathias Kolpe, DL4MM, E-Mail [DL4MM@kolpe.de](mailto:DL4MM@kolpe.de).

Im Hotel wird außerdem ein kleiner Morsetasten-Flohmarkt geboten, wer also CW-bezogene Geräte abzugeben hat, erhält Gelegenheit, sie anzubieten. Natürlich sind auch alle Artikel des Klubservice der AGCW im Angebot, darüberhinaus wird Michael, DF4WX, vom „Morsetastensladen“ die von ihm vertriebenen Produkte ausstellen. Auf Steilwänden werden die Urkunden und Diplome der AGCWDL gezeigt.

Weitere Anregungen für Aktivitäten sind jederzeit gern willkommen. Wollen Sie etwas vorführen, möchten Sie einen Vortrag halten oder etwas ausstellen? Für einige der Aktivitäten werden auch noch freiwillige Helfer gesucht. Wenn Sie aktiv zum Gelingen der Veranstaltung beitragen möchten, melden Sie sich bitte bei Felix J. Riess, DL5XL, Tel. (0179) 6 01 34 78. (aus AGCW-Info 2/99)

### ■ AGCW-Conteste

Die **80-m-Handstastenparty** findet am 5.2.00 von 1600 bis 1900 UTC im Frequenzbereich 3510 bis 3560 kHz statt.



Der Anruf lautet CQ HTP. Es gibt vier Klassen: A – max. 5 W Output (oder max. 10 W Input), B – 50 W Output bzw. 100 W Input, C – 150 W Output bzw. 300 W Input, D – SWLs. Der Kontrollaustausch besteht aus RST + QSO-Nummer/Klasse/Name/Alter (YLs: XX), wobei die Schrägstriche Bestandteil des Austauschs sind. Beispiel 579001/A/Tom/25; 459003/C/Ilse/XX. Es gilt folgende Punktwertung: Klasse A mit Klasse A – 9 Punkte, A mit B – 7 Punkte, A mit C – 5 Punkte, B mit B – 4 Punkte, B mit C – 3 Punkte und C mit C – 2 Punkte.

Das Log muß Zeit (UTC), Band, Rufzeichen, Kontrollnummern, Teilnahmeklasse, Stationsbeschreibung, Punktabrechnung sowie die ehrenwörtliche Erklärung, nur eine Handtaste (Hubtaste) benutzt zu haben, umfassen. SWL-Logs müssen je QSO beide Rufzeichen und mindestens einen kompletten Rapport enthalten. Die Logs sind bis 28.2.00 an Friedrich W. Fabri, DF1OY, Moselstr. 17b, 63322 Rödermark-Urberach, einzusenden.

Der diesjährige **Schlackertasten-Abend** findet am 16.2.00 in der Zeit von 1900 bis 2030 U1C von 3540 bis 3560 kHz statt. Dabei sind nur halbautomatische Tasten zugelassen.

Jedes QSO zählt 1 Punkt; Teilnehmer mit mindestens 10 QSOs im Log dürfen einem anderen OP fünf Bonuspunkte für gute Gebeweise zusprechen. Neben den üblichen Logangaben ist eine Angabe des Bug-Typs mit Seriennummer und Baujahr erforderlich.

Abrechnungen bitte bis 15.3.00 an Ulf-Dietmar Ernst, DK9KR, Elbstr. 60, 28199 Bremen.

# UKW-QTC

## Magic Band, Topliste, Conteste:

Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS  
 Straße 334, Nr. 6, 13591 Berlin  
 PR: DL7YS@DB0SPR

## Aktuelles, Aurora, MS, EME:

Wolfgang Bedrich, DL1UU  
 Mühlenstr. 31, 13187 Berlin  
 e-Mail: dl1uu@aol.com, PR: @DB0BLO

## ■ 2-m-Aktivitäten

Stan, ZA/OK1JR, wird für einige Jahre in Albanien arbeiten und plant, neben Kurzwelle auch auf 2 m QRV zu sein. Die QSL geht an Stan Matejcek, Moskevka 1464, CZ 10100 Praha 10, Czech Republic.

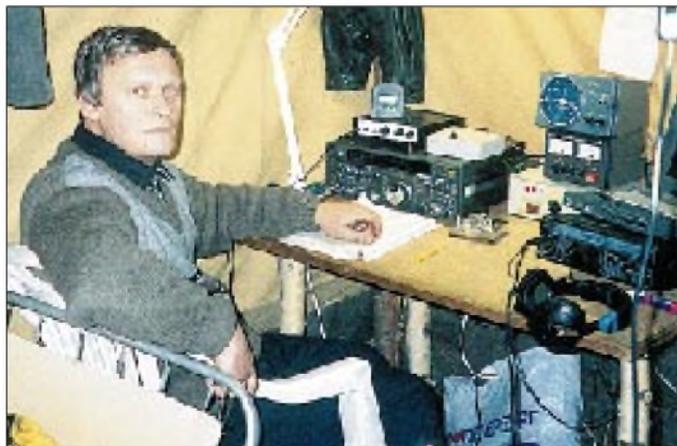
Einige französische OMs funken vom 29.1. bis 5.2. unter **TM5CRO** von der Ile de Porquerolles (JN32) auch auf 2 m und 70 cm. Skeds können per E-Mail unter [clarence@club-internet.fr](mailto:clarence@club-internet.fr) oder [f1mbm@wanadoo.fr](mailto:f1mbm@wanadoo.fr) vereinbart werden.

## ■ MS-Report

Olli, DH8BQA, sandte noch einen Leoniden-Bericht ein. Er war mit 250-W-Endstufe und 7-Ele.-Yagi extra nach Usedom, JO74AA, auf die Loddiner Landzunge gefahren, um möglichst vielen MS-Fans dieses immer noch seltene Mittelfeld anzubieten.

Der Schauer ließ insgesamt 40 QSOs zu. So gelangen EA4BAS (IM99) und EA5ZF (IN80) über einen einzigen 40-s-Burst. Weiterhin fanden sich im Log: RX3QFM (LO00, 1821 km), 9H1CG (IM75, 2021 km), S51DX, IZ1AZA, HA2RI, RW3PF und OM1K.

Die Geminiden kamen wie in jedem Jahr mit langen und lauten Reflexionen zwischen dem 12. und 15.12. Dabei entdeckten auch die 6-m-Fans die Freude am Scattern. In den Abend-



**RU1AA an der EME-Station von R1MVZ auf Malyi Vysotskij Island (KP40GP). Die Ausrüstung bestand u.a. aus FT-736R, Mirage B1016, 2 x GU93b sowie diversen Vorverstärkern.**

stunden fanden sich u.a. OK1DDO, DL6YDS, OY9JD, OE5UAL, S53J, FIJG, SP7NJE, SM7FJE u.v.m. auf dem Magic-Band ein.

Auf 144 MHz sorgte der BCC-MS-Contest für weitgestreute Aktivität zwischen 144,100 und 144,130 MHz. Dort hörte man u.a. UR5BAE, I8MPO, EU6MS, RW1AW, LA0BY, LZ2FO, LZ1ZP, HA6NY (JN98), HA5OV (JN97) sowie I8TWK (JN70). Auf 144,200 MHz versuchten sich u.a. S55AW, EA5YB, TK1DX, I4XCC, I8MPO, 9A2AE, GW7SMV, G4LOH, M0BKL und F1DUG in SSB.

## ■ EME

Wer trotz aller EMV-Diskussionen den Aufbau einer leistungsstarken 2-m-Anlage plant, sollte sich beeilen. Im Juni könnte eine Gruppe OMs aus OZ, OX und PA, die eine Grönland-EMEDXpedition auf 6 m, 2 m und 70 cm planen, einen lukrativen Testpartner abgeben. Als Antenne ist ein 32-m-Forschungs-Parabolspiegel vorgesehen.

Neu via EME ist Evgenij, RW9MD, der aus MO64RX mit 4 x 8-Ele.-Yagis sowie 600 W Ausgangsleistung auf 2 m arbeitet.

## ■ 13. Internationale Fachtagung für VHF/UHF/SHF-Amateure

Der Distrikt Bayern-Süd des DARC e.V. veranstaltet am 11. und 12.3.00 in der Fachhochschule München, Dachauer Str. 9 b, eine Fachtagung für VHF-/UHF-/SHF-Funkamateure. Besucher sind Funkamateure u.a. aus Deutschland, der Schweiz, Österreich und weiteren Ländern, die die Vorträge verfolgen und durch eigene Diskussionsbeiträge bereichern.

Die Vorträge werden in einem Tagungsheft zusammengefaßt, das in eine Auflage von etwa 1000 Exemplaren gedruckt wird.

An Vorträgen stehen u.a. auf der Tagesordnung: Ermittlung der Anpaßschaltung für Leistungstransistoren im VHF/UHF/SHF-Bereich (DJ1EE); Nachfolger des IC202 als SHF-Nachsetzer? – Realisierung, Schaltungsalternativen, Erfahrungen (DJ8ES); 23-cm-Transverter mit modernster Halbleitertechnologie (DB6NI); Amateurfunk auf der Internationalen Raumstation (ISS); Der Amateurfunk-Satellit Phase 3D (DF5DP). Weitere Themen sind:

Logarithmische Anzeigeverstärker, Erhöhung der Übersprechdämpfung am Duobandstrahler, LPD für 10 GHz., Handfunkgerätelösung mit Datenübertragungsfunktion, Analyse der Problematik bei Sende-/Empfangsumschaltungen, Patchantennen, 13-cm-Satelliten-Modul für den

## ■ BBT-Generalausschreibung

Der Bayerische Bergtag (BBT) ist ein Wettbewerb tragbarer, netzunabhängiger Stationen. Der BBT wird von den vier bayerischen Distrikten veranstaltet. Die nachstehenden Teilnahmebedingungen gelten für alle im Rahmen des BBT durchgeführten Wettbewerbe. Die Contestzeiten (z.B. Winter-BBT) sind dem Terminkalender auf S. 236 zu entnehmen. Ein-sendeschluß ist in der Regel zwei Wochen nach Contestende. Für den BBT gelten die „Allgemeinen Teilnahmebedingungen der DARC-VHF/UHF-Mikrowellenwettbewerbe“ mit folgenden Besonderheiten:

Teilnehmen dürfen alle Funkamateure des In- und Auslandes entsprechend ihrer Zeugnis-klasse. Die Stationen der Teilnehmer müssen folgende Bedingungen einhalten: Höchstgewicht: auf 144 MHz 5 kg, auf 430 MHz 7 kg, von 1,2 bis 5,7 GHz 8 kg sowie auf 10 GHz und höheren Frequenzen 10 kg.

Zum Stationsgewicht zählen neben Sender und Empfänger alle zum Betrieb verwendeten Teile wie Antenne, Mast mit Abspannung, Stativ, Taste, Kopfhörer, Mikrofon, Stromversorgung, Solarzellen. Auf dem 76-GHz-Band und darüber wird der Antennenträger nicht mehr zum Stationsgewicht gerechnet. Für Stationen, die für mehrere Bänder im BBT verwendbar sind, gilt die Gewichtsgrenze für das höherfrequenteste Band plus 2 kg. Die höchstmögliche Sendeausgangsleistung darf nicht mehr als 6 W betragen. Die Stromversorgung muß unabhängig vom Netz erfolgen. Die Pufferung von Akkumulatoren ist nur aus Solarzellen erlaubt. Jeder Teilnehmer hat seine komplette Station auf Verlangen vorzuzeigen und wiegen zu lassen.

Beim BBT ist nur Einmannbetrieb unter dem eigenen persönlichen Rufzeichen erlaubt. Der Teilnehmer muß auch sämtliche Wettbewerbsunterlagen selbst führen.

Die Wertung erfolgt nach Sektionen. Voraussetzung für die Bildung einer Sektion ist, daß mindestens drei wertbare Logs eingehen. Für die Einzelwertung zählen die einzelnen Wettbewerbe im Rahmen des BBT. Für die Gesamtwertung eines Jahres kommen die Logs der Einzelwettbewerbe unter Berücksichtigung folgender Multiplikatoren in die Wertung:

Sektion	Multi	Sektion	Multi
A	144 MHz 1	H	24 GHz 10
B	430 MHz 2	I	47 GHz 16
C	1,2 GHz 3	J	76 GHz 20
D	2,3 GHz 4	K	>76 GHz 20
E	3,4 GHz 6	FM-A	144 MHz 1
F	5,7 GHz 8	FM-B	430 MHz 2
G	10 GHz 8	FM-C	1,2 GHz 3

Zusätzlich werden die im Winter-BBT erzielten Punkte mit dem Faktor 1,5 multipliziert. Für die FM-Sektionen existiert eine eigene Gesamtwertung.

Mindestens 20 % der Verbindungen müssen mit Stationen aus den Mittelfeldern J040, J050, J060, JN47, JN48, JN49, JN57, JN58, JN59, JN67, JN68, JN69 getätigt werden, wenn der eigene Standort nicht in einem dieser Großfelder liegt. Diese Einschränkung gilt nicht für das 10-GHz-Band und höher. Als Anruf-frequenz für Querverbindungen während der SHF-Wettbewerbe empfiehlt sich eine Frequenz um 144,400 MHz oder 100 kHz über dem jeweiligen Bandanfang.

Für den BBT sind spezielle Deckblätter (Auswertebogen) zu verwenden. Ein Muster kann vom BBT-Auswerter unter Beilage eines adressierten und frankierten Briefumschlages angefordert werden. Zur Disqualifikation führt die absichtliche unrichtige Angabe des eigenen Locators oder bei deutschen Teilnehmern das Fehlen des BBT-Deckblatts.

Die Logs sind an den BBT-Auswerter einzusenden. Die Plätze 1 bis 6 aller wertbaren Sektionen erhalten Urkunden. Die Siegerehrung mit Preisverleihung findet anlässlich des BBT-Treffens am zweiten Wochenende im Oktober des betreffenden Jahres statt.

Diese Ausschreibung sowie die Termine und BBT-Ergebnisse sind auch in der Rubrik BBT der Packet-Radio-Mailbox DB0AHO eingespült sowie unter (<http://www.darc.de/distrikte/w/distrikt/welcome.htm>) abrufbar.

BBT-Auswerter: Gerd Thannemann, DF8GN, Köllespitzstr. 2, 86956 Schongau, Tel. (0 88 61) 98 35, E-Mail [gthannemann@t-online.de](mailto:gthannemann@t-online.de).

## ■ FA-Topliste 1/00

DK7ZB legte auf 6 m nur 13 Mittelfelder zu, dafür gelangen allerdings QSOs mit drei neuen Ländern! – Klaus, DG0KW, nähert sich immer mehr auf 2 m der Schallmauer von 300 gearbeiteten Mittelfeldern. – Auf 23 cm machte Uwe, DL1SUZ, einen großen Schritt nach vorn. Er denkt außerdem über die Erweiterung der Technik für 13 cm nach.

Neu auf 70 cm ist Steffen, DD0VF, der gleich mit 64 Mittelfeldern ins Geschehen eingreift. DL6UCW, Steffen aus Spremberg, verpaßte zwar die großen F<sub>2</sub>-Öffnungen auf 6 m im November, aber er konnte trotzdem zulegen. – Andy, DL3AT, gelangte auf 50 MHz weit nach vorn. Er leidet aber (wie andere 6-m-OPs ebenfalls, hi) unter der schlechten QSL-Moral. Nur 247 der 378 gearbeiteten Felder sind bestätigt.

Bei Hans, DL8PM, rasselte es recht ordentlich auf dem Magic-Band, obwohl auch er die großen Events im November (23. bis 26.11.) QRL-bedingt verpaßte. Aber LW4HBN und 5N3CPR brachten die Länder Nr. 122 und 123 ins Log. Weitere Highlights im Log von Hans waren im Oktober ZS6PJS (KG46), PY5CC, ZP9DM und 9J2BO. – Neueinsteiger auf 50 MHz ist Peter, DL7HG, der sein neues Domizil bei Berlin gleich mit einer 6-m-Antenne verziert hat. 240 Mittelfelder können sich wahrlich sehen lassen.

Ben, DL7FF, erreichte mit T98LWT und EA9IB auf 2 m zwei neue Länder. Exoten wie TA1ZK/0 (KM29) und 9A0DX (JN82) brachten weitere seltene Mittelfelder ins Log. Auf 70 cm ermöglichte die MM-Aktivität von Matthias, DK5KK, QSOs mit JO85 und JO37. – Stefan, DL1ELY, kletterte auf 2 m von 90 auf 130 Mittelfelder! – Burkhardt, DG9YIF, freute sich über die erste QSL-Karte vom E<sub>s</sub>-Happening auf 2 m im Mai 1999.

Wenige Veränderungen gab es auf den Mikrowellenbändern. Allerdings katapultierte sich DL0UL/p mit 30 (!) Mittelfeldern auf 10 GHz auf Platz 2.

Anmerkung: In der nächsten Topliste (FA-Ausgabe 9/00) werden Stationen, die seit mehr als drei Jahren keine Meldung mehr eingereicht haben, automatisch aus der Liste entfernt.

**Als 2-m-Antennenanlage von R1MVZ auf Malyi Vysotskij Island fungierte eine 4 x 14-Ele.-Crossyagi nach SM5BSZ. Fotos via DK3WG**



V.l.n.r.: Rufzeichen, erreichte Mittelfelder, Länder (WAE u. DXCC), max. überbrückte Entfernung.

### 50 MHz

DL8PM	534	125	16249	DL2DXA	272	62	6140
DL9USA	524	105	10558	DL7FF	248	54	7856
DL3AMA	470	91	10345	DL5GAC	247	60	11901
DL6AMI	460	99	13601	DL7YS	240	60	8767
DK7ZB	446	107	14395	DL7HG	240	53	8800
DL9UDS	446	94	10583	DL8EBW	186	51	13300
DL8SET	438	84	10082	DL1EK	178	48	7535
DF9CY	425	96	16000	DK2BJ	124	43	1782
DL9GU	408	107	15634	DF0BT	121	42	3483
DL3AT	378	83	14828	DL5MEL	117	43	2650
DL6BF	365	83	11582	DL7ARV	114	40	2825
DL7ANR	341	72	7867	DL1BKK	113	43	5921
DL6UCW	314	74	8712	DL8ES	58	20	2100
DJ4TC	308	74	10616	DF5MX	25	11	2116
DL1SUZ	301	66	10544				

### 144 MHz

DK3WG	634		2782	DL0UL/p	169	31	2019
DL8EBW	523	52	2214	DF9CY	160		2120
DJ7OF	513	67	2156	DG1RMZ	146	31	2430
DL7FF	513	63	2338	DF0BT	142	32	1856
DL5DTA	474	58	2057	DH1DCN	141	29	1989
DD0VF	445	61	2328	DH2DAM	134	30	2010
DL3AMA	436	59	2083	DF0YY	134	25	1626
DL1UU	412	58	2461	DH6GI	131	34	2039
DL5GAC	379	59	3079	DL1ELY	130	30	1797
DL6BF	363	51	2332	DL9UDS	129	39	2362
DL7YS	353	55	2136	DL5DWF	123	32	2312
DJ4TC	333	50	3081	HB9WNA	122	29	1980
DJ1LP	331	46	2301	DG1BH	121	25	1866
DJ2JS	325	43	2225	DF0TEC/p	115	30	2026
DK8EL	317	48	2112	DL0STO	112	27	1407
DG0KW	290	44	2448	DL0SP/p	112	20	1720
DL9USA	280	50	2337	DL2VNL	110	38	2328
DK2BJ	272	46	2205	DG7FEQ	108	25	2020
DL2DXA	269	52	2331	DJ8ES	106	19	1856
DH8GV	261	42	2450	DL1EJD	105	24	1845
DL1SUZ	257	45	2006	DL3ZBA	104	41	1922
DL5ME	250	39	2523	DL7ALP	101	21	1526
DH8BQA	240	46	2211	DG3NDN	97	21	1314
DG0RG	224	43	2141	DG9YIF	96	22	2100
DH0GHU	218	41	2207	DH0GHN	94	25	1813
DG1VL	218	42	2325	DK0HCG/p	87	18	1299
DJ1TO	207	40	2215	DG0DRF	86	17	2302
DL1DUR	206	44	2070	DD6HZ	84	17	2081
DG3GAG	202	42	2100	DH5NBE	81	21	1640
DL8AAV	192	40	2144	DL6UCW	75	20	1073
DL7ANR	185	40	3604	DL0LEN/p	71	14	861
DL8CMM	185	35	1874	DC5XE	68	15	1670
DL2RTC	182	40	2219	DL5MEL	61	19	1700
DF5MX	179	42	2309	DG1YBO	61	17	2030
DL1BKK	178	41	2715	DF4IAE	55	12	1800
DL6UAL	173	34	2200	DH0AAI	52	12	1518

### 432 MHz

DK3WG	202	1547	DF0BT	73	18	1037	
DJ4TC	139	27	1385	DF0YY	70	16	1137
DL1BKK	128	28	1513	DL0SP/p	67	12	1018
DG0RG	125	29	1560	DF0TEC/p	65	12	1146
DG0KW	122	18	1242	DD0VF	64	18	1106
DL7FF	117	25	1507	DL8AAV	62	17	938
DL0UL/p	113	22	1238	DL1UU	58	14	912
DL3AMA	108	21	1015	DH0GHU	55	12	852
DF9CY	106		2150	DL5DWF	52	12	1252
DL6BF	94	24	882	DL3ZBA	51	13	921
DH8GV	94	19	1259	DL9USA	50	14	1105
DJ1LP	91	18	1414	DL6ZZW	50	9	759
DJ8ES	88	12	1087	DD6HZ	44	9	1037
DL1SUZ	84	18	1218	DK2BJ	43	9	720
DG1VL	83	14	1177	DH5NBE	39	10	630
DH8BQA/p	80	18	1050	DL7ALP	38	9	1115
DG1BH	75	17	893	DF0RU	35	6	682
DL7YS	74	16	1100	DG7FEQ	34	6	809

### 1296 MHz

DL1BKK	77	16	995	DG1BH	29	12	893
DL0UL/p	74	17	962	DK0HCG/p	28	8	613
DG0RG	56	16	1112	DF0BT	25	7	998
DJ8ES	55	10	1025	DF9CY	18	7	1027
DJ4TC	44	9	1090	DL7YS	15	2	410
DF0TEC/p	43	7	1146	DF0RU	14	3	373
DL1SUZ	44	14	968	DL0SP/p	13	3	347
DK2BJ	36	10	885	DH5NBE	7	3	302
DF0YY	35	7	773	DL3AMA	5	2	186
DG1VL	33	6	723	DL1UU	2	1	212
DJ1LP	30	9	922				

### 2320 MHz

DL1BKK	45	10	760	DJ8ES	18	7	1025
DL0UL/p	33	10	960	DF0YY	12	2	336
DF0TEC/p	23	6	885	DL1UU	2	1	163

### 3400 MHz

DL1BKK	15	3	703	DL0UL/p	9	1	239
DF0YY	9	3	575	DJ8ES	5	3	578

### 5760 MHz

DL1BKK	19	9	689	DJ8ES	5	5	578
DL0UL/p	14	5	660	DG1VL	2	2	191
DF0YY	7	2	270				

### 10 GHz

DL1BKK	30	9	844	DF0TEC/p	13	4	616
DL0UL/p	30	6	646	DJ8ES	9	4	593
DH5NBE	18	6	465	DL5MEL	9	3	266
DG1VL	14	2	391	DF9CY	3	2	54
DF0YY	13	4	770	DL0SP/p	1	1	21

### 24 GHz

DG1VL	3	1	52	DF0YY	1	1	10
-------	---	---	----	-------	---	---	----

## Sat-QTC

Bearbeiter: Frank Sperber  
DL6DBN@DB0SGL  
E-Mail: dl6dbn@amsat.org  
Ypernstraße 174, 57072 Siegen

### ■ Stensat, ASUSAT und Co. auf dem Weg ins All

Für den 15.1. wurde der Start eines ganzen Bündels von Kleinsatelliten von der Vandenburg Air Force Base (USA) angekündigt. Insgesamt fünf Amateurfunknutzlasten gehen in die etwa 750 km hohe, sonnensynchrone Umlaufbahn.

JAWSAT ist ein aktiver Multi-Payload-Adapter, der mehrere Nutzlasten aufnimmt und nach dem Start aussetzt. Die Kommunikation läuft auf Amateurfunkfrequenzen. Nach der Phase der Nutzlasttrennungen und weiterer Tests soll er nach drei bis vier Monaten für Amateurfunk-QSOs freigegeben werden.

Downlinkfrequenzen: 437,175 MHz, FM-Sprache, Packet 9k6, 19k2, 38k4; 437,075 MHz, FM-Sprache, Packet 9k6; 2403,20 MHz, FM-Sprache, Packet 9k6, 19k2, 38k4.

Uplinkfrequenzen: 2 x bei 145,9 MHz, FM-Sprache, Packet 9k6 (wird nach Betriebsaufnahme bekanntgegeben).



OPAL mit den Schächten für die NanoSats (oben Artemis, unten rechts Stensat)

ASUSAT ist ein Amateurfunksatellit mit FM-Umsetzer für Sprache und 9k6-Datensignale. Primär soll er als FM-Sprachumsetzer ähnlich AO-27 oder SO-35 arbeiten. In der Nähe der Kommandostationen ist auch Digitalbetrieb vorgesehen.

Downlinkfrequenz: 436,500 MHz, FM-Sprache, Packet 9k6; Uplinkfrequenz: 145,820 MHz, FM-Sprache, Packet 9k6.

OPAL ist eine Startplattform für sogenannte NanoSats. Von ihr aus werden Stensat und Artemis als Kleinstsatelliten mit Amateurfunknutzlast gestartet. Die Telemetrie von OPAL kann auf 70 cm empfangen werden.

Downlinkfrequenzen: 437,175 MHz, 2403,20 MHz, 38k4-Daten.

Stensat setzt FM-Sprachsignale von 2 m nach 70 cm um. Zudem werden Meßwerte mit 1k2 BpS AFSK gesendet.

Downlinkfrequenz: 436,625 MHz, FM-Spra-



Die JAWSAT-Plattform, im Vordergrund ist OPAL angeflanscht

che, 1k2-Daten; Uplinkfrequenz: 145,840 MHz, FM-Sprache.

Artemis bietet neben einem VLF-Experiment zur Gewittermessung einen FM-Übertragungskanal (Sprache, Daten) von 70 cm nach 2 m. Die Frequenzen sollen nach erfolgreicher Betriebsaufnahme bekanntgegeben werden. Interessant ist, daß Daten vom Satelliten zwar in 1k2 BpS AFSK gesendet werden, der Kommando-Uplink aber mit 1k2 OOK (On Off Keying) und ASK (Amplitude Shift Keying) erfolgt.

### ■ AMSAT-Phase 3-D nicht in Kourou

Entgegen der Meldung im vergangenen QTC befindet sich AMSAT-Phase 3-D noch nicht auf dem Ariane-Startgelände in Französisch-Guyana. Ein aufwendiger Papierkrieg um US-Ausfuhr- und Transportgenehmigungen hat dazu geführt, daß P3-D nicht wie geplant seine Reise antreten konnte. Der Satellit lagert im Integrationslabor in Orlando, Florida. Das Labor befindet sich im zollfreien Bereich des Flughafens von Orlando. Im komplizierten Rechtsgefüge um Zollfreiheit und den US-Ausfuhrbestimmungen von Hochtechnologie ist es zu der Transportverzögerung gekommen.

Da sich der Ariane-5-Startfahrplan auch schon ein wenig verzögert hat, wird es durch den verspätet stattfindenden Transport keine Probleme bei den weiteren Startvorbereitungen geben. Der nächste Ariane-5-Start (505) ist für April geplant. Für den Flug 506, der als erster eine Mitnahmemöglichkeit für P3-D bietet, wurde bislang noch kein Starttermin festgesetzt.

### ■ AMSAT-DL Warenvertrieb in neue Hände übergeben

Nach fast zehn Jahren hat Reinhard Richter, DJ1KM, den AMSAT-DL Warenvertrieb in jüngere Hände übergeben. Seit dem 1.1. wird der Warenvertrieb, der Satellitenfreunde mit Software, ausgewählter Hardware und Literatur für den Funkbetrieb versorgt, durch Martin Blanz, DL9SAD, mit Unterstützung seiner XYL Elke, DH5SEL, fortgeführt.

Der Warenvertrieb ist für Bestellungen nun unter folgender Adresse erreichbar: AMSAT-DL Warenvertrieb, Martin Blanz, DL9SAD, Liegnitzer Str. 70, 71701 Schwieberdingen, Fax (0 71 50) 39 79 78 (kein Telefon), E-Mail dl9sad@amsat.org.

## Packet-QTC

Bearbeiter: Jürgen Engelhardt  
Azaleenstr. 31, 06122 Halle  
DL9HQH@DB0MER.#SAA.DEU.EU  
e-Mail: DL9HQH@GMX.DE

### ■ Linkstrecken

Nachdem Ende November Linktechnik zwischen DB0ABZ (Salzgitter) und dem Linkpartner DB0HAN (Hildesheim) in Richtung DB0ABZ auch auf Vollduplex umgestellt wurde, konnten bei beiden Digipeatern die Parameter entsprechend umgestellt werden. Seitdem laufen bei DB0ABZ nun drei Links mit Vollduplex. Geplant ist auch, die anderen beiden Linkstrecken zu DB0CEL und DB0OCA mit entsprechender Technik auszustatten. Die Umstellung dieser letzten beiden Links auf Vollduplex bringt dann allerdings auch eine Erneuerung der Stromversorgung der Linktransceiver mit sich, da der Linktransceiver IIIb fast den doppelten Strom wie der bisher eingesetzte Linktransceiver I verbraucht.

Bei DB0CHZ (Chemnitz) wird der Link zu DB0DLN (Döbeln) aufgrund von Standortproblemen bei DB0DLN auf unbestimmte Zeit abgeschaltet bleiben.

Offensichtlich läßt sich der Link von DB0GOS (Essen) zu DB0DOZ (Nordhelle) leider nicht weiter verbessern bzw. zu einem akzeptablen Funktionieren bringen. Aus diesem Grund wird er demnächst aufgegeben. An seiner Stelle soll dann eine Linkstrecke zu DB0AFS (Hagen) aufgebaut werden.

### ■ Digipeater-News

Anfang Dezember wurden die in Marl noch betriebenen Einstiege außer Betrieb genommen und die Antennenanlage demontiert. Die Mon-



Linkantennen von DB0AAC zu DB0GE (Scheibenantenne) und DB0KLN (Flächenantenne).



Blick ins Innenleben von DB0AAC: Die einzelnen RMNC Kanalrechner bilden das Herz des Digipeaters. Im Digi werden verschiedene Karten eingesetzt: RMNC II mit externem Modem, HB9ATU und RMNC III-Karten mit integriertem Modem. Zusätzlich sind eine Masterkarte, eine Resetkarte und das 5-V-Netzteil im 19"-Einschub untergebracht.

tage am Standort von **DB0ACC (Haltern)** wird nach einer Überholung der Antennenanlage bei dazu geeigneter Wetterlage erfolgen. Sorgen bereitet den Betreibern von **DB0APO (Apolda)** das relativ geringe Spendenaufkommen, das bei weitem nicht die Betriebskosten von 600 bis 700 DM pro Jahr abdeckt. Daher will man nun prüfen, inwiefern ein stundenweiser Betrieb des Digipeaters die Betriebskosten senken hilft.

Anfang Dezember nahm der Digipeater **DB0BG (Nördlingen)** wieder seinen Dienst auf. Betrieben wird er komplett mit Wind- und Solarenergie. Dabei kommen drei Solarpaneele mit je 110 W und ein 400-W-Windgenerator zum Einsatz. Um den Digipeater auch bei Dunkelheit und Windstille am Leben zu erhalten, dienen sechs 100-Ah-Bleigeel-Akkumulatoren als Puffer. Mitte Dezember versuchte man, den Link zu **DB0GAP (Garmisch-Partenkirchen)** zum Laufen zu bringen. Leider bereitet auf der Seite von **DB0GAP** die RMNC-Karte noch Probleme.

Bei **DB0HOB (Hochries)** ist der 9k6-Zugang für 70 cm nun schon seit geraumer Zeit fertig und auch funktionstüchtig. Trotz mehrfacher Versprechungen ist die für die Inbetriebnahme notwendige Genehmigungsurkunde leider immer noch nicht eingetroffen.

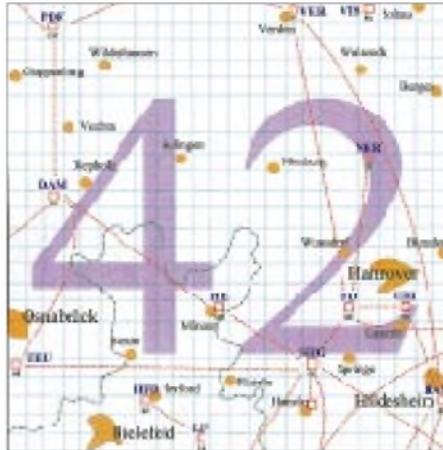
Ganz andere Sorgen bereitet den Betreibern von **DB0HOF (Sieglitzberg)** ein 1k2-User, der das Rufzeichen **DB0HOF** als sein eigenes bzw. als sein Digipeater-Call gesetzt hat. User von **DB0HOF** sollten aus diesem Grunde dringend ihre Einstellungen überprüfen. Oftmals ist es schon hilfreich, seine Aussendungen im Monitorfenster zu überprüfen.

Die beiden Digipeater **DB0NEI (Monschau)** und **DB0MON (Monschau)** sollten Anfang des Jahres ersatzlos außer Betrieb genommen werden. Ein genauer Termin stand allerdings noch nicht fest. Am 9.1. waren beide Digipeater jedenfalls noch erreichbar.

Durch den Orkan vom 26.12. wurde die Antennenanlage des Digipeaters **DB0RUE (Germersheim)** stark in Mitleidenschaft gezogen.

In einer spontanen Aktion noch am Sturmtag haben **DJ1UO** und **DH5PK** den Schrott vom Dach entfernt und provisorische Antennen für den Userzugang und den Link zu **DB0DIG (Pirmasens)** montiert. Dadurch gelang es, den Digipeater nach nur fünf Stunden wieder ans Netz zu koppeln.

Wie angekündigt, ist **DB0ZB (Ochsenkopf)** seit dem 1.1.00 nur noch mit 9k6 erreichbar.



Linkkarte des Locatorfeldes JO42

Entwurf: DL9HQH

Auf Verlangen des Eigentümers des Hochhauses, auf dem **PI1DRS/PI8DRS** installiert ist, mußten die Digipeater-Betreiber die gesamte Technik kurzfristig abbauen. Sie bedanken sich bei allen Linkpartnern für die jahrelange Zusammenarbeit. Leider ist bisher noch kein Ausweichstandort vorhanden.

#### ■ Mailboxen

Seit Mitte Dezember existiert bei **DB0MGB (Magdeburg)** eine zweite Mailbox. Sie läuft mit der DP-Software unter dem Linux-Betriebssystem. Wer testen möchte, kann sie über **DB0MGB-8** erreichen. Wer die neue Box als seine Heimatmailbox nutzen möchte, muß dabei allerdings noch einige neue Details beach-

ten. Dazu bitte **DL6MRA** befragen. Die bisherige BayCom-Mailbox läuft als Hauptbox unverändert weiter.

#### ■ Projekt für PR-Neueinsteiger

Über ein interessantes Projekt berichtete Eckart, **DJ4UF**, aus Aachen-Lichtenbusch. Seit März 1999 leitet er eine Arbeitsgemeinschaft, in der 13 Schüler ein digitales Funknetz aufbauen. Das Projekt soll innerhalb eines Jahres realisiert werden und gestaltet sich in drei Phasen. Während der ersten Phase erlangen die Schüler die Amateurfunkgenehmigung, in der zweiten Phase werden ein 9k6-Packet-Transceiver (T7F) und ein Modem aufgebaut, und in der dritten Phase erfolgt der Aufbau des digitalen Funknetzes.

Wer sich ausführlich über dieses (und andere) Projekte informieren möchte, kann dazu die Internetseite [www.qsl.net/aj4uf](http://www.qsl.net/aj4uf) besuchen.

#### ■ Vorankündigung PR-Tagung in Darmstadt

Entgegen allen Gerüchten wird es auch in diesem Jahr eine Packet-Radio-Tagung in Darmstadt geben. Sie findet allerdings bereits knapp einen Monat früher statt als in den vergangenen Jahren. Der neue Termin ist das Wochenende 1./2.4.00. Der Tagungsort ist wie immer das Hans-Busch-Institut der TU in Darmstadt.

Zum Themenbereich gehört natürlich erneut alles, was mit Packet-Radio zu tun hat. Um die Tagung auch in diesem Jahr wieder interessant gestalten zu können, werden noch Referenten gesucht.

#### ■ Y2K-Probleme mit PR-Technik

Ich hoffe, die Packet-Radio-Technik hat bei allen OMs den Jahreswechsel ohne größere Probleme überstanden.

Bei einigen Geräten, z.B. beim **TNC3S**, sollen wohl kleinere Probleme aufgetreten sein. Dafür gab es dann aber in den Packet-Radio-Mailboxen diverse Hilfen und Software-Updates. Berichte über eventuell aufgetretene Fehler und deren Beseitigung sind willkommen.

# ANZEIGE

# DX-QTC

**Bearbeiter: Dipl.-Ing. Rolf Thieme**  
**DL7VEE@DB0GR**  
**e-Mail: rthieme@metronet.de**  
**Boschpöler Str. 25, 12683 Berlin**

Alle Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC  
 Berichtszeitraum 14.12.99 bis 13.1.00

### ■ In eigener Sache

In den vergangenen und auch in den kommenden Wochen ist und wird meine Zeit für das DX-QTC etwas knapp ausfallen, da ich gerade umgezogen bin (neue Anschrift siehe oben). Die Packet-Radio- und E-Mail-Adresse bleiben unverändert bestehen.

Vielen Dank an die DXer der FA-Redaktion, insbesondere an Wolf, DL1UU, für die tatkräftige Unterstützung.

### ■ Conds

Es gibt nach wie vor keine konstanten Conds. Trotzdem ist auf 10 und 12 m immer etwas zu arbeiten. Für den Pazifik gibt es speziell im Frühjahr und Herbst ausgesprochen gute Bedingungen.

### ■ DXpeditionen

**FO0AOI** und **FO0SOU** konnten 12 000 QSOs von verschiedenen FO-Inseln (darunter 8295 von den Marquesas) verbuchen. – Andy, G4ZVJ, fuhr als **XU7AAV** mehr als 18 000 CW-QSOs, davon 3825 im WWDX-Contest. Vom 1. bis 7.2. nimmt er sich speziell 80 m vor.

– Bis Mitte Januar funkten **CE6TBN**, **CE6JOE**, **CE6SAX**, **XQ3SAI** und **JA7AYE** unter **CE0Z** auf allen Bändern von Juan Fernandez. QSL via **CE6TBN** oder per E-Mail über **ce6tbn@qsl.net**. **8Q7DV** war Vadim, UA9CLB, der durch flotten RTTY-Betrieb auffiel. QSL via UA9CI. – **IN3QBR** und **IN3ZNR** machten als **XU7AAZ** und **XU7AAV** von Phnom Phen aus von 160 bis 10 m Betrieb. QSL via **IN3ZNR**. – **LA6VM** funkte von Süd Cook als **ZK1VMM**, vorwiegend auf 20 und 15 m in CW. – Francesco, **IK0FVC**, aktivierte **HV4NAC** als **HV0A**, allerdings nur am 24.12.

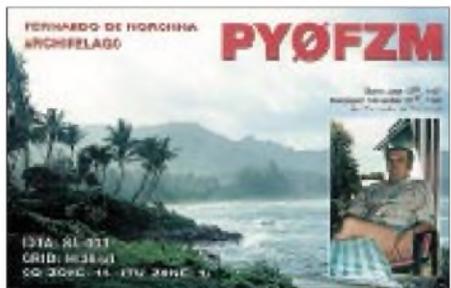
### ■ Kurzinformationen

Nach 10jähriger Missionstätigkeit in Mali machen Larry, **TZ6VV**, und Trish, **TZ6YL**, Anfang April QRT. Larry will noch bis zum letzten Moment aktiv sein. QSLs über sein Heimatrufzeichen **KB0VV**. – Paul, **A35RK**, erhielt

vor kurzem einen **TS-570DG** mit TNC sowie neue Antennen und ist nun wieder **QRV**. Er wird vorerst von 30 bis 10 m in CW bzw. SSB anzutreffen sein. QSL via **W7TSQ**.

Shiro, **JD1BIC/JD1**, funkte von Minami Torishima **JD1BIC/JD1**. Seine Aufenthaltsdauer ist unklar. – Die PTT Kinshasa kündigte noch für Ende Januar neue Lizenzen in **9Q** an. – Stationen aus Kanada benutzen bis 16.2. verschiedene Sonderpräfixe (CF, CG, CH und CI).

Michel, **F5LET**, verließ Frankreich und ist nun als **5R8GL** von Madagaskar zu hören. Er arbeitet vorwiegend in CW auf 20, 15 und 10 m mit Beam; Antennen für die WARC-Bänder sowie für 80 und 40 m sollen folgen. QSL an Michel Bon, BP 342, 201 Antsiranana, Madagaskar. – **KH4/NZ7Q** gelangen QSOs mit Europa, auch auf 30 m. – In Taiwan wird erwogen, **Pratas (BV9P)** als Touristenziel freizugeben.



geben. – Die befürchteten Auswirkungen des Y2K bei Computern trafen zum Glück nicht ein. Hauptproblem scheint die Sortierfunktion bei diversen Afu-Programmen, wo 99er-QSOs nach 00er-QSOs stehen, zu sein.

Alan, **VK0LD**, funkte aufgrund der Undiszipliniertheit und des Nichtbefolgens seiner Vorgaben von Macquarie bisher nur mit wenigen Europäern. Anlässlich des Millenniums wechselt er sein Rufzeichen und arbeitet in diesem Jahr unter **VK0MM**. Achtung: E-Mail-Anfragen, ob man „im Log“ sei, führen zur Streichung aus dem Log! Bei Doppel-QSOs (Band bzw. Betriebsart) setzt die Logging-Software nach Rückkehr ebenfalls den Rotstift an ...

**FT5YH** gehört ab Januar zur neuen Besetzung der französischen Antarktisstation. – **XX** (Macao) wurde am 20.12. an China zurückgegeben. Es gilt wahrscheinlich für die nähere Zukunft der gleiche Sonderstatus wie bei **VR2**.

Der U.S. Fish and Wildlife Service, der **Palmyra** verwaltet, bietet diese für 30 Mio. US-\$ an. Dies war selbst Bill Gates zu teuer. Zukünftige DXpeditionen dürften nur sehr schwer

eine Lande- und Aufenthaltsgenehmigung erhalten. – In **Taiwan** gibt es eine neue Rufzeichen-Struktur. **BV4ME** ist jetzt **BX4AF**.

**4U0G** ist seit Weihnachten das Rufzeichen des United Nations Office in Genf. QSLs vermittelt **IK2BHX**. Ob das Rufzeichen auch für die ITU Genf zählt oder nur für die Schweiz, war noch nicht klar. – **ZS5IR** funkte von der Mwanza Region als **5H9IR**. Vorher wies man ihm fälschlicherweise **5H4IR** zu.

### ■ Vorschau

**DL3DXX**, **DK7YY**, **DL7UFN**, **DK1BT** und **DL2OAP** funken vom 17.2. bis 28.2. von Juan Fernandez (**CE0Z**) in CW, RTTY und SSB. – **A22EW** ist ab 6.2. für etwa drei Wochen aktiv. QSL via **KB2MS**. – **VE3BW**, **WD4JR** und **W4OV** melden sich vom 14. bis 24.2. von St. Kitts (**V4**). – Peter, **HB9BMY**, ist vom 27.2. bis 11.3. von Aitutaki (Süd Cook) und eventuell von Penrhyn (Nord Cook) als **ZK1XXC** QRV. Er macht nur CW von 20 bis 10 m. QSL via **HB9BMY**. – Nachdem sie die Glorioso-Pläne aufgaben, unternehmen vier OPs der Lyon DX Gang (**F5PXT**, **F5PYI**, **F6JJX** und **F5NOD**) im Juli oder August eine zweiwöchige DXpedition nach Tromelin (**FR/T**). Dabei sollen drei Stationen gleichzeitig zum Einsatz kommen (160 bis 6 m; SSB, CW und RTTY). – Willy, **ON5AX**, macht vom 19. bis 25.2. als **CE0Y/ON5AX** von der Osterinsel speziell in den Abendstunden auf 14020 und 14120 Betrieb. Ein 24köpfiges internationales Team arbeitet noch bis 6.2. unter **XZ0A** von Thahtay Khun Island (siehe Foto S. 229). Insgesamt will man acht Stationen aufbauen, die für eine hohe QSO-Rate von 80 bis 10 m sorgen sollen. Spezielle Aktivitäten sind für 160 und 6 m sowie in RTTY vorgesehen. Aktuellste Informationen während der laufenden Operation sind über <http://getnet.com/~k7wx/myanmar.htm> erhältlich. QSL via **W1X1**.

Gerard, **PA3AXU** (ex **3D2XU**, **A35XU** und **5W0GD**, (QSLs siehe S. 235) beabsichtigt im

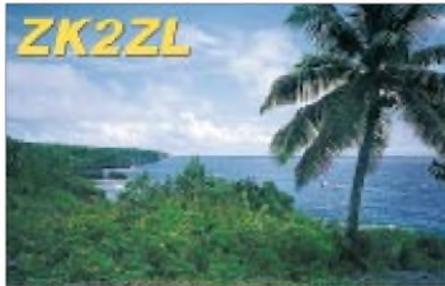
### ■ Bandmeldungen im Berichtszeitraum

<b>160 m</b>		V31JP	14189 2200
9V1PC	1828 2030	XZ0A	14023 2030
JW5NM	1831 0100	ZS8D	14260 1700
VQ9NL	1829 1745	<b>17 m</b>	
<b>80 m</b>		3W7CW	18068 1400
5T5U	3504 2245	5A1A	18095 1300
FK8GM	3799 1845	8Q7ET	18083 1130
FO0EEN	3502 0630	XZ0A	18073 1100
KH0I	3799 1430	<b>15 m</b>	
XZ0A	3785 1630	3D2AG/p	21295 0815
<b>40 m</b>		3XY2D	21265 0805
CE0Z	7074 0605	7Q7BO	21295 0755
FO0EEN	7008 0520	HP1/DL1KTW	21250 1900
FO0WII	7006 0650	T32DA	21355 1900
HR5/F2JD	7003 0555	XW1UD	21023 1400
JD1BIC	7001 0750	XZ0A	21295 1330
T88HK	7009 1530	<b>12 m</b>	
XZ0A	7063 1930	HF0POL	24893 1430
ZK1VMM	7008 0625	XU7AAZ	24953 0810
<b>30 m</b>		XX9SAR	24894 1010
5X1P	10108 1930	XZ0A	24895 0830
T88AQ	10125 2100	<b>10 m</b>	
TZ6YV	10102 0600	7Q7BO	28495 0815
V51AS	10108 1845	9N1AC	28010 0745
XZ0A	10108 2130	D2BF	28523 0805
<b>20 m</b>		HP1/DL1KTW	28478 1645
4U1UN	14205 1900	T88XQ	28547 1100
PZ5RA	14084 2100	XU7AAZ	28497 1100



Don, **LA0HI**, in seinem Shack. Inzwischen 60jährig, hat er eine lange DX-Karriere hinter sich und ist Halter von 23 Rufzeichen, u.a. **9H1IR**, **FP8DK**, **XE0IR**, **ZF2VW** und **V31IW**.

Juli als **ZK2GD** von Niue Funkbetrieb durchzuführen. – Christian, 6W1QV (ex TR8SA) ist für die nächsten fünf Monate als **FH/TU5AX** von 40 bis 6 m QRV. QSL via F5OGL. – Lothar, DJ4ZB, wird vom 31.1. bis 2.3. als **ZM7ZB** von Chatham in SSB funken. Er will besonders auf 10 m die Richtung Europa beobachten. G0VJK und G0VGO beabsichtigen, vom 14.2. bis 6.3. eine spezielle Lowbandaktivität von Truk (**V63**) durchzuführen. – IK2GNW plant für Anfang Februar **ZK1NW** und **A35NW**, wobei die exakten Termine von den Flugplänen abhängen. – Ab 1.3. startet eine große **Clipper-ton-DXpedition** (FO0). Mit vier Stationen will man dann bis zum 9.3. funken. Mehrere norwegische OPs hinterlassen vom 12. bis 21.2. ihre Visitenkarten auf Svalbard (**JW**). Neben CW und SSB steht auch RTTY auf dem Programm. QSL an LA9VDA.



Die Association des Radio Amateurs de Nouvelle Calédonie, ARANC, aktiviert ab 15.3. die Chesterfield Inseln (OC-176). In Zusammenhang mit einer Antragstellung auf IARU-Mitgliedschaft könnte eine zweite Aktivierung dieses FK-Inselgebietes ab 23.3. eventuell schon unter dem Aspekt eines neuen DXCC-Gebietes stattfinden. Als OPs sind u.a. FK8GM, FK8HC, JA1BK, N4GN, N7NG, OH1RY, OH2BC, OH2BH und OH2RF mit von der Partie. Schon das ist sehr verdächtig! K7CA und W7TVF sind vom 7. bis 20.2. auf Niue (**ZK2**). Sie wollen besonders Betrieb auf den langwelligen Bändern durchführen.

### ■ Agalega – 3B6RF

Die Vorbereitungen einer DXpedition nach Agalega verlaufen planmäßig. Am 1.10.00 fliegen 11 Schweizer OMs (die teilweise schon an der 3B7-Expedition teilnahmen) nach Mauritius, wo sie mit den Mitgliedern aus den anderen sieben Ländern (3B8, 4X, DL, F, G, K, JA) zusammentreffen. Als Expeditionsleiter fungiert Hans-Peter, HB9BXE.

Nach einem eintägigen Treffen (Kennenlernen, Koordinieren, Training, Operating) wird die Fracht, etwa 3 t Equipment, nach 3B6 bereitgestellt. Am 5.10. fliegt das 18köpfige Team nach Agalega. Noch am selben Tag beginnt der Aufbau der Antennenanlagen, der Stations- und Versorgungszelte. Ab 7.10. wird Betrieb auf allen Kurzwellenbändern, einen Tag später auf 6 und 2 m, aufgenommen. Die Operation dauert 16 Tage.

Das Budget beträgt 160 000 CHF. Trotzdem ist man weiterhin auf Spenden angewiesen. Wer die DXpedition unterstützen möchte, tue das unter dem Stichwort Agalega Expedition über UBS, P.O.Box 757, CH-6301 Zug, Schweiz, Account Nr: 273-246454.01 X (bei CHF), 273-246454.60F (bei US-\$).

## IOTA-QTC

**Bearbeiter: Thomas M. Rösner, DL8AAM**  
**PR: DL8AAM@DB0EAM.#HES.DEU.EU**  
**e-Mail: troesne@gwdg.de**  
**URL: <http://www.gwdg.de/~troesne>**  
**Wörthstraße 17, 37085 Göttingen**

### ■ Berichte

**Europa:** Eine Gruppe französischer OMs um Herve, F5RMY, aktiviert vom 29.1. bis 5.2. die Ile de Porquerolles, **EU-070**, unter dem Rufzeichen TM5CRO von 160 m bis 70 cm. Skeds können per E-Mail unter [clarence@club-internet.fr](mailto:clarence@club-internet.fr) oder [f1mbm@wanadoo.fr](mailto:f1mbm@wanadoo.fr) vereinbart werden. QSL via F5RMY.

Geppino Mauro, IB0JN (ex I8JN, J28AZ, 9J2ML, FL0JN/P), der einzige ansässige Funkamateur auf der Insel Ventotene, **EU-045**, ist leider am 21.12.99 verstorben. Oldtimer erinnern sich wahrscheinlich an seine IOTA-DXpedition von AF-053 in den 70er Jahren unter FLOJN/p.

**Asien:** JA6GXX aktiviert vom 28.1. bis 7.2. nochmals die Insel Me-jima im Danjo-Archipel, **AS-056**. Dabei wird er hauptsächlich SSB-Betrieb auf 15 m unter JA6GXX/6 durchführen.

**Südamerika:** PA3DES hält sich von Ende Februar für eine Woche auf der Ilha do Mel, **SA-047**, in PY5 auf. Er plant, von dort in SSB, PSK31 und SSTV aktiv zu werden. Sein Rufzeichen und der genaue Zeitplan sind noch nicht bekannt.

Für den Zeitraum vom 10. bis 14.2. plant eine Gruppe von argentinischen Funkamateuren eine größere Aktivität von der Insel Pinguino, **SA-neu** (Santa Cruz Province North Group). Es ist Betrieb von 80 bis 10 m in SSB und CW mit drei Stationen simultan vorgesehen. QSLs gehen für Nichtamerikaner an F6FNU.

**Antarktis:** Philippe, FT5YG, wurde im Januar durch FT5YH abgelöst. Das QTH ist die französische Antarktis-Basis TAAF Dumont d'Urville auf der Insel Les Petrels, **AN-017**. QSLs für FT5YG gehen an F5LBL (Gerard Karpe, 629 Route de Montpellier, F-30800 Saint Gilles); eine QSL-Information für FT5YG liegt derzeit noch nicht vor.

### ■ Informationen

Unter [http://www01.u-page.so-net.ne.jp/ba2/jim/iota\\_e.html](http://www01.u-page.so-net.ne.jp/ba2/jim/iota_e.html) kann eine Zuordnung der einzelnen japanischen Inseln zu den jeweiligen IOTA-Gruppen heruntergeladen werden. Wer also bisher nicht zuzuordnende JA-QSLs in seiner Sammlung hat, findet hier eine wertvolle Hilfe.



**Thahtay Khun Island (AS-neu), am südwestlichen Ende von Myanmar gelegen, aktiviert derzeit XZ0A.**

### ■ IOTA-2000

Im Monat Februar zählen QSOs mit folgenden IOTA-Gruppen als höher dotierte, sogenannte Premium-QSOs:

AS-007	JA1/etc.	Honshu
AS-017	JA6	Okinawa
AS-018	UA0F	Sachalin
AS-020	BV1-0	Taiwan
AS-031	JD1	Ogasawara
AS-076	JA5	Shikoku
AS-077	JA6	Kyushu
AS-078	JA8	Hokkaido
AS-117	JA1/etc.	Honshus Küsteninseln
OC-001	VK	Australien
OC-006	VK7	Tasmanien
OC-012	V63	Yap
OC-026	KH2	Guam
OC-034	YB9	Irian Jaya
OC-034	P2	Papua N.-Guinea
OC-042	DU1-4	Luzon
OC-070	YB8	Ceram
OC-086	KH0	N. Marianen
OC-130	DU8/9	Mindanao
OC-146	YB8	Sulawesi

Bei den Regeln für das IOTA-2000 gab es geringfügige Änderungen. Im Jahr 1999 und 2000 neu aufgenommene IOTA-Gruppen zählen demnach auch für Premium-QSOs. Die ausführlichen Ausschreibungen können im Internet unter <http://www.cdxc.org.uk> oder un-



**Lage von Ushakova (AS-???) and Uedineniya (AS-057), die der Russian Robinson Club vom 1. bis 15.5. mit einem 12köpfigem Team aktivieren will.**

ter <http://www.425dxn.org/iota/iota2000> abgefragt werden. Dort finden sich u.a. auch Excel-Files, die sich als elektronische Antragsformulare verwenden lassen.

### ■ Wichtiger Hinweis zu QSL-Karten

Auf QSL-Karten von Inselstationen sollten möglichst immer der genaue Standort, wie Inselnamen und/oder geografische Koordinaten, vermerkt werden. So mehrten sich bei den QSL-Prüfstellen die Fälle, in denen auf der QSL-Karte lediglich die IOTA-Nummer aufgeführt wurde. Einige Stationen druckten, teilweise sogar bewußt, nur die Nummer auf die QSL, um mit dieser Karte Aktivitäten von verschiedenen Inseln innerhalb eines Gebiets abzudecken. Oft mußten diese QSL-Karten abgelehnt werden, da (besonders bei IOTA-Küstenlinien-Gruppen, wie z.B. Schleswig-Holsteins Nordwest Gruppe/EU-042) auch verschiedene für das IOTA ungültige Inseln innerhalb einer bestimmten Küstenregion liegen können. Deshalb sei der jeweilige Standort und somit die entsprechende IOTA-Gültigkeit nicht zweifelsfrei für den QSL-Prüfer ersichtlich. Die RSGB hat die Prüfer deshalb angewiesen, derart zweifelhafte QSL-Karten abzulehnen.

# Neustrukturierung der US-Lizenzklassen: Morsetelegrafie deutlich reduziert

In den USA treten für den Amateurfunkdienst wichtige Änderungen in Kraft, die den KW-Zugang weltweit prägen und vereinfachen werden.

## ■ Notwendige Neuorientierung

Die US-Fernmeldebehörde FCC unterzieht das Lizenzsystem im Rahmen öffentlicher Anhörungen regelmäßig einer Analyse. Am 30.12.99 legte sie einen Bericht über die Ergebnisse der 98er Anhörung [1] vor und beschloß aufbauend eine Neustrukturierung [2], die bereits am 15.4.00 in Kraft tritt.

Wesentliche Punkte: Die Anzahl der Lizenzklassen wird von sechs auf drei reduziert, und für den Kurzwellenzugang genügen generell 25 WpM (5 WpM). Einem CW-prüfungslosen Zugang zu den Telegrafiesegmenten unterhalb 30 MHz zu Übungszwecken hat die FCC mit Verweis auf die noch gültige VO-Funk hingegen genauso eine Absage erteilt wie der Forderung nach behördlicher Koordinierung von automatischen und fernbedienten Amateurfunkstellen. Die FCC gibt in ihrem „Report and Order“ Nr. 99-412 vom 30.12.1999 [2] folgende Ziele für die Neuordnung der US-Lizenzklassen an (Übersetzungen von DC5JQ; kursiv):

*Wir erlassen Regulierungen, die die Genehmigungsstruktur im Amateurfunkdienst vereinfachen, die Anzahl der Prüfungselemente rationalisieren und die Bedeutung der Morsetelegrafie, die der heutigen Lizenzstruktur in maximal vorstellbarem Ausmaß zugrunde liegt, zu reduzieren ... Wir glauben, daß die Änderungen (a) es dem Amateurfunkdienst erlauben werden, stärker zum Fortschritt der drahtlosen Nachrichtenübertragung beizutragen; (b) die Verwaltungskosten reduzieren ... ; (c) unnötige Anforderungen reduzieren, die Personen entmutigen und davon abhalten könnten, lizenzierte Funkamateure zu werden; und (a) die effiziente Nutzung des zugewiesenen Frequenzspektrums unterstützen.*

## ■ FCC zu Morsetelegrafie

Zur Bedeutung der Morsetelegrafie als KW-Zugangsvoraussetzung sagt die FCC u.a. in [2]:

*Heute ist im Gegensatz zu den frühen Tagen der drahtlosen Nachrichtenübermittlung Morsetelegrafie nur eine unter vielen verschiedenen Arten der Kommunikation.*

*Wir glauben, daß die Fähigkeit einer Person, verteilte Morsekenntnisse nachzuweisen, im Hinblick auf ihr Vermögen, zum Fortschritt der drahtlosen Nachrichtenübermittlung beizutragen, nicht notwendig ist.*

*Wir gehen nicht korform mit Stellungnahmen, die nahe legen, das Bestehen einer Morsetelegrafieprüfung sei ein Anzeichen für einen guten Charakter des Prüflings, für seine hohe Intelligenz, kooperatives Benehmen oder seinen Willen zur Beachtung von Vorschriften. Diese Eigenschaften findet man auch bei Personen, die keine Morsetelegrafieprüfung abgelegt haben, und sie sind schon einmal gar nicht ausschließlich bei Personen mit einer derartigen Prüfung zu finden.*

*Wir sind überzeugt, daß die Hervorhebung von Morsetelegrafie als Prüfungsbestandteil mit der Definition und den Zielen des Amateurfunkdienstes nicht vereinbar ist, da dieser grundsätzlich ein technischer Funkdienst ist. Wir führen zusätzlich an, daß moderne Kommunikationssysteme einschließlich privater Netze, Satelliten-, Glasfaser- und hochauflösender Videosysteme auf digitalen Technologien beruhen. Auch wurde bereits sehr lange kein Kommunikationssystem mehr neu konzipiert, das auf handgegebener Morsetelegrafie oder der Hörfahndung von Morsezeichen beruht. Im Gegenteil, moderne Kommunikationssysteme sind als automatische Systeme konzipiert.*



*In Anbetracht der Veränderungen, die sich in den letzten 50 Jahren in der Telekommunikation ereignet haben, glauben wir, daß die Reduzierung der Wichtigkeit von Morsetelegrafie als Prüfungsbestandteil es dem Amateurfunkdienst, wie schon in der Vergangenheit, erlauben wird, technisch interessierte Personen, speziell die Jugend unseres Landes, anzuziehen und sie zu ermutigen, sich in Gebieten Wissen anzueignen und weiterzubilden, in denen die Vereinigten Staaten Expertise benötigen.*

*Wir finden das Argument nicht überzeugend, daß die Kenntnis der Morsetelegrafie ein geeignetes Mittel ist, um Funkamateure für den Einsatz in Not- und Katastrophenfällen vorzubereiten. Heute wird statt dessen No.fallkommunikation überwiegend mittels Sprache, Datenübertragung oder Video durchgeführt.*

*Da wir beschlossen haben, höhere Morsetelegrafie-Geschwindigkeiten nicht beizubehalten, ... stimmen wir überein, daß durch die Reduzierung auf eine einzige 5-WpM-Prüfung die Notwendigkeit der Vorlage einer ärztlichen Bescheinigung bei Behinderten meist überflüssig wird.*

Damit positioniert die US-amerikanische Fernmeldebehörde die Morsetelegrafie neu und paßt ihre Prüfungsrelevanz der heutigen Telekommunikationslandschaft an. Die Argumente der FCC sind teilweise identisch mit dem CW-Statement der AGZ e.V. vom Sommer 1998 [3].

Lizenzklasse	CW-Prüfung	schriftliche Prüfung
Amateur Extra	25 BpM	3 Elemente (50 Fragen)
General	25 BpM	2 Elemente (35 Fragen)
Technician	-	1 Element (35 Fragen)

## ■ CEPT-Empfehlung T/R 61-01 und HAREC

Die Vereinigten Staaten haben im Sommer '99 die CEPT-Empfehlung T/R 61-01 implementiert. Auch US-Funkamateure brauchen also bei einem vorübergehenden Aufenthalt in einem europäischen „CEPT-Land“ keine Gastlizenz. HAREC (Harmonised Amateur Radio Examination Certificates) definiert die beiden Mindeststandards A und B bzw. 1 und 2 (die deutschen Amateurfunkzeugnisklassen haben entsprechende Bezeichnungen). Inhaltlich unterscheiden sie sich nur im Kurzwellenzugang, den lediglich Klasse 1 nach CW-Prüfung erlaubt. US-Lizenzen werden z.Z. in CEPT-Klasse 1 eingestuft – mit Ausnahme der Technician Class (CEPT-2) und der bald nicht mehr neu vergebenen Novice Class (keine CEPT-Entsprechung, also kein Betrieb unter T/R 61-01).

HAREC verlangt zur Einstufung in die CEPT-Klasse 1 den Nachweis, Morsetelegrafie mit 12 WpM bzw. 60 BpM ohne Hilfsmittel geben und aufnehmen zu können. Damit wird aber ab 15.4.00 kein Inhaber irgendeiner neuen US-Amateurfunkgenehmigung in Europa unter CEPT-1 auf Kurzwelle senden können: T/R 61-01 bedeutet für die neuen US-Lizenzen, daß deren Inhaber zukünftig bei uns nur noch CEPT-2 nutzen können, genauso, wie unsere A-Lizenz im Ausland nur Klasse 2 zugestanden bekam.

## ■ Absenkung auf 25 BpM auch in Europa?

CEPT quo vadis? Eine europäische Verweigerung des Kurzwellenbetriebs für alle amerikanischen Lizenzen ist problematisch, selbst wenn sie sich nur auf neu vergebene Bewilligungen bezieht. Da man die eigenen Regeln nicht einseitig zugunsten der USA aufweichen kann, bliebe nur ein einziger Weg: Die Änderung von HAREC bzw. T/R 61-02; die für CEPT-1 notwendige Mindest-Telegrafiegeschwindigkeit müßte auf 5 WpM bzw. 25 BpM gesenkt werden. Diesen Schritt haben im nationalen Alleingang bereits die CEPT-Staaten Schweden und Dänemark für ihre Kurzwellenlizenzen vollzogen, während Großbritannien im August 1999 zusätzlich die A/B-Licence einführt, die mit 25 BpM eingeschränkte KW-Nutzungsrechte bietet. Der Anfang ist also gemacht. Die AGZ betrachtet es als sinnvoll und notwendig, daß sich Europa innerhalb der CEPT den USA hinsichtlich 25 BpM so schnell wie möglich angleicht, damit weder Benachteiligungen für US-Bürger entstehen noch die Europäer beim Kurzwellenzugang gegenüber dem High-Tech-Land USA ins Hintertreffen geraten. Die FCC wird keine freiwilligen Zusatzprüfungen mit höheren CW-Tempi zum Zweck der Auslandsanerkennung anbieten.

**Dr. Ralph P. Schorn, DC5JQ**

## Zitate

- [1] WT Docket No. 98-143, <http://www.fcc.gov/Bureaus/Wireless/Orders/1998/fcc98234.wp.txt> und <http://www.fcc.gov/Bureaus/Wireless/Orders/1998/fcc98234.wp.pdf>
- [2] FCC Report and Order No. 99-412, <http://www.fcc.gov/Bureaus/Wireless/Orders/1999/fcc99412.wp.txt> und <http://www.fcc.gov/Bureaus/Wireless/Orders/1999/fcc99412.wp.pdf>
- [3] AGZ-Statement: Künftige Relevanz der Telegrafieprüfung im Amateurfunkdienst vom 29.8.98: [http://www.agz.net/statements/cw\\_statement.html](http://www.agz.net/statements/cw_statement.html)
- [4] Amateurfunk-Homepage der FCC: <http://www.fcc.gov/wtb/amateur/>

# QRP-QTC

**Bearbeiter: Peter Zenker**  
**DL2FI@DB0GR**  
**e-Mail: DL2FI@dl-qrp-ag.de**  
**Saarstraße 13, 12161 Berlin**

## ■ Ausblick und Rückblick

Allen QRPern und am Selbstbau im Amateurfunk interessierten Menschen, besonders auch ihren Familien von dieser Stelle nochmals alle nur denkbaren guten Wünsche für das Jahr 2000. Hoffentlich gehen auch Eure eigenen Wünsche in Erfüllung, das Kernteam der DL-QRP-AG wird sich auf jeden Fall alle Mühe geben, dort, wo es selbst gefordert ist, dazu beizutragen. Das fängt schon bei ausstehenden Lieferungen für QRP-Bausätze an. Uns ist klar, daß einige OMs sehr darauf gehofft hatten, z.B. den DL9RM-Mini-Transceiver zwischen den Feiertagen endlich bauen zu können.

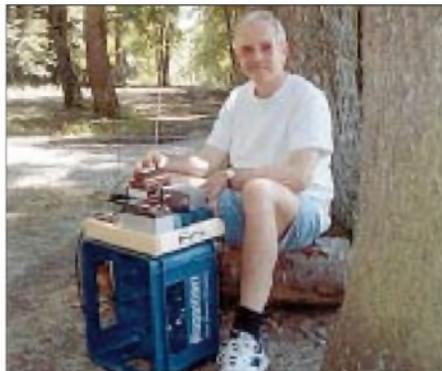
Inzwischen begann aber nun die Auslieferung, und bis zum Erscheinen dieses QTCs sollte der Rückstand eigentlich abgebaut sein. Wir haben jedenfalls einiges aus den Problemen des vergangenen Jahres gelernt, immerhin sind jetzt mehrere Mitglieder des Teams absolut fit im Ausmessen von Transistoren, Quarzen und ähnlichen Teilen. Manche von uns können einem Leistungstransistor schon fast an der Farbe ansehen, ob er oberhalb von 7 MHz noch Leistung bringt, und im Einsetzen eines Transistors mit vier Beinen in eine Fassung macht uns, nachdem wir es viele hundert Mal üben durften, so leicht keiner mehr was vor.

Eigentlich könnte man 2000 zum Jahr des Selbstbaus im Amateurfunk erklären; wir sind so ziemlich auf alle Anforderungen vorbereitet. Die neuen 6-m-Genehmigungen werden hoffentlich zu erhöhter Aktivität auf diesem Band führen, und unser Bodan Six Transceiver-Bausatz, den wir in Erwartung einer allgemeinen Freigabe von 50 MHz schon im vergangenen Jahr vorgestellt haben, darf zwar leider immer noch nicht offiziell als Portabelgerät benutzt werden, hilft aber vielleicht denjenigen QRV zu werden, die im Shack eigentlich gar keinen Platz mehr für ein weiteres Gerät haben. ODX mit einem der Prototyp war übrigens ZS6 an einer umgebauten Fernsehantenne!

Portabelbetrieb soll für uns in diesem Jahr sowieso ganz oben stehen. Weg vom Klischee, Funkamateure bekommen ihr Hinterteil nicht hoch und verbringen die gesamte Freizeit im Shack. Wir werden verstärkt Schaltungen und Bausätze für Portabelgeräte im QRP-Report veröffentlichen und uns auch um Portabelantennen kümmern. Darüber hinaus wird der UKW-Bereich ein neuer Schwerpunkt sein. Immerhin hat die Genehmigungsklasse 3 doch für viel Nachwuchs gesorgt, und mit Sicherheit sind unter den DO-Lizenzlern viele OMs, die sich wie wir nicht zu Steckdosenamateuren machen lassen wollen und die schon gar nicht im Relaisfunk ihre Erfüllung finden.

Der neue 2-m-CW/SSB-Transceiver-Bausatz der QRP-AG mit dem schönen Namen „Hohentwiel“ läuft inzwischen mit zwei Prototypen und dürfte mit Sicherheit noch vor den Sommerferien in größeren Stückzahlen auf dem Band zu hören sein.

Schaltungsdetails, Platinenlayout usw. sind bald im QRP-Report zu finden. Die Prototypen „fressen“ bei Empfang gerade 50 mA, obwohl es sich um eine technisch hochwertige Konstruktion mit Ringmischer, bester Empfindlichkeit, niedrigem Rauschen und sehr guter Großsignalfestigkeit handelt. Ein ideales Gerät für Portabeleinsätze, und da kommt uns das DOM&M-Diplom der DX-Gruppe Kassel gelegen, bei dem es darum geht, auf 2 m mit weniger als 10 W EIRP portabel von einem Berg oder einem Monument aus zu funkeln. Besonders belohnt werden dabei „Erstbesteigungen“ im Sinne einer erstmaligen Aktivierung. Eine Idee, die ungeahnte Möglichkeiten bietet! Die Berliner können ihre „Gold-Else“ aktivieren, die Leipziger das Völkerschlachtdenkmal, und es wäre doch gelacht, wenn sich aus dem Turmfenster des Hamburger Michel nicht mindestens 500 km überbrücken ließen. Torsten, DK5OZ, belegte vor kurzen in einem 2-m-Contest von einer Anhöhe in der Nähe von Lu-



Roger, DL3RMU, in Portabel-Stellung

therstadt/Wittenberg aus von etwa 300 Teilnehmern den 11. Platz. Welche Chancen würde ihm erst der Fernsehturm bieten?

Die genaue Ausschreibung für diesen Dauereuropacup findet man in der Packet-Radio-Rubrik QRP; der Diplommanager Harald, DH5HG, schickt sie sicher auch gern zu. Wir von der DL-QRP-AG und besonders die Telegrafisten unter uns, werden diesen Wettbewerb mit unserem neuen Bausatz und durch Teilnahme massiv unterstützen, bietet er doch die Möglichkeit, nicht nur das 2-m-Band zu beleben, sondern auch die vielen neuen DO-Lizenzen aktiv zu unterstützen und an die Vorteile der Betriebsart Telegrafie heranzuführen.

Und das werden wir bitter nötig haben. Dadurch, daß die FCC die US-amerikanischen Lizenzklassen auf insgesamt drei mit CW-Einheitstempo (5 WpM = 25 BpM) zusammengestrichen hat, ist ein Ende der Zwangsrekrutierung neuer Telegrafisten bereits absehbar. Die entstandene Inkompatibilität der neuen US-Regelung mit CEPT kann eigentlich nur dazu führen, daß letztere in Kürze angepaßt werden. Mich persönlich regt das aber nicht auf, ich werde einfach hingehen und verstärkt den nicht telegrafierenden Funkamateuren vorführen, wie hilfreich CW gerade unter erschwerten Voraussetzungen, wie sie eine Beschränkung auf 10 W EIRP darstellt, sein kann.

Natürlich werden wir die kurze Welle keinesfalls vernachlässigen. Der bereits angekündigte 28-MHz-Transceiver hat die ersten Be-

währungsproben erfolgreich überstanden und wird wohl im nächsten QRP-Report im Detail veröffentlicht. Unser „Großer“, der KW-Transceiver Black Forest, ist inzwischen mitsamt dem neuen DDS-VFO als Bausatz erhältlich.

Aufgrund der vielen Anfragen nochmal ein paar Worte zum DDS VFO: Der DL-QRP-AG DDS-VFO ist *nicht* im Sinne einer Breitband-DDS konstruiert, sondern soll einen normalen Standard-VFO ersetzen. Der Vorteil ist, daß er eine spürbar geringere Stromaufnahme hat als die veröffentlichten Breitband-Lösungen.

Damit eignet er sich auch hervorragend als Ersatz für die vielleicht nicht immer ganz stabilen VFOs kleiner Portabelgeräte. Er kann jeden beliebigen Bereich zwischen 100 kHz und 9,5 MHz abdecken. Da die Ausgangsspannung zwischen 1 und 2 V HF liegt, läßt er sich für die meisten Anwendungen direkt einsetzen. Falls jemand einen alten, wandermenden Röhren-VFO damit ersetzen will, muß er eine Puffer/Verstärkerstufe dazwischen vorsehen.

Es liegen zwei verschiedene Firmwareversionen vor: Beide haben den selben Frequenzbereich, und es ist sowohl die RIT als auch eine Tastelektronik eingebaut. Der Unterschied besteht darin, daß in Version 1 die Eckfrequenzen vom Benutzer frei programmiert werden können, in Version 2 nicht! Dafür enthält Version 2 aber zusätzlich eine XIT und eine Frequenzansage in Telegrafie. Die Eckfrequenzen sind zwar auch beliebig innerhalb der Grenzen wählbar, müssen aber vor Auslieferung fest einprogrammiert werden.

## ■ Pottentstrefften des G-QRP-Clubs

Auch in diesem Jahr findet das beliebte Pottentstrefften statt. Es beginnt am 28.4. um 19 Uhr und endet am 30.4. um 13 Uhr. Das Vortragsprogramm ist so gestaltet, daß viel Zeit für persönliche Kontakte und Gespräche bleibt.

In der Einladung äußert man ausdrücklich den Wunsch, Ehefrauen, Lebenspartner und Kinder mitzubringen. Für Nichtfunker ist ein Rahmenprogramm vorgesehen. Anmeldungen und Details wie immer über Rudi Dell, DK4UH, E-Mail [DK4UH@t-online.de](mailto:DK4UH@t-online.de).

## ■ SPRAT auf CD

Für diejenigen, die es noch nicht wissen: Beim Leserservice des FA ist eine CD erhältlich, auf der alle 100 erschienenen Ausgaben der Zeitschrift des G-QRP-Club (SPRAT) komprimiert sind. Die CD ist jetzt lieferbar; Mitglieder des G-QRP-Clubs und der DL-QRP-AG erhalten sie zu einem Sonderpreis.

Es ist nur recht, wenn ich mich an dieser Stelle im Namen der QRP-Gemeinde bei Knut, DG0ZB, für diese Unterstützung bedanke. Wer schon einmal mit einem Scanner gearbeitet hat kann sich vorstellen, welche Arbeit und finanzielle Vorleistung es erfordert, die Seiten von 100 Zeitschriften einzuscannen.

Ich bin jedenfalls sicher, daß sich der Aufwand gelohnt hat. Die QRP-Gemeinde ist inzwischen groß genug, um den Absatz der CD zu gewährleisten. Nach meinem Dafürhalten ist die SPRAT-CD, auch wenn alle Beiträge in englischer Sprache verfaßt sind, ein absolutes Muß! Es dürfte wohl kaum eine umfangreichere Sammlung von QRP-Wissen auf dieser Welt existieren.

# Ausbreitung Februar 2000

**Bearbeiter: Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH  
CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.**

Der progressive Anstieg der Sonnenaktivität in Richtung Maximum, das derzeit erwartet wird, verlief numerisch auf diese Weise: Die Sonnenfleckenzahlen R betragen von September bis Dezember 1999 70,9, 116,4, 132,7 und 86,4;  $R_{12}$  für März bis Juni errechnen sich somit zu 83,8, 85,4, 90,4 und 93,0. Eigentlich erhofften wir um 20 bis 30 höhere  $R_{12}$ -Werte, aber die geglätteten Werte aus dem größeren Teil des Vorjahres ergaben vor allem im März und April einen Abfall. Bei der Wahl der Bezugsindexe für die Februarvorhersage können wir wieder wählen: SIDC Brüssel führt durch die klassische Methode gewonnene  $R_{12} = 111 \pm 18$  (durch die kombinierte  $R_{12} = 119$ ) an, der australische IPS  $R_{12} = 136 \pm 18$ . Unsere Kurven basieren auf  $R_{12} = 137$ . Auch die Schätzung des Zyklusmaximums bleibt zweigeteilt: mit der klassischen Methode  $R_{12} = 113$  von Dezember 1999 bis Januar 2000; die Standardmethode liegt bei 133 im Juli 2000. Der australische IPS sagt  $R_{12} = 156 \pm 29$ , ebenfalls für Juli 2000, vorher. Im Jahr des Sonnenfleckenmaximums dürften sich das vorjährige Absinken der Sonnenaktivität nicht mehr wiederholen, zumal das Gesamtniveau noch etwas höher liegt. Selbst in den schlechtesten vorstellbaren Szenarien rech-

nen wir mit einer regelmäßigen Öffnung aller Kurzwellenbänder, mindestens in die meisten Richtungen (ausgenommen einige nördliche). Falls die Entwicklung günstig verläuft und die Sonnenaktivität in der Nähe des erwarteten Durchschnitts liegt (ruhige Magnetik vorausgesetzt), besteht die Chance, auch die höherfrequenten Bänder für DX-Verbindungen auf den Nordlinien auszunutzen.

Die Tage werden auch schnell länger und damit die Öffnungszeiten auf den höheren Frequenzen. Gleichzeitig behält die Ionosphäre über der Winterhemisphäre noch ihre günstigen Eigenschaften für niederfrequente Bänder (geringe Dämpfung der unteren Schichten der Ionosphäre und niedriges QRM-Niveau) bei. Falls das 10-m-Band (worauf sich derzeit der DX-Verkehr konzentriert) noch breiter öffnet, übernimmt es diese Rolle in ständig größerem Maß, und neben den Ganztagsöffnungen in südliche Richtungen können wir hier auch mit regelmäßigen und mehrstündigen Öffnungen entlang der Breitenkreise rechnen.



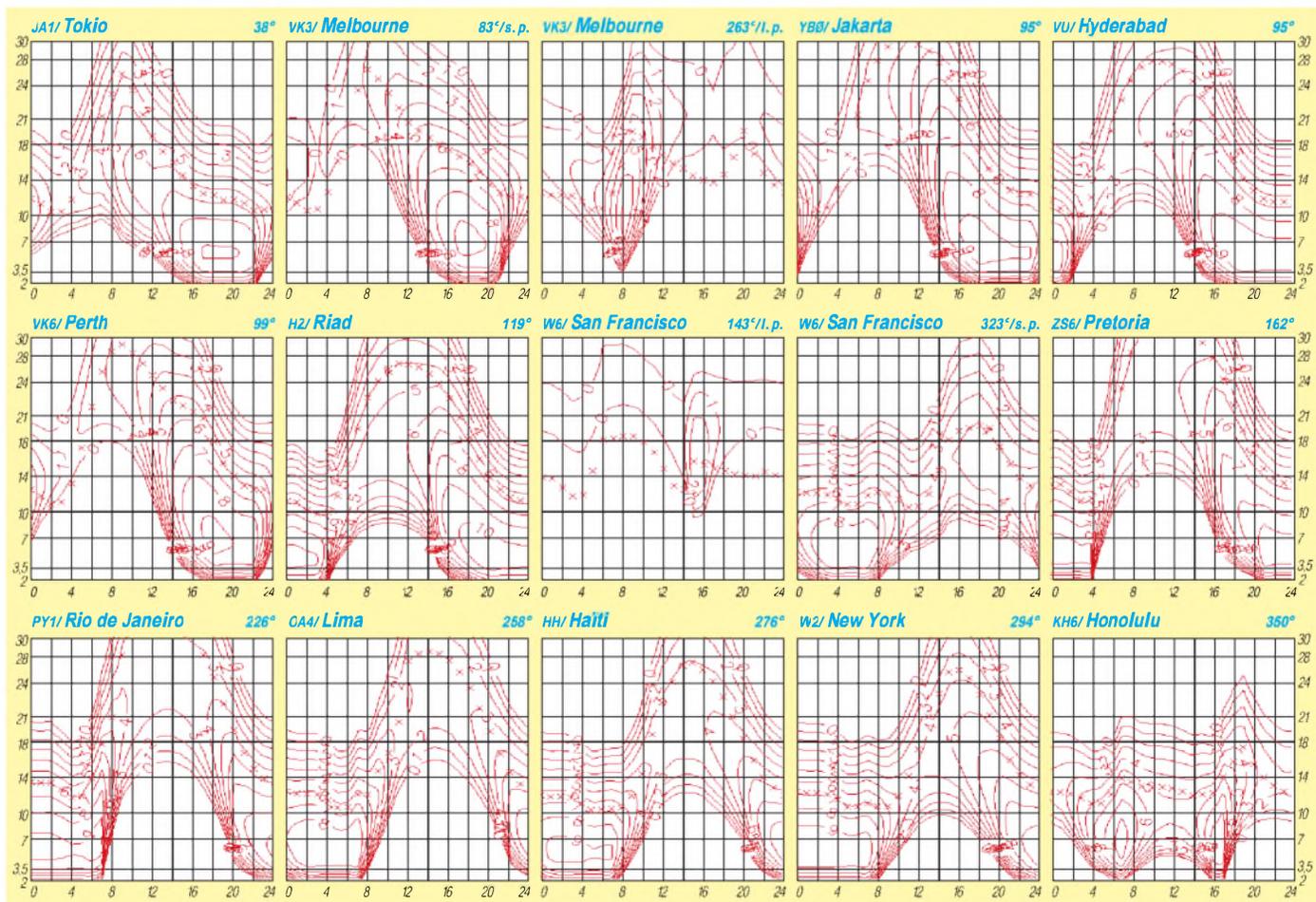
Die ausgezeichneten Bedingungen von Ende Oktober hielten trotz eines Magnetsturms bis zum 9.11. an. Mächtige Sonneneruptionen (vor allem am 14.11. und vom 16. bis 17.11.) sorgten für einige Mögel-Dellinger-Effekte bis 28 MHz. Die meisten Eruptionen geschahen auf der Osthälfte der Sonnenscheibe, womit sich die Trefferwahrscheinlichkeit der Erde verringerte. Daher öffneten die Bänder täglich in alle Richtungen für längere Intervalle bis zu

21 MHz und in Ost- bis Südrichtungen bis 28 MHz. Schöne, allerdings nicht mehr so lange 10-m-Öffnungen registrierten wir in Westrichtung entlang des Polarovals voller geladener Partikel. Ausgezeichneter Indikator dieser Wirkung war das Signal der Bake VE8AT, das täglich, vor allem auf 14100 und 18110 kHz, hindurchging.

Die Ausbreitungsbedingungen verbesserten sich nach den Störungen ab 15.11., die weitere Entwicklung gestaltete sich mit Werten der kritischen Frequenz um 13 MHz stabil. Nach einer weiteren Störung waren die Polarbereiche ab 19.11. wieder durchgängig, allerdings nur bis zu den nächsten Störungen (23. bis 25.11.)

Der Sonnenaktivitätsabfall setzte sich nach dem Untergang einer großen Fleckengruppe am 29.11. fort. Danach folgten kaum Magnetfeldstörungen, und die guten Ausbreitungsbedingungen sorgten im CW-Teil des WDX-Contests für breite Öffnungen auf allen Bändern. Nur 10 m merkte man an, daß die Sonnenaktivität noch nicht für längere Öffnungen in die Nordrichtungen ausreichte.

Die Tageswerte des in Penticton, B.C., auf 10,7 cm gemessenen Sonnenstroms lagen im November bei 151, 143, 143, 148, 161, 160, 174, 192, 230, 249, 240, 232, 224, 219, 206, 233, 221, 218, 210, 204, 210, 192, 186, 187, 184, 172, 169, 175, 164 und 163 (Durchschnitt 192 s.f.u.). Das geomagnetische Feld war öfter aktiv, wie die Tagesindexe  $A_k$  aus Wingst von 10, 10, 7, 5, 7, 14, 33, 32, 30, 20, 32, 11, 49, 15, 4, 15, 15, 21, 12, 8, 14, 10, 21, 21, 20, 3, 2, 10, 5 und 12 und ihr Durchschnitt von 15,6 zeigen.



# Diplome

## ■ Kurzzeit-Diplom „SAIL 2000“

Der Deutsche Amateur-Radio-Club e.V., Ortsverband Unterweser, DOK 1 56, gibt dieses Diplom heraus, das von Funkamateuren und entsprechend von SWLs vom 1.1.00 bis 31.12.01 erarbeitet werden kann. Das Diplom soll an die „SAIL 2000“ erinnern.

Für den Diplomantrag müssen 50 Punkte durch Verbindungen mit Stationen nachgewiesen werden, die zu den Ortsverbänden gehören, die an die Segel-Paradestrecke der SAIL 2000 grenzen: Bremerhaven (I 05), Wesermünde (I 22), Nordenham (I 29), Unterweser (I 56), VFDB Bremerhaven (Z 43). Jede Verbindung zählt einen Punkt, Verbindungen mit Klubstationen dieser Ortsverbände zwei Punkte. Für deutsche Stationen gilt der Multiplikator 1, für europäische 2 und für DX-Stationen 3.

Jede Station darf nur einmal im Diplomantrag aufgeführt werden. Verbindungen oberhalb von 144 MHz zählen doppelt. Es gibt keine Bandbeschränkung, alle Betriebsarten außer Packet-Radio, sind zugelassen. Bei entsprechendem Nachweis kann das Diplom auch für ein Band und in einer Betriebsart ausgestellt werden. Der Diplomantrag wird mit einem Logbuchauszug, einem SAL und der Gebühr von 15 DM, US-\$ 10 oder 8 Euro an folgende Anschrift geschickt: Thorsten Dierks, DO6BTD, Hafenstr. 73, 27576 Bremerhaven.

Das Diplom ist 210 mm x 297 mm groß; es ist auf etwa 200 g schwerem, holzfreiem, weißem Struktur-Karton gedruckt.

Der Reinerlös des Diploms kommt der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DGzRS) zugute, die mit ihren Seenotrettungskreuzern und ihren Rettungsmännern in Nord- und Ostsee jederzeit bereit ist, Hilfe zu leisten und sich dabei nur aus Spenden finanziert.

(tnx DL7UAW, nach Nordsee-RS 37/99)

## ■ Diplom-Programm der AGCW-DL e.V.

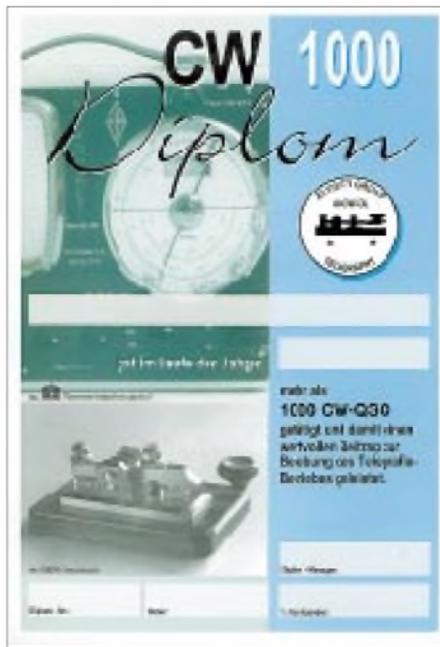
Zur Förderung der Telegrafie-Aktivität auf den Amateurfunkbändern gibt die Arbeitsgemeinschaft CW (AGCW-DL e.V.) eine Reihe von Diplomen heraus, die von Funkamateuren und SWLs erworben werden können. Es gelten alle Verbindungen ab 1.1.71, beim CW-QRP-100 ab 1.1.85.

### CW-2000/CW-1000/CW-500

Es werden 2000, 1000 bzw. 500 CW-QSOs im Kalenderjahr verlangt. Alle CW-QSOs auf Kurzwelle werden gewertet, einschließlich Contest- und ZAP-QSOs. AGCW-Mitglieder reichen eine ehrenwörtliche Erklärung über die Anzahl der QSOs zwischen dem 1.1. und 31.12. des Jahres ein, für das das Diplom beantragt wird. Nichtmitglieder legen eine von zwei Funkamateuren bestätigte Liste mit der Anzahl der getätigten CW-QSOs je Monat des Jahres vor.

### QRP-CW-500/250/100

Dieses Diplom wird für den QRP-Betrieb auf Kurzwelle ausgegeben. Es werden 500, 250 bzw. 100 QRP-CW-QSOs verlangt; die übrigen Bedingungen entsprechen dem vorgenann-



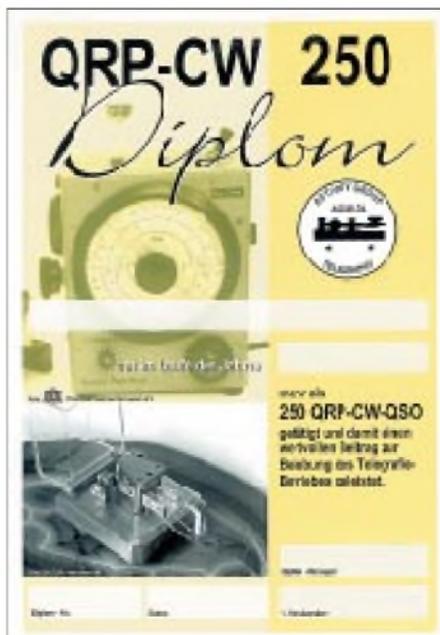
ten Diplom. Zusätzlich ist zur Bestätigung eine ehrenwörtliche Erklärung beizulegen, daß bei allen QSOs die eigene Ausgangsleistung nicht mehr als 5 W bzw. die Eingangsleistung nicht mehr als 10 W betrug.

### UKW-CW-250/UKW-CW-125

Diese beiden Diplome werden für den Telegrafiebetrieb auf den UKW-Bändern von 144 MHz aufwärts ausgegeben. Erforderlich sind 250 bzw. 125 CW-QSOs im Kalenderjahr; keine Leistungsbegrenzung. Alle übrigen Bedingungen wie bereits oben beschrieben.

### W-AGCW-M (Worked AGCW Members)

Für dieses Diplom zählen alle CW-QSLs der in der Mitgliederliste ausgedruckten und der im AGCW-QTC bekanntgegebenen AGCW-Mitglieder. Es sind mindestens 100 Punkte notwendig. Sticker für 200 Punkte (Bronze), 300 Punkte (Silber) oder 500 Punkte (Gold) können mit SASE und einer Liste zusätzlich gearbeitet



Stationen angefordert werden. Jedes Mitglied aus Deutschland zählt einen Punkt, aus Europa zwei sowie von DX-Stationen drei Punkte; für YL/XYL gibt es drei, und eine Rundspruchbestätigung mit QSL bringt fünf Punkte. Alle CW-QSOs auf den VHF/UHF-Bändern zählen doppelt.

Der Antrag ist mit einer GCR-Liste zu stellen. QSLs von QTC-Stationen sind vorzulegen und werden nach Prüfung zurückgereicht.

### AGCW-Langzeitdiplom

Dieser Wettbewerb ist eine Ergänzung zu den CW-Jahresdiplomen. Voraussetzung ist derwerb des jeweiligen Grunddiploms (CW-500/UKW-CW-125 bzw. -250 oder QRP-CW-250) seit Einführung des Langzeitwettbewerbs 1988. Das CW-QRP-100 gilt nicht als Grunddiplom. Alle Erwerber eines Grunddiploms haben die Möglichkeit, eine Sammelkarte anzufordern. Das kann bei der Beantragung des Grunddiploms oder separat mit SASE geschehen. Pro Jahr können zwei Sticker beantragt werden.



Wahlweise kann man für jedes Jahr seit 1988 ein Grunddiplom und einen Sticker oder ebenfalls, zum einmal ausgegebenen Grunddiplom, jährlich bis zu zwei Sticker (z.B. CW-250 = 2 x CW-125) beantragen.

Nach Komplettierung der Sammelkarte mit neun Stickern (des selben Diploms) ist sie an das Servicereferat einzuschicken, und der Einsender erhält kostenlos das „Certificat Langzeit-Wettbewerb“ im Format DIN A4, mehrfarbig gedruckt, zugesandt.

### Diplomgebühren und -anträge

QRP-CW-100: 6 DM oder US-\$ 5, W-AGCW -M: 15 DM oder US-\$ 10; alle anderen Diplome: 10 DM oder US-\$ 7, Sticker für Langzeitdiplom: 2,50 DM oder US-\$ 2 pro Sticker. Diplomanträge gehen an Tom Roll, DL2NBY, Servicereferat, Postfach 568, 91774 Weißenburg. Bitte überweisen Sie die Diplomgebühren auf das Konto Nr. 71804-859 bei der Postbank Nürnberg (BLZ 76010085).

(tnx DL5XL, ex DL8OBC, Stand Dez. 99)

# QSL-TELEGRAMM

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 2.00  
DL9WVM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC ©QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
2A0BIM	MM0BIM	8Q7DS	G4VCO
3D2AA	VE6VK	8Q7DV	UA9CI
3D2HY	JA0SC	8Q7JL	JL6MSN
3D2RW/R	ZL1AMO	855Y	SM5AQD
3DA0WPX	ZS6WXP	9A0A (11/99)	9A4KK
3F1XVH	N0IT	9A1OCRO	9A7K
3F2CTM	HP2CTM	9A99F	9A1EZA
3F2CWB	HP2CWB	9AY2K	9A1A
3F3XUG	HP3XUG	9G1MR	IK3HHX
3F8BYH	HP8BYH	9G5DX	JH8PHT
3F99PCR	HP1PCR	9H2OOO	9H1BN
3V8BB (12/99)	ISJHW	9H3EH (99)	G0GDS
3W5FM	UA0FM	9H3NM	DK8TU
3W6AP	HL2AQN	9H3YQ	DJ7PR
3W6KM	ES1WN	9H3YT	PA3GUU
3W6US	N2OO	9I2Y2K	W6ORD
3XY1BO	F5XX	9I2Y2K (ALSO)	9I2BO
3XY2D	VE2DPS	9K2AI	IK7JTF
3Z0MDL	SP2UUU	9K2MU	WA4JTK
3Z0MMS	SP7LZD	9M2TD	JR4PDP
3Z0RP	SP4KGB	9M6CT	G4MBH/S
3Z4BK	SP4KAI	9N7UD	K4VUD
3Z8AQ	SP8AQ	9V1XE	DL4DBR
3Z8IMA	SP8YCB	9V1XE (ALSO)	VK3DXI
3Z8MI	SP8MI	9Y4VU (NOLONGER)	W3EVW
4F2DX	PA3GKI	A22EW	KB2MS
4F3CV	HB9CXZ	A22EW (ALSO)	ZS6VE
4J1S	4J9RI	A3SRK	W7TSQ
4JY2K	TA2ZV	A3SRK (ALSO)	KK6G
4K1A (TRY)	W3HC	A61AJ	W3UR
4K1QAV (TRY)	W3HC	A61AP	IK7JTF
4K3CW	4J9RI	AA1AC/VP9	AA1AC
4K3SCW	TA2ZV	AA1BU/KP2	AA1BU
4L1FL	Z42CU	AG8L/KP2	AG8L
4L4KA	RW6HS	BG4RDY	BY4RSA
4S7BRG	HB9BRM	BP0RIW	JA1JK
4S7DA	W3HNK	BX200	BV4YB
4S7EVG	DL3KBQ	BX4AD	BV4HB
4S7FEG	DL7FER	BX4AF	BV4ME
4S7UB	KJ6UB	BX7AA	BV7WB
4S7YSG	C6AGN	W1DIG	W1DIG
4T4O	OA4O	CE0Z (1/00)	CE6TBN
4T4WW	OA4O	CF3NJ	VA3NJ
4U0G	IK2BHX	CG1FJ	VE1JF
4U1WB	KK4HD	CG2DX	VE2STN
4V30CNT	WA4JTK	CG3JL (99)	VA3NJ
4X0F	4Z5FL	CG9HF	VE9HF
4X4BL	WAZKNC	CHICOP	VO1COP
4X6HI	KG2FH	C10XN	VE3XN
5H3MG	IN3YQ	C11JA	VY1JA
5H3MG (NOW)	IK3GNV	CM6Y1 (7/99)	W3HNK
5H4R	ZS6ZE	CM7GE	CO7DS
5H9R	ZS6ZE	CN8KD	EA5XX
5NOBGH	DF9UD	CO2JD	AD4Z
5NOFPK	F1DSE	CO2JZ	XE1CI
5R8FU	SM0DJZ	CO8DC (99)	VE3NXX
5R8GN (99)	FA1AWH	CO8DX	VE3NXX
5TSU	JA1UT	CO8L/Y4	EA7ADH
5W1SA	JH7OHF	CQ1A	CT1GFK
5Z4IC (98)	MW0AIE	CS2MIL	CT1END
5Z4RL	G0IAS	CT1A (ARRL10m99)	CT1GFK
6K2K	HLOHQ	CW11U	CX1UU
6W4RK	F5NPS	D2BF	EA1BF
6Y5WJ	G0NAN	D90TKY	DSSUCP
7M2VPR/FK	7M2VPR	D99PIF	HLSAP
7Q7BO	ZS5BBO	DF8AN/TA4	DF8AN
7S3E	SM3EVR	DJ2BC/SB4	DJ2BC
8J1RL (7/99)	JA9BOH	DK2OOO	DL7DST
8J3HAM	JG3QZ	DK4CD/FR	DK4CD
8P2000	WB8LFO	DK7ZH/EA8	DK7ZH
8P6AZ	KU9C	DL1NL/OA4	DL1NL
8P9AR (99)	J69EJ	DL1SCQ/C6A	DL1SCQ
8P9CW (11/99)	N8DCJ	DL2GQ/YV5 (99)	DJ7AO
8P9EM	G3VBL	DL2MX/SM	DL2MX
8P9EV	N4TO	DL2SCQ/C6	DL2SCQ
8P9JO	N0IK	DL4HRH/SU3	DL4HRH
8Q7AM (99)	EA5MB	DL5RFF/SM3	DL5RFF
8Q7BX	I4ALU	DL7AKC/W4	DL7AKC

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
DL17VAF/SM	DL17VAF	IU0PAW	IK0SHF
DS0DD	DS1FNQ	IY4FGM (99)	IK4QJH
DS0PW	HL4GAH	J282000	F6ITD
EA1BF/D2	EA1BF	J28FF	F6ITD
EA9AU	EA9IB	J28FF (ALSO)	F6EAY
ED1NNN	EA1FFE	EA4WM/P15	F5NHJ
ED1XRG	EA1BLX	EA4DM/P15	IZ3BIY
ED2GBA	EA2BY	J80K	OK1RD
ED7VCF	EA7EMB	JA1BRK/DU1	JA1BRK
ED9CEC	EA9AO	JA1XGI/KH0	JA1XGI
EG3TVC	EA3EM	JE1LET/W6	JE1LET
EK1700DX (1/00)	FSLGQ	JH1IWI/HS0	JH1IWI
EK1700LF	KZ5RO	JJ2NYT/FG	JJ2NYT
EK1700LV	IK2DUW	JN1WTK/KH0	JN1WTK
EK1700TA	D10MCZ	JT1FBB	W9J0E
EK6TA	D10MCZ	JT1FBB	JG5PJ
EN8PSL	UT5PW	JT1FCT	JA0EJ
E0S1F	UX3FW	JU2000M	JT1BG
E08IL	UT8IO	JWSNM	LASNM
EP3HR	I2MOP	JW8WF	LA8WF
ER2000A	ER1DA	JY5SK	W9XY
ER2000B	ER1BF	JY9NE	N3FNE
ER2000C	ER5AA	K1O (12/99)	K3TL
ER2000D	ER4DX	K2PF/FM	K2PF
ER2000F	ER1FF	K2PS/C6A	K2PS
ER2000L	ER1LW	K3Y (12/99)	KC3TL
ER2000O	ER1OO	K4ISV/VP5	N2AU
ER2000U	ER1AU	K4LQ/VP5	K4LQ
ER2000V	W3HC	K4SXT/KH2	K4SXT
EW1MM (95)	W3HNC	K8WK/JH8	K8WK
EW3LB	W3HNC	K9DY/VP5	K9QB
EX0M	DF8WS	K9K (12/99)	K9ZO
EX8QB	IK2QPR	K9N/WFG	WN9DX
EY8XX	GW3CDP	K9RS/VP5	K9QB
EZ8CW (NOT)	F5RJU	KB4IRS/VP5	KB4IRS
F2JD/HR5	F6AJA	KB9TZP/XE2	KB9TZP
F5SQM/OD	F6FYA	KC4AAA (99)	K1IED
F6BUM/6W1	F6BUM	KC8NA/KP2	NN6C
F6BUM/6W4	F6BUM	KD4NKW/IS0	N3JSL
FK8GM	WB2RAJ	KE0UJ/VP9	KE0UJ
FK8HC	NNGC	KH0AC	K7ZA
FK8VHT	F6AJA	KH0HX	JH7WKQ
FK8VHT (ALSO)	F5FPO	KH2Y/KP2	JA8RUZ
FK8VHY	F8CMI	KJ3Z/KC4	K4MZU
FM5BH	W3HNC	KU9C/FM	KU9C
FMSFJ	KU9C	KY0C/LU	BV4ME
F00EEN	LA1EE	KY0C/LU	BV4ME
F00ERI (12/99)	LA7XK	LU4FPZ	LU4FPZ
F00WII	LA6VM	LU8VCC	LU8VCC
F0SBI (NO)	LO-N	LX1DA	LX1DA
GER1F6HSI	VA3NJ	LX1NO	LX1NO
F0SDP	N7RO	LX2RH	LX2RH
FP5BU	F7TJP	LZ0A	LZ1KDP
FT5WH	F6KDF	LZ2000A	LZ2HM
FT5YG	F5LBL	LZ25NPP	LZ4KAC
FY5GS	F6FNU	MOAMR/EA5	MOAMR
FY5HY	F6IHY	M2000A	G4DFI
GOJHC/XE1	GOJHC	M2H	G0REP
G0ULN/XE1	G0ULN	M7W	G3CSR
G3LKW/W4	G3LKW	M15AFK	G17REP
G3WQU/E4	G3WQU	MU0C	G00FE
G3XAQ/6Y5	G3XAQ	N2J (12/99)	K2WE
G4MCK/C56	G4MCK	N5T (1/00)	N5VT
G6BRN	G6BRN	NO9N (12/99-1/00)	K6GN
GM4COCK/DU1	GM4COCK	NL7UZ/VY1	NL7UZ
GO0FE	GO0FE	NO7F/KL7	K8NA
H4400	JK7TKE	NP2AQ/XE1	W3HNC
HB2AFI	HB2AFI	NR7O/XE2	NR7O
HB2DDZ	HB2DDZ	NZ7Q/KH4	N6ZVA
HB2FAX	HB2FAX	OA4CRK/HK3	OA4CRK
HB7OGR	HB9AAQ	OD5RSL	LX1NO
HB9KNA/YS1	HB9KNA	OD5RI	TM6FM
HC1MD	K8LJG	OG6W/4	OH4ILV
HC1MD/HC7	K8LJG	OG1F	OH1NOA
HF0POL (1/00)	SP2WU	OG2IPA	TM71TL
HF70PZK	SP3CW	OG2J	OH2OT
HG2HNY	HA2KNC	OG3ES	OH3ES
H13HN	HD2JD	OG3GZ	OH3GZ
HP1XVH	NOJT	OG5CW	OH5CW
HS02BS	HB9AMZ	OG9AR	OH9AR
HS02CY	WB4ZNH	OH1BOI/EA6	OH1BOI
HS2000	HS1CKO	OH2BYS/EA8	OH2BYS
HS4BPQ	E21E1C	OH2000	OH3AB
HV0A (12/99)	IK0FVC	OH3VB/XE3	OH3VB
I2000	I2MQP	OH4MFA/HS0	OH4MFA
ISJHW/3B8	ISJHW	OH9SCL (99)	OH9HNP
I0OCV	IK0CNA	OK1JR/ZA	OK1JR
I0HTK	IK0HTK	OK1RD/KP2	OK1RD
I0I0E	IK0I0E	OK1YM/SV	OKDXF
I0OWTD	IK0WTD	OT4ANN	ON4ANN
I0OZKZ	IK0OZK	OT4AOI	ON4AOI
I0SONU	ISKWK	OT4ATW	ON4ATW
I0BZXZ	I0BZXZ	OT4AYM	ON4AYM
I0JFTA	IK0FTA	OT4CAT	K1WY
I0JGDG	IK0JGDG	OT4CGY	ON4CGY
I0JGIV	IW0GIV	OT4LCV	ON4LCV
I0G0J	I0G0J	OT4LCY	ON4LCY
I0JX	I0JX	OT4LDF	ON4LDF
I0JWTD	I0JWTD	OT4MA	ON4MA
I0JXFD	IK0XFD	OT6AA	ON6AA
I0JZKZ	I0JZKZ	OT6ZK	ON6ZK
IK2UWA/3V8	IK2UWA	OT7BJ	UR4WWT
IK5ZUI/IA5	IK5ZUI	OT7KG	ON7KG
I02L	I20KW	OX3LX	OZ1PIF
I04L	I4LCK	OX3UB	OZ1PIF
I07A	IK7DXP	OY3QN	OZ1ACB
I02I	IK2WXQ	OY3QN (ALSO)	OZ3QN
I02L	IK2JYT	P29TL	KF9TH
I02X	IK2GZU	P40AV	K4VQV
I09L (99)	I2VXJ	P43JB	OH6ZS
IROMFP	IK0AZG	P49T	W3BTF
IR2Q	IK2WXQ	PA1XA/SV8	PA3BLS

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
PA3CGV/PJ5	PASET	V26SZ	KM5SZ
PA3EWP/PJ5	PASET	V26U	W2UDT
PA3FYM/PJ9	PA3FYM	V26X (99)	K8CX
PA3G10M/J	PA3G10	V26YR	W2YR
PA4EA/PJ5	PASET	V51AT	DF2JO
PA4WM/PJ5	PASET	V51GP	W8RXR
PA7FM/PJ5	PASET	V51HK	DL60BS
PJ2I	ON4CFD	V63JL	JH8DEH
PT4M (99)	PY4FQ	V63JL (NOW)	JM1LJS
PWSD	PY5DZ	V63PD	VK4AAR
PX7ZZ	PS7ZZ	V73AT	K2CL
PY0FT	JA1EY	V73AT (ALSO)	N2PC
PY0FT (NOW)	JA2WSK	V8USA	N2OO
PZ5JR	K3BYV	VC2K	VE2PI
RIANB/A	RUIZC	VC4X	VE4VV
RIANF (99)	RK1PWA	VE3XO/HS0	VE3MMB
RIANF (ALSO)	UA1PBA	VK1IDL	LA9DI
R3CA/ANT	UA9OBA	VK2MGS (99)	DL9NDS
R3CA/CE8	UA9OBA	VP5B (ARRL10m99)	K9DX
R3CA/CE9	UA9OBA	VP5W (ARRL10m99)	W4OV
RA0BA	UA3DX	V6BR	OK2BR
RA0FF	N6FF	VQ9CV	ND1V
RA0FU	W3HNC	VQ9DJ (99)	AB7JN
RA3DJ/5B4	RU3FM	VQ9DX (99)	AA5DX
RA9L1/9	DL6ZFG	VQ9NL	W4NML
RK0AZN	RV0AM	VQ9PH	W2JDK
RK9AWT	UA9AB	VQ9PO	W3PO
RO3A (99)	UA3DX	VQ9QM	W4QM
RP3APC (99)	UA3DX	VQ9VK	N1TO
RS3A (99)	UA3DX	VR2K	VR2XRW
RV9WT	RW3RN	VU2BMS	DL2GAC
S21AR	JA1UT	VU3EGX	F6EGX
S21J	K1WY	VU3MVC	ON7LX
S21YJ	SM410	VU3MVC (NOW)	ON4AVO
S51PF/ZA	S51PF	VU3VH	OK1MM
S52000	S51DQ	W1K (12/99-1/00)	N2OO
S79LE	DL8LE	W2FXA/VP9	W2FXA
SM00UG/XE1	SM0CCM	W2M (12/99-1/00)	N6ZS
SM3DYU/HS0	SM3CV	W2QM/FS	W2QM
SM3SGP/CE5	SM3EVR	W2W (99)	W3GR
SNOAU	SP9DJ	W3M (12/99)	W1K5Z
SO3DUU	PA3DUU	W4DT/H3	K1IED
SU3AM	DL1FCM	W5A (12/99)	N5KB
SU9DX	IK8UHA	W65 (12/99)	W06V
SV5AZP/SV9	SV5AZP	W8MV/FK	W8MV
SW2A	VE2AEL	WA10/C4	K8ICRP
T31UT	LA7MFA	WA2SLH/VP9	WA2SLH
T88JA	JAG6BSM	WA2SLH (NOW)	W2UDT
T88JA (NOW)	JAG6ZB	W25WYR/AP2	K6GTX
T88JR	JH3FJ	WB5LJ/DU6	W7HPH
T88LJ	JH8DEH	WY2000	K4MQG
T88LJ (NOW)	JM1LJS	XE1CI/CO	XE1CI
T88MM	JA3AJ	XE1L	W3HUP
T88WX	JA1WSX	XE1L/P4	W3HUP
T88XQ	JE2PCY	XE1L/PJ	W3HUP
T90K	T94YT	XE1NVX	EA5XX
T92000	T93Y	XE1UN	EA5XX
T92D	T91AVW	XE1VIC	KV8U
T94KU	YO3JW	XMICZ	VE1CZ
T97M	K2PF	XMIYX	VE1YX
TA2DS	WA3HUP	XU7AAR	J56BLS
TA2FE	KK3S	XU7AAV	G4ZVJ
TA3JJ	OK1JJ	XU7AAY	IN3ZNR
T8FXG	K1WY	XU7AAZ	IN3ZNR
TG9ANG (NOT)	W3HNC	XU7AAZ (ALSO)	IN3QBR
TJ1JD	SP9CJL	XU7AKM	ES1AKM
TK5KT	F6FNU	XU7AKM	K4VUD
TK5XN	F2YT	XX9SAR	7M1SIT
TM2K	F5KQN	XX9TND	JO3TND
TM2000 (1/00)	F5AUI	XX9TSS	JK2PTD
TM5FM	F6KOP	XX9TSS (NOW)	VR2SS
TM6KKB	F6GCP	XX9TUH	7N2KUH
TM6T (11/99)	F5CAR	XX9TVI	7K10UO
TM71TL	F6KWP	XX9TXX	7K3EXE
TO2000	OH4LCE	Y2K (PIRATE)	DK2OC
T8FC	EA4AHK	Y4A (11/99)	PIRATE
TUSAX/FH	F5OGL	YBOAZ	W7TSQ
TUSAX (ALSO)	6W1QV	YBOECT	KSZE
TUSJL	W3HNC	YBOPR	W2FXA
TZ6VV	KBOVU	YCBZAM	YB8BRJ
UA0AZ	W3HNC	Y9C9B	JF2PGM
UA2FM/mmm	DK4VW	YE2K	YB2PBX
UA9CUA	W3HNC	YI1FLY	KK3S
UA9FGR/mmm	N2AU	YI1HK/A6	KK3S
UE0LEZ	UA0MF	YI1SEA	WA3HUP
UE1QNY/3	RN3OA	YL2000J	YL2JN
UE1SAA	IK1RD	YL2000KA	YL2KA
UE3IKW	UA3MBJ	YL2000UZ	YL2UZ
UE3WMT	RW3WVV	YM21TA	TA3YJ
UE4HT	RW4HT	YN9HAU	HR1RMG
UE4HNY	UA4HUR	YQ0TM	YO2BP
UE9TRN	RA9ST	YR2000	YO4KCA
UK80M (TRY)	IK2QPR	Y275AH	YU7AJH
UN0LL	ND5S	Y275EBC	YU1EBC
UN7EG (10/98)	DL8KAC	Z31BG	NNGC
UN7QF	W8YJ	Z31GX	DJ0LZ
UN7VX	IK2XYU	Z32XX	NNGC
UPOAEG	UN5A	ZC4CM	G140YG
UP000L	UN7LZ	ZC4FL	S84FL
UP6F	W3HNC	ZD7DP	W1ZT

# QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. folgende direkte QSL-Eingänge: 9M6NA, JT1A, V47EA, V73UX, VK9LX, ZK2ZL, ZS8D sowie via Büro (meist über Manager): 3B8/DL2HWA, 3DA0CA, 3DA6Z, 5H1FS, 5N0MSV, 8P9HR, 8P9Z, 9M6RO, AP2AP, C6A/KI6T, C91LCK, CU2V, E41/OK1DTP, EA6/OK2BOB, EA9EA, FG5BG, FJ14UFH, FO0PT, HI8/DK8YY, HS0AC, HS0/JA6GIJ, J75T, KH0N, KL7/DL1YMK, OD5/SP3DPR, PJ8/KG8XV, TL0R, V26B, V26AK, VK9CE, VP5/K8JIF, W2FXA/VP9, WI9WI/C6A, XW8KPL/DF8AN, YS1RR, ZC4Z, ZF9/ZF2WP, ZK1SCQ, ZK1SCR.

In verschiedenen Quellen wird ZS5WPX als Manager für 3DA0WPX genannt. Beachten Sie bitte, daß das korrekte Rufzeichen ZS6WPX lautet.

Die QSL-Post für seine Aktivitäten sind als 3W7CW und XU7AAS will Tom, SP5AUC, während des Sommer-Urlaubs beantworten. Die Karten werden in der nächsten Zeit von der Druckerei erwartet.

QSLs für 5R8ET sollten nicht an die Direktadresse in Madagaskar, sondern nur via KIWY geschickt werden.

W3EVW hat seit mehr als zwei Jahren keine Logs von 9Y4VU erhalten. Er will nun nicht länger Manager für ihn sein.

Die Karten für CO8ZZ gehen ab 24.12.99 via DK1WI.

Ab 1.1.00 verlangt FO5BI QSLs an seine Callbook-Adresse. Schicken Sie keine Karten an seinen ehemaligen Manager F6HSI.

NU4N will nur noch bis 31.1.00 als Manager für LU9AY, L29AY und CP6/LU9AY tätig sein.

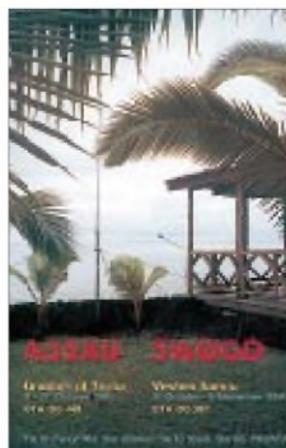
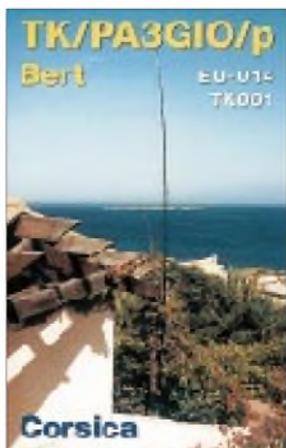
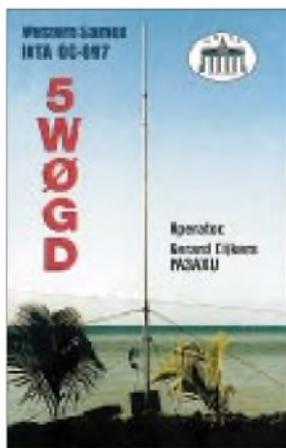
Zum Jahreswechsel waren eine Reihe Piraten unterwegs. Sparen Sie sich Geld und Mühe bei E41/OK1FEI, HN2000Y, P51BH, P52000, Y2K, YI2CL.

Von UA3AGS, der u.a. Manager für R1FJL, R1FJV, R1FJO, R1FJ/UA3UPA, EX8W, EX8F und R0/US3IU ist, sind zwei Adressen im Umlauf. Die Box 1 in Moskau ist für den QSL-Versand innerhalb der GUS-Staaten gedacht. Für alle anderen Länder gilt als QSL-Sammeladresse P.O. Box 196, Pepperell, MA 01463-0196, USA.

Tnx für die QSL-Karten via DG0ZB.

Rufzeichen	Log-Check-URLs (Teil 2)
JW/DL4OCM	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
JW/SM7NAS	<a href="http://home.bip.net/~kjell_adolfsson">http://home.bip.net/~kjell_adolfsson</a>
JW9PJA	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
KG4ZD	<a href="http://www.pilot.infi.net/~charding/gitmo99.htm">http://www.pilot.infi.net/~charding/gitmo99.htm</a>
KH2/N2NL	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
KH2/NH6D	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
KH3/NH6D	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
KH4/NH6D	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
KP2/K6RO	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
KP4AH	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
LU/UX1KA	<a href="http://www.qsl.net/dl5mx">http://www.qsl.net/dl5mx</a>
OX3NUK	<a href="http://www.qsl.net/logs">http://www.qsl.net/logs</a>
P15AA	<a href="http://www.qsl.net/n6ed/7z5oo.html">http://www.qsl.net/n6ed/7z5oo.html</a>
R1ANF	<a href="http://www.qsl.net/dl5mx">http://www.qsl.net/dl5mx</a>
R1MVA	<a href="http://www.etela-kajjala.fi/yhdistyset/vitaset/MV_log.htm">http://www.etela-kajjala.fi/yhdistyset/vitaset/MV_log.htm</a>
RA0FF	<a href="http://www.qsl.net/ra0ff/">http://www.qsl.net/ra0ff/</a>
S79FAG	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
S79YL	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
S79ZG	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
T24DX	<a href="http://www.qsl.net/ea4dx/Tuvalulog1.htm">http://www.qsl.net/ea4dx/Tuvalulog1.htm</a>
T33RD	<a href="http://www.okdx.cz/pacific99/t33rd/">http://www.okdx.cz/pacific99/t33rd/</a>
T5AR	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
TG/IK2NCJ	<a href="http://www.ari.it">http://www.ari.it</a>
TK/IK1QBT	<a href="http://www.freeweb.org/freeweb/ik1qbt">http://www.freeweb.org/freeweb/ik1qbt</a>
TK/OE5XVL	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
TL0R	<a href="http://www.igr.nl/users/pa1aw/logs/log_search.html">http://www.igr.nl/users/pa1aw/logs/log_search.html</a>
TL5A	<a href="http://www.igr.nl/users/pa1aw/tl5a/index.html">http://www.igr.nl/users/pa1aw/tl5a/index.html</a>
TM0AIN	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
TY8A	<a href="http://www.qsl.net/gdxt">http://www.qsl.net/gdxt</a>
UA0FCD/p	<a href="http://www.qsl.net/ra0ff/ua0fcd.htm">http://www.qsl.net/ra0ff/ua0fcd.htm</a>
V31GI	<a href="http://www.xsall.nl/~pa3gio/ca/">http://www.xsall.nl/~pa3gio/ca/</a>
VK9LX(97-98)	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
VK9YY	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
VP2MBT	<a href="http://www.qsl.net/ea3bt">http://www.qsl.net/ea3bt</a>
VP2YR	<a href="http://members.aol.com/w2yr/w2yr.htm">http://members.aol.com/w2yr/w2yr.htm</a>
VP8CRB	<a href="http://no4j.com/nfdxa/logs/vp8crb.htm">http://no4j.com/nfdxa/logs/vp8crb.htm</a>
VP8TTY	<a href="http://no4j.com/nfdxa/logs/vp8tty.htm">http://no4j.com/nfdxa/logs/vp8tty.htm</a>
VP9/US1DX/m	<a href="http://mdxa.org">http://mdxa.org</a>
VQ9CV	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
VQ9GB	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
WP2Z	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
WP3C	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
XE1JEO	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
XU7AAC	<a href="http://www.qsl.net/hl2kat">http://www.qsl.net/hl2kat</a>
YC0LOW	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
YO99JP	<a href="http://www.qsl.net/yo3kaa">http://www.qsl.net/yo3kaa</a>
ZF2NT	<a href="http://dx.qsl.net/logs">http://dx.qsl.net/logs</a>
ZL9CI	<a href="http://www.qsl.net/zl9ci">http://www.qsl.net/zl9ci</a>

Call	Adresse
5A1A	Abubaker Alzway, Box 74421, Tripoli
5R8FT	Eddy Rahamefy, B.P. 404, Antananarivo 101
5R8GL	Box 343, Diego Suarez
6K5RJB	P.O. Box 97, Kyongju 780-600
7M2VPR	Hiroshi Nagata, 6-8-21, Kamikotanaka, Kawasaki
9K2MN	Mohammad Al-Nusif, P.O. Box 60, 73460 Rawda
BA4EG	Box 122-001, Shanghai 200122
BD4IU	Wang Yu Tian, P.O. Box 206, Jnan 250012
BG4MU	P.O. Box 206, Jnan 250012
CM8JQ	Jose Q. Rosabal Garcia, P.O. Box 64, Bayamo, Granma 85100
CN8OR	Box 2035, Rad 10103, Rabat
D44BW	Cizzi Mendes, Box 308, Praia
DS4DNR	Mi Sun Seo, Mok Ryun Park 204, Bong Nam-Ri 33-12, Kurye Chollanamd 542-800
DS5DXR	Kim Seog-Hyun, P.O. Box 510, Pusan 600-605
DS5EDJ	Jinhee Cho, 704-1609 Hyundai APT, 851-3 Hhejung-dong Dong-ku Ulsan 682-090
DS5YOW	Tae Soon Nam, P.O. Box 28, Yongju 750-600
DS5ZJH	P.O. Box 97, Kyongju 780-600
DUI1TXU	Noel S. Jose, Blk 2 Lot 27, Labrador Subdivision III, Tulay Bato, Binan, Laguna 4024
F5OGL	Didier Senmartin, DASC, BP 19, F-35998 Rennes Armees
F5TBA	Joel Champeaux, 372 Rue Robert Le Coq, F-80000 Amiens
FG5DH	Christian Combet, 71, Lot. Aiguille, F-97128 Goyave
FK8VHN	Didier Lavisse, Caserne Normandie, Box 12, F-98842 Noumea Cedex
G4ZVJ	Andy Chadwick, 5 Thorpe Chase, Ripon, HG4 1UA
HJINGE/HH2	Abraham Rodriguez, P.O. Box 1602, Port-au-Prince, Haiti
HL0RBU	Kwang Yang Steel Works, P.O. Box 2, Kwangyang-Shi, Cheonnam 545-010
HL4CUD	Jung Sik Lee, MokRyun Park 204, BongNam-Ri, 33-12, Kurye Chollanamd 542-800
HP1IBF	Enrique Preciado F., P.O. Box 1137, Zona 9A, Panama
I4ALU	Carlo Amorati, Via Battistelli 10, I-40122 Bologna - BO
IK0AZG	Gian Federico Madruzzo, POB 197, I-06126 Perugia
IN3YYQ	Bruno Prospero, Via Roma 76/12, I-39100 Bolzano - BZ
IN3ZNR	Fabrizio Vedovelli, Via Gramsci 27, I-38100 Trento - TN
IZ3BIY	Lodovico Gottardi, Via Colone 13, I-30022 Ceggia - VE
J69CP	Ricardo Francis, POB 402, Vieux Fort, St Lucia
JA1XGI	Haru Uchida, 2-30-11, Shintomi, Kawagoe, Saitama 350-0043,
JA6BSM	M. Cho, 12 Harumachi, Kasuyacho, Kasuyagun, Fukuoka
JA8RUZ	Toshikazu Kawanishi, C.P.O. Box 166, Asahikawa, Hokkaido 070-8571
JD1BIC	Shiro Hazama, 3-7 Taura, Yokosuka, 237-0075
JH3FJG	Hiroshi Hayakoshi, 118-4 Angoduka, Yawata-city, 6148057
JH7OHF	Katsushi Ono, 2-6 Nakayashiki Nigo, Nango, Toda, Miyagi 989-42
JH8DEH	Akira Miyata, 4-28-5, Minami Nishi 23 Jyuu, Obihiro 080-2473
K4MZU	Robert P. Hines, 1978 Snapping Shoals Rd, McDonough, GA 30253
LA1EE	Einar Enderud, Gregers Gram Vei 20, N-0382 Oslo
LA6VM	Erling Johan Wiig, Jacob Fayesvn 6, N-0287 Oslo
LA7XK	Halvard Eriksen, Flesvigvn 6, N-2020 Skedsmokorset
LU4FM	P.O. Box 263, 2000 Rosario
LX1SID	Denis Siebenaler, 40 rue Oscar Romero, L-3321 Berchem
N6ZVA	Philip N. Menard, 3716 Trapper Ct, Antelope, CA 95843
NL7UZ	Matthew P. Musselwhite, 408 Gold St, Juneau, AK 99801
ON4CGY	Christiaan van Aert, Brabantsebaan 29, B-3271 Zichem VL
P29RW	Ross Webb, P.O. Box 297, Ukurumpa, via Lae
PA5ET	Rob Snieder, Van Leeuwenstraat 137, NL-2273 VS Voorburg
PT2BW	Ariosto Rodriguez de Souza, Box 03821, 70084-970 Brasilia
PY2AE	Marcelo Peira, Rua Ver. Fernando Spadaccia 366, 13273-062 Valinhos-SP
RK1PWA	Nick Shapkin, Box 73, Amderma 164744
SV0LX	Nasos Trifonopoulos, 10 Demetratou str., Paleo Faliro, GR-17564 Athen
TA3YJ	Nilay Mine Aydogmus, Box 876, 35214 Izmir
TX8CW	A.R.A.N.C., P.O. Box 3956, F-98846 Noumea Cedex
UA0QBA	Aleksandr Snyakov, Box 51, Vitebsk 210001
UA9OBA	Yuri V. Zaruba, Box NO 1, Novosibirsk-92, 630092
V21N	Box 1232, St John's
V85AA	William Maddox, P.O. Box 1711, Bandar Seri Begawan
W6ORD	Norm Friedman, 96 Palomino Cir., Palm Desert, CA 92211-3212
WB8LFO	Jerome J. Kurucz, 5338 Edgewood Dr, Lorain, OH 44053
XX9SC	Choi Sio Man, P.O. Box 6018, Macao
YB2PBX	Box 337, Surakarta 57103
ZS5BBO	Edwin Musto, Box 211032, Bluff 4036 RSA



## Termine – Februar 2000

**5.2.**

0900/1100 UTC **Winter-BBT** (1,2 GHz)  
 1100/1300 UTC **Winter-BBT** (2,3 GHz bis 5,7 GHz)  
 1600/1900 UTC **AGCW-Handtasten-Party 80 m** (CW)

**5. – 6.2.**

0000/2400 UTC **New Hampshire QSO Party** (All)  
 0000/2400 UTC **Vermont QSO Party** (All)  
 0001/2400 UTC **Ten-Ten Int. Winter QSO Party** (SSB)  
 1400/1400 UTC **DARC-UKW-Winterfieldday** (All)  
 1600/0400 UTC **FYBO Winter QRP Field.** (CW/SSB)  
 1700/0500 UTC **Delaware QSO Party** (1) (All)  
 1800/2400 UTC **Mexiko Intern. RTTY Contest**  
 1800/0600 UTC **Minnesota QSO Party** (CW/SSB)

**6.2.**

0000/0400 UTC **North American Sprint Contest** (SSB)  
 0900/1100 UTC **Winter-BBT (430 MHz)**  
 1100/1300 UTC **Winter-BBT (144 MHz)**

**6. – 7.2.**

0000/0400 UTC **Classic Radio Exchange** (CW/SSB)  
 1300/0100 UTC **Delaware QSO Party (2)** (All)

**7. – 12.2.**

1300/0100 UTC **School Club Roundup** (All)

**8.2.**

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 144 MHz** (CW/SSB/FM)

**11. – 14.2.**

1700/2400 UTC **FISTS Novice Round-Up** (CW/SSB)

**12.2.**

1100/1300 UTC **Asia-Pacific Sprint 20/40 m** (CW)  
**Internationale Sammelbörse** alter Radio- und Fernsehgeräte, Röhren etc. in Emmen, nahe Meppen, von 10 bis 15 Uhr. Weitere Infos: Stichting Techno-Nostalgi-ca, P/A Vlintweg 8, NL-7872 RE Valthe, Niederlande.

**23. Gigahertz-Tagung** in der VHS Dorsten, Maria Lindenhof (B224). Einweisung über DL0XN bzw. auf 145.500 MHz. Weitere Informationen über Peter Hörig, DL4BBU, Tel. (0 23 62) 4 19 59.

**Ausstellung historischer Funktechnik** der Sicherheitsbehörden (bis 14.2., jeweils 13 bis 17 Uhr) im Rathaus Fellbach (Nähe Stuttgart), Marktplatz 1.

**12. – 13.2.**

0000/2400 UTC **World-Wide RTTY WPX Contest**  
 1200/1200 UTC **Dutch PACC Contest** (CW/SSB)  
 2100/0100 UTC **RSGB 1,8 MHz Contest** (CW)

**12. – 14.2.**

1400/0200 UTC **YLRL YL-OM Contest** (SSB)

**13.2.**

1200/1600 UTC **VFDB-Contest** (Teile 1 + 2)

**15.2.**

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 432 MHz** (CW/SSB/FM)

**16.2.**

1900/2030 **AGCW-Schlackertasten-Abend** (CW)

**16. – 20.2.**

**HobbyTronic** in Dortmund

**18. – 20.2.**

**Afu-Flohmarkt** Mannheim-Feudenheim

**19.2.**

**Afu-Flohmarkt** des OV Niddatal (F 61) ab 9 Uhr im Bürgerhaus Bad Vilbel-Heilsberg, Georg-Muth-Haus, Samlandstr. 101. Tischbestellungen über Dieter, DL5FCS, Tel. (0 61 03) 2 73 78. Eine Einweisung erfolgt auf 145.500 MHz (DB0FL).

**19. – 20.2.**

0000/2400 UTC **ARRL Intern. DX Contest** (CW)

**19. – 21.2.**

1400/0200 UTC **YLRL YL-OM Contest** (CW)

**20.2.**

0800/1100 UTC **OK VHF/UHF/SHF Contest** (CW/SSB)  
**Afu-Flohmarkt** in Hildesheim (H 15) von 9 bis 14 Uhr im Gasthaus/Hotel „Zum Osterberg“ in Hildesheim-Himmelsthür, Linnenkamp 6. Anmeldung/Informationen über Franz-Wilhelm Schäfer, DJ3FG, Tel. (0 51 21) 5 25 77.

**Flohmarkt** der UBA-Sektion Noorderkempen, Saal Lambeer, Vredestraat, ab 10 Uhr. Einweisung auf 145.225 MHz. Infos über Emmanuel Van Hofstraeten, 0N4CCE, Tel. (00 32 14) 45 30 50, E-Mail: exanhofstroeten@pi.be.

**22.2.**

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 1,3 GHz & up** (CW/SSB/FM)

**24.2. – 1.3.**

**CeBIT** in Hannover

**25. – 27.2.**

2200/1600 UTC **CQ 160 m Contest** (SSB)

**26.2.**

0800/1200 UTC **Winter-BBT** (47 GHz und höher)  
 1200/2359 UTC **N. Carolina QSO Party (1)** (CW/SSB)  
**Noordelijk Amateurfunktreffen** von 9.30 bis 16 Uhr im Martinihalzentrum (Borgmanhalle) in Groningen. Anmeldungen über Postfach 1536, NL 9701 BM, Groningen, oder per E-Mail an [pd5jfk@vrza.nl](mailto:pd5jfk@vrza.nl).

**26. – 27.2.**

0600/1800 UTC **REF Contest** (SSB)  
 1300/1300 UTC **UBA DX Contest** (CW)  
 1500/0900 UTC **RSGB 7 MHz DX Contest** (CW)

**27.2.**

0800/1200 UTC **Winter-BBT** (10 und 24 GHz)  
 0900/1100 UTC **High Speed Club CW Contest (1)**  
 1200/2359 UTC **N. Carolina QSO Party (2)** (CW/SSB)  
 1500/1700 UTC **High Speed Club CW Contest (2)**

**Afu- und Computerflohmarkt** des OV Huchting (I 53) ab 9 Uhr im Gasthof „Zur Pultern“ in Delmenhorst. Ansprechpartner für Tischreservierungen ist Harald Held, DL6BAK, Tel. (04 21) 58 39 86.

**27. – 28.2.**

2200/0359 UTC **CQC Winter QSO Party** (CW/SSB)

**29.2.**

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 50 MHz** (CW/SSB/FM)



# DL-QTC

### ■ Abgabetermin der Selbsterklärung wird verschoben

Der offizielle Abgabetermin der Selbsterklärung nach Verfügung 306/97, der 21.1.00, ist ausgesetzt. Die Bundesregierung beabsichtigt, eine neue Verordnung mit dem Titel „Über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder von ortsfesten Funkanlagen“ zu erlassen.

Der zuständige Ministerialbeamte des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie äußerte, daß im Vorgriff auf diese Verordnung der Abgabetermin für die Selbsterklärung auf den 31.12.00 hinausgeschoben wird. Die dazu notwendige Änderung der Amateurfunkverordnung sei eingeleitet. Die Grenzwerte müssen von den Funkamateuren jedoch trotzdem eingehalten werden.

aus DL-Rundspruch des DARC 1/00

### ■ Sonderzuteilungen für 50 MHz ausgeschöpft

Für die weiteren 2000 Sonderzuteilungen für das 6-m-Band sind bei der Außenstelle Mülheim der RegTP bis zum Ablauf der Frist am 10.1.00 mehr als die zugestandenen 2000 Anträge eingegangen.

Im Losverfahren werden nun die 2000 OMs ausgewählt, die dann in den kommenden Wochen ihre Genehmigung erhalten. Nicht beantwortet werden Anfragen an die Behörde, wer eine Sonderzuteilung erhält. Unberücksichtigt gebliebene Antragsteller benachrichtigt man ebenfalls nicht. Die schon seit langem ausgegebenen 1000 Sonderzuteilungen behalten ihre Gültigkeit.

aus DL-Rundspruch des DARC 1/00

### ■ Dank an Funkamateure für Notfunkbereitschaft

Die Bundesanstalt des Technischen Hilfswerks in Bonn hat dem DARC e.V. für die aktive Unterstützung der Geschäftsstellen des THWs in der Silvesternacht gedankt. Auch wenn sich das THW erst Anfang Dezember an den DARC wandte, konnten fast alle vakanten Funkstellen des THW mit Funkamateuren besetzt werden. Darüber hinaus waren mehr als 300 DARC-Mitglieder bundesweit QRV und hatten ihre Einsatzbereitschaft für einen eventuellen Notfunkdienst mitgeteilt. Der Dank gilt all diesen Funkamateuren.

aus DL-Rundspruch des DARC 1/00

### ■ Ham Radio ab 2001 wieder am Wochenende

Anlässlich der Nachbesprechung zur Ham Radio 1999 teilte die Messe-GmbH Friedrichshafen mit, daß die Vorverlegung der Messetage auf Donnerstag, Freitag und Samstag zwar einigen größeren Ausstellern entgegen gekommen sei, eine Mehrzahl der Besucher die Verlegung aber abgelehnt habe und der Messe ferngeblieben sei. In diesem Jahr muß, da die Messe schon in Vorbereitung ist, der Termin Donnerstag, Freitag und Samstag bleiben. Die Ham Radio 2002 wird voraussichtlich die letzte Veranstaltung in den bekannten Messe-





**Bearbeiter: Ing. Claus Stehlik**  
**OE6CLD**  
**Murfeldsiedlung 39, A-8111 Judendorf**  
**e-Mail: oe6cl@aon.at**

## ■ Amateurfunktag 2000

Die 12. Ostarrichi-Amateurfunktag finden von Samstag, den 29.4., bis Sonntag, den 30.4.00 in A-3364 Neuhofen/Ybbs, statt. Neuhofen/Ybbs liegt etwa 100 km westlich von Wien und ist über die Autobahnabfahrt Amstetten/West erreichbar. Themen der Veranstaltung sind u.a.: EMV auch in Österreich, digitale Betriebsarten auf Kurzwelle, HAMNET – Das Internet der Funkamateure, ATV – Verlinkung in OE, DATV – Der Weg ins digitale Zeitalter.



**Der Kulturhof in Neuhofen, Veranstaltungsort der Amateurfunktag 2000**

Das Rahmenprogramm bietet weitere Fachvorträge, einen Elektronik- und Funkflohmarkt sowie Geräteausstellung durch Fachfirmen und eine Ausstellung von Selbstbaugeräten und alten Funkgeräten.

Die Organisation liegt in den Händen von Josef Waser, OE3JWC, A-3364 Neuhofen/Ybbs 96, Tel./Fax (00 43 74 75) 5 67 82.

## ■ IARU Region 1 – Nachtrag

Wie versprochen einige Informationen, die vom C5-Komitee (für alle Frequenzen über 30 MHz) gefaßt wurden. Michael, OE1MCU, war für Österreich in diesem Komitee vertreten und berichtet von folgenden Änderungen bzw. Beschlüssen:

144,140 bis 144,160 MHz wurde als alternatives, nicht exklusives EME-Segment beschlossen.

2435 MHz  $\pm$  8 MHz darf für ATV verwendet werden, solange kein Satellit dieses Frequenzsegment benutzt.

Auf 24 GHz liegt das SSB/CW-Segment auf 24,192 bis 24,194 MHz. In Ländern, wo dieser Frequenzbereich nicht gestattet ist, kann auch der Bereich von 24,048 bis 24,050 MHz verwendet werden.

Wenn Logs zum IARU-Contest digital eingesendet werden, ist das nur noch im EDI-Format zulässig.

Für die Baken wurden folgende neue Frequenzabstände eingeführt: 50, 70 und 144 MHz jeweils 1 kHz; 432 MHz = 2 kHz; 1,3 GHz = 5 kHz.

Packet-Radio auf 144 MHz: Nach einer ausführlichen Diskussion und einer eindeutigen Mehrheitsfindung wurde die Fußnote dahin

geändert, daß PR-Netzwerke im 2-m-Amateurfunkband auch weiterhin nicht gestattet sein sollen. Allerdings wurde der Zusatz „no access to networks“ ersatzlos gestrichen. In der Praxis bedeutet das, daß nun auch vom 2-m-Band (144,800 bis 144,990 MHz) der Zugang zum PR-Netz realisiert werden darf.

Entfernungsberechnungen bei UKW-Contesten: Falls ein Kontakt im selben Locatorfeld gemacht wird, zählt die Verbindung mit 1 km (nicht wie bisher 0 km).

Contestlogs: Bei der digitalen Übersendung von Contestlogs muß das Deckblatt nicht mehr unterschrieben werden.

Logfehler bei IARU-Contesten: Die Regelungen bei den IARU-Contesten wurden folgendermaßen abgeändert: Wenn ein Fehler im Log entstanden ist, dann wird er lediglich der Empfangsstation angelastet und nicht auch wie bisher der Sendestation.

Die oben angeführten Punkte sind nur ein Auszug der Beschlüsse von C5 in Lillehammer. Ein ausführliches Protokoll mit den getroffenen Beschlüssen kann von der Homepage des ÖVSV unter <http://www.oevsv.at> heruntergeladen werden.

## ■ QSL-Collection – 75 Jahre ÖVSV

Anläßlich des 75. Geburtstags des Amateurfunks in Deutschland hat sich die QSL-Collection das ehrgeizige Ziel gesetzt, eine Rufzeichen-Datenbank von den Anfängen bis 1945 zu schaffen und diese mittelfristig öffentlich zugänglich zu machen, sei es als CD oder im Internet.

An dieser Stelle sei daher die dringende Bitte wiederholt, QSLs, Fotos, Diplome, Rufzeichenlisten, Jubiläumsschriften und andere dem Zweck dienliche Unterlagen der QSL-Collection zu überlassen bzw. ihr Vorhandensein zu melden, damit man bei Bedarf zumindest als Scan oder Kopie darauf zurückkommen kann. Schon jetzt sei für die Hilfe und Unterstützung gedankt.

Im Jahr 2001 wird der ÖVSV sein 75jähriges Bestandsjubiläum feiern. Die historische Quellenlage ist in Österreich wesentlich trister als in Deutschland. Abgesehen von den verdienstvollen Monographien von OM Piskernik, OE8PE, (die jedoch nur bis zum Jahr 1966 reichen) und von OM Haldovsky, OE1PQW, sowie den Archivaren einzelner Landesverbände, gibt es so gut wie nichts.

Eine nach (semi)professionellen Gesichtspunkten recherchierte, systematische und möglichst umfassende Darstellung wäre dem Ereignis angemessen – und zwei Jahre Vorbereitungszeit sind für ein solches umfangreiches Unternehmen ohnedies reichlich knapp bemessen. Oder soll darauf gewartet werden, bis auch die letzten Augen- und Ohrenzeugen von uns gegangen sind?

Die QSL-Collection dient gern als Sammelpunkt für alles erreichbare Material, ist sie doch schon jetzt die relativ informativste Quelle. Nehmen Sie bitte diesen Ruf um Hilfe zum Anlaß, auch die historische Österreich-Sammlung der QSL-Collection zu ergänzen.

QSL-Collection, Postfach 2, A-1112 Wien, Fax (+43 1) 749 52 83, PR: OE1WHC@OE1XAB. AUT.EU, E-Mail [www.qsl.at](http://www.qsl.at) oder direkt an [harranth@ping.at](mailto:harranth@ping.at).

## Inserentenverzeichnis

Albrecht-Elektronik GmbH .....	195/198
ALINCO GmbH .....	3 US
Al-Towers Hummel .....	205
Andy's Funkladen, Bremen .....	129/205/221
Bogerfunk Funkanlagen GmbH .....	198/199
com com, Stephanskirchen .....	195
Communications Systems Rosenberg .....	206
DIFONA Communications GmbH, Offenbach ..	200
Elektronik-Fundgrube, M. Queck .....	208
Elektronik-Service, R. Dathe .....	210
Fernschule Weber .....	196
flotronica, Nürnberg .....	197
Funk und Elektro, F. Lorenz .....	208
Funk + Komm technik, Dresden .....	207
Funktechnik Grenz .....	207
Ing.-Büro f. Datenfunk Güttner .....	195
Haro electronic, Bubesheim .....	206
HobbyTronic, Dortmund .....	141
ICOM (Europe) GmbH .....	4 US
KCT Weisfenfels, D. Lindner .....	196
KENWOOD Electronics	
Deutschland GmbH .....	130/131
Klingenfuss Verlag, Tübingen .....	201
KM Electronic .....	208
Dieter Knauer, Funkelektronik .....	196
KN-Electronic, K. Nathan .....	207
Oppermann GbR,	
Elektronische Bauelemente .....	202/203/207
NovaPrint, Braunschweig .....	200
Petri Elektronik .....	195
QSL collection, Wien .....	195
Radau – Funktechnik, Lörrach .....	208
Reichelt Elektronik .....	214/215
RL Funk & Nachrichtentechnik, Rodgau-Dud ..	201
Sander electroniC, Berlin .....	200
Schönherr electronic, Chemnitz .....	196
segor electronics, Berlin .....	197
shoc, Schweiz .....	208
Siebel Verlag .....	145
Siemens AG .....	197
SSB Electronic GmbH, Iserlohn .....	207
SYMEK-Datensysteme	
und Elektronik GmbH, Stuttgart .....	227
TELCOMMUNICATIONS GmbH, Duisburg .....	204
TENNERT-ELEKTRONIK, Weinstadt .....	200
Theuberger Verlag GmbH .....	208/211/216/221
Tretter Funkelektronik, Erbach .....	201
TRV – Techn. Requisitionen Vorrath .....	213
UBITRON, U. Biester .....	207
UKW Berichte Telecommunication .....	196
VHT Impex, V. Hoppenheit .....	204
von der Ley, Kunststoff-Technik .....	195
Wienbrügge Funkcenter, Göttingen .....	201
WiMo Antennen	
und Elektronik GmbH, Herxheim .....	209/213
YAESU Germany GmbH .....	2 US

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE