

# Das Magazin für Funk Elektronik · Computer

■ ROPA: Arktisches Drama

■ RTTY auf KW und UKW

■ Ein-Quarz-CW-Filter

■ Antennen tarnen und  
Nachbarn täuschen

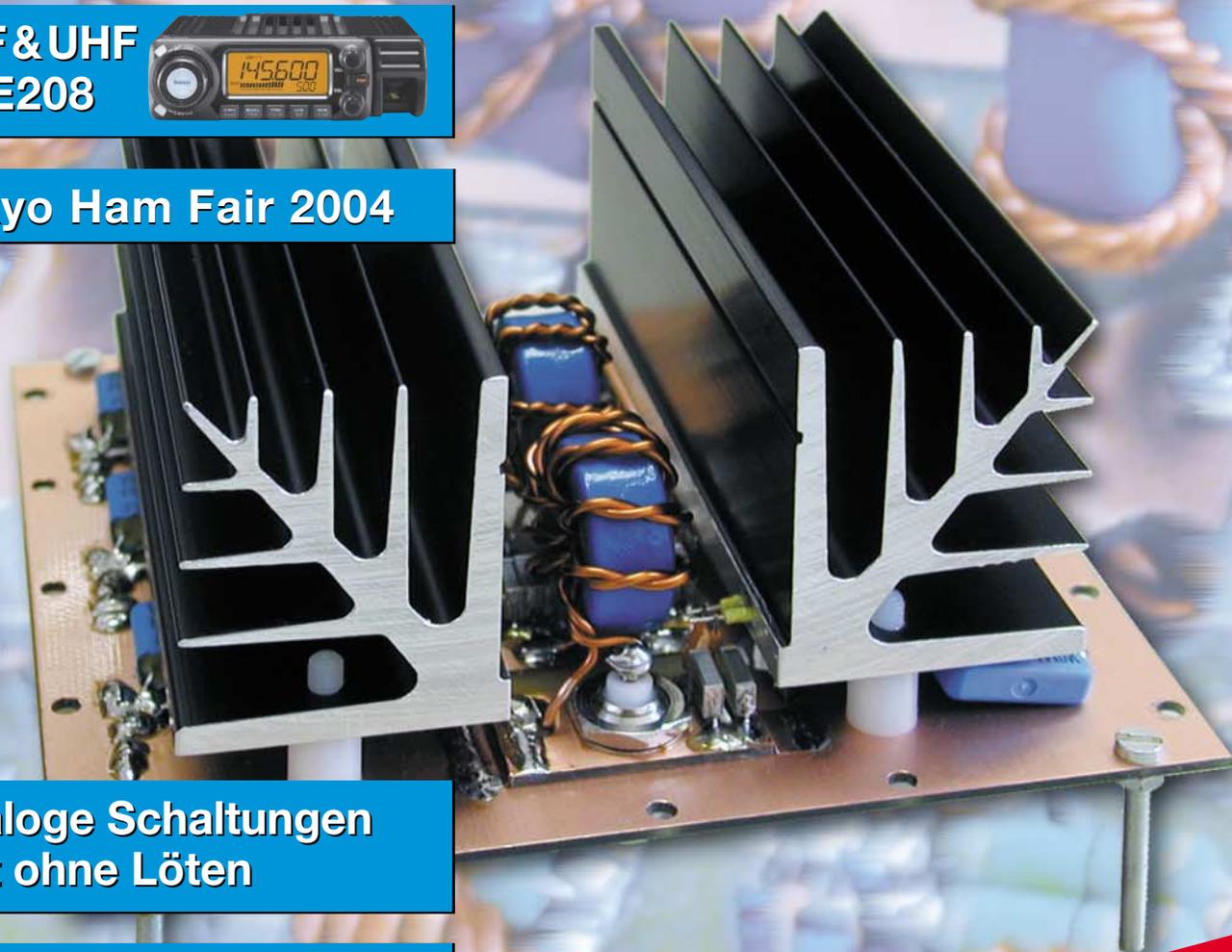
■ VHF & UHF  
IC-E208



■ Tokyo Ham Fair 2004

■ Analoge Schaltungen  
fast ohne Löten

■ Karten in GPS-Geräten



**KW-Linear-Verstärkermodul  
mit Power-MOSFETS  
für 250 W HF**



# Mehr Leistung beim Portabelbetrieb auf Kurzwelle, VHF und UHF. Der FT-897 von YAESU.

Wenn Sie mit unserem neuen Allzweck-Transceiver funken,  
können Sie das Netzteil auch mal zu Hause lassen.



Portabel- und Basisstation

## FT-897

Allmode-Transceiver für 1,8-430 MHz



Antennentuner  
FC-30 optional

Bei Speisung mit externen 13,8 V auf den KW-Bändern und 50 MHz  
100 W Sendeleistung, 50 W auf 144 MHz und 20 W auf 430 MHz.  
20 W Sendeleistung (10 W auf 430 MHz) beim Einsatz des optionalen  
Akkupacks FNB-78.  
Betriebsarten SSB/CW/AM/Digitalmodi. DSP eingebaut.  
Optionales Einbau-Netzteil FP-30 und Antennentuner FC-30 lieferbar.

Aktuelle Informationen zu YAESU-Produkten  
finden Sie im Internet unter [www.yaesu.com](http://www.yaesu.com)

Änderungen der technischen Daten vorbehalten. Optionales Zubehör  
kann in einigen Ländern zum Lieferumfang gehören. Die Frequenzbereiche  
können je nach Version unterschiedlich sein.  
Wenden Sie sich mit Fragen bitte an den YAESU-Händler in Ihrer Nähe.

  
**YAESU®**

... die Wahl der Top-DXer

©2002 YAESU EUROPE B.V.

Cessnaalaan 24 • P.O. Box 75525,  
1118 ZN Schiphol • Niederlande

Fax ++31-20-500-5278 • E-Mail [yaesu@xs4all.nl](mailto:yaesu@xs4all.nl)

**Herausgeber:** Dipl.-Jur. Knut Theurich, DG0ZB**Redaktion:** Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD  
(Redaktionsleitung und Amateurfunktechnik)  
Redaktion@funkamateure.de  
Tel.: (0 30) 44 66 94-59Dipl.-Ing. Ingo Meyer, DK3RED  
(Elektronik/Computer) Elektronik@funkamateure.de  
Tel.: (0 30) 44 66 94-57Wolfgang Bedrich, DL1UU  
(Amateurfunkpraxis/QTC) QTC@funkamateure.de  
Tel.: (0 30) 44 66 94-54**Postanschrift:** Redaktion FUNKAMATEUR,  
Berliner Straße 69, 13189 Berlin**Fachberatung:** Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO  
postbox@funkamateure.de**Ständige freie Mitarbeiter:** J. Engelhardt, DL9QH, Packet-QTC;  
Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John,  
DL7YS, UKW-QTC; F. Langner, DJ9ZB, DX-Informationen; H.-D. Nau-  
mann, Satellitenfunk; Th. M. Rösner, DL8AAM, IOTA-QTC; F. Rutter,  
DL7UFR, Packet-Radio-Technik; Dr. K. Sander, Elektronik; C. Steh-  
lik, OE6CLD, OE-QTC; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann,  
DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm; H.-D.  
Zander, DJ2EV, EMV(U); P. Zenker, DL2FI, QRP-QTC**Klubstation:** DF0FA, DOK FA, DF0FA@DB0GR.#BLN.DEU.EU**Internet:** www.funkamateure.de**Verlag:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
Berliner Straße 69, 13189 Berlin  
Tel.: (0 30) 44 66 94-60  
Fax: (0 30) 44 66 94-69**Abo-Verwaltung:** Angela Burkert, Tel.: (0 30) 44 66 94-60  
Abo@funkamateure.de**Kleinanzeigen:** Online über www.funkamateure.de, per E-Mail  
an Kleinanzeigen@funkamateure.de bzw.  
mit Bestellkarte oder formlos an Box 73 GmbH**Druck:** Möller Druck und Verlag GmbH, Berlin**Vertrieb:** ASV Vertriebs GmbH, Tel.: (0 40) 3 47-2 57 35**Manuskripte:** Für unverlangt eingehende Manuskripte, Zeichnungen,  
Vorlagen u. ä. schließen wir jede Haftung aus.  
Wir bitten vor der Erarbeitung umfangreicher Beiträge um Rücksprache  
mit der Redaktion – am besten telefonisch; Manuskripthinweise auf  
www.funkamateure.de unter „Mitmachen“.**Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Ge-  
nehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter  
Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt, ver-  
breitet oder im Internet veröffentlicht werden.****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 usw.  
darf nur durch vom Verlag autorisierte Firmen erfolgen.Die Redaktion haftet nicht für die Richtigkeit und Funktion der ver-  
öffentlichten Schaltungen sowie technischen 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  
Störungen des Arbeitsfriedens bestehen keine Ansprüche gegen den Verlag.**Erscheinungsweise:** FUNKAMATEUR erscheint monatlich am letzten  
Dienstag des Vormonats. Inlandsabonnenten erhalten ihr Heft vorher.**Heftpreise:** Deutschland 3,50 €, Euro-Ausland 3,80 €, Schweiz 6,90 Sfr**Jahresabonnements:** Inland 33,60 € für 12 Ausgaben (2,80 €/Heft)  
bei Lastschrift vom Girokonto; 34,80 € (2,90 €/Heft) bei Zahlung per  
Jahresrechnung. Schüler/Studenten gegen Nachweis 29,80 €.**Ausland 38,90 € für 12 Ausgaben;** Luftpost Übersee 72 €.  
**Kündigungen** von Jahresabonnements bitte der Box 73 Amateurfunk-  
service GmbH 6 Wochen vor Ablauf schriftlich anzeigen.**Inland-Abonnements mit uneingeschränkter Kündigungsmöglichkeit:**  
36 € für 12 Ausgaben (3 €/Heft).In den Abonnementpreisen sind sämtliche Zustell- und Versandkosten  
enthalten. Preisänderungen müssen wir uns vorbehalten.**Bestellungen von Abonnements** bitte an die Box 73 Amateurfunkservice  
GmbH oder online auf der Homepage www.funkamateure.de**Bankverbindung in Deutschland:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH,  
Konto-Nr. 659992108, Postbank Berlin, BLZ 100 100 10.  
Bei Überweisungen aus der Euro-Zone bitte diese Angaben verwenden:  
IBAN DE18 1001 0010 0659 9921 08, BIC (SWIFT) PBNKDEFF**Bankverbindung in der Schweiz:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH,  
Konto-Nr. 40-767909-7, PostFinance, Währung Sfr**Anzeigen:** Kurzzeit gilt die Preisliste Nr. 14 vom 1.1.2004. Für den Anzeigen-  
inhalt sind allein die Inserenten verantwortlich.**Private Kleinanzeigen:** Pauschalpreis für Anzeigen bis zu 10 Zeilen mit je  
35 Anschlägen bei Vorkasse (Scheck, Bargeld oder Übermittlung der Konto-  
daten zum Bankinzug) 5 €. Jede weitere Zeile kostet 1 € zusätzlich.**Gewerbliche Anzeigen:** Mediadaten bitte beim Verlag anfordern oder als  
PDF-File von www.funkamateure.de/imp/FA\_Media.pdf downloaden.**Vertriebs-Nr. A 1591 · ISSN 0016-2833****Redaktionsschluss:** 13. Oktober 2004**Erstverkaufstag:** 26. Oktober 2004**Druckauflage:** 36 200**Der FUNKAMATEUR wird fast vollständig  
auf Recyclingpapier gedruckt.**© 2004 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
Alle Rechte vorbehalten

## Internet ist kein Rundfunk

*Ein Gespenst geht wieder einmal um: Rundfunkgebühren für die Internetnutzung. Erstmals ließ es sich 1997 blicken. Mein damaliger Chef wollte mir prompt das für meine Arbeit wichtige Modem abnehmen, um die dafür angekündigte Fernsehgebühr zu umgehen. Dabei konnte man über ein 28 800er-Modem nicht fernsehen und auch nicht Radio hören – Soundkarten gab es im Büro überhaupt nicht, und man hätte mir auch was gehustet, wenn ich so etwas während der Arbeitszeit getan hätte.*

*Der böse Geist verkroch sich jedoch – bis 2001, als er in Gestalt der schleswig-holsteinischen Ministerpräsidentin Heide Simonis wieder auftauchte. Inzwischen waren PCs mit E-Mail- und Webzugang zum Standard in Unternehmen geworden. Wie bei Radios und Fernsehern im Büro eine volle Rundfunkgebühr pro Gerät? Das wäre ruinös. Und wenn die Sender auch noch paar Hotlines einrichten, die einem jederzeit das aktuelle Radioprogramm vorspielen, wäre dann auch jeder Telefonanschluss ein Fall für die GEZ?*

*Der Alternativvorschlag des ARD-Vorsitzenden Fritz Pleitgen: Nur noch eine pauschale Gebühr pro Firma. Schön für Großunternehmen, schlecht für Freiberufler, die gar keinen Fernseher im Büro haben, weil sie dort stattdessen arbeiten müssen. Aber vor allem: Ein Minusgeschäft, denn für die zahlreichen Radios in großen Firmen kassiert die GEZ heute gut ab. Pleitgen legte den Rechenschieber beiseite und piff das Gespenst zurück in die Gruft.*

*Nun ist es mit der nächsten Gebührenrunde wieder da: Ab 1. Januar 2007 soll für die Internetnutzung in Unternehmen an ARD und ZDF gezahlt werden, bereits ab 1. April 2005 für die private E-Mailerei, Surferei und Chatterei. Die öffentlich-rechtlichen Sender sollen so die Qualität des Internets sicherstellen.*

*Die Konditionen sind wieder ähnlich geplant wie 2001: Pro Unternehmen eine Gebühr, in Privathaushalten allerdings – anders als bei Radio und Fernsehen – eine Gebühr pro internetfähigem Computer: eingebautes Modem oder Ethernetkarte reichen. Wer bereits Fernsehen angemeldet hat, muss allerdings für die E-Mail-Geburtsstagswünsche an die Tante oder den Abruf des Logfiles der DXpedition über T-Online nicht extra zahlen. Also alles halb so wild?*

*Nein, denn ums Geld geht es der Politik und den Sendern hierbei gar nicht. Vielmehr wollen sie Telekommunikation zu Rundfunk undefinieren: Auch private E-Mails und selbst unser Hobby Amateurfunk, in dem rundfunkähnliche Darbietungen bekanntlich sogar gesetzlich untersagt sind, würden plötzlich zur ureigensten Sache von ARD und ZDF.*

*Was das bedeutet, habe ich bereits persönlich in einem Prozess um eine Internet-Domäne erleben dürfen: Das LG Köln sah in der Beschäftigung mit Amateurfunk und Funktelefonen sehr wohl eine kommerzielle Konkurrenz zum öffentlich-rechtlichen Rundfunk. Hoffen wir, dass dies der Allgemeinheit erspart bleibt und zumindest das Gespenst „Internet-GEZ“ bald wieder in seiner Truhe verschwindet.*

Wolf-Dieter Roth, DL2MCD



Tokyo Ham Fair 2004

## Amateurfunk

Abendliche Stimmung in Tokio mit der Rainbow-Bridge im Vordergrund – eine imposante Kulisse für die Tokyo Ham Fair. Foto: DL3LAR

1100



Ansicht der noch unversehrten drittenden Station „SP-32“ vor der Zerstörung durch Packeischollen Foto: RD1AL

1102

R0PA: Untergang der treibenden Arktisstation „Nordpol-32“



### Für den Praktiker:

Bereits seit 2003 ist Icoms IC-E208 im Fachhandel erhältlich. Höchste Zeit, dieses Gerät einmal unter die Lupe zu nehmen.

VHF/UHF-Mobiltransceiver IC-E208 kurz vorgestellt

1104

Tarnen und täuschen beim Antennenbau 1106

Your Logbook DXCC Account (DM3ML - FED)

Account Status					
Award	Selected	Applied	Awarded	Total / Current	
Mixed	97	0	0	97 / 97	
CV	65	0	0	65 / 65	
Phone	48	0	0	48 / 48	
RTTY	50	0	0	50 / 50	
160M	12	0	0	12 / 12	
80M	23	0	0	23 / 23	

Ogleich das Logbook of the World der ARRL noch in den Kinderschuhen steckt, hat es weltweit so breite Akzeptanz gefunden, dass bereits die ersten, damit beantragten DXCC-Diplome in DL eingetroffen sind. Der Beitrag weist aber auch auf einige Stolpersteine hin.

1109

LotW in der Praxis



So klein kann ein Eigenbau-CW-Filter sein, wenn man die Ansprüche an die Weitabselektion reduziert, weil die Baugruppe ohnehin einem SSB-Filter nachgeschaltet wird. Foto: DL7HG

Telegrafie-Filter mit nur einem Quarz 1146



Diese doppelseitig bestückte, nur 12 x 13 cm<sup>2</sup> große Platine beherbergt sechs Power-MOSFETs, mit denen sich 250 W Sendeleistung auf den KW-Bändern erzeugen lassen. Foto: DK6AE

Kurzwellenverstärker mit Power-MOS-Transistoren (1) 1148

Fieldday in Namibia – V550/p QRV 1178

DXCC: Wichtige Änderungen 1182

Ausbreitung November 2004 1184

### Beilage:

Typenblatt: IC-756PROIII 1139

## Aktuell

Editorial 1087

Postbox 1090

Amateurfunkmarkt 1092

Elektronikmarkt 1093

Literatur 1095

Inserentenverzeichnis 1190

## QTCs

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V. 1174

VLF-/LF-QTC, SWL-QTC 1175

UKW-QTC 1176

Sat-QTC 1177

Packet-QTC 1177

Diplome 1179

DX-QTC 1180



IOTA-QTC 1181

CW-QTC 1183

SOTA-QTC 1183

QRP-QTC 1185

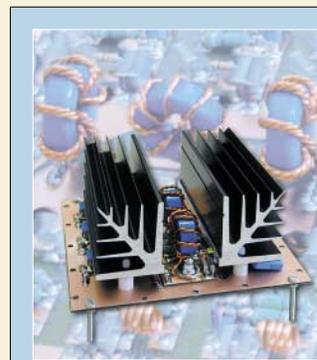
QSL-Telegramm 1186

Termine November 2004 1188

DL-QTC 1188

CB-Funk 1189

OE-QTC 1190



### Unser Titelbild

Der abgebildete 250-W-Kurzwellen-Verstärker stellt ein interessantes Selbstbauprojekt dar, das dank vorliegendem Platinenlayout und außerordentlich preisgünstig erhältlicher MOSFETs relativ einfach nachzuvollziehen ist. Im Beitrag ab Seite 1148 beleuchtet DK6AE zunächst die Theorie, um getroffene Entwurfsentscheidungen zu begründen.

Foto: DK6AE



## BC-DX

Historische QSL-Karte von Radio Japan (NHK)

BC-DX-Informationen **1116**

Ausbreitungsvorhersage November 2004 **1117**



## Wissenswertes

Per Bluetooth ist auch die Abfrage von Zählerständen via Handys und PDAs möglich.

Foto: Cambridge Consultants

Handys als Fernbedienung **1097**



Auch Hamburgs Erster Bürgermeister Ole von Beust nutzt das WLAN-Angebot von Hotspot Hamburg.

Foto: Hamburg@work

Freie Bürger-Funknetzwerke **1098**

So kommt die Karte ins GPS-Gerät **1118**

## Geschichtliches



Was 1952 mit diesem ersten Gerät bei Hans Necker begann, hat sich in der Zwischenzeit zu einer umfangreichen Sammlung von Geräten rund um den Rundfunk gemauert, die nicht nur in Bad Laasphe bekannt ist.

Foto: Hurcks

Röhrenradios und Tefifone **1114**



## Elektronik

Nicht immer muss man ein fertiges Anzeigemodul für Videoanwendungen verwenden. Manchmal reicht auch eine preiswertere Variante aus Display und Umsetzerplatine aus.

Foto: DL2RCG

TFT-LC-Displays für Videoanwendungen nutzen **1122**

Temperaturregelung nachrüsten bei LötKolben ohne Sensoren **1125**

Hauskommunikation – einfach und komfortabel per I<sup>2</sup>C (3) **1128**

Fast ohne LötKolben: Analogschaltungen mit FPAA's (1) **1132**

## Bauelemente

PCF8591: 8-Bit-A/D- und -D/A-Umsetzer für I<sup>2</sup>C-Bus **1135**

LTC1799: Spannungsgesteuerter Rechteckoszillator **1141**

## Computer

Ohne Spam mit POPFile **1096**



## Einsteiger

Funkfern schreiben ist eine digitale Betriebsart, die mit Freeware für den PC und einfachen Adapterkabeln schnell zu erschließen ist.

Foto: DL6MHW

Ein Wochenendprojekt: Einstieg in RTTY zum WAE-Contest **1143**

## Funk

Ist für meine Antenne eine Baugenehmigung erforderlich? **1108**

Schumann-Resonanzwellen – die Atmosphäre als Wellenleiter **1111**

### In der nächsten Ausgabe:

#### „Experte“ verbindet Rig und PC

Passend zum Log- und Decoderprogramm MixW2 von UT2UZ gibt es jetzt das USB-Interface RigExpert – FA hat es für Sie getestet. Foto: DK3RED



#### Antennenanalysator von 1 bis 60 MHz

Der auf dieser kleinen Platine untergebrachte Analysator zeigt SWV, komplexe Impedanzen u.v.a. auf dem PC an – was sich auf der Unterseite der Platine verbirgt, erfahren Sie im Beitrag!

#### Funkuhr mit LCD-Anzeige

Um zu wissen, was die Stunde geschlagen hat, kann diese modular aufgebaute Funkuhr dienen.

Foto: Bauer

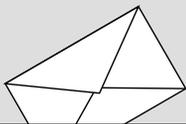


#### ... und außerdem:

- Telefonieren via Internet
- Alles über Ferritstabantennen
- Reale Speiseleitungen am PC simulieren
- Fernsteuerung für Magnetantenne
- Elektronikbaukästen für lange Winterabende

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

**Die Ausgabe 12/04 erscheint am 30. November 2004**



Redaktion  
FUNKAMATEUR  
Postfach 73  
10122 Berlin

## DO-QTC

Zu „DOs in Österreich eben nur Hörer“ in der vorigen Postbox möchte ich anmerken: In der Absicht des DO-QTC lag es bestimmt nicht, die Republik Österreich zu bevormunden. Vielmehr ging es doch um ein kleines Forum für die wachsende Gruppe der DO-Rufzeicheninhaber. Mich persönlich hat das sehr gefreut, ich habe allerdings noch nie einen „Klassenunterschied“ gemacht oder zu spüren bekommen. Weder im OV noch bei Aktivitäten und auch nicht beim Funkbetrieb. Allein die Verwendung des Wortes „Einstiegerlizenz“ im Schreiben von OM Cipa zeigt ja eine gewisse Non-Akzeptanz. Ich freue mich auf weitere DO-QTCs!

**Hendrik Heuser, DO3KHH**

Der Begriff „Einstiegerlizenz“ trifft durchaus deren Bestimmung. Er hat unserer Ansicht nach folglich mit einer Diskriminierung nichts zu tun.

## Danke

Ich danke euch für dieses anregende Magazin. Wieder bescherte es mir mehrere interessante Stunden Leselektüre nebst lehrreichen Artikeln. Bitte nicht nachlassen... Ich freue mich bereits auf die nächste Ausgabe.

**Oliver Amend, DG6BCE**

## Unangemessener Platz?

Es drängt mich, meine Meinung zum Editorial 9/04 kundzutun. Sicher sind die Rechtschreibreform und ihre Entwicklung mit Interesse zu verfolgen, aber muss es denn wirklich sein, in einem Elektronik-/Afu-Magazin das Editorial daran zu verschwenden? Meiner Ansicht nach hätte es ein normaler Vermerk in der Zeitschrift auch getan.

Ein solches Thema lese ich in der Süddeutschen oder Frankfurter Allgemeinen mit Interesse, aber in einer Fachzeitschrift für Amateurfunk ist es doch ausreichend, in einer Randnotiz den Leser zu informieren, wie ihr zu dem Thema steht und für welche Linie ihr euch entschlossen habt.

Da gibt es wohl genügend Themen, die bedeutungsvoller sind als die Rechtschreibreform: die auf den Bändern viel diskutierte Erweiterung des 40-m-Bandes, wie weit sind andere europäische Länder und was machen wir? DO-Lizenz und CEPT, HSM- und andere Grenzwerte, Unterschiede des Baurechts für Antennen in Deutschland.

Einiges ist ja schon behandelt worden, politische Editorial-Themen gäbe es wohl zur Genüge – aber dann bitte mit Bezug auf das Fachthema der Zeitschrift.

**Tobias Schneider, DL2TOS**

## Sie sind internetsüchtig, wenn ...

... Sie auf der TV-Fernbedienung doppelklicken,

... Ihr Partner sich beschwert, weil Sie im Schlaf nicht mehr reden, sondern stattdessen mit den Fingern zucken,

... Ihr Tresenflirt an der Bar mit einem „Hast Du einen PC?“ beginnt.

Das Erfolgsrezept unserer Zeitschrift ist die Verbindung von hohem fachlichem Niveau, ansprechender Gestaltung und ausgefeilter sprachlicher Darstellung. Dass zumindest für einen Teil der Leserschaft auch der dritte Aspekt o.g. „Dreieinigkeit“ wesentliche Bedeutung erlangt, hat der Schwall an Leserbriefen gezeigt, der uns seinerzeit nach Umstellung auf neue Rechtschreibung erreichte. Insoweit erschien es uns sehr wohl angemessen, noch einmal zu diesem Problem Stellung zu nehmen, und dies in weitaus massiverer Form, als es mit einem Leserbrief an den „Spiegel“ möglich gewesen wäre.

Die Großverlage hätten indessen durchaus die Kraft gehabt, hier etwas Vorwärts weisendes zu tun; stattdessen haben Sie den Schwanz eingekniffen – so blamabel, dass es eben einmal erwähnt werden sollte! Wir als (im gesamtdeutschen Maßstab gesehen) „Minizeitschrift“ haben nicht die Kraft, hier einen eigenen Weg zu beschreiten, aber genau das hatten seinerzeit viele Leser von uns gefordert.

Vielleicht sollten wir die neuen Regeln der Zusammenschreibung teilweise ignorieren, weil hier tatsächlich häufig die Eindeutigkeit der Aussagen leidet, und



die ist ja gerade bei einer technischen Darstellung besonders wichtig. Letzte Nachrichten vom 7.10. besagen übrigens, dass es wohl doch noch deutliche Änderungen an der Reform geben wird.

## CP643-Ersatz

Vor Urzeiten gab es einen Power-FET CP643, existiert dafür heute etwas Ähnliches? Der CP643 soll in Gateschaltung 50  $\Omega$  Eingangswiderstand haben.

**Hans-Joachim Pietzek, DJ6RT**

Das Problem ist uns seit Jahren bekannt. Ein echtes Äquivalent gibt es unseres Erachtens weltweit nicht. Wichtig für einen Eingangswiderstand von 50  $\Omega$  in Gateschaltung ist eine so genannte Vorwärtssteilheit  $y_{21}$ , manchmal auch „common-gate forward transconductance“ genannt, von ungefähr 20 mS.

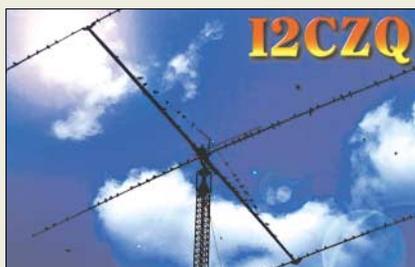
Dem kommen FETs wie J310, U310, aber auch BF246C nahe. Alle drei sind sehr günstig in unserem Onlineshop [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) → Online-Shop → Spezialteile → Transistoren zu haben, dort finden Sie auch Datenblätter als PDF. Letztere zeigen, dass es bei der Steilheit eine große Streuung gibt und beispielsweise nur einzelne Exemplare des BF246 20 mS erreichen. Besser sind in dieser Hinsicht die Typen U310 und J310, da sie bereits selektiert sind.

Problematisch bleibt in jedem Falle die Wärmeabführung. Da heißt es, sich ggf. (je nach Arbeitspunkt) etwas einfallen zu lassen, z.B. den FET mit Wärmeleitpaste zu bestreichen, die Beinchen so umzubiegen, dass er auf der Masseseite der Platine zu liegen kommt, und zusätzlich vielleicht noch oben drüber ein Kupferband, dessen Enden auf Masse gelötet werden. Vorteilhaft könnte hier der U310 mit Metallgehäuse sein, dessen Wärmewiderstand sich auch leicht mit einem aufsteckbaren Kühlstern verringern lässt.

Vermutlich würden sich auch P8000 bzw. P8002 (einzeln) eignen, die durch ihr größeres Gehäuse mehr Verlustleistung, Drainstrom und eine höhere Steilheit zulassen, nur sind sie wie der CP643 ebenfalls nicht mehr erhältlich.

Unser Autor Werner Schnorrenberg, DC4KU, schrieb Folgendes: „Vor einigen Jahren habe ich Versuche mit der Parallelschaltung von BF246C mit gleichem Drainstrom unternommen und so eine Steilheit von 20 mS

## Aus unserer Serie Gegensätze: 1. und 2. Platz im Vogelzug-Sitzstangenwettbewerb





erreicht. Die in Gateschaltung gemessene Eingangs-impedanz (bis etwa 100 MHz) lag dann bei ziemlich genau 50 Ω. Bei zehn Stück BF246C klappte das nur mit zwei Exemplaren.“

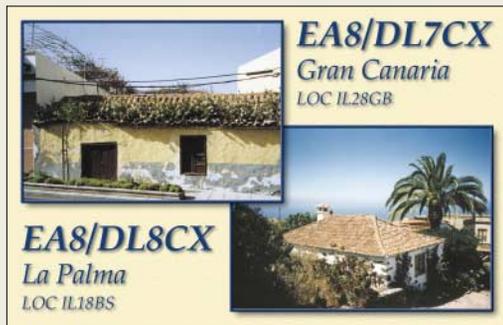
**Nachkauf**

Ich suche die Artikel „35-MHz-Frequenzzähler mit geringem Aufwand“, FA 6/03, Seite 579, sowie „Batterie-schonender Frequenzzähler mit einstellbarem Offset“, FA 9/03, Seite 896. Kann ich diese Hefte bei Ihnen nachkaufen oder die Artikel von Ihnen elektronisch bekommen? Wäre echt super, wenn das ginge!

**Roberto Della Mura, DG1MJH**

Gehen Sie einfach auf unsere Website [www.funkamateu.de](http://www.funkamateu.de), klicken Sie sich über Online-Shop zu Zeitschriften und dort zum gewünschten FA-Jahrgang durch und tätigen Sie Ihre Bestellung. Sie können Hefte z.T. bis 1993 zurück nachkaufen!

**Nanu?**



Muss man das Heimatrufzeichen hochzählen, wenn man auf 'ne andere Insel geht?

**Kein Einfuhrzoll für Amateurfunkbausätze**

Können Sie mir die Zoll-Tarifnummer für die freie Einfuhr von Amateurfunkgeräten aus den USA mitteilen?

**Ralph Gutzmann, DL7LR**

Seit dem 1.1.00 werden bei der Einfuhr von Amateurfunkbausätzen oder ganzer Geräte bzw. Optionen lediglich 16% Einfuhrumsatzsteuer auf den Nettoeinkaufspreis plus anteiliger Transport- und Versicherungskosten berechnet. Der Regelzollsatz, der bis dahin üblich war, wird nicht mehr erhoben.

Der DARC e.V. erhielt Mitte 2000 Zolltarifauskünfte für den Transceiver K2 von Elecraft. Demnach wird dem Transceiver die Zollwaren-Kennnummer 8525 2099 00 zugeteilt, den Optionen die 8529 9040 99. Anfang 2001 wurde bekannt, dass die für dieses Gerät genannten Zollwaren-Kennnummern auch auf Geräte anderer Hersteller anwendbar sind.

Werden diese Nummern mit den entsprechenden Bezeichnungen in Deutsch schon durch den Absender auf der Inhaltserklärung angegeben, spart man sich den meist etwas längeren Weg zum Zollamt. Einer verbindlichen Zolltarifauskunft bedarf es dann nicht mehr, da sich der anzuwendende Zollsatz aus dem entsprechenden Positionswortlaut des Zolltarifs in Verbindung mit den „Allgemeinen Einreihungsvorschriften“ (AVen) ergibt. Die entsprechenden Unterlagen (Deutscher Gebrauchsolltarif bzw. EZT) befinden sich auf jedem Zollamt. Die Formalitäten erledigt in diesem Fall entweder die Post oder der Spediteur. Man muss nur noch die Mehrwertsteuer begleichen und kann das Paket mit nach Hause nehmen.

Mitglieder der DL-QRP-AG fanden noch eine weitere nutzbare Warenkennnummer heraus, die 8517 9088 000. Sie umfasst alle Funkgeräte, die mit einer Taste bedient werden können, wie z.B. elektronische Morsetasten selbst.

In der EU-Datenbank kann man sich per Internet-suche unter [http://europa.eu.int/comm/taxation\\_customs/dds/de/tarhome.htm](http://europa.eu.int/comm/taxation_customs/dds/de/tarhome.htm) die Warennummer herausuchen. Kompetenten, wenn auch unverbindlichen Rat zur Warentarifnummer erteilen telefonisch die Callcenter des deutschen Zolls in Frankfurt/M. (0 69) 46 99 76 00 und Nürnberg (09 11) 9 71 18 65 55.

Möchten Sie Warennummern verbindlich erfahren, können Sie eine gebührenfreie verbindliche Zolltarifauskunft bei den für die jeweiligen Waren zuständigen Oberfinanzdirektionen beantragen.

**Easy**

Bei unserer Newcomer-Preisfrage vom FA 9/04 hatten wir es mal ganz einfach gemacht, um einigen Einsteigern zu einem netten Buch zu verhelfen. Die Antworten lauten:

Die Netzfrequenz beträgt hierzulande **50 Hz**.

Ein Netztransformator mit einem Übersetzungsverhältnis von 10:1 gibt 1/10 der 230 betragenden Netzspannung, also  $230 \text{ V} / 10 = 23 \text{ V}$ , ab.

Ein Fahrradrücklichtlämpchen von 6 V/0,1 A sollte einen (ganz zufällig ganz einfach seiner „Typenbezeichnung“ entsprechenden) Warmwiderstand von  $6 \text{ V} / 0,1 \text{ A} = 60 \Omega$  aufweisen.

Die freundlicherweise vom Franzis Verlag gestifteten fünf Exemplare „Elektro espresso!“ erhalten:

- Marc Breisch, DG5SMY**
- Richard Hötter**
- Wolfgang Wilhelm**
- Frank Radig**
- Andrea Schneider, D07CN**

Herzlichen Glückwunsch!

**Varianten-Preisfrage**

Wie viele Schaltungsvarianten kann man aus zwei in ein Metallgehäuse geschraubten BNC-Buchsen, max. einer Spule ohne Abgriffe und max. einem Kondensator sowie etwas Draht aufbauen, wenn keine Buchse kurzgeschlossen oder offen gelassen wird?

Unter den Einsendern mit richtiger Antwort verlosen wir

**3 x 25 €**

Einsendeschluss ist der 30.11.04 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtsweges ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an [quiz@funkamateu.de](mailto:quiz@funkamateu.de); wegen Spam-überflutung geändert), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der Wärme-Preisfrage vom FA 10/04 können Sie sich noch bis zum 31.10.04 versuchen.

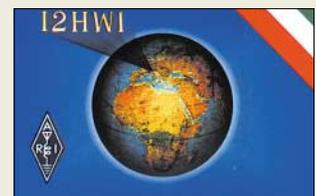
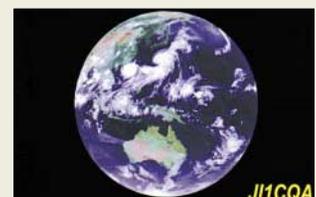
**FUNKAMATEUR weiterhin günstig**

In den letzten Wochen erreichten uns mehrere Anfragen bezüglich des Preises des FUNKAMATEUR im kommenden Jahr. Hartz IV hin und höhere Postgebühren her – der FUNKAMATEUR bleibt im Jahre 2005 preisstabil, sowohl im Freiverkauf als auch für unsere Abonnenten!

**Funk,  
Netzwerkkabel  
und Glasfaser  
statt PLC!**

**Fortschritt statt  
vermüllter Äther!**

**Amateurfunk weltweit**





**FTDX 9000**

**KW-/6-m-Transceiver**

- Frequenzbänder: 160...6 m
- Sendeleistung: 200 W
- 100/75 W im Class-A-Mode
- Empfänger-IP3: +40 dBm
- RX-Roofing-Filter: 15/6/3 kHz
- DSP: 32 Bit Gleitkomma, in der ZF-Ebene, 30 kHz
- variables HF-Filter (VRF) im Hauptempfänger
- schmales „µ Tuning“-HF-Filter
- Antennenanschlüsse: 4 x TRX, 2 x RX
- PC-Interface: Daten; Soundkarte Line-In/Line-Out

**High-End-Contest-Technik**

Zur Tokyo Ham Fair 2004 präsentierte **Yaesu** als drittes Mitglied der **FTDX 9000**-Familie den **FTDX 9000 Contest**. Das Besondere an dem 200-W-Gerät mit eingebautem Schaltnetzteil ist seine Auslegung für Zwei-Personen-Bedienung, wodurch das duale Empfangssystem voll zur Geltung kommt. So sind unter Verzicht auf das TFT-Display die Anzeigeelemente, das LC-Display, viele Bedienelemente sowie Kopfhörer- und Tastenbuchse doppelt ausgeführt. Preis und Lieferbarkeit standen bei Reaktionschluss noch nicht fest.

Bezug: **Yaesu-Fachhändler**

**Reichelt der Zeit voraus**

Der Elektronikversender **reichelt** präsentiert sich mit neuem Hochregallager, erweitertem Katalog, verbessertem Online-Shop (Suchassistent, Galerieansicht, Newsletter-Archiv) jetzt noch leistungsfähiger.

Das neue Design des 840 Seiten starken **2005er Katalogs** gestattet ein leichteres Auffinden der über 33 000 Artikel.

**reichelt elektronik, Elektroniking 1, 26452 Sande, Tel. (0 44 22) 9 55-3 33, Fax -1 11 www.reichelt.de**



Der 840-Seiten-Katalog mit Registerstanzung kommt gratis ins Haus.



Das Handmikrofon ED 4 gibt dank Electret-Kapsel eine hohe NF-Spannung ab.

**ED 4**

**Electret-Handmikrofon**

- Anschlussmöglichkeiten: PTT-Fußtaste oder zweite NF-Quelle, o.a. Funktion
- weitere Besonderheit: Clip-Halterung, 360° drehbar
- Eignung: Stations-, Mobil- und Portabelbetrieb
- Kabellänge: 45 bis 120 cm
- Abmessungen (ohne Clip): 47 mm x 70 mm x 27 mm
- Preis: 49 €

**Gute Modulation auf der Hand**

Jetzt liefert **Eurofrequency Dierking** das neue **ED 4**-Handmikrofon mit einer hochwertigen Electret-Kapsel, angepasst für alle Icom-, Yaesu- und Kenwood-Transceiver, mit Rund- oder Westernstecker.

Mehr über das leichte, kompakte Mikrofon im farblich abgestimmten, stabilen Gehäuse ist auf [www.eurofrequency.de/mikrofone](http://www.eurofrequency.de/mikrofone) zu erfahren. **Eurofrequency Dierking, Am Kreuznacher Weg 1, 55576 Pleitersheim; Telefon (0 67 01) 20 09-20, Fax -21; www.eurofrequency.de; info@eurofrequency.de**



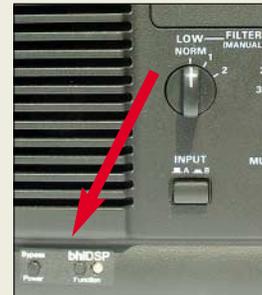
**Verstärkte Filterung**

Das neue Modul **NEDSP-1062** ergänzt **BHIs** NEDSP-Produktserie um eine Einbauvariante mit integriertem NF-Verstärker, konzipiert vor allem zum Einbau in Stationslautsprecher oder größere Geräte. Wie beim „kleinen Bruder“ **NEDSP-1061** kann der Grad der Rauschunterdrückung in bis zu acht Stufen und mit bis zu 65 dB Abschwächung um- oder ganz abgeschaltet werden. Im letztgenannten Fall ist die NF durchgeschleift.

Die Bedienung erfolgt über zwei Taster und eine LED, die auf einer kleinen Zusatzplatine untergebracht sind. Von außen lassen sich die erforderlichen Bohrungen mit einer bedruckten Folie abdecken – dadurch ergibt sich ein professionelles Aussehen.

Bezug: **WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (0 72 76) 9 66 80, Fax 69 78, www.wimo.com; info@wimo.com**

Das DSP-Modul **NEDSP-1062** lässt sich leicht in vorhandene Geräte oder Lautsprechergehäuse integrieren. Unten im Bild sind die beiden Taster nebst Leuchtdiode nach erfolgreichem Einbau in ein SP-8 von Yaesu zu erkennen.



**NEDSP-1062**

**Einbau-DSP-Modul**

- NF-Ausgangsleistung: 3 W @ 4 Ω
- Rauschunterdrückung: 0...65 dB, einstellbar in 8 Stufen
- Betriebsspannung: 12...18 V
- Abmessungen Hauptplatine (B x T): 50 mm x 37 mm
- Lieferumfang: komplett mit DC-Kabel und Sicherung
- Preis (UVP): 159 €

**IC-756PROII weiter erhältlich**

Der im Markt FA 10/04, S. 984, vorgestellte **IC-756PROIII** stellt eine Ergänzung zur **756er**-Serie dar und löst den **IC-756PROII** nicht ab. Letzterer ist weiter erhältlich und kostet etwa 450 € weniger als der **IC-756PROIII**.

Info: [www.icomeurope.com](http://www.icomeurope.com)  
Bezug: **Icom-Fachhändler**



**KW-/6-m-Transceiver mit eingebautem ATU und 32-Bit-Gleitkomma-DSP: IC-756PROII**



**UKW-Berichte noch spezieller**

Der Verlag **UKW-Berichte** bietet aus Beiträgen älterer Ausgaben spezielle Themensammlungen an, z.B. zu Antennengrundlagen, Messtechnik, Gigahertz-Projekten, ATV und Video, Signalgeneratoren, Software für HF-Entwickler, Schaltungssimulation u.a.

Die Kollektionen bestehen jeweils aus zwölf Ausgaben der „UKW-Berichte“ und einem Sammelordner mit Stäbchenmechanik. Jede dieser Themensammlungen kostet lediglich 18 € zuzüglich Versand – deutschlandweit 4,50 €.

Bezug: **UKW Berichte, Jahnstraße 7, 91083 Baiersdorf, Tel. (0 91 33) 77 98-0, Fax -33, info@ukwberichte.com, www.ukw-berichte.de**

Sammlungen zu ausgewählten Themen, bestehend aus zwölf Ausgaben der UKW-Berichte einschließlich Sammelordner

**Markt-Infos**

Die Marktseiten sollen über neue bzw. für die Leserschaft interessante Produkte informieren und beruhen auf von der Redaktion nicht immer nachprüfbareren Angaben von Herstellern bzw. Händlern. Die angegebenen Bezugsquellen bedeuten keine Exklusivität, d.h., vorgestellte Produkte können auch bei anderen Händlern und/oder zu anderen Preisen erhältlich sein.

Red. FA



### OB12-4W

40/20/17/15-m-Beam

- Frequenzbereiche: 7,0...7,1 MHz @  $s \leq 1,6$   
14,0...14,35 MHz @  $s \leq 1,4$   
18,07...18,17 MHz @  $s \leq 1,2$   
21,0...21,45 MHz @  $s \leq 1,4$
- Freiraumgewinne: 3,6/5,4/5,6/6,8 dBd
- Rückdämpfungen: 15/25/25/25 dB
- wirksame El. je Band: 2/3/3/4
- Boomlänge: 8,10 m
- Elementlänge:  $\leq 14,88$  m
- Drehradius: 8,50 m
- Anschluss:  $1 \times 50 \Omega$  koaxial
- Windlast @130 km/h: 1.320 N
- Masse: 64 kg
- Preis: 2599 €

### Trotz Sonnenfleckenschwund

Der neue, insbesondere in Zeiten fallender Sonnenaktivität interessante 12-Element-Beam **OB12-4W** von **OptiBeam** sorgt unter Verzicht auf das 10- und 12-m-Band für angemessenen Gewinn auf den derzeit aktuellen Bändern 40, 20, 17 und 15 m. Die Yagi ist sehr stabil aufgebaut und auf Langlebigkeit ausgelegt, ihre Speisung erfolgt über ein einziges 50- $\Omega$ -Koaxialkabel.

OptiBeam Antennentechnologien, Thomas Schmenger, DF2BO, Rastatter Straße 37, 75179 Pforzheim, Tel./Fax: (0 72 31) 45 31 53  
www.optibeam.de; Info@optibeam.de

### PMR-Einsteiger-Pärchen

Das **freecom 130** von **stabo** lässt sich nicht nur dank seines integrierten LED-Spotlights sehen. Neben des für die Beleuchtung gedachten Zusatzes an der Oberkante weist das handliche Funkgerät Rufton, automatische Rauschsperrung mit Monitortaste, achtstufige Lautstärkeregelung und eine Batteriesparschaltung auf. Durch die auf drei einstellbaren Kanälen abgegebene Ausgangsleistung von 500 mW ist somit eine einfache, anmelde- und gebührenfreie Kommunikation im Nahfeldbereich möglich.

Bezug: **stabo Elektronik GmbH, Münchwiese 14-16, 31137 Hildesheim, Tel. (0 51 21) 76 20-0, Fax 51 68 47, www.stabo.de, info@stabo.de**



### freecom 130

PMR-Funkgerät

- Sendeleistung: 500 mW
- Kanäle: drei (1, 4, 7)
- zusätzliche Eigenschaften: PTT, LED-Spotlight, Rufton, Rauschsperrung mit Monitortaste, achtstufige Lautstärkeregelung, Sende/Empfangs-LED, Stromsparmenschaltung
- Lieferumfang: 2 Handsprechfunkgeräte, 2 Gürtelclips, Bedienungsanleitung deutsch/englisch
- Abmessungen (B x H x T): 50 mm x 85 mm x 25 mm (Höhe ohne Antenne)
- Masse: 73 g (ohne Batterien)
- Preis: 23,90 €

Die kleinen PMR-Funkgeräte von stabo passen in fast jede Tasche.



### Publikumsfavorite in Weinheim

Das relativ kleine und komfortabel ausgestattete Schaltnetzteil **DM-330MVE** von **Alinco** bringt 20 A Dauerlast und entpuppte sich am Stand von **Bogerfunk** auf der diesjährigen UKW-Tagung Weinheim/Bensheim als absoluter Renner.

Neu bei **Bogerfunk** ist ferner ein speziell auf die Bedürfnisse der Funkbranche zugeschnittener Internetshop, über den auch **Alinco**-Artikel zu beziehen sind.

Bogerfunk GmbH, Grundesch 15, 88326 Aulendorf; Tel. (075 25) 4 51, Fax 23 82;

www.boger.de; info@boger.de

Bezug weiterhin: Alinco-Fachhändler

Alincos neues Schaltnetzteil **DM-330MVE** lässt sich sowohl im Shack als auch im Elektroniklabor einsetzen.

### DM-330MVE

Schaltnetzteil

- Ausgangsspannung: 5...15 V
- Dauerlast:  $\leq 20$  A
- Spitzenlast:  $\leq 30$  A, nur kurzzeitig!
- Welligkeit der Ausgangsspannung:  $\leq 15$  mV<sub>SS</sub>
- Schwankung der Ausgangsspannung:  $\leq 2$  %
- Schutzschaltungen: Kurzschluss, Übertemperatur, Ausgangsstrom
- Anschlüsse: 2 Schraubklemmen ( $\leq 30$  A)  
2 x 2 Druckklemmen (je 5 A)  
1 Kfz-Universalsteckdose (10 A)
- Messinstrument: U und I, umschaltbar, beleuchtet
- Abmessungen (B x H x T): 190 mm x 69 mm x 181 mm
- Masse: 2,3 kg
- Preis: 125 €



### ISM-Funkmodem

Anwendungen für drahtlos vernetzte Geräte gibt es nahezu unbegrenzt. Thermostate, Wetterstationen und Fernsteuerungen bilden nur einige Beispiele. Für die schnelle Realisierung solcher Funkapplikationen eignet sich beispielsweise das von **Sander electronic** und **Elektronikladen Mikrocomputer** vertriebene Funkmodem **FMJA01**, das im 433-MHz-Band arbeitet und eine Halbduplex-Verbindung mit 76,8 kBit/s ermöglicht. Damit lassen sich ohne großen Aufwand Verbindungen zwischen beliebigen Controllerbaugruppen oder zum PC herstellen. Der auf dem Modul verwendete Single-Chip-Transceiver **nRF903** der Firma **Nordic VLSI** erlaubt die Einstellung verschiedener Parameter, wodurch die Anpassung an die geforderte Reichweite leicht möglich ist. Um Kollisionen mit anderen Systemen zu vermeiden, kann per Softwarekonfiguration der gewünschte Kanal gewählt werden. Für eine Funkstrecke werden mindestens zwei dieser Module benötigt.

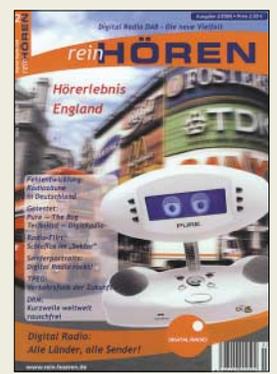
Bezug: **Sander electronic, 10245 Berlin, Tel. (0 30) 29 49 17 94, www.sander-electronic.de, E-Mail: sales@sander-electronic.de**  
**Elektronikladen Mikrocomputer GmbH, Wilhelm-Mellies-Str. 88, 32758 Detmold, Tel. (0 52 32) 81 71; www.elektronikladen.de, detmold@elektronikladen.de**

Über zwei dieser kleinen Funkmodems lassen sich Verbindungen im Halbduplex mit Geschwindigkeiten von 76,8 kBit/s herstellen.

### FMJA01

ISM-Funkmodem

- Frequenz: 433-MHz-Band
- Übertragungsgeschwindigkeit: 76,8 kBit/s
- Übertragungsart: Halbduplex
- Einstellungen per Software: Funkkanal, Reichweite
- Abmessungen (B x H x T): 35 mm x 27 mm
- Preis: 50,46 €



Die ab dem 26. November 2004 für 2,50 € über den Zeitschriftenhandel erhältliche **reinHÖREN** wartet neben umfangreichen Informationen über diverse Radiosender auch mit Testberichten des Bug von Pure Digital und Technisats Digitradio-DAB auf.



### MP-1000

#### MP3-Player/-Recorder

- Festplatte: 1,5 GB für bis zu 18 h Spieldauer
- Stromversorgung: Lithium-Polymer-Akkumulator, 3,8 V
- Unterstützte Formate: MPEG1/2/2.5 Layer 3, WMA, OGG
- Display: 8-zeilig mit LED-Hintergrundbeleuchtung
- Equalizer-Einstellungen: normal, Klassik, Rock, Jazz, benutzerdefiniert
- NF-Bereich: 20 Hz ... 20 kHz
- Anschlüsse: USB 2.0 (kompatibel zu USB 1.1), Kopfhörer
- UKW-Tuner: 88...108 MHz, automatische Sendererkennung und Frequenzspeicherung
- Lieferumfang: Player/Recorder, Handbuch, Installations-CD, Kopfhörer
- Abmessungen (B x H x T): 85 mm x 48 mm x 17 mm
- Masse: 70 g
- Preis: 279 €

### Geschrumpfte Musikbox

Der von **Teac** hergestellte MP3-Player und -Recorder **MP-1000** bietet bei nur 70 g Masse eine 1,5-GB-Festplatte, auf der sich bis zu 400 Songs im MP3-Format speichern lassen. Dank Direktaufzeichnung und der damit verbundenen gleichzeitigen Umsetzung in das MP3-Format können dabei neben PCs auch beliebige analoge und digitale Audiogeräte als Quellen dienen.

Für Sprachaufzeichnungen ist das Gerät zudem mit einem integrierten Mikrofon ausgestattet. Schaltet man auf den eingebauten UKW-Tuner um, steht auch dem Empfang von Nachrichten und Wetterinformationen unterwegs nichts mehr im Wege.

Teac Deutschland GmbH, DSPD, Bahnstr. 12 65205 Wiesbaden, Tel. (06 11) 71 58-3 00, [www.teac.de](http://www.teac.de)

### CD-/DVD-Tuning ohne Risiko

Musikliebhaber, die auch noch das Letzte aus ihren CDs und DVDs holen wollen, versehen die Kanten der Silberlinge mit Lack, um so Streulichteinbrüche zu vermeiden. Der von **Audiodesksysteme Gläss** entwickelte **CD Sound Improver** umgeht diese Malerarbeiten und versieht die Scheiben per Hartmetallschneide mit einer Fase, wodurch sich der Klang verbessert und der Detailreichtum vergrößert. Durch diese Maßnahme lassen sich zwischen den Oberflächen der CD hin und her reflektierte Laserstrahlen bei der Abtastung zum großen Teil dämpfen.

Bezug: Audiodesksysteme Gläss, Seestr. 1, 89551 Königsbrunn, Tel./Fax: (0 73 28) 71 38, [www.audiodesksysteme.de](http://www.audiodesksysteme.de)

### CD Sound Improver

#### CD-/DVD-Bearbeitung

- Bearbeitungszeit: rund 1 min.
- Hartmetallschneide: Standzeit etwa 2000 CDs, einfacher Austausch, keine Justage nötig
- Zusatz: Staubsaugeranschluss
- Winkel der Fase: 36°
- Preis: 459 €



### Zwei Geräte in einem

Mit dem Skymaster **DVR9500** aus dem Hause **SM Electronic** verpassen Sie keinen Film mehr. Der DVB-S-Receiver mit 40-GB-Festplatte für bis zu 30 h ununterbrochene Aufzeichnung ermöglicht durch die Twin-Tuner-Technologie sowohl die parallele als auch zeitversetzte Aufnahme und Wiedergabe von Fernsehprogrammen.

Mit seinen Speicherplätzen für bis zu 3500 TV- und 1500 Radiostationen und der intuitiv zu bedienenden, mehrsprachigen Menüsteuerung bietet das Gerät die Möglichkeit, schnell auf die riesige Vielfalt der frei empfangbaren Satelliten-Programme zuzugreifen. Ein umfangreicher elektronischer Programmführer (EPG) mit bis zu 14 Tagen Vorschau dient zur Information des Zuschauers und zur Programmierung von Aufnahmen.

SM Electronic GmbH & Co. KG, Waldweg 2, 22145 Stapelfeld, Tel. (0 40) 67 50 9-0, [www.sm-electronic.de](http://www.sm-electronic.de), [info@sm-electronic.de](mailto:info@sm-electronic.de)

### kurz und knapp

#### OpenOffice.org 1.1.3 auf Deutsch verfügbar

Das als Projekt einer weltweiten Gemeinschaft entwickelte Open Source Paket OpenOffice.org, das für Windows, Macintosh und Linux nutzbar ist, steht in seiner neuen Version 1.1.3 nun auch in Deutsch auf <http://de.openoffice.org> zum kostenlosen Download bereit. Gegenüber dem Vorgänger wurden mit diesem Release-Patch gemeldete Fehler behoben und ein Sicherheitsrisiko unter Linux/Unix beseitigt, sodass sich das u.a. Schreibprogramm, Tabellenkalkulation und Zeichensoftware umfassende Paket zu einer wachsenden Alternative zu kommerziellen Büroanwendungen entwickelt.

Auch V-Module, Geräte mit Shunt-Widerständen und Karten zur Spannungsausgabe werden von **Kolter-Electronic** u.a. mit diesem Spannungs-Referenznormal kalibriert.



### Kalibrier-Service

Ab sofort bietet die Firma **Kolter Electronic** für die von ihnen angebotenen bzw. vertriebenen Messkarten einen **Kalibrier-Service** an. Dieser kann dabei sowohl für neu erworbene als auch bereits gekaufte Exemplare in Anspruch genommen werden. Durch die Kalibrierung kann man zu einem späteren Zeitpunkt Rückschlüsse aus den abgelesenen Messergebnissen auf die tatsächlichen Messgrößen ziehen.

Bezug: Kolter Electronic, Steinstr. 22, 50374 Erfstadt, Tel. (0 22 35) 7 67 07, Fax 7 20 48, [www.kolter.de](http://www.kolter.de), [hkolter@kolter.de](mailto:hkolter@kolter.de)

### Kalibrier-Service

#### Kalibrierung

- kalibrierbare PC-Messkarten: PCI-ADxx, PCI-ADGVT, AD12LC, AD12BIT, ADGVT12, ADGVT16, AD11, AD16BIT, MFB51
- kalibrierbare V-Module: A/D@USB, A/D@RS232, A/D-mini
- sonstige kalibrierbare Geräte: über Shunt-Widerstände messende mA-Messkarten/-Module, Karten und Module mit Spannungsausgabe
- Preise: 92,80 € Grundpreis 11,60 € pro Messpunkt

### DVR9500

#### Digital-Festplattenreceiver

- Empfangsfrequenz: 950...2150 MHz
- Festplatte: 40 GB, etwa 30 h Aufnahmedauer
- Anschlüsse: digitaler Tonausgang SPDIF/AC3, 2 Scart für TV- und Video, Chinch für Audio und Video, 0/12-V-Ausgang, Signalausgang zum Anschluss eines Analog-Receiver, RS232
- DiSeqC: 1.0, 1.3 für USALS-Rotorsteuerung
- Symbolrate: 2...45 Msps
- Spannungsversorgung: 110/240 V, 50/60 Hz
- Stromaufnahme: 10 W bei Stand-by, 26 W im Betrieb
- weitere Eigenschaften: Software-Update via Satellit, Time Shifting, EPG
- Abmessungen (B x H x T): 34 cm x 6 cm x 27 cm
- Preis: bei Redaktionsschluss noch nicht bekannt

Dank des DVR9500 kann ein Satellitenempfänger im Haushalt entfallen.





**Görrisch, D.:**  
**Störsender von VHF bis Mikrowelle**

Das Buch ist brandaktuell, setzen die Amerikaner doch im Irak neuerdings Mikrowellenwaffen ein. Auch diese sind im eigentlichen Sinne Störsender, jedoch erzeugen sie so energiereiche Impulse, dass damit Menschen schwer verletzt oder gar getötet werden können.

Dieter Görrisch, Fachzeitschriftenautor, Funkamateurler und Nachrichtentechniker ([www.goerrisch.de](http://www.goerrisch.de)), hat in seinem neuen Buch Störsender als mögliche Bedrohung unseres technologischen Umfeldes ausgemacht, mit denen drahtlose Zugangssysteme ebenso lahmgelegt werden können wie funkgesteuerte Autoschließanlagen oder ganz normale Registrierkassen. Und da immer mehr Systeme auf Funk umgestellt werden, wächst diese Bedrohung täglich. So lassen sich mit gepulsten Magnetrans auf 100 m Entfernung PCs zum Absturz bringen oder Autos stoppen.

Dem Autor gelingt es, den Begriff Störsender aus dem Bereich Kriegspropaganda und Geheimdienste in unseren Alltag „hinunter“ zu ziehen und auf verständliche, spannende Art die dahinter stehende Technik so zu erläutern, dass auch Elektronik-Einsteiger dies nachvollziehen können.

Insbesondere das Kapitel *Störungen in der Praxis* dürfte manchem zu denken geben. Weitere Kapitel: *Schaltungsaufbau, Antennen und Messgeräte.* -urc

**Franzis Verlag**  
**Poing 2004**  
**128 Seiten, 19,95 €**  
**ISBN 3-7723-4019-9**



**Böttcher, K., DJ3RW;**  
**Sichla F., DL7VFS:**  
**Amateurfunkantennen mit geringem Platzbedarf**

„Eine gute Antenne ist der beste HF-Verstärker“ lautet eine alte Regel beim Funkverkehr. Doch wohl die wenigsten Funkamateure können sich heutzutage in Deutschland noch große Antennenanlagen auf Dächer bzw. Maste setzen. Oft scheitern die Bauvorhaben an den Restriktionen der Vermieter, Gemeinden oder durch Einwände der Nachbarn. Was sollen Betroffene dann aber tun?

Die beiden Autoren geben in ihrem Buch nützliche Tipps und zeigen einfache Konzepte für Antennengebilde auf, die wenig Platz benötigen und somit auch beim Nachbarn kaum bzw. nicht auffallen und daher – oh Wunder – auch keine „Störungen“ mehr hervorrufen. Dabei kommen spezielle Formen wie z.B. verkürzte CLC-, DDDR- und EH-Antennen sowie kleine Drahtschleifen zur Sprache. Ferner geht es um Modifikationen bekannter Bauformen (Dipole, endgespeiste Drahtantennen und andere) beispielsweise durch Schrägstellen, Abwinkeln oder Einfügen von zusätzlichen Bauelementen.

Mit der Umsetzung einer der dargestellten Lösungen sollte es jedem Interessierten möglich sein, sich seinem Amateurfunk-Hobby auch in den Zeiten der Elektro-Smog-Hysterie weiter widmen zu können. -red

**Verlag für Technik**  
**und Handwerk GmbH**  
**Baden-Baden 2004**  
**200 Seiten, 17,80 €**  
**FA-Leserservice #1597**



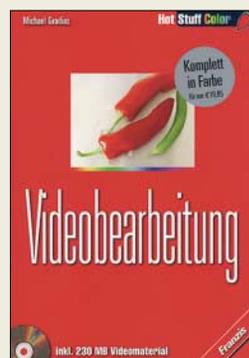
**Passern, U.:**  
**Akkus & Ladegeräte für den Modellsport**

„Ob Blei-, Nickel-Cadmium-, Nickel-Metallhydrid- oder die innovativen Lithium-Polymer-Akkus, richtig eingesetzt, geladen und gepflegt, bereiten diese Energieriegel dem Modellsportler über einen langen Zeitraum viel Spaß.“ So weit die Werbung zum Buch. Freilich sitzen da Modellbauer, Elektroniker und Funker aller Couleur im selben Boot. Lohnt es auch für uns, ein „Modellbauer-Buch“ zu kaufen?

Der Fachautor liefert alle Grundlagen und zahlreiche Praxistipps zum richtigen Umgang mit Akkumulatoren und Ladegeräten: Welcher Typ eignet sich für welchen Einsatzzweck? Was mögen die Energiespeicher am liebsten, was bringt sie an den Rand der Leistungsfähigkeit, wie kann man sie zu erhöhter Leistung animieren, wie hält man sie frisch und leistungsfähig – und wann sind sie reif für den letzten Gang? Welche Ladegeräte sind zu empfehlen?

Auf all diese Fragen hält das Büchlein eine Antwort bereit. Zudem werden 19 aktuelle Typen besprochen und acht Ladegeräte vorgestellt. Auf einer beiliegenden CD-ROM befinden sich die jeweiligen Testdaten von 100 Lade-/Entladezyklen. Mit 14 € für 132 Seiten zwar nicht gerade ein Schnäppchen, dürfte sich das gebotene Know-how dennoch für jeden, der viel mit Akkus umgeht, durchaus rechnen. -rd

**vth, Baden-Baden 2004**  
**132 Seiten, 14 €**  
**ISBN 3-88180-736-5**



**Gradias, M.:**  
**Videobearbeitung**

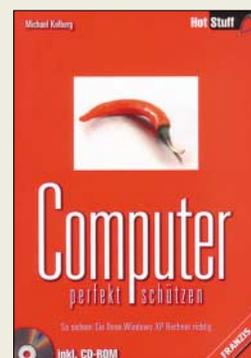
Das Filmen mit der digitalen Videokamera findet immer mehr Liebhaber. Die Kameras werden laufend preisgünstiger und die vielfältigen Nachbearbeitungsmöglichkeiten am PC machen die eigene Videoproduktion zu einem spannenden Hobby.

Michael Gradias, erfolgreicher Autor weiterer Bücher zu den Themenbereichen Grafik und Video, bringt dem Leser die vielfältigen Möglichkeiten der Videobearbeitung von der ersten Aufnahme über Schneiden, Optimieren, Einzelbildbearbeitung und Filmtitelgestaltung bis hin zum fertigen Videoclip sowie dessen Ausgabemöglichkeiten auf CD oder DVD nahe.

Er vermittelt notwendiges technisches Know-how, erklärt alles Wichtige zum Umgang mit Tonspuren, Masken und Filtern sowie den verschiedenen Komprimierungsmöglichkeiten. Zu allen behandelten Themen findet man zudem zahlreiche praktische Beispiele.

Dabei ergänzen sich Buch und mitgelieferte CD-ROM zu einem idealen Paket. Anhand der beiliegenden Trial-Versionen des *Ulead Media Studios* in der aktuellen Version 6.5. und der *Ulead DVD Movie Factory* sowie der Fülle an vorhandenem Videomaterial lässt sich das Gelesene bequem ausprobieren. Ein Buch für alle Videofreunde, das kaum Fragen offen lässt. -uu

**Franzis Verlag GmbH**  
**Poing 2003**  
**463 Seiten, 19,95 €**  
**ISBN 3-7723-7509-x**



**Kolberg, M.:**  
**Computer perfekt schützen**

Nicht erst seit der Einführung des Betriebssystems Windows XP durch Microsoft ist die Sicherheit von PCs in aller Munde. Die auch seinen Vorgängerversionen eigenen Benutzer Risiken während der Internetbenutzung wurden vom Entwickler aber eher unter den Teppich gekehrt. Nicht jedoch mehr bei XP.

Schon vom System her unterstützt man den Nutzer durch Firewall und andere Mittel gegen Angriffe auf das heimische Rechenzentrum mit seinen Bildern, Briefen und persönlichen Daten. Damit diejenigen, die mehr als nur eine simple Einstellung der Sicherheitsstufe erreichen wollen, sich nicht in den Hilfedateien verirren und mehr aus den Möglichkeiten von XP herausholen können, erklärt der Autor detailliert und praxisnah die Schritte zu einem allseitig geschützten PC. So gehört neben der zuerst ins Auge stechenden Netzsicherheit auch der richtige Einsatz von Backups sowie die effiziente Verwendung der durch Windows XP bereit gestellten Verwaltungsprogramme dazu.

Zwar wird es einen perfekt geschützten Computer auch in Zukunft nicht geben, jedoch ist mit dem im Buch aufgeführten Hinweisen und den zusätzlich auf der mitgelieferten CD-ROM verfügbaren Programmen ein großer Schritt für den sicheren Betrieb in den wilden Weiten des Internets möglich. -red

**Franzis Verlag GmbH**  
**Poing 2004**  
**448 Seiten, 24,95 €**  
**ISBN 3-7723-7004-7**

# Ohne Spam mit POPFile

PHILIP PÜTSCH – DL8PP

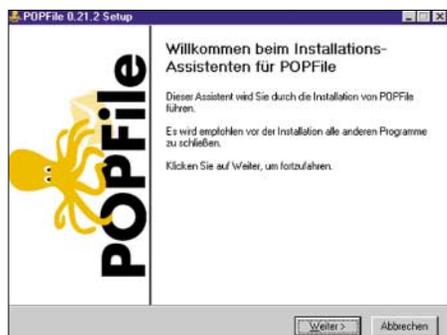
**Spam nimmt immer mehr zu. Wenn es mehr als 20 Spam-Mails am Tag werden, macht das Aussortieren „per Hand“ keine Freude mehr. Hier hilft ein Spamfilter. Neben Lösungen von Web.de, DARC.de u.a. gibt es auch die Möglichkeit für ein lokales, leistungsfähiges Spamfilter wie POPFile.**

Als die Anzahl an Spam-Mails bei meiner E-Mail-Adresse um mehr als den Faktor 10 höher war als die Anzahl der wichtigen Mails, entschied ich mich, ein Spamfilter einzurichten. Nach ausführlicher Internetrecherche fiel meine Wahl auf das Open-Source Projekt *POPFile* [1]. Dieses Filter erlaubt es, selbst zu bestimmen, was Spam ist. Außerdem bietet *POPFile* mehrere Kategorien. Es folgen nun Hinweise zur Einrichtung und zum Betrieb dieses Filters. *POPFile* ist ein intelligentes Filter, das mit zunehmender Betriebszeit an Erfahrung gewinnt und immer zuverlässiger wird. Nach der Installation ist das Filter allerdings noch komplett unerfahren. Die Erfahrung gewinnt das Programm, indem es jede eingehende Mail analysiert. Zu jedem Wort, das in der Mail vorkommt, wird ein Punktestand (*Score*) verwaltet, der die Spamwahrscheinlichkeit repräsentiert.

Nachdem der Nutzer *POPFile* anhand einiger Mails beigebracht hat, was Spam ist und was nicht, kann es schon Mails sortieren. Ausgehend von diesen sortierten Mails trainiert sich *POPFile* wieder selber, so dass man sehr schnell zu einem gut funktionierenden Filter gelangt.

## ■ Installation

Die Installation erweist sich als unproblematisch. Das Programm steht unter [1] zum Download bereit. Nach dem Entpacken der Zip-Datei ist *Setup.exe* anzuklicken. Der weitestgehend selbsterklärende Installer führt den Nutzer sicher durch die Installation, meist sind die Standardeinstellungen schon korrekt. Bei der Einrichtung der Kategorien kommt allerdings die Frage auf, welches Ziel mit dem Einsatz von *POPFile* verfolgt wird.



Installation von POPFile mit Hilfe des selbsterklärenden Installers

Wenn es als reines Spamfilter funktionieren soll, reichen zwei Buckets wie „Spam“ und „gut“. *POPFile* kann jedoch auch sämtliche Mails klassifizieren, also z.B. zwischen Spam, geschäftlichen, privaten und sonstigen Mails unterscheiden. Allerdings muss die Entscheidung darüber, welche Buckets es später geben soll, vor dem Training erfolgen. Jetzt ist das Filter betriebsbereit und das *User Interface* (UI) lässt sich öffnen. Hierzu ist einfach die Adresse <http://127.0.0.1:8080/> in den Browser einzugeben.

## ■ Einrichten des Mailprogramms

Damit *POPFile* mit dem Mailprogramm zusammenarbeitet, muss Letzteres noch eingerichtet werden. Als POP3-Server ist

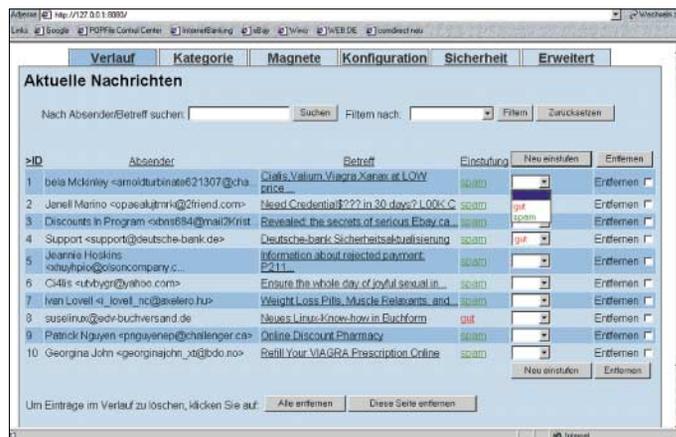


## Servereinstellungen für POPFile beim Autor

nieren angesagt. Dazu wird das Kontrollzentrum geöffnet. Dort sind alle Mails, die *POPFile* bis dahin bearbeitet hat, zu finden. Am rechten Rand ist nunmehr jede Mail von Hand in ein Bucket einzuordnen. Mit einem Klick auf *Neu einordnen* wird die Änderung gespeichert. Anschließend lassen sich die Mails aus dem Verlauf entfernen.

**Kontrollzentrum von POPFile, gut zu erkennen ist die Möglichkeit der Nachklassifizierung.**

**Screenshots: DL8PP**



jetzt *POPFile* anzugeben, das die Mails dann vom Mail-Server des Anbieters abholt. Damit *POPFile* weiß, wie dieser zu erreichen ist, wird als Benutzername der Servername, gefolgt von einem Doppelpunkt und dem eigentlichen Benutzernamen, angegeben. Die Maileinstellungen könnten dann so aussehen:

- Server: 127.0.0.1 (das ist der eigene Rechner)
- Port: 110 (je nachdem, was bei der Installation eingestellt wurde)
- Benutzername: `pop3.web.de:p_puetsch:110` (Server, Benutzername, Port)

Das Passwort bleibt so eingestellt, wie es ist. Wenn jetzt die Mails vom Server geholt werden, nimmt *POPFile* eine Analyse vor und versucht eine Sortierung. Da es über keine Erfahrung verfügt, ist jetzt Trai-

Nach etwa zehn Mails pro Bucket funktioniert *POPFile* schon in ungefähr 80 % der Fälle. In der Anfangsphase bedarf es also einer häufigen Kontrolle und Korrektur. Dies erfolgt im Kontrollzentrum genauso wie das erste Trainieren. Nach 100 bis 200 Mails hatte sich bei mir eine Erkennungsrate von besser 99 % eingestellt.

*POPFile* markiert die erkannten Mails mit einem `[BUCKETNAME]` am Anfang des Betreffs. Jetzt ist es sehr einfach, mit dem im eigentlichen Mailprogramm eingebauten Filtern die Spam-Mails löschen zu lassen, in einen anderen Ordner zu verschieben usw.

Viel Erfolg und Spaß beim Ausprobieren!

`d18pp@darc.de`

## URL

- [1] Open Source Technology Group, Inc.: POPFile – Automatic Email Classification.  
<http://popfile.sourceforge.net/>

# Handys als Fernbedienung

NIELS GRÜNDEL

**Die anfangs oft belächelte Bluetooth-Technologie hat sich einen festen Stellenwert in der schnurlosen Kurzstrecken-Kommunikation erobert und ist aus vielen Anwendungsbereichen nicht mehr wegzudenken. Doch man sieht gute Chancen, es auch in Nischenbereichen einzusetzen.**

Neben der Kopplung von externen Geräten an Computer bietet sich Bluetooth auch ideal als Fernbedienung an, zumal sich Mobiltelefone mit Bluetooth und PDAs immer weiter verbreiten. Darüber hinaus könnten sie im Gegensatz zu einer Infrarotfernbedienung innerhalb ihrer Reichweite auch ohne Sichtkontakt zum Empfänger eingesetzt werden.

„Bluetooth stellt eine generelle Hier-und-jetzt-Gelegenheit für drahtlose Kommunikationsgeräte dar“, sagt Nick Marley, Projektmanager bei Cambridge Consultants [1]. „Die Single-Chips, die mit einem Mikrocontroller ausgerüstet werden, sind jetzt bereits für unter 5 US\$ verfügbar, und die Technologie ist auf vielen mobilen Endgeräten vorhanden. Es könnte viele Jahre dauern, bevor eine alternative drahtlose Kurzstreckenfunk-Technologie dieselbe Verbreitung erreicht.“



**Gerätesteuerung in der Hauselektrik, per Bluetooth leicht gemacht.**

Fotos: Cambridge Consultants, Müller/Fraunhofer ESK

Auf der diesjährigen Messe Wireless Connectivity World [2] in Amsterdam hat Cambridge Consultants eine Entwicklungsumgebung vorgeführt, durch die Geräte der Haushaltselektrik mit einer Bluetooth-Schnittstelle ausgerüstet werden können. Sie bestand aus einem Mobiltelefon mit Bluetooth-Schnittstelle und einem Lichtschalter, der Bluetooth-Befehle entgegen-

nehmen konnte. Dazu wurde der Schalter um den Bluetooth-Chip *BlueCore2* von CSR [3] aufgerüstet. Für ihre Chips bietet die Firma Entwicklern den *BlueStack*. Er lässt sich mit speziellen Steuerfunktionen erweitern.

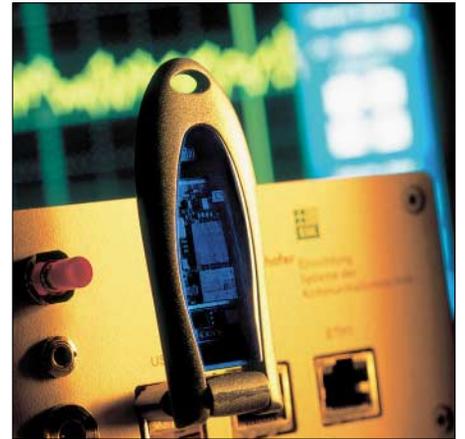
Als Steuergerät eignen sich alle Handys, PDAs und weitere Geräte, die zur Kommunikation das weit verbreitete *Object Push Profile* (OPP) verwenden. OPP setzt wiederum die Profile *Generic Access*, *Serial Port* und *Generic Object Exchange* voraus. *Object Push Profile* bestimmt, wie ein Bluetooth-Endgerät Objekte in den Eingangsspeicher eines anderen Bluetooth-fähigen Gerätes verschieben kann. Ein gängiges Beispiel in der Praxis für ein derartiges Objekt ist ein Kalendereintrag.

Darüber hinaus ist auch die entgegengesetzte Aktion möglich, also das Abholen von freigegebenen Objekten aus dem Speicher eines anderen Computers. Werden die beiden möglichen Wege miteinander kombiniert, ist sogar der Austausch von Objekten möglich.

Dass der Trend, mobile Geräte als Fernbedienung für die Steuerung der Hauselektrik einzusetzen, Schule machen wird, zeigt auch eine andere Beispielanwendung, die ebenfalls auf einer Messe präsentiert wurde: Die Fraunhofer-Einrichtung für Systeme der Kommunikationstechnik ESK [4] zeigte Anfang September auf der Messe „e/home“ in Berlin ein sich selbst organisierendes Kommunikationsnetz. Seine Nutzer können sich drahtlos ins Internet begeben oder Funktionen im Haus steuern, ohne sich um das aufwändige Einrichten oder um mögliche Gerätekonfigurationen zu kümmern.

Der Prototyp des mobilen Ad-hoc-Netzwerks erleichtert nicht nur den Einsatz mobiler Geräte im Haus; auf derselben Basis lassen sich auch drahtlose Sensoren und Aktoren, beispielsweise für Jalousie, Lüftung und Heizung, steuern. „Wir bauen mobile Ad-hoc-Netze mit Forwarding Nodes auf“, erklärt Markus Augel von der ESK. Das klingt schwieriger, als es ist. Beispielsweise bauen Notebook, Handy und PDA automatisch ein Funknetz auf, das sich selbst organisiert. „Kern dieser Technik sind drahtlose Vermittlungsknoten, die Forwarding Nodes“, so Augel weiter. „Sie verbinden mehrere Geräte gleich-

zeitig und leiten Daten von einem beliebigen Gerät zum anderen. Bewegt sich der Nutzer im Haus, verändert sich seine Position zum Knotenpunkt. Die Verbindung kann abreißen. Um dieses Problem zu lösen, haben wir ein Handover-Verfahren für Bluetooth entwickelt.“ Eine schlechter werdende Verbindung wird an einen besseren Vermittlungsknoten übergeben, ohne dass der Benutzer etwas davon bemerkt.



**Über einen Forwarding Node mit Bluetooth-Adapter lassen sich PDAs ohne zusätzliche Konfiguration in Netzwerke einbinden.**

Zudem kommunizieren PDA und Notebook nicht direkt miteinander, sondern über Vermittlungsknoten. Und je mehr von ihnen existieren, desto größer die Reichweite. Die Knoten sind kleine weiße Kästchen, die lediglich etwas Energie benötigen; eine Batterie genügt. Unterstützt wird nicht nur Bluetooth, sondern auch Wireless-Local-Area-Network (WLAN). Sämtliche Geräte, die einen der beiden Standards anwenden, sind einsetzbar.

Die Visionen der deutschen Forscher sind noch etwas größer als die der britischen Kollegen mit ihrem auf der Wireless Connectivity World gezeigten Prototyp. Auch bei den Deutschen dreht sich alles um Sensoren und Aktoren, eine Jalousie lässt sich beispielsweise über das Handy steuern. Doch der Fraunhofer-Prototyp gewährt sogar überall im Haus drahtlos Zugang ins Internet. Darüber hinaus sind Funktionen jenseits der Fernbedienung denkbar: Informationen in Einkaufszentren und Museen können verteilt und elektronische Visitenkarten ausgetauscht werden; eine Musikdatei lässt sich bequem vom Rechner im Arbeitszimmer auf den PDA im Garten herunterladen.

## Literatur

- [1] Cambridge Consultants: Homepage. [www.cambridgeconsultants.com](http://www.cambridgeconsultants.com)
- [2] Wireless Connectivity World: Homepage. [www.wiconworld.com](http://www.wiconworld.com)
- [3] CSR: Homepage. [www.csr.com](http://www.csr.com)
- [4] Fraunhofer-Einrichtung für Systeme der Kommunikationstechnik ESK: Homepage. [www.esk.fraunhofer.de](http://www.esk.fraunhofer.de)

# Freie Bürger-Funknetzwerke

NIELS GRÜNDEL

**Bürgerradios als zugangsoffene Medien gibt es schon länger. Doch nun werden auch WLAN-Netzwerke für die freie Kommunikation eingesetzt. In Zeiten rasend schneller Internetzugänge und wachsender Überwachung ein alternativer Trend, der zunehmend Schule macht.**

Die kabellose Freiheit liegt voll im Trend. Das inzwischen preiswert verfügbare WLAN-Equipment ist um ein Vielfaches schneller als jeder stationäre DSL- oder mobile UMTS-Internetzugang. Die Funktechnik von Wireless-LAN (WLAN) basiert auf dem internationalen 802.11-Standard, von dem es inzwischen mehrere Varianten gibt, aber nur zwei von praktischer Bedeutung sind: die etablierte Ausführung 802.11b mit einer Datenrate von 11 MBit/s und der neue deutlich schnellere Standard 802.11g mit rasend schnellen 54 MBit/s. Beide Varianten arbeiten auf denselben Frequenzen. Der schnelle G-Standard zeichnet sich zudem dadurch aus, dass er abwärtskompatibel ist. Wer eine WLAN-Karte nach 802.11g sein Eigen nennt, hat keine Probleme, sich auch in langsameren 802.11b-Netzen zu bewegen.

hohen Tempo zusätzlicher kommerzieller Hotspots, denn die Abrechnungsmodelle sind sehr uneinheitlich und die Nutzungskosten teilweise extrem hoch.

Einer Studie von Berlecon Research [1] zufolge werden im Jahr 2005 1,2 Mio. Kunden häufig öffentlich zugängliche WLAN-Hotspots nutzen. Überwiegend auf Business-Kunden ausgerichtete Geschäftsmodelle und Marketingstrategien werden lediglich für einige wenige Akteure profitabel sein. Nur Angebote, die das große Potenzial der privaten Nutzer ausschöpfen, können den Nischen- in einen Massenmarkt verwandeln: „Eine einseitige Ausrichtung auf Geschäftskunden ist zwar ein profitables Modell, kann aber letztlich nur sehr wenige und vergleichsweise kleine Akteure ernähren“, warnt die Senior Analystin Nicole Dufft. „Denn von den in 2005

Dies können momentan die großen Mobilfunkanbieter und Internet-Service-Provider am besten leisten, da sie über die notwendige Infrastruktur und einen etablierten Markennamen verfügen, meinen die Analysten.

## ■ Kommerziell? Muss nicht sein!

Warum aber überhaupt das Geschäft einmal mehr den Großkonzernen überlassen? Schließlich besitzen WLANs alle Voraussetzungen für einen freien Zugang. Der Aufbau eigener Netze zur Datenübertragung per Funk ist trotz großer Bandbreiten bei vergleichsweise geringen Kosten problemlos möglich. Nachbarschaftsnetzwerke erweisen sich dadurch als echte Alternative zu den oft teuren Modellen kommerzieller Provider. In Großbritannien gibt es beispielsweise mehrere 1000 frei nutzbare Hotspots, in Athen und Madrid existieren bereits die größten freien WLAN-Projekte Europas. Über die ersten Anfänge privater Funknetze auf Basis eines 802.11b-Netzes hat der FUNKAMATEUR bereits berichtet [2].

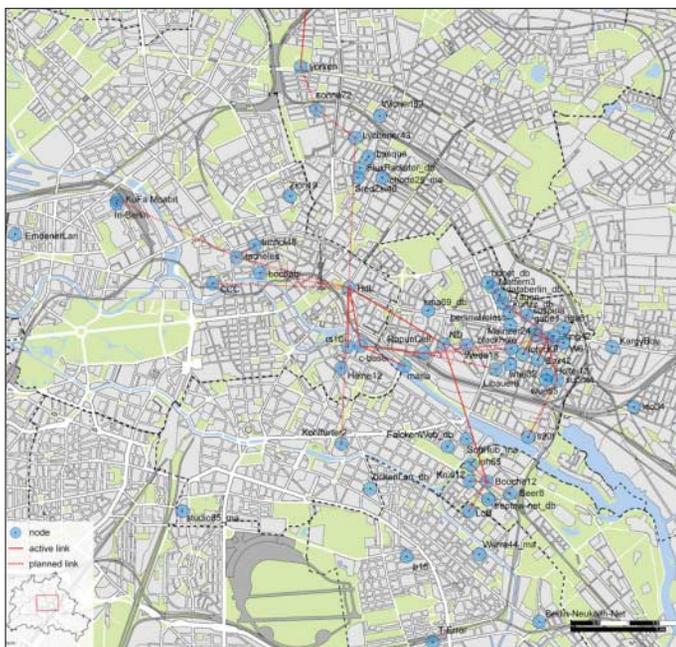
Diese Idee ist auch in Deutschland von vielen engagierten Personen aufgegriffen worden. Als überörtliche Instanz versteht sich dabei das *freifunk.net* [3]. Es ist eine nicht kommerzielle und für alle offene Initiative zur Förderung freier Funknetze im deutschsprachigen Raum. Die Initiative versteht sich als Teil der internationalen Bewegung für freie, drahtlose Funknetze auf Basis der Wireless Local Area Networks mit dem Ziel, einzelne Funkinseln zu einem großen Gesamtnetzwerk zu verbinden – auf sozialer, technischer und materieller Ebene.

Die Idee klingt verlockend, versteht sich der Freifunk doch als basisdemokratischer Baustein einer künftigen Netzwelt zur Förderung lokaler Sozialstrukturen mit lizenzfreien Community-Radios, der Übertragung lokaler Events, Jugendmedienarbeit, privaten Tauschbörsen und der gemeinsamen Nutzung eines Internetzugangs.

Grundsätzlich ist die WLAN-Technologie durchaus im Stande, Teilnehmer miteinander zu vernetzen, um im lokalen Intranet Wissen, Daten und Bandbreite zu teilen. Einzige Bedingung ist, einen Teil der eigenen Netzwerkressourcen anderen Nutzern zur Verfügung zu stellen und einen freien Datentransit zu ermöglichen.

## ■ Kostenlose Netzwerke im Aufwand

Dass die Idee des Freifunks nicht nur in Städten auf viel Gegenliebe stößt, ist kein Wunder, konzentrieren sich nach Auflösung des staatlichen Monopols im Telekomsektor doch die meisten Aktivitäten nur auf die Gewinnmaximierung der Kon-



Die wohl größte Community in Berlin ist das Friedrichshainer WLAN-Hain.

Screenshot: WaveLan-Berlin e. V.

Das Geschäft mit den drahtlosen Netzwerken boomt gewaltig; Marktforscher sehen für alle Teilnehmer rosige Zeiten voraus. Wer mitmachen will beim drahtlosen Surfen, benötigt einen Zugangspunkt, einen so genannten Hotspot. So werden die Orte genannt, an denen viele Menschen zusammenkommen und kabellos im Internet surfen, beispielsweise in einem Café, Hotel, Flughafen, Bahnhof oder an Orten wie Autobahnraststätten. Die Zahl der Nutzer wächst aber nicht einfach mit dem

erwarteten 9 Mio. Nutzern WLAN-fähiger Notebooks sind nur 1,4 Mio. rein geschäftliche Anwender.

Will man das gesamte Potenzial ausschöpfen, muss man also Wege finden, auch die große Anzahl der Privatkunden ins Boot zu holen. Die Marketing- und Produktstrategien werden nicht umhinkönnen, sich stärker an den Bedürfnissen und vor allem an der Zahlungsbereitschaft privater Nutzer zu orientieren und diese vom Mehrwert der Hotspots zu überzeugen.“

zerne in den profitablen Ballungsräumen. Dadurch sind nicht nur Entwicklungsländer, sondern auch viele Regionen Europas vom preiswerten Breitbandanschluss ans Internet ausgeschlossen. Digitale Spaltung auf vergleichsweise hohem Niveau. Hilfe zur Selbsthilfe lautet die Devise, um den Anschluss an die schnelle neue Informationsgesellschaft nicht zu verpassen. Das in Deutschland derzeit größte kostenlose Netzwerk startete bereits vor gut zwei Jahren in Hamburg unter dem Namen *Hotspot Hamburg* [4]. Entwickelt wurde das Projekt aus der Standortinitiative *Hamburg@work* in Kooperation mit Stadt und Privatwirtschaft.



„Hamburg ist als Standort Innovationsführer im Branchendreieck Medien, IT und Telekommunikation“, betont Hamburgs Erster Bürgermeister Ole von Beust. „Das Projekt *Hotspot Hamburg* rückt die Branche stärker in das Bewusstsein der Menschen und schafft ein Stück digitale Lebensqualität. Unsere Wettbewerbsfähigkeit als moderner Industriestandort hängt immer mehr von der Bereitstellung einer gut entwickelten Infrastruktur ab. Dazu zählen nicht nur ein gut ausgebautes Verkehrsnetz und ein leistungsfähiges Bildungssystem, sondern auch leicht zugängliche und moderne Kommunikationsmöglichkeiten für Bürger und Unternehmen. Mit dem kostenlosen mobilen Internetzugang bestätigt Hamburg erneut seinen Ruf als Tor zur Welt.“

Während Koordination und Vermarktung des Projekts bei *Hamburg@work* liegen, übernehmen Sponsoren, vornehmlich aus dem IT- und Telekommunikationsbereich, die Finanzierung der erforderlichen Technik und der betriebsbereiten Installation. Zahlreiche Anbieter von Hotspot-Zugangspunkten spendieren die Gebühren für die DSL-Leitung.

Nicht überall sind die Beteiligten so einfach an einen gemeinsamen Tisch zu bringen wie in Hamburg. Aber auch in anderen Städten der Republik gibt es seit einiger Zeit Aktivitäten mit derselben Zielrichtung.

In Münster hat sich beispielsweise die Initiative *Wooms* [5] gegründet, um die es aber in den letzten Monaten sehr ruhig geworden ist. Immerhin, soviel verlautet inzwischen, hat es Bewegung hinter den Kulissen gegeben und ein starker Partner soll als Sponsor gewonnen worden sein. Dabei soll es sich um einen Internet-Service-Provider handeln und das erste gemeinsame Projekt *Initiative für kostenlose HotSpots* befindet sich nunmehr in Planung. Als weiteres Projekt betreibt die Münsteraner *Wooms-Initiative Radio Q*: Zusammen mit dem Universitätssender ist ein eigenes Internetradio zur Verbreitung kultureller Veranstaltungen in Vorbereitung.

**Der Hamburger Yachthafen bietet als gemeinnützige Sportanlage neben preiswerten Liegeplätzen auch einen WLAN-Zugang.**

**Foto: Hamburger Yachthafen**

**In führenden Hotels Europas, wie dem Kempinski Hotel Atlantic in Hamburg, ermöglichen Swisscom Eurospot und Gemtek Systems den Internetzugang mittels WLAN.**

**Foto: Renninger**

Die Reichweite eines WLAN-Knotenpunkts ist stark von der unmittelbaren Umgebung abhängig. In Gebäuden kommt man über 50 m nur schwer hinaus, im Freien sind bis zu 300 m durchaus möglich. Mit Hilfe externer Antennen lassen sich auch Entfernungen von mehreren Kilometern problemlos überbrücken, was in ländlichen Regionen nötig ist.

#### ■ Dabei sein ist alles

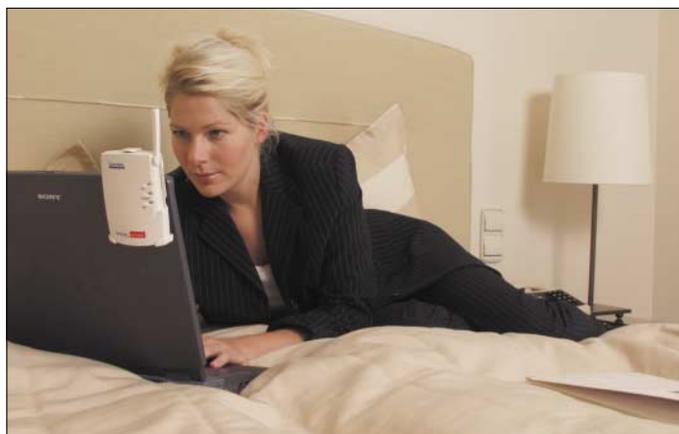
Konsumenten im freien Netzwerk benötigen lediglich einen Computer mit entsprechender WLAN-Karte zum Dateneingang. Wer jedoch zum Kreis der Aktiven zählen will, muss einen eigenen Accesspoint aufbauen: Je nach Ausstattung und Leistungsumfang fallen dabei Kosten von etwa 100 bis 350 € an. Ein Accesspoint stellt die WLAN-Infrastruktur für seinen Bereich bereit. Er wird durch eine ESSID (Electronic Service Set Identifier) eindeutig definiert und verwaltet alle angebundenen Clients. Mit Hilfe

von Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) werden IP-Adressen an die Clients vergeben, sodass automatisch nach dem Einbuchen in eine Funkzelle eine Netzwerkkommunikation möglich ist.

Accesspoints können auch im so genannten Client-Modus betrieben werden, d.h., es gibt nur einen ESSID-Accesspoint, an dem wiederum alle anderen Zugangspunkte angemeldet sind. Sie übernehmen dabei eine Brückenfunktion für den zentralen Accesspoint, um den Radius zu erweitern.

Mehr Leistung verspricht ein WLAN-Zugang, der über eine Antenne verfügt, die noch einmal 50 bis 150 € verschlingen kann – ohne Montage und Zubehör. Zur Funkübertragung von WLAN benötigt man spezielle Antennen für die Frequenz von 2,4 GHz.

Abhängig vom Einsatzgebiet lassen sich unterschiedliche Bauformen wählen. Die bekannteste Antennenart ist ein Rundstrahler, der die Wellen in alle Richtungen sendet. Helix-Antennen werden wie auch



Yagi-Antennen für Richtfunkstrecken verwendet, da deren Öffnungswinkel sehr viel geringer als bei einem Rundstrahler ist. Dadurch kommt eine erheblich größere Reichweite zu Stande.

Mit einem größeren Öffnungswinkel arbeiten hingegen Sektorantennen zur Versorgung eines mittleren Bereichs. Recht preiswerte Antennen, die sich leicht selbst bauen lassen, sind die so genannten Quads oder Bi-Quads.

Wer seine Freude am Eigenbau eines eigenen Accesspoints mit einem echten Mehrwert für sich und seine Nachbarschaft verbinden möchte, ist bei den Freifunkern gut aufgehoben.

#### Literatur

- [1] Berlecon Research: Homepage. [www.berlecon.de](http://www.berlecon.de)
- [2] Gründel, N.: High-Speed-Internet im Non-Profit-Funknetz. *FUNKAMATEUR* 52 (2003) H. 1, S. 12–13
- [3] freifunk.net: Homepage. [www.freifunk.net](http://www.freifunk.net)
- [4] Hotspot Hamburg: Homepage. [www.hamburg-hotspot.net](http://www.hamburg-hotspot.net)
- [5] Initiative Wooms: Homepage. <http://wooms.net>

# Tokyo Ham Fair 2004

Dr.-Ing. ROLF SCHMIDT – DL3LAR/JA1UYN

**Alljährlich findet im August in Japan die Amateurfunkmesse Ham Fair statt, und es bot sich für mich die Möglichkeit für einen Besuch. Was wird mich in dem Land erwarten, in dem heute wahrscheinlich die meisten kommerziellen Amateurfunkgeräte entwickelt und gebaut werden?**

Bedingt durch berufliche Verpflichtungen, konnte ich in diesem Jahr nicht die Ham Radio am Bodensee besuchen. Es stand jedoch ab Jahresmitte ein längerer Aufenthalt im Land der aufgehenden Sonne bevor. Und so informierte ich mich über die dortigen Amateurfunkmöglichkeiten.



Warten auf die Eintrittskarte

Englischsprachige Hinweise zur Gastlizenz waren schnell gefunden, jedoch zunächst leider kein Hinweis auf eine Messeveranstaltung. Nach längerer Suche im Internet fand ich einige Berichte zu früheren Veranstaltungen und konnte so den Termin auf das vorletzte August-Wochenende „extrapolieren“. Den Durchbruch brachte dann die Übersetzung der Webseite zur Veranstaltung mit Hilfe von Babelfish [1] aus dem Japanischen ins Englische.

So machte ich mich dann am Samstagmorgen nach dem Frühstück mit der klimatisierten U-Bahn auf den Weg zum Veranstaltungsort „Big Sight“ auf einer künstlich angelegten Insel in der Bucht von Tokio. Das Auto ließ ich lieber zu Hause, da ich keine großen Einkäufe geplant hatte und die Parkgebühren für deutsche Verhältnisse sehr hoch sind. Für eine Stunde Parken kann man hier gerne 5 € und mehr bezahlen.

Unterwegs fiel mir gleich auf, dass ich anders als gewohnt, trotz reger Belegung der Unterwasser-U-Bahn-Linie keine der sonst

so eindeutigen Hinweise auf eine Amateurfunkveranstaltung fand (Rufzeichensticker, Handfunkgeräte oder Callsigns in irgendeiner anderen Darbietungsart). Nach dem Verlassen der U-Bahn-Station entstand jedoch ein etwas klareres Bild, als eine große Anzahl männlicher Japaner in Richtung Messehalle pilgerte. Ein buntes Hinweisschild am Eingang der architektonisch ungewöhnlichen Haupthalle bestätigte mir schließlich, dass ich mich auf dem richtigen Weg befand.

## ■ Messeorganisation

Zunächst beeindruckte es mich, mit welcher Disziplin und Ruhe sich in Japan große Menschenansammlungen fast selbstständig organisieren. Vor den Kassen reihte ich mich in eine große Schlange ein, die über die gesamte Länge ordentlich in vier Reihen aufgeteilt war. Einweiser wiesen per „Flüstertüte“ die neu angekommenen Besucher darauf hin, sich doch gleichmäßig aufzuteilen. Nach kurzen 15 Minuten, in denen ich noch zwei weitere „Gaijins“ – so werden Ausländer hier gern genannt – entdeckte, konnte ich für 1500 Yen eine Eintrittskarte kaufen.

Früheren Berichten [2], [3] nach ist dieser Preis von umgerechnet etwa 12 € offensichtlich in den letzten sieben Jahren nicht erhöht worden! Hinter der Kartenkontrolle



Squeeze-Taste statt PC-Keyboard zur Steuerung eines Ego-Shooters



Kundenumfrage für Icoms neue Generation von Handfunkgeräten

führte der Weg zunächst zum Informationsstand des japanischen Amateurfunkverbandes JARL (*Japan Amateur Radio League*), wo jeder Besucher eine 14-seitige Informationsbroschüre bekam.

Alles Gedruckte fand ich in Japanisch vor, was mir gleich verdeutlichte, dass ich mich ungeachtet des internationalen Hobbys auf einer lokalen Messe befand. Trotz alledem eine gute Sache, da neben den Vortragsterminen auch alle Aussteller einschließlich der Flohmarktstände mit Adressen und Telefonnummern aufgeführt waren. Ansonsten ist die Messeaufteilung so ähnlich, wie man es von der Ham Radio kennt: Es gibt Bereiche für die Verbände und Vereinsorgane, die Gerätehersteller, einige Wiederverkäufer und den Flohmarkt.

## ■ Neuheiten

Der Stand von Yaesu firmiert in Japan unter *Standard Radio Communications (SRC)*. Einen großen Bereich widmete der Hersteller dem neuen FT DX 9000. Gezeigt wurde er ja bereits auf der Hamvention und der Ham Radio, m.E. stellte man in Tokio jedoch erstmals die komplette zu erwartende Produktpalette vor.

Wie ein König auf dem Thron präsentierte sich der FT DX 9000MP. Das aus der „D“-Variante bekannte TFT-Display ist hier durch ein kleines LCD ersetzt, auf dem die ZF-Filterkurven zu erkennen sind. Weiterhin sind die Verstellknöpfe für die Filtereinstellungen auf die rechte Geräteseite versetzt worden. Der FT DX 9000MP soll eine HF-Leistung von 400 W liefern.

Als „D“-Version bekamen die Besucher zwei eingeschaltete Geräte zu sehen, allerdings ohne Antenne und Lautsprecher. Schließlich wurde auf einem Plakat noch eine Variante mit dem Titel *Contest* gezeigt, auch mit 200 W Ausgangsleistung, jedoch ohne TFT-Display. Die empfohlenen Verkaufspreise liegen bei:

1 155 000 Yen für den FT DX 9000MP,  
1 102 000 Yen für dem FT DX 9000D und  
546 000 Yen für den FT DX 9000 Contest  
(1 € entspricht etwa 133 Yen).

Als weiterer Eye-catcher trat bei SRC Captain Takano auf. Er berichtete über seine 6700 km lange Expedition entlang des Nils, die er mit einem Jet-Ski zurückgelegt hat. Die Funktechnik wurde offensichtlich gesponsert.

Auf dem Stand von Icom erregte eine Menschentraube an einer Ecke des Stands meine Aufmerksamkeit: Dort wurde eine Umfrage durchgeführt, wie ein zukünftiges Handfunkgerät aussehen und welche Funktionen es mitbringen soll. Drei durchaus unterschiedliche Modellvarianten standen zur Auswahl.

Neben dem IC-7800, der auch an einem Beam getestet werden konnte, stellte Icom den IC-756 in der nochmals verbesserten Variante PRO III vor. Sein IP3 ist mit +30 dBm angegeben. Für UKW gab es über die bekannten Geräte hinaus noch die digitalen D-Star-Transceiver ID-1, ID-800, sowie zu dieser neuen Betriebsart passende Relais-Basisstationen zu sehen.



■ D-Star

Wenn ein großer Gerätehersteller für eine neue Betriebsart bereits fertige Geräte entwickelt hat, dann lässt das System vielleicht auch anderswo auf der Welt nicht mehr lange auf sich warten. Auf der Messe hatte man hierfür schließlich einen eigenen Messestand mit kleinem Vortragsbereich von der JARL eingerichtet.

Was kann D-Star und wie funktioniert es? Ich hatte Glück und fand in OM Miki, JA1CIN, einen kompetenten Gesprächspartner, der mir das Verfahren näher erläutern konnte.

D-Star kennt zwei Betriebsmodi, den Digital Voice Mode (DVM) und den Digital Data Mode (DDM). Im DVM erfährt die Sprache eine Digitalisierung und anschließende Komprimierung auf eine Bitrate von 2,4 kBit/s. Bevor der Träger mit insgesamt 4,8 kBit/s moduliert wird, kommen noch 1 kBit/s digitale Nutzdaten für Rufzeichen, Position und sonstige Informationen hinzu. DVM funktioniert mit dem ID-800 bereits im 70-cm-Band.

Der DDM kodiert im 23-cm-Band 128 kBit/s digitale Daten im GMSK-Verfahren.

Als Inhalte sind WWW-basierte Dienste und Internetseiten vorgesehen.

Das D-Star-Relaisnetz in Japan besteht derzeit aus zwölf Relaisstationen, die sich auf die drei Regionen Tokio, Nagoya und Osaka verteilen. In den Regionen sind die Relais über einen 10-GHz-Interlink miteinander verbunden, die drei Regionen wiederum sind über das Internet miteinander vernetzt.

■ Pfiffiges „Made in Japan“

Unter den kleineren Herstellern und auf dem Flohmarkt gab es einige interessante Sachen zu finden. GHDkey bot eine ganze Reihe Squeeze-Keyer an, einige hatten an den Paddles Gabellichtschranken eingebaut, sodass Kontaktprobleme entfallen.

Zwei junge OMs hatten einen Bausatz für ein Morse-Interface für die PC-Tastatur im Angebot: Anstatt die Tasten zu drücken, sind die Zeichen mit der Squeeze-Taste zu

FT DX 9000 in der MP-Version mit 400 W Sendeleistung

Reges Interesse bei der Vorführung der D-Star-Betriebsarten auf dem Stand der JARL

Fotos: DL3LAR



telegrafieren, was in Verbindung mit einem Ego-Shooter demonstriert wurde. Auf solche Ideen kommt wohl nur, wer bereits alle Level durch hat und den Schwierigkeitsgrad weiter anheben möchte...

Ist noch ein nettes Präsent für befreundete OMs gesucht? JH1UAE hatte eine passende Idee, indem er ausgediente Röhren gravierte.

Frequenzverteidigung der anderen Art gab es noch bei JA1ZMR, der auf seinem Stand eine ganze Reihe automatischer Schnellfeuergewehre zum Verkauf anbot.

■ Und sonst ?

Aus Deutschland habe ich einige OMs getroffen: Chris, DL5NAM, der einen Vortrag über die STORY-DXpedition hielt, sowie eine fünfköpfige Reisegruppe um Joachim, DL7MP, und Karl, DL7KK.

■ Zum Ausklang

Für den Abend nach der Messe hatte ich mich mit meiner Familie im wenige hundert Meter von der Messe entfernten Einkaufs- und Vergnügungsort Odaiba verabredet. Nach einem Tag auf den Beinen bin ich allerdings die eine Station mit der U-Bahn gefahren. Odaiba bietet in zwei Einkaufszentren, die sich über fünf bis sieben Etagen erschließen, wie für Tokio typisch, zahlreiche nette Restaurants. Wir ließen auf einer Restaurant-Terrasse den Tag in der früh untergehenden Sonne mit Blick auf die Rainbow-Bridge und das Zentrum Tokios bei einem kühlen Bier ausklingen.

■ Fazit

Tokio ist eine Reise wert. Wenn man es zeitgleich mit der Ham Fair in Verbindung bringen kann, dann lohnt sich ein Besuch der Messe. Der August ist jedoch nicht der empfehlenswerte Reisemonat für diese Millionenstadt, da das Wetter sehr heiß und schwül ist. Wer hier lebt und es sich irgendwie einrichten kann, flüchtet während der heißen Sommermonate meist in andere Regionen.

Von der Messe selbst sollte man auch keine bahnbrechenden Neuheiten oder riesengroße Firmenauftritte erwarten – in Japan ist der Platz überall knapp und teuer, und so ist es auch bei dieser Veranstaltung. Die Eindrücke jedoch, die man auf der japanischen Amateurfunkmesse gewinnen kann, sind vielfältig und spiegeln durchaus das moderne Japan wieder. Sofern ich die Möglichkeit habe, werde ich gerne wiederkommen.

roff@dl3lar.de

Literatur

- [1] Linkliste auf Übersetzungssysteme: [www.babelfish.org](http://www.babelfish.org)
- [2] Morrison-Cleator, E., DK9UA/7J1ADW: Ham Fair '97 in Tokio. FUNKAMATEUR 46 (1997) H. 12, S. 1388-1389
- [3] Rauhut, M., DF2OF/7N4INM: Die Yokohama Ham Fair 2001. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 11, S. 1202-1203

# ROPA: Untergang der treibenden Arktisstation „Nordpol-32“

VICTOR KARASSEV – RD1AL

Nach 12jähriger Pause werden vom „Arctic and Antarctic Research Institute“ (AARI), St. Petersburg, wieder driftende Forschungsstationen im Zentralteil des Nordpolarmeeres errichtet. Die Besatzung der Station „SP-32“ 2003/2004, der ich als Funker angehörte, startete am 10.4.03 in Moskau. Am 12.4.03 landeten wir auf der Insel Sredniy im Archipel Severnaya Zemlya, um nach Zwischenlandung auf dem saisonalen Nordpol-Flugplatz „Barneo“ zu einer mit Hilfe von Satelliten ausgewählten Eisscholle aufzubrechen, auf der „SP-32“ errichtet werden sollte.

Während unseres Aufenthaltes auf Sredniy vom 12. bis 24.4.03 musste unser kleines Kollektiv alle Vorbereitungen für den Transport der Ausrüstung zur Eisscholle treffen. Zum Team gehörte noch ein weiterer Funkamateurliebling: Vladimir, UA1ADQ, zu dessen Aufgaben der Aufbau der Funk- und Telekommunikationsanlagen gehörte.

## ■ Harte Aufbauarbeiten

In den wenigen und kurzen Pausen während der Vorbereitungsarbeiten errichteten wir auf Sredniy eine Cushcraft-R6000-Vertikalantenne und nahmen den TS-570D in

und 150° Ost (Außentemperatur -32°C). Anfang Mai 2003 bot sich die Gelegenheit, die R6000-Vertikalantenne und eine „Inverted V“ aufzubauen, so dass ich endlich auf allen Bändern arbeiten konnte. Die Stromversorgung der Funkstation erfolgte anfangs nur aus Akkus, bis dann schließlich die Dieselgeneratoren aufgebaut und in Betrieb genommen wurden. Für einen Zeitraum von fast drei Monaten, solange dauerte der Aufbau von „SP-32“, mussten wir unter recht harten Bedingungen arbeiten und in Zelten leben. Der Aufbau der Station bedeutete schwere physische Arbeit.



Blick auf die zerstörte „SP-32“-Polarstation von Bord der „FS Polarstern“. Links das Shack von ROPA

Foto: Lemke (AWI)

Betrieb. Leider hatte ich kaum Gelegenheit, von hier aus als ROPA/0 QRV zu sein, da alle Expeditionsmitglieder von „SP-32“ (und auf der Insel Sredniy waren wir nur acht Teilnehmer) mit Verlade- und Versandarbeiten in Richtung Eisscholle beschäftigt waren. UA1ADQ gehörte nicht zur Stammbesatzung der Eisscholle und hatte daher in den Pausen genügend Zeit zum Funken.

Am 24.4.03 flog ich mit den übrigen Expeditionsmitgliedern mit einer AN-26 zum Bestimmungsort. Den Transceiver sowie die Antenne ließ ich auf Sredniy zurück, damit UA1ADQ weiterhin als UA1ADQ/0 Betrieb machen konnte.

Am 25.4.03 wurde auf der Eisscholle die russische Flagge gehisst, damit galt die Station „Nordpol-32“ als eröffnet. Die Startkoordinaten von „SP-32“ lauteten 88° Nord

Von Mai bis Oktober hatten wir gute Ausbreitungsbedingungen, allerdings gab es nach Sonneneruptionen auch Tage, an denen nur wenige QSOs gelangen. Ich war mit den eigentlichen Expeditionsarbeiten



Anblick der Polarstation bei Mitternachts-sonne – links die Unterkunft von ROPA



Drift- und Rettungsrouten von „SP-32“

dermaßen beschäftigt, dass ich mit etwa fünf Stunden Schlaf auskommen musste, um etwas Zeit für den Amateurfunk aufbringen zu können.

Das sind die eigentlichen Unterschiede zwischen einer driftenden Station und den festen Polarstationen, wo man wesentlich komfortabler lebt und viel mehr Freizeit zur Erholung hat. Außerdem hatte jedes Crewmitglied feste Wachzeiten. Das engte meine Möglichkeiten, QRV zu sein, empfindlich ein. Aufgrund von Abbrüchen und Spalten in der Eisscholle, mussten wir das Lager laufend umbauen, die Hütten und Zelte immer wieder woanders errichten. Schneestürme haben des Öfteren die Antennen abgerissen, die dann jedes Mal wieder hergestellt werden mussten.

Insgesamt wurden als ROPA 4764 QSOs getätigt, davon 83 % in CW und 17 % in SSB mit Stationen aus 147 DXCC-Gebieten. Im Gedächtnis blieben insbesondere die Verbindungen mit weit entfernten Stationen in der Antarktis R1ANB, EM1U und DP1POL. Ich freute mich, viele alte Bekannte im Äther zu treffen. Besonders glücklich war ich über das QSO mit meinem langjährigen Freund Rolf, DL6ZFG. Mit meinem QSL-Manager Dominik, DL5EBE, pflegte ich einen guten Kontakt, zumindest in der Anfangsphase der Überwinterung, als die Ausbreitungsbedingungen besser waren. Leider kamen kaum Stationen aus Japan und Nordamerika durch. Die besten Bedingungen herrschten Richtung Europa (71 % der QSOs).

## ■ Glück im Unglück

Am 3.3.04 wurde die Station urplötzlich von einer riesigen Packeiswelle beschädigt, sodass die Eisscholle in mehrere Teile zerbrach. Glücklicherweise saßen wir alle gemeinsam in einem sicheren Container, während andere Baracken um uns herum binnen weniger Augenblicke mitsamt der wissenschaftlichen Ausrüstung in den Tiefen des Nordpolarmeeres verschwanden. Was hatten wir doch für ein Glück, wie leicht hätten wir im falschen Container sitzen können! Eilig wurden Funkverbindungen zwecks Evakuierung der Mannschaft abgewickelt und die wichtigste Technik zusammengepackt. Leider wurden Teile der Funktechnik sowie der für eine planmäßige Evakuierung der Station vorbereiteten Ausrüstungen durch das Packeis zerstört.

Am 6.3.04, nach dem Verlust sämtlicher Unterkünfte und Zelte mit Ausnahme der Funkstelle und des Reservezeltes, wurden alle Expeditionsteilnehmer durch Hubschrauber über Spitzbergen sicher nach St. Petersburg evakuiert. So ging meine 6. Polarexpedition auf einer driftenden Eisscholle dramatisch, aber doch glücklich für alle Beteiligten zu Ende.

Ich bedanke mich bei allen Funkamateuren, die dem Rufzeichen „ROPA“ ein großes Interesse bekundeten, und danke dem Herrgott, der unser Leben unter diesen äußerst schwierigen DXpeditionsbedingungen beschützte. Dank auch an OMs wie DL5EBE für seine Unterstützung sowie UA1ADQ und UA1AKE, die mich auf Kurzwelle begleiteten und den Kontakt zur Familie ermöglichten, sowie an den FUNKAMATEUR für den Druck der ROPA-QSL.

### ■ Ursachenforschung

Dominik, DL5EBE, der Bildungsprozesse und Driftmuster des arktischen Meereises wissenschaftlich untersuchte (KABAEX '97, R1/DL5EBE), kommentiert den Untergang der „SP-32“ wie folgt: Etwa 60 % der sibirischen Arktis sind russisches Territorium, wobei die flachen Schelfe der Laptev-, Kara-, und Chukchi-See eine große Rolle bei der Meereisproduktion spielen. Die Entwässerung der großen sibirischen Flüsse nach Norden reichert das Oberflächenwasser der Schelfmeere mit Süßwasser an, sodass bei relativ geringen Temperaturen eine solide Meereisdecke entsteht. Bei ablandigen Winden treibt das Meereis nach Norden auf den offenen Arktischen Ozean hinaus, wo es sofort einem starken Strömungssystem zugeführt wird, der sog. Transpolar drift. Sämtliche Eismassen gelangen auf ihrer langen Reise durch den Arktischen Ozean irgendwann einmal in dieses beherrschende Strömungssystem, um die Arktis dann durch die Framstraße zu verlassen. Große Eisschollen, die durch diese enge Meeresstraße zwischen Grönland und Spitzbergen gepresst werden, zerbrechen zwangsläufig in kleinere Schollen, um dann im Nordatlantik zu schmelzen. Dieses Schicksal war der „SP-32“ die ganze Zeit vorbestimmt, doch rechnete niemand damit, dass das Ende schon so frühzeitig eintreten sollte.

### ■ Was danach geschah

Fünf Monate später: Der deutsche Forschungseisbrecher „FS Polarstern“ operiert im Rahmen seiner 20. Arktisexpedition (ARK 20-2) auf 82° Nord. An Bord befindet sich Felix, DL5XL, der nach seiner Überwinterung auf der Neumayer-Station in der Antarktis als DP1POL den Posten des Funkers auf der „Polarstern“ übernommen hat. Am frühen Morgen des 16.8.04 meldet



Victor, RD1AL, im driftenden Shack von ROPA



Trügerische Arktisidylle – nur wenige Meter dick ist die mobile Meereissholle. Eisspalten sind eine permanente Gefahr für die Besatzung.

die Wache auf der Brücke, es seien Gebäude auf einer vorbeidriftenden Eisscholle gesichtet worden. Das Schiff ändert sofort den Kurs – und tatsächlich: Auf einer Eisscholle entdeckt man eine verlassene Forschungsstation, bestehend aus drei Hütten (eine mit Antenne), einem Zelt, drei größeren Treibstofflagern und zwei kleinen Raupenschleppern. Ein Kalender in einer der Hütten zeigte den 6.3.04 an, und kyrillische Buchstaben deuten auf russische Besitzer hin. Nach Recherchen im Internet und Kontakt mit dem Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) in Bremerhaven sowie dem Arktischen und Antarktischen Forschungsinstitut in St. Petersburg (AARI) wurde klar, dass es sich um die am 6.3.04 unter internationalem Aufsehen evakuierte Station „Nordpol-32“ handelte, die nach Auseinanderbrechen der Scholle aufgegeben wurde.

Aufgrund der besonderen Umstände unterbrach man das Forschungsprogramm der Expedition, um nach Zustimmung der beteiligten Behörden die Bergung der „SP-32“ einzuleiten. Am 18.8.04 um 0612 GMT ging die „Polarstern“ längsseits und setzte Crewmitglieder auf der Eisscholle ab. Darunter auch Felix, DL5XL, der es einfach nicht fassen konnte, dass er das Shack von ROPA betreten sollte, mit dem er noch unter DP1POL funkte, als sich die Eisstation 1000 km weiter nördlich befand. Damals probierte Victor gleich die für Notfälle vorgesehene Inmarsat-Anlage aus und stellte eine Pol-zu-Pol-Verbindung mit der Neumayer-Station in der Antarktis her.

Spuren deuteten darauf hin, dass die Station von Eisbären heimgesucht wurde. Victors Shack, an der Antenne zu erkennen, war offensichtlich die Baracke mit den geringsten Schäden. Felix fand eine Behausung vor, die in großer Eile verlassen wurde. Private Gegenstände, die wohl Victor gehörten und ihm viel bedeuteten, mussten während der Evakuierung zurückgelassen werden. Der endgültige Beweis, dass es sich um die verlassene „SP-32“ handelte, hing an der Wand – eine auf Victor ausgestellte QSL von 4K0D mit dem 31.12.03 als Poststempel! Felix nahm alle brauchbaren Gegenstände an sich mit dem Ziel, sie Victor bei nächster Gelegenheit zurückzugeben. Schon jetzt ist klar: diese Geschichte gehört zu den unglaublichsten Stories der polaren Amateurfunkgeschichte!

Die Bergung der „SP-32“ erfolgte mit aufwändiger Helikopter- und Bordkranunterstützung. Aus Umweltschutzgründen wurden vorrangig die Treibstofffässer, Abfall sowie die beiden Traktoren geborgen. Die Operation war am 19.8.04 um 0100 GMT abgeschlossen. Die Aktion der „Polarstern“



Im arktischen Sommer bilden sich Schmelzwassertümpel um die Gebäude, die zeitweilig nur über Laufstege zu erreichen sind.



Bergungsarbeiten per Helikopter durch das deutsche Forschungsschiff „Polarstern“  
Foto: Lemke (AWI)

schloss das letzte Kapitel in der Geschichte der treibenden Arktisstation „Nordpol-32“, von der 16 Baracken und Container in der See versanken.

Vielen Dank an die Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in der Helmholtzgemeinschaft für die Genehmigung zur Veröffentlichung.

Übersetzung: Rolf Rahne, DL6ZFG;  
Dominik Weiel, DL5EBE

# VHF/UHF-Mobiltransceiver IC-E208 kurz vorgestellt

HERBERT SEEWALD

Sechs Jahre nach dem IC-207H hat Icom 2003 einen Nachfolger auf den Markt gebracht. Bei ihm steht der Komfort klar im Vordergrund, sodass er standardmäßig mit Fernsteuermikrofon geliefert wird.



Bild 1: Der seit 2003 lieferbare IC-E208

Im Hinblick auf HF-Sendeleistung und Empfindlichkeit unterscheiden sich die aktuellen FM-Mobiltransceiver der einzelnen Hersteller heutzutage nur noch marginal.

Wenn man sich für die geplante Neuananschaffung nicht eine Preisobergrenze gesetzt hat, muss man sich die Details der einzelnen Transceivertypen ansehen – also Funktionsausstattung und Bedienkomfort unter die Lupe nehmen. Und letztlich ist zu entscheiden, was man wirklich braucht oder demnächst benötigt und was man dafür bezahlen will.

## ■ Viele Funktionen

Die Icom-Ingenieure hatten mit dem IC-E208 ein glückliches Händchen, denn sie haben in ein sehr kompaktes Gehäuse weit mehr hineingepackt, als das, was ein VHF/UHF-FM-Mobilfunkgerät heute können muss. Zudem wurde der Nachfolger des IC-207H mit einem Breitbandempfänger ausgestattet, was ihm Eigenschaften eines Scanners verleiht, die für viele Anwender einen zusätzlichen Gebrauchswert darstellen.

## ■ Der Sender

Mit 55 bzw. 50 W maximaler Sendeleistung auf 2 m bzw. 70 cm ist man ausreichend gerüstet. Sie kann per Tastendruck in drei Stufen umgeschaltet werden. DO-Lizenzler können die Sendeleistung mit der Stufe LOW auf 5 W herabsetzen, sodass sie die restriktiven Bestimmungen für ihre Genehmigungsklasse ganz bequem einhalten können.

Die Leistung wird in zwei separaten Verstärkermodulen erzeugt, deren nicht unerhebliche Verlustleistung einen Lüfter erforderlich macht. Selbst in der 5-W-Leistungsstufe nimmt der Transceiver mehr als 50 W auf, die das gerippte Gehäuseoberteil spürbar erwärmen. Für den Ventilator kann man im Set-Modus festlegen, ob er während des Betriebs dauernd läuft oder nach jedem Sendedurchgang eine Zeit weiterlaufen soll. Die erste Variante ist nicht zu empfehlen, weil der Axiallüfter

seine Arbeit nicht gerade flüsterleise verrichtet.

Da der IC-E208 keinerlei Möglichkeiten für irgendwelche Nachjustierungen bietet, ist die Umschaltung der Mikrofonempfindlichkeit im Initial-Set-Modus sinnvoll, insbesondere dann, wenn Gegenstationen im QSO auf eine zu leise Modulation hinweisen.

## ■ Der Empfänger

Die Icom-Entwickler haben dem IC-E208 einen Empfangsbereich spendiert, der die Grenzen des 2-m und 70-cm-Bandes deutlich überschreitet. Er beginnt bei 118 MHz, endet bei 999,990 MHz und ist in sechs Einzelbänder unterteilt. Dabei arbeitet der Empfänger nicht durchgehend, sondern hat da Lücken, wo TV-Stationen im Band III, IV und V senden. Das ist kein Manko, da der IC-E208 Breitband-FM ohnehin nicht demodulieren kann.

Der Empfänger ist wie üblich als Doppelsuperhet konzipiert, mit Zwischenfrequenzen von 46,05 MHz und 450 kHz.

Ein ganz wesentlicher Vorzug des Transceivers ist die Möglichkeit zur Umschaltung der ZF-Bandbreite für den Empfang von Stationen, die mit dem halben FM-Hub im 12,5-kHz-Kanalraster senden. Dabei wird die 6-dB-Bandbreite von 12 auf 6 kHz verringert, was im Initial-Set-Modus zu geschehen hat. Schnelles Umschalten ist somit nicht möglich.

Eine weitere nützliche Funktion ist der im Initial-Set-Modus zuschaltbare Squelch-Abschwächer.

Da der eingebaute Lautsprecher sein Signal nach unten abstrahlt, ist ein externer Zusatzlautsprecher praktisch Pflichtzubehör. Das trifft sowohl auf die Fälle zu, bei denen der IC-E208 in ein Fahrzeug eingebaut wird, als auch auf den Einsatzfall als Heimstation. Wichtig bei der Wahl des Lautsprechers ist, dass die Impedanz 8 Ω beträgt. Niedrigere Scheinwiderstände sind schon aus Garantiegründen nicht zu empfehlen.

Das S-Meter weist die typischen Probleme der Signalstärkeanzeigen aller FM-Trans-

ceiver auf – der Anzeigebereich ist einfach zu gering, als dass man echte Feldstärkerapporte geben könnte.

## ■ Das Handling

Die Bedienung des IC-E208 kann entweder über die Knöpfe und Tasten des abnehmbaren Bedienteils erfolgen oder auch mit dem standardmäßig mitgelieferten DTMF-Fernsteuermikrofon HM-133 vorgenommen werden. Beide Varianten sind im 96-seitigen Handbuch sehr ausführlich beschrieben. Erfreulicherweise verzichtet

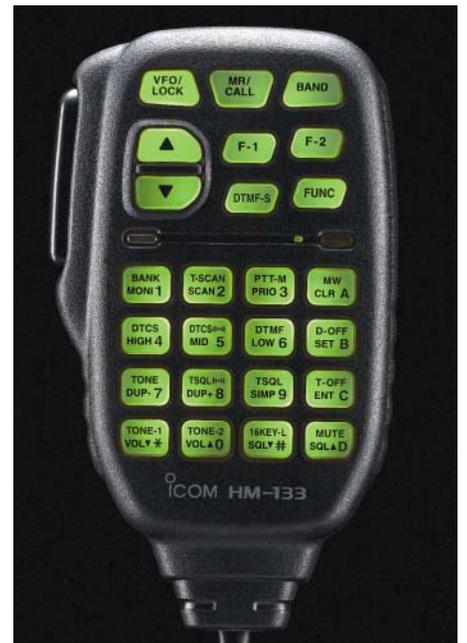


Bild 2: Das mitgelieferte beleuchtbare Fernsteuermikrofon HM-133

man auch am IC-E208 auf eine F-Taste zum Zugriff auf die Zweitfunktionen der Tasten. Anstelle dessen kommt das Prinzip kurz oder lang (1 Sekunde) konsequent zur Anwendung, um beide Funktionen einer Taste aktivieren zu können.

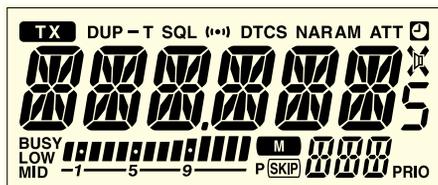
Anders beim DTMF-Fernsteuermikrofon, das eine F-Taste besitzt. Diese muss man immer drücken, bevor man mit einer weiteren Taste einen 1750-Hz-Tonruf zum Auftasten eines Repeaters senden kann. Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass die per-

fekte Bedienung per Mikrofon eine gewisse Portion Übung erfordert. 26 Tasten wollen erst einmal bedient sein ... Dabei kann man sich das Handling allerdings vereinfachen, da zwei Tasten am Mikrofon mit vom Nutzer ausgewählten Funktionen belegt werden können.

Während die Tasten am Bedienteil einen spürbaren Druckpunkt aufweisen, schalten die Tasten am Mikrofon butterweich. Es empfiehlt sich daher, im Initial-Set-Modus den Tasten-Piep zu aktivieren, dessen Lautstärke an die Stellung des Lautstärkereglers gekoppelt ist.

Einen konstruktiven Mangel für die Mehrheit der Nutzer stellt gewiss die Anordnung von Abstimmknopf und Display dar. Denn nur mit der linken Hand kann man den großen Knopf bedienen, ohne dabei zugleich mit der Hand das Display zu verdecken. Aber warum sollen nicht auch einmal Linkshänder im Vorteil sein ...

Apropos Display. Die Anzeige ist ausreichend groß und daher gut ablesbar. Zur alphanumerischen Benennung der Speicher stehen maximal sechs Stellen zur Verfügung, die mit 16-Segment-Anzeigen realisiert werden.



**Bild 3:** Das Display, hier etwa in Originalgröße abgebildet, lässt sich gut ablesen.

Bei der Bandschaltung nervt etwas, dass man beim Umschalten von 2 m auf 70 cm bzw. umgekehrt immer alle sechs Bänder durchschalten muss. Hier wünschte man sich im Set-Modus eine Möglichkeit, die wählbaren Bänder auf die beiden Amateurfunkbereiche zu beschränken.

Abhilfe ist aber durch konsequenten Betrieb im Speichermodus erreichbar, in dem man alle gängigen FM-Frequenzen in Speicherkanälen und -bänken ablegt. Schließlich kann der Name eines Kanals auch die Frequenz sein. Das ist zugegebenermaßen zunächst ziemlich umständlich, später aber umso bequemer.

### Die Vielfalt der Funktionen

Dass der IC-E208 als modernes Funkgerät mit CTCSS- und DCS-Encodern und -Decodern ausgestattet ist, versteht sich praktisch von selbst. Auch APO und TOT sind Funktionen, die bei heutigen Transceivern zum Standard gehören, nicht zuletzt, um versehentliche Totalentladungen des Kfz-Akkus infolge etwa eines zwischen den Sitzen eingeklemmten und auf Senden geschalteten Mikrofons zu verhindern.

Nicht bei allen Mobil-Transceivern vorhanden sind jedoch DTMF-Speicher, von denen der IC-E208 über 16 Stück verfügt. In diese lassen sich z.B. Telefonnummern speichern, die bis zu 24 Stellen lang sein können. DTMF-Tonfolgen sind u.a. für Echolink oder zum Fernsteuern nutzbar. Auch die Pocket-Piep-Funktion, die wie ein Pager funktioniert, gehört keinesfalls zu den Standard-Features von Mobiltransceivern.

Ob ein VHF/UHF-Mobiltransceiver mit einer N-Buchse für die Antenne ausgestattet sein muss, oder ob wie hier, eine PL-Buchse genügt, ist Ansichtssache. Verwöhnte Funkamateure würden eine N-Buchse aber sicherlich begrüßen, auch wenn die wenigsten einen N-Stecker ordentlich an ein Kabel löten können.

### Die Speicher

Mit 500 normalen Speichern, zwei weiteren für Anrufkanäle und fünf Speicherpaaren für Suchlauffrequenzen ist der IC-E208 üppig ausgestattet. Die Speicher lassen sich nicht nur alphanumerisch bezeichnen sondern auch zehn Bänken zuordnen, die mit A bis J gekennzeichnet sind. Zusätzlich können die Speicher für den Suchlauf mit einer Übersprungmarkierung versehen werden.

Da man die einzelnen Speicherbänke außerdem verlinken, d.h., koppeln kann, ergeben sich vorzügliche Suchlaufeigenschaften. Icom nennt dieses Speicher-Management „Dynamic Memory Scan System“ – nicht übertrieben.

### Der Suchlauf

Bei den Suchlaufvarianten hat sich Icom auf ein vernünftiges Maß beschränkt. Möglich sind Bandsuchlauf über ein oder alle Bänder, Programmsuchlauf innerhalb programmierte Suchlauffrequenzen, Speichersuchlauf einschließlich der Option ausgewählte Kanäle zu überspringen.

Des Weiteren gestattet der IC-E208 den so genannten Tone-Suchlauf, bei dem die CTCSS-Frequenz eines empfangenen Signals festgestellt wird.

Nützlich ist auch die Prioritätsüberwachungsfunktion, mit der sich alle fünf Sekunden eine oder mehrere zuvor festgelegte Frequenzen – übrigens auch solche außerhalb der Amateurfunkbänder – auf Aktivität überprüfen lassen. Damit verpasst man nichts ...

### Dies und das

Wie bei vielen aktuellen Transceivern kann man beim IC-E208 die Displaybeleuchtung nicht nur dimmen, sondern auch in der Farbe variieren. Dadurch kann das Beleuchtungsdesign dem des Autos angepasst werden – sofern man nicht einen VW mit blauer Instrumentenbeleuchtung fährt ...

### Technische Daten

Frequenzbereiche (MHz)	
RX	118,000 ... 173,995 230,000 ... 549,995 810,000 ... 999,990
TX	144,000 ... 145,995 430,000 ... 439,995
Sendeleistung	
VHF	55 / 15 / 5 W
UHF	50 / 15 / 5 W
FM-Empfindlichkeit	
VHF	0,18 µV
UHF	0,22 µV
Selektivität (-6/60 dB)	
FM, AM	6/20 kHz
FM-N, AM-N	12/30 kHz
NF-Leistung	min. 2 W
Betriebstemperatur	-10 °C bis +60 °C
Stromversorgung	13,8 V ±15 %
Stromaufnahme RX	1,0 A (max. Lautst.)
TX	12 A (55 W)
Abmessungen (B×H×T)	141×40×185,5 mm <sup>3</sup>
Masse	1,2 kg

Wie üblich kann man auch für diesen Icom-Transceiver eine spezielle Cloning-Software, die hier CS-208 heißt, kaufen, mit der sich der IC-E208 auch per PC programmieren lässt. Zur Programmierung mittels PC, was angesichts der 500 Speicher eine außerordentlich sinnvolle Funktion darstellt, muss der Transceiver allerdings mit dem PC verbunden und eingeschaltet sein.

Packet-Radio ist mit 1k2 und 9k6 bps möglich, wobei das Handbuch nützliche Hinweise zur erfolgreichen 9k6-Inbetriebnahme selbst ohne Messgerät enthält. Für den Anschluss des TNCs steht auf der Rückseite eine sechspolige Mini-DIN-Buchse zur Verfügung.

Bezüglich des lieferbaren Zubehörs ist das Gerät vorbildlich, sodass beim Kfz-Einbau keine Provisorien erforderlich sind. Interessanterweise nimmt der IC-E208 auch im ausgeschalteten Zustand einen Ruhestrom von 9 mA auf, was jedoch kein Anlass dafür ist, sich um die Entladung des Kfz-Akkumulators Sorgen zu machen.

### Das Fazit

Der IC-E208 kostet bei den Icom-Fachhändlern aktuell knapp unter 400 €. Das ist etwas mehr, als für vergleichbare Modelle anderer Hersteller verlangt wird, relativiert sich aber durch das mitgelieferte Separationskabel für das Bedienteil und die Möglichkeit, „echt“ im 12,5-kHz-Raster arbeiten zu können.

Ein Tipp zum Schluss: Die Funktionsvielfalt erfordert Einarbeitung in die Bedienung, und man tut gut daran, das Handbuch nicht zu weit wegzulegen.

### Literatur

- [1] Bedienungsanleitung VHF/UHF-FM-Transceiver IC-E208, Icom (Europe) GmbH, 2003
- [2] FA-Typenblatt: IC-E208 – VHF/UHF-Duoband-FM-Transceiver. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 7, S. 703-704

# Tarnen und täuschen beim Antennenbau

MANFRED MADAY – DC9ZP

*Nachbarn werden durch den Zuzug eines Funkamateurs und dessen Antennenbau aufgeschreckt, entdecken plötzlich Störungen in allen möglichen elektronischen Geräten und die Beeinträchtigung des körperlichen Wohlbefindens durch „Strahlen“. Funkamateure, die aus beruflichen Gründen viel umziehen müssen, entwickeln daher mit der Zeit gewisse Strategien mit dem Ziel, die Umwelt über das Hobby möglichst im Unklaren zu lassen. Beide Seiten profitieren davon, der nachbarschaftliche Friede bleibt erhalten und das Hobby kann dennoch ausgeübt werden.*

Die Regenrinnenantenne, der Klassiker unter den unauffälligen Antennen, wird viel belächelt und in die gleiche Kategorie eingeordnet wie die „Matratzen- und Bettgestellantenne“, die durch Ham-Latein weithin bekannt ist. Hier geht es darum, die Regenrinne mit Hilfe der heute verfügbaren Technik so zu nutzen, dass sie als vollwertige Antenne gelten kann und den Charakter eines Notbehelfs ablegt.

In Deutschland sind zudem Sicherheitsabstände einzuhalten, damit Personen im unkontrollierten Bereich sowie die eigene Familie nicht gefährdet werden.

Technisch gesehen ist die Regenrinne, gemäß Bild 1 bestehend aus dem senkrechten Fallrohr und der waagerechten Dachrinne, eine gedrehte L-Antenne, die als „Inverted L“ in der angelsächsischen Literatur [1], [5] beschrieben ist.

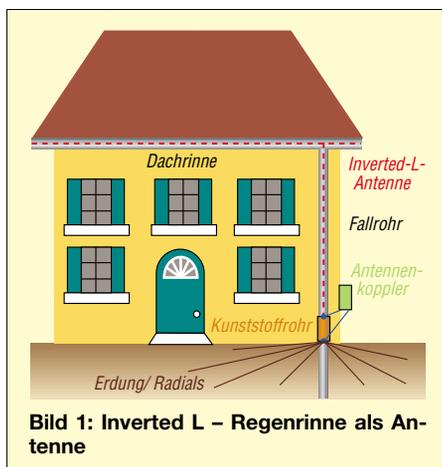
Sie zählt zu den Vertikalstrahlern mit Dachkapazität, hat aber im Gegensatz zur reinen Vertikalantenne neben der vertikalen auch einen Anteil an horizontaler Polarisation. Die Resonanz, wen wundert es, stellt sich ein, wenn waagerechter und senkrechter Teil zusammengerechnet  $\lambda/4$  lang sind. Regenrinnen mit anderen Längen kann man auch betreiben und anpassen, dann ist jedoch ein Antennenkoppler, z.B. ein *Smartuner*, am Fußpunkt der Antenne notwendig – ein Antennentuner der herkömmlichen Art im Shack reicht dazu nicht aus.

Eine technisch gute Lösung unter Nutzung des automatischen SGC-Antennenkopplers SG-230 ist in [2] beschrieben, von mir nachempfunden und als tauglich bewertet worden. Sie funktioniert bei meiner ungefähr 16 m langen Regenrinnenversuchsanlage auf allen Bändern, auch auf 160 m.

Es gelten bei der Regenrinne die allgemeinen Regeln für unsymmetrische Vertikalstrahler, d.h., der Fußpunktwiderstand bildet sich aus der Summe von Strahlungs- und Verlustwiderstand der Erde. Eine vermeintlich gute Anpassung eines vertikalen Strahlers kann daher auch bedeuten, dass der Strahlungswiderstand gegen Null ten-

diert und dafür der Erdwiderstand hoch liegt – ein Umstand, der einen sehr geringen Wirkungsgrad zur Folge hat.

Mit dem geringen Strahlungswiderstand wird der Antennenkoppler in der Regel fertig. Wer einen brauchbaren Wirkungsgrad erzielen will, muss daher den Verlustwiderstand der Erde so tief wie möglich drücken. Dies geschieht unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten sowohl durch die Nutzung von Fundamenterdern und/oder Erdungsstäben als auch durch Eingraben von zusätzlichen Radials [2].



**Bild 1: Inverted L – Regenrinne als Antenne**

Die für Vertikalantennen notwendige HF-Erde ist in diesem Fall nicht zu verwechseln mit einer Blitzschutz Erde, obwohl Ähnlichkeiten unvermeidbar sind. Es gibt Standorte, wo sich keine Radials auslegen oder eingraben lassen – in diesen Fällen ist ein Fundamenterder und/oder Staberder eine mögliche Lösung des Problems, zumal man aus tarnungstechnischen Gründen die Radials nicht „hochlegen“ kann, sie würden die Antenne wieder verraten. In [3]...[6] sind weitere Hinweise zur Lösung von Erdungsproblemen nachzulesen.

## ■ Erdungsprobleme lösen

Wer keinen Fundamenterder am Haus hat und auch keine Radials auslegen kann,

sollte zumindest einen oder mehrere Erdungsstäbe einschlagen und hierbei einen Trick verwenden, der bei meinen durchschnittlichen Erdverhältnissen einen Durchbruch gebracht hat:

Dazu ist ein Kupferrohr von mindestens 2 m Länge und einem Durchmesser von 22 mm, wie es für die Installation von Heizungen in jedem Baumarkt angeboten wird, erforderlich. Das Erdloch ist mit einem mindestens gleich langen Stahlrohr (1") durch Eintreiben und jeweils kegelartiges Bewegen des Rohres kegelförmig herzustellen. Es empfiehlt sich, dazu in kleinen Abständen Wasser aus einem Schlauch mit Druck in das Rohr zu leiten – das erleichtert die Arbeit.

Nachdem das Stahlrohr fast ganz eingeschlagen ist, wird der oberste Bereich um das Rohr bei einem Durchmesser von etwa 30 cm ungefähr 60 cm tief aufgegraben und die Erde entfernt. Das Rohr bewegt man noch einige Male im Kreis, sodass sich ein sichtbar kegelförmiges Loch bildet. Dann ist das Stahlrohr herauszuziehen und das Kupferrohr mit leichten Schlägen einzutreiben.

Jetzt folgt der Trick zur Verringerung des Erdwiderstands: In den sichtbaren Trichter um das Kupferrohr sowie in das aufgegrabene Loch kommt jetzt nicht Erde, sondern das Mineral *Bentonit* lagenweise hinein. Eine weitere Verbesserung bringt Einschwemmen mit Wasser. Bentonit ist in jedem großen Supermarkt als Katzenstreu zu Spottpreisen im Angebot. Da es auch Katzenstreu auf anderer Basis gibt, muss man jedoch auf die Beschriftung der Säcke achten.

Das Mineral sorgt für eine erhebliche Verringerung des Erdwiderstands [3], [4] und ist außerdem stark hygroskopisch, d.h., es zieht Feuchtigkeit aus der Umgebung an und speichert sie. Das Mineral quillt durch Feuchtigkeit stark auf und hält das Erdungsrohr nach Abschluss der Arbeiten bombenfest.

Die Anzahl der Erdungsstäbe kann man von Eins bis n erhöhen, um noch bessere Ergebnisse zu erzielen. Sie werden dann durch eine eingegrabene Ringleitung miteinander verbunden [3] oder bilden die äußeren Endpunkte von Radials. Das Eingraben von zusätzlichen Radials bringt weitere Verbesserungen [5], [6]. Wichtig ist, dass der später verwendete Antennenkoppler einen eindeutigen Erdbezug hat, nur dann funktioniert er so, wie in den Firmenspezifikationen angeführt.

## ■ Technische Ausführung

Benötigt werden ein Antennenkoppler, wie z.B. einer der SG-230/239-Reihe, die für PEP-Leistungen von 100 bis 300 W u.a. bei Dathe, Difona oder WiMo erhältlich sind.

Es gibt sie in nahezu wasserdichter Ausführung für die Außenmontage oder preiswerter ohne Wetterschutz (SG-239). Wer den Koppler außen montieren will, muss beachten, dass die Abstimmungsprozesse im Gerät nicht geräuschlos verlaufen, u.a. klappern Relais und ein Summen ertönt.

Das fällt tagsüber nicht auf, nachts sind die Geräusche jedoch gut zu hören. Aus Tarnungsgründen sollte man daher den Antennenkoppler besser innen gegenüber dem Anschlusspunkt montieren und mit einer kurzen Leitung (Mauer durchbohren) an Fallrohr und Erdung anschließen. Dies erspart obendrein das Verlegen einer 13,8-V-Leitung zur Stromversorgung des Kopplers nach außen.



**Bild 2: Isolierung des Fallrohrs vom Mauerwerk und Schraube zur Verbesserung des Kontakts zwischen den Rohrsegmenten**

Die Regenrinne ist in der Regel aus Metall (Zink oder Kupfer). Wer Kunststoffregennrinnen hat, muss aber nicht verzweifeln. In diesem Fall empfiehlt es sich, als Strahler ein preiswertes Koaxialkabel aus der TV-Technik entlang der Dachrinne und am Fallrohr herunter unsichtbar zu verlegen. Seele und Abschirmung des Koaxialkabels werden zusammengeschlossen und mit dem Antenneneingang des Antennenkopplers verbunden. Die Erdung erfolgt wie bereits beschrieben.

Die Lösung hat gegenüber der Metallrinne den Vorteil, dass man sich keine Gedanken über den Berührungsschutz machen muss, denn es können je nach Betriebsfrequenz hohe Spannungen entlang der Regenrinne entstehen. Die Koaxialkabel-Lösung ist also in dieser Hinsicht von Vorteil. Außerdem ist das Kabel als Strahler unempfindlich gegen Witterungseinflüsse, die Antenne kann auch bei strömendem Regen weiter betrieben werden. Man braucht nur eine lange Leiter und eine gute Ausrede (TV-Anlage ?), wenn Nachbarn nach dem Grund der Installation fragen.

Die hierzulande üblichen Fallrohre aus Metall bestehen meist aus einzelnen Rohrsegmenten von etwa 2 m Länge, die, wie Bild 2 verdeutlicht, ineinander gesteckt

sind. Im gleichen Abstand werden die Rohre durch ringförmige Wandhaken im Mauerwerk gehalten. So lange die Rohre relativ neu sind, gibt es keine Probleme mit dem Kontakt der einzelnen Segmente.

Bei älteren Rohren können durch schlechte Kontakte im Betrieb Frittierungen sowie durch Gleichrichtungseffekte an den Übergangsstellen Herde für TVI und BCI entstehen. Eine Blechschraube an der jeweils richtigen Stelle sorgt daher für Abhilfe, s.a. Bild 2. Durchgehende Fallrohre sind dagegen weniger problematisch, hier bedarf nur der Übergang des Fallrohrs auf die Dachrinne der Aufmerksamkeit.

Über die Ringhaken im Mauerwerk können, besonders bei feuchten Wänden, Energieverluste entstehen. Die Isolierung durch Einlegen einer in einiger Entfernung nicht mehr sichtbaren, transparenten PVC-Folie beugt diesem vor.

Dagegen ist die Isolierung der waagerechten Dachrinne kein Problem, da sie auf die (trockenen) Sparren genagelt ist und auch bei Regen keine zusätzliche Verbindung zum Mauerwerk entsteht. Selbst starker Regen hatte keinen Leistungsverlust bei meiner Antenne zur Folge, bei Schnee wird dies aber wohl unvermeidbar sein.

Der Abfluss des Regens geschieht über das Fallrohr und meist ein zusätzliches Rohr im Boden, das mit dem Kanalsystem o.ä. verbunden ist. Da Fallrohr und Dachrinne als Vertikalstrahler dienen, muss die Anordnung von einem Metallrohr isoliert werden, da dieses Rohr naturgemäß auf Erdpotenzial liegt. Sofern das Fallrohr analog Bild 3 in ein Kunststoffrohr mündet, ist das Problem schon erledigt.

Im Normalfall muss man ein kurzes Kunststoffrohr (*HT* oder *KG*) aus der baumarktüblichen Installationstechnik zwischen Fall- und Erdrohr einfügen. Das im Boden steckende Metallrohr kann dann als zusätz-



**Bild 3: Hier mündet das Fallrohr in Kunststoffrohr, daher ist keine zusätzliche Isolierung notwendig. Rechts zu sehen ist der Anschluss des Fundamenterders, links das Kabel vom Antennenkoppler zum Fallrohr, der Anschlusspunkt ist auf der Rückseite.**

licher Erder sowie als Befestigungspunkt für die Radials und die Erdungsleitung des Antennenkopplers dienen.

## ■ Sicherheit

Wie bereits angeführt, muss ein Schutz installiert werden, der verhindert, dass Personen, insbesondere Kinder, durch Berühren der sendenden Antenne Schaden erleiden. Da man am Fallrohr selbst nichts verändern sollte, empfehle ich über den unteren Teil des Fallrohres bis in 2,50 m Höhe ein entsprechendes Kunststoffrohr zu schieben und so zu befestigen, dass es nicht verändert werden kann. Wenn es farblich zum Fallrohr passt, fällt das nicht weiter auf, sonst muss man wieder eine Erklärung für neugierige Frager parat haben, was Funkamateuren meist nicht schwer fällt.

Als Mindest-Blitzschutz installiert man einen Koaxial-Blitzschutzadapter, wie Diamond *CA-35 RS*, z.B. Bestell-Nr. 21042 bei [www.wimo.com](http://www.wimo.com), der mit den nach der vorstehenden Methode verbesserten Erdstäben bzw. dem Fundamenterder verbunden wird.

Über die Sicherheitsabstände der Antenne nach den einschlägigen Vorschriften muss man sich vor Beginn der Installation klar werden, durch die örtlichen Unterschiede bedingt, kann ich hier keine allgemein gültigen Rezepte dafür geben.

## ■ Zusammenfassung

Eine Regenrinnenantenne lässt sich mit einem automatischen Antennenkoppler auf allen Amateurfunkbändern betreiben, sofern die Gesamtlänge nicht so klein ist, dass die Impedanz außerhalb der Spezifikationen des Geräts liegt. Als Grundsatz gilt, je länger die Regenrinne, desto besser; eine Mindestlänge von 12 m sollte aber nicht unterschritten werden. Insgesamt kann ich die in [2] dargestellten Erfahrungen bestätigen. Die Antenne ist somit kein Notbehelf, sondern eine brauchbare DX-Antenne. Der Wirkungsgrad der Antenne ist abhängig von den Erdverhältnissen, hier sollte man investieren – es zahlt sich aus. dc9zp@darc.de

## Literatur

- [1] Straw, R.D., N6BV (Hrsg.): The ARRL-Antenna Book. 19th Edition, Newington 2000, S. 4–5 und 6–29f
- [2] Ciaccia, J., WM0G: Rain Gutter Antenna. [www.sgcworld.com/Newsletter/Oct03/WM0G-RainGutter.html](http://www.sgcworld.com/Newsletter/Oct03/WM0G-RainGutter.html)
- [3] Conroy, M.D.; Richard, P.G.: Deep Earth Grounding. [www.cpcorp.com/deep.htm](http://www.cpcorp.com/deep.htm)
- [4] Wendt, J., WA6BFH: Grounding Systems for Amateur Radio Stations. [www.geocities.com/SiliconValley/2775/gndsys.html](http://www.geocities.com/SiliconValley/2775/gndsys.html)
- [5] Cebik, L.B., W4RNL: The All-Band Center-Fed Inverted-L. [www.cebik.com/lv.html](http://www.cebik.com/lv.html)
- [6] Zander, H.-D., DJ2EV: HF-Erde für kleine Vertikalantennen. FUNKAMATEUR 47 (1998) H. 7, S. 848–849

# Ist für meine Antenne eine Baugenehmigung erforderlich?

STEFFEN BRAUN – DJ5AM

**Beim Errichten einer Antennenanlage gibt es neben den funktechnischen Dingen verschiedene genehmigungsrechtliche Fragen zu beachten. Der Beitrag gibt einen allgemeinen, jedoch unverbindlichen Überblick und kann eine ggf. notwendige Konsultation beim zuständigen Bauamt nicht ersetzen.**

Angeregt durch [1] sowie eine Notiz in der Postbox FA 06/04, S. 542, sah ich mich veranlasst, einmal nachzuschauen, unter welchen Rahmenbedingungen das Errichten einer Antennenanlage **baugenehmigungsfrei** ist. Wie aus der Tabelle hervorgeht, kann sowohl die „Fahnenmastantenne“ [1] wie eine Antenne bis 10 m Höhe in den meisten Bundesländern ohne Baugenehmigung errichtet werden. Da die Autoren der Bauordnungen sicher auch (Fernseh-)Antennen auf Gebäuden über 10 m Höhe genehmigungsfrei stellen

wollten, wird im Allgemeinen auch eine Antennenanlage bis 10 m auf einem Gebäude als **baugenehmigungsfrei** betrachtet. Allerdings gelten nach DIN VDE 0855 die vereinfachten Lastannahmen nur bis zu einer freien Rohrlänge von 6 m. Darüber hinaus ist die Antenne ggf. in die Statik des Hauses einzubeziehen. Größere Abweichungen bestehen in Rheinland-Pfalz, wo eine Genehmigung auf oder an Kulturdenkmälern sowie in der Umgebung von Kultur- und Naturdenkmälern erforderlich ist.

Eine weitere Ausnahme gibt es in Hamburg, wo Sendeantennen mit mehr als 10 W EIRP genehmigungspflichtig sind, doch wird bei Antennen unter 10 m lediglich auf mögliche Gesundheitsrisiken durch elektromagnetische Felder geprüft. Im Land Hessen sind zwar Antennenanlagen bis 10 m genehmigungsfrei, doch ist das Vorhaben zuvor der Gemeinde schriftlich bekannt zu geben. Bei ausbleiben der Rückmeldung innerhalb von zwei Wochen gilt das Vorhaben als akzeptiert. Im Verordnungszusammenhang ist klar zu erkennen, dass diese Regelung für Mobilfunkanlagen und dazugehörige Funkcontainer gedacht ist. Genau genommen trifft sie indes ebenso auf jede Satellitenschüssel zu. Wenn Antennenanlagen ohne Genehmigung errichtet werden können, ist damit nicht sofort allen Baumaßnahmen Tür und Tor geöffnet. Denn auch ohne Erfordernis einer Baugenehmigung sind den Forderungen der Bauordnung Rechnung zu tragen. So dürfen beispielsweise Antennenabspannungen nicht den Rettungsweg versperren.

## Auszug aus den für die jeweiligen Bundesländer zutreffenden Textpassagen der Bauordnungen

Bundesland	Regelung	Text
Baden-Württemberg	§ 50 Abs. 1 LBO	Antennenanlagen bis 10 m Höhe, Fahnenmaste
Bayern	Art. 63 Abs. 1 Nr. 4 BayBO	Antennen einschließlich der Masten bis zu einer Höhe von 10 m und ..., so weit sie auf oder an einer bestehenden baulichen Anlage errichtet werden, ..., Masten für Fahnen
Berlin	§ 56 BauO Bln	Antennenanlagen bis 10 m Höhe und Parabolantennen mit einem Durchmesser bis 1,20 m, ortsveränderliche Antennenträger, die nur vorübergehend aufgestellt werden, Fahnenmaste
Brandenburg	§ 55 Abs. 4 Nr. 4 BbgBO	Antennenanlagen bis 10 m Höhe und Parabolantennen mit einem Durchmesser bis 1,20 m, Masten bis 10 m Höhe
Bremen	§ 65 BremLBO Anhang Nr. 4.1	Antennen, auch mit Reflektorschalen mit einem Durchmesser bis 1,20 m, einschließlich der Masten bis zu einer Höhe von 10 m und ..., so weit sie auf oder an einer bestehenden baulichen Anlage errichtet werden, die damit verbundene Änderung der Nutzung oder der äußeren Gestalt der Anlage, ortsveränderliche Antennenträger, die nur vorübergehend aufgestellt werden, Fahnenmasten,
Hamburg	BauFreiVO Anlage Abs. II Nr. 4 in Verbindung mit § 61 Abs. 1 HBauO	Antennenanlagen mit stabförmigen Antennen und Antennenträgern bis zu einer Gesamthöhe einschließlich der Antennenträger von 10 m, mit anderen Antennen, wie zum Beispiel Parabolantennen, bis zu einer Größe von 0,7 m <sup>2</sup> , wobei die rechtwinklige Projektion der Antennenfläche maßgebend ist. Nicht freigestellt sind Antennenanlagen in Vorgärten... und Sendeanlagen mit einer Strahlungsleistung von mehr als 10 Watt EIRP....
Hessen	HBO § 55 Anlage 2 Nr. 5	Antennenanlagen bis 10 m Höhe und Parabolantennen mit einem Durchmesser bis 1,20 m unter Vorbehalt des Abschnitts V Nr. 1 (Gemeindliche Beteiligung), Antennenanlagen, die nicht länger als 3 Monate aufgestellt werden, Masten für Flaggen und Fahnen
Mecklenburg-Vorpommern	§ 65 Abs. 1 Nr. 21f LBO	Antennenanlagen bis 10 m Höhe und Parabolantennen mit einem Durchmesser bis zu 1,20 m, ortsveränderliche Antennenträger, die nur vorübergehend aufgestellt werden, Fahnenmasten
Niedersachsen	§ 69 NbauO – Anhang Nr. 4	Antennenanlagen, die als solche nicht höher als 10 m sind, Antennenanlagen, die nicht länger als 3 Monate aufgestellt werden, Fahnenmasten
Nordrhein-Westfalen	§ 65 Abs. 1 Nr.18 BauO NRW	Parabolantennenanlagen mit Reflektorschalen bis zu einem Durchmesser von 1,20 m und einer Höhe von 10 m, sonstige Antennenanlagen bis 10 m Höhe, ortsveränderliche Antennenträger, die nur vorübergehend aufgestellt werden, Fahnenmasten
Rheinland-Pfalz	§ 62 Abs. 1 Nr 4. LbauO	Antennen einschließlich der Masten bis zu 10 m Höhe; ausgenommen sind Parabolantennen auf oder an Kulturdenkmälern sowie in der Umgebung von Kultur- und Naturdenkmälern
Saarland	§ 65 Abs. 1 Nr. 2 i LBO	Antennenanlagen bis zu 10 m Antennenhöhe, Parabolantennenanlagen bis zu einer Größe der Reflektorschalen von 1,20 m Durchmesser, ortsveränderliche Antennenträger, die nur vorübergehend aufgestellt werden
Sachsen	§ 63a Abs. 1 Nr. 4	Antennenanlagen bis 10 m Höhe, ortsveränderliche Antennenträger, die nur vorübergehend aufgestellt werden, Fahnenmasten
Sachsen-Anhalt	§ 69 Abs. 1 Nr. 4 BauO LSA	Antennen einschließlich deren Masten mit einer Höhe bis zu 10 m und zugehöriger Versorgungseinrichtungen mit einem Brutto-Rauminhalt bis zu 10 m <sup>3</sup> (Antennenanlagen), ortsveränderliche Antennenträger, die nur vorübergehend aufgestellt werden, Fahnenmasten
Schleswig-Holstein	§ 69 Abs. 1 Nr. 33 LBO	Antennenanlagen bis zu 10 m Antennenhöhe, Parabolantennenanlagen bis zu einer Größe der Reflektorschalen von 1,20 m Durchmesser, Masten für Fahnen
Thüringen	§ 63 Abs. 1 Nr. 4a ThürBO	Antennen einschließlich der Masten mit einer Höhe bis zu 10 m und ..., so weit sie in, auf oder an einer bestehenden baulichen Anlage errichtet werden, Masten, die aus Gründen des Brauchtums errichtet werden

Problematisch ist in diesem Zusammenhang oft die Regelung betreffs Mindestabständen zu Nachbargrundstücken und Nachbargebäuden, enthalten im jeweiligen Paragrafen zu *Abstandsflächen*. In den meisten Bauordnungen erstrecken sich die Forderungen zu Abstandsflächen lediglich auf Gebäude.

Einige Bundesländer (z.B. Brandenburg und Saarland) haben aber folgende Regelung: „Für bauliche Anlagen, andere Anlagen und Einrichtungen, von denen Wirkungen wie von Gebäuden ausgehen, gelten die Absätze ... entsprechend.“

Eine in einem Fahnenmast versteckte Groundplane ist hiervon sicher nicht betroffen, ein Gittermast mit einer umfangreichen EME-Antennenanlage schon eher. Da es hier viel Interpretationsspielraum gibt, sollte man bei umfangreicheren Antennenanlagen einen selbstkritischen Blick in den Verordnungstext werfen, um später Ärger zu vermeiden.

So hat sich ein Gericht der Argumentation von Mobilfunkgegnern angeschlossen, dass für einen 45 m hohen Mast der volle Ab-

**Zur Beachtung!**

Die Zusammenstellung wurde nach bestem Wissen erarbeitet, dient zur *unverbindlichen* Information und gibt die persönliche Auffassung des Autors wieder. Da sich dieser weder auf rechtsverbindliche Quellen (Gesetzblätter) gestützt hat, noch bekannt ist, ob zwischenzeitlich die zugänglichen Dokumente überholt wurden, ist vor Ort die genaue Rechtslage (Bauordnung, Bebauungsplan usw.) zu überprüfen! Ansprechpartner sind in den *örtlichen Bauämtern* zu finden.

stand zu Nachbargrundstücken einzuhalten sei, „dagegen das Bauamt dies nicht aus der Bauordnung ableitete“ (OVG NRW 7 B 214/01).

Auch ist in einigen Ländern eine nachbarschaftliche Beteiligung bei Baumaßnahmen vorgeschrieben. Die meisten Verordnungstexte finden sich im Internet unter:

[www.bauordnungen.de](http://www.bauordnungen.de)

Darüber hinaus können die Gemeinden durch Gestaltungssatzungen oder Bebauungspläne besondere Regelungen erlassen haben.

Oft ist ferner zu hören, dass nach den Nachbarschaftsgesetzen der Länder ein Abstand von einem Drittel der Höhe einzuhalten sei.

Bei einem Blick in den konkreten Text ist aber unschwer zu erkennen, dass sich diese Regelungen meist nur auf Bäume und Anpflanzungen bezieht. Eine Zusammenstellung der Nachbarschaftsgesetze ist beispielsweise zu finden unter:

[www.baumpruefung.de/Neuer\\_Ordner/bundeslaender.html](http://www.baumpruefung.de/Neuer_Ordner/bundeslaender.html)

Selbstredend ist ferner die Genehmigung des Gebäude- oder Grundstückseigentümers einzuholen. Wer den Versicherungsschutz für das Haus nicht riskieren will, sollte auch die Belange des Blitzschutzes beachten. Und letztlich ist vor Aufnahme des Funkbetriebs die Selbsterklärung bei der Reg TP einzureichen.

[dj5am@darf.de](mailto:dj5am@darf.de)

**Literatur**

[1] Böhm, O., DL3MCO: Fahnenmastantenne – und sie funkt doch. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 10, S. 1042–1043

# LotW in der Praxis

EIKE BARTHELIS – DM3ML

Das in [1] von DF3CB vorgestellte Weltlogbuch (Logbook of the World, LotW) der ARRL ist seit September 2003 „scharf“. Ob und wie es genutzt wird, hängt von der Weltgemeinschaft der Funkamateure ab.

Zu großer Optimismus ist fehl am Platz, und die Beteiligung hält sich in Grenzen, aber auch beim LotW gibt es kleinere Wunder – man muss nur Geduld haben.

Das LotW steht allen Funkamateuren der Welt über das Internet offen. Zutritt erhält jeder Funkamateure, der sich bei der ARRL legitimiert hat. Diese Legitimation ist zwar etwas lästig, sie sorgt aber dafür, dass mit dem LotW kein Missbrauch getrieben werden kann. Jeder Teilnehmer hat auch nur Zugang zu den eigenen QSO-Daten. Allerdings kann er über eine Abfrage feststellen, welche seiner QSOs in anderen Logs auftauchen und damit als bestätigt akzeptiert werden. Schauen wir uns an, wie die Anmeldung vonstatten geht:

**Anmeldeverfahren im Schnelldurchlauf**

- Programmpaket TQSL vom ARRL-Server [2] holen;
- falls gewünscht, Übersetzung der Hilfe [3] durchlesen;
- Antrag für eigenes Rufzeichen ausfüllen und als Datei *<call>.tq5* per E-Mail an LotW schicken;
- Lizenzurkunde und Fahrerlaubnis (oder Personalausweis) kopieren und per Post an die ARRL schicken;

- das LotW schickt nach etwa 14 Tagen eine E-Mail mit der „elektronischen Unterschrift“ in Form der Datei *<call>.tq6* sowie ein Passwort zum Einloggen bei LotW;
- eigenes Log als ADIF-Datei ausgeben und unter TQSL mit *<call>.tq6* zu einem elektronisch unterschriebenen Log als Datei *<logname>.tq8* verarbeiten und an LotW schicken;
- nach einer Weile wieder bei LotW einloggen und den Erfolg begutachten; ADIF-Datei *LOTWreport.adf* holen und in das eigene Log einlesen.

Date/Time	Via	File Processed	
2003-12-12 11:28:28	Web	DM3ML_1998.tq8	<a href="#">Result</a>
2003-12-12 11:27:16	Web	DM3ML_1999.tq8	<a href="#">Result</a>
2003-12-12 11:24:44	Web	DM3ML_2000.tq8	<a href="#">Result</a>
2003-12-12 11:22:23	Web	DM3ML_2001.tq8	<a href="#">Result</a>
2003-12-12 11:19:12	Web	DM3ML_2002.tq8	<a href="#">Result</a>
2003-12-12 11:16:18	Web	DM3ML_2003.tq8	<a href="#">Result</a>

Bild 1: LotW-Aktivitätsliste



Bild 2: Einloggen bei LotW

**Probleme**

Probleme hatten deutsche Funkamateure mit der Länderbezeichnung. In der ADIF-Liste gibt es Deutschland dreimal: *Germany* (ADIF #81), *German Dem. Rep.* (ADIF #229) und *Fed. Rep. Of Germany* (ADIF # 230). *Germany* steht für Deutschland (BRD und DDR) bis zum 16.9.1973 und ist ein deleted country! Die *German Dem. Rep.* (DDR) zählt vom 17.9.1973 (der Aufnahme in die UNO) bis zum 2.10.1990 (dem Tag vor dem Beitritt zur Bundesrepublik) und ist auch ein deleted country. Aktuell und ab dem 17.9.1973 (Aufnahme in die UNO) ist die *Fed. Rep. Of Germany* (Bundesrepublik Deutschland) die richtige Landesbezeichnung. Wer seine QSOs aus der Vergangenheit im Computer hat und auch die QSOs vor 1973 bzw. 1990 ins LotW bringen will, muss nach Erhalt von *<call>.tq6* getrennte Antragsformulare ausfüllen und die passende Landesbezeichnung eintragen.

Ärger gab es mit IOTA-Nummern, hier ist das korrekte ADIF-Format **XX-yyy** mit **XX** für den Kontinent wie EU, AS, NA u.a., dann der Bindestrich und zuletzt die IOTA-Nummer **yyy**. Die ARRL akzeptiert von diesem Schema abweichende Nummern wie **EU005** oder **EU-05**, sodass es zu Missverständnissen kommen kann, wenn nicht die eigene Log-Software, z.B. **LOGGER32** [4], das Problem repariert. Bei Satelliten-QSOs kann man entweder die Eingabevorlage von TQSL nehmen, die vom üblichen Gebrauch abweichende längere Bezeichnungen vorschlägt, oder sein eigenes ADIF-Log für die Satelliten-QSOs editieren. Auszufüllen sind für die ADIF-Schlüsselwörter **PROP\_MODE** (Ausbreitungsart) die Bezeichnung **SAT** und für **SAT\_NAME** (Satelliten-Name) die Kurzbezeichnung wie **AO-40**, **AO-13**, **FO-29** o.Ä. Als **BAND** ist das genutzte Uplink-Band wie **70CM** oder **2M** zu verwenden. Wer will, kann noch **BAND\_RX**, z.B.

wie **FR/T**, **VP8/SH** oder **3B6** dabei, meist sind es aber normale OMs, Contest-Clubs und ordentliche DXpeditionen, deren Papier-QSL ich schon eine Weile habe. Inzwischen habe ich immerhin die LotW-Schwelle zum **DXCC-100 mixed** überschritten (Bild 4).

Die abgeholte Datei **LotWReport.adf** kann ich in mein Logprogramm **LOGGER32** [4] mit der Option **synchronize LotW** einlesen. **LOGGER32** führt die LotW-QSLs wie auch die eQSLs (bei mir nicht akzeptiert) getrennt, sodass ich meinen Erfolg getrennt auswerten kann:

- Es schicken vor allem die Stationen LotW-QSLs, die Ordnung in ihren Logs haben und auch ordentliche Papier-QSLs mindestens direkt verschicken bzw. verschickt haben.
- Wenn auch die US-amerikanischen Stationen überwiegen, kommen die LotW-QSLs doch aus aller Welt und vor allem von Computer-Fans.



**Bild 5: DXCC-100, elektronisch beantragt**

nate nach DXpeditionsende, (noch) **keine** LotW-Logs geschickt.

Vor allem der letzte Punkt ärgert mich, hatte ich doch gedacht, auf diese Weise die QSLs von **BQ9P**, **TO4E**, **T33C**, **3B9C** u.Ä. spätestens einen Monat nach ihrer Rückkehr im Kasten zu haben. Ein erfahrener DXpeditionär hat mich aufgeklärt: Die Expeditionen kosten viel Geld. Ein kleiner Teil dieser Kosten kommt hinterher durch die Direkt-QSLs und „the necessary included“ wieder herein. Jede DXpedition macht sich also eine Weile rar, hat es mit Büro-QSLs nicht besonders eilig und schon gar nicht mit LotW. Man wartet auf den Briefträger, der noch ein paar Dollar bringen soll. Laut einer Information von **DJ1TU** lohnt es sich trotzdem, geduldig zu warten – bei ihm kamen LotW-QSLs von **VK0IR**, **HC8N**, **3B6RF**, **H40AA**, **D4B**, **FO0AAA** u.v.a. an.

Einen Lichtblick hat LotW: Es wird in offiziellen Statistiken (auch in der Länderstatistik in DL) als „QSL bestätigt“ gewertet. So kann ich wenigstens versuchen, dem **Rolf, DL7VEE**, meine neuen LotW-Bandpunkte im nächsten Jahr unterzububeln.

Mit dem **5B-DXCC** via LotW wird es noch eine Weile dauern, aber inzwischen ist das schon erwähnte **DXCC-100 mixed** für **25,51 €** vollelektronisch beantragt, geprüft und bezahlt bei mir eingetroffen (Bild 5). Das ist doch schon was!

Abschließend sei bemerkt, dass die neueren Versionen renommierter Log-Programme, wie z.B. **LOGic 7** [5], Unterstützung für das LotW bieten. Bei Benutzung solcher Software kann es möglicherweise entfallen, das Programmpaket TQSL vom ARRL-Server zu holen. **dm3ml@darcd.de**

### Literatur

- [1] Koch, B., DF3CB: LotW – Logbook of the World. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 9, S. 880
- [2] ARRL: Logbook of the World – Getting Started. [www.arrl.org/lotw/getstart.html](http://www.arrl.org/lotw/getstart.html)
- [3] Koschorreck, H., DM2FD/QSL online: TQSL-Hilfen, deutsche Übersetzung. [www.qslonline.de/hk/eigen/hilfe\\_de.htm](http://www.qslonline.de/hk/eigen/hilfe_de.htm)
- [4] Barthels, E., DM3ML: Alles loggen mit **LOGGER32**. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 11, S. 1098–1099
- [5] Kühlborn, K.-H., DL2FAG: **Logic7**, die Zentrale der Amateurfunkstation. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 10, S. 1000–1003

New Query

25 Records Shown (1-25)  
Sorted by QSL Date (0.438620 seconds elapsed)

	Call sign	Worked	Date/Time	Band	Mode	Freq	QSL
Details	DM3ML	G0TOC	2002-03-17 09:34:00	20M	RTTY	14,085740	ENGLAND
Details	DM3ML	P49V	2001-06-27 17:54:00	10M	CW	28,025000	ARUBA
Details	DM3ML	P40V	2002-03-31 17:17:00	10M	SSB	28,409000	ARUBA
Details	DM3ML	P40V	2002-03-31 06:42:00	20M	SSB	14,180000	ARUBA
Details	DM3ML	P40V	2001-03-24 17:27:00	10M	SSB	28,500000	ARUBA
Details	DM3ML	AJ3K	2004-02-22 17:05:34	15M	CW	21,022800	UNITED STATES OF AMERICA
Details	DM3ML	W7NN	2002-01-05 19:59:00	20M	RTTY	14,095000	UNITED STATES OF AMERICA
Details	DM3ML	HB9DHG	2002-01-27 10:53:34	20M	RTTY	14,091000	SWITZERLAND
Details	DM3ML	HB9DHG	2002-03-17 14:19:00	20M	RTTY	14,080000	SWITZERLAND
Details	DM3ML	UT5UGR	2000-11-12 20:17:42	40M	RTTY	7,033000	UKRAINE
Details	DM3ML	V31RR	2004-04-29 05:20:07	40M	CW	7,002000	BELIZE
Details	DM3ML	S5OU	2001-09-29 19:31:00	15M	RTTY	21,069000	SLOVENIA
Details	DM3ML	K4RO	2004-02-22 17:09:09	15M	CW	21,098700	UNITED STATES OF AMERICA
Details	DM3ML	OE2BZL	2000-11-26 05:36:00	80M	CW	3,500000	AUSTRIA

**Bild 3: QSL-Liste**

**13CM**, ausfüllen, es ist aber nicht relevant. Beim Hochladen zum LotW bekommt man mit Klick auf **Result** eine Meckerliste, aus der sich entnehmen lässt, welche QSOs noch zu korrigieren sind.

### ■ Meine Erfahrungen

Ich habe ab Dezember 2003 meine knapp 20 000 QSOs unter **DM3ML** (ab Oktober 1998) bis Juli 2004 an LotW geschickt, darunter sind knapp 700 Satelliten-QSOs über **AO-40**. Den ersten Block habe ich in Jahreslogs aufgeteilt, jeweils mit TQSL bearbeitet und dann übertragen. Die nächsten Logs folgen im Monatsabstand.

Wann ich welche Logs abgeschickt habe, kann ich in meiner Activity-Liste (Bild 1) sehen. Waren es am Anfang etwa 600 QSLs, sind es jetzt doppelt so viele. Beim Einloggen am 12.5.2004 gab es eine runde Zahl: 1000 QSLs (Bild 2). Zum täglichen Internet-Procédere gehört bei mir ein Besuch bei LotW, jeden Tag kommen ein paar Karten dazu.

Unter **Most recent QSLs** kann ich dann sehen, was so eingetroffen ist (Bild 3). Es waren einige bisher unbestätigte Rosinen

Your Logbook DXCC Account (DM3ML - FEDE)

Account Status				
Award	Selected	Applied	Awarded	Total / Current
Mixed	100	0	0	100 / 100
CW	69	0	0	69 / 69
Phone	50	0	0	50 / 50
RTTY	52	0	0	52 / 52
160M	12	0	0	12 / 12
80M	24	0	0	24 / 24
40M	33	0	0	33 / 33
30M	13	0	0	13 / 13
20M	49	0	0	49 / 49
17M	14	0	0	14 / 14
15M	54	0	0	54 / 54
13M	11	0	0	11 / 11

- Es werden in aller Regel die neuen QSOs ans LotW gemeldet, nicht die alten und uralten.
- In der Statistik machen sich bei mir nur die Bandpunkte positiv bemerkbar. Kaum ein richtig rares Land ist Kunde bei LotW. Andererseits kommen LotW-QSLs von OMs aus Ländern, in denen die Vermittlung nur schlecht funktioniert, z.B. von **EY8MM**.
- Alle großen DXpeditionen des letzten Jahres haben, bis auf **YV0D** zwei Mo-

# Schumann-Resonanzwellen – die Atmosphäre als Wellenleiter

WOLFGANG FRIESE – DG9WF; PATRIK VOGT

Im Raum zwischen Ionosphäre und Erdoberfläche entstehen Resonanzen, die beispielsweise für die globale Blitzortung nutzbar sind und sich mit einfachen Mitteln messen lassen.

Der von 1888 bis 1974 lebende deutsche Physiker Prof. Dr. Winfried Otto Schumann sagte 1952 als erster voraus, dass im Raum zwischen Erdoberfläche und Ionosphäre Funkwellen existieren, die durch die geometrischen Abmessungen der Grenzschichten bestimmte Resonanzfrequenzen besitzen. Doch erst im Jahre 1954 gelang seinem Assistenten Prof. Dr. Herbert L. König ihr experimenteller Nachweis, wobei die berechneten Werte gut mit den gemessenen übereinstimmten [1]. Doch wie bilden sich solche Resonanzen aus und wie kann man sie messen bzw. nutzen?

zu einem Hohlraumresonator, stehende elektromagnetische Wellen ausbilden können.

Die Wellenlänge  $\lambda$  der Grundschwingung dieses Resonators ergibt sich aus der einfachen Annahme, dass sie den Abmessungen des Raumes, also in guter Näherung dem Erdumfang  $U$ , entsprechen muss. Es gilt daher:

$$\lambda \approx U = 2\pi \cdot r$$

Aus dem Erdradius von 6370 km errechnet sich die Wellenlänge der Grundschwingung zu 40000 km – entspricht 7,5 Hz.

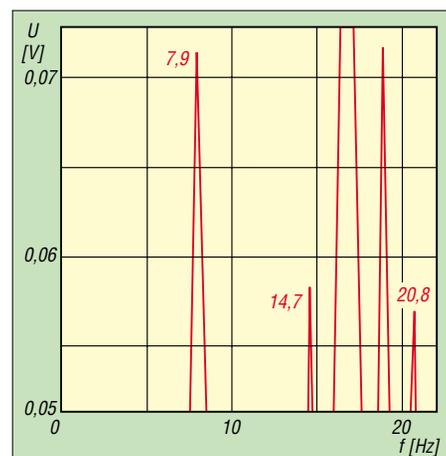
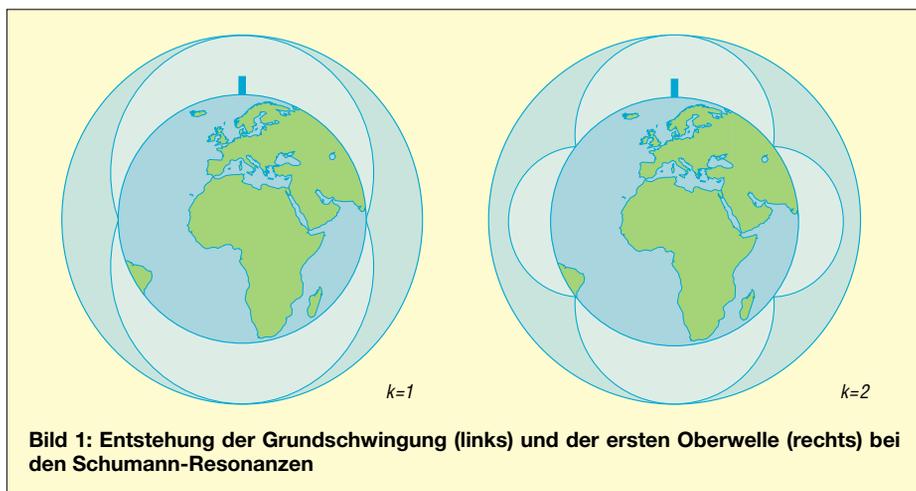


Bild 2: Neben den ersten drei Schumann-Resonanzwellen ist noch die Frequenz der Bahn bei  $16 \frac{2}{3}$  Hz sowie eine weitere Störung bei rund 19 Hz zu festzustellen.

leiters bildet, sowie deren Form, dann ergibt sich als Näherung:

$$f_k \approx 6,0 \text{ Hz} \cdot \sqrt{k \cdot (k+1)} \quad (k = 1, 2, \dots)$$

Demnach liegen die ersten vier Resonanzen bei 8,5 Hz, 14,7 Hz, 20,8 Hz und 26,8 Hz. Vorwiegend durch Gewitter werden die Resonanzfrequenzen angeregt, deren elektromagnetische Impulse nahezu den gesamten ELF- und VLF-Bereich ausfüllen. Die experimentell gemessenen Frequenzen liegen bei 7,8 Hz, 14 Hz, 20 Hz und 26 Hz, wobei sie eine Abweichung aufgrund verschiedener Ionisationen in der D-Schicht von bis etwa 10% aufweisen [5].

## Empfang der Resonanzwellen

Das Messen der Schumann-Resonanzwellen erforderte noch vor wenigen Jahrzehnten einen extrem hohen technischen Aufwand für Antenne, Empfangs- und Registrierungseinrichtungen. So gibt Prof. Dr. H. König in [1] die technischen Daten einer

## Entstehung der Schumann-Resonanzwellen

Die Ionosphäre bildet gemeinsam mit der gut leitenden Erdoberfläche einen natürlichen Wellenleiter, in dem sich elektromagnetische Signale durch Mehrfachreflexion ausbreiten können. Genutzt wird dieses Ausbreitungsprinzip beispielsweise von Langwellensendern, deren Signale an Orte empfangen werden können, zu denen eine direkte Ausbreitung, wie sie z.B. bei UKW-Sendern vorliegt, ausgeschlossen ist. Da der Erdradius  $r$  rund hundertmal größer ist als der Abstand von der Erdoberfläche zur Ionosphäre, reicht es für eine Reihe von Anwendungen aus, dies als einen planaren Wellenleiter anzusehen. Es entspricht jedoch nicht der Realität, denn in Folge der Erdkrümmung bildet dieser Raum eine Kugelschale, Bild 1. Der betrachtete natürliche Wellenleiter ist somit abgeschlossen, weshalb sich, analog

Falls die Abmessung des so gebildeten Hohlleiters ein ganzzahliges Vielfaches der Wellenlänge ist, bilden sich außerdem stehende Wellen.

$$f_k \approx \frac{2\pi \cdot r}{k} \quad (k = 1, 2, \dots)$$

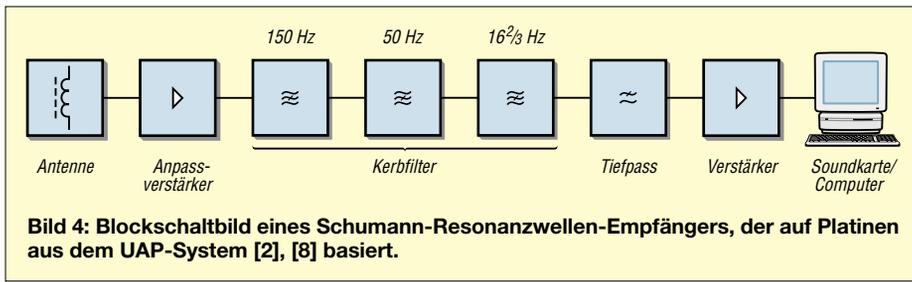
Da das Produkt aus Wellenlänge  $\lambda$  und Frequenz  $f$  einer elektromagnetischen Welle ihrer Ausbreitungsgeschwindigkeit und somit der Lichtgeschwindigkeit  $c$  entspricht, lassen sich die Resonanzfrequenzen des Hohlraumresonators Erde-Ionosphäre wie folgt berechnen:

$$f_k \approx \frac{k \cdot c}{2\pi \cdot r} = 7,5 \text{ Hz} \cdot k \quad (k = 1, 2, \dots)$$

Diese Gleichung stellt selbstverständlich nur eine erste Näherung dar. Berücksichtigt man die nur endliche Leitfähigkeit der D-Schicht, die die obere Grenze des Hohl-



Bild 3: Die in einem Aluminiumkoffer untergebrachte Zweifach-Induktionsspule besitzt einen 36 cm langen Ferritkern mit sehr hoher Permeabilität.



speziell für die Messung der Resonanzfrequenzen geeigneten, magnetischen Empfangsantenne mit einer Induktivität von 6600 H, Eigenresonanz 74 Hz, Spulendurchmesser 2 m, Windungszahl 40000, Gesamtmasse 153 kg an. Durch den Einsatz von Computern und der Anwendung moderner Analyseprogramme ist es jedoch heutzutage jedem Interessierten möglich, mit relativ einfachen Mitteln die Resonanzwellen nachzuweisen.

tungselektronik erzeugt und belegen die Frequenzen 25 Hz, 12,5 Hz und 6,25 Hz. Aber auch andere Frequenzbelegungen sind möglich.

■ **Schaltung des Empfängers**

Die Forderung des relativ breitbandigen Empfangs und das Vorhandensein der genannten Störungen geben schon fast das Schaltungskonzept eines Schumann-Resonanzwellenempfängers vor, Bild 4.

tive Tiefpass-Kettenschaltung die obere Grenzfrequenz des Empfängers festzulegen. 30 Hz bis 40 Hz sind hier eine gute Wahl. Hat man die Gelegenheit, das Gerät fernab der Zivilisation zu betreiben, kann die Grenzfrequenz auf über 50 Hz angehoben werden.

Um einen möglichst linearen Frequenzgang zu erhalten, sollten die aktiven Tiefpässe keine Verstärkung im Übertragungsbereich aufweisen. Weiterhin ist bei kapazitiver Kopplung der einzelnen Stufen auf ausreichend große Koppelkapazitäten zu achten, sodass es zu keiner nennenswerten Verstärkungsminderung im unteren Frequenzbereich kommt.

Ein Abschlussverstärker sorgt für eine kräftige Pegelanhebung. An seinem Ausgang kann das Signal zur Weiterleitung an die Soundkarte oder eine andere Auswerteschaltung weitergeleitet werden.



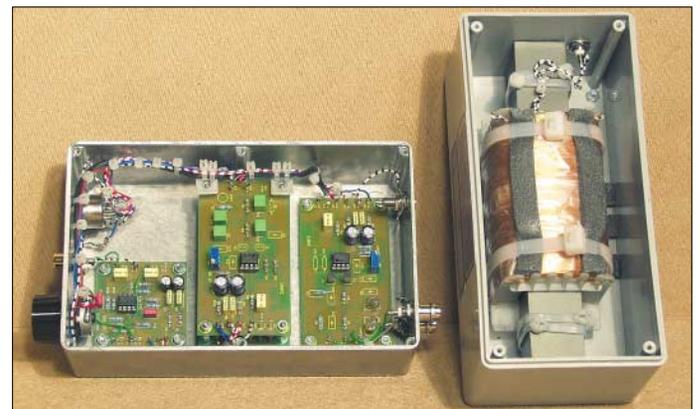
**Bild 5: Dieser zweiteilige Empfänger stellt eine kompakte Anordnung auf Basis des UAP-Systems dar.**

■ **Geeignete Antennen**

Als Operationsverstärker kommen insbesondere in den Eingangsstufen nur rauscharme Typen in Frage. Zwei mögliche Aufbauvarianten zeigen die Bilder 5 und 6 bzw. 7 und 8.

Trotz moderner Technik haben Messungen in diesen tiefen Frequenzbereichen ihre Besonderheiten, denen mit einem speziellen Empfangskonzept Rechnung zu tragen ist. Schwache Signale erfordern eine sehr hohe Verstärkung. Da neben der Grundwelle auch die ersten Oberwellen empfangen werden sollen, erfolgt, bezogen auf den Frequenzbereich, ein breitbandiger Empfang. Störend wirken sich dabei verschiedene Frequenzen mit meist technischem Ursprung aus. Neben der Netzfrequenz mit 50 Hz sind die 16 2/3 Hz der Bahn mit einem besonders hohen Störpegel besetzt. Selbst 20 und mehr Kilometer Abstand des Empfangsorts von der nächsten elektrifizierten Bahnlinie verhindert nicht, dass deren Aussendungen einen wesentlich höheren Empfangspegel als die schwachen Resonanzwellen ergeben. Je nach der Versorgungsnetzsituation und der Art der angeschlossenen Verbraucher kann es im Umfeld des Empfängers noch zu weiteren sehr störenden Aussendungen kommen. Dazu zählen neben den Oberwellen der Netzfrequenz bei 100 Hz und 150 Hz auch subharmonische Schwingungen, so genannte Unterschwingungen. Diese werden, je nach Aufbereitung der Netzfrequenz, insbesondere von der Leis-

**Bild 6: Die Filterstufen des Empfängers sind in der Mitte des linken Gehäuses übereinander angeordnet.**



Der Antennenanpassverstärker sorgt für die verlustfreie Übergabe des Antennensignals und eine erste kräftige Verstärkung. Direkt nach der Eingangsstufe folgen schmalbandige Sperrfilter für die Störsignale auf 150 Hz, 50 Hz und 16 2/3 Hz. Dafür eignen sich Notch-Filter, aktive Wien-Robinson-Sperrfilter oder aktive Doppelt-Sperrfilter.

Wir haben mit Letzteren sehr gute Erfahrungen gemacht, jede Filterstufe kommt mit nur einem Operationsverstärker aus. Voraussetzung für die optimale Funktion und daher wirkungsvolle steiflankige Unterdrückung der unerwünschten Frequenz ist allerdings die Verwendung engtolerierter Bauteile für die frequenzbestimmenden Elemente [2], [8]. Die Auswahl der Kerbfilter sollte sich nach den Empfangsbedingungen richten.

Nachdem die größten Störer nun gezielt unterdrückt wurden, gilt es, durch eine ak-

Für den Empfang der magnetischen Feldkomponente werden im VLF- und ELF-Bereich oft Rahmenantennen benutzt. Deren Gewinn wächst mit der umschlossenen Fläche und der Windungszahl. Für die tiefen Schumann-Frequenzen ergeben sich bei der Benutzung dieser Antennentypen einige Nachteile.

Durch die erforderliche Größe sind die Konstruktionen sehr windempfindlich. Das führt zu Induktionsspannungen durch die Bewegung der Leiterschleifen im Erdmagnetfeld, wobei die Frequenz der induzierten Spannung proportional zur mechanischen Vibrationsfrequenz ist. In der Praxis erfordert diese Tatsache absolute Windstille, da selbst die Induktionsspannungen kleinster mechanischer Bewegungen zur Übersteuerung des Empfängers durch das sehr hoch verstärkte Eingangssignal führen würde. Weitere Nachteile der Rahmenantenne sind die aus der notwendigen Größe

resultierende Unhandlichkeit und das hohe Gewicht der Konstruktion.

Sehr gute Erfahrungen haben wir mit dem Empfang mittels so genannter Induktionspulen gemacht. Dabei handelt es sich um hochinduktive Spulen, deren Wicklungen aus 10 000 oder mehr Windungen CuL-Draht bestehen. Der Spulenkörper sitzt auf einem Kern mit sehr hoher Permeabilität. Zur Erreichung der erforderlichen Induktivität ist es auch möglich, mehrere Spulen zusammenzuschalten. Neben der hohen Empfindlichkeit zeichnen sich diese Spulen durch einen geringen Antenneneffekt und durch äußerst kompakte, handliche Abmessungen aus.



### ■ Anforderungen an Empfänger und Betriebstechnik

Um optimale Empfangsergebnisse zu erzielen, sind unbedingt einige Punkte zu beachten. Der Empfangsort sollte einen gewissen Abstand zu Bahnleitungen, Hochspannungsleitungen, Umspannstationen und Industriebetrieben aufweisen. Vorteilhaft ist die mobile Aufzeichnung mit Hilfe eines Laptops oder eines speziellen Aufzeichnungsgerätes. Durch die Versorgung der Geräte aus Akkumulatoren oder Batterien erübrigen sich Netzzuleitungen, sodass damit verbundene Störungen entfallen. Der Empfänger mit der magnetischen Antenne sollte über ein längeres Verbindungskabel und eher reichlich bemessenen räumlichen Abstand mit den Registriergeräten verbunden sein, um Rückwirkungen zu vermeiden.

Vorteilhaft kann die Testaufnahme mit einem klirrarmer Referenzsignal z.B. eines NF-Generators sein. Dafür schließt man eine Frequenzquelle an die Soundkarte an und testet schrittweise den Bereich von 20 Hz abwärts. Dabei lässt sich sowohl der Frequenzgang der Soundkarte ermitteln als auch die Fähigkeiten des Analyseprogramms bei der Bearbeitung der tiefen Frequenzen bewerten.

Die Resonanzgüte des von Erde und Ionosphäre gebildeten Hohlleiters nimmt mit höheren Frequenz ab. Dadurch werden die Empfangspegel der Oberwellen immer kleiner und die Resonanzhöcker flachen sich

immer weiter ab. In der Praxis sind die Signale oberhalb der dritten Resonanzwelle mit amateurmäßigen Mitteln hierzulande meistens nicht mehr nachweisbar – sie gehen im Rauschen unter. Die Empfangsbedingungen sind tagsüber besser als in der Nacht und im Sommer besser als im Winter.

Ein Versuchsergebnis zeigt Bild 2. Zur Auswertung der empfangenen Signale wurde das PC-Interface Sensor-Cassy der Firma Leybold [7] benutzt, die Auswertung und Darstellung erfolgte mit der Software Cassy-Lab. Prinzipiell kann auch jede andere Analysesoftware Anwendung finden, sofern sie die Möglichkeit zur Analyse mittels Fast Fourier Transforma-

**Bild 7:** Das Anpassmodul für magnetische und elektrische Antennen lässt sich auch abgesetzt und ferngespeist vom Hauptgerät betreiben.

**Bild 8:** An der hier vorne liegenden Rückseite des verwendeten 19-Zoll-Gehäuses erkennt man die Platinen der Kerb- und Tiefpassfilter. Fotos: DG9WF



tion (FFT) bietet und für die tiefen Frequenzen geeignet ist.

Neben den ersten drei Schumann-Resonanzen, die in diesem Beispiel bei 7,9 Hz, 14,7 Hz und 20,8 Hz liegen, kann man die Frequenz der Bahn von  $16 \frac{2}{3}$  Hz sowie eine weitere Störfrequenz bei etwa 19 Hz deutlich erkennen. Ein Vergleich der experimentell bestimmten Resonanzfrequenzen mit der schon aufgeführten, einfachen Theorie sowie mit den in [5] dargelegten Messergebnissen zeigt, dass schon mit relativ einfachen Mitteln erstaunlich gute Resultate erzielbar sind.

### ■ Nutzung der Resonanzwellen

Eine der wichtigsten Anwendungen der Resonanzen stellt die globale Blitzortung dar. Dazu werden drei Messstationen benötigt, die in möglichst großen Abständen voneinander platziert und mittels GPS-Empfängern synchronisiert wurden. Zündet ein Blitz an einer beliebigen Stelle auf der Erdoberfläche, so regt er den Hohlraumresonator zum Schwingen an. Aufgrund der unterschiedlich langen Wege vom Entstehungsort des Blitzes zu den Empfängern

erreichen die abgestrahlten elektromagnetischen Impulse die Messstationen nicht gleichzeitig. Aus den gemessenen Zeitdifferenzen kann man den Entstehungsort des Blitzes bis auf mehrere hundert Kilometer genau bestimmen [3]. Eine ausführlichere und anschauliche Beschreibung der Blitzortung wird in [6] gegeben.

Neben der globalen Blitzvermessung stellt die Überwachung des Weltraumwetters eine weitere Anwendung dar. Die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen durch Mehrfachreflexion im natürlichen Wellenleiter wird in besonderem Maße von der Leitfähigkeit der Ionosphäre beeinflusst. Diese wiederum ist variabel und ändert sich mit der Elektronendichte, die in unmittelbarem Zusammenhang zur Sonnenaktivität steht. Insbesondere magnetische Stürme, verbunden mit Sonneneruptionen, führen zu einer zusätzlichen Ionisation bis in eine Höhe von 50 km.

Nicht nur die Leitfähigkeit unterliegt dabei erheblichen Änderungen, sondern auch die

Abmessungen des Resonators; seine obere Begrenzung wird weit nach unten verschoben [3]. Dies führt zu einer messbaren Änderung der Resonanzwellen, was die Beobachtung der Variation von Leitfähigkeit und Weltraumwetter ermöglicht.

WolfgangFriese@t-online.de  
Patrik\_Vogt@t-online.de

### Literatur

- [1] König, H. L.: Unsichtbare Umwelt. Eigenverlag, München, 1983
- [2] Friese, W., DG9WF: Universelles analoges Platinsystem. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 4, S. 366–367; H. 11, S. 1117–1121
- [3] Schlegel, K.; Füllekrug, M.: 50 Jahre Schumann-Resonanzen – Weltweite Ortung von Blitzen. Wiley-VCH Verlag, Weinheim, Physik in unserer Zeit 33 (2002) H. 6
- [4] Volland, H.: Die Ausbreitung langer Wellen. Vieweg Verlag, Braunschweig 1967
- [5] Max-Planck-Institut für Aeronomie Katlenburg-Lindau: Schumann-Resonanzwellen. Schriftliche Auskunft
- [6] Leonhardt, F.: Methoden der Blitzortung. Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V., AATIS, Praxisheft 9
- [7] Leybold Didactic GmbH: Homepage. [www.leybold-didactic.com](http://www.leybold-didactic.com)
- [8] Friese, W., DG9WF: UAP-System. [www.sfericsempfang.de](http://www.sfericsempfang.de)

# Röhrenradios und Tefifone

DIETER HURCKS

*Röhrenradios kann man hin und wieder in einer Ausstellung bewundern. In solch geballter und umfassender Form wie im Radiomuseum in Bad Laasphe dürfte es aber weltweit einzigartig sein.*

Für Hans Necker, den Gründer des Radiomuseums [1] in Bad Laasphe [2], war der Mai dieses Jahres ein ganz besonderer Monat. 14 Jahre nach der Gründung seiner einzigartigen Sammlung von Röhren-Rundfunkgeräten begann die am Oberlauf der Lahn gelegene Stadt endlich, das Museum finanziell zu unterstützen. Sie kündigte an, einem Vertrag zuzustimmen, der die Zukunft der Sammlung sichert.



**Nierentisch-Epoche:** Die „Palette“ von Loewe-Opta kostete 1955 stolze 749 Mark.

Von den rund 4000 bisher gesammelten Geräten sind etwa 1200 in der ständigen Ausstellung zu sehen. Hans Necker, gelernter Bürokaufmann, führte uns persönlich durch die vielen Räume des in einem Haus gemeinsam mit der Musikschule un-

**Radios, so weit das Auge reicht:** Vom Jedermann-Empfänger bis zu Luxusmodellen und skurrilen Geräten reicht das Spektrum der faszinierenden Ausstellung.



Die Sammlung umfasst 400 Tefifon-Musikbänder. Insgesamt sind rund 600 Bänder produziert worden.

tergebrachten Museums und zeigte uns besondere Exemplare. Einige davon waren z.B. der 1918 in Frankreich gebaute Dreikreisempfänger für Längstwellen, der in der Vitrine über die 20er Jahre hinter einer dicken Scheibe vor den Zugriffen der jährlich rund 1000 Besucher geschützt ist. „Früher hatten wir die doppelte Besucherzahl“, erzählt Necker, „aber mit dem starken Rückgang der Kuren im Kneipp-Heil-

## ■ „Grundsteinlegung“ 1952

Das erste Exemplar bekam der radio-begeisterte Hans 1952 zusammen mit der Schultüte überreicht. Wenn Verwandte oder Bekannte sich einen neuen Empfänger zulegten, schlug die Stunde des jungen Sammlers: „Da hab ich eine Menge Geräte abgesehen.“ Das Gerät der Firma Sierra, einem Lizenznehmer von Philips, bildete den Grundstock der heute größten Röhrengerätesammlung in Deutschland. Zudem ist das Radiomuseum in Bad Laasphe wegen seiner weltweit umfangreichsten Sammlung von Literatur und Serviceunterlagen im Guinness-Buch der Rekorde verzeichnet.



Das Radiomuseum in Bad Laasphe ist zusammen mit der Musikschule in einem Gebäude untergebracht.

Design- und Luxusgeräte, teils prunkvoll verziert und heute für manchen kitschig wirkend, sind in einer eigenen Abteilung zusammengefasst. Eine Vitrine beherbergt Miniradios aus aller Welt und ein australisches Calstan-Gerät aus den 40er Jahren. In einem anderen Raum stoßen wir auf ein seltenes Prachtexemplar, die Palette von Loewe-Opta aus dem Jahre 1954, einem seltenen Highlight der Nierentisch-

Epoche. Außergewöhnlich auch das in einer Tischlampe untergebrachte Radio von 1948.

Richtig skurril für Menschen von heute erscheint das etwa 1928 in Paris gebaute Jupiter-Radio mit seiner mächtigen Rahmenantenne. Auch der Kuba Komet, eine Radio-Fernseher-Kombination von 1958 in der Form eines Dreiecks, dürfte noch heute in jedem Wohnzimmer den absoluten Blickfang darstellen. 2995 DM kostete das Modell damals – nur für wenige Wohlhabende erschwinglich.

## ■ Tefifon-Spezialist

Leckerbissen des Museums sind die Tefifone. Für diese Geräte, einem Mittelding zwischen Tonbandgerät und Plattenspieler, besitzt das Museum 400 der 600 je



**Der Empfänger Calstan (r.o.) prunk in einer Vitrine neben diversen Miniradios.**

hergestellten Kassetten. Ein Tefifon ist ein Musikabspielgerät, das seine Glanzzeit in den 50er Jahren hatte. Mit ihm kann man auch heute noch auf den Bändern aus den 50ern eine ununterbrochene Musikspielzeit bis zu 4 h Dauer genießen. Die Tefifone aus der Vorkriegsproduktion gestatteten sogar eine Spieldauer bis zu 24 h. Die Tefifon-Schallbänder, von denen es in der Ausstellung eine kleine Auswahl zu sehen gibt, sind 2 cm breit und zwischen 35 cm und etwa 30 m lang – in der Vorkriegsproduktion sogar bis zu 100 m. An



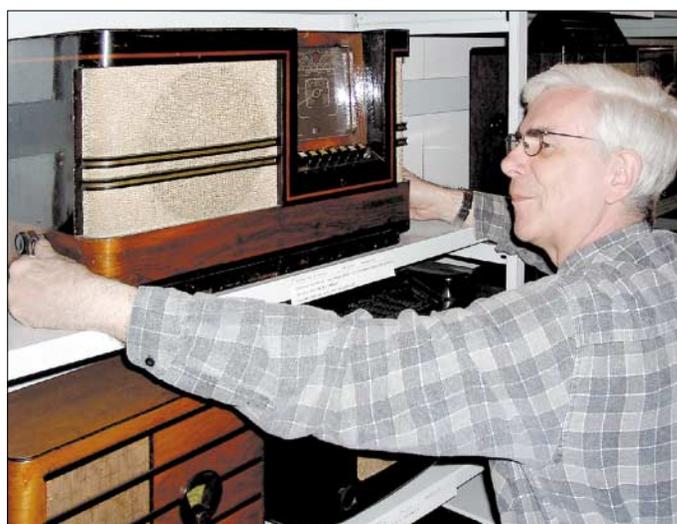
**Luxusgeräte und Designstücke aus internationaler Produktion**

ihren Enden sind sie verbunden, sodass endlose Schallbandschlaufen entstehen. Die vielen Rillen, die man auf dem Schallband nebeneinander sieht, bilden, wie bei einer Schallplatte, eine Tonspurrille, die mehrfach um den Bandring läuft und beim Abspielen von einer Tonabnehmernadel abgetastet wird. Dabei folgt die Nadel der Windung der Tonspurrille von oben nach unten. Das Schallband ist auf einer Spule aufgewickelt. Beim Abspielen wird es gleichzeitig innen von der Spule abgewickelt und im Außenkreis wieder aufgewickelt. Eine handliche Bandkassette macht die Handhabung kinderleicht.

lektion auf den Müll wanderte. Dabei gab es bereits Zubehörteile, die aus dem Tefifon einen Plattenspieler zauberten, wie ich im Radiomuseum Bad Laasphe erfuhr. Aber in der internetlosen Zeit war es halt schwer, an solche Informationen zu kommen. Wer heute in eine Suchmaschine das Wort Tefifon eingibt, findet eine Fülle an Informationen und Angeboten, [3] bis [6].

■ **Geschichte und Technik**

In weiteren Räumen stehen Empfänger aus der DDR und aus Osteuropa. Gut geschützt gegen Zugriffe ist das 1937 von Kötting gebaute Ultramar, das Hans Necker



**Der Museumsgründer Hans Necker präsentiert das erste Gerät seiner Sammlung.  
Fotos: Hurcks**

Die Musikbänder wurden fast ausschließlich werksseitig geprägt. In geringer Auflage gab es auch Spezialbänder, mit denen aufgenommen werden konnte.

Das Tefifon entwickelte und vertrieb er am 22. Februar 1905 in Jünkerath/Eifel geborene Unternehmer Karl Daniel. Anfang der 30er Jahre befasste sich Daniel mit der Weiterentwicklung eines Telefon-Anrufbeantworters. Bereits bei dieser Entwicklung dachte er daran, die als Tonträger dienende Schallwalze gegen ein Schallband zu ersetzen. Der Grundstein zum Tefifon war gelegt.

Zur Rundfunkausstellung 1936 stellte er seinen bis dahin entwickelten Schallbandspieler Tefifon, ein Gerät zur Tonaufnahme und -wiedergabe, der Öffentlichkeit vor. Außerdem brachte Karl Daniel das Teficord auf den Markt, welches lediglich zur Tonwiedergabe diente.

Auch heute noch werden Kassetten für diese Geräte angeboten. Im Internet kostet eine solche Kassette z.B. bei einem Anbieter, der sich auf Nostalgiegeräte spezialisiert hat, immerhin stolze 23 €. Heute ärgere ich mich, dass ich als junger Bursche ein solches Gerät beim Versuch, es in einen modernen Plattenspieler umzubauen, unbrauchbar gemacht habe, sodass es auf elterlichen Druck samt der Kassetten-Kol-

aus dem Besitz der Familie des berühmten „Seeteufels“ Graf von Luckner [7] bekommen hat.

Ein Rundgang durch die auf insgesamt 350 m<sup>2</sup> untergebrachte Ausstellung vermittelt aber nicht nur Technik, sondern auch Geschichte. Falls Sie mal in die Gegend von Marburg oder ins Wittgensteiner Land kommen, dann unternehmen Sie doch einen kleinen Ausflug ins Kneippbad Bad Laasphe. Vielleicht kommen Sie ja auch als Tourenradler auf dem Lahn-Radweg durch dieses schmucke Städtchen. Das Museum in der Bahnhofstraße 33 ist jeden Dienstag, Donnerstag, Sonnabend und Sonntag von 14.30 bis 17 Uhr geöffnet, von November bis Februar nur an den Wochenenden. Für Führungen kann man sich telefonisch unter (0 27 52) 97 98 anmelden.

**Literatur**

- [1] Radiomuseum: Homepage. [www.ftg.de/radiomuseum/radio.html](http://www.ftg.de/radiomuseum/radio.html)
- [2] Stadt Bad Laasphe: Homepage. [www.bad-laasphe-online.de](http://www.bad-laasphe-online.de)
- [3] Dohmen, K.: Die Geschichte des deutschen Radios. [www.r-a-d-i-o-s.de](http://www.r-a-d-i-o-s.de)
- [4] HSE Schmidt Elektronik: Nostalgiegeräte. [www.hse-radio.de](http://www.hse-radio.de)
- [5] Reinsch, H.: Homepage: [www.reinsch-online.de](http://www.reinsch-online.de)
- [6] Baus, W.: Musik Antik: [www.pianola.de](http://www.pianola.de)
- [7] Anton, R.: Felix Graf von Luckner: [www.deutsche-schutzgebiete.de/graf\\_luckner.htm](http://www.deutsche-schutzgebiete.de/graf_luckner.htm)

## BC-DX-Informationen

### ■ Ergänzung FA 8/04

Aus Leserkreisen erreichte mich die Anfrage, um welchen genauen Standort es sich bei der in dem Beitrag „Hilversum für den Pazifik“ erwähnten Station Petropawlowsk auf 12065 kHz handle, nachdem diese Stadt zweimal im russischen Bereich vorkommt. Es handelt sich um Petropawlowsk-Kamtschatski an der südlichen Ostküste der Halbinsel Kamtschatska im fernöstlichen Russland. **Bü**

### ■ Taiwan in Deutsch

„Radio Taiwan International“ sendet zurzeit täglich in deutscher Sprache ab 1800 UTC auf 9565 kHz, ab 1900 UTC auf 6185 kHz via Großbritannien und ab 2100 UTC auf 11565 kHz via Okeechobee/Florida. Für Empfangsberichte gibt es in diesem Jahr zwölf QSL-Motive. **Mi**

### ■ Chile am Abend

„La Voz Christiana“ ist in guter Empfangsqualität auf 15475 kHz mit einer Sendung in portugiesischer Sprache für Brasilien ab 2100 UTC zu hören. Diese Frequenz wird bis 0100 UTC eingesetzt. Die Sendeleistung beträgt 100 kW. Es handelt sich um eine britische Radiomission, die ihre Pro-



gramme in Miami (USA) produziert und via Satellit über eigene Kurzwellensender in Chile ausstrahlt. Empfangsberichte werden mit QSL-Karten bestätigt. **Li**

### ■ Syrien jetzt gut zu hören

Man darf mit Genugtuung feststellen, dass „Radio Damascus“ zurzeit trotz eines noch immer auftretenden Überlagerungspfeifens einigermaßen zufrieden stellend, wenn auch nicht mit reinem Hörerlebnis, mit seiner deutschsprachigen Sendung von 1805 bis 1905 UTC auf 13610 kHz aufgenommen werden kann. Nach den Nachrichten, folgt gegen 1815 UTC heimische Instrumentalmusik mit Gesang; Kommentare schließen sich an.

Bestätigungen mittels QSL-Karte erfolgen unregelmäßig; die Anschrift: Radio Damascus Syrian Radio and Television, P.O. Box 4702, Damascus, Syria. **Bü**

### ■ Signale aus der Karibik

„Radio Habana Cuba“ kommt ab 0215 UTC auf 6000 kHz in guter Qualität an. Nach 0300 UTC verschlechtert sich der Empfang auf Grund zunehmender Störungen durch „Deutschland-Radio Berlin“ auf 6005 kHz. Das Programm in englischer Sprache ist für Nordamerika bestimmt. **Mi**

### ■ Deutsch aus Rom

Das deutschsprachige Programm der „RAI“ aus Rom wird mit 7190 und 9690 kHz angesagt; nachweisen lässt es sich nur auf 9690 kHz für die Zeit von 1415 bis 1435 UTC täglich. Zusätzlich steht eine zweite Sendung von 1805 bis 1825 UTC auf 5990 und 9605 kHz auf dem Programm. Der Nachrichtendienst nimmt zu Beginn zehn Minuten in Anspruch, die übrige Sendezeit wird musikalisch gestaltet. Umrahmt werden alle Auslandssendungen von Takten der Nationalhymne. Die Anschrift lautet: Radio Roma, RAI International, P.O. Box 320, Correspondence Sector, 00100 Rom. Bestätigt wird mit QSL-Karte. **Bü**

### ■ Malaysia für den Mittelosten

In überraschend guter Qualität kann die „Voice of Malaysia“, stationiert in Kajang und mit 250 kW ausgestattet, mit ihrem Auslandsdienst bei uns registriert werden. Die Frequenz beträgt 15295 kHz, die Sendezeit 1530 bis 1900 UTC; davon ab 1530 UTC in Arabisch, ab 1700 UTC in Malayisch. Wortprogramme wechseln mit Folklore ab. Der Abschluss erfolgt gegen 1858 UTC mit der Absage, Frequenzdurchsage und der von einem Blasorchester intonierten Nationalhymne.

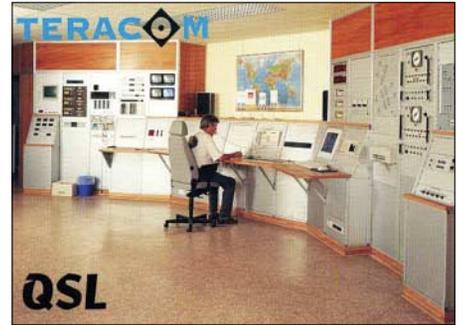
Die Bezugsadresse lautet: Voice of Malaysia, Suara Malaysia, Wisma Radio Angkasapuri, P.O. Box 11272, 50740 Kuala Lumpur, Malaysia. Bestätigung erfolgt zögernd und unregelmäßig. Zwei IRCs oder Rückporto sind erwünscht. **Bü**

### ■ Antillen am Vormittag

Von 0700 bis 0800 UTC kann zwar nicht übermäßig lautstark, aber doch ungestört, „Radio Nederland“ mit seinem Programm in Niederländisch über Bonaire auf den

Nördlichen Antillen (Karibik) auf 11655 kHz vernommen werden.

Empfangsberichte können über die Radio Nederland, Bonaire Relay Station, P.O. Box 45, Kralendijk, Niederländische Antillen, oder direkt über Radio Nederland We-



reid Omroep, P.O. Box 222, 1200 JG Hilversum, Niederlande, gerichtet werden. Bestätigt wird mit QSL-Karte. **Bü**

### ■ „Voice of Africa“ via Issoudun

Die „Voice of Africa“ der Libyan Jamahiriya Broadcasting nutzt die Frequenz 15610 kHz am äußeren Rand außerhalb des 19-m-Bandes über die 500 kW starke französische Relaisstation Issoudun für verschiedene sprachige Programme, darunter von 1100 bis 1230 UTC bis 1155 UTC in Französisch, danach, nach kurzer Schulpause, in Arabisch. Auch Programme in Englisch sind vorgesehen.

Störungen sind durch die Nachbarfrequenz 15605 kHz (Moskau) zu vermeiden. Dennoch bleibt die Verständlichkeit völlig gewährleistet. Zuschriften an die Voice of Africa, P.O. Box 4677, Soug al Jama, Tripoli, Libya, werden zögerlich und unregelmäßig beantwortet. **Bü**

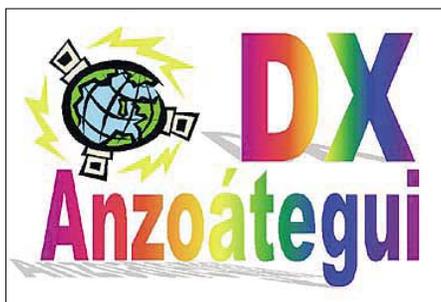
### ■ Tadschikistan am Nachmittag

In voller Lautstärke, wie üblich musikalisch gestört, aber dennoch verständlich, ist „Radio Free Asia“ in Chinesisch auf 15680 kHz über die 500 kW starke Relaisstation Dushanbe/Tadschikistan von 1500 bis 2200 UTC zu empfangen. Die Sprecher sind männlich und weiblich.

Erhoffte QSLs sind über Radio Free Asia, Attn. A.J. Janitschek, 2025 M. Street NW, Washington DC 20036, USA, zu erwarten. Senderstandort anfordern! **Bü**

### ■ Israels Militär auf Kurzwelle

„Galei Zahal“, der Rundfunk der israelitischen Streitkräfte, verfügt über eine eigene Sendeanlage, die auf zwei Frequenzen im Einsatz steht. Am besten ist der Empfang ab 1800 UTC auf 6973 kHz. Die Sendung umfasst ein unterhaltsames Programm in Hebräisch, kommentiert von männlichen und weiblichen Sprechern, verbunden mit viel Musik. Die zweite Kurzwellenfrequenz 15785, ebenfalls wie 6973 kHz außerhalb



der regulären Kurzwellenbänder angesiedelt, ist bis 1800 UTC aktiv, was einen 24stündigen Einsatz der Anlage bewirkt. Empfangsberichte werden mit QSL-Karte bestätigt, falls ein IRC beigelegt ist. Die Anschrift: Galei Zahal, Military Mail 01005, Israel. **Bü**

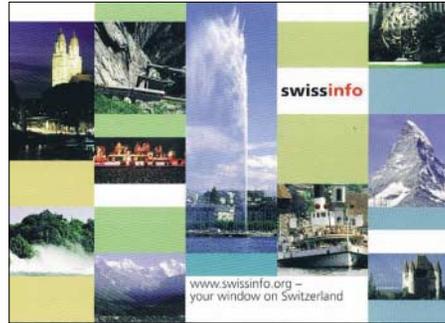
■ „Grodn Radio“ am Abend

Ab etwa 1800 bis 2300 UTC kann „Radio Grodno“ (Weißrussland/Belarus) mit seinem Inlandsdienst auf 7110 kHz zeitweise, wenn die störenden Nachbarsender einem momentanen Fading unterliegen, in einer der Landessprachen gehört werden. Parallel dazu ist der Empfang auf 6040 kHz etwas besser. Dialoge zwischen männlichen und weiblichen Kommentatoren, dazwischen heimische Folklore mit Gesang, wurden registriert. Offiziellen Angaben zufolge arbeitet die Station mit 5 kW, steigert aber Leistung und damit Verständlichkeit im Laufe des Abends. Die Anschrift lautet: Radio Station Belarus/Station Hrodna, 4 Krasnaya St., Minsk 220 807, Republic of Belarus. Nach eigenen Erfahrungen darf eine Bestätigung erwartet werden. **Bü**

■ Island für Fischereiflotte

In isländischer Sprache meldet sich auf 13865,1 kHz ab 1755 UTC ein Kurzwellensender aus Reykjavik mit einem Pro-

gramm für die Fischereiflotte des Landes, operierend in internationalen Gewässern, nach Ertönen einer Schiffssirene mit der Ansage „Utvarp Reykjavik“. Trotz der verhältnismäßig geringen Sendeleistung von 10 kW ist der Empfang der in USB ausge-



strahlten Sendung außergewöhnlich klar und verständlich. Kurznachrichten werden um 1800 UTC verlesen. Übertragen wird teilweise auch der Inlandsdienst. Berichte werden mit QSL-Karte bestätigt. Die Anschrift: Ríkisutvarpid, International Relations Department, Efstaleiti 1, IS 150 Reykjavik. **Bü**

■ Antigua mit DW-Relais

Über die 250 kW starke Relaisstation Antigua ist von 0600 bis 0800 UTC das Programm der „Deutschen Welle“ in Deutsch recht gut zu empfangen. Nachrichten gibt es stündlich.

Berichte werden von der Zentrale der Deutschen Welle in 53113 Bonn, Kurt-Schumacher-Str. 3, mit QSL-Karte bestätigt. **Bü**

■ Turkmenistan mit I-Programm

Ab etwa 1800 UTC wird „Turkmen Radio“ mit seinem ersten Inlandsprogramm auf 5015 kHz schwach hörbar (trotz 100 kW Sendeleistung); die Empfangssituation bessert sich aber im Lauf des Abends (Sendeabschluss ist 2000 UTC). Die Sprache ist vermutlich Turkmenisch.

Die Anschrift: Radio Turkmenistan National TV and Radio Broadcasting Company, Mollanepes Str. 3, 744 000 Ashgabat, Turkmenistan. Bestätigt wird zögerlich. **Bü**

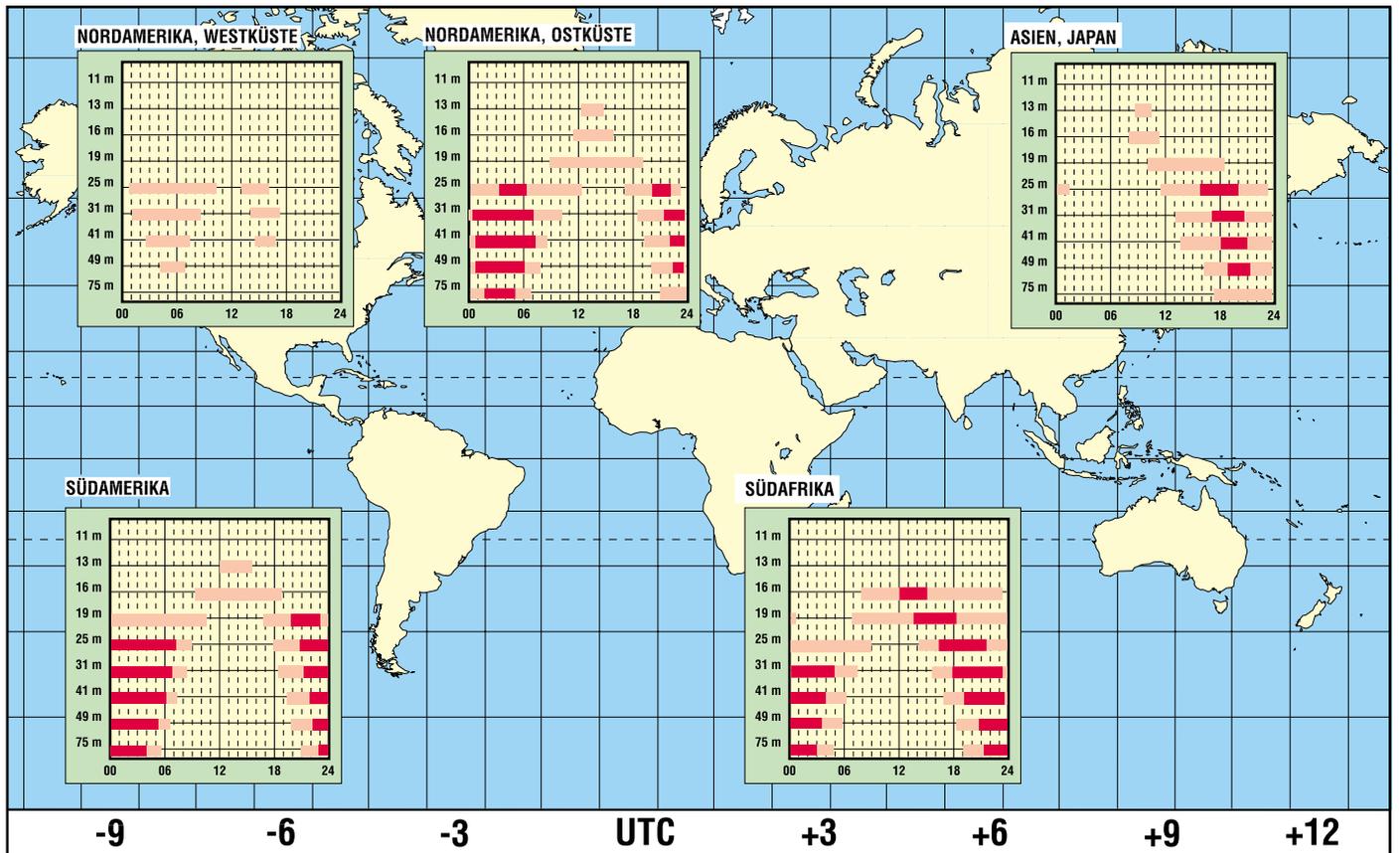
■ Deutsch aus Belgrad

„Radio Belgrad“ firmiert mit zwei Adressen: Radio Srbija i Crna Gora oder Savezna Javna Ustanova, Radio Jugoslavija und der gemeinsamen Postanschrift Hilendarska 2, P.O. Box 200, 11000 Beograd. Deutsch sendet man mit 250 kW von 1630 bis 1700 UTC täglich auf 9620 (hier besonders gut) und von 2000 bis 2030 UTC (ausgenommen samstags) auf 6100 kHz. Bestätigt wird nach geraumer Zeit.

Die Sendeanlage befindet sich in Bijeljina in Bosnien und Herzegowina, das als eigenständiges Radioland zu gelten hat. **Bü** Die Berichte kamen von Friedrich Büttner, Andreas Mieth und Michael Lindner.

BC-DX im November 2004

Ausbreitungsvorhersage



# So kommt die Karte ins GPS-Gerät

ULRICH FLECHTNER

**War es noch vor wenigen Jahren geradezu luxuriös, die Koordinaten des eigenen Standorts per GPS-Gerät ermitteln zu können und auf einer Karte zu finden, geht heute der Trend dahin, die Position im Gerät selbst auf einer kartenähnlichen Darstellung zu visualisieren. Eine solche Anzeige ist für die Orientierung intuitiv nutzbar und damit viel hilfreicher. Leider mangelt es oft an speziellen Karten oder an der Detailtreue kommerziell erhältlicher Produkte. Mit etwas Mühe kann man sich selbst behelfen.**

Das große Problem in der Welt der digitalen Karten ist deren Datenformat. Damit steigt oder fällt ihre Einsatzchance. Das liegt weniger an herstellerspezifischen Formaten, für die vielleicht schon ein kluger Kopf ein Konvertierungsprogramm erstellt hat, als vielmehr an der grundsätzlichen Unterscheidung zwischen Raster- und Vektorformaten.

## ■ Formate und die Folgen

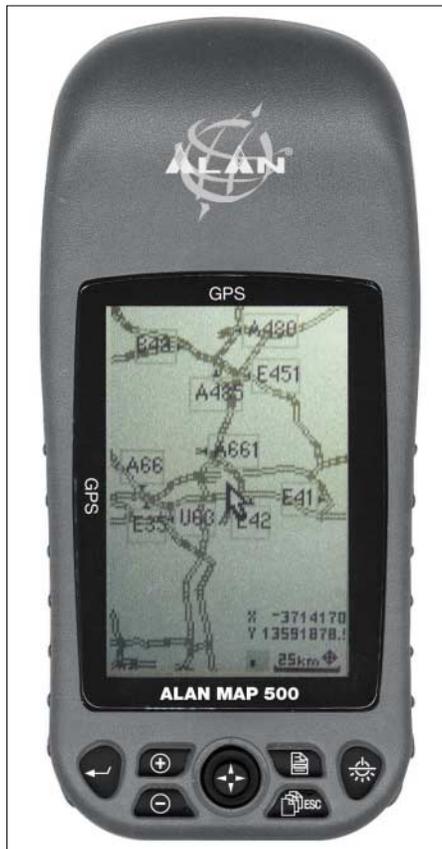
Rasterformate sind auch als *Bitmaps* bekannt und entsprechen den „üblichen“ flächigen Grafikformaten. Bei einer solchen Grafikdatei ist jeder einzelne Punkt in einem X-/Y-Koordinatensystem mit seinen jeweiligen Attributen bestimmt, etwa seiner Helligkeit in Graustufen oder seiner Farbe mit dem jeweiligen Wert in Rot-, Grün- und Blauanteil unterschieden.

Der Vorteil eines solchen Formats liegt in seiner Flexibilität der Darstellung, der Nachteil in einem enormen Speicherplatzbedarf: Ohne Komprimierung benötigt bereits eine winzige farbige Grafik von 100 mal 100 Punkten 30000 Bytes, nämlich für jeden einzelnen Punkt drei Bytes für die Farbanteile.

Für Zeichnungen kommen deshalb bevorzugt *Vektorformate* zum Einsatz. Ein Punkt in einer solchen Grafik wird wieder durch seine Lage mittels X-/Y-Koordinaten bestimmt. Dazu können Attribute kommen wie Farbe, aber auch Größe und Form. So kann mit wenigen Bytes der Punkt auch zu einem großen grünen Quadrat mutieren. Und ein gerader Strich entsteht statt aus einer Vielzahl von Punkten nur noch aus Anfangs- und Endpunkt. Seine Stärke, Farbe, Begrenzung, Deckkraft bestimmen wenige hinzugefügte Attribute. Für eine gebogene Linie reicht die ergänzende Beschreibung der Biegung. Und eine Fläche wird einfach durch die umgebende Begrenzung, ein so genanntes Polygon, beschrieben.

Solchermaßen abgespeichert, fällt eine Änderung oder Anpassung einzelner Objekte auch im Nachhinein noch leicht. Das Abspeichern selbst erfordert wenig Platz und kann in einer Datenbank mit leichtem Zugriff erfolgen. Wichtig für Navigations-

anwendungen ist, dass die einzelnen Objekte als solche erfassbar sind und mit weiteren Ausprägungen versehen werden können, etwa, ob eine Straße für einen bestimmten Geschwindigkeitsbereich geeignet ist, innerorts beispielsweise oder die Autobahn, oder wie bei einer Einbahnstraße nur in einer Richtung genutzt werden darf. Nur mit einer solchen Funktionalität klappt der Einsatz der Kartendaten für eine Routenplanung.



**Bild 1: Der Alan Map 500 wird mit 4 MB Speicher ausgeliefert; Nachrüstung mit CF-Cards bis 512 MB ist möglich. Werkfoto**

Somit ist klar, dass Routenplaner und GPS-Geräte mit eingebauter Kartendarstellung auf das Vektorformat zurückgreifen. Ebenso, dass die Umwandlung vom Vektor- ins Rasterformat kein Problem ist: So, wie die Objekte am Bildschirm dargestellt werden, so lassen sie sich zur Rastergrafik konvertieren.

Das Problem liegt nunmehr darin, aus vorliegenden Rasterdaten eine Vektordatei zu bekommen. Rasterdaten gibt es in den vielfältigsten Ausführungen: als mit dem Scanner eingeleseene Landkarte, als Luftbilder, als Karten-CDs – selbst das Internet ist voll davon. Wie bestimmt man aber nun aus so einer flächigen Grafik, welcher Strich eine Autobahn, eine Landstraße, ein Feldweg, eine Grundstücks- oder Landesgrenze oder eine Pipeline ist?

Es gibt Programme, die automatisch umwandeln können, *Corel Draw* etwa bietet eine solche Funktion. Leider ist das Ergebnis bei so komplexen Grafiken wie Landkarten mehr als ernüchternd. Auch wenn die Software lernfähig ist und beispielsweise bestimmte Linienarten zu entsprechenden Objektarten wie Landstraßen zuordnen kann, genügt schon eine kleine Störung wie eine Brücke, eine dicker gezeichnete Kreuzung usw., dass das Objekt gnadenlos falsch bzw. gar nicht erkannt und im besten Fall hoffnungslos zerstückelt wird. Von der fehlenden Beschriftung noch einmal ganz zu schweigen.

Hier ist mehr Intuitivität und Intelligenz gefragt, als ein Programm bieten kann – der Mensch selbst muss eingreifen, und das ist dank verschiedener Hilfsmittel nun immerhin möglich, wenn auch mit viel Arbeit verbunden.

## ■ Wege zur Karte

Die einfachste Möglichkeit ist, auf eine Kartendarstellung ganz zu verzichten und sich auf das Abspeichern wichtiger Wegpunkte, etwa des Autoparkplatzes, zu beschränken. Prinzipiell eigentlich unbefriedigend, wird dieses Verhalten durch das Angebot äußerst preiswerter GPS-Geräte ohne Kartenfunktion belohnt.

So ziemlich jedes Gerät der letzten zehn Jahre bietet aber ein grafikfähiges Display mit einer Übersicht der gespeicherten Wegpunkte und der aufgezeichneten Wegstrecke, der so genannten Tracks. Das ist ja im Endeffekt nichts anderes als eine Kartendarstellung.

Weil – für ein „globales“ Navigationssystem wenig sinnvoll – das eigene, in Europa erworbene Garmin-GPS-Gerät bei einem USA-Aufenthalt mangels eingebauter Kartendaten in Amerika nichts mehr anzeigte, griff ich zunächst auf diese Funktion zurück: Wichtige Stationen wie Firma, Wohnung, Supermarkt, Tankstelle, Kreuzungen usw. wurden als Wegpunkte abgelegt, dazu die Straßen dazwischen durch Abfahren als Tracks, für beide bot der eingebaute Speicher reichlich Platz.

Auf dem Display des Geräts entstand so bald eine primitive, aber gleichwohl hilfreiche Landkarte meines Aktivitätsraums. Solchermaßen aufgezeichnete Positionen

lassen sich auch auf den PC übertragen und als Grundlage oder wenigstens zur Überprüfung der Genauigkeit von selbst erstellten Karten verwenden.

Ein weiterer Weg ist die Investition in die herstellereigenen Kartendaten. Alan bietet für sein Gerät eine solche, *Garmin* gleich mehrere für verschiedene Anwendungsfälle, ebenso *Magellan*. Auch unbekanntere Hersteller scheinen langsam dem Trend zu folgen. Diese Karten sind teilweise nicht eben preiswert, dafür, was Orte und Straßen angeht, recht präzise. Selbst mancher Forstweg ist noch zu finden, wobei die Auswahl dieser Wege teilweise kaum nachvollziehbar ist.

Die Probleme fangen erst im Ausland oder in der – nun ja – Wildnis an, wenn die Software zwar von Bozen noch einen detaillierten Stadtplan, von Meran aber nur die Durchfahrtsstraßen kennt und kleinere Bergstraßen, Weiler oder Wanderwege gar nicht mehr. Wenn im tiefen Wald jenseits aller Straßen und Ansiedlungen schon normale topografische Karten nicht mehr mit dem realen Wegnetz übereinstimmen und somit auch am GPS-Gerät nicht nur Probleme mit Empfangsausfällen, sondern auch mit Geisterwegen auftreten, spätestens dann gibt es Änderungsbedarf.

Und genau dafür setzen verschiedene Programme an, von denen hier zwei vorgestellt werden sollen, beide sind für die private Nutzung derzeit kostenlos verwendbar:

*GlobGPS* ist vergleichsweise einfach beherrschbar und genügt üblichen Ansprüchen. Man kommt damit in relativ kurzer Zeit zu brauchbaren Ergebnissen. Die ganze Breite von Möglichkeiten inklusive des Imports, der Bearbeitung und des Exports selbst mancher herstellereigenen Kartendaten bietet dann *GPSMapEdit*.

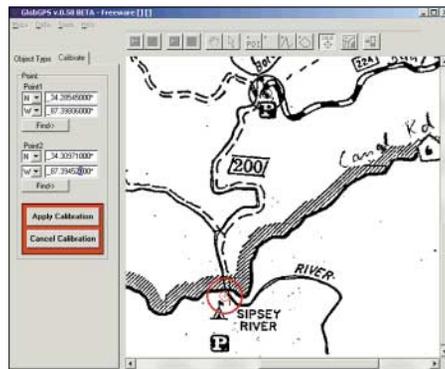
Zur Übertragung der Daten ins GPS-Gerät verwenden beide Programme ein drittes mit dem Namen *cGPSmapper* bzw. *SendMap*, das über keine Benutzeroberfläche verfügt, sondern mit der Kommandozeile bedient wird. Für die Verwendung aller Programme ist ein PC mit MS-Windows und einer verfügbaren seriellen Schnittstelle sowie ein geeignetes GPS-Gerät erforderlich.

Noch ein Weg wäre schließlich die Verwendung von Kleincomputern für die Navigation per Kartendarstellung, aber das ist Thema eines anderen Beitrags.

Welches Programm auch immer zum Einsatz kommt, es müssen Kompromisse in der Genauigkeit und im Umfang der Darstellung gemacht werden. Wer schon einmal nur die Details eines einzigen Quadratkilometers Landkarte zeichnen wollte, wird schnell Respekt vor dem Beruf eines Kartografen gewinnen, Fehler hin oder her. In der Regel wird man sich also auf ein kleines oder wenige kleine Gebiete bzw.

auf einen Weg mit den Details zu beiden Seiten beschränken müssen.

Ein Projekt, im Internet zu finden unter [www.keenpeople.com](http://www.keenpeople.com), versucht die Arbeit verschiedener Nutzer zu einem Ergebnis zu bündeln, quasi eine virtuelle Teamarbeit. Um eines nämlich kommt man nicht herum: Das manuelle Nachzeichnen von Objekten einer vorliegenden Kartenbasis ist zur Vektorisierung unerlässlich.



**Bild 2:** In *GlobGPS* werden Kartengrundlagen durch die Auswahl zweier bekannter Punkte kalibriert.

Und wer braucht so etwas? Jeder, der einen weißen Fleck auf der digitalen Landkarte beseitigen möchte. Jeder, der ein bestimmtes Aktionsgebiet mit höherer Genauigkeit erfassen will. Letztlich auch Tourismusvereine, die Sportlern wie Mountainbikern und Wanderern ihr Gebiet schmackhaft machen wollen: Mehr und mehr regionale Vereinigungen, selbst der *Deutsche Alpenverein*, sehen in GPS-Unterstützung die Zukunft, viele stellen schon ladbare Wegstrecken zur Verfügung. Ganz sicher aber wird damit keine routingfähige Variante für die Fahrtenplanung von Kiel nach Passau entstehen.

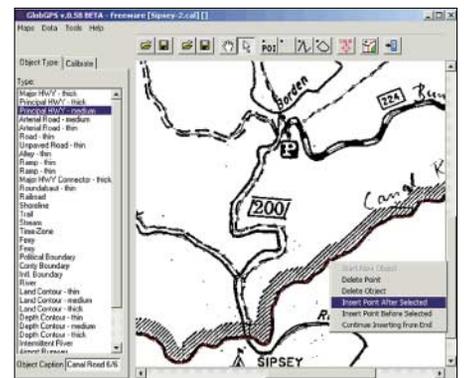
### ■ Die Kartenerstellung mit *GlobGPS*

Wie auch für *GPSMapEdit* wird zur Formatwandlung nebst der Übertragung zum Gerät noch das Programmpaket aus *cGPSmapper.exe* und *SendMap.exe* benötigt, im Internet bei <http://gps.chrisb.org> zu finden. Ein Download des Programms *GlobGPS* selbst ist beispielsweise bei [www.GlobGPS.com](http://www.GlobGPS.com) möglich. Es wendet sich eigentlich nur an Besitzer von *Garmin*-Geräten, die erstellten Daten lassen sich allerdings auch für die anderen durch *cGPSmapper* unterstützten Geräte verwenden.

Nach der Installation beider Programme erfolgt bei *GlobGPS* unter *Tools/Options* die Eingabe der Pfade für die Arbeitsverzeichnisse und – wichtig! – der zum Programmpaket von *cGPSmapper*. Um deren Kommandozeilen-Parameter kümmert sich dann *GlobGPS*, was einen wesentlichen Komfortgewinn bedeutet.

Versteckt unter *Maps/Calibrate New Map* findet sich die Funktion zum Laden der Grafik als Kartengrundlage, die beispielsweise im Format *JPEG*, *BMP* oder *EMF* vorliegen sollte. Auf dieser Grafik werden nun zwei Kreissymbole 1 und 2 eingeblendet, die mit der Maus auf zwei möglichst diagonal weit auseinander liegende Referenzpunkte auf der Karte mit bekannten Koordinaten im WGS84-Datum geschoben werden müssen.

Die zugehörigen Koordinaten sind dann im Fenster links einzugeben. Die im Beispiel Bild 2 verwendeten Punkte liegen horizontal viel zu dicht beisammen und haben damit in der Praxis für weiter außerhalb liegende Punkte eine nicht vertretbare Ungenauigkeit zur Folge, zumal die als Grundlage dienende Kartenskizze des *United States Department of Agriculture* sicher auch nicht auf Navigationsgenauigkeit getrimmt ist und durch mehrfaches Umkopieren möglicherweise auch unter Verzerrungen leidet – die sich mittels *MapEdit* wiederum ausgleichen ließen.



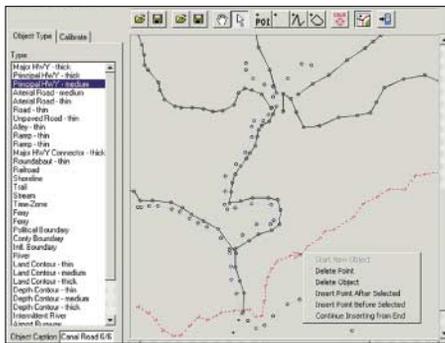
**Bild 3:** Anschließend werden benötigte Objekte nachgezeichnet.

Die Kalibrierungsdaten sollten zunächst unter *Map/Save (cal)* oder mittels des linken Diskettensymbols in der Werkzeugleiste gesichert werden. Für einen besseren Überblick verwendet man dazu am besten den Namen der Kartengrafik zusammen mit der vorgeschlagenen Endung. Das rechte Diskettensymbol dient später zur Sicherung der erstellten Kartendaten, die auch im Menü unter *Data/Save* gespeichert werden können, sinnvollerweise mit gleichem Namen und empfohlener Endung.

Zuvor gilt es aber, überhaupt Daten durch die Einzeichnung von Objekten zu erzeugen. Dazu stehen in der Werkzeugleiste die vier mittigen Symbole zur Verfügung. Mit ihnen lassen sich „normale“ Punkte erstellen, das sind Orte verschiedener Größe, aber auch spezielle Einrichtungen wie Erste-Hilfe-Stationen, Telefonzellen oder Picknickplätze. Ihr Typ wird aus der englischsprachigen Liste links ausgewählt.

Wichtig ist noch die Eingabe der Bezeichnung im Feld *Caption*, etwa Kleinneustadt o.Ä. Diese erscheint später zusammen mit einem speziellen Symbol auf dem Display des GPS-Geräts. Leider zeigt das Programm nicht auch die Symbole des GPS-Geräts mit an, dort erscheinen stattdessen nur unauffällige Kästchen.

*POI* steht für *Points Of Interest* und bezeichnet Punkte erweiterten Funktionsumfangs, diese lassen sich beispielsweise später auf dem Gerät mit einer besonderen Suchfunktion auswählen. Die Eingabe weiterer Attribute wie Telefonnummer und Adresse wird hier leider nicht unterstützt.



**Bild 4:** Durch Ausblenden der Kartengrundlage lässt sich die eigene Arbeit überprüfen.

Ein weiteres Symbol bündelt alle linienhaften Objekte, also verschiedene Straßentypen und Wege, Flüsse, Küstenlinien, Eisenbahn- und Stromtrassen. Mit dem letzten Symbol werden die Konturen von flächenhaften Gebilden wie Wäldern, Seen, Bauungen, Plätzen usw. definiert.

Damit stehen die Werkzeuge zur Verfügung, um an einem gemütlichen Abend – oder auch mehreren – durch Nachzeichnen der benötigten Objekte eine Vektorkarte zu erstellen, siehe Bild 3 auf der vorigen Seite. Und obwohl das Programm sehr stabil läuft, ist angesichts der vielen Arbeit regelmäßiges Zwischenspeichern anzuraten. Um die Übersicht nicht zu verlieren, kann mit dem Landkartensymbol rechts in der Werkzeugleiste jederzeit die zugrunde liegende Grafik unsichtbar geschaltet werden (Bild 4).

Unter *Tools/Generate map* kann schließlich daraus eine Kartendatei erstellt werden (Abspeichern nicht vergessen ...) und mit dem GPS-Symbol ganz rechts oder mittels *Tools/Send Map to GPS* zum an der richtigen Schnittstelle angeschlossenen Garmin-GPS-Gerät übertragen werden (Bild 5). Doch Vorsicht: Dabei werden erst alle schon im GPS-Gerät vorhandenen Karten gelöscht, wie das vom Hersteller vorgesehen ist. Bricht das Programm ergebnislos ab, kann es sein, dass eine Löschung nicht möglich ist, dann müssen die bereits vorhandenen Karten zuvor manuell gelöscht werden.

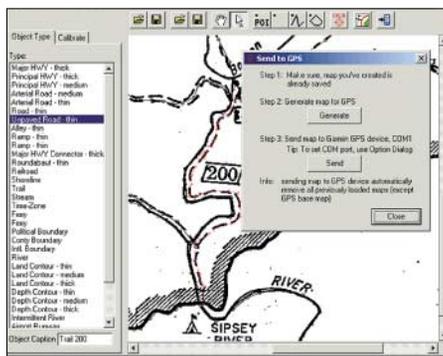
Das ist mitunter ärgerlich, und damit eine solchermaßen selbst erstellte Karte zusammen mit den Originalen des Herstellers eingepflegt und verwendet werden kann, gibt die bereits genannte Website [www.keenpeople.com](http://www.keenpeople.com) die entsprechenden Hinweise. Wer auf herstellerspezifische Kartendaten verzichtet, kann in GlobGPS auch die Daten bereits erstellter Karten mit *Data/Add* zusammenfügen zu einer einzigen Kachel, was bei weit auseinander liegenden Aktionsgebieten zunehmend umständlich und kompliziert wird.

Wie das Ergebnis der selbst erstellten Karte auf dem Gerät aussieht, zeigt Bild 6 – eigentlich annehmbar, man beachte insbesondere die nun dargestellten Symbole.

## ■ Die Kartenerstellung mit GPsMapEdit

Gegenüber *GlobGPS* ist *GPsMapEdit* bisweilen deutlich komplizierter in der Bedienung, erfüllt dafür aber auch weitergehende Wünsche. Was die Handhabung des Programms so kompliziert ist, falls eingesetzt, die Verwendung von Auflösungsebenen, so genannter *Levels*.

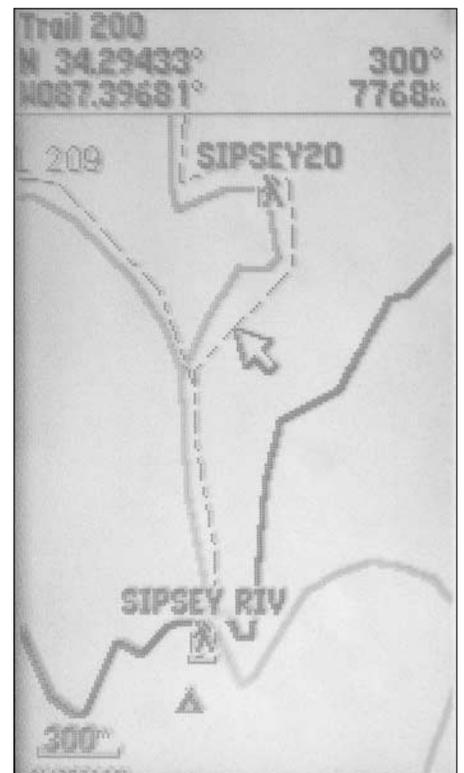
Diese Ebenen unterscheiden die Detailtreue für die später am Gerät ausgewählten Kartenmaßstäbe. Wer eben einmal auf einer Autobahn durch eine Stadt wie München rast, der benötigt entsprechend der Geschwindigkeit nur eine grobe Auflösung



**Bild 5:** Die fertige Karte kann mit einem Hilfsprogramm kompiliert und zum Gerät übertragen werden.

mit den wichtigsten Kreuzungen, Ausfahrten und Hauptstraßen, nicht aber wie ein Fußgänger in der Innenstadt jede Gasse, jedes Restaurant und jede Sehenswürdigkeit. Das würde nicht nur die Übersichtlichkeit beeinträchtigen, sondern auch den Bildaufbau zunehmend verlangsamen.

Die große Kunst der Kartenerstellung lautet hier also, nicht für jedes Gebiet nur eine, sondern vielleicht gleich ein halbes Dutzend Karten in verschiedener Detailtreue zu erstellen. Wobei man zweckmäßigerweise zunächst die detaillierteste Ebene erstellt, deren Inhalt in die nächste, weniger detaillierte Ebene kopiert, dort die nicht benötigten Details löscht, dann die nächste



**Bild 6:** Das fertige Ergebnis auf dem Display eines GPS-Geräts.

Ebene entsprechend anlegt usw. Eine enorme Arbeit – die man sich mit *GPsMapEdit* nicht machen muss, wohl aber machen kann.

Weitere Vorteile des Programms liegen in der Möglichkeit, verzerrte Kartengrundlagen wieder zu entzerren, verschiedene Datenformate direkt zu unterstützen, in der kommerziellen Version auch erweiterte Daten zu den POIs zuzulassen usw.

Ein wunder Punkt ist, dass das Programm bis jetzt nicht in der Lage ist, beliebige Rastergrafiken als Grundlage zu laden und zu kalibrieren. Dazu ist ein Zwischenschritt notwendig. Die einzige Möglichkeit für das Laden von Rasterkarten besteht für solche im *OziExplorer*-Format \**MAP*.

*OziExplorer* ist ein kommerzielles australisches Programmpaket zur Erstellung, Verwaltung, Speicherung und Übertragung von Wegpunkten, Wegstrecken und Routen auf der Basis von Rasterkarten. Dazu ermöglicht es die Kalibrierung vorliegender Rastergrafiken und Abspeicherung der Daten in einem eigenen Format, das auch *GPsMapEdit* einzulesen vermag.

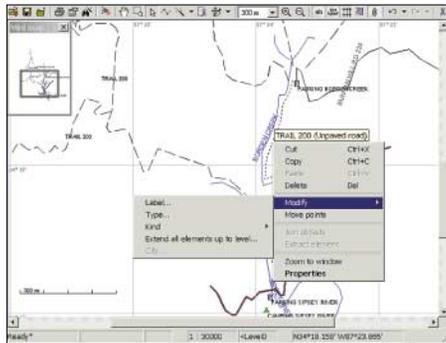
Positiv zu sehen ist, dass das auch mit der Sharewareversion von *OziExplorer*, die im Internet unter [www.ozieplorer.com/](http://www.ozieplorer.com/) zu finden ist, funktioniert. Mit über 5 MB Umfang ist diese Shareware allerdings keine kleine Angelegenheit. Andererseits sollte man dann das Programm bei Anwendung über den Testzeitraum hinaus erwerben und auch dessen viele anderen Funktionen nutzen.

*GPsMapEdit*, übrigens unter dem URL [www.geopainting.com/en/](http://www.geopainting.com/en/) zu finden, bietet aber noch mehr: Etwa den Import von

ESRI-Shape-Dateien. Das sind bereits vektorisiert vorliegende Kartendaten aus dem Naturschutzbereich, die nahezu für die gesamte Erdoberfläche in wechselnder Auflösung vorliegen und durch die Vektorisierung wenig Speicherplatz erfordern. Der URL, von wo aus die Karten heruntergeladen werden können, lautet:

[http://arcdata.esri.com/data\\_downloader/DataDownloader?part=10200](http://arcdata.esri.com/data_downloader/DataDownloader?part=10200)

Für Deutschland sind alle wichtigeren Straßen, Ortschaften, Gewässer und andere Details vorhanden. Durch die Konzentration auf Naturschutzbelange existieren viele zunächst ungewöhnliche Objekte wie Feuchtwiesen und Trockenrasen. Da diese nicht gerade mit den bei GPS-Systemen vorhandenen Objekttypen harmonisieren, ist beim Import oder bei der Anzeige noch eine Anpassung notwendig, etwa die Löschung der zur Orientierung unnötigen Flächenobjekte sowie die Anpassung von Straßentypen und anderen Objekten.



**Bild 7: GPSMapEdit bietet umfangreichere Möglichkeiten, aber eine schwierigere Bedienung. Kontextmenüs sind dabei hilfreich.**

Hochinteressant ist der direkte Import von Wegpunkten und Wegstrecken aus einer GPS-Aufzeichnung als direkte Kartengrundlage bzw. zur Überprüfung selbst erstellter Karten. Das geht so weit, dass empfohlen wird, zur Vermeidung des Zwischenschritts der Kalibrierung mit OZIE Explorer lieber andere Programme einzusetzen. Etwa digitale Straßenkarten, die ein Abspeichern von Wegpunkten erlauben, die dann wiederum als Zeichnungsgrundlage dienen.

Das mutet einigermäßen praxisuntauglich an. Geradezu bösartig indes ist die Fähigkeit, direkt Garmins MapSource-Kartendaten lesen zu können bzw. Holux- und Alan-Formate – und damit auch zu bearbeiten. Es ist zwar nicht gerade einfach, die benötigte Kartenkachel (das ist der jeweilige vom Hersteller angebotene Ausschnitt) zu identifizieren und auszuwählen, dafür dann aber die einfachste Möglichkeit, dort Fehler zu korrigieren und fehlende Objekte wie Trampelpfade hinzuzufügen.

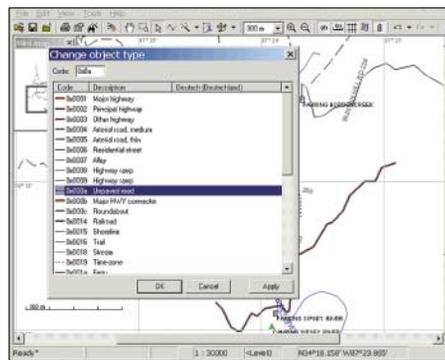
Für die Identifikation bestimmter Kartenkacheln wie auch als grafische Benutzerober-

fläche für sendmap.exe gibt es aber auch eine Hilfe: *img2gps.exe*, zu finden unter <http://homepage.ntlworld.com/mdipol/img2gps/>. Was für rein private Anwendung noch niemanden weh tun wird, verstößt spätestens bei der Weitergabe solchermaßen manipulierter Daten eindeutig gegen das Urheberrecht und ist dann illegal. Andererseits lassen sich damit auch die mit GlobGPS erstellten Karten als \*.IMG-Datei einlesen und verfeinern sowie mittels aufgezeichneter Wegpunkte und Wegstrecken überprüfen.

Die Bedienung ist ansonsten aufgrund der gleichen Aufgabenstellung mit der von GlobGPS vergleichbar. Bild 7 zeigt die mittels GlobGPS erstellte Karte in GPSMapEdit und zugleich einen wichtigen Bedienschritt: Durch Anklicken eines Objekts mit der rechten Maustaste öffnet sich ein Kontextmenü für Änderungen, etwa der Bezeichnung, Art oder Ebenenzuweisung des Objekts. Bild 8 zeigt eine Auswahl zugeordneter Objekte. Für die Wegpunkte erfolgt in der Kartendarstellung die Zuordnung passender Symbole wie später auch auf dem GPS-Gerät.

In Bild 9 wurden zusätzlich mittels *File/Add* die real erstellten GPS-Wegpunkte importiert und ferner eine Kartengrundlage aus ESRI-Shape-Dateien aus dem Internet, deren Objekte teilweise noch etwas ausdünnen sind, geladen. Anhand der Wegpunkte ist eine leichte horizontale Verschiebung der Karte wahrnehmbar. Hier spielt GPSMapEdit seine Stärken mit Verzerrungsfunktionen aus: Mit dem *Shift*-Symbol aus der Werkzeugleiste stehen verschiedene leistungsfähige Verzerrungsmodi mittels Paaren bekannter Punkte (Soll-/Ist-Lage) zur Verfügung.

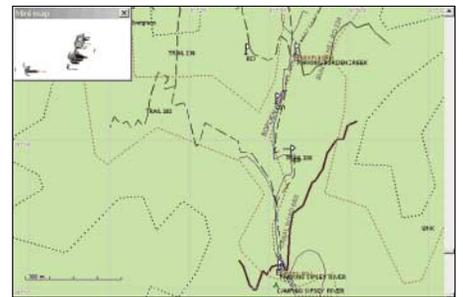
Nicht minder wichtig ist die *Trim*-Funktion aus der Werkzeugleiste, die unnötig erstellte Elemente aus Karten- und Wegpunktimporten jenseits der benötigten Kartengröße einfach abschneidet, sodass sie nicht auf anderen Karten stören können. Apropos: Ist die Karte fertig, empfiehlt sich ein abschließendes Ausführen der Befehle *Tools/Generalize* und *Tools/remove dupli-*



**Bild 8: So sieht ein Untermenü zur Auswahl verschiedener Linien-Objekttypen aus.**

*ates* zwecks Beseitigung von etwaigem Datenmüll.

Bevor es so weit ist, interessiert besonders das Zauberstabsymbol in der Werkzeugleiste, mit dem Punkte, Linien und Flächen erstellt werden. Soweit diese fertig sind, beendet ein Druck auf die rechte Maustaste die Zeichenfunktion und erlaubt die Auswahl des eigentlichen Objekttyps und seiner Bezeichnung. Das Zickzacksymbol links dient zum Verschieben von Objekten. Nachteilig ist bei solchen Aktionen, dass sich die zugrunde liegende Kartengrundlage nicht einfach wie bei GlobGPS ausblenden lässt.



**Bild 9: Als Arbeitsgrundlage dienen hier GPS-Wegpunkte sowie ESRI-Shape-Daten. Screenshots: U. Flechtner**

Das fertige Ergebnis sollte man sicherheitshalber nach dem Abspeichern noch einmal neu ohne Hintergrund laden und begutachten. Zuvor wichtig wird der Befehl *File/Map properties*. Waren hier bereits – sofern benötigt – die Ebenen zu definieren, so ist nun vor dem Abspeichern noch eine einmalige, noch nicht vergebene Nummer für die erstellte Kartenkachel und der Name, unter dem sie später am Gerät angezeigt wird, einzugeben. Die Übertragung zum Gerät erfolgt dann an der Kommandozeile mittels *sendmap* oder komfortabler mit dem schon erwähnten Programm *img2gps*.

## ■ Fazit

Geschenkt wird einem bei dieser Art der Kartenerstellung wirklich nichts, sie setzt vielmehr ein gutes Stück Arbeit voraus. Aber wenigstens ist es überhaupt möglich, Fehler zu korrigieren und fehlende Karten bzw. Details selbst zu erstellen. Den Programmautoren gilt Dank für eine wahrlich nicht einfache Aufgabe und trotzdem gelungene Lösungen.

Wer kommerzielle Software zur Kartenerstellung kennt, weiß, dass die hier gezeigten Programme wirklich noch einfach sind. Und vielleicht findet sich dank engagierter Nutzer wie [www.keenpeople.com](http://www.keenpeople.com) auch bereits eine fertige ganze oder Teillösung für ein Problem. Dann gilt freilich: Vertrauen ist gut, Kontrolle besser: Nicht, dass statt des angezeigten Krankenhauses doch nur eine Telefonzelle existiert ...

# TFT-LC-Displays für Videoanwendungen nutzen

ERICH LINSMEIER – DL2RCG, NORBERT FRIEDRICH – DK6RX

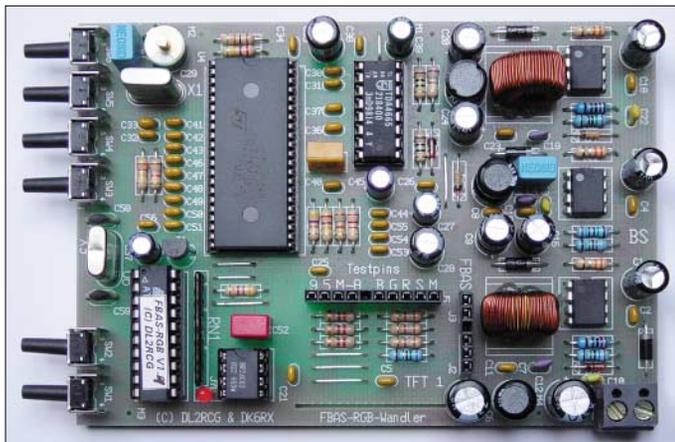
**Kostengünstig erhältliche TFT-Displays lassen sich dank einer Zusatzbaugruppe mit beliebigen Videosignalen ansteuern und ersparen so den Einsatz der oft recht unhandlichen Röhrenmonitore.**

In der Videotechnik kommen überwiegend FBAS-Signale zum Einsatz, bei denen auf einer Leitung alle Bildinformationen zeitgleich übertragen werden. Dieses Signal besteht aus den Horizontal- und Vertikal-synchronimpulsen, dem Y-Signal (Helligkeitsinformation) und Chromasignal (Rot-/Blau-Information). Es wird auffallen, dass kein Grünsignal zu übertragen ist. Das hat seinen Grund darin, dass wir über eine entsprechende Matrix dieses wieder aus dem Chromasignal und Y-Signal ableiten können. Dieser Umweg war aufgrund der Kompatibilitätsforderung zum Schwarzweißfernsehen erforderlich.

Unsere Baugruppe arbeitet nach diesem Zeittakt und generiert die Farbkodierung nach der PAL-Norm aus einem Standard-FBAS-Signal. Für die Darstellung reiner Schwarzweißbilder ist kein Umsetzer erforderlich.

### ■ Schaltungsbeschreibung

In der Baugruppe dreht sich alles um den Videoprozessor U4. Dieser ist in Verbindung mit der PAL-Verzögerungsleitung U5 für die Signalverarbeitung zuständig. Das Videosignal wird über J3 eingespeist. Der Abschlusswiderstand von 75 Ω kann, je nach Beschaffenheit der Signalquelle,



**Bild 1:** Die komplett bestückte Umsetzerplatine lässt sich über Lötstifte direkt hinter dem TFT-LC-Display befestigen.

Foto: DL2RCG

Oft kommen für die Videodarstellung Röhren-Monitore zum Einsatz, die sich jedoch durch kleinere TFT-Displays ersetzen lassen. Um aber so eine Anzeige ansteuern zu können, müssen Signale für die drei Grundfarben Rot, Grün und Blau vorliegen. Die Synchronisation ist ebenfalls separat zuzuführen.

### ■ Displayauswahl

Schon vor einigen Jahren erwarben wir TFT-Displays vom Typ SHARPLQ4RA34. Sie sind noch heute auf Flohmärkten und bei Ebay erhältlich. Inzwischen liegen auch gleichgute Erfahrungen mit einem weiteren Display vor. VGA-TFT-Monitore aus der Computertechnik verarbeiten auch RGB-Signale, sind aber aufgrund einer anderen Zeitsynchronisation nicht mit dem vorliegenden Umsetzerkonzept ansteuerbar. Verwendbare Displays müssen 25/50 Bilder bzw. 625/312,5 Zeilen pro Sekunde verarbeiten können.

auch entfallen. Im Prozessor erfolgt die Impulsabtrennung zur Synchronisation der Oszillatoren, die Bildung der Farbdifferenzsignale und die Abtrennung des Y-Signals, das in Verbindung mit der PAL-Leitung zur Generierung der RGB-Informationen nötig ist. Um Laufzeitunterschiede zwischen Y-Kanal ( $f \leq 5$  MHz) und Farbkanal ( $f \leq 1,3$  MHz) auszugleichen, verzögert der Farbprozessor das Y-Signal. Die Steuerung innerhalb der Baugruppe erfolgt über einen I<sup>2</sup>C-Bus.

Die Spannungsversorgung arbeitet mit drei Schaltreglern, die die Betriebsspannungen für das LC-Display sowie den FBAS-RGB-Umsetzer bereitstellen und ohne umfangreiche Beschaltung bis zu 1,5 A abgeben können. Eine zusätzliche Kühlung ist nicht notwendig, da die Strombegrenzung zum Schutz der ICs über Messwiderstände zwischen den Pins 6 und 7 erfolgt. Die Ausgangsspannungen werden durch die Verhältnisse der beiden Widerstände an den

Pins 5 festgelegt. Aus Sicherheitsgründen sind die Schutzdioden D3, D5 und D7 vorgesehen, um bei defekten Schaltreglern Schäden durch Überspannungen zu vermeiden.

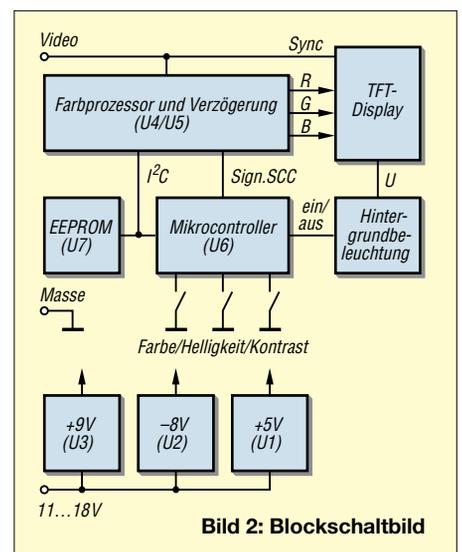
Der Prozessorteil beschränkt sich auf den ATMEL-Controller nebst EEPROM, der die komplette Steuerung der Umsetzerplatine übernimmt. Zur Kommunikation des Controllers mit Videoprozessor und EEPROM wurde im Programm eine I<sup>2</sup>C-Routine integriert.

Hauptsächlich ist der Prozessor damit beschäftigt, zyklisch einen so genannten Sandcastle-Impuls zeitsynchron mit dem eingespeisten Zeilensignal für die Steuerung des Videoprozessors U4 und der Verzögerungsleitung U5 zu generieren. Da dies nur alle 64 μs notwendig ist, kann in der übrigen Zeit die Einstellung von Helligkeit (SW1/SW2), Kontrast (SW3/SW4) und Farbsättigung (SW/SW6) über den Bus erfolgen. Die in Registern des Videoprozessors liegenden Werte werden etwa 15 s nach der letzten Tastenbetätigung gespeichert.

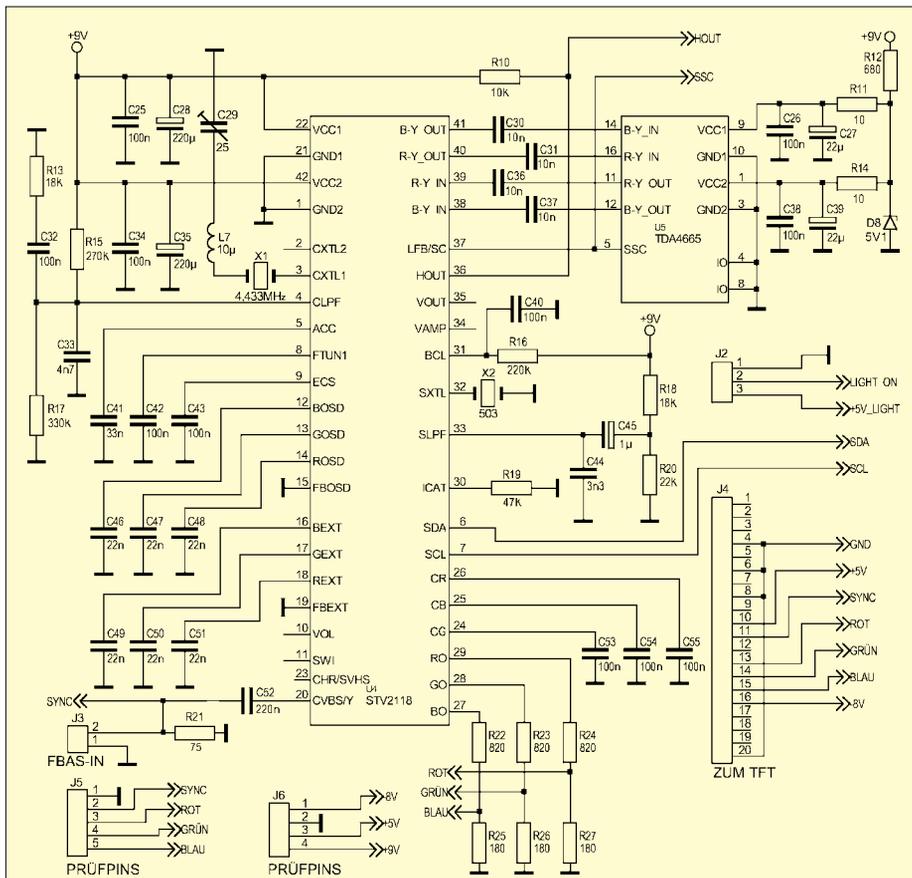
An J7 kann eine Leuchtdiode mit geringem Flusstrom angeschlossen werden, die im Betrieb die Zustände des Umsetzers anzeigt. An J2 ist die 5-V-Spannung für die Hochspannungsgewinnung der Hintergrundbeleuchtung des Displays angeschlossen. Verfügt diese über einen Steuereingang, so lässt sich über Pin 2 die Beleuchtung bei vorhandenem Bildsignal durch den Prozessor einschalten. Fehlt eine geeignete Ansteuerung, bleibt die Beleuchtung dunkel.

Mit drei Tasten lässt sich der Betriebsmodus auswählen:

- Initialisierung des EEPROMs (SW6),
- Economy-Mode: Abschalten der Hintergrundbeleuchtung bei fehlendem Videosignal (SW1),
- Blank-Mode: Übernahme der LED-Funktion durch das Display durch kurzzeitiges Dunkelasten (SW2).



**Bild 2: Blockschaltbild**



Alle Funktionen lassen sich nach dem gleichen Schema aktivieren: Baugruppe von der Spannungsquelle trennen, entsprechende Taste drücken und halten, Spannung wieder zuführen, LED-Statusmeldung abwarten, Taste loslassen. Wird eine Taste so lange gedrückt, bis der Registerwert an einer Bereichsgrenze anlangt, wird dies ebenfalls durch ein kurzes Blinken der LED angezeigt.

**Aufbau**

Interessierte sollten Erfahrungen im Umgang mit elektronischen Bauelementen und eine Portion Geschick beim Lötten haben, da es aufgrund der Platzbeschränkung auf der Platine sehr eng zugeht. In gewohnter Weise beginnt man mit den niedrigen Teilen. Die Schaltregler U1, U2 und U3 werden mit auf die Platine gelötet, um die Übergangswiderstände gering zu halten und die Wärme besser ableiten zu können. Für einige Widerstände sind Metallfilmexemplare vorgesehen.

Anschließend kommen die IC-Fassungen und keramischen Kondensatoren an die Reihe. Am Ende werden die Spulen, Taster, Quarze, Trimmer und sonstige Teile eingelötet. Der Folientrimmer ist etwa auf Bereichsmitte einzustellen. Bei Beschaltung des Pins 3 am PAL-Oszillator wichen wir bewusst von der Applikationsschaltung ab, um einen handelsüblichen PAL-Quarz verwenden zu können.

Die restlichen ICs bleiben vorerst noch unbestückt. L2 und L5 sollte man sinnvollerweise mit einem Tropfen Heißkleber fixieren. L4 ist wegen der geringen abzugebenden Leistung der 9-V-Versorgung eine Standardinduktivität aus Neosid. L1, L3 und L6 dienen zur Glättung der Betriebsspannungen.

Wer sich die Bauteile selbst beschafft und nicht auf den von uns komplett erhältlichen Bausatz zurückgreift, sollte besonders auf Baugröße und Rastermaß der Kondensatoren achten.

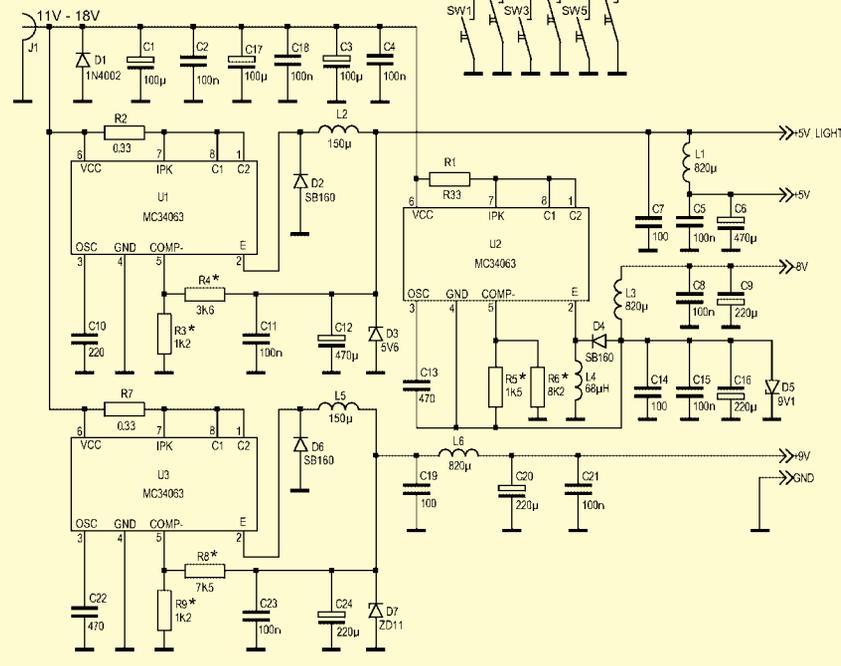
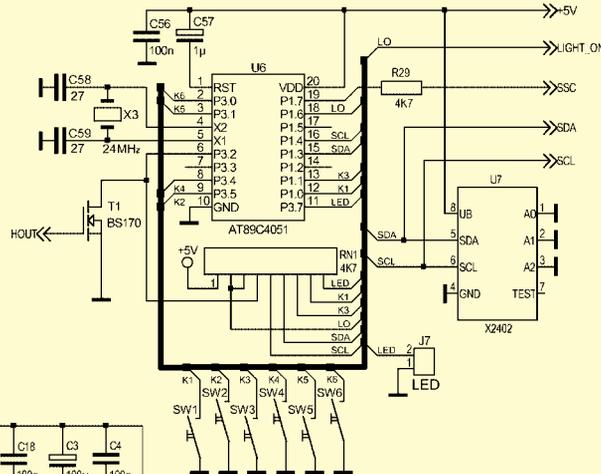
Ist die Schaltung noch einmal genau auf Lötzinnbrücken und nicht festgelötete Bauelementeanschlüsse kontrolliert, kann zum ersten Funktionstest geschritten werden. Dazu ist die Schaltung über ein Amperemeter mit eingeschaltetem 200-mA-Messbereich an eine Spannung von 12 V anzuschließen. Ohne bestückte ICs sollten im derzeitigen Aufbaustadium rund 30 mA fließen. An den Prüfpins von J6 lassen sich nun die Spannungen kontrollieren.

Ist so weit alles zufrieden stellend verlaufen, dürfen wir auch die restlichen, nicht ganz billigen ICs, in ihre Sockel stecken. Vorher ist aber wieder die Betriebsspannung abzuschalten und zur Sicherheit die Entladung der Elektrolytkondensatoren abzuwarten.

**Bild 3:** Herzstück der Umsetzbaugruppe ist der STV2118 im Videoteil.

**Bild 4:** Der ATME1-Mikrocontroller im Prozessorteil generiert alle notwendigen Steuersignale und fragt die Bedientasten ab.

**Bild 5:** Für die markierten Widerstände in der Stromversorgung sind Exemplare mit Metallfilm einzusetzen.



Wird die Spannung erneut angeschaltet, müssen etwa 160 mA fließen. Dabei leuchtet, falls bestückt, auch die LED an J7. Bevor nun die ersten RGB-Signale angezeigt werden können, sind im EEPROM gültige Daten abzulegen. Dazu ist die Schaltung noch einmal von der Betriebsspannung zu trennen und der Taster SW6 während des Wiedereinschaltens gedrückt zu halten. Hat die LED zweimal kurz geblinkt, kann man ihn wieder loslassen, da dann die Initialisierung des EEPROMs durch den Mikrocontroller beendet ist.

Nach dem Zuführen eines Videosignals über J3 zur Baugruppe muss die LED erlöschen. An J5 lassen sich erst jetzt mit dem Oszilloskop die RGB-Signale und das Sync-Signal für die Ansteuerung des TFT-LC-Displays feststellen. Läuft soweit alles korrekt, kann man die etwas knifflige

Montage der im 1,27-mm-Raster ausgeführten Flexleitung beginnen.

## ■ Montage der Flexleitung

Für die Verbindung der Baugruppe mit dem eingangs erwähnten Sharp-TFT-Display dient ein 20-poliges Folienkabel, bei dem nicht alle Pins belegt sind. Sollte keine passende Leitung vorhanden sein, lassen sich die für die TFT-Anzeige notwendigen Signale und Spannungen auch über die Prüfpins mit dünnen Drähten zum Display führen. Wer die Schaltung fest an seinem TFT-Display betreiben möchte, kann an den vier Bohrungen M1 bis M4 je einen 1 mm dicken Stift einlöten, womit die Platine wie auf Stelzen steht und nach erfolgreichem Abgleich auf der Rückseite des Displays aufgelötet werden kann. Alternativ bieten sich Schrauben mit M2,5-Gewinde an.

Ist die Leitung festgelötet und festgeklebt sowie der Spannungswandler für die Hintergrundbeleuchtung verkabelt, steht der Anzeige des ersten Bilds nichts mehr im Wege. Dazu ist die Verriegelung der Fassung am Display etwas nach oben zu ziehen, die Flexleitung vorsichtig richtig herum einzustecken und die Verriegelung wieder anzudrücken.

Nun müssten nach Anschluss der Spannungs- und einer Videoquelle die ersten Bilder sichtbar sein. Der Strombedarf ist bei 12 V auf rund 460 mA gestiegen. Bei höherer Spannung reduziert sich der Eingangsstrom aufgrund der Schaltreglertechnik entsprechend. Der Einfachheit halber sollte man jetzt an den Punkten CNT (Kontrast) und BRT (Helligkeit) auf der Rückseite des Displays dessen Grundwerte einstellen, da die Bildwerte des Videoprocessors jetzt noch in der Regelbereichsmitte liegen.

Bei dieser Gelegenheit lässt sich auch gleich die horizontale Bildlage kontrollieren und bei Bedarf am Punkt H-Pos nachjustieren. Sollte sich wider Erwarten nur ein Schwarzweißbild zeigen, ist der Abgleichkondensator C29 noch auf Fangbereichsmitte einzustellen. Dieser Abgleich ist unkritisch. Abschließend wird die Funktion der Taster überprüft, sodass dem Einbau ins Gehäuse nichts mehr im Wege steht.

## ■ Bausätze

Der Prototyp wurde noch mit Einzeldrähren am Display angeschlossen, der Hochspannungswandler saß links außen. Soweit die Rahmenbedingungen übereinstimmen, können wir durchaus auch andere TFT-Displays mit der Platine ansteuern. Auch geringfügige Änderungen an der Stromversorgung dürften kein Problem darstellen. Lötfertige, bearbeitete Platinen mit Bestückungsaufdruck und Lötstopplack in Industriequalität sowie programmierte Mikrocontroller sind auf Anfrage bei uns erhältlich. Der Code für den Mikrocontroller ist jedoch nicht frei verfügbar. Für nachbauwillige Interessenten legen wir bei genügend großer Nachfrage Komplettbausätze auf.

Ein Sicherheitshinweis zum Schluss. Das kristallklare Bild auf dem Display fordert den Betrachter geradezu zum Anfassen der fertigen Baugruppe auf. Damit aber diese Handlung nicht innerhalb weniger Sekunden ein jähes Ende findet, sei hier ausdrücklich auf die hohe Brennspannung der Neonröhre hingewiesen. Berührt man die Pins der Röhre oder deren Versorgungsdrähte, ist ein entsprechend unangenehmer elektrischer Schlag zu spüren, durch den man unweigerlich die Baugruppe aus der Hand gleiten lässt.

[d12rcg@dar.de](mailto:d12rcg@dar.de), [dk6rx@dar.de](mailto:dk6rx@dar.de)

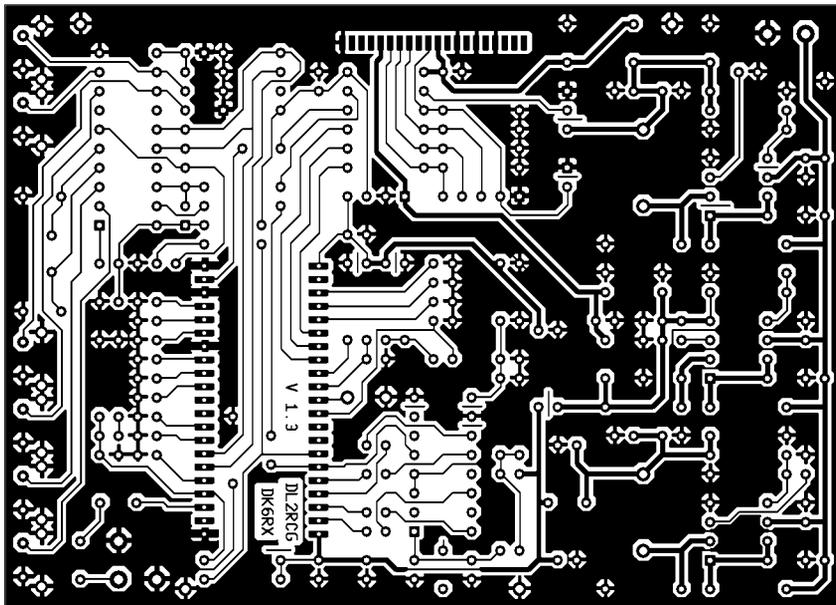


Bild 6: Layout der einseitig kaschierten Umsetzerplatine

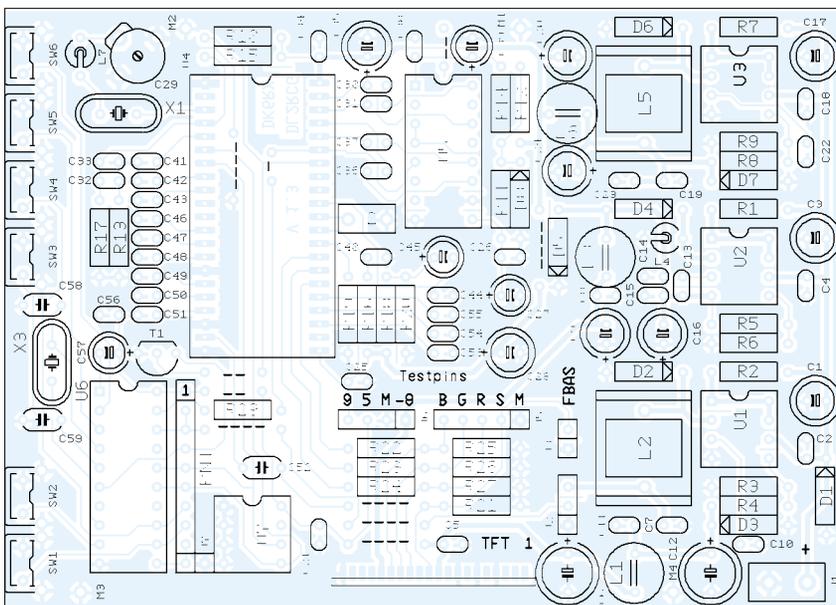


Bild 7: M1 bis M4 in der Bestückung dienen für die Befestigung am Display.

# Temperaturregelung nachrüsten bei LötKolben ohne Sensoren

RALPH BERRÉS – DF6WU

Viele Niederspannungs-LötKolben lassen sich auch im Nachhinein noch mit einer Temperaturregelung versehen, ohne dass ein spezieller Sensor in der Spitze erforderlich ist. Dabei ist es egal, ob es sich um Heißluftgeräte oder konventionelle Exemplare handelt.

Auf Flohmärkten und bei Ebay sind immer wieder preiswert temperaturregelte LötKolben der Firma Ersä [1] zu haben. Leider fehlen dabei oft die zugehörigen Versorgungseinheiten, die als Fertigergeräte im Handel relativ teuer sind. Daher konstruierte ich selbst ein passendes Steuergerät, um damit den von mir erworbenen HeißluftlötKolben nachzurüsten.



**Bild 1:** Die Temperaturregelung lässt sich eigenständig betreiben oder z.B. zusammen mit einer Luftpumpe für HeißluftlötKolben in ein Gehäuse integrieren. Zur besseren Darstellung wurde die Pumpensteuerung zeitweise demontiert.

Foto: DF6WU

Die Firma Ersä nutzt bei ihren Lötstationen zwei verschiedene Verfahren der Temperaturerfassung. In der teuren Serie MS8000 nennt man es Sensortronik. Bei ihr ist in jedem LötKolben an der Spitze ein Temperatursensor integriert, der über separate Leitungen die Temperatur an die Steuereinheit zurückmeldet. Bei der preiswerten Serie MS6000 gelangt das Resitronik genannte Verfahren zum Einsatz. Es weist keinen eigenen Sensor auf, sondern nutzt die Tatsache aus, dass das Heizelement PTC-Verhalten besitzt und mit zunehmender Temperatur hochohmiger wird.

Sieht man sich die Ersä-LötKolben genauer an, stellt man fest, dass die für eine Station bestimmten Exemplare keine Drahtwicklung mehr besitzen, sondern ein keramisches Heizelement. Der von mir nachgerüstete HeißluftlötKolben HSP80 arbeitet ebenfalls nach dem Resitronik-Verfahren, da die zu erhitzende Luft durch das Innere des Heizröhrchen gepumpt wird und ein Temperaturfühler somit im Weg wäre.

Vermutlich ist es bei anderen LötKolbenherstellern mittlerweile auch üblich, statt Draht Keramik zu verwenden, sodass die nachfolgend beschriebene Baugruppe auch auf andere Exemplare anwendbar sein müsste.

Bevor ich mit dem Entwurf der Regelung beginnen konnte, war der temperaturabhängige Widerstand des LötKolbens zu erfassen. Dafür kam der Temperaturfühler eines digitalen Messgeräts zum Einsatz, den ich bis etwa zur Mitte des Heizröhrchens in die Luftaustrittsöffnung einschob und so anschließend mit einem digitalen Ohmmeter den Kaltwiderstand bei 21 °C

messen konnte. Der Wert lag bei dem von mir verwendeten Gerät bei 2,4 Ω.

Anschließend habe ich den LötKolben an ein regelbares 24-V-Netzteil angeschlossen und nach dem Aufheizen auf 100, 200, 300 bzw. 400 °C jeweils den LötKolben abgeklemmt und sofort ans Ohmmeter angeschlossen. So ließ sich der Temperaturkoeffizient mit 1 Ω/100 °C feststellen.

Kolben anderer Hersteller verhalten sich vermutlich ähnlich. Den genauen Wert des jeweils verwendeten Exemplars sollte man einfach ausprobieren.

## Probleme im Vorfeld

Solch kleine Widerstandsänderungen lassen sich nur mit einer Brückenschaltung genau auswerten. Zwei Fragen traten auf:

1. Wie messe ich in einer Brückenschaltung den Widerstand des Heizelements, wenn es gleichzeitig erwärmt werden soll?
2. Wie lässt sich die Leistung regeln, ohne große Verluste zu erzeugen?

Lötstationen regeln die Heizleistung meistens mit Hilfe eines Triacs und Impulspaketsteuerung. Da das Heizelement aber bei mir auch als Sensor in der mit einer stabilisierten Gleichspannung betriebenen Brückenschaltung erhalten muss, verbot sich der Einsatz eines Triacs. Daher fun-

giert VT1 als Schalter. Anstelle der Impulspaketsteuerung kann man auch einen Pulsbreitenmodulator verwenden, bei dem ebenfalls keine nennenswerte Verlustleistung auftritt.

## Funktion der Schaltung

IC1 erzeugt eine dreieckförmige Spannung, deren Frequenz auf etwa 100 Hz festgelegt ist. IC2 arbeitet als Komparator und vergleicht die Regelspannung mit der Ausgangsspannung von IC1. Je größer die Regelspannung ist, desto breiter werden die positiven Halbwellen des Rechtecksignals am Ausgang des Komparators. Mit dem Einstellpotenziometer RP1 verändert man die maximale Pulsbreite so, dass noch eine Pulspause von etwa 5 % bei maximaler Regelspannung übrig bleibt. Dieses pulsbreitenmodulierte Rechtecksignal steuert den Transistor VT1, der die an X4 anliegende Spannung von 24 V an das über X1 angeklebte Heizelement legt und somit erwärmt. Während der 5 % breiten Pulspause ist der Transistor VT1 hochohmig und das Heizelement bildet zusammen mit R13, R14, RP3 eine Brückenschaltung.

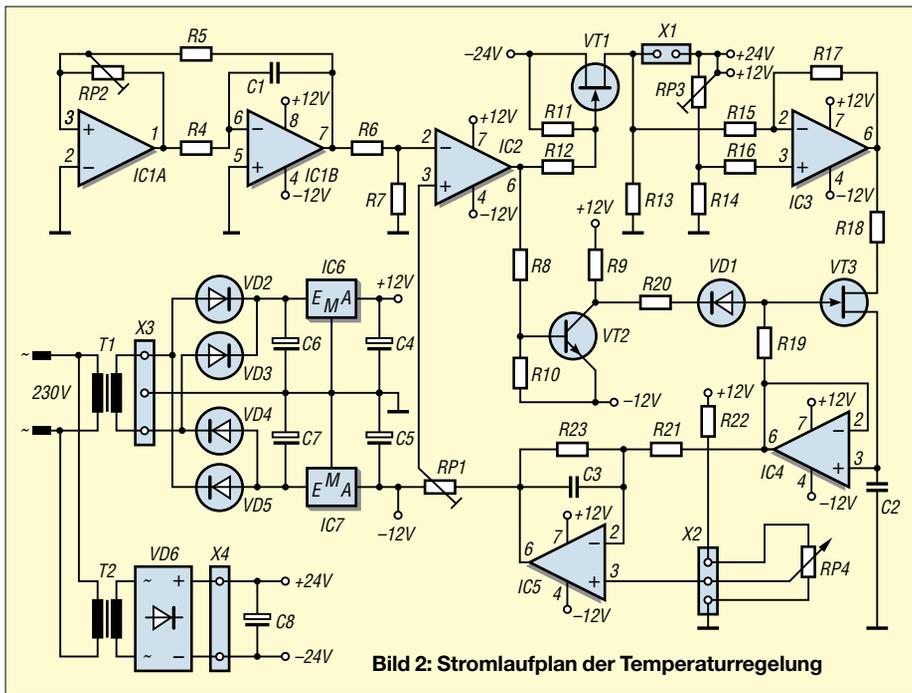
Eine durch die Temperaturerhöhung hervorgerufene Widerstandsänderung des Heizelements bringt die Messbrücke aus dem Gleichgewicht. Die dadurch entstehende Brückenspannung verstärkt IC3. Mit RP3 stellt man die Spannung am Ausgang von IC4 bei kaltem LötKolben auf etwa 210 mV, entspricht 21 °C, ein. Der IC3-Ausgang gibt weiterhin das pulsbreitenmodulierte Rechtecksignal ab, dessen Spannung am Impulsboden proportional zur Temperatur ist. Die folgende Sample-and-Hold-Schaltung wertet das Rechtecksignal aus. Dazu wird das Signal am Ausgang des IC2 mit dem Transistor VT2 invertiert und der Transistor VT3 angesteuert.

In den Impulspulsen ist VT3 niederohmig, sodass sich C2 auf die Ausgangsspannung von IC3 auflädt. Während der Heizperiode sperrt der Transistor VT3 und IC4 greift die gespeicherte Ladung von C2 hochohmig ab. Am Ausgang von IC4 liegt daher die nur noch von der Heizelementtemperatur abhängige Spannung. An diesen Punkt ließe sich auch ein Digitalvoltmetermodul für die Temperaturanzeige anschließen.

IC5 dient als Integrator und vergleicht den mit RP4 eingestellten Sollwert mit dem von IC4 abgegebenen Istwert und liefert die Regelspannung für den Pulsbreitenmodulator IC2. Mittels R23 lässt sich das Überschwingen bei Änderungen des Sollwerts optimieren, Bild 5.

## Aufbauhinweise

Um Drahtbrücken zu vermeiden, kommt eine doppelseitig kaschierte Platine zum Einsatz, auf der zuerst die kleinen Bauteile



**Bild 2: Stromlaufplan der Temperaturregelung**

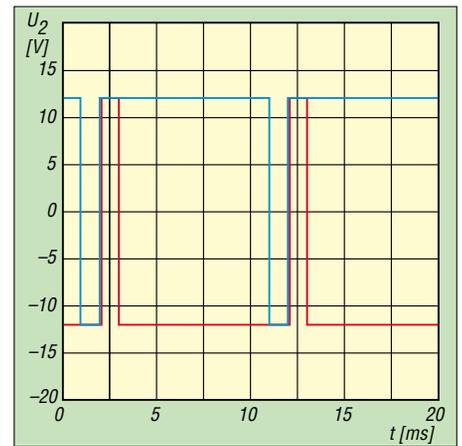
zu bestücken sind. Alle Leiterbahnen und Masseflächen auf der Bestückungsseite sind mit den Bauelementanschlüssen zu verlöten. Es gibt bei [2] IC-Fassungen mit gedrehten Kontakten, die ein wenig verlängerte Anschlüsse aufweisen, sodass die Fassungen nach dem Einbau etwa 1 mm über der Leiterplatte stehen. Dadurch ist unter Zuhilfenahme von 0,5 mm dickem Lötzinn ein leichteres Einlöten der Sockel auf der Bestückungsseite möglich.

Nach der vollständigen Installation sind der Leistungstransistor und die beiden Spannungsregler isoliert an der Aluminiumrückwand des Gehäuses zu befestigen. Der Gleichrichter des Leistungsteiles befindet sich nicht auf der Platine. Er ist mit etwa 10 A zu dimensionieren und zur Kühlung an der Rückwand zu befestigen. Zur Erzeugung der Niederspannungen kamen zwei Netztransformatoren zum Einsatz, da es im Handel ein einzelnes Exemplar mit drei Wicklungen nur als Sonderanfertigung zu hohen Preisen gibt. Der Haupttransformator sollte sekundär 24 V bei 10 A abgeben können – für den kleineren reichen zweimal 15 V mit je 0,5 A.

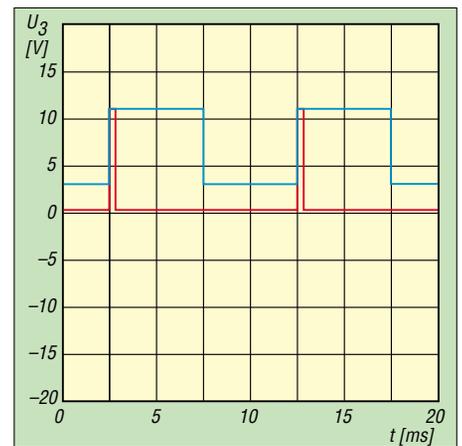
### ■ Inbetriebnahme

Zunächst kontrolliert man die Stromversorgungspins der IC-Sockel bei unbestückten Schaltkreisen auf anliegende +12 bzw. -12 V. Sind alle Spannungen vorhanden, ist nach dem Abschalten der Netzspannung IC1 zu bestücken. Nach dem Wiedereinschalten ist der Widerstand RP2 solange zu verändern, bis an IC1B/Pin 7 mit einem Oszilloskop eine einwandfreie Dreiecksspannung von etwa 20 V Spitzenspitze zu messen ist. Jetzt IC2 bestücken und an X1 einen Widerstand von 4 Ω/100 W anschließen. In den IC5-Sockel steckt man zwischen Pin 6 und 7 eine Brücke. Mit RP1 lässt sich nun die Pulsbreite des IC2-Ausgangs stufenlos zwischen 0 % bei -12 V und 100 % bei +12 V einstellen.

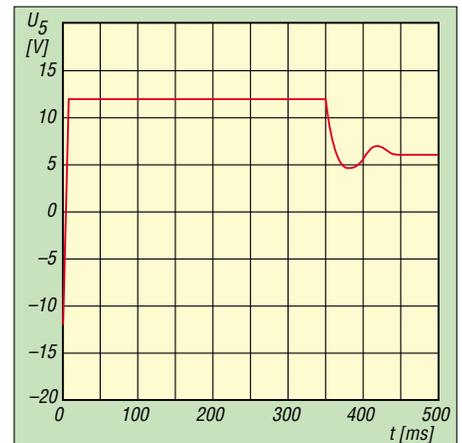
Ist bis hier alles in Ordnung, folgt das Bestücken des IC3 und der Austausch des 4-Ω-Widerstands gegen den Lötcolben. An RP1 wird der Schleifer auf -12 V gestellt. Am IC2-Ausgang sollte nun eine Gleichspannung von -12 V zu messen sein – es darf



**Bild 3: Ausgangsspannung an IC2 bei voller Heizleistung (blau) und nach dem Erreichen der eingestellten Temperatur (rot)**



**Bild 4: Je nach eingestellter Temperatur gibt IC3 bei niedrigen Werten kurze (rot) und bei hohen Werten lange Heizimpulse (blau) ab.**



**Bild 5: Das Einschwingverhalten der Regelung, hier nach 350 ms, lässt sich durch Variieren von R23 beeinflussen.**

kein Rechteck entstehen. IC3 gibt jetzt eine mehr oder weniger hohe Gleichspannung ab, die man mit RP3 bei kaltem Lötcolben auf 210 mV einstellt.

Anschließend kann man für einen ganz kurzen Moment RP1 ein wenig aufdrehen. Sofort erscheint an IC3 ein Rechtecksignal dessen Spannung am Impulsboden mit zunehmender Lötcolbentemperatur ansteigt. Nach dem Zurückdrehen von RP1 auf -12 V

### Stückliste

Bauteil	Wert
RP1, RP4	10 kΩ
RP2	22 kΩ
RP3	50 Ω
R4, R17	47 kΩ
R5, R7	4,7 kΩ
R6	1,2 kΩ
R8, R22	15 kΩ
R9, R10, R13...R16, R21	1 kΩ
R11	470 Ω
R12	1,8 kΩ
R18	3,3 kΩ
R19	10 MΩ
R20	100 kΩ
R23	270 kΩ
C1	100 nF
C2, C3	1 μF
C4, C5	10 μF
C6, C7	2200 μF
C8	4700 μF
IC1	NE5532
IC2...IC4	741
IC5	TL081
IC6	LM7812
IC7	LM7912
VD1	1N4148
VD2...VD5	1N4007
VD6	10 A, Graetz
VT1	IRFZ44
VT2	BD139
VT3	BF245
T1	22 V/10 A
T2	2 × 15 V/0,5 A

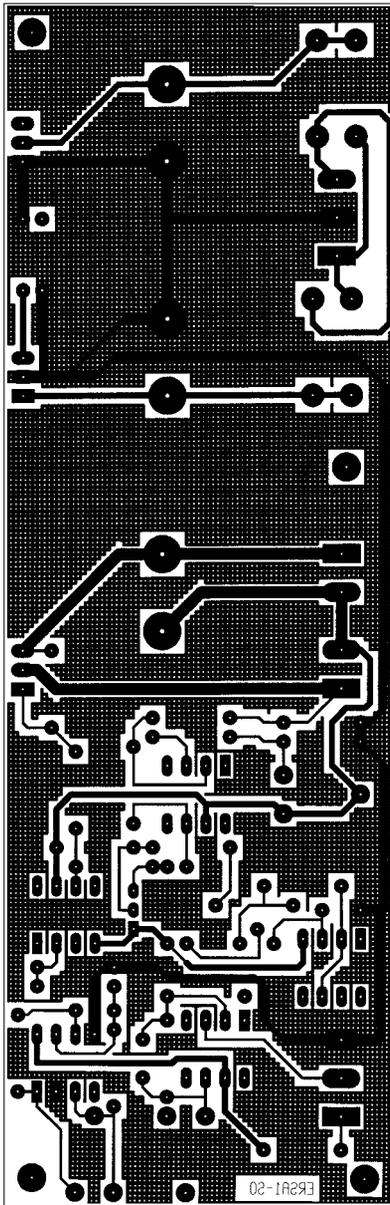


Bild 6: Unterseite der doppelt kaschier-ten Leiterplatte

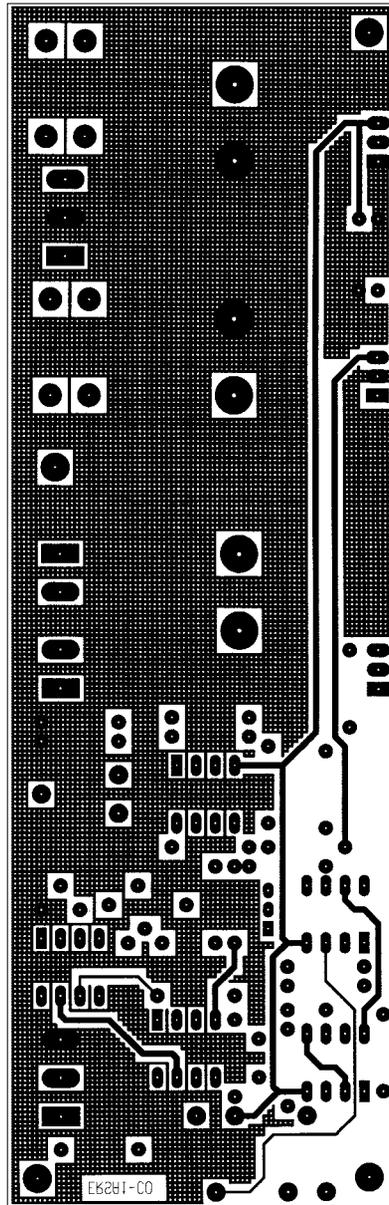


Bild 7: Oberseite der beidseitig beschich-ten Platine

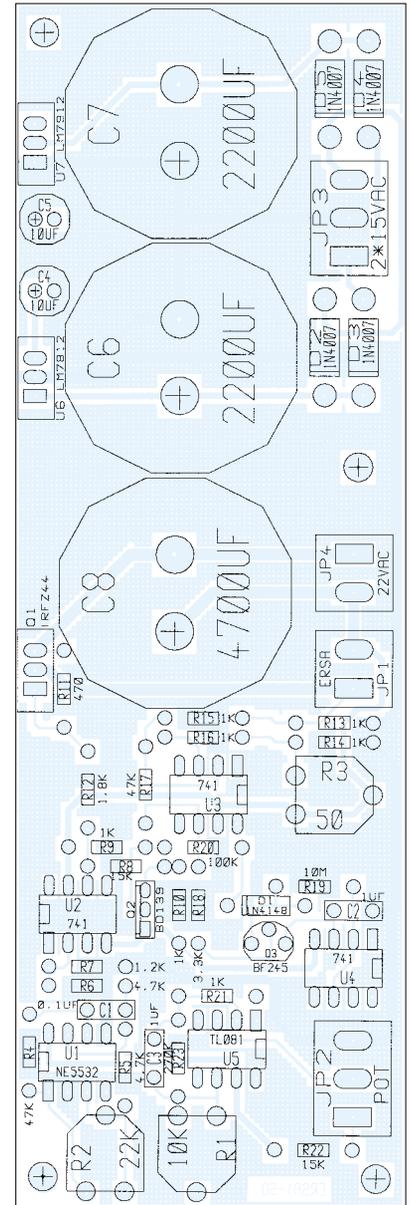


Bild 8: Bestückung der Platine für die Temperaturregelung

verschwindet das Rechtecksignal und eine entsprechend der Temperatur angestiegene Gleichspannung bleibt übrig.

Wenn bis hier alles ohne Probleme verlaufen ist, kann man bei abgeschalteter Baugruppe IC4 bestücken. Ein Rechtecksignal, das beim Aufheizen am Ausgang IC3 auf dem Oszillografen sichtbar ist, muss am Ausgang von IC4 vollständig verschwunden sein. Es darf nur noch eine sich mit der Temperatur ändernde Gleichspannung zur Anzeige kommen.

Ist auch bis hier alles O.K., kann nach entfernen der Drahtbrücke in der Fassung IC5 bestückt werden. Jetzt sollte die Regelung komplett funktionieren. Zur Kontrolle beobachtet man mit dem Oszillografen die Ausgangsspannung von IC2. Beim Erhöhen des Sollwerts an RP4 sollte sich die Pulsbreite vergrößern, um bei Erreichen der Temperatur wieder auf fast Null zu sinken.

Dreht man die Temperatur wieder herunter, wird die Pulsbreite Null. Ein Schwanken der Breite bei großen Temperaturerhöhungen lässt sich mit dem Widerstand R23 optimieren. Ist R23 zu groß, schwankt die Breite des Signals ein paar mal – ist er hingegen zu klein, wird die Regelung langsamer und es bleibt ein Fehler übrig. RP1 stellt man so ein, dass beim Aufheizen von der Zimmertemperatur auf die Maximaltemperatur die Pulsbreite während des Aufheizens 95 % beträgt. Die restlichen 5 % braucht die Sample-and-Hold-Schaltung. Mit R22 ist das Festlegen der Maximaltemperatur möglich.

#### ■ Sicherheit geht vor

Die VDE 0100 verlangt, den Schutzleiter so anzuschließen, dass er von außen nicht zu lösen ist. Außerdem müssen sämtliche von außen berührbaren Metallteile einwandfrei

mit dem Schutzleiter verbunden sein. Mit einem Ohmmeter lässt sich dieser Zustand schnell feststellen – der Widerstand zwischen dem Schutzleiteranschluss des Netzsteckers und jedem von außen berührbaren Metallteil darf 0,3  $\Omega$  nicht überschreiten. Alle 230 V führenden Leitungen sollen mit einem Querschnitt von mindestens 0,75 mm<sup>2</sup> ausgelegt sein. Die Primärseiten der Transformatoren sind mit einer Sicherung von 1,6 A träge abzusichern und der Netzschalter zweipolig auszuführen. Zwar betreiben wir den Lötcolben nur mit 24 V, jedoch sollten aufgrund der fließenden Ströme die Leitungen zum Heizelement Querschnitte von  $\geq 1$  mm<sup>2</sup> aufweisen.

Berres@et.fh-trier.de

#### Literatur

- [1] Ersa GmbH: Homepage. [www.ersa.de](http://www.ersa.de)
- [2] Bürklin OHG: Homepage. [www.buerklin.com](http://www.buerklin.com)

# Hauskommunikation – einfach und komfortabel per I<sup>2</sup>C (3)

Dipl.-Ing. UWE BEHRNDT

Die beiden vorhergehenden Beiträge beschäftigten sich mit der Hard- und Software des Kerns der Hauskommunikation, dem Analog-Digital-Interface. Im abschließenden dritten Teil folgen noch einige Möglichkeiten zum Schalten von Geräten im Haus und möglichen Sensoren zur Aufnahme diverser Umweltparameter.

Zusätzlich zu der im vorangegangenen Teil dargestellten Möglichkeit, Geräte mit einer Versorgungsspannung von 230 V zu schalten, zeige ich abschließend noch ein paar Varianten auf, die zur Ansteuerung von Rollladenmotoren und Beleuchtungen dienen können.

und den Vorwiderstand ist die Einstellung des Einschaltsteuerstroms von etwa 7 mA möglich. Die LED dient dabei der Anzeige des Schaltzustands. Diese wenigen Bauelemente lassen sich bequem in einem Steckergehäuse einbauen, sodass eine Platine dafür entfallen kann.



**Bild 14:** Zusammen mit dem Helligkeitssensor TSL250 sind zwei Temperaturfühler am Dachgiebel untergebracht.

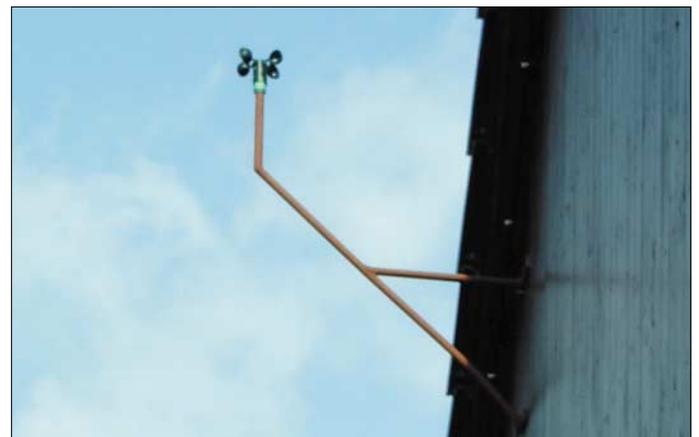
Dabei ist bei zwei Schaltungen die Beeinflussung sowohl automatisch durch das Analog-Digital-Interface als auch manuell möglich, sodass die angeschlossenen Haushaltsgeräte bei einem eventuellen Teilausfall der Hauskommunikation trotzdem funktionsfähig bleiben. Abgerundet wird der Beitrag durch eine kleine Sammlung von Sensoren, die das Reagieren der Rechentechnik auf sich ändernde Umweltparameter wie Wind und Licht gestatten – die Auswertung der Temperatur wurde ja schon im zweiten Teil ausführlich dargestellt.

### ■ Schaltmodule mit Halbleiterrelais

In allen nachfolgenden Baugruppen wurde als Schaltelement das Halbleiterrelais S202S12 [4] eingesetzt. Es erlaubt, ohne externe Bauelemente einsetzen zu müssen, die Ansteuerung induktiver Lasten bis 1000 VA und besitzt einen integrierten Nullspannungsschalter. Die baugleiche Version PR 308S41ESU [5] erfüllt sogar den TÜV und EN-60950-Standard.

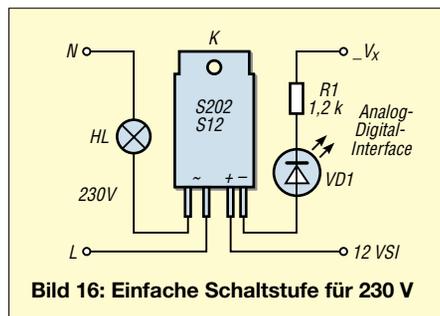
Ohne die Möglichkeit, den Verbraucher manuell steuern zu können, kommt die Schaltung in Bild 16 aus. Über die LED

**Bild 15:** Anbringung des Windstärkesensors im Außenbereich an einem Ausleger



### ■ Rollladensteuerung

Zur Ansteuerung fest installierter Rollläden dient die Schaltung im Bild 17, die mit minimalem Aufwand auch Bediensicherheit beim Ausfall der Hauskommunikation gewährleistet. Weitere Elektronik ist nicht erforderlich. Voraussetzung für die Steuerung sind jedoch Rohrmotoren, die getrennte Wicklungen für das Auf- und Zufahren besitzen.



**Bild 16:** Einfache Schaltstufe für 230 V

In ihnen sind bereits Kontakte integriert, die den Motor beim Erreichen der Endstellung abschalten. Wer mehrere Rollläden zu steuern hat, baut diese Schaltung entsprechend so oft wie benötigt auf und verbindet die Kontakte 4, 5, 1, \_6 und \_0 der einzelnen Platinen.

S1 und S2 sind zweipolige Schalter mit Mittelstellung, wie sie zur Unterputzmontage bei Rollläden Verwendung finden. Solange das Relais Rel1 stromlos ist, lassen sich die Motoren manuell bedienen. Sowie der Steuerrechner meint, aktiv werden zu müssen, zieht Rel1 an und anstelle der Schalter werden die Halbleiterrelais an die Phase L gelegt. Über die Signalleitungen *ROLL1*, *ROLL2* und *FERN* bestimmt der Rechner, welcher Rollladen auf- oder zufährt. Nach dem Abschalten des Relais Rel1 durch den Computer ist die manuelle Bedienung wieder möglich.

Da die beiden Motorwicklungen niemals entgegengesetzt fahren werden und die Fahrgeschwindigkeit immer konstant ist, braucht man je Fenster nur einen zeitgesteuerten Digitalkanal zu nutzen. Hinzu kommen für alle Rollläden gemeinsam die

Signale *Auf/Zu* und *Fern/Hand*. Sensoren zur Feststellung der aktuellen Position der Rollläden sind überflüssig, da sie nur unnötig den Aufwand erhöhen.

Eine praktisch bewährte Variante für die entsprechende Programmierung der Hauskommunikation steht auf der Website des FUNKAMATEUR zur Verfügung. Bei ihr erfolgt die Steuerung von fünf Rollläden unabhängig voneinander in Anhängigkeit von Zeit, Außenhelligkeit und Temperatur. Die dabei realisierten Funktionen sind: *auf*, *zu*, *zweidrittel zu* sowie *nicht ganz zu* für das nächtliche Lüften im Sommer. Die SPS steuert alle entsprechenden Vorgänge auch in Abhängigkeit von Feiertagen. Es besteht in der Regel keine Notwendigkeit mehr, die Handschalter zu nutzen.

Das Beispiel kann jeder Interessierte selbstverständlich an seine Bedürfnisse anpassen oder weitere Funktionen hinzufügen. Die Hardware fand in einem Hutschienen-Leer-

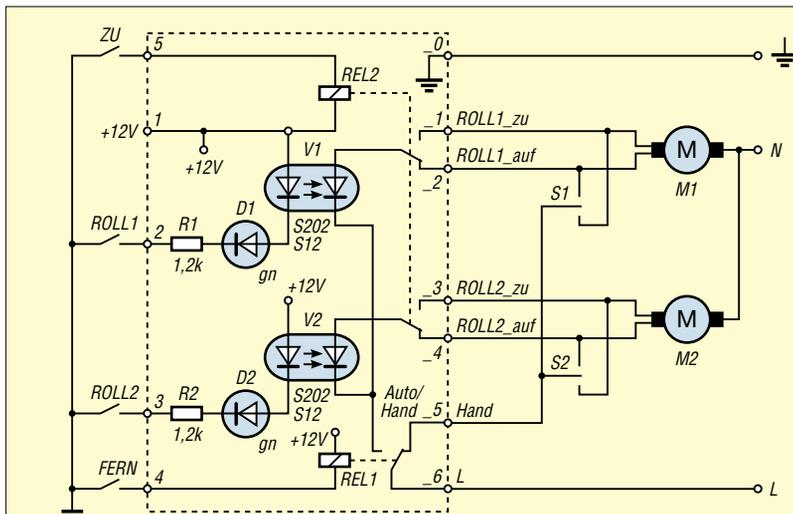


Bild 17: Rollladensteuerung

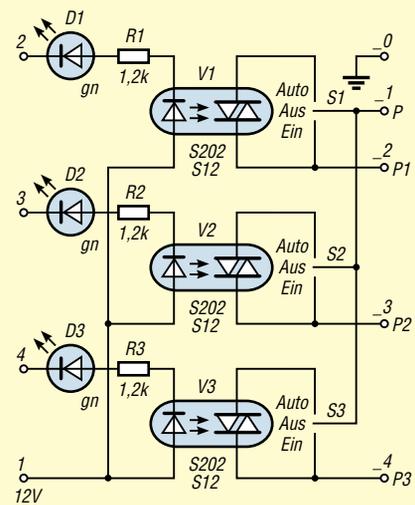


Bild 18: Beleuchtungs- und Lüftersteuerung

gehäuse Platz, dass fest im Energieverteiler installiert wurde. Eine Besonderheit des Layouts und der Bestückung in den Bildern 19 und 20 ist der zusätzliche Schutzleiter. Eine Leiterbahn zwischen Niederspannungs- und Leistungsteil leitet eventuelle Kriechströme ab und verbessert die elektrische Sicherheit.

### ■ Universelle Schaltstufe für Hutschienenmontage

Eine weitere Möglichkeit, fest installierte Lasten, wie z.B. Lüfter, zu schalten, zeigt Bild 18. Ein Schalter mit drei Positionierungen erlaubt neben dem herkömmlichen handbetätigten *Ein/Aus* eine dritte Betriebsart: *Automat*. Bei ihr bestimmt der Steuerrechner über ein Halbleiterrelais den Schaltzustand der Last. Eine Leuchtdiode informiert über das Computersignal. Leider habe ich keinen Schalter für Unterputzdosen gefunden, sodass diese Variante auf den Energieverteiler mit Hutschiene beschränkt bleibt. Bilder 28 und 29 zeigen Leiterseite und Bestückung der Leiter-

platte. Wer den Aufwand scheut, kann auch eine Lochrasterplatine nutzen.

### ■ Sensoren für den Hauscomputer

Nachdem zusammen mit dem Analog-Digital-Interface bereits der Temperatursensor vorgestellt wurde, sollen nun ein Helligkeits- und ein Windsensor folgen. Als Schnittstelle für alle Sensoren wird die 8-polige Buchsenleiste BU des Interfaces genutzt. Kurz zur Erinnerung: Die Eingänge des A/D-Umsetzers PCF8591 sind für die Messung einer mittelohmigen Spannungsquelle im Bereich 0 bis 5 V ausgelegt. Nach der Umsetzung der Spannung in ein proportionales Codewort im Bereich von 0 bis 255 ist die Auswertung durch das Programm *Hauscomp.exe* möglich. Um Ausfälle im Betrieb sicher zu erkennen, detektiert das Programm Codewerte < 4 bzw. > 251 als Problem. Normalerweise ist also nur der dazwischen liegende Bereich für den normalen Betrieb nutzbar. Da es aber auch Messschaltungen wie z.B. den im Folgenden beschriebenen Windsensor gibt, die

auch im Normalbetrieb eine Ausgangsspannung von 0 V (entspricht Codewerte 0) abgeben, ist dessen Ausgangsweg mit einem Offset zu belegen.

Diese Variante kommt beim Helligkeitssensor zu Anwendung. Für den Windsensor wird dagegen, um den Aufwand in Grenzen zu halten, die Fehlererkennung im Programm abgeschaltet. Dazu ist der Wert von ZDiff in der Befehlszeile *Sensor = auf Null zu setzen*.

### ■ Analoger Lichtsensor

Im Gegensatz zu den verbreiteten Dämmerungsschaltern, die bei einer einstellbaren Lichtstärke ein- bzw. ausschalten, liefert die in Bild 22 dargestellte Schaltung eine der Helligkeit proportionale Ausgangsspannung. Als sensitives Element kommt der preiswerte TSL250 zum Einsatz, dessen Ausgangsspannung  $V_O$  [V] sich nach  $V_O \approx 0,08 \cdot E$

errechnen lässt. E ist dabei die einfallende Energie [ $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ].

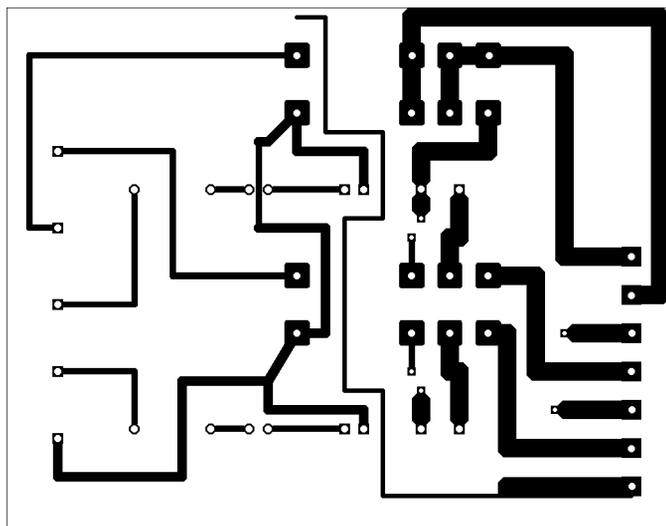


Bild 19: Layout der Rollladensteuerung

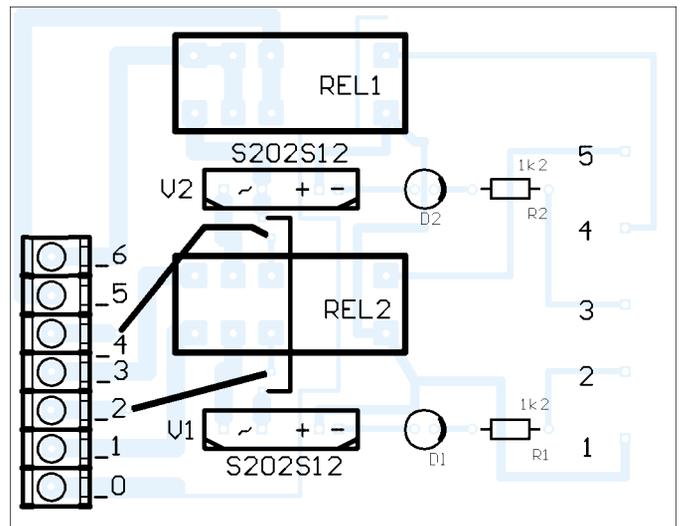
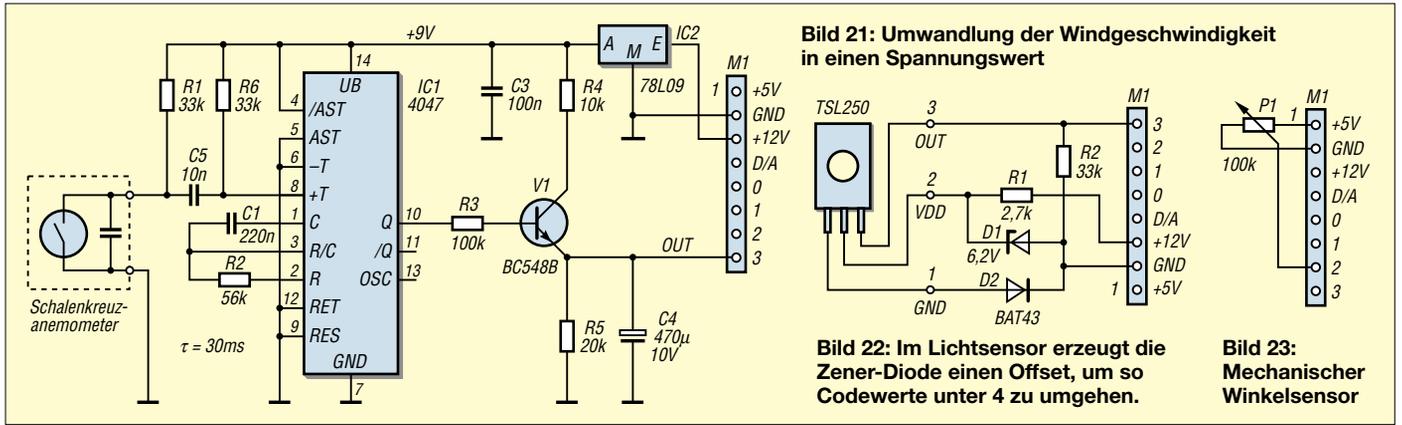
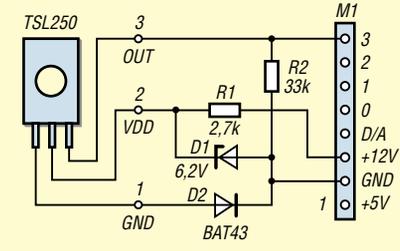


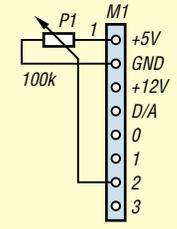
Bild 20: Bestückung der Platine für die Rollladensteuerung



**Bild 21: Umwandlung der Windgeschwindigkeit in einen Spannungswert**



**Bild 22: Im Lichtsensor erzeugt die Zener-Diode einen Offset, um so Codewerte unter 4 zu umgehen.**



**Bild 23: Mechanischer Winkelsensor**

Die maximale Empfindlichkeit des Sensors liegt zwischen 700 und 850 nm, also im roten Bereich des für Menschen sichtbaren Lichtspektrums. Die Stromversorgung erfolgt über die Buchsenleiste M1 – R1 und D1 reduzieren die Versorgungsspannung des TSL250 auf etwa 6 V. R2 zieht bei einem Kabelbruch den Ausgang des Sensors sicher auf Masse.

Da der Ausgang des TSL250 mit Pin 8 der Buchsenleiste verbunden ist, liegt der Helligkeitssensor vom Programm her gesehen

am Analogkanal 3. Um den Sensor, wie in der Rollladensteuerung benötigt, an Kanal 0 anzuschließen, ist der entsprechende Leiterzug von Pin 8 auf 5 zu legen oder die Zuordnung in der Datei *Hauscomp.ini* zu ändern.

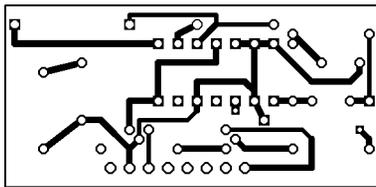
Die Diode D2 verschiebt die Ausgangsspannung um rund 0,3 V. Da die Spannungswerte der beiden Dioden stark streuen, muss man die Schaltung abgleichen. Diese Handlung beschränkt sich auf die Ermittlung der beiden Codewerte x2 für maximale Helligkeit und x1 für absolut dunkel. Dazu ist die aufgebaute Schaltung mit dem Sensor zu verbinden und auf eine Buchsenleiste im Analog-Digital-Interface aufzustecken. Auf der Seite 18 des Kommunikationsprogramms liest man unter der Adresse des Interfaces den Kanal 3 aus. Die Dunkelheit lässt sich durch Zuhalten des Sensors und die maximale Helligkeit mittels einer hellen Taschenlampe erzeugen. Beide Werte sind anschließend wie im Beispiel 1 der Tabelle 5 in die Datei *Hauscomp.ini* einzugeben.

Damit ist der Sensor für den Bereich von 0 bis 100 % skaliert. Wird trotzdem der Bereich von 4 bis 251 überschritten, ist

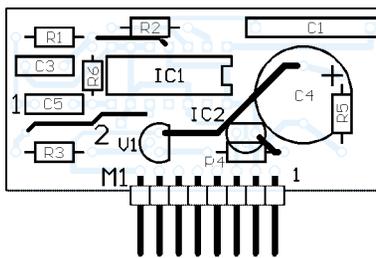
eine Variation von R1 möglich. Ändert sich der übertragene Codewert nach dem Anschluss der Platine überhaupt nicht, könnte noch ein Temperatursensor direkt auf dem Analog-Digital-Interface parallel geschaltet sein.

Im Betrieb interessiert nicht so sehr die größte Helligkeit während der Mittagszeit, sondern mehr die Helligkeitswechsel in der Dämmerung bzw. beim Aufziehen dunklerer Wolken. Deshalb sollte man den Sensor mit seiner lichtempfindlichen Fläche ohne Blende Richtung Norden anbringen. Einen Eindruck von der Empfindlichkeit vermittelt Bild 30.

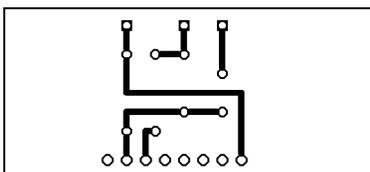
Bei der Anbringung des Sensors im Außenbereich ist auf guten Feuchtigkeitsschutz zu achten. Bild 14 zeigt eine praktische Realisierung an einem Nordgiebel zusammen mit zwei Außentemperaturfühlern. Der TSL250 ist in einem lichtdurchlässigen, einer Brotboxe nicht unähnlichen Plastikgehäuse untergebracht. Oberhalb sieht man ein DN40-Stück Rohr mit den beiden Temperatursensoren. Um eine Temperaturverfälschung durch die Morgen- oder Abendsonne zu vermeiden, ist zusätzlich ein Wärmeleitblech angebracht.



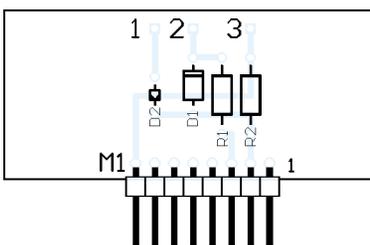
**Bild 24: Layout des Windstärkesensors**



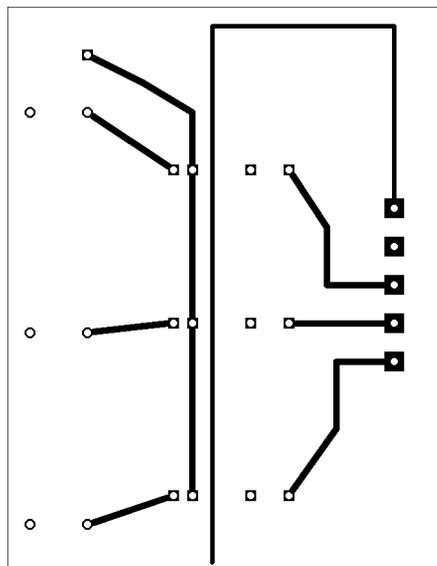
**Bild 25: Bestückung des Windstärkesensors**



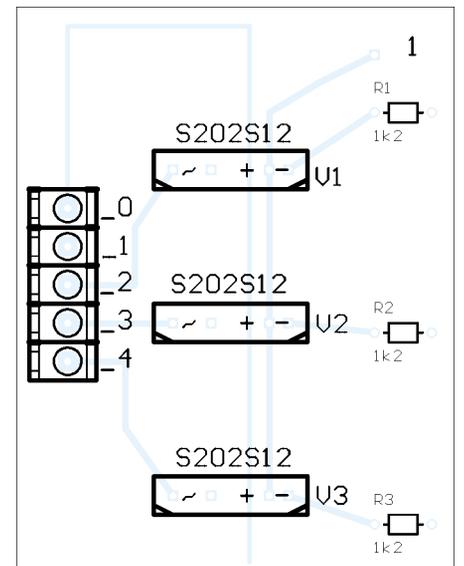
**Bild 26: Layout des Lichtsensors**



**Bild 27: Bestückung des Lichtsensors**



**Bild 28: Layout der Schaltstufe für Beleuchtung und Lüfter**



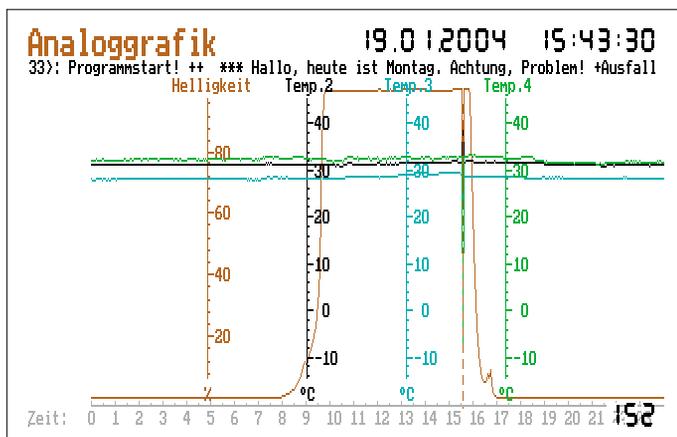
**Bild 29: Bestückung der Schaltstufe für Beleuchtung und Lüfter**

■ Windstärkesensor

Grundlage für den hier vorgestellten Wind-sensor ist ein beliebiges Schalenkreuz-anemometer mit rotierendem Magnet und feststehendem Reedrelaiskontakt. Kernstück des Frequenz-Spannung-Umsetzers in Bild 21 ist der monostabile Flipflop IC1, der die Impulse vom Reedrelaiskontakt auf eine einheitliche Länge von 30 ms trimmt. Abhängig vom Schaltverhältnis, lädt sich C4 unterschiedlich weit über V1 auf – die teilweise Entladung in den Impulspausen realisiert R5.

Damit ist die Spannung an C4 über eine Exponentialfunktion mit der Windgeschwindigkeit verknüpft.

Die Linearisierung übernimmt die Software mittels dreier Wertepaare, wobei die Schaltdimensionierung selbst unkritisch ist.



Über C1 und R2 lässt sich die maximal messbare Drehzahl des Anemometers einstellen – die in der Schaltung realisierten 30 ms entsprechen 33 Umdrehungen pro Sekunde.

Etwas schwieriger ist die Unterbringung der Schaltung auf einer Sub-Platine, die noch in das Analog-Digital-Interface passt, Bilder 24 und 25. Den Sensor befestigte ich an einem selbstgebauten Ausleger, Bild 15. Erfahrungen zeigen, dass die Skalierung eines Windsensors sehr stark vom Standort abhängt und trotz vorhandenem Messgenerator und Herstellerangaben für das Anemometer kaum berechnet werden kann. Deshalb ist eine Eichung im laufenden Betrieb die günstigste Lösung.

Dafür ermittelt man die Codewerte x2 bei etwa 6 m/s, entspricht Windstärke 4, und x3 bei einem Herbststurm mit bekannter Windgeschwindigkeit y3. Das dritte Wertepaar kennzeichnet die Windstille 0 m/s mit dem Codewert 0. Aus diesen drei Paaren und Adresse 1/Kanal 3 sowie ZDiff = 0 ergibt sich das Beispiel 2 der Tabelle 5 in der Hauscomp.ini.

Bis zur genauen Skalierung lässt sich die Grobskalierung des Beispiels 3 verwenden. Eine weitere Umwandlung der gemessenen Windgeschwindigkeit in km/h, Beau-

Tabelle 5: Einbindung der Sensoren in die Initialisierungsdatei

Beispiel	Zeile in der Datei Hauscomp.ini
1	Sensor=Außenlicht % 1 3 30 0 x1 100 x2
2	Sensor=Windstärke m/s 1 3 0 0 0 6.0 x2 y3 x3
3	Sensor=Windstärke m/s 1 3 0 0 0 9.5 128 35 255
4	Sensor=Bezeichnung Einheit Adresse Kanal ZDiff y0 x0 y1 x1 (y2 x2)

fort oder auch zur Berechnung der gefühlten Temperatur ist recht einfach über entsprechende SPS-Module möglich, siehe Programmhandbuch. Die gemessene Windgeschwindigkeit ist dank C4 bereits gemittelt, d.h., von Windböen befreit. Ein Nachteil des Reedrelaiskontakts sei nicht verschwiegen: Bei längeren Sturmphasen kleben die Kontakte zusammen, lösen sich aber nach einiger Zeit wieder. Abhilfe könnte ein 1-kΩ-Widerstand in Reihe mit dem Kontakt schaffen.

was 90 s entspricht. Um analog zum Wind-sensor die benötigten Wertepaare zu ermitteln, sind am Potenziometer jeweils kurz vor den Anschlägen Markierungen anzubringen und die zugehörigen Wertepaare Winkel/Codewert zu ermitteln.

Bei nichtlinearen Potenziometern ist zusätzlich die Mittelstellung als drittes Wertepaar heranzuziehen. Das Programm toleriert sowohl zwei als auch drei Wertepaare. Bei Letztgenannten wird über das Interpolationspolynom von Newton ein Polynom zweiter Ordnung berechnet. Da der A/D-Umsetzer nur mit 8 Bit arbeitet, reicht das auch praktisch völlig aus.

Die gesammelten Angaben werden dann in die Datei Hauscomp.ini nach dem Beispiel 4 in der Tabelle 5 übertragen, sodass sich nach dem Programmstart die Funktion

Bild 30: Im Datenlogger sind die Spannungsverläufe des Helligkeits-sensors und der drei Temperatursensoren zu erkennen.

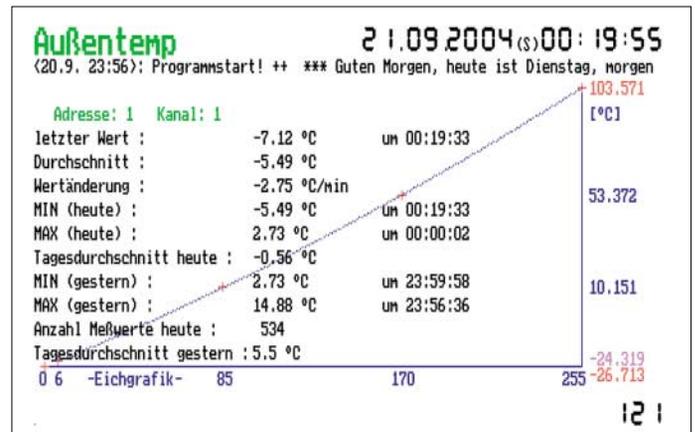


Bild 31: Bildschirmanzeige der Eichkurve eines Temperatursensors  
Fotos und Screenshots: Behrndt

Auch wenn die Digitaltechnik weiter auf dem Vormarsch ist, bleiben für Interessierte immer Nischen im analogen Bereich für den kleinen Geldbeutel bestehen.

■ Tipps für weitere Sensoren

Wer einen beliebigen Sensor an den Hauscomputer anschließen will, sollte lediglich darauf achten, dass er ein Ausgangssignal im Bereich 0 bis +5 V abgibt. Zur Stromversorgung eigener Aufnehmer für Umweltdaten stehen die Spannungen 5 und 12 V bereit. Am Beispiel eines einfachen mechanischen Winkelsensors mit einem Potenziometer möchte ich so eine Anpassung an die Hauskommunikation verdeutlichen.

Zuerst legt man Adresse und Kanal fest. Sollte später die Änderungsgeschwindigkeit des Sensorsignals ausgewertet werden, ist dafür ein Abfragezeitraum anzugeben. Bestehen Zweifel über die Größe dieses Wertes, setzt man ZDiff auf 90,

des Sensors unter dem Menüpunkt *Analogsensoren* überprüfen lässt.

Das Bild 31 zeigt als Beispiel dafür einen Temperatursensor. Nach kurzzeitigem Ausschalten sollte der neue Sensor ohne Probleme erkannt werden.

Unter [8] steht die jeweils aktuelle Version der Kommunikationssoftware zum Download zur Verfügung. Viel Spaß beim Nachbau!  
UBehrndt@web.de

Literatur

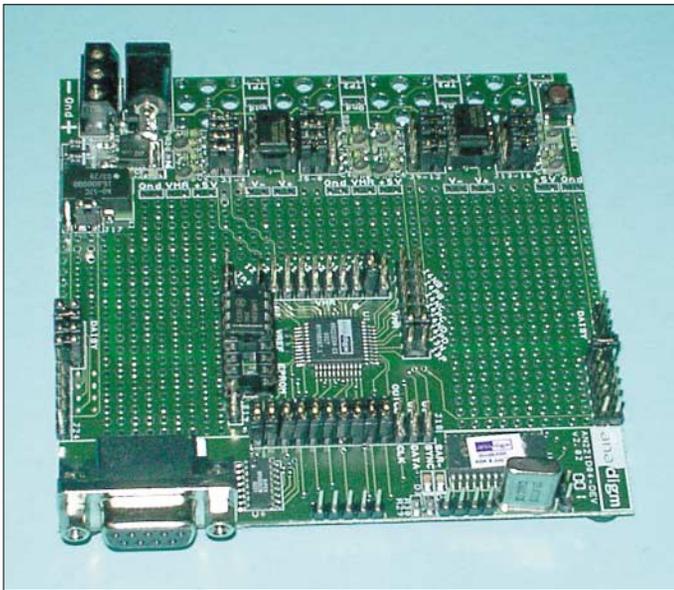
[4] Sharp: Datenblatt S202S12. [http://sharp-world.com/products/device/ctlg/esite23/table/pdf/pd/solid\\_state\\_relay/s102s11\\_e.pdf](http://sharp-world.com/products/device/ctlg/esite23/table/pdf/pd/solid_state_relay/s102s11_e.pdf)  
 [5] Sharp: Datenblatt PR308S41ESU. [http://sharp-world.com/products/device/ctlg/esite23/table/pdf/pd/solid\\_state\\_relay/pr308s31esu\\_e.pdf](http://sharp-world.com/products/device/ctlg/esite23/table/pdf/pd/solid_state_relay/pr308s31esu_e.pdf)  
 [6] Texas Instruments: Datenblatt TSL250, TSL251, TSL252. [www-s.ti.com/sc/ds/tsl250.pdf](http://www-s.ti.com/sc/ds/tsl250.pdf)  
 [7] Umweltbüro Nord e.V.: Die Windstärken nach Beaufort. [www.umweltschulen.de/energie/rge/wind-beaufort.htm](http://www.umweltschulen.de/energie/rge/wind-beaufort.htm)  
 [8] Behrndt, U.: Hauscomputer. [www.hauscomputer.gmxhome.de](http://www.hauscomputer.gmxhome.de)

# Fast ohne LötKolben: Analogschaltungen mit FPAA's (1)

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Analogschaltungen realisiert man heute üblicherweise mit Operationsverstärkern. Die Schaltung ist jedoch vor dem Aufbau zu berechnen und das Labormuster anschließend durch Messungen zu optimieren. Diesen Aufwand kann man mit den FPAA's, analogen programmierbaren IC's, der Firma Anadigm auf ein Minimum reduzieren.

Analoge Schaltungen erfordern einen hohen Entwicklungsaufwand. Zuerst kommt der Schaltungsentwurf mit der Dimensionierung der Bauelemente. Es folgt der Versuchsaufbau auf einer Laborkarte. Anschließend werden beim Test noch einige Bauelemente optimiert. Nicht zu vergessen ist der Leiterkartentwurf und der Aufbau der ersten wirklich nutzbaren Baugruppe. Bis zum fertigen Aufbau können schon einige Wochen vergehen.



**Bild 1:**  
Das Starterkit von Anadigm erleichtert preiswert den Einstieg in die neue FPAA-Technik.

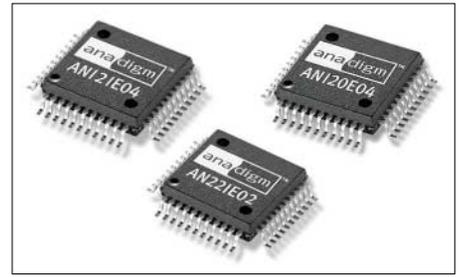
Insbesondere wenn bei der ersten Dimensionierung sich Rechenfehler eingeschlichen haben oder falsche Näherungsformeln benutzt wurden, steigt der Aufwand erheblich. Zum Abschluss stellt man entsetzt fest, dass einige Bedingungen des Eingangssignals nicht berücksichtigt wurden und die ganze Schaltung in der Praxis überhaupt nicht funktionieren kann. Da haben es die Anwender von Mikrocontrollern viel einfacher, stöhnt der Analogelektroniker. Die denken nur mit 0 und 1, und wenn es nicht geht, wird die Software geändert. Dem kann man aber nicht ganz zustimmen, da moderne CAD-Systeme den Analogelektroniker schon ungemein unterstützen. Schaltungen müssen beim Entwurf nicht aufgebaut werden, da man sie nur noch auf dem Computer simuliert – der Aufbau und Test in der Praxis bleiben

trotzdem. Wenn sich die Bedingungen des Eingangssignals ändern, beginnt das Ganze von vorn. Zudem sind solche Systeme preislich nicht gerade für Hobbyelektroniker oder kleine Ingenieurbüros geeignet.

## ■ FPAA – die analoge Alternative

Wer zu den Analogelektronikern zählt und schon immer eine Alternative zur bisherigen Schaltungsentwicklung suchte, für den haben wir sie. Naja, nicht ganz.

Nicht wir haben die Lösung, sondern der Halbleiterhersteller Anadigm. Er bietet FPAA's an. FPAA bedeutet Field Programmable Analog Array. Sie sind die analoge Antwort auf die FPGA-Schaltkreise der digitalen Welt. Dabei handelt es sich um komplexe Analog-IC's auf Basis der Technik geschalteter Kapazitäten. Die Anwendungen sind vielfältig und die Schaltkreise in der Audiotechnik, der Signalverarbeitung, der Sensorsignalverarbeitung, in der Kommunikationstechnik, der Regelungstechnik und in der Messtechnik einsetzbar. Es gibt kaum eine analoge Anwendung, bei denen der Einsatz dieser Technologie nicht möglich wäre. Es gibt fünf FPAA-Typen mit unterschiedlicher Konfiguration, siehe Tabelle 1. Die hauptsächlichsten Unterschiede liegen in der Anzahl konfigurierbarer Analogblöcke



**Bild 2:** Alle FPAA-Schaltkreise werden mit QFP-Gehäuse hergestellt.

(CAB) und fest eingestellter bzw. konfigurierbarer Ein- bzw. Ausgangszellen.

## ■ Starterkit

Der Einstieg wird wesentlich durch die Bereitstellung eines preiswerten Starterkits einschließlich der Design-Software erleichtert. Bis vor kurzem gab es neben dem Starterkit ein richtig teures Developmentssystem. Entsprechend den beiden Preiskategorien unterschied sich der Leistungsumfang der Software. Nun hat Anadigm die Politik zum Nutzen der Anwender geändert. Die zum Starterkit mitgelieferte Software weist jetzt auch den vollen Leistungsumfang auf.

Ist man stolzer Besitzer des Starterkits, kann es losgehen. Zuerst wird die Software *AnadigmDesigner 2* von der CD installiert. Auf der CD-Verpackung findet man einen Code, der zur Registrierung auf der Webseite des Herstellers benötigt wird. Sie können sich beruhigt registrieren lassen, da der Hersteller Datenschutz zusichert und es nichts kostet. Nach der Registrierung erhält man innerhalb weniger Minuten per E-Mail einen Freischaltcode für die Software, der beim Start des installierten Programms nur noch einzutippen ist. Dann kann es auch schon losgehen.

Dafür sind die Hardware des Starterkits über das mitgelieferte Kabel mit der COM-Schnittstelle des PCs zu verbinden und ein handelsübliches Steckernetzteil anzuschließen, das allerdings nicht zum Lieferumfang gehört. Auf dem Board sind übrigens Löt-Augen für die Koaxialbuchsen aller Ein- und Ausgänge vorgesehen. Die Buchsen selbst sind nicht bestückt und werden nicht mitgeliefert. Für Anwendungen im professionellen Bereich empfiehlt es sich, hochwertige vergoldete Koaxialbuchsen einzubauen. Für einfache Anwendungen reicht es, einfach nur Laborkabel anzulöten. Die Bohrungen sind groß genug, um die Kabel später wieder auslöten und durch Koaxialbuchsen ersetzen zu können. Dann kann es losgehen.

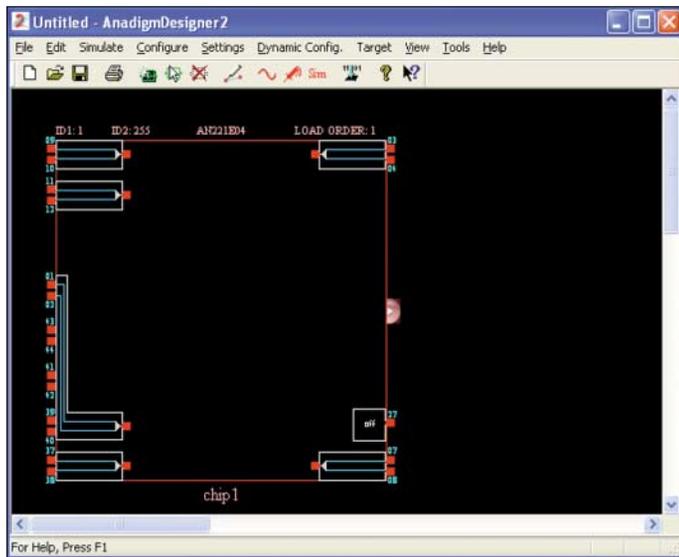
Bevor wir uns mit einigen wesentlichen Grundlagen des Schaltungsentwurfs beschäftigen, wollen wir an Hand eines Beispiels lernen, wie einfach eine komplexe analoge Schaltung realisierbar ist. In man-

chen Büchern, meist zur PC-Programmierung, heißt dieser Abschnitt etwa „Schaltungsprofi in 10 min“. Versuchen wir es also auch.

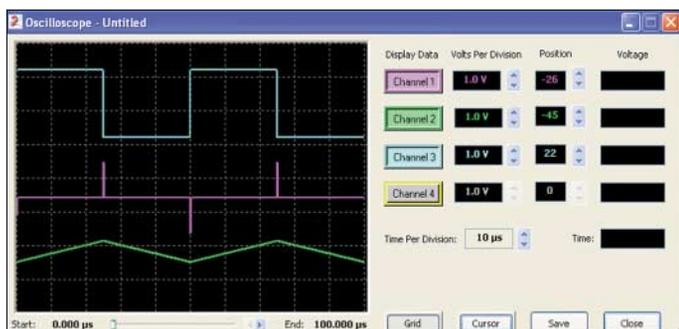
**■ Das erste Mal: ein Sperrfilter**

Ein universelles Ding für Funkamateure, Hi-Fi-Freaks und die Sensorsignalverarbeitung ist ein 50-Hz-Sperrfilter. Wir starten die Software auf dem PC.

*AnadigmDesigner* öffnet ein neues Arbeitsblatt und setzt gleich einen Schaltkreis AN221E04 darauf, Bild 3. Mit der rechten Maustaste öffnet sich, abhängig davon, ob auf den IC, ein Objekt im IC oder außerhalb des ICs auf die Arbeitsfläche geklickt wurde, ein neues Menü. Zusätzlich lassen sich andere Typen einfügen oder der IC löschen.



Ebenso ist das Einfügen neuer Objekte in den Schaltkreis oder das Ändern ihrer Eigenschaften möglich. Klickt man dazu mit der rechten Maustaste etwa in die Mitte des ICs, öffnet sich ein Menü, in dem über *Chip Settings* die Einstellung von Schaltungsparametern möglich ist. Nach dem Klick darauf öffnet sich ein neues Fenster im Karteikartenstil. Unter dem Punkt *Clocks* ist als Mastertakt die verwendete Quarzfrequenz einzugeben. Wie erwähnt, arbeiten die Schaltkreise nach dem Prinzip geschalteter Kondensatoren, wofür ein Grundtakt erforderlich ist.



**Tabelle 1: Typen der FPAAs von Anadigm**

Typ	AN221E02	AN120E04	AN121E04	AN220E04	AN221E04
konfigurierbare Analogblöcke	2	4	4	4	4
dynamische Rekonfiguration	möglich		möglich		
konfigurierbare I/O-Zellen	2	0	4	0	4
feste Eingänge	0	4	0	4	0

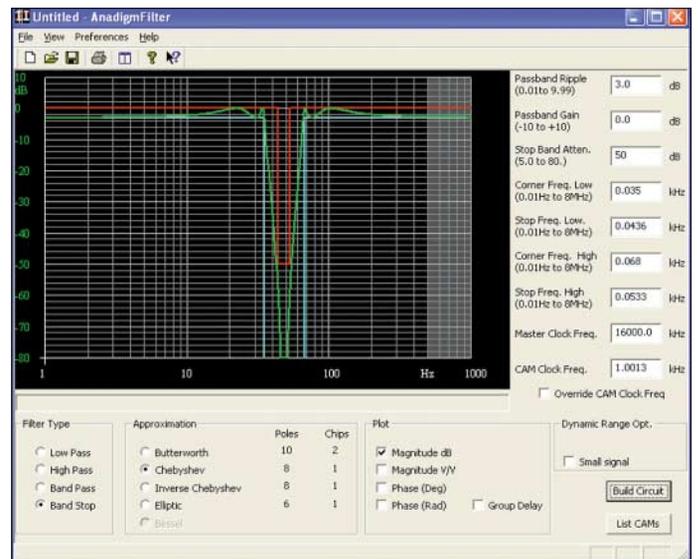
alle IC-Typen: statische Rekonfiguration möglich, 2 feste Ausgänge

Von ihm werden durch Teilung weitere Takte abgeleitet. Ein Vorteil der *Anadigm-FPAAs* ist es, dass man zwar mit einer maximalen Frequenz von 16 MHz arbeiten kann, aber im Grunde die genaue Frequenz egal ist. Hauptsache, eine Quarzfrequenz ist eingestellt. Theoretisch sind also auch Quarze mit 14,444 MHz verwendbar, wenn solche in der Bastelkiste zu finden sein sollten. Wir brauchen hier vorerst keine Änderungen vorzunehmen.

kungen erforderlich: Rechts, direkt am IC, ist eine halbrunde Lasche zu sehen. Klickt man darauf, öffnet sich das *Resource Panel*. Damit steht beim Schaltungsentwurf eine Übersicht zur Verfügung, welche Komponenten bereits verwendet wurden. Falls Operationsverstärker aus verschiedenen CAM-Blöcken zum Einsatz kommen, sind hier auch die Optimierungen sichtbar. Das Panel lässt sich über das rote X in der rechten oberen Ecke schließen.

Rechts und links im IC befinden sich die Ein- und Ausgangszellen, auf deren Eigenschaften man auch hier wieder durch einen Klick auf die rechte Maustaste zugreifen kann. Kommen wir auf unseren Filterentwurf zurück.

**Bild 3: AnadigmDesigner 2 stellt nach dem Start ein Arbeitsblatt mit einem neuen IC bereit.**



**Bild 4: Auch ein leistungsfähiges Werkzeug zum Filterentwurf ist im Designer enthalten.**

Auf der zweiten mit *Chip* gekennzeichneten Karte können Sie wählen, ob eine hohe Bandbreite erforderlich ist oder der IC mit reduzierter Leistungsaufnahme arbeiten soll. Auch hier lassen wir die Voreinstellungen unbeeinflusst und schließen das Fenster wieder. Bevor wir mit dem Entwurf beginnen, sind noch zwei Anmer-

*AnadigmDesigner 2* stellt neben den vielfältigen Grundfunktionen zwei leistungsfähige Tools zur Verfügung: *AnadigmFilter* und *AnadigmPID*. Diese beiden Funktionen sind über den Punkt *Tools* in der Werkzeuggeste aufrufbar. Wir wählen die Filterfunktion, Bild 4. Im sich neu öffnenden Fenster haben Sie die Möglichkeit, das Filter sowohl grafisch zu entwerfen als auch durch Einstellung der Filterparameter zu erzeugen. Zuerst ist der Filtertyp im unteren Bereich des Fensters zu wählen. Wir haben uns für die Bandsperre (*Band Stop*) entschieden. Als Nächstes wählen wir die Filterapproximation aus. Wir entscheiden uns für ein Tschebyscheff-Filter. Diese Wahl hat etwas mit der Filtertheorie zu tun, auf die wir nicht näher eingehen können. Hier ist eine Besonderheit zu sehen. Unter *Approximation* wird die Anzahl der realisier-

**Bild 5: Mit dem virtuellen Oszilloskop lässt sich die Funktion der Schaltung überprüfen.**

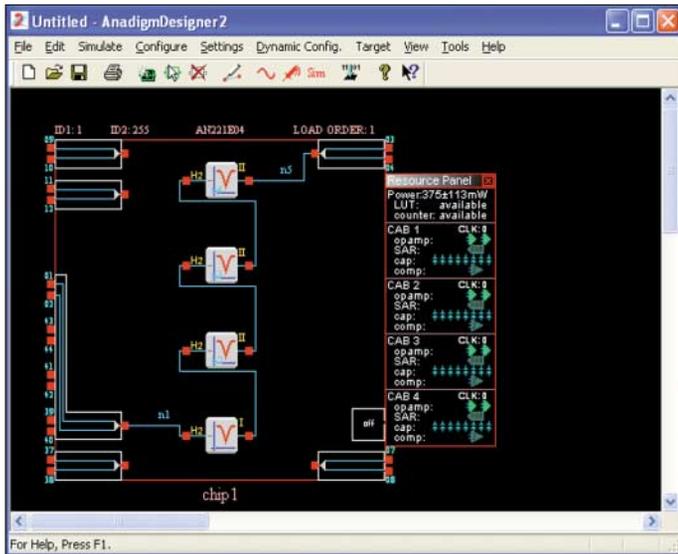
Fotos: Sander; Werkfoto Screenshots: Sander

baren Pole und die Zahl der notwendigen ICs angezeigt, um das gewünschte Filter zu realisieren. Beim Butterworth-Filter werden zwei ICs benötigt. Der zweite IC wird bei Bedarf automatisch erzeugt. Auf dem Arbeitsblatt werden auch die notwendigen Verbindungen zwischen beiden ICs dargestellt.

nen Objekte anzeigen – Doppelklick auf ein Objekt bewirkt dasselbe. Anschließend kann man die Daten in die Hardware des Starterkits laden und mit einem realen Signalgenerator und einem Oszilloskop oder Millivoltmeter Messungen vornehmen. Haben Sie auf die Uhr gesehen und festgehalten, wie lange der Entwurf dieses Fil-

legung der Eigenschaften. Beim Integrator sind die Integrationskonstante im unteren Teil des Fensters auf 0,05 zu setzen, die Maus auf einen der roten Kontakte eines jeden Blocks zu bewegen, darauf zu klicken und die Blöcke entsprechend Bild 7 zu verbinden.

Mit der rechten Maustaste erzeugen Sie nun einen Signalgenerator. Ihn muss man so an den Eingängen platzieren, dass gleichzeitig beide Pins getroffen werden und beide Leitungen des symmetrischen Eingangs beschaltet sind. Die Eigenschaften des Signalgenerators anschließend auf Rechtecksignal stellen. Auf die gleiche Weise lassen sich auch Oszilloskope gene-



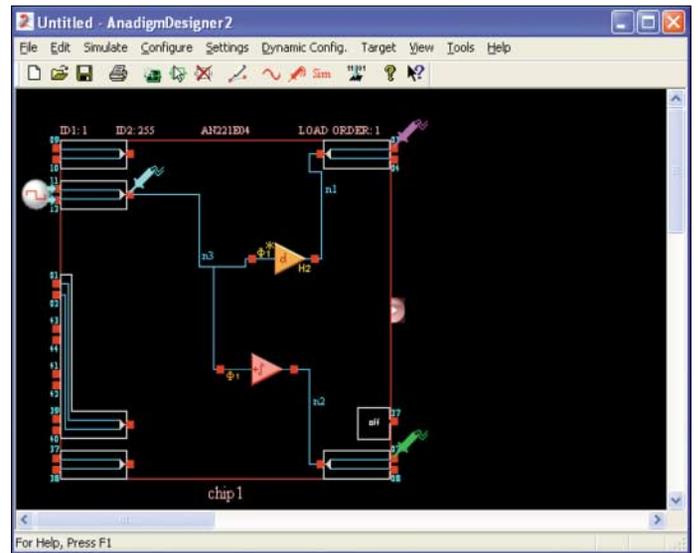
**Bild 6:** Im Resource Panel werden die verwendeten Komponenten des fertigen Filters durch helle Symbole gekennzeichnet.

Jetzt kann man im Diagramm die jeweiligen Linien der roten bzw. blauen Kurve anklicken und mit der Maus verschieben. Damit lassen sich sowohl die durch senkrechte Linien gekennzeichneten Frequenzgrenzen als auch die durch waagerechte Linien dargestellten Dämpfungen einstellen. Die grüne Kurve ist die Frequenzcharakteristik des Filters. Durch Verschieben der Linien wird der logarithmische Frequenzmaßstab automatisch angepasst. Gleichzeitig ändern sich die Zahlenwerte rechts in den Eingabefeldern. Genauso kann man dort die jeweiligen Werte eingeben, sodass die Grafik automatisch angepasst wird. Haben Sie die Werte für die Frequenzbandgrenzen des Sperr- bzw. Durchlassbereichs und die Dämpfungswerte eingestellt, war es das auch schon. Den Rest übernimmt die Software.

Klickt man auf *Build Circuit*, so wird im Hintergrund das Filter auf dem Arbeitsblatt generiert. Vor dem Schließen des Filterentwurftools ist das Abspeichern der Werte sowie die grafische Darstellung der Phasencharakteristik und der Gruppenlaufzeit in Abhängigkeit von der Frequenz möglich. Dies ist insbesondere bei Filtern für digitale Signalübertragung sinnvoll.

Auf dem Arbeitsblatt ist jetzt ein Filter entstanden, Bild 6. Das *Resource Panel* zeigt durch helle Symbole die bereits verwendeten Komponenten der CAM-Blöcke an. Beim Bewegen des Mauszeigers über ein Objekt im IC und anschließenden Klick mit der rechten Maustaste lassen sich über *CAM Settings* die Eigenschaften der einzel-

**Bild 7:** Das vom virtuellen Signalgenerator kommende Rechtecksignal wird differenziert, integriert und mit dem Oszilloskop betrachtet.



ters dauerte? Nicht einmal 10 min! Mit der herkömmlichen Entwurfstechnologie hätte man gerade einmal die Seiten mit den notwendigen Formeln in einem Buch nachgeschlagen.

Angenommen, der Aufwand für ein herkömmliches Filter mit Operationsverstärkern wäre aufgrund der notwendigen Filtersteilheit zu hoch. Hätte man sich für die Realisierung mit einem Signalprozessor entschieden, so stünde die dafür notwendige Zeit in keinem Vergleich mehr zu dem Aufwand, den wir soeben betrieben haben. Eine Realisierung mit einem Signalprozessor hätte Wochen, wenn nicht sogar Monate an Entwicklungszeit erfordert.

## ■ Integrieren und differenzieren

Um eine andere wichtige Funktion des *AnadigmDesigners* kennen zu lernen, erzeugen wir ein neues Arbeitsblatt über *File* und *New*. Mit der rechten Maustaste sind dafür *Insert New CAM* anzuwählen oder auf der Tastatur ein *M* einzutippen, aus der sich öffnenden Liste ein Differenzierer auszuwählen und auf der Arbeitsfläche zu platzieren – der Vorgang ist mit einem Integrator zu wiederholen. Jedes Mal öffnet sich anschließend ein Fenster zur Fest-

rieren, von denen eins an den Ausgang des Differenzierers, eins an den des Integrators und das dritte an die Eingangsleitung zu legen ist. Mit der Funktionstaste *F5* ist der Start der Simulation möglich. Es öffnet sich ein Fenster mit dem Oszilloskop. Durch Verschieben der Signalkurven und des Kanalmaßstabs ist eine bessere Ansicht erreichbar, Bild 5.

Mit diesem kurzen Einstieg haben wir die prinzipiellen Möglichkeiten des Entwurfs analoger Schaltungen mit den FPAs von *Anadigm* kennen gelernt. Aber *Anadigm-Designer* kann noch mehr.

Im nächsten Teil werden wir uns mit einigen wesentlichen Besonderheiten des Schaltungsentwurfs beschäftigen und eine universell nutzbare Baugruppe auf dieser Basis realisieren. (wird fortgesetzt)

[info@sander-electronic.de](mailto:info@sander-electronic.de)

## Nachlese

### ■ Fünfkanal-NF-Equalizer TA7796 FA 9/04, S. 923–924

Eine Berechnung der Resonanzfrequenz  $f_0$  erfolgt nur dann korrekt, wenn man für  $R_2$  statt  $6,8 \text{ k}\Omega$   $68 \text{ k}\Omega$  einsetzt. Diese Änderung betrifft auch das Blockschaltbild.

## 8-Bit-A/D- und -D/A-Umsetzer für I<sup>2</sup>C-Bus

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	$U_B$	-0,5	8	V
Eingangsspannung	$U_E$	-0,5	$U_B+0,5$	V
Eingangsstrom	$I_E$		$\pm 10$	mA
Ausgangsstrom	$I_A$		$\pm 20$	mA
Gesamtverlustleistung	$P_{V_{ges}}$		300	mW
Verlustleistung je Ausgang	$P_{V_A}$		100	mW
Betriebstemperatur	$T_B$	-40	85	°C

### Kennwerte ( $U_{B1} = 2,5 \dots 6$ V, $U_{B2} = 0$ V, $T_B = -40 \dots +85$ °C)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
<b>Spannungsversorgung</b>					
Betriebsspannung	$U_B$	2,5		6	V
Betriebsstrom bei $f_{SCL} = 100$ kHz					
$U_A$ aktiv	$I_B$		0,45	1	mA
$U_A$ inaktiv	$I_B$		125	250	$\mu$ A
Betriebsruhestrom					
bei $U_E = U_B$ , $R_L = \infty$	$I_{B0}$		1	15	$\mu$ A
Spannung für Power-on-Reset	$U_{POR}$	0,8		2	V
<b>D/A-, A/D-Umsetzer</b>					
Ausgangsspannung					
bei $R_L = \infty$	$U_A$	$U_{B2}$		$U_{B1}$	V
bei $R_L = 10$ k $\Omega$	$U_A$	$U_{B2}$		$0,9 \cdot U_{B1}$	V
Ausgangs-Offset-Fehler	$U_{AO}$			50	mV
Eingangsspannung	$U_E$	$U_{B2}$		$U_{B1}$	V
Eingangs-Offset-Fehler	$U_{EO}$			20	mV
<b>I<sup>2</sup>C-Bus</b>					
Eingangsspannung, Low-Pegel	$U_{EL}$	0		$0,3 \cdot U_B$	V
Eingangsspannung, High-Pegel	$U_{EH}$	$0,7 \cdot U_{B1}$		$U_{B1}$	V
Taktfrequenz	$f_{SCL}$	0,75		1,25	MHz

### Kurzcharakteristik

- Betriebsspannung 2,5 bis 6 V
- serielle Datenübertragung und Steuerung via I<sup>2</sup>C-Bus
- vier analoge, programmierbare Eingänge; ein analoger Ausgang
- durch 3-Bit-Adressierung bis zu acht Schaltkreise an einem Bus einsetzbar
- im DIP16-, SO16-Gehäuse verfügbar

### Beschreibung

Der PCF8591 ist ein 8-Bit-Analog/Digital- und -Digital/Analog-Umsetzer mit vier Analogeingängen und einem Analogausgang, bei dem über den zweiadrigen, bidirektionalen I<sup>2</sup>C-Bus die Steuerung und Datenübertragung erfolgt. Durch die drei Adressanschlüsse A0, A1 und A2 ist ein Betrieb von bis zu acht Schaltkreisen an einem Bus möglich.

Die maximale Geschwindigkeit bei der A/D- und D/A-Umsetzung ist durch die Taktfrequenz des I<sup>2</sup>C-Busses festgelegt.

### Hersteller

Philips semiconductors  
[www.semiconductors.philips.com](http://www.semiconductors.philips.com)

### Blockschaltbild

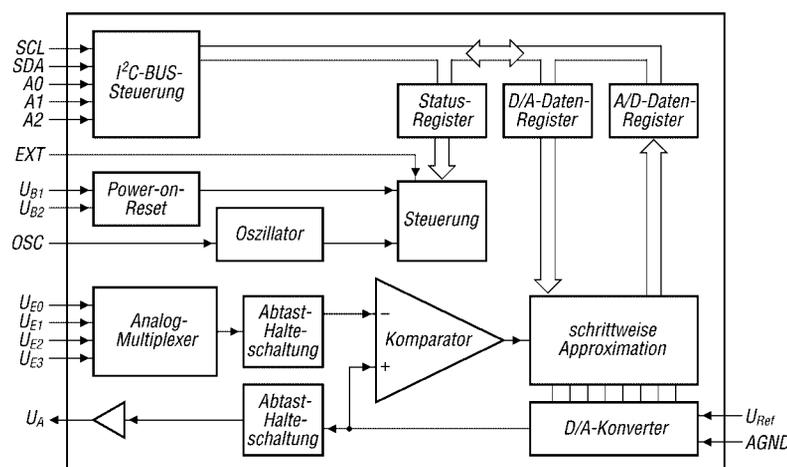


Bild 1: Blockschaltbild des PCF8591

### Anschlussbelegung

- Pin 1...4: Analogeingänge ( $U_{E0} \dots U_{E3}$ )
- Pin 5...7: Adresseingänge (A0...2)
- Pin 8: negative Betriebsspannung ( $U_{B2}$ )
- Pin 9: serielle Datenleitung (SDA)
- Pin 10: serielle Taktleitung (SCL)
- Pin 11: Oszillator (OSC)
- Pin 12: Schalter für Oszillator (EXT)
- Pin 13: Masse, analog (AGND)
- Pin 14: Spannungsreferenz ( $U_{Ref}$ )
- Pin 15: Analogausgang ( $U_A$ )
- Pin 16: positive Betriebsspannung ( $U_{B1}$ )

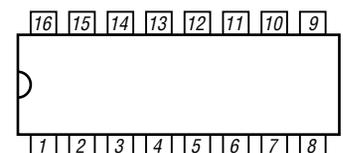


Bild 2: Pinbelegung (DIP16)

## Wichtige Diagramme

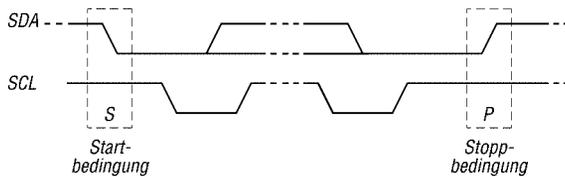


Bild 3: Start- und Stoppbedingungen auf dem I<sup>2</sup>C-Bus

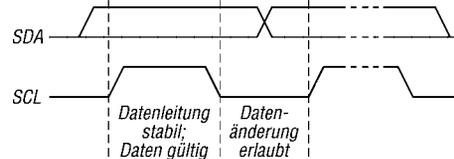


Bild 4: Bit-Transfer und Gültigkeit der Daten

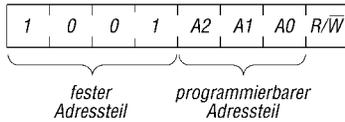


Bild 5: Slave-Adressen eines PCF8591

## Funktion

Ein I<sup>2</sup>C-Bus dient der Zweizeige-Zweidrahtübertragung zwischen unterschiedlichen Schaltkreisen oder Modulen. Die beiden Verbindungsleitungen bezeichnet man als serielle Datenleitung (SDA) und seriellen Takt (SCL). Über Pull-up-Widerstände sind sie an die positive Betriebsspannung zu legen. Ein Gerät, das eine Nachricht ausgibt, ist ein Sender – das, das eine Nachricht aufnimmt, ein Empfänger. Als Master wird das Gerät bezeichnet, das die Übertragung steuert – Slave bezeichnet das gesteuerte Gerät.

### • Bit-Transfer

Je Taktimpuls wird ein Datenbit übertragen. Während der Takt auf High liegt, müssen die zu übertragenden Daten stabil am Schaltkreis anliegen.

### • Start-Stopp-Bedingungen

Ist der Bus nicht belegt, liegen an SDA und SCL High-Pegel an. Die Übertragung

beginnt, wenn die Datenleitung auf Low umschaltet und die Taktleitung noch auf High liegt (Startbedingung). Ein Übergang der SDA-Leitung von Low auf High bei High-Pegel an SCL beendet die Übertragung wieder (Stoppbedingung).

### • Referenzspannung

Zur A/D- und D/A-Umsetzung ist eine stabile externe Referenz  $U_{Ref}$  erforderlich, für die sowohl eine Gleichspannung als auch niederfrequente Wechselspannung nutzbar ist. Im letzteren Fall arbeitet der D/A-Umsetzer als Einquadranten-Multiplizierer.

### • Oszillator

Soll der interne Oszillator zur Takterzeugung für die A/D-Umsetzung herangezogen werden, ist der Steuereingang EXT mit der Betriebsspannung zu verbinden.

### • Adress- und Steuerbyte

Die ersten acht übertragenen Bits sind das Adressbyte, das aus festem und programmierbarem Teil besteht und die Kennzeichnung der Richtung der nachfolgenden Datenübertragung enthält. Durch den zweiten 8-Bit-Block werden die Funktionen der Ein-/Ausgänge und der jeweils ausgewählte Kanal bestimmt.

– Analogausgang aktiv	x1xxxxxx
– 4 unsym. Eingänge	xx00xxxx
– 3 sym. Eingänge	xx01xxxx
– 2 unsym. Eingänge und 1 sym. Eingang	xx10xxxx
– 2 sym. Eingänge	xx11xxxx
– automatisch nächsten Kanal wählen	xxxxx1xx
– Kanal 0	xxxxxx00
– Kanal 1	xxxxxx01
– Kanal 2	xxxxxx10
– Kanal 3	xxxxxx11

## Applikationsschaltung

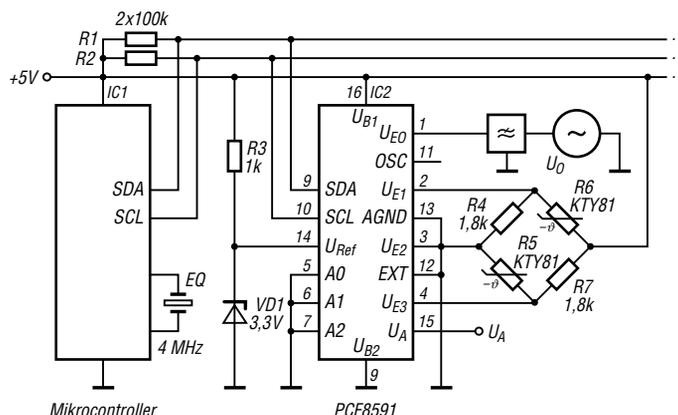


Bild 6: Nutzung des PCF8591 zur Übertragung analoger Eingangssignale verschiedener Quellen über einen I<sup>2</sup>C-Bus



## Probeheft-Bestellung

Name, Vorname

Straße/Postfach

PLZ, Ort

Tel.-Nr. (für evt. Rückfragen)

### Zahlungsart:

5 Euro + 2 Briefmarken im Wert von 1,10 Euro sind beigefügt = 6,10 €

Ich überweise den Betrag von 6 € (EU-Ausland 8 €) im Voraus auf das Konto Nr.: 3810355 bei der Deutschen Bank Hannover, BLZ 250 700 24.

Für Auslandsüberweisungen (nur mit Bankspesen-Übernahme) zzgl. 2 € Versandkosten: IBAN DE472 507 0024 0381 035500. BIC: DEUTDE33HAN

Diese Themen wünsche ich mir im FUNKAMATEUR:

Jahre

Alter  Rufzeichen (falls vorhanden)

Bitte  
ausreichend  
frankieren

**RADIO-SCANNER**  
**RMB Dieter Hurcks**  
**Bürgerweg 5**

**31303 Burgdorf**

Senden Sie mir kostenlos und unverbindlich die Info-Mappe über angekreuzte Fernstudien-Lehrgänge.

- Amateurfunk-Zeugnis**
- Internet-Spezialist
- Computer-Techniker
- Fernsichttechniker
- Elektronik-Techniker
- Umweltschutz-Techniker

Name

Vorname

Straße

PLZ/Ort

Telefon

Telefon **0 44 87/2 63 + 2 65**

Telefax **0 44 87/2 64**

Internet **www.fernschule-weber.de**

Bitte  
ausreichend  
frankieren

**FERNSCHULE WEBER**  
**Abt. 630**  
**Postfach 21 61**

**26192 Großenkneten**

Antwort

Bitte  
ausreichend  
frankieren

Antwort

**Box 73 GmbH**  
**Abo-Verwaltung**

**Berliner Straße 69**

**13189 Berlin**

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Ort

Kunden-Nummer

Rufzeichen

Zahlungswunsch:  Nachnahme  Lastschrift

Kreditinstitut

Konto-Nummer:

BLZ:

Datum, Unterschrift

Bitte  
ausreichend  
frankieren

**OPPERMANN GbR**  
**Elektronische Bauelemente**  
**Postfach 1144 F2**  
**31593 Steyerberg**



### Sender

#### Frequenzbereiche

160-m-Band	1,8150 – 1,8900 MHz	17-m-Band	18,0680 – 18,1680 MHz
80-m-Band	3,5000 – 3,8000 MHz	15-m-Band	21,0000 – 21,4500 MHz
40-m-Band	7,0000 – 7,1000 MHz	12-m-Band	24,8900 – 24,9900 MHz
30-m-Band	10,1000 – 10,1500 MHz	10-m-Band	28,0000 – 29,7000 MHz
20-m-Band	14,0000 – 14,3500 MHz	6-m-Band	50,0000 – 52,0000 MHz

#### Sendeleistung CW, SSB, RTTY, FM

AM	5...40 W
stufenlos einstellbar	5... 100 W

#### Sonstiges

Trägerunterdrückung:	≥ 40 dB
Nebenwellenunterdrückung:	≥ 50 dB (50 MHz ≥ 60 dB)
Seitenbandunterdrückung:	≥ 55 dB
ΔTX-Variation	±9,999 kHz

### Empfänger

Prinzip:	Dreifachsuperhet
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 64,455 MHz 2. ZF: 455 kHz 3. ZF: 36 kHz

Empfindlichkeit	CW, SSB @10 dB S/N	FM @12 dB SINAD	AM @10 dB S/N
0,5 ... 1,7999 MHz	k.A.	k.A.	13,0 μV
1,8... 30 MHz	0,16 μV <sup>1)</sup>	0,5 μV <sup>1)</sup> (28...30 MHz)	2,0 μV <sup>1)</sup>
50...54 MHz	0,13 μV <sup>2)</sup>	0,32 μV <sup>2)</sup>	1,0 μV <sup>2)</sup>

Squelchempfindlichkeit <sup>3)</sup>	< 5,6 μV	< 1,0 μV	k.A.
Selektivität	SSB, RTTY@BW 2,4 kHz	CW@BW 0,5 kHz	FM@BW 15 kHz
	> 2,4 kHz/-6 dB	> 500 Hz/-6 dB	>12 kHz/-6 dB
	< 3,6 kHz/-60 dB	< 700 Hz/-60 dB	< 20 kHz/-60 dB

RIT-Variation	± 9,999 kHz
Nebenempfangsdämpfung	> 70 dB (außer 50-MHz-Band)
NF-Ausgangsleistung	> 2,0 W an 8 Ω (k=10 %)

k.A. - nicht spezifiziert <sup>1)</sup> mit Vorverstärker 1 <sup>2)</sup> mit Vorverstärker 2 <sup>3)</sup> ohne Vorverstärker

### Besonderheiten

- verbesserte RX-Großsignaleigenschaften (IP3 +30 dBm im 14-MHz-Band)
- 5-Zoll-TFT-Farb-Multifunktionsdisplay
- 32-Bit-DSP mit weiterentwickelter Firmware
- digitale ZF-Filter mit variabler Bandbreite und veränderbarer Durchlasskurve
- Notch- und ZF-Filter in AGC-Schleife
- einstellbarer Noiseblanker
- RTTY-Dekoder mit Textausgabe im Multifunktionsdisplay
- RTTY-Sendespeicher
- Dual-Peak-NF-Filter
- doppeltes Passbandtuning
- digitaler HF-Kompressor
- Mikrofon-Equalizer mit variabler oberer und unterer Grenzfrequenz
- Real-Time-Scope mit variablem Frequenzbereich und Mini-Scope-Funktion
- Zweituhr
- CW-Textspeicher mit Einblendmöglichkeit im Multifunktionsdisplay
- Dual-Watch-Funktion
- Notchfilter automatisch und manuell einstellbar
- Sprachspeicher für Senden und Empfang
- zwei HF-Vorverstärker
- HF-Ein-/Ausgang für Transverterbetrieb
- elektronischer Keyer eingebaut
- RIT und ΔTX
- synchrone CW/SSB-Abstimmung
- automatischer Antennentuner integriert
- hochstabiler TXCO eingebaut

### Allgemeines

KW-Allmode-DSP-Transceiver mit 6 m

Hersteller:	Icom Inc., Japan
Markteinführung:	10/2004 (Europa)
Preis:	3650 Euro (UVPE 10/2004)

Frequenzbereiche:

RX:	0,03 ... 60 MHz
TX:	KW-Amateurfunkbänder
Betriebsarten:	LSB/USB (J3E) AM (A3E) CW (A1A) RTTY FM (P3E, P2E)

Antennenanschluss: 50 Ω (2 x PL, 1 x Cinch)

Betriebsspannung: 13,8 V ± 15 %  
Minus an Masse

Stromaufnahme: Senden ≤ 23 A  
Empfang ≤ 3,3 A

Temperaturbereich: -10 °C ... 50 °C

Frequenzauflösung: 1 Hz  
Frequenzstabilität: ±0,5 ppm/h  
Speicher: 101 (inkl. 2 Speicher für Scan-Eckfrequenzen)

Maße (B x H x T): 340 x 111 x 285 mm<sup>3</sup>

Masse: 9,6 kg

Lieferumfang: Mikrofon MH-36,  
Stromversorgungskabel,  
diverse Ersatzsicherungen,  
Klinenstecker für Keyer,  
Handbücher (englisch  
und deutsch)

### Zubehör, optional

**IC-PW1EURO**, 1-kW-Linearendstufe für KW und 6 m

**AH-4**, automatischer KW-/6-m-Tuner

**AH-2b**, Mobilantenne für 7 bis 54 MHz

**SM-20**, Tischmikrofon

**SP-23**, externer Lautsprecher

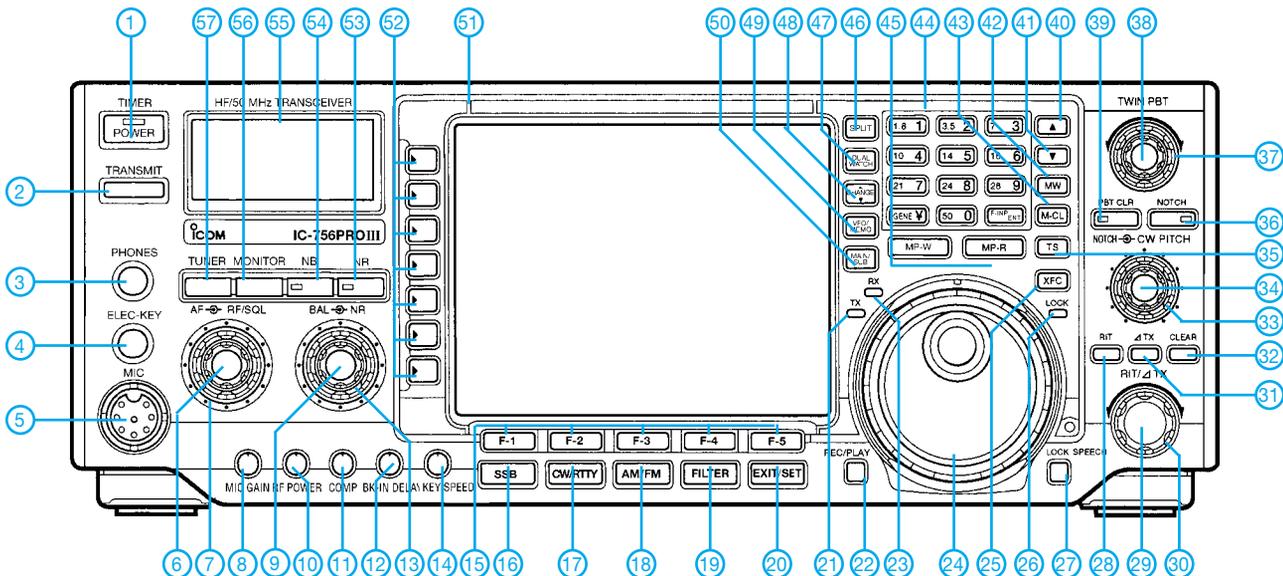
**CT-17**, Cl-V-Pegelkonverter

**UT-102**, Sprachsynthesizer

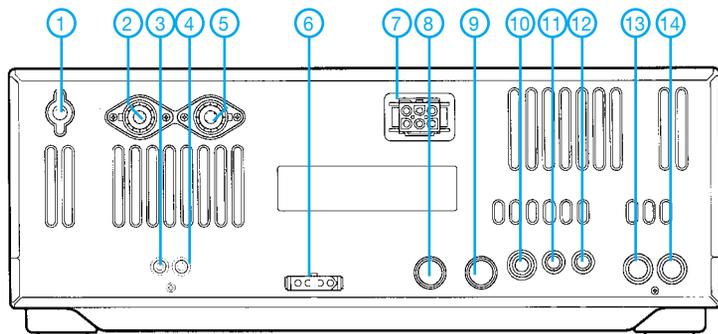
**PS-125**, Netzgerät 13,8 V/25 A

**HM-36**, Handmikrofon mit Up/Down-Tasten

## Frontseite

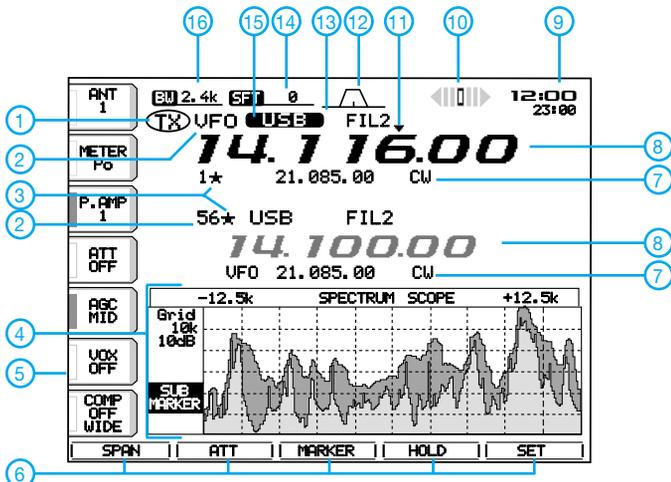


## Rückseite und Anschlüsse



- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1 - Erdklemme                        | 8 - ACC1-Buchse                         |
| 2 - PL-Buchse Antenne 2              | 9 - ACC2-Buchse                         |
| 3 - Cinch-Buchse für Empfangsantenne | 10 - Buchse für Taste o. externen Keyer |
| 4 - Cinch-Buchse für Transverter     | 11 - CI-V-Buchse (PC-Anschluss)         |
| 5 - PL-Buchse Antenne 1              | 12 - Buchse für externen Lautsprecher   |
| 6 - Steueranschluss für externen ATU | 13 - Buchse für ALC                     |
| 7 - Stromversorgung 13,8 V           | 14 - Buchse Senden (PA, Transverter)    |

## Display



- |  |  |
|--|--|
| 1 - Transceiver sendet                 | 9 - Uhr und Zweituhr                       |
| 2 - VFO/Speicherkanal                  | 10 - RTTY-Abstimmindikator                 |
| 3 - Indikator gespeicherte Einstellung | 11 - Schnellabstimmung                     |
| 4 - Mini-Skope                         | 12 - Anzeige der Bandbreite des PBT        |
| 5 - Anzeige für die Softkeys           | 13 - Anzeige des gewählten ZF-Filters      |
| 6 - Anzeige für die Funktionstasten    | 14 - Anzeige der ZF-Shift                  |
| 7 - VFO- bzw. Speicherinhalt           | 15 - Sendearanzeige                        |
| 8 - Frequenzanzeigen                   | 16 - Anzeige der Bandbreite des ZF-Filters |

- |  |  |
|--|--|
| 1 - Ein/Aus-Taste  | 29 - RIT-Steller                                 |
| 2 - Sendetaste   | 30 - ΔTX-Steller                                 |
| 3 - Kopfhörerbuchse  | 31 - ΔTX-Taste (ein/aus)                         |
| 4 - Buchse für Telegrafie-Paddle   | 32 - Taste für ΔTX/RIT auf Null                  |
| 5 - Mikrofonbuchse   | 33 - Steller für CW-Tonhöhe                      |
| 6 - Empfangslautstärke-Steller   | 34 - Steller für Frequenz des Notchfilters       |
| 7 - Steller für HF-Verstärkung/Rauschsperr   | 35 - Schnellabstimmte                            |
| 8 - Pegelsteller für Mikrofon  | 36 - Taste Notchfilter (ein/aus)                 |
| 9 - Steller für NF-Balance Haupt- und Subband  | 37 - Steller Twin-Bandpassstuning 1              |
| 10 - Steller für Senderausgangsleistung  | 38 - Steller Twin-Bandpassstuning 2              |
| 11 - Steller für Sprachkompressor  | 39 - Taste zum Zurücksetzen des PBT              |
| 12 - Steller für BK-Betrieb/Verzögerung  | 40 - UP-Taste für Speicher                       |
| 13 - Steller für Rauschreduzierung   | 41 - DOWN-Taste für Speicher                     |
| 14 - Steller für CW-Tastgeschwindigkeit  | 42 - Taste für Speicherplatz belegen             |
| 15 - Funktionstasten F1 bis F5   | 43 - Taste für Speicherplatz löschen             |
| 16 - Sendart SSB   | 44 - Tastenfeld Bandwahl/Frequenzdirekteingabe   |
| 17 - Sendarten CW/RTTY   | 45 - Taste Notizspeicher                         |
| 18 - Sendarten AM/FM   | 46 - Taste Splitbetrieb                          |
| 19 - Filterumschaltung   | 47 - Taste Dual-Watch                            |
| 20 - Exit-Taste  | 48 - Umschaltung TX/RX-Frequenz bei Splitbetrieb |
| 21 - LED-Anzeige Senden  | 49 - Umschaltung VFO/Speicher                    |
| 22 - Aufnahme/Wiedergabe Sprachspeicher  | 50 - Umschalttaste Haupt-/Subband                |
| 23 - LED-Anzeige Empfangen   | 51 - TFT-Display                                 |
| 24 - Abstimmknopf  | 52 - Funktionstasten (Softkeys), s. Display      |
| 25 - Taste Sendefrequenzprüfung  | 53 - Taste Rauschreduzierung                     |
| 26 - Anzeige Abstimmknopf blockiert  | 54 - Taste Störaustaster                         |
| 27 - Taste zur Blockierung des Abstimmknopfes/<br>Taste für Ansage von Frequenz usw. | 55 - S-Meter                                     |
| 28 - RIT-Taste (ein/aus)   | 56 - Taste Monitor                               |
| 29 - RIT-Steller   | 57 - Taste Antennenabstimmung                    |

## Spannungsgesteuerter Rechteckoszillator

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	$U_B$	-0,5	6	V
Eingangsspannung an DIV, SET	$U_E$	-0,3	$U_B+0,3$	V
Löttemperatur für 10 s	$T_{Löt}$		300	°C
Betriebstemperatur				
bei LTC1799C	$T_B$	0	70	°C
bei LTC1799I	$T_B$	-40	85	°C
bei LTC1799H	$T_B$	-40	125	°C

### Kennwerte ( $U_B = 5\text{ V}$ , $R_L = 5\text{ k}\Omega$ , $C_L = 5\text{ pF}$ , $T_B = 25^\circ\text{C}$ )

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
<b>Spannungsversorgung</b>					
Betriebsspannung	$U_B$	2,7		5,5	V
Betriebsstrom bei $R_L = \infty$					
$R_{SET} = 200\text{ k}\Omega$ , Pin 4 = $U_B$	$I_B$		0,7	1,1	mA
$R_{SET} = 10\text{ k}\Omega$ , Pin 4 = 0 V	$I_B$			2,4	mA
<b>Frequenzausgang</b>					
Frequenzsetzwiderstand					
für $\Delta f < 1,5\%$	$R_{SET}$	5		200	k $\Omega$
für beliebige $\Delta f$	$R_{SET}$	3,32		1000	k $\Omega$
Ausgangsfrequenz					
bei Pin 4 = 0 V	f		33		MHz
Frequenzgenauigkeit					
bei f = 1 ... 5 kHz	$\Delta f$		$\pm 2,5$		%
bei f = 5 kHz ... 20 MHz	$\Delta f$		$\pm 0,5$	$\pm 1,5$	%
bei f = 20 ... 33 MHz	$\Delta f$		$\pm 2,5$		%
<b>Signalform bei <math>R_L = \infty</math></b>					
Anstiegszeit bei Pin 4 = $U_B$	$t_{an}$		14		ns
Anstiegszeit bei Pin 4 = 0 V	$t_{an}$		7		ns
Abfallzeit bei Pin 4 = $U_B$	$t_{ab}$		13		ns
Abfallzeit bei Pin 4 = 0 V	$t_{ab}$		6		ns

### Kurzcharakteristik

- Betriebsspannung 2,7 bis 5,5 V
- Ausgangsfrequenz von 1 kHz bis 33 MHz
- nur ein externer Setzwiderstand erforderlich
- geringer Betriebsstrom, typ. 1 mA
- 100- $\Omega$ -CMOS-Ausgangstreiber
- im SOT23-Gehäuse verfügbar

### Beschreibung

Der LTC1799 ist ein Präzisions-Rechteckoszillator, dessen Ausgangsfrequenz über einen einzelnen externen Widerstand einstellbar ist. Obwohl keine zusätzlichen Trimmkomponenten nötig sind, besitzt er eine hohe Frequenzgenauigkeit von unter 1,5 %. Die Ausgangsfrequenz überstreicht bei einem Widerstand  $R_{SET}$  von 3 k $\Omega$  bis 1 M $\Omega$  den Bereich von 100 kHz bis 33 MHz. Über den Tri-State-Eingang der internen Steuerung lassen sich durch 1, 10 oder 100 geteilte Ausgangsfrequenzen erzeugen und so der Gesamtfrequenzbereich auf 1 kHz bis 33 MHz erweitern.

### Hersteller

Linear Technology Corp., 1630 McCarthy Blvd., Milpitas, CA 95035-7417, USA, [www.linear.com](http://www.linear.com)

### Bezugsquelle

FA-Leserservice  
LTC1799 #6327 3,60 €

### Blockschaltbild

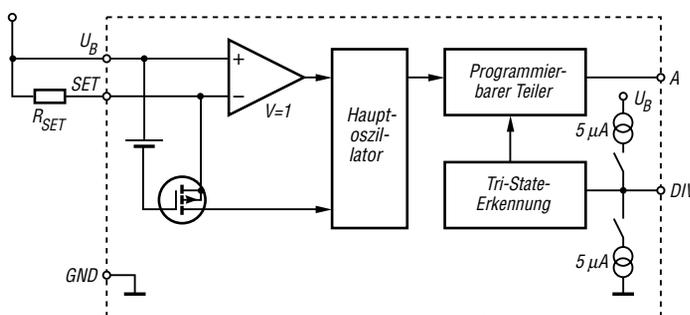


Bild 1: Blockschaltbild des LTC1799

### Anschlussbelegung

- Pin 1: Betriebsspannung ( $U_B$ )
- Pin 2: Masse (GND)
- Pin 3: Setzwiderstand (SET)
- Pin 4: Teilersteuerung (DIV)
- Pin 5: Ausgang (A)

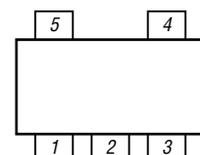


Bild 2: Pinbelegung (SOT23)

## Wichtige Diagramme

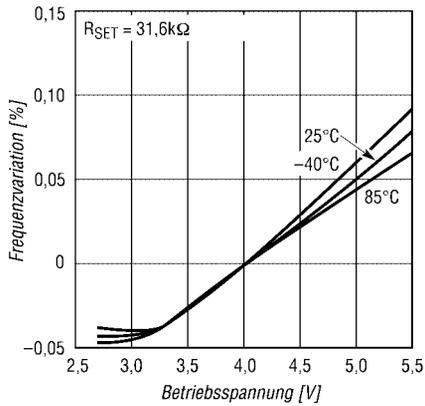


Bild 3: Abhängigkeit der Frequenzabweichung von der Betriebsspannung bei unterschiedlichen Temperaturen

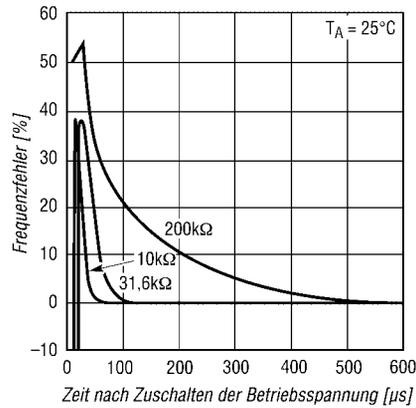


Bild 4: Ausgangsfrequenzfehler nach Zuschalten der Betriebsspannung bei unterschiedlichen Setzwiderständen

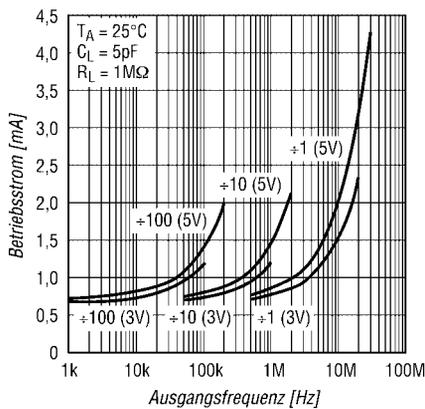


Bild 5: Abhängigkeit des Betriebsstroms von der Ausgangsfrequenz bei unterschiedlichen Betriebsspannungen und Teilverhältnissen

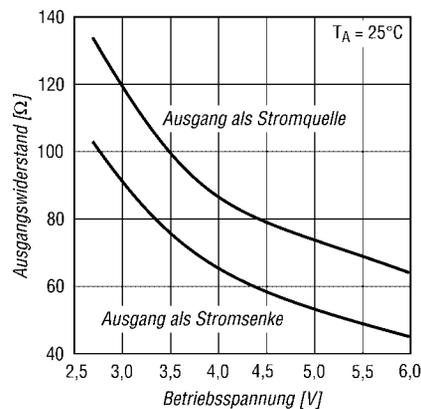


Bild 6: Abhängigkeit des Ausgangswiderstands von der Betriebsspannung bei unterschiedlichen Beschaltungen des Ausgangs

## Funktion

Die Ausgangsfrequenz des Rechteckoszillators lässt sich durch den externen Widerstand  $R_{SET}$  und den internen Teiler  $N$  einstellen.

### Ausgangsfrequenz

$$f_A = 10 \text{ MHz} \cdot \frac{10 \text{ k}\Omega}{N \cdot R_{SET}}$$

### Teilverhältnis

$N = 100$  bei Pin 4 =  $U_B$   
 $N = 10$  bei offenem Pin 4  
 $N = 1$  bei Pin 4 = 0 V

## Applikationsschaltungen

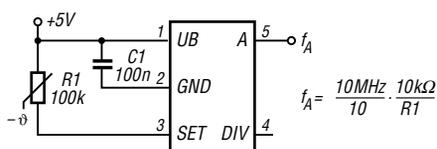


Bild 7: Temperatur-Frequenz-Umsetzer

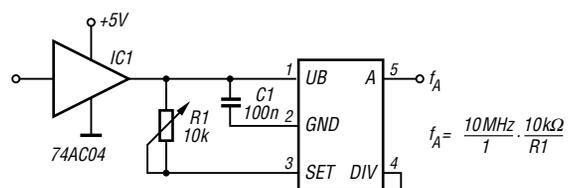


Bild 8: Abschaltung durch Operationsverstärker

# Ein Wochenendprojekt: Einstieg in RTTY zum WAE-Contest

Dr.-Ing. MICHAEL HÖDING – DL6MHW

Haben Sie schon immer mal vorgehabt, RTTY auszuprobieren? Dann ist Mitte November der richtige Zeitpunkt, denn der WAE-Contest wird 50 Jahre und bietet eine große Zahl interessanter Stationen aus Übersee und Europa. Zudem macht eine Spezial-Edition der Contestsoftware RCKRtty das Teilnehmen und Abrechnen fast zum Kinderspiel. Der Beitrag bietet daneben auch Interessantes für Amateure, die nur auf UKW funken – nicht nur für den DARC-VHF/UHF-RTTY-Contest.

RTTY war nie so leicht wie heute. Diese klassische Fernschreibbetriebsart erlebt durch PC und Soundkartenprogramme eine neue Blüte. Die klappernde Fernschreibmaschine gehört lange der Vergangenheit an – nur die reinen RTTY-Signale bestimmen den Sound im Shack und lassen sich, wenn erwünscht, leise drehen.

## Wochenendprojekt RTTY

Man muss schon ein wenig basteln, um Computer und Funkstation zu verbinden. Auch ist zum Hineinfinden in die Betriebstechnik etwas Zeit einzuplanen. Wie ist das z.B. mit den Seitenbändern? Welche Filter sind geeignet? Wie leise oder gestört darf ein RTTY-Signal sein, damit es noch lesbar ist? Alles in allem ein kleines Forschungsprojekt, das den ganzen Funkamateure für einige Stunden und länger beschäftigen kann. Ich kann es aus eigener Erfahrung bestätigen: Es lohnt sich und man wird erstaunt sein, wie viele DX-Stationen mit 50 W zu erreichen sind.

schen beiden sind fertige Geräte verschiedenster Couleur wie *Digi-1*, *USB MicroKeyer*, *RIGblaster*, *RigExpert* u.a. auf dem Markt verfügbar – ein einfaches, ordentlich gelötetes Adapterkabel tut es aber auch und verschafft obendrein ein zusätzliches Erfolgserlebnis. Folgende Verbindungen sind notwendig, siehe auch Bilder 1 bis 3:

**Empfang:** NF vom Transceiver zur Soundkarte. Auf der Transceiver-Seite steht zumindest der Kopfhöreranschluss, meist auch ein NF-Ausgang mit konstanter NF-Spannung an einer rückseitigen Buchse, zur Verfügung. Die Nutzung der konstanten NF-Spannung bringt einige Vorteile mit sich. So ist ein versehentliches Verstellen des Signalpegels nicht möglich, das zum schlechten Empfang oder zur Übersteuerung des Soundedingangs führen kann. Des Weiteren kann an der Kopfhörerbuchse eben ein Kopfhörer zu Kontrollzwecken dienen. Auf PC-Seite stehen der Mikrofon- und der *Line-In*-Eingang zur Verfügung. Letzterer ist robuster. Hier kann man ein einfa-

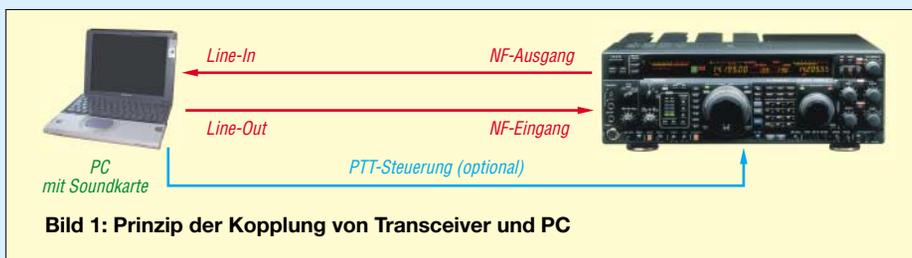


Bild 1: Prinzip der Kopplung von Transceiver und PC

Aber gerade, wenn man etwas zusammengebaut hat, findet man oft kein Signal zum Testen. Die Lösung im November heißt WAE-Contest [1], s.a. S. 1188. Hier findet man Hunderte Stationen aus aller Welt. Eine ideale Gelegenheit auszuprobieren, wohin es geht und wie man Knöpfe und Schalter des Transceivers am besten einstellt. Diese Erfahrungen sind dann auch solide Grundlage für den alltäglichen RTTY-Betrieb außerhalb von Wettbewerben.

## Technik – Lötkolben schwingen

Voraussetzung sind natürlich ein PC mit Soundkarte und ein „normaler“ Transceiver. Für die notwendige Verbindung zwi-

ches Kabel zwischen Transceiver und PC nutzen. Für den *Mike*-Eingang ist ein Spannungsteiler erforderlich, rot in Bild 2! **Sendesignal:** Die NF aus dem Lautsprecherausgang des PCs wird an den Mikrofoneingang des Transceivers geleitet. Mitunter stehen spezielle Eingänge auf der Rückseite zur Verfügung. Der PC erzeugt nun zwei verschieden hohe Töne, die das Signal codieren (AFSK, d.h. *Audio Frequency Shift Keying*). Selbstverständlich muss man hierzu die Betriebsart SSB (bei UKW ggf. auch FM, s.u.) benutzen. Stellt Ihr Transceiver die Betriebsart RTTY zur Verfügung, werden zwei Träger im Abstand der Shift durch den Transceiver erzeugt und

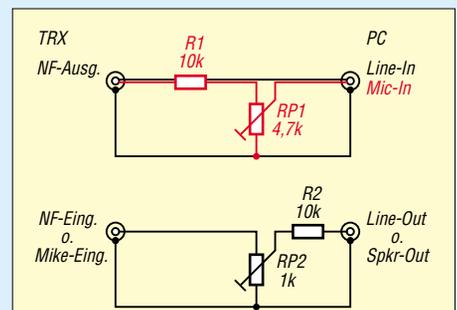
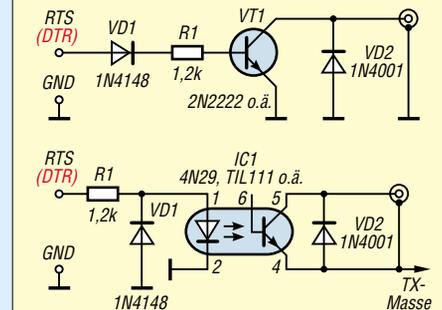


Bild 2: Verbindung zwischen Transceiver und Soundkarte



RTS = Pin 7 @ Sub-D9, Pin 4 @ Sub-D25  
DTR = Pin 4 @ Sub-D9, Pin 20 @ Sub-D25  
GND = Pin 5 @ Sub-D9, Pin 7 @ Sub-D25

Bild 3: Varianten der Kopplung zwischen PC und Transceiver zur PTT-Steuerung ohne bzw. mit galvanischer Trennung

ggf. durch die Software wechselseitig getastet (FSK, d.h. *Frequency Shift Keying*). Hier sind dann Spezifika einzelner Transceiver zu beachten und eine weitere Schaltung gemäß Bild 3 zur Ansteuerung des betreffenden Eingangs aufzubauen. AFSK ist einfacher handhabbar, aber eher anfällig für Brummschleifen und Einstreuungen.

**PTT-Steuerung:** Ein erster Ansatz ist die Nutzung der VOX. Das funktioniert recht gut, jedoch nur, wenn man das Sendesignal über den Mikrofoneingang einspeist (d.h. nicht über die Buchse an der Geräterückseite). Für ein Gelegenheits-QSO hilft sogar die PTT-Auslösung über einen Fußschalter. Ansonsten muss man das vom PC am COM-Port (meist an RTS, mitunter auch an DTR) zur Verfügung gestellte PTT-Signal über eine kleine Schaltung gemäß Bild 3 zum Transceiver führen.

Weitere Schaltungen, die einfache oder komfortable Verbindungen zwischen Soundkarte und Transceiver beschreiben, sind in der Literatur, z.B. [2], [3], zahlreich zu finden und auch Bestandteil der Dokumentation zur RTTY-Software. Solche mit galvanischer Entkopplung schließen das Risiko der gegenseitigen Beeinflussung aus. Meiner bitteren Erfahrung nach ist eine ordentliche Beschriftung der Kabel wichtiger als die galvanische Trennung, denn eine wesentliche Schadensquelle ist das versehentliche Verwechseln der Stecker.

## RTTY-Betrieb

RTTY erfolgt durch das Umtasten zweier Töne. Wesentlich ist der Abstand (*Shift*)

der Töne, der auf KW üblicherweise bei 170 Hz liegt (auf VHF/UHF sind es 850 Hz, konkret 1275/2125 Hz). Das heißt, dass dieses Tonpaar bei KW durch übliche CW-Filter passt. Da die absolute Tonhöhe wahlfrei ist, kann man hier eine geeignete Einstellung finden.

Generell ist es günstig, auf allen Bändern in LSB (unteres Seitenband) zu arbeiten. Dies ist jedenfalls die Voreinstellung des Programms *MMTTY*. Man kann aber auch USB benutzen, muss dann freilich Mark (HF-mäßig höherer Ton, logisch 1) und Space (HF-mäßig tieferer Ton, logisch 0) vertauschen. Das kann man im *MMTTY-Control-Panel* durch Anklicken von *Reverse* erreichen. Am leichtesten ist die richtige Einstellung herauszufinden, wenn man nach dem Bandwechsel erstmal zuhört. Das hierfür passende Signal gibts im Contest immer.



**Bild 4:** Wichtig ist die Auswahl des richtigen NF-Eingangs am PC mit dem speziellen Mixer-Programm (hier über Systemsteuerung).

Gefunkt wird in RTTY meist am oberen Ende des CW-Bereichs, also bei 3570, 7030 oder 14070 kHz. Sie werden aber gerade im Contest Signale finden, die etwas unterhalb dieser Frequenzen liegen, ebenso solche am Anfang des SSB-Bereichs.

Beim Senden sind unbedingt eine Übersteuerung des Signals (bei AFSK in SSB) sowie in jedem Falle eine Überlastung der PA zu vermeiden. RTTY ist Dauerstrichbetrieb und dafür sind die meisten Endstufen nicht ausgelegt! Sollte man also längere Durchgänge machen oder CQ rufen, ist es sinnvoll, das Signal auf 50 W einzustellen. Das reicht meist und man ist auf der sicheren Seite.

Weitere Besonderheiten beim Empfang gehen aus Kasten 1 hervor. Bei der Benutzung der Soundkarte gibt es noch eine versteckte Hürde. Soundein- und -ausgänge des Computers werden, und das ist von PC zu PC verschieden, softwaremäßig durch ein *Mixer*-Programm verwaltet. Wenn also den Transceiver nicht genug NF erreicht bzw. wenig oder gar keine NF beim RTTY-Programm ankommt, so sollte man hier die

Forschungsarbeit aufnehmen. Bei *Windows XP* ist der Weg über die Systemsteuerung ein guter Ansatz, wie in Bild 4 dargestellt.

## ■ WAE-Contest

Der WAE-Contest findet in diesem Jahr am 13./14. November statt [1]. Zugleich feiert der DARC in diesem Jahr den 50. Geburtstag dieses Contests. Aus diesem Anlass gibt es auch richtig was zu gewinnen. Jedes Log mit mehr als 10000 Punkten nimmt an einer Auslosung teil. Viele attraktive Preise, u.a. QSL-Karten vom *QSL-Shop*, sind zu gewinnen. Hauptpreis ist ein Transceiver von TenTec [4]. Dieses Ergebnis ist in wenigen Stunden RTTY-Betrieb zu erreichen. Mit etwa 100 Verbindungen, gut auf die Bänder verteilt, sollte man die Hürde überspringen können. Kasten 2 erklärt das Regelwerk des Contests.

## ■ Software

Für RTTY mit der Soundkarte gibt es zahlreiche Programme. Aus Anlass des 50. Geburtstags des WAE stellt Walter, DL4RCK, eine spezielle kostenlose Version seines Programms *RCKRtty* im Internet zum Download bereit [5].

*RCKRtty* ist recht weit verbreitet und bietet eine vollständige und komfortable Unterstützung für den WAE. Man braucht sich nicht um die Punkteberechnung und das Formatieren des Logs zu kümmern, was bei einfacheren Programmen wie *MMTTY* der Fall ist [6]. Auch Letzteres unterstützt einen Contestmode – eigene Erfahrungen zeigen allerdings, dass das Nachbearbeiten des Logs länger dauert als der Funkbetrieb selbst. Vor allem wenn man sich am QTC-Austausch beteiligt bietet *RCKRtty*, das diesen vollständig unterstützt, große Vorteile. Übrigens fungiert *MMTTY* für den Soundkartenbetrieb als Modem und ist in *RCKRtty* eingebettet. Richtig Spaß macht die Arbeit mit *RCKRtty* bei Rechnern mit über 600 MHz Taktfrequenz.



**Bild 5:** Wichtige Grundeinstellungen von RCKRtty

Die Installation des Programms ist einfach. Nach dem Herunterladen aus dem Internet startet man das Setup-Programm und kann *RCKRtty* nach einer knappen Minute nutzen. Einige Eingaben, z.B. das eigene Call sowie unbedingt auch das Land und der Kontinent, sind noch zu tätigen. Auch der Eintrag der Adresse wird empfohlen. Evtl. sind noch die Soundkarte als Modem fest-

## Kasten 1: Filterung

### CW-Filter im Transceiver

Die Aktivierung von CW-Filtern für SSB-Betrieb ist oft möglich, aber von Hersteller zu Hersteller verschieden. Eine Alternative könnte auch die Betriebsart Packet-Radio sein, die Filternutzung bei SSB-Betrieb ermöglicht. Günstig sind solche Hardwarefilter schon, denn im breiten SSB-Betrieb hört man gleichzeitig mehrere RTTY-Signale.

### Software-Filter

Die Software schafft es meist, die nicht erwünschten Signale auszufiltern. Es erstaunt und begeistert. Lediglich wenn ein sehr starkes Störsignal den Empfänger zuregelt, gibt es ein Problem, da das Nutzsignal zu leise wird. Hier kann die Nutzung von *High-Tone* (2125/2295 kHz) Abhilfe schaffen (*Low-Tone* = 1275/1445 kHz). Durch eine geeignete Einstellung der ZF-Shift des Transceivers können hier tiefe Töne weitgehend ausgeblendet werden, sodass die Regelung nicht einsetzt. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass die beim Umtasten der Frequenz entstehenden Oberwellen außerhalb der SSB-Bandbreite liegen und so das Signal sehr sauber ist. Diese Dinge herauszufinden und auszuprobieren schafft die Verbindung zwischen Technik und Funk, die unser Hobby ausmacht.

zulegen und der Contest-Mode mit *WAE-RTTY* und entsprechender F-Tasten-Belegung zu initialisieren.

Die Special-WAE-Edition von DL4RCK sollte die meisten Einstellungen aber schon mitbringen. Wenn man die beiden *MMTTY*-Haken im Fenster *TRX-Setup* von *RCKRtty* setzt, bestehen zusätzliche Konfigurationsmöglichkeiten für *MMTTY*.

Verbindet man nun die NF-Ein- und -Ausgänge, sollten die ersten Nutzsignale sinnvollen Text auf den Bildschirm zaubern. Für erste Versuche empfehle ich breite Filter: Sonst kann es passieren, dass das Hardwarefilter des Transceivers die Frequenzen um 800 Hz durchlässt, während die DSP-Software in *MMTTY* ihren Durchlassbereich bei 2000 Hz hat. In diesem Fall kommt gar nichts an.

Der Betrieb von *RCKRtty* erfolgt weitgehend maugesteuert. Die Software erkennt dank einer ausgeklügelten Logik z.B. beim Mitschreiben eines CQ-Rufs und nach Anklicken einer Textstelle bereits Rufzeichen sowie Kontrollnummer und übernimmt sie in die richtigen Felder des Log-Fensters. Nur selten muss man mit *Kopieren* und *Einfügen* nachhelfen oder mal etwas eintippen. Durch das Drücken der F-Taste, die das Senden des eigenen Calls bewirkt, ist man schnell im QSO. Nun ist die Kontrollnummer der Gegenstation anzuklicken. Eine weitere F-Taste löst daraufhin die Sendung der eigenen Nummer aus, und das war es schon. Nun muss das QSO noch gespeichert werden.

*RCKRtty* zählt im Hintergrund Punkte und Multiplikatoren zusammen, zeigt jedoch

**Tabelle 1: RTTY auf 2 m und 70 cm**

Frequenz	Betrieb
144,600	Anrufrequenz (SSB/AFSK o. FSK)
145,350	Lokalbetrieb (FM/AFSK)
432,600	Anrufrequenz (SSB/AFSK o. FSK)
433,600	Lokalbetrieb (FM/AFSK)

nicht fortlaufend das Ergebnis an. Einen vollständigen Bericht als Zwischenstand oder Endergebnis, der Punktzahlen, Multiplikatorlisten und das Log enthält, lässt man sich mittels *Contest* → *Generate Report* generieren. Hier ist es möglich, sich im *Comment*-Feld zum Contest zu äußern oder als FA-Leser zu identifizieren. Abschließend sei erwähnt, dass auch das beliebte Log- und Decoder-Programm *MixW2* Unterstützung für den WAE-RTTY-Contest bietet [7].

## ■ Ham spirit: Abrechnung einreichen

Nie war es so einfach, eine Contestabrechnung zu erstellen: Im *RCK*-Verzeichnis findet sich das Unterverzeichnis *Contest*. Hier sind alle generierten Daten mit dem angegebenen Namen zu finden. Man starte nun sein E-Mail-Programm und schreibe eine Mail an: [waedc@dxhf.darc.de](mailto:waedc@dxhf.darc.de). Der Betreff lautet z.B. *RTTY: DL6MHW Einmann*. Die beiden Dateien mit den Endungen *.sum* und *.all* sind nun als Anhang

## Kasten 2: Mathematik des WAE-RTTY-DX-Contests

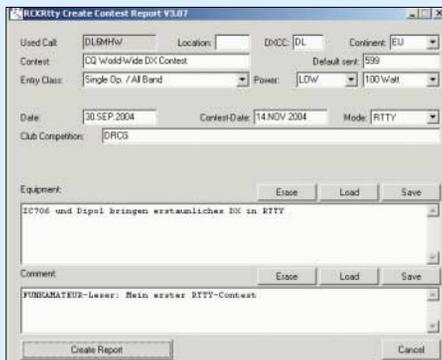
Jeder darf mit jedem auf den klassischen Kurzwellenbändern 80 m bis 10 m funken. Ausgetauscht werden Rapport und laufende Nummer. Jede Verbindung zählt einen Punkt. Zusätzliche Punkte kann man durch das Senden oder Mitschreiben von QTCs erwerben. Dies sind Blöcke von bis zu zehn QSOs, die jeweils Zeit, Rufzeichen und Nummer enthalten. Somit kann ein kurzes Contest-QSO um eine echte Botschaft erweitert werden. Der QTC-Betrieb ist ausführlich im Internet [1], [4] sowie im *RCK*-Hilfetext beschrieben. Wenn man sich nach ein oder zwei Stunden eingefuchst hat, stellen die QTCs eine willkommene Bereicherung dar. Keinesfalls muss man die ganzen 48 h an der Station sitzen. Es macht schon Spaß, immer mal für eine Stunde etwas Betrieb zu machen, ohne dass andere Wochenendaktivitäten spürbar darunter leiden.

Neben den QSO- und QTC-Punkten gibt es auch Multiplikatorpunkte. Jedes neue Gebiet (DXCC-Entity oder bei einigen großen Ländern jedes Rufzeichengebiet) ist auf jedem Band ein Multiplikatorpunkt. Multiplikatorpunkte zählen auf 80 m vierfach, auf 40 m dreifach und auf den anderen Bändern doppelt. Das Ergebnis berechnet sich aus der Summe der QSO- und QTC-Punkte multipliziert mit den Multiplikatorpunkten. Das erledigt aber die Software. Um ein gutes Ergebnis zu erzielen, ist es sinnvoll, auf mehreren Bändern aktiv zu werden. Gerade die Randbänder bringen erstaunliche Erfolgserlebnisse.

**Bild 6: RCKRtty im Betrieb: Im eingebetteten MMTTY-Fenster kann man die beiden typischen Höcker des RTTY-Signals sehen.**

**Bild 7: Beim Generieren des Contestlogs sollte man noch die Wertungsklasse auswählen und einen Kommentar eingeben.**

▼ Screenshots: DL6MHW



(Attachment) anzufügen. Sollte man QTCs ausgetauscht haben, gehören auch die drei Dateien, die auf *\_check.qtc*, *\_RX.qtc* bzw. *\_TX.qtc* enden, mit dazu. Kurz nach dem Absenden sollte eine Bestätigungs-E-Mail im Posteingang zu finden sein.

## ■ SWLs und UKW

Im WAE DC gibt es auch eine Wertungsklasse für SWLs. Wer also nicht senden darf oder will, kann auch als Hörer Erfahrungen sammeln und RTTY ausprobieren. Ich hatte bei einem Ägypten-Urlaub mit einem kleinen Weltempfänger, dessen Kopfhörer mit Heftpflaster am Notebook-Mikrofon befestigt war, einigen Spaß am Mitschreiben von RTTY-Verbindungen. Auch auf UKW gibt es RTTY-Aktivitäten. Wer also nur ein Funkgerät für 2 m oder 70 cm sein Eigen nennt, kann im DARC-VHF/UHF-RTTY-Contest mitfunken [8]. Just am Sonntag des WAE-RTTY findet dieser Wettbewerb von 1300 bis 1800 UTC statt. Tabelle 1 zeigt die gängigen Anruffrequenzen laut DARC-Bandplan. Obgleich auch bei diesem Wettbewerb SSB bzw. FSK dominiert, ist RTTY sogar mit einem FM-Funkgerät in AFSK möglich. Dazu dienen die jeweils orange hinterlegten Frequenzen in der Tabelle. Und wenn sich genügend interessierte FA-Leser am Sonntag um 13 Uhr auf diesen FM-Kanälen treffen, sollte zumindest in Ballungsräumen wie Berlin, München oder dem Ruhrgebiet so etwas wie Conteststimmung aufkommen. Es muss sich nur der eine oder andere trauen, mal CQ zu rufen ...

## ■ Hilfe, wenn es klemmt

Sicher kann es in dem doch recht komplexen Zusammenspiel von Software, Computerhardware und Funkgerät zu einigen interessanten Problemen kommen. Warum interessant? Weil gerade das Problemlösen den Spaß mit ausmacht. Als erstes sollte man den Hilfetext von *RCKRtty* zu Rate ziehen, hier stehen Tipps von einfachen Interfaceschaltungen bis hin zum flüssigen Contestbetrieb. Und das alles in schönem Deutsch. Auch auf der *RCKRtty*-Mailingliste (Anmeldeverfahren siehe [5]) erhält man auf konkrete Fragen schnelle und fundierte Antworten. Eine andere Mailingliste im Internet ist der RTTY-DL-E-Mail-Reflektor [9]. Ferner bietet die DL-DX-RTTY-Contest Group DRCG als Club eine Heimat für RTTY-Interessenten [10].

## ■ Fazit

Der vorgeschlagene Einstieg in RTTY ist ein Wochenendprojekt, das Funk und Technik verbindet. Es gemeinsam, z.B. mit Freunden im OV, anzugehen bringt sicher doppelten Spaß. Und auch die Veranstalter freuen sich über viel Aktivität und vor allem über viele eingereichte Logs. Vielleicht wird RTTY ja so zu Ihrer neuen Passion? [dl6mhw@darc.de](mailto:dl6mhw@darc.de)

## Literatur

- [1] Büttner, B., DL6RAI: WAE DC-Contest Homepage. [www.waedc.de](http://www.waedc.de)
- [2] Piehler, R., DL3AYJ: Mit geringem Aufwand QRV in FSK31, PSK31 und RTTY. *FUNK-AMATEUR* 48 (1999) H. 9, S. 1019-1021
- [3] Autorenkollektiv: Das BCC-Contesthandbuch. Bavarian Contest Club, München 2004; [www.bavarian-contest-club.de](http://www.bavarian-contest-club.de)
- [4] Büttner, B.: WAE DX Contest 2004 – Auf zum Jubiläum! *CQDL* 75 (2004) H. 8, S. 586
- [5] Dallmeier, W., DL4RCK: *RCKRtty* Homepage. [www.rckrtty.de](http://www.rckrtty.de)
- [6] Mori, M., JE3HHT: MMTTY RTTY. <http://mmhamssoft.ham-radio.ch/mmtty/>
- [7] Piehler, R., DL3AYJ: *MixW2* im Contest. [www.mixw.de/contest.htm](http://www.mixw.de/contest.htm)
- [8] Schlendermann, A., DL9GS: DARC UKW-RTTY-Contest: [www.darc.de/referate/ukw-funksport/sonder/teil-rtty.htm](http://www.darc.de/referate/ukw-funksport/sonder/teil-rtty.htm)
- [9] Yahoo! Groups Deutschland: DL RTTY-Reflektor. <http://de.groups.yahoo.com/group/RTTY-DL/>
- [10] DRCG – DL-DX RTTY Contest Group: [www.drcg.de](http://www.drcg.de)

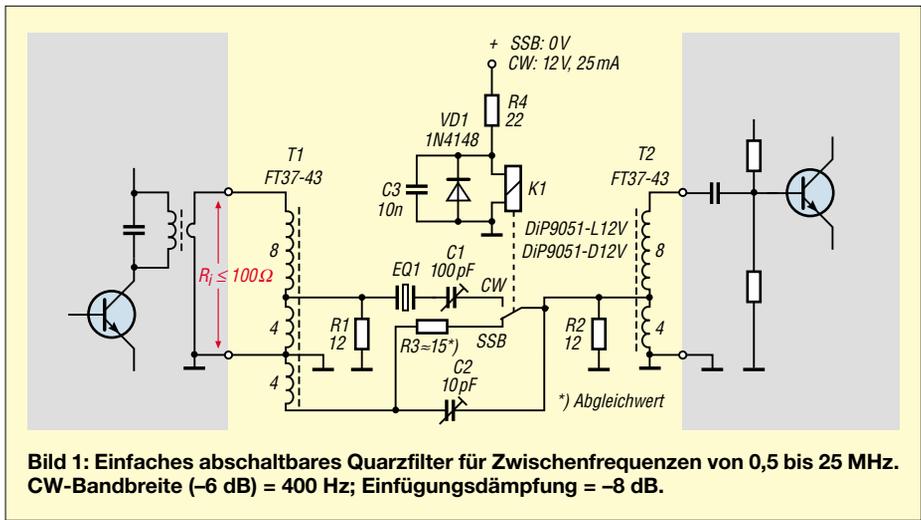
# Telegrafie-Filter mit nur einem Quarz

Dr. PETER BRUMM – DL7HG

Die meisten Vorschläge für den Selbstbau von CW-Filtern zur Nachrüstung in vorhandenen Empfängern erfordern größeren Aufwand, um gleichzeitig steile Flanken und gute Weitabselektion zu erzielen. Die folgende Baubeschreibung nutzt die vorhandene Selektion eines SSB-Filters durch Reihenschaltung mit einem richtig angepassten Quarz, der so nur noch für die Selektion im Durchlassbereich sorgen muss.

Mit jedem beliebigen Empfänger, der für SSB-Empfang ausgelegt ist, lassen sich auch Telegrafiesignale demodulieren. Unser Ohr kann aus einem frequenzbreiten Rauschen leicht einen Sinuston wahrnehmen; mit etwas Mühe klappt das sogar dann noch, wenn dessen Amplitude schwächer als die des Rauschens ist. Von daher ist die Anpassung der Empfängerbandbreite an das CW-Signal nicht erforderlich.

stimmter Grenzen auf die gewünschte Frequenz gezogen werden, ohne die Filterwirkung merklich zu verschlechtern. Die Filter müssen außerdem nicht unbedingt direkt aufeinander folgen. Es können durchaus weitere Bauelemente, auch eine Verstärkerstufe, dazwischen liegen. Trotzdem beachte man die Grundregel, selektive Bauelemente so weit wie möglich vorne im Verstärkerzug anzuordnen.



**Bild 1: Einfaches abschaltbares Quarzfilter für Zwischenfrequenzen von 0,5 bis 25 MHz. CW-Bandbreite (-6 dB) = 400 Hz; Einfügungsdämpfung = -8 dB.**

Problematisch wird es aber, wenn die Signale mehrerer Sender zu hören sind. Das kann bei dicht belegtem Band leicht passieren. Dann braucht der Hörer ein schmaleres Empfangsband, um die unerwünschten Signale genügend weit abschwächen zu können.

Gängige Praxis ist die Umschaltung auf ein schmaleres Filter, das parallel zu dem breiten SSB-Filter liegt und eine gleiche hohe Weitabselektion aufweist. Der hierfür notwendige Aufwand lässt allerdings so manchen Telegrafisten vor einer Nachrüstung durch Selbstbau zurückschrecken.

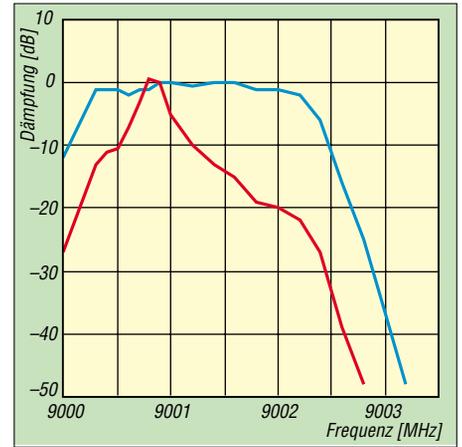
Werden jedoch beide Filter hintereinander geschaltet, so bleibt die Weitabselektion des breiten Filters erhalten, und das Schmalbandfilter muss lediglich innerhalb dessen Bandbreite wirken. Das ist bereits mit einem einzigen Quarz zu machen. Aufwändiges Abstimmen mehrerer Quarze aufeinander entfällt. Der Einzelquarz kann innerhalb be-

## ■ Schaltung

Wir beschränken uns hier auf sog. Half-Lattice-Filter. Diese sind leicht abzugleichen sowie ohne Winzlingsbauteile so klein, dass sie sich meistens noch in den Empfänger oder Transceiver hineinzaubern



**Bild 2: Das einfache Filter gemäß Bild 1 lässt sich relativ klein aufbauen.**



**Bild 3: Frequenzgang des CW-Filters zusammen mit einem SSB-Filter älterer Bauart**

lassen. Bild 1 zeigt die einfachste Variante. Wichtig für die Funktion der Quarzbrücke sind niedrige Quell- und Abschlusswiderstände. Sie müssen im gesamten interessierenden Frequenzbereich konstant und niedriger als der Resonanzwiderstand des Quarzes sein. Der liegt normalerweise bei 30 bis 50  $\Omega$ .

Der Ringkern T1 am Eingang transformiert einen äußeren Quellwiderstand von 100  $\Omega$  auf 12  $\Omega$  in Leistungsanpassung. Der Ausgangswiderstand ist ebenfalls zu 12  $\Omega$  gewählt worden. Ein weiterer Ringkern T2 transformiert wieder hoch.

Die aufgebaut in Bild 2 zu sehende Schaltung kann bereits als vollständiges Filter zum Einsatz gelangen, wenn es am Anfang des ZF-Verstärkerzuges eine Einfügungsstelle gibt, die für das Filter einen Quellwiderstand von höchstens 100  $\Omega$  zur Verfügung stellt. Ferner muss der Empfänger eine genügend hohe Verstärkungsreserve aufweisen, um den relativ hohen Durchgangsverlust von etwa 8 dB ausgleichen zu können. Das ist beispielsweise bei einem KW-Empfänger mit vorgeschaltetem Konverter immer gegeben.

Eine geeignete Schnittstelle kann z.B. die Ankopplung eines bipolaren Transistors an einen Schwingkreis sein, wie in Bild 1 dargestellt. Um auch weiterhin SSB hören zu können, schaltet ein Reed-Relais K1 den Quarz ab und stattdessen auf einen Widerstand um, dessen Größe vom verwendeten Quarz abhängt und auszuprobieren ist. Die Schaltung ist von 0,5 bis 25 MHz verwendbar.

Bei höheren Frequenzen sinkt bei diesem einfachen Aufbau die Selektion durch parasitäre Kapazitäten. Für noch niedrigere Zwischenfrequenzen ist die Windungszahl des Eingangstransformators T1 zu verdoppeln oder auf ein anderes Kernmaterial auszuweichen (z.B. Material 77 statt 43). Die Teilspulen sind aus einem einzigen Draht hintereinander auf den Ring zu wickeln, wobei man die Anzapfungen durch

Verdrillen einer 1 bis 2 cm langen Drahtschleufe herstellt. Der Wickel soll den Ring einigermaßen gleichmäßig überdecken.

Der Quarz EQ1 kann mit Hilfe des Serientrimmers maximal um etwa  $10^{-4}$  gezogen werden. So lässt sich bei 9 MHz ein BFO-Quarz von 8998,5 kHz auf 8999,5 kHz ziehen und als Filter verwenden. Ein Bandmittenquarz kann von 9000 kHz heruntergezogen werden mit einer Serienkapazität, die größer als seine Bürdekapazität ist (meist 30 pF). Entsprechendes gilt für andere Zwischenfrequenzen. Es ist also nicht nötig, einen Spezialquarz zu beschaffen, sondern gängige im Handel erhältliche Werte tun es auch [2].

## ■ Vielseitiger einsetzbares Filter

Wenn man das oben beschriebene Filter im Eingang durch einen Sourcefolger VT1 und T2 am Ausgang durch einen stärkeren Aufwärtstransformator T3 ersetzt, wie in den Bildern 4 und 5 gezeigt, entfallen die Einsatzbeschränkungen des ersten Filters. Der Sourcefolger macht den Eingang hochohmig, und der Aufwärtstransformator gleicht den Durchgangsverlust aus. Dieses erweiterte Filter ist an beliebiger Stelle, z.B. auch direkt hinter dem SSB-Filter, einsetzbar.

Die Platine ist mit 60 mm × 30 mm bereits merklich größer, wobei, falls erforderlich, ein engeres Zusammenrücken denkbar ist.

## ■ Aufbauhinweise

Die Bilder 2 und 5 lassen ein selbstklebendes Kupferband erkennen, das rund um die Platine verläuft. Dadurch steht für jedes Bauteil eine induktivitätsarme Masseverbindung zur Verfügung – ausführlich in [3] erklärt. Außerdem können solch kleine Platinen mit wenigen Lötunkten an ihrem Rand auf einer anderen Platine befestigt werden. Das vereinfacht häufig den Einbau erheblich.

Die Ringkerne habe ich mit Nyloschrauben (M4) befestigt. In Bild 2 sind Unter-

## Spezialbauteile

EQ1	Grundwellenquarz, je nach ZF, u.a. [2]
K1	z.B. DIP9051-L12V oder -D12V* [1]
T1...3	Ferrit-Ringkern Amidon T37-43 [1]

\* mit integrierter Diode, dadurch entfällt VD1

legscheiben aus Pappe zu sehen – sie sind nicht unbedingt nötig, denn die Nyloschrauben fixieren die Drahtwindungen auch allein, ohne sie zu quetschen oder zu verschieben.

## ■ Einfacher Abgleich außerhalb des Empfängers

Es wird nur ein Signalgenerator benötigt, der die ZF und ihre Umgebung überstreicht, sowie ein „HF-Anwesenheitszeiger“ wie Oszilloskop, Röhrevoltmeter oder Empfänger mit S-Meter. Es geht lediglich um

eine qualitative Anzeige, denn wir suchen nur Maxima und Minima. Der Signalgenerator sollte jedoch auf wenigstens 0,5 kHz genau einstellbar sein. Zuerst wählen wir eine Frequenz, die 1 kHz oberhalb (oder unterhalb, je nach Seitenband) der BFO-Frequenz liegt und stellen mit dem Serientrimmer C1 auf maximale Anzeige am Ausgang ein. Durch Verstellen der Frequenz überzeugen wir uns, dass tatsächlich das Maximum gefunden wurde.

Dann verändern wir die Frequenz um 10 kHz oder mehr nach unten und stellen mit dem anderen Trimmer auf Minimum. Dadurch lässt sich dasjenige Signal kompensieren, das über die Halterungskapazität

des Quarzes an diesem vorbei gelangt und die Selektion verschlechtert. Höhere Frequenzen sind für den Kompensationsabgleich ungeeignet, weil dort Nebenresonanzen des Quarzes liegen, die das Minimum verfälschen. Anschließend löten wir einen Trimmwiderstand von 100 Ω anstelle von R<sub>3</sub> ein.

Er wird so eingestellt, dass ein Signal im CW-Filter-Maximum genauso laut ist wie in Stellung SSB. Anschließend erfolgt ein Austausch des Trimmwiderstands gegen einen entsprechend ausgemessenen Festwiderstand.

Die gleiche Prozedur lässt sich mit den Trimmkondensatoren machen, wenn es auf Kleinheit der Platine ankommt. Dazu bedarf es aber eines Kapazitätsmessgeräts, das geringe Kapazitäten auf 0,1 pF genau zu messen gestattet [2], s. a. [4].

**Bild 5:**  
Aufbau des erweiterten Filters  
Fotos: DL7HG



Damit ist der Abgleich beendet und die Platine kann eingebaut werden. Verkoppelungen mit anderen Bauteilen sind unwahrscheinlich, weil die Ringkerne das Magnetfeld fast vollständig auf ihr Inneres beschränken. Sollte es dennoch Verkoppelungen geben, so sind an den notwendigen Stellen Kupfer- oder Bronzebleche einzulöten. Auch eine vollständige Abschirmung kann dank des umlaufenden Massebandes leicht hergestellt werden.

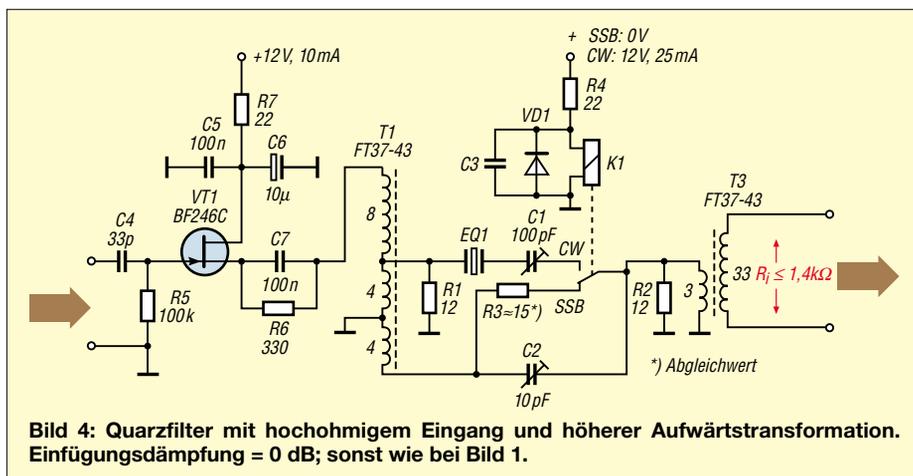
## ■ Frequenzgang

Bild 3 zeigt den Frequenzgang des CW-Filters zusammen mit einem SSB-Filter für 9 MHz. Der einzelne Quarz schwächt Signale neben seiner Resonanzfrequenz um bis zu 15 dB im Durchlassbereich des SSB-Filters. Die Bandbreite (–6 dB) beträgt 400 Hz. Das SSB-Filter ist ein älteres Exemplar, Typ XF-9 B von KVG. Bei ihm betragen, abweichend von den monolithischen Filtern (z.B. [2]), die BFO-Frequenz 9000 kHz und die Bandmittenfrequenz 9001,5 kHz.

Dr.P.Brumm@gmx.de  
DL7HG@DB0ERF

## Literatur

- [1] Reichelt-Elektronik, Elektronikring 1, 26452 Sande, Tel. (044 22) 95 53 33; www.reichelt.de
- [2] FA-Leserservice
- [3] Brumm, P., DL7HG: Tipps und Tricks für Selbstbauer. FUNKAMATEUR 50 (2001), H. 12, S. 1365
- [4] Brumm, P., DL7HG: Tipps und Tricks für Selbstbauer. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 6, S. 608



**Bild 4:** Quarzfilter mit hochohmigem Eingang und höherer Aufwärtstransformation. Einfügungsdämpfung = 0 dB; sonst wie bei Bild 1.

# Kurzwellenverstärker mit Power-MOS-Transistoren (1)

HORST TWELE – DK6AE

Seit mehr als zehn Jahren bauen Funkamateure Kurzwellenverstärker mit außerordentlich preisgünstigen Power-MOS-Transistoren, die eigentlich nur für den Einsatz im getakteten Betrieb (z.B. Schaltnetzteile) vorgesehen sind. Dieser Beitrag soll in zwei Teilen Entwicklung, Konstruktion und Aufbau eines KW-Verstärkers mit einer Sendeleistung von 250 W PEP, der mit einer Betriebsspannung um 100 V auskommt, aufzeigen.

Für die Konzeption von Transistor-Endstufen haben sich hauptsächlich zwei Aufbauprinzipien etabliert. Das eine besteht darin, die für die gewünschte Gesamtleistung erforderliche Anzahl von Transistoren parallel zu schalten. Bei der anderen, von mir bevorzugten Vorgehensweise werden kleinere Verstärker, so genannte Module, kombiniert. Dadurch verringert sich die Anzahl der Transistoren pro Verstärker. Jede Bauart hat ihre Vor- und Nachteile.

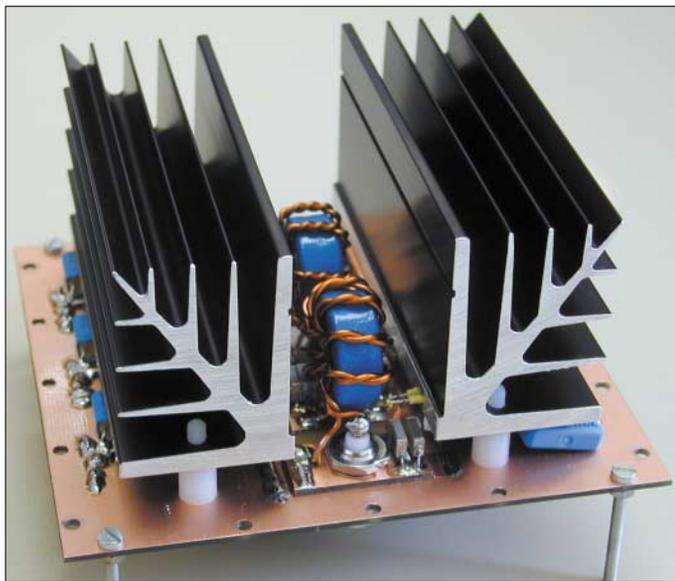
tors nur selten 50 Ω. Auch muss sich im Zusammenspiel mit den Transistor- und Schaltungskapazitäten die erforderliche Grenzfrequenz erreichen lassen. Für einen erträglichen Frequenzgang sollten die Grenzfrequenzen für den Eingang und Ausgang, nach Formel (1) ermittelt, deutlich über 45 MHz liegen. In (1) ist R der Arbeitswiderstand und C die Schaltungs- und Transistorkapazitäten bzw. die Ersatzkapazität in der Schaltung.

**Tabelle 1: Verstärkerauslegung**

Nennausgangsleistung	250 W PEP
Transistoren	zweimal 3 Stück IRF820 [3]
Verstärkung	> 10 dB
Frequenzbereich	1,8 ... 30 MHz
Versorgungsspannung	113 V
Transistorrestspannung	> 20 V
Eingangs-SWV @ 50 Ω	< 1,1
Arbeits-Ausgangswiderstand	50 Ω
Eingangstransformation	4:1 (50 Ω auf zweimal 6,25 Ω)
Ausgangstransformation	1:4 (12,5 Ω auf 50 Ω)

Weiter müssen genügend Transistoren gewählt werden, um unter Berücksichtigung der Gesamtverlustleistung die gewünschte Sendeleistung zu erzeugen. Bei der Wahl der Versorgungsspannung ist auf die Spannungs- und Stromfestigkeit zu achten.

Um diese Bedingung zu erfüllen, habe ich einen 250-W-Verstärker gemäß Tabelle 1 spezifiziert und ausgelegt. Bild 3 zeigt das Prinzipschaltbild. Durch die Anzahl der Transistoren und die Eingangs-, sowie Ausgangstransformation sind die Arbeitswiderstände, multipliziert mit der Anzahl der parallel geschalteten Transistoren für den einzelnen Transistor am Eingang  $3 \cdot 6,25 \Omega = 18,75 \Omega$  und für den Ausgang entsprechend  $37,5 \Omega$ . Für guten Frequenzgang und akzeptables SWV ist dann jeder Transistor entsprechend an den Eingangsarbeitswiderstand von  $18,75 \Omega$  anzupassen.



**Bild 1:** Ausgangsseite eines fertig aufgebauten 250-W-Verstärkers auf einer  $12 \times 13 \text{ cm}^2$  großen Platine; unter den Kühlkörpern befinden sich je drei Transistoren.

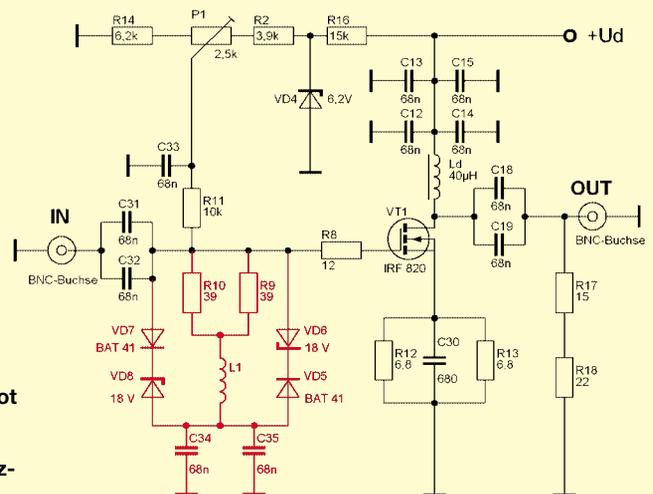
## Impedanzmessung

Um die Auslegung der Eingangsbeschaltung durchmessen zu können, habe ich zunächst eine Schaltung ohne Parallelkompensation nach Bild 2 aufgebaut. Die beiden Seiten der Platine sind in den Bildern 5 und 6 auf der nächsten Seite dargestellt. Der Kondensator C30 ist lediglich für eine Frequenzkompensation der beiden Sourcewiderstände R12 und R13 vor-

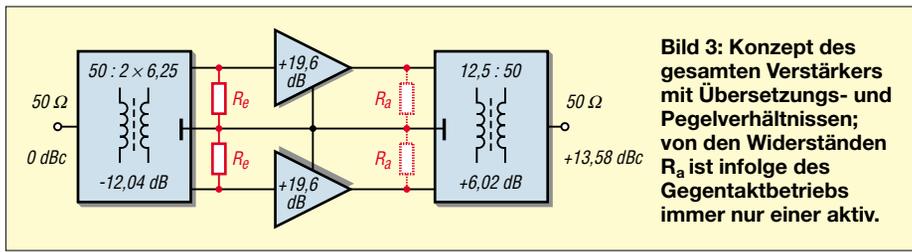
Die Modulbauweise weist jedoch für den Nachbau unter Amateurbedingungen erhebliche Vorzüge auf: Das einzelne Modul ist in den meisten Fällen, wie auch bei mir, für eine Eingangsimpedanz und einen Arbeitswiderstand von 50 Ω ausgelegt. Aufgrund der geringeren Anzahl von Transistoren ist die Dimensionierung der einzelnen Bauteile sowie die Anfertigung von Transformationsgliedern wesentlich einfacher, zumal ja auch alles breitbandig im Frequenzbereich von 1,8 bis 30 MHz funktionieren soll.

## Konzept

Bedingt durch das Gegentaktprinzip und die Parallelschaltung von mehreren Transistoren sind die Arbeitswiderstände (Eingang und Ausgang) des einzelnen Transis-



**Bild 2:** Messschaltung eines einzelnen Verstärkers V1 einschließlich – rot dargestellt – der Parallelkompensation und Schutzbeschaltung



handen und sorgt dafür, dass die Phasenverschiebung auch bei 30 MHz noch erträglich ist. Der Ausgang ist, wie rechts in Bild 5 zu erkennen, mit zwei in Reihe geschalteten Widerständen von 15 Ω und 22 Ω abgeschlossen.

Die Versorgungsspannung beträgt 113 V. Das ist die Rohspannung, die sich durch Gleichrichtung und Glättung der Sekundärspannung eines Ringkerntransformators von zweimal 40 V ergibt ( $2 \cdot 40 \text{ V} \cdot \sqrt{2}$ ). Mit P1 wird ein Drainstrom von 45 mA eingestellt.

**Tabelle 2: Eingangsimpedanz von Schaltung Bild (1) ohne Parallelkompensation ( $I_d = 45 \text{ mA}$ )**

MHz	$Z_{e1} = (R_{e1} + jX_{e1}) / \Omega$	$C_{e1} / \text{pF}$
1,8	15,83 - j440	201
3,5	14,80 - j242	188
7,0	14,96 - j114	199
14,0	14,42 - j55,3	205
21,0	14,65 - j34,9	217
29,0	14,53 - j22,61	242
Mittelwert	$R_{e1} = 14,86$	$C_{e1} = 208,6$

Für diese Schaltung habe ich die Eingangsimpedanz mit der in [1] beschriebenen Methode ermittelt. Die Messergebnisse für die einzelnen Amateurbander sind in Tabelle 2 aufgeführt. Das Ergebnis zeigt, dass die komplexe Eingangersatzschaltung mit ausreichender Genauigkeit durch

$$Z_{e1} = 14,86 \Omega - j \frac{10^6}{2 \pi f \cdot 208 \text{ pF}}$$

dargestellt werden kann. (Bei Einsetzen der Frequenz in MHz ergibt sich als Dimension des Imaginärteils Ω.)

Für die Blindwiderstände von Spule und Kondensator gelten die Formeln (2) und (3) im nebenstehenden Kasten. Abgeleitet daraus und basierend auf der Annahme, dass  $|X_L| = |X_C| = R_p$  ist, lässt sich die Parallelkompensation berechnen. Sie besteht aus den parallel geschalteten Widerständen ( $R_9 \parallel R_{10}$ ) =  $R_p$  und der in Reihe geschalteten Spule  $L_1$ . Idealerweise müsste der Widerstand  $R_p = R_{e1}$  sein. Zur Anpassung an den Eingangsarbeitswiderstand von  $R_e = 18,75 \Omega$  habe ich einen Wider-

**Formeln**

$$f_g = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot C} \quad (1)$$

$$X_L = \omega L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L \quad (2)$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \quad (3)$$

$$L_1 = R_e^2 \cdot C_{e1} \quad (4)$$

$$a_e = 20 \cdot \log \frac{U_2}{U_1} \quad (5)$$

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}} \quad (6)$$

$$V_u = \frac{R_D}{\frac{1}{S} + R_S} \quad (7)$$

$$C_{e1}' = C_{r_{ss}} \cdot (1 + V_u) + C_{i_{ss}} \cdot (1 - V_u) \cdot \frac{R_S}{R_D} \quad (8)$$

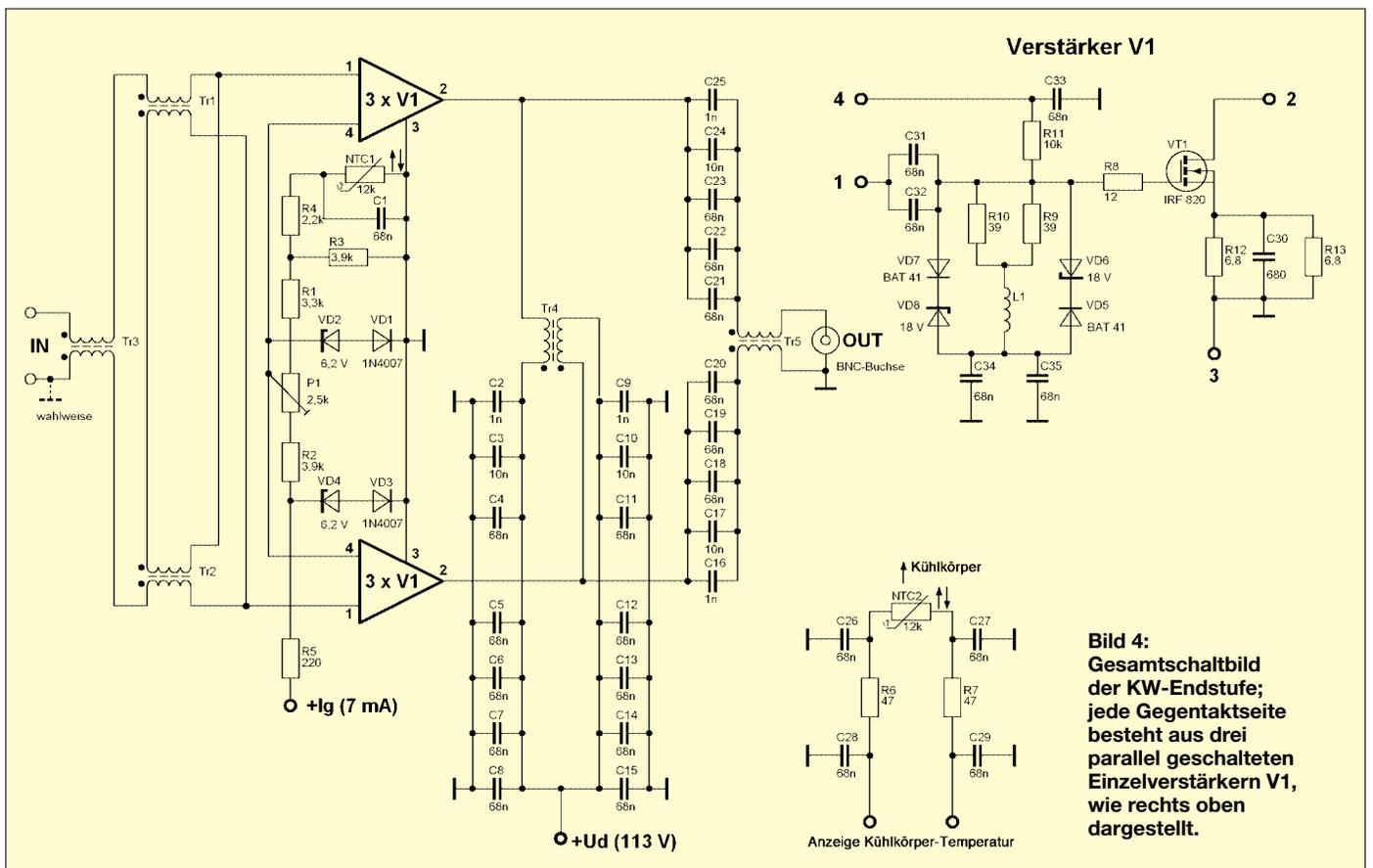
$$R_S = \frac{R_D}{V_u} - \frac{1}{S} \quad (9)$$

$$R_4 = - \frac{R_{25^\circ} + R_{55^\circ}}{2} \quad (10)$$

$$+ \sqrt{\frac{(R_{25^\circ} + R_{55^\circ})^2}{4} - R_{25^\circ} \cdot R_{55^\circ} + 10,4 \text{ k}\Omega \cdot (R_{25^\circ} - R_{55^\circ})}$$

$$R_3 = \frac{1}{\frac{1}{3,06 \text{ k}\Omega} - \frac{1}{R_{25^\circ} + R_4}} \quad (11)$$

$$Z = \sqrt{\frac{L}{C}} \quad (12)$$



**Bild 4: Gesamtschaltbild der KW-Endstufe; jede Gegentakseite besteht aus drei parallel geschalteten Einzelverstärkern V1, wie rechts oben dargestellt.**

stand von  $19,5 \Omega$  gewählt, der durch R9 und R10 gebildet wird.

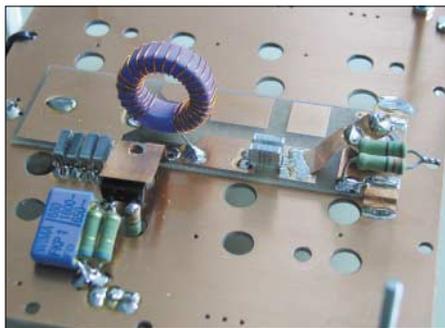
Die Kompensationsspule L1 wird dann nach Formel (4) errechnet und weist einen Wert von 73 nH auf. Die Eingangsbeschaltung gemäß Bild 2 wurde nun durch die Parallelkompensation und Schutzbeschaltung (in Bild 2 rot gekennzeichnet) vervollständigt, wie Bild 7 zeigt. Mit der Parallelschaltung von  $Z_{p1} = (R_p + j\omega L_1)$  lässt sich dann die Gesamteingangsimpedanz und daraus das Eingang-SWV, bezogen auf  $R_e$ , berechnen. Dieses Soll-SWV ist in Tabelle 3 dargestellt.

**Tabelle 3: Eingangsimpedanz und SWV von Schaltung Bild (1) mit Parallelkompensation ( $I_d = 45 \text{ mA}$ )**

MHz	$Z_{e2}=(R_{e2}+jX_{L1})$	Ist-SWV	Soll-SWV
1,8	19,50 +* j0,2	1,064	1,040
3,5	19,55 +* j0,98	1,068	1,042
7,0	19,52 +* j1,83	1,109	1,045
14,0	19,50 +* j0,2	1,064	1,062
21,0	19,50 +* j0,92	1,064	1,088
29,0	19,29 +* j2,31	1,133	1,151

\*) Die Vorzeichenermittlung ist, bedingt durch das Messverfahren [1], unsicher.

Anschließend erfolgte ebenfalls eine Eingangsimpedanzmessung gemäß [1]. Das Ergebnis dieser Messung und das daraus errechnete Ist-SWV gehen ebenfalls aus Tabelle 3 hervor. Das Ergebnis liegt erfreulicherweise bis auf das 10-m-Band unter dem laut Tabelle 1 geforderten SWV. Mit  $R_{e1}$  und  $C_{e1}$  errechnet sich daraus nach Formel (1) eine Eingangsgrenzfrequenz von 51,5 MHz.



**Bild 5: Messaufbau eines einzelnen Verstärkers gemäß Bild 2 ohne Parallelkompensation und Schutzbeschaltung; Ausgangsseite, Kühlkörper demontiert.**

Wie unschwer festzustellen ist, besteht  $R_{e1}$  hauptsächlich aus der Reihenschaltung vom Gatevorwiderstand R8 und dem Sourcewiderstand  $R_{12}||R_{13}$ .  $C_{e1}$  ist dann, vereinfacht dargestellt, die Eingangsbetriebskapazität des Transistors. Nach Formel (8) lässt sich diese Kapazität für die Sourceschaltung eines FETs mit einem Sourcewiderstand als Gegenkopplung berechnen. Beim Heranziehen der Transistordaten des IRF 820 [3] ergibt sich dabei beim Betriebspunkt der Vollleistung ein  $C_{e1}'$  von ebenfalls etwa 200 pF.

Dass diese Kapazität im Vergleich zur Kapazität beim Ruhestrom nahezu gleich groß ist, liegt daran, dass bei kleineren Strömen Steilheit und  $V_u$  viel kleiner sind und somit nach Formel (8) die Kapazität  $C_{iss}$  stärker eingeht.

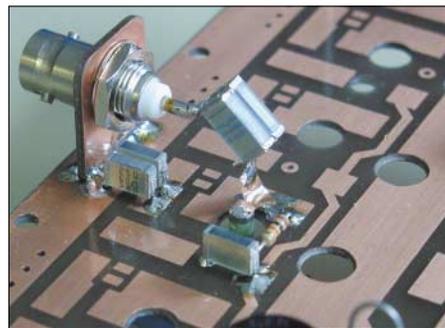
Bei 25 V Drain-Source-Spannung ist bei diesem Transistor die Eingangskapazität  $C_{iss} = 315 \text{ pF}$ .

## ■ Verstärkung

Bild 3 zeigt, dass durch die Eingangstransformation von  $50 \Omega$  auf  $R_2 = 6,25 \Omega$  für die einzelne Gegentakteite des Verstärkers nach Formel (5) eine Pegelabsenkung  $a_e$  von 12,04 dB vorhanden ist. Für die Ausgangstransformation von  $R_a = 12,5 \Omega$  auf  $50 \Omega$  ergibt sich dann nach gleicher Formel eine Erhöhung von 6,02 dB. Bei der Betrachtung des Transistors als Spannungsverstärker muss dann die tatsächliche Verstärkung um den Differenzbetrag von 6,02 dB größer sein als die nach Tabelle 1 gewünschte Verstärkung.

Wie oben bereits erwähnt, ist der Arbeitswiderstand für den einzelnen Transistor  $37,5 \Omega$ . Abgeleitet und gerechnet nach Formel (6) ist der Effektivstrom pro Transistor bei der aktiven Halbwelle und einer Gesamtleistung von 250 W ungefähr 1,5 A. Bei diesem Strom hat der IRF 820 etwa eine Steilheit von  $S = 2 \text{ A/V}$ .

Nach Formel (7) bei einem Drainwiderstand  $R_D = 37,5 \Omega$  sowie dem Sourcewiderstand  $R_S = 3,4 \Omega$  errechnet sich da-



**Bild 6: Eingang des Messaufbaus nach Bild 3 auf der Platinenunterseite; die Masseseite beherbergt die Ausgangsbeschaltung und schirmt diese vom Eingang ab.**

raus eine Verstärkung von  $V_u = 9,61$ . Das sind 19,6 dB. Abzüglich der Gesamttransformationsverluste von 6,02 dB ist somit die Verstärkung immer noch deutlich größer als 10 dB.

Bei der Verstärkerauslegung nach Tabelle 1, wobei die Drain-Source-Spannung nicht kleiner 20 V werden soll, und einer Ausgangskapazität des aktiven Gegentakttransistors von etwa 60 pF sowie einer angenommenen Kapazität der inaktiven Gegentakteite von 15 pF pro Transistor ergibt sich nach Formel (1) eine Grenz-

frequenz von 56,5 MHz (-3 dB) bei einem Arbeitswiderstand von  $37,5 \Omega$ .

## ■ Fazit

Die Ergebnisse der Untersuchungen in der Messschaltung haben gezeigt, dass die Parallelkompensation über die Berechnung der Eingangskapazität und der Summe aus Gatevorwiderstand und Sourcewiderstand ermittelt werden kann. Eine Anpassung an größere Arbeitswiderstände (z.B.  $25 \Omega$ ) kann durch einen Vorwiderstand am Eingang erfolgen. Es ist dann aber durch den dadurch entstandenen Spannungsteiler eine zusätzliche Dämpfung vorhanden, die bei der Gesamtverstärkung zu berücksichtigen ist.



**Bild 7: Eingangseite des Messaufbaus gemäß Bild 2, hier mit Parallelkompensation und Schutzbeschaltung**

Abgeleitet aus Formel (7), wird der Sourcewiderstand mit Formel (9) aus der gewünschten Verstärkung, der gegebenen Steilheit des Transistors und der Größe des Arbeitswiderstands bestimmt. Bei der Wahl des Gatevorwiderstands  $R_g$  darf die gewünschte Grenzfrequenz nach Formel (1) in Summe mit dem Sourcewiderstand und der errechneten Eingangskapazität nicht unterschritten werden. R und C sind entsprechend einzusetzen.

Die Eingangs- und Ausgangsarbeitswiderstände werden wie oben beschrieben konzeptbedingt vorgegeben und festgelegt. Durch eine höhere Anzahl von parallel geschalteten Transistoren steigt zwar die Leistungsfähigkeit, aber es erhöhen sich auch entsprechend die Arbeitswiderstände für den einzelnen Verstärker (Transistor), wodurch die Grenz- bzw. maximale Betriebsfrequenz sinkt.

Die nächste Folge wendet sich dem Aufbau des 250-W-Verstärkers zu, wobei auch das Platinenlayout sowie Ergebnisse von IM3-Messungen vorgestellt werden.

(wird fortgesetzt)

## Literatur

- [1] Twele, H., DK6AE: Bestimmung von komplexen Impedanzen durch SWV-Messung. FUNKAMATEUR 52 (2003) H.2, S.172-173
- [2] Twele, H., DK6AE: Ergänzung zur Bauanleitung der 250-W-PA. [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) → Download → Software und Ergänzungen zu Beiträgen
- [3] STMicroelectronics: MOSFETs, Progress in power switching. [www.st.com/pmos](http://www.st.com/pmos)

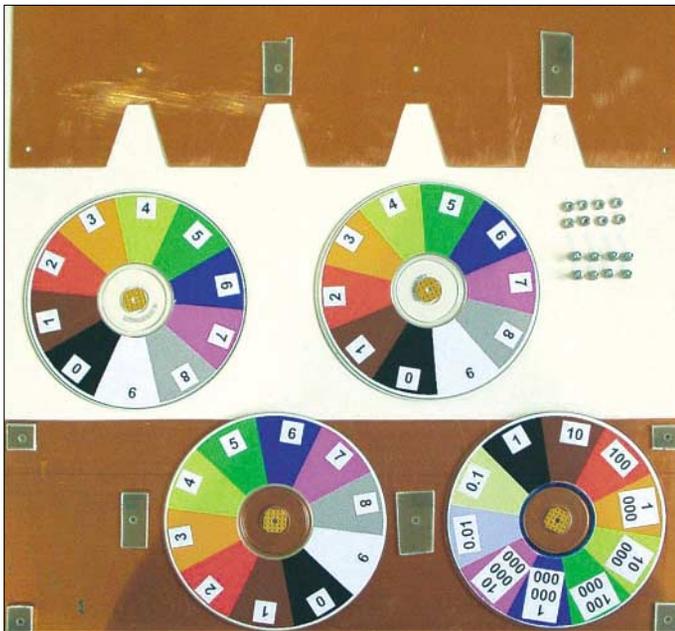
**ANZEIGENSEITE**

## Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter: Wolfgang Lipps, DL4OAD  
Sedanstraße 24, 31177 Harsum  
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de  
AX.25: DL4OAD@DB0ABZ

### ■ Die Widerstandsuhr

Vor zwei Jahren hatte der AATiS einen Kreativitätswettbewerb ausgeschrieben, um so nicht mehr benötigte CDs einer erneuten, wenn auch zweckentfremdenden Verwendung zuzuführen. Nachfolgend wird die Bauanleitung einer „Wi-



Übersicht der Einzelteile der Widerstandsuhr  
Foto: AATIS

derstandsuhr“ oder „Vithrometer“ vorgestellt, die insbesondere für den Unterricht gedacht ist. Der Wert eines Widerstandes wird seit vielen Jahren bei den Kleinleistungs-Bauformen für die bedrhtete Ausführung durch eine Anzahl von farbigen Ringen angegeben.

Zur Entschlüsselung dieses Farbcodes dienen Tabellen, die in allen Lehrbüchern der Elektronik und Elektrotechnik zu finden sind. Nachteil der Tabelle ist die unkomfortable Ablesemöglichkeit, da der Wert aus Zeilen und Spalten zusammengesetzt werden muss. Eine „Widerstandsuhr“ zum Selberbauen wurde bereits im Praxisheft 13 vorgestellt. Aufgrund ihrer Größe eignet sie sich zwar für den Bastelkeller, jedoch nicht als Unterrichtsmedium. Ein Stapel alter CDs und eine Flohmarktbeute in Form von Platinenmaterial kann diesem Umstand abhelfen.

Als Gehäuse für unsere Widerstandsuhr schneiden wir aus dem Platinenmaterial zwei Platten der Größe 365 mm × 120 mm zu. Auf einer Platte können wir die Bohrungen für die Lager der CDs und die Gesamtmontage (Bohrungen in den Ecken) an. Diese Zeichnung kann auch von der AATiS-Homepage [www.aatis.de](http://www.aatis.de) heruntergeladen werden.

Anschließend legen wir die beiden Platten sauber ausgerichtet aufeinander und bohren ein Eckloch durch beide Platten. Mit einer 3-mm-



Schraube fixieren wir dann die Platten und bohren, wieder nach sorgfältigem Ausrichten, das Loch in der gegenüberliegenden Ecke. Jetzt schrauben wir auch diese Seite zusammen und setzen dann alle übrigen Bohrungen. Diese Vorgehensweise garantiert eine saubere Zusammensetzung.

rung durchgesägt. Nach Abschrägen der Ecken und Entgraten von Bohrung und Kanten ist unser Lager fertig.

In den Ecken werden jeweils zwei Platinenvierecke übereinander gelegt. Das garantiert ein paralleles Montieren von Grund- und Deckplatte. Die Beschriftung auf den CDs erzeugt eine Exceldatei, die ein Kuchendiagramm mit den entsprechenden Farben und Beschriftungen bereitstellt. Mittels eines Grafikprogramms, z.B. Paint Shop Pro, kopiert man den entsprechenden Bildschirm Ausdruck in eine Grafikdatei, die dann als „Clipart“ in das CD-Label-Druckprogramm eingefügt wird. Ausdrucken, Aufkleben, Zusammenmontieren – fast fertig!

Jetzt fehlt noch der letzte Farbring, der die Toleranz des Widerstandswertes beinhaltet. Wir drucken eine Tabelle aus und kleben diese auf die Deckplatte, da die Toleranz in der Regel nicht so wichtig ist.

Bei der Dechiffrierung des Wertes eines Widerstandes mit nur vier Farbringen, d.h. drei Farbringen für die Widerstandscodierung plus ein Farbring für die Toleranz, ignorieren wir die linke CD.

Selbstverständlich muss sich niemand sklavisch an diese Beschreibung halten, denn die Materialien sind tatsächlich unkritisch – eine Plexiglas- oder Holzplatte eignet sich ebenfalls (evtl. sind dann längere Schrauben erforderlich). Ebenso kann für die ausschließliche Verwendung für 4-Farbring-Widerstände die linke CD weggelassen werden. Die Längsseite von Grund- und Deckplatte reduziert sich dadurch auf 290 mm.

Helmut Berka, DL2MAJ

### Ballonstart in Weiskirchen/Saar

25 Schülerinnen und Schüler der Erweiterten Realschule Weiskirchen (49° 33' 24,7" N; 6° 49' 6,4" O, 384 m ü. NN) im nördlichen Saarland werden am 13.11.04 um 10.30 Uhr mit Unterstützung des DARC-Ortsverbandes Wadern (Q 21) und des Arbeitskreises Amateurfunk und Telekommunikation in der Schule (AATiS) einen Stratosphärenballon mit Nutzlast starten.

Die Nutzlast besteht aus einer GPS-Bake zur genauen Standortbestimmung via APRS, Temperatur- und Feuchtesensoren außen und innen, Bordspannungsüberwachung sowie 13-cm-ATV mit zwei Kameras. Alle Daten werden auch als Sprachansage ausgesendet.

Frequenzen: Sprachansage 145,200 MHz in FM abwechselnd mit Packet-Radio AFSK 1200bit/s sowie ATV auf 2329 MHz.

Dieser Ballonstart gilt als Referenzprojekt für weitere Vorhaben an Schulen. Es wird ausschließlich von Schülern organisiert und durchgeführt. Weitere Informationen auf der Homepage des OV Wadern [www.d10wr.de](http://www.d10wr.de) sowie auf der Homepage der ERS Weiskirchen [www.ersweiskirche.de](http://www.ersweiskirche.de).

### INTERRADIO in Hannover

Der Amateurfunkfachmarkt INTERRADIO findet dieses Jahr wie gewohnt auf dem Messegelände in Hannover statt, diesmal in Halle 8. Termin ist der 6.11.04 von 9 bis 17 Uhr.

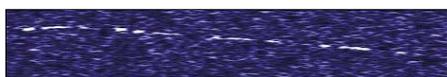
Neben 400 Flohmarktständen und einer umfangreichen Ausstellung von Vereinen und kommerziellen Ausstellern wird ein attraktives Vortragsprogramm geboten. Alleine der AATiS bietet drei Vorträge an. An seinem Stand werden Praxishefte, CDs, Platinen und Bausätze angeboten. Zum fachmännischen Rat für technische und Ausbildungsfragen, Nachwuchsgewinnung und Öffentlichkeitsarbeit stehen insgesamt 16 ehrenamtliche Mitarbeiter des AATiS zur Verfügung.

## VLF-/LF-QTC

**Bearbeiter: Holger Kinzel**  
**Bürgerhausstr. 7, 31226 Peine**  
**E-Mail: dk8kw@qru.de**  
**DK8KW@DK0MAV**

### ■ Weltrekord: Europa – Neuseeland

Ed, RU6LA (KN97LN), führt derzeit wieder Testaussendungen von einem ehemaligen Fernmeldeturm in Machta in der Nähe von Taganrog durch. Sein QRSS-Signal wurde sowohl von Bob, ZL2CA (RE78IR), als auch von Andrew, ZL2BBJ (RE78JS), mit „O“ bzw. „T“ gesehen. Die überbrückten Entfernungen stellen mit 16473 km (RU6LA – ZL2CA) bzw. 16477 km (RU6LA – ZL2BBJ) einen neuen Entfernungsrekord für einseitige Langwellenverbindungen dar und übertreffen den bisherigen Weltrekord (RN6BN, empfangen von ZL2CA) um 34 km.



**RU6LA, empfangen von ZL2CA über eine Entfernung von 16473 km (oben) – und aufgezeichnet bei DF6NM (unten)**

Bob verwendet eine aktive Antenne, bestehend aus einem 10 m langen abgespannten Rohr und einem Tiefpassfilter vor einem Vorverstärker. Als Empfänger nutzt er einen Kenwood TS-850 mit 270-Hz-CW-Filter. Die Station von RU6LA kommt auf eine theoretisch berechnete effektive Strahlungsleistung von etwa 15 bis 20 W ERP.

Markus, DF6NM (JN59NK), berichtete, dass das Signal von Ed in Deutschland ständig hörbar ist und gegen 1800 UTC ein Feldstärkemaximum von 5 µV/m erreicht.

Auf beiden Bildern, dem aus Neuseeland und dem aus Deutschland, ist eine leichte Frequenzdrift zu erkennen, an der das Signal gut zu identifizieren ist.

### ■ Erste Versuche in Südamerika

Während seiner Sendeversuche im September in QRSS30 (30 s Morsecode) auf 137,422 kHz konnte Marcelo, LW2ETU, aus Argentinien bisher leider noch nirgendwo aufgenommen werden.

Wie Marcus, PY3CRX/PY2PLL, aus GG66RF berichtete, konnte er am 3.10.04 erstmals auf 137,775 kHz Spuren einer Amateurfunkaktivität in QRSS beobachten. Leider reichte es noch nicht aus, um den Urheber des Signals eindeutig zu identifizieren. Marcus verwendet einen Kachina 505 DSP-Empfänger mit einem 100-Hz-Filter sowie eine Loop mit 3 m Durchmesser.

### ■ Langwellen-Aktivitätsfunktage

Vom 18. bis 19.04 veranstaltete der Ortsverband P 41 (Hohenstaufen) die 3. Langwellen-Aktivitätsfunktage des Distriktes Württemberg in Westerheim auf der Schwäbischen Alb, JN48TM, 850 m ü. NN, unter dem Klubrufzeichen DK0UH. Als OPs arbeiteten DK8ND, DK7SU, DJ3TU und DL5SDF.

Da das Langwellenband ein Experimentierband ist, wurde die Antennenanlage dieses Jahr nochmals verbessert. So entstand ein 24 m hoher Vertikalstrahler mit vier Top-Load-Radials von je 10 m Länge. Die Radials wurden auf einem 3-m-Aluwinkelkreuz mit vier 8 m langen Angelruten verlängert, das obere Alu-Drahtnetzwerk hatte eine Länge von etwa 60 m. Als Bodenradials benutzte man dreimal 250 m und zwölf mal 50 m langen Bundeswehrfernmelde-draht. Die Station bestand aus Eigenbaugeräten von DK8ND und DK7SU.

Mit Jeff, F6BWO, wurde ein Pegeltest durchgeführt. Dieser bestätigte, dass der Vertikalstrahler eine gute Sendeantenne ist. Gemessen wurden 11 µV/m. Im Vergleich zu einem zurückliegenden QSO vom Heimat-QTH von DK7SU aus, an einer 160 m langen, 20 m hohen Antenne, waren es nur 7 µV/m. Als Empfangsantenne brachte sie leider keine so guten Werte – man hatte mächtig mit QRN und QRM zu kämpfen. Aus diesem Grund wird nächstes Jahr eine separate Empfangsantenne, evtl. eine



**Die 24 m hohe Langwellenantenne Foto: DK1SB**

Rahmenantenne, eingesetzt. 22 QSOs wurden geloggt, die weitesten brachten OZ8NJ (JO65XQ) mit 870 km, DK8KW (JO52BH) mit 450 km und F6BWO (JN28NC) mit 310 km. Von Stationen aus Großbritannien und den Niederlanden konnten nur Bruchteile aufgenommen werden, leider gelang dorthin keine Verbindung.

**Klaus Ruoff, DK1SB**

### ■ DX-Saison NA – EU beginnt

Langwellenhörer Hartmut Wolf aus JO52HO konnte am 27.9.04 das QRSS/DFCW-Signal der Experimentalbake WD2XES, betrieben durch W1TAG (FN42CH), aufnehmen. Die Entfernung dorthin beträgt 5960 km.

Die DX-Saison auf Langwelle hat offensichtlich begonnen, die Chancen für weitere einseitige oder zweiseitige Transatlantik-Verbindungen stehen gut. Folgende Baken sind zurzeit regelmäßig QRV: VO1NA auf 137,777 kHz mit QRSS30, TIL auf 137,780 kHz, WD2XDW auf 137,7752 kHz, WD2XFX auf 137,7807 kHz sowie WD2XES auf 137,7792 kHz

**(Info: G3YXM-Webseite)**

## SWL-QTC

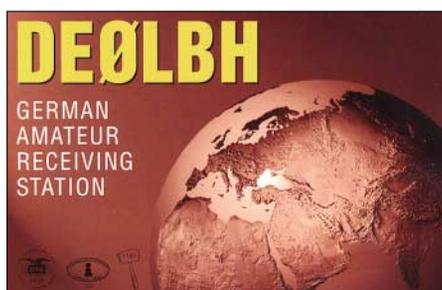
**Bearbeiter: Andreas Wellmann**  
**DL7UAW@DB0GR**  
**E-Mail: Andreas.Wellmann@t-online.de**  
**Angerburger Allee 55, 14055 Berlin**

### ■ Rundspruch- und Morseübungssendungen

Der HTC (*Helvetia Telegraphy Club*) strahlt an jedem Montag um 19 Uhr MEZ/ME(S)Z auf 3576 kHz eine Morseübungssendung aus. Das Gebetempo beginnt bei 25 und wird auf 140 Buchstaben pro Minute gesteigert. Ab Tempo 100 wird nur noch Klartext gesendet, um das Gedächtnishören – also ohne Papier und Bleistift – zu üben. Im Anschluss an die Übungssendungen werden bei Bedarf „HTC-News“ gesendet. Es folgt ein kurzer Bestätigungsverkehr, bei dem man sicher Gelegenheit hat, das eine oder andere „HTC“-Mitglied zu hören. An jedem ersten und dritten Donnerstag im Monat treffen sich die CW-Anfänger und QRP-

Freunde unter den „HTC“-Mitgliedern, um 20.30 Uhr MEZ/ME(S)Z auf 7027 kHz.

Die AGCW (Arbeitsgemeinschaft CW) strahlt für ihre Mitglieder und sonstigen Zuhörer jeden Montag um 1800 UTC auf 3573 kHz das



AGCW-QTC aus. Es beinhaltet Nachrichten aus der AGCW und der Welt des Amateurfunk. Im sich anschließenden Bestätigungsverkehr sind neben AGCW-Mitgliedern auch andere Stationen zu vernehmen. Jeden Samstag strahlt DL0XX um 1500 UTC auf 3520 kHz eine *Morseübungssendung* (60 BpM) aus.

Für Freunde der Schnelltelegrafie ist seit 1951 der *Radio Telegraphy High Speed Club (HSC)* eine feste Einrichtung. Der HSC ist eine lose Vereinigung von Freunden der Schnelltelegrafie und hat nichts mit dem „HSC e.V.“ und dessen Klubstation DF0HSC zu tun. Der HSC betreibt die Klubstationen DL0HSC, DK0HSC und DA0HSC. Zurzeit gibt es weltweit mehr als 1800 HSC-Mitglieder.

An jedem 1. Samstag im Monat wird um 1500 UTC auf 7025 kHz das *HSC-Bulletin* (englisch) ausgestrahlt. Um 22 Uhr MEZ/ME(S)Z folgt auf 3555 kHz das *HSC-Bulletin* in deutscher Sprache. Die Bulletins werden jeweils mit einem Tempo von 100 BpM gesendet.

Der 2. *HSC-Contest* in diesem Jahr findet am 7.11.04 statt. Bei diesem Wettbewerb gibt es auch eine SWL-Kategorie. Zeit: 1. Periode: 0900 bis 1100 UTC; 2. Periode: 1500 bis 1700 UTC. Bänder: 80, 40, 20, 15 und 10 m (jeweils 10 bis 30 kHz ab unterer Bandgrenze). Die gleiche Station darf maximal fünfmal je Periode als Gegenstation im Log erscheinen. Weitere Infos im CW-QTC auf S. 1183.

## UKW-QTC

**Magic Band, Topliste, Conteste:**  
**Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS**  
**Am Fort 6, 13591 Berlin**  
**DL7YS@DB0BLO**

**Aktuelles, Aurora, MS, EME:**  
**Wolfgang Bedrich, DL1UU**  
**Redaktion FUNKAMATEUR,**  
**Berliner Straße 69, 13189 Berlin**  
**E-Mail: qtc@funkamateure.de**  
**DL1UU@DB0BLO**

### ■ 6-m-News

Das DXCC-Advisory-Committee erkennt QSLs von 7X0AD für 50-MHz-QSOs derzeit nicht an. Die Gründe sind unklar. Angeblich fehlen Dokumente. – Ebenfalls nicht anerkannt wurden QSLs von DU1/GM4COK. Dabei handelt es sich aber offenbar um einen Irrtum der verantwortlichen Prüfer bei der ARRL. Die Klubstation HZ1AB (Dhahran Radio Club) ist QRT. QSLs werden aber noch von



K8PYD beantwortet. Momentan ist HZ1MD auf 50 MHz von Saudi-Arabien QRV. Vom 26.10. bis zum 3.11.04 sind OM3CGN, OM1AM, LA7JO und PB2T von 4U1ITU aus aktiv. Neben der Teilnahme am CQ WWDX SSB wird auch auf 6 m Betrieb gemacht.

### ■ 6-m-Berichte

Nachdem die letzten E<sub>s</sub>-Öffnungen im September keine Highlights boten, ermöglichte das ruhige Erdmagnetfeld Anfang Oktober wenigstens für die Südeuropäer unter den 6-m-Freaks etwas DX. Am 8. und 9.10.04 konnte man von Südwesteuropa aus PY2CM, PY1NB, LU7FA (FF96), LU7FA, PU1KGG, FY1FL, FM5JC (FK94) erreichen. Auffällig dabei, dass das Magic-Band von 1800 UTC bis nach 2300 UTC (mit Unterbrechungen) über die Süd-strecke offen war. Dank Digimodes arbeitete ES6RQ via EME mit K7BV/1 und N8CJK. Lance, W7GJ, berichtet über eine komplette EME-Verbindung mit 5B8AV.

### ■ UHF/SHF-Contest – 2./3.10.04

Und wieder muss der FUNKAMATEUR einen Superlativ bemühen, wenn es um Resultate im Contest geht. Die Gothaer Crew vom Seriensieger im Contestpokal des DARC e.V., DLOGTH, veröffentlicht auf ihrer (gut ge-

### DLOGTH-Ergebnisse im UHF-Contest

Band	QSOs	ODX	Locator	QRB
70 cm	610	F1UCQ/P	JN02XR	1108 km
23 cm	214	IQ1KW	JN34NO	726 km
13 cm	67	SK7MW	JO65MJ	549 km
9 cm	27	PA3AWJ	JO21GW	458 km
6 cm	25	OK5Z	JN89AK	398 km
3 cm	62	SK7MW	JO65MJ	549 km

machten, 7YS) Homepage die Resultate vom Oktober-Contest.

Sage und schreibe 610 (!) QSOs auf 70 cm, mit einem ODX von über 1100 km (F1UCQ/p aus JN02XR) und 214 QSOs auf 1296 MHz sind wahrscheinlich die höchsten QSO-Zahlen, die auf diesen Bändern jemals erreicht wurden. Abgerundet wird die Webseite durch zahlreiche Fotos und aktuelle DX-Informationen (<http://www.dlogth.de>).

### ■ 2-m-DX-Aktivitäten

Noch bis zum 26.10.04 ist Bernd, DF2ZC, als I8/DF2ZC aus JM89 bzw. JM87 (23.10.04) in FSK441 QRV. Zum Einsatz kommen TS2000, 4CX250B, 9-Element-Tonna und MGF1302.



Die Conteststation von DLOGTH im Oktober: Von 432 MHz bis zu den GHz-Bändern bestens gerüstet – der Standort tut ein übriges.  
 Fotos: DLOGTH

Aus JM87BX arbeitet Bernd im Splitbetrieb: Senden auf 144,361 MHz, Empfangen auf 144,363 bis 144,368 MHz.

RK1B plant nach KO69 eine weitere DX-Aktivität via Meteorscatter aus seltenen Feldern auf 144 MHz zu den Geminiden im Dezember, dieses Mal ist KO67 das Ziel.

### ■ DK3XT-Webseite mit neuer Adresse

Die „Make More Miles On VHF“ Website von DK3XT ist seit geraumer Zeit unter der neuen URL <http://www.meteorscatter.net/> erreichbar.

### ■ VHF-Datenbank der VHF-DX-Gruppe DL-West, Vers. 2.10 10/2004

Erneut ist ein Jahr vorbei und so gibt es auch wieder eine neue Ausgabe der VHF-Datenbank (2.10 10/2004). Sie wird wieder allen anfragenden Privatusern, aber auch an interessierte DX-Cluster-Sysops (DXC-Typ: AK1A, DX-Net, SPIDER und/oder CLX) angeboten.

Die VHF-Datenbank liegt im Original bei DL8EBW als Access-Version vor und ist zur Weitergabe als db-File mit WinZip gepackt. Die Daten stammen aus jahrelangen eigenen Aktivitäten sowie auch aus DX-Clustern und anderen VHF-Medien und erfahren ständige Überarbeitung. Zudem stehen wir im Austausch mit der DK3XT-Datenbank (Make Mo-

re Miles on VHF), als auch mit den Auflistungen der VHF-DX-Homepage von DK5YA (E<sub>s</sub>-Auswertungen).

Hinweise: Die Datenbank erhebt keinen Anspruch auf Richtigkeit bzw. Vollständigkeit. Sie darf nur zur eigenen Nutzung verwendet werden. Ich freue mich natürlich über jede Aktualisierung der Daten und bemühe mich, regelmäßig weitere Updatefiles erscheinen zu lassen. Privater erhalten nach der Einsendung von 5 Euro (in kleinen Briefmarkenwerten oder Banknoten) bzw. US-\$ 5 sowie Angabe einer E-Mail-Adresse, die neue VHF-Datenbank V 2.10 via E-Mail zugestellt.

Schutzgebühr bitte an: VHF-DX-Group DL-West, c/o DL8EBW, G. Jünkersfeld, Gustav-Freytag-Str. 1, 42327 Wuppertal. Die angegebene E-Mail muss mindestens für 2 MB Datentransfer zugänglich sein!

Die User-Datenbank kann mit gängigen Datenbank-Programmen betrieben werden, oder aber auch in das EA6VQ-Logbuch (VQLog – mit deutschen Texten erhältlich!) sowie in die Contestprogramme von OH6HFX (OHTest) und OK1ZIA (TUCNAK) übernommen werden! Zusätzlich hat Klaus, DG0KW, eine Freeware geschrieben, die einen Viewer für die VHF- als auch MS-Datenbank darstellen. Diese sind frei erhältlich unter <http://www.user.fh-stralsund.de/~dlohst/software.htm>. Links zu den genannten Programmen sind auf [www.dl8ebw.de](http://www.dl8ebw.de) zu finden. DX-Cluster-Sysops geben bitte Rufzeichen und Typ (CLX, SPIDER, AK1A oder DXNet) des Clusters sowie Rufzeichen und E-Mail des Sysops, per E-Mail an und bekommen das DX-Clusterfile kostenlos zugestellt. Die DXC-Datenbank-Files können nur in der DX-Cluster-Umgebung genutzt werden und lassen sich nicht für VQLog oder OHTest verwenden.

Wir hoffen, mit dieser Datenbank ein wenig Hilfe zu geben (immerhin waren es mindestens 3000 Änderungen sowie etwa 1000 Neueinträge im vergangenen Jahr)!

**Guido Jünkersfeld, DL8EBW**

### ■ FreqBZPV zum Lichtfunk

Die Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung (FreqBZPV) mit dem Frequenzbereichszuweisungsplan wurde am 28.12.04 nach Zustimmung durch den Bundesrat durch die Unterschriften von Gerhard Schröder und Wolfgang Clement am 7.10.04 in Kraft gesetzt. U.a. sind die zusammen mit der RegTP und Jörg Unglaub, DL4EBK, damals Vorsitzender des RTA, veranlassten Änderungen/Ergänzungen für Amateurfunk oberhalb von 275 GHz voll berücksichtigt worden. Wird dies auch in der künftigen Amateurfunkverordnung und ihren Anlagen berücksichtigt, kann Amateurfunk oberhalb von 0,444 THz wieder durchgeführt werden.

**Peter Greil, DL7UHU, Sachbearbeiter für den optischen Bereich**

### ■ 290 km auf 47 GHz

Am 19.9.04 gelang W6QI und AD6FP eine Verbindung über 290 km auf 47 GHz. W6QI arbeitete dabei aus DM07GI, der Standort von AD6FP lag nördlich von Los Angeles in DM04MS. Die Verbindung lief in einer Kombination aus Schmalband-FM und CW.

**ARRL-News**

## Sat-QTC

**Bearbeiter: Thomas Frey**  
**HB9SKA@HB9PD.CHE.EU**  
**E-Mail: hb9ska@amsat.org**  
**Holzgasse 2, CH-5242 Birr**

### ■ ISS als FM-Repeater

Das US-ARISS-Team beendete am 22.7.04 erfolgreich einen umfassenden Test des Kenwood D700-Transceivers und der WA1-Antenne (Phase 2) durch Astronaut Mike Fincke, KE5AIT. Mit Stationen in den USA wurden Versuche für zukünftige Schulgruppen-Kontakte in Fonie und Packet-Radio durchgeführt. Auf der ISS befinden sich nun zwei voll funktionstüchtige Amateurfunkstationen für 2 m und 70 cm.

Die Phase-2-Amateurfunkstation an Bord der internationalen Raumstation arbeitet nun auch als Cross-Band FM-Repeater. Während dieser Zeit ist Packet-Radio deaktiviert. Dies erlaubt jedoch weitere Experimente mit dem ARISS-System. FM-Repeater-Tests dauern immer bis zu einem Schulkontakt; wann sie jeweils beginnen, ist unbekannt. KE5AIT muss den Transceiver manuell in den Repeater-Modus schalten.

Die Downlink-Frequenz beträgt weiterhin 145,800 MHz, die neue Uplink-Frequenz ist 437,800 MHz. Beide Frequenzen, besonders die auf 70 cm, müssen dopplerkorrigiert werden. Kommt die ISS über den Horizont (AOS), liegt die Downlink-QRG etwa 3 kHz höher und die Uplink-QRG bis 10 kHz tiefer als die ISS-Frequenzen.

Fliegt die ISS unter den Horizont (LOS), sind die Frequenzen um den doppelten Wert gegenläufig ans andere Ende des Spektrums gewandert (Doppler-Effekt). Diese Korrektur ist wichtig, da sonst unnötige Störungen auftreten; man kann sie am besten mit entsprechenden PC-Programmen durchführen. Java-Tracker im Internet sind dazu ungeeignet. Das gilt auch für andere Satelliten wie SO-50 und AO-51.

### ■ FO-29 für Großfeldjäger

Immer wieder eine Freude ist der gut funktionierende FO-29. Seit AO-51 aktiv ist, hat sich auch hier die Anzahl der aktiven Stationen vergrößert. Auch seltenere Rufzeichen tauchen gelegentlich auf und bescheren so manchem Großfeldjäger ein neues "Square". Erstaunlich wie empfindlich der Transponder ist. DF1VB hat oft mit nur 3 W HF an einer 5-Element-Yagi immer noch ein einwandfrei aufzunehmendes Signal erzeugen können.

### ■ Intruder via AO-27

Jochen, DF1VB, konnte einige Verbindungen tätigen. Da man keinen Sub-Ton benötigt, hört man auch alles, was sich auf dem Uplink heruntreibt. Vor allem Telefonate mit Gesprächen in arabischer oder italienischer Sprache.

### ■ Neue Webseite für AMSAT-Marsmission

Auf der Webseite [www.go-mars.de](http://www.go-mars.de) präsentiert die AMSAT-DL aktuelle Informationen zu ihrem Marsprojekt P5A. Nach drei erfolgreichen Phase-3-Missionen unter Leitung der AMSAT-DL hat der 2000 gestartete Satellit P3D – auch als AMSAT-OSCAR 40 bekannt –

gezeigt, dass mit der vorhandenen Struktur und Antriebsleistung ein Flug zum Mars möglich ist. Die Raumsonde soll sowohl Daten von Experimenten an Bord von P5A sowie auch in einer Relaisfunktion von Systemen auf der Marsoberfläche bzw. aus der Planetenatmosphäre übermitteln. Geeignete Startfenster bestehen 2007 und 2009. **AMSAT-DL-Webseite**

### ■ OSCAR-51

Anfangs wurde bei AO-51 ständig „Oooola, Oooola“ gerufen und ins Mikrofon gepustet sowie mit zu großer Leistung gesendet.

Nachdem die Downlinkleistung erhöht wurde, verschwanden diese Unarten. AO-51 befindet sich jedoch immer noch in Kommissionierung. Aktuelle Informationen findet man unter <http://www.amsat.org/amsat-new/echo/>.

### ■ Galileo kommt!

Ab 2008 werden das amerikanische GPS (Global Positioning System) und sein geplantes europäisches Gegenüber Galileo zueinander kompatibel funktionieren. Eine entsprechende Übereinkunft setzt den Schlusspunkt unter drei Jahre lange schwierige Verhandlungen zwischen Washington und Brüssel. Schon im Februar dieses Jahres hatte man sich zwar grundsätzlich verständigt, jedoch ist das Vorhaben erst jetzt unter Dach und Fach. Jedes System wird dabei nebeneinander existieren, ohne dass sich die Satelliten in ihren Signalen gegenseitig stören. Der erste Testsatellit für das gemeinsame Galileo-GPS-Projekt wird im Herbst 2005 starten.

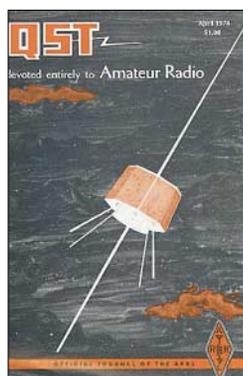
Galileo wird also ungeachtet der vielen Proteste kommen. Was dies auf unseren Amateurfunkdienst im 23-cm-Band für Auswirkungen haben wird, wird sich noch zeigen. Jedenfalls keine positiven. Daher sollten jetzt alle Amateurfunk-Vereine miteinander arbeiten und nicht, wie in Deutschland geschehen, gegeneinander intrigieren.

### ■ Empfangsbericht UO-11

Die Mode-S Bake konnte Jochen, DF1VB, mit einem UEK-3000 Konverter an einem 65-cm-Spiegel einwandfrei aufnehmen. Das Signal lag etwa 20 dB über dem Grundrauschen.

### ■ AO-7 wieder in Mode-B

Eine Zeit lang schien AO-7 fast durchweg nur in Mode A aktiv gewesen zu sein. Laut Berichten von DO9OAM und DG9MAQ unter <http://www.emilyshouse.com/expertams/ao7/> kann mit Mode-B jedoch wieder häufiger gearbeitet werden.



AO-7 auf dem Cover des QST vom April 1974

## Packet-QTC

**Bearbeiter: Jürgen Engelhardt**  
**Azaleenstr. 31, 06122 Halle**  
**DL9HQH@DB0ZWI**  
**E-Mail: dl9hqh@aol.com**

### ■ Digipeater-News

#### DB0AAI (Kalmitt)

Die Daten des Dopplerpeilers kann man jetzt online bei DB0ALU (Kleinniedesheim) erfahren. Ausgegeben werden die Peildaten der Eingabe von DB0XK, dem FM-Relais auf dem Kalmitt.

Um sich die Informationen anzeigen zu lassen, muss man sich auf den Converskanal 200 begeben. Dazu gibt man bei DB0ALU den Befehl CONV ein und dann nach Aufforderung die Kanalnummer 200. Falls keine Messdaten vorliegen, wird jede Minute eine Infozeile ausgegeben.

### ■ Linkstrecken

#### DB0GOS (Essen)

Ausgefallen ist im August der Link zu DB0BOH (Bocholt). Nach einer aufwändigen Fehlersuche und Messungen im Funkfeld der beiden Digipeater kamen die Betreiber von DB0GOS zu dem Schluss, dass der Fehler wohl bei DB0BOH liegen muss.

### ■ Funkruf

Für sich entdeckt hat Raimund, DG9MAQ, die Möglichkeit, sich DX- und andere Nachrichten auf einem umgebauten Funkrufempfänger (Skyper) anzeigen zu lassen. „Als alter VHF- und Satelliten-DXer entgeht mir jetzt hoffentlich nichts mehr...“

Inzwischen gibt es auch einige sinnvolle Anregungen zur Verbesserung der Nachrichteninhalte. So sind z.B. die Informationen über die Satelliten AO-10 und AO-40 nicht mehr von so großem Interesse; dafür sollten nun verstärkt Hinweise zu FO-29, AO-7, die ISS, AO-51 und SO-50 übertragen werden. Sehr von Nutzen ist auch die Weiterleitung von Nachrichten, die in den DX-Clustern mit der Satelliten-Kurzbezeichnung eingegeben werden, in die Rubrik „Satelliten“.

Dabei gilt es folgende Syntax zu beachten: „DX 145950,0 W1ABC via AO-7 calling CQ“ Statt AO-7 ist die Kurzbezeichnung des jeweiligen Satelliten zu einzusetzen.

### ■ Mailboxen

#### DK0WUE (Würzburg)

Nach einer längeren Testphase arbeitet die Mailbox DK0WUE-8 zuverlässig und kann nun auch mit einem Browser wie z.B. Internet Explorer bzw. Netscape ausgelesen werden. Die Adresse lautet: <http://dk0wue.dyndns.org:18080/>.

Für registrierte Nutzer (natürlich nur mit Lizenz) ist auch der Versand von AX25-Mails möglich.

Hinweise und Informationen für das nächste PR-QTC bitte an [dl9hqh@aol.com](mailto:dl9hqh@aol.com) bzw. per Packet-Radio an [DL9HQH@DB0ZWI](mailto:DL9HQH@DB0ZWI).

## Fieldday in Namibia – V550/p QRV

Am 4./5.9.04 hatten auch wir einen „Fieldday Contest“. Unser Rufzeichen lautete V550/p. Weil eine vorherige Zusammenkunft bei Martin, V51WM, abgesagt werden musste, hatte er uns erneut zu einem Treffen bei ihm auf der Farm Ojikoko, südlich von Kalkfeld in Namibia, eingeladen.

Klaus, V51L, Martin, V51WM, und Sigie, V51SG, waren schon Wochen zuvor rausgefahren um zu erkunden, wo wir auf der Farm den günstigsten Funkstandort haben. Am „Affenberg“ war dann ein guter Platz gefunden, ungefähr 14 km südlich vom eigentlichen Wohnhaus. Eike, DJ5AO, ein Gast bei Martin auf der Farm, hatte mit Hilfe des Computers für uns alle die Daten für die gewünschte Antenne heruntergeladen. Sigie verfügte noch über einen

Meistens war die Station mit zwei OPs besetzt. Der Rest der Gruppe musste sich teils drin, teils draußen aufhalten. Kalte Getränke gab es genügend, vorgekochtes Essen hatte uns Ursie, Martins XYL, per Auto zukommen lassen. Nicht alle Operatoren waren mit Contest- oder Pile-Up-Bedingungen vertraut, aber auch denen wurde eine Chance geboten, sich damit anzufreunden. Schnell haben auch sie aus all dem Gebrülle gelernt, Rufzeichen rauszufiltern. Die Bedingungen schienen nicht so rosig, auf 15 und 20 m lief es jedoch gut. Auf 10 m hörten wir Anfangs niemanden, und Samstagabend hatten wir damit gerechnet, auf 40 und 80 m viele Stationen arbeiten zu können. Nach langem Rufen bemerkten uns dort schließlich die ersten Südamerikaner. Danach folgten eine



Das Team von V550/p in Position vor dem Affenberg. Dort beteiligte man sich am IARU-Region-1-Fieldday in SSB.

Mast, auf dem eine Yagi montiert werden sollte. Zwei V-Antennen mussten aufgebaut werden. Die eine V-Antenne lief vom „Affenberg“, mit über 100 m Hühnerleiter als Speiseleitung vom Berg bis zur Funkstation.

Die Elemente der Antenne waren somit 2 x 84 m lang und nach Norden ausgerichtet. Ein überdachter Anhänger diente als Unterkunft der Station. Dort wurden die Geräte, die alle aus Martins Shack stammten, aufgebaut.

Tische und Stühle sowie auch einzelne Zelte fanden ihren Platz unter schattigen Bäumen. Ein FT-1000 mit Endstufe und Tuner dienten als Hauptstation. Weitere Geräte standen zur Verfügung, falls etwas schief gehen sollte.

Ein neuer 5,5-kw-Dieselmotor wurde 100 m weit in den Busch verfrachtet und tuckerte gemächlich vor sich hin. Auch beim Aufstellen des 12 m hohen Mastes verlief alles reibungslos. Oben auf dem Mast brachten wie eine Multiband-Yagi an, die per „armstrong rotator“ gedreht werden konnte. Zusätzlich installierten wir auch hier am Mast eine V-Antenne (10 m hoch, 2 x 84 Kupferdraht) in westlicher Richtung laufend an – ebenfalls mit Hühnerleiter eingespeist. Die Jungs haben alle ganz schön anfassen müssen, um beizeiten fertig zu werden. An den Kniegelenken hatte man es am Abend doch gemerkt; Bergsteigen, und das bei viel Geröll, hat seine Folgen.

Spät am Abend gab es dann noch ein kleines Feuerwerk, und uns wäre beinahe eine Speiseleitung, die sich an einem Baumstamm durchgescheuert hatte, durchgebrannt.

australische Station, dann Hawaii und natürlich Europa. Das Warten hatte sich gelohnt. Was unser Ergebnis wirklich wert ist, erfahren wir später.

Am Abend zuvor bekam Sigie Besuch von einem Leopard, der aber zum Glück nur am Zelt schnüffelte und dann in den Busch lief. Aus vielen Teilen Namibias haben sich OMs gemeldet und bereit erklärt, bei kommenden Aktionen mitzumachen. Okahandja, Swakopmund, Tsumeb und Windhoek waren vertreten. Um die YLs, die mit ihren Männern mitkommen sind, hatte sich Ursie gekümmert. Da kam keine Langeweile auf. Sie konnten spazieren gehen, Autos schieben (im Sand steckengeblieben) sowie eine Farm-Rundfahrt mit Wildbesichtigung wahrnehmen.

Eine gute Gastfreundschaft haben wir Martin und Ursi auf der Farm Ojikoko zu verdanken. Ich bin sicher, uns allen war das ein gelungenes Wochenende und man hat wieder neue Gesichter kennen gelernt. Wir hatten Gelegenheit, Erfahrungen und viele neue Ideen auszutauschen. Vergesst nicht, Namibia ist ein großes Land, und die OMs wohnen weit voneinander getrennt. So ein Treffen zu organisieren, bei dem viele Hunderte von Kilometern zurückzulegen sind, gelingt ganz selten.

Vielen Dank an alle Stationen, die uns anriefen und auch auf mehreren Bändern verfolgt und unterstützt haben. Ohne euch hätte es nicht funktioniert. QSL für V550/p gehen über das NARL QSL Bureau, P.O. Box 1100, Windhoek, Namibia. **Gerhard Bruns, V51GB**

## Djerba: 3V8SM

Ende Juni 2004 verbrachte ich mit meiner XYL eine Woche Urlaub auf der Insel Djerba (IOTA AF-083). Über die Internetseiten des DARC erfuhr ich, dass es möglich ist, an einer der Pfadfinder-Klubstationen in Tunesien aktiv zu sein. Eine dieser Stationen befindet sich auf Djerba. Ich habe sofort mit Mustapha, DL1BDF, Kontakt aufgenommen. Er ist der Verantwortliche im Auslandsreferat für die Arabisch sprechenden Länder. Weiterhin hat Mustapha die Klubstationen der Pfadfinder in Tunesien aufgebaut. Auf der Internetseite des DARC konnte ich ein Formular herunterladen. Das habe ich dann mit den benötigten Unterlagen an Mustapha geschickt. Alles andere hat dann DL1BDF in die Wege geleitet. Meine Frau gab mir einen Tag frei für den Funkbetrieb. Es sollte ja Funken im Urlaub sein, und nicht ein Funkurlaub.

Am 26.6.04 fuhr ich mit einem Taxi vom Hotel zur Pfadfinder-Station. Sie befindet sich in der Hauptstadt Houmt Souk. Die Pfadfinder-Funkstation ist in der Nähe der alten „Spanischen Festung“ direkt am Meer gelegen.

Bei meiner Ankunft waren der Chef der Pfadfinder, Herr Lassad, und OM Tahar anwesend. Nach einer kurzen Einweisung konnte ich mit dem Funkbetrieb beginnen. Die Station besteht aus einem Yaesu-Transceiver, einer Vertikalantenne sowie einem Dipol. Die oberen Bänder waren nach Europa schon geschlossen. So sind nur QSOs auf 40 m zustande gekommen.

Anschließend fuhr ich zum Hotel. Nach dem Essen und einem Bad im Pool bin ich etwa 16 Uhr Ortszeit zur Station zurückgefahren. Tahar hatte schon auf mich gewartet. Diesmal war das 20-m-Band offen; Europa kam mit sehr guten Signalstärken durch. Leider hatte ich nur bis 18 Uhr Zeit. So kamen in 1,5 Stunden 140 Stationen ins Log.

Viele Stationen wollten ein QSO mit 3V8SM. Ich habe mich dann an die Betriebstechniken einiger DXer und DXpeditionen erinnert und angefangen, die Stationen nach Nummern im Rufzeichen abzuarbeiten. Das gelang ganz gut. Einige Stationen bemerkten sicherlich meine Nervosität – aller Anfang ist schwer.



Matthias, DD9HK, an der Station von 3V8SM

Ins Log kamen u.a. Stationen aus Europa, Südkorea, Japan und Korsika. QSL-Karten gehen via Büro über mein Heimatrufzeichen.

Für den Aufbau weiterer Klubstationen sowie Pflege der bestehenden Stationen werden noch Sachspenden benötigt.

Weitere Informationen bei Mustapha Landoulsi, DL1BDF, Westlinter Weg 30, 26506 Norden, Tel./ Fax (0 49 31) 1 25 19.

**DD9HK (www.dd9hk.de)**

## Diplome

### ■ Europawelle-Saar-Diplom

Zur Erlangung des Diploms müssen 60 Punkte erreicht werden. Dabei zählen die Klubstationen DL0EW und DF0SS jeweils 10 Punkte. Eine Klubstation ist obligatorisch. Verbindungen mit anderen Stationen aus dem DOK Q 11 zählen 5 Punkte, Verbindungen mit weiteren Klubstationen des Distriktes Saar (alle Q-DOKs und Z 19) zählen 5 Punkte. Jede andere saarländische Station bringt 1 Punkt. Es zählen alle Betriebsarten, außer digitale. Verbindungen in der Betriebsart Telegrafie sowie im 70-cm-Band und auf höheren Frequenzen ergeben die doppelte Punktzahl. Jede Station darf nur einmal pro Band gearbeitet werden.

Der Antrag erfolgt mit einer GCR-Liste, die Diplombgebühr beträgt 5 Euro oder US-\$ 5. Es zählen alle QSL-Karten ab 1.1.2003.



Das Europawelle-Saar-Diplom ist 210 mm × 297 mm groß, es ist auf etwa 120 g/m<sup>2</sup> holzfreiem, mar-moriertem Papier mehrfarbig gedruckt.

Diplommanager ist Florian Schneider, DD3SF, Bergstr. 19, 66115 Saarbrücken.

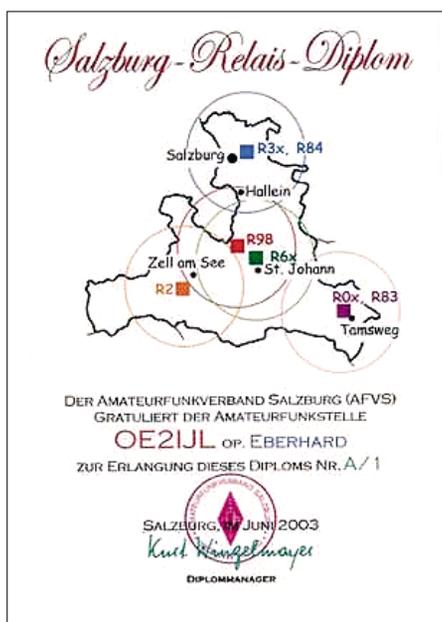
### ■ Salzburg-Relais-Diplom

Um den Funkverkehr auf den vom Amateurfunkverband Salzburg (AFVS) errichteten und betreuten FM-Umsetzern (Relais) zu beleben, gibt der AFVS das Salzburg-Relais-Diplom heraus. Funkverkehr über die Salzburger Relais ist wegen ihrer Lage und der damit verbundenen Reichweite nicht nur für Fest- oder Mobilstationen interessant, sondern auch für Urlauber, die eine Reise ins Salzburger Land oder dessen Umgebung gern für neue Funkkontakte nützen möchten. Der Erlös des Diploms wird für die Erhaltung der Relais verwendet.

Bedingungen:

Klasse A: Funkamateure: Es müssen mindestens 15 QSOs über alle Relais (2 m und 70 cm) getätigt werden. SWLs: Es müssen wenigstens 15 Verbindungen über alle Relais (2 m und 70 cm) gehört werden.

Klasse B: Funkamateure: Es müssen mindestens 10 QSOs über 3 verschiedene Relais (2 m



Das Salzburg-Relais-Diplom (210 mm × 297 mm groß) auf 170 g/m<sup>2</sup> Papier mehrfarbig gedruckt.

oder 70 cm) erreicht werden. SWLs: Es müssen mindestens 10 QSOs über 3 verschiedene Relais (2 m oder 70 cm) gehört werden.

Gewertet werden Verbindungen zwischen OE2-Stationen, zwischen OE2-Stationen und Ur-lauber-Stationen sowie zwischen Urlauber-Stationen. Verbindungen zwischen zwei Feststationen, zwischen Fest- und Mobilstation sowie zwischen zwei Mobilstationen sind möglich. Es gibt keine Datumsbeschränkung.

Neben dem persönlichen Rufzeichen müssen auch die Relaisrufzeichen sowie die Standorte der QSO-Partner angegeben werden, z.B.: Datum, Uhrzeit, Relais-Rufzeichen, eigenes Rufzeichen, eigener Standort, Rufzeichen des QSO-Partners, Standort des QSO-Partners.

Der Diplomantrag, mit entsprechendem Logbuchauszug sowie dem Diplombeitrag von 10 Euro (bitte keine IRCs, Briefmarken oder Überweisungen) geht an den Diplommanager Ing. Kurt Wingelmayer, OE2KWN, Franz-Josef-Str. 15 Top 1, A-5020 Salzburg, Austria (E-Mail [oe2kwn@oevsv.at](mailto:oe2kwn@oevsv.at)).

### ■ Hessentag-Plakette

Der DARC-Distrikt Hessen gibt dieses Diplom anlässlich des jährlich Ende Juni stattfindenden „Hessentag“ heraus, das von lizenzierten Funkamateuren und entsprechend von SWLs beantragt werden kann.

Ab 2000 sind entsprechend der Jahreszahl Punkte in einem Kalenderjahr (2005 mindestens 2005 Punkte usw.) durch Verbindungen mit Amateurfunkstationen aus dem Distrikt Hessen zu erreichen. Zum Distrikt Hessen gehören zurzeit DARC-Ortsverbände von F 01 bis F 75 sowie die VFDB-Ortsverbände Z 05, Z 21, Z 25, Z 33, Z 54 und Z 62.

Punktwertung: Addiert wird jeweils das Zehnfache der Endziffer der DOKs. Ist die Endziffer eine 0, gilt die komplette Kennziffer ohne Multiplikator. Klubstationen der Ortsverbände zählen doppelt.

Hessische Stationen mit Sonder-DOK zählen 100 Punkte, der jährlich zum Hessentag aktive Sonder-DOK (z.B. „HT2004“) zählt 200 Punk-

te. Dieser Sonder-DOK wird immer von der Klubstation des Ortsverbandes vergeben, der den Hessentag begleitet. Beispiele:

Station	DOK	Rechnung	Wertung
DG8FAY	F 27	7 × 10 =	70 Punkte
DJ8MV	F 04	4 × 10 =	40 Punkte
DF2ZL	F 28	8 × 10 =	80 Punkte
DK9ZQ	F 36	6 × 10 =	60 Punkte
DL0TS	F 27	7 × 10 × 2 =	140 Punkte (Klub)
DF0GVT	F 20	20 × 2 =	40 Punkte (Klub)
DL1ABC	F 30	1 × 30 =	30 Punkte
DL0HES	HES	1 × 100 =	100 Punkte (S-DOK)
DL0XYZ	HT2000	1 × 200 =	200 Punkte (HT-S)

Alle im Hessentagsmonat (normalerweise Juni) getätigten Verbindungen erhalten den Multiplikator 2. Weitere Multiplikatoren für DL-Stationen 1, andere EU-Stationen 2, DX-Stationen 3.

Jedes Rufzeichen wird pro Band nur einmal gewertet. Alle Bänder und Betriebsarten, außer Packet-Radio, können benutzt werden.

Das Diplom kann in jedem Jahr neu erarbeitet werden. Beim Arbeiten des Diploms fünf Jahre hintereinander wird die fünfte Auszeichnung kostenlos ausgegeben.

Der Diplomantrag erfolgt bis zum 31. Januar des Folgejahres mit einem Logbuchauszug, der folgende Daten enthalten muss: Rufzeichen, Datum, UTC, Betriebsart, Band, DOK mit Multiplikatoren und Punkteabrechnung.

Der Diplomantrag wird mit der Gebühr von 18 Euro oder 18 US-\$ an folgende Anschrift geschickt: Konrad Brückmann, DG8FAY (DIG 5155), Hornauer Weg 1, 65843 Sulzbach/Ts.

Die Gebühr kann auch auf das Konto des Diplommanagers bei der Taunus-Sparkasse Sulzbach/Ts., BLZ 512 500 00, Kto. 405 353 14, Stichwort „Hessen-Plakette“ und Rufzeichen, überwiesen werden. Die Auszeichnung wurde auf der DARC-Klubversammlung im Mai 2000 anerkannt.

tnx DG8FAY



## DX-QTC

**Bearbeiter: Dipl.-Ing. Rolf Thieme**  
 Bospholer Str. 25, 12683 Berlin

**E-Mail: rthieme@onlinehome.de**

Alle Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC  
 Berichtszeitraum 7.9. bis 4.10.04

### ■ Conds

Trotz eines Solarflux um 100 und ruhigen K-  
 Werten von 1 bis 2 blieb 10 m oft verwaist.  
 Meist lag fast ganz Europa in der toten Zone.  
 Auf 12 und 15 m ging es besser. Hier ließen  
 sich noch laute JA- und W-Signale aufnehmen.  
 Und auf 80 und 160 m hat die Wintersaison be-  
 gonnen. So konnten schon einige W6/W7 morn-  
 gens auf 160 m gearbeitet werden.

### ■ DXpeditionen

Die Kamerun-DXpedition (**TJ3FR**, **TJ3SP**)  
 startete am 7.10.04 mit zwei kompletten Sta-  
 tionen. Wie Frank, DL7UFR, berichtete, konn-  
 ten sie in der ersten Nacht bei guten Bedingun-  
 gen über 700 Verbindungen auf 80 m herstel-  
 len. Leider musste der Betrieb aufgrund von  
 Stromausfällen häufig unterbrochen werden.  
 Ein ausführlicher Bericht folgt im FA 12/04.  
 Erfreulicherweise war **9U6PM** ab Anfang Sep-  
 tember auch in CW und RTTY zu arbeiten.  
**FK/K9MD** machte auf allen Bändern Betrieb.  
 Sogar einige DLs kamen bei guten Conds auf  
 80 m zum QSO. Danach funkten Mike und Jan  
 als **FK/KF4TUG** vom nächsten raren IOTA. –  
 Die **R1MVI**-DXpedition arbeitet mit mehreren  
 Stationen parallel ein Wochenende lang und war  
 auf etlichen Bändern in RTTY zu arbeiten.



**KH9/K7ASU** und **KH9/AH8H** funkten meh-  
 rere Wochen von Wake. Ihre Aktivitätszeiten  
 lagen zwischen 0700 und 0900 und 2300 bis  
 0200 UTC in CW auf 20 oder 15 m. – **V63MP**  
 erzeugte starke Signale in Europa auf 15 m in  
 SSB und konnte kaum des Pile-Ups Herr wer-  
 den. – Tom, **9G500** (DL7BO), hat nun eine  
 Quad montiert. Lowbandantennen sollen folgen.  
 – **PAS5M** arbeitet für das UN World Food Pro-  
 gramm und funkte als **TZ5M** und im Oktober  
 als **TY5M**. – Auch **TT8KR** wurde durch **S53R**,  
 der für die UN arbeitet, aktiviert. QSL via  
 K2PF.

Fleißig in CW waren auch **ZK1APX** (AI5P)  
 und **C93Q** (ex 5H3RK via VK4VB). AI5P  
 tauchte anschließend als **3D2PX** auf. – Sehr  
 aktiv sind **EM1HO** und **HF0QF** von South  
 Shetland. – Anfang Oktober erschien auf 12 m  
**HS72B** in CW. Die WARC-Sonderlizenz gilt  
 bis Jahresende. QSL via E20NTS. – Gelegent-  
 lich hört man **JR6TYH/JD1** von Minami Tori-  
 shima auf 15 m in SSB. Er bleibt bis 20.12.04.

Ab Anfang Oktober war **7W0AD** aus Algerien  
 für einige Tage sehr aktiv. QSL via EA4URE.  
 – **CT1BWW** meldete sich mit leisem Signal als  
**S92BWW**, hörte dafür jedoch gut.

### ■ Kurzinformationen

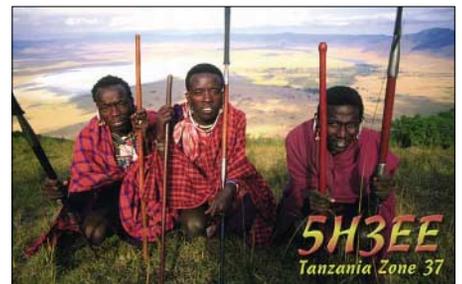
Die **NCDXF** tätigt im kommenden Jahr die  
 größte Spende seit ihrem Bestehen mit insge-  
 samt 100 000 US-\$ für **3Y0X** (Peter I. im Ja-  
 nuar 2005) und **FT5X** (Kerguelen im März  
 2005). – In England wird ab 31.10.04 das 40-  
 m-Band auf 7,0 bis 7,2 MHz erweitert. –  
**DU9/N0NM** hat seine 160-m-Antenne opti-  
 miert und will täglich zum dortigen Sonnenun-  
 tergang auf 1828 kHz sein. – **G8WVW** ist bis  
 2006 als **ZD8I** in SSB QRV. Er mag keine Pile-  
 Ups. Die QSL geht über G4LTI.  
**F5SWB** wird in den kommenden Monaten als  
**TR8DF** in CW erwartet. – **PS7JN** trägt sich  
 wieder mit **PY0S**-Plänen für November/De-  
 zember, wobei das alte Rufzeichen **ZW0S** nicht  
 mehr verwendet werden soll. – Zurzeit auf der  
 Bäreninsel (JW/B für WAE) hält sich Bjarne,  
**JW7VW**, auf. Er ist besonders auf 17 m am  
 Wochenende anzutreffen.

### ■ Vorschau

Ankündigungen zum **CQ WWDX Fonie** am  
 30./31.10.04: **5U7B**, **6W1RY**, **7P8Z**, **A5**, **A61AJ**,  
**C5**, **C6AUR**, **C91Z**, **CU**, **FP/VE7SV**, **FS**, **HI**, **HS**,  
**J75J**, **JW5NM**, **KG4WW**, **P4**, **PJ4**, **PJ7**, **S7**,  
**T30T**, **T88QQ**, **TI8M**, **T0X** (FM), **V26B**,  
**V55V**, **V63B**, **VK9XD**, **VP2E**, **VP5** und **XU**.  
**F2VX**, **F9DK**, **G0LMX**, **F5LMJ** u.a. sind vom  
 24.10. bis 11.11.04 aus Bhutan (**A5**) in der  
 Luft. – Vom 26.10. bis 2.11.04 melden sich  
 mehrere US-OPs von **J7**. – Noch bis 6.11.04  
 wollte **HB9OCR** unter **S79MH** QRV sein. –  
 Als **PJ2/DL5CW** werden wir Andy von den  
 Niederländischen Antillen zwischen dem  
 1. und 15.11.04 hören. Er plant Betrieb von  
 80 bis 10 m in allen Modes. – Eine große Crew  
 mit **VE7XF** funkt vom QTH von **VP5JM** zum  
**CQ WWDX** CW vom 21. bis 30.11.04.

Eine ebenfalls große Gruppe um **VE7SV** wird  
 aus **FP** um den **WWDX** SSB Betrieb machen.  
 – Jan, **DJ8NK** und Tom, **DL2RUM** sind vom  
 16. bis 30.11.04 aus Anguilla (**VP2E**) QRV.  
 Alle KW-Bänder in CW, SSB und RTTY sind  
 vorgesehen. – Tom, **K7ZZ**, ist vom 25.10. bis  
 9.11.04 als **T30T** in der Luft. – **AA4NN** und  
**W4GMY** wollen mit zwei Stationen als  
**3DA0NN** und **3DA0CG** von Swaziland in CW  
 funken. Termin ist der 17. bis 22.11.04. Der  
**WWDX** CW soll von Mocambique (**C9**) be-  
 stritten werden, wofür noch OPs gesucht wer-  
 den. – In kalten südlichen Gewässern unter-  
 wegs ist **GM0HCQ**. Gegen Ende Oktober/An-  
 fang November besteht die Chance, dass er als  
**VP8SIG** von South Orkney und als **VP8SGK**  
 von South Georgie für wenige Tage in CW ak-  
 tiv sein kann. – **VP8WWW** ist ein Multi-OP-  
 Rufzeichen von den Falkland-Inseln, das vom  
 20.11. bis 4.12.04 einschließlich des **WWDX**  
 CW in der Luft ist. – Noch bis 15.11.04 ist  
**PA0CJH** als **9G5JH** in CW, SSB und PSK zu  
 hören. – **JA7HMZ** aktiviert wieder **V63DX**  
 vom 29.10. bis 3.11.04; im gleichen Zeitraum  
 ist **JA1KAJ** als **T88QQ** QRV.

Die BCC-OPs Rudolf, **DJ3WE**, Falk, **DK7YY**,  
 Ben, **DL6RAI**, und Roberto, **IV3IYH**, unter-  
 nehmen zum Gedenken an **DJ7YC** zum **CQ**



**WWDX** CW eine DXpedition nach Nepal. Be-  
 antragt wurden **9N7BCC** sowie individuelle  
 Rufzeichen. Vom 16.11. bis 5.12.04 wollen sie  
 mit guter Ausrüstung von 160 bis 10 m arbei-  
 ten, wobei die Schwerpunkte auf den nieder-  
 frequenten und WARC-Bändern liegen. – Nach  
 Teilnahme an der Lord Howe-DXpedition  
 (**VK9LA/LW**) wollen **IK6CAC** und **IV3FSG**  
 noch bis 4.11.04 weitere IOTA-Inseln in Neu-  
 kaledonien (**FK**) besuchen. – Der **CQ WWDX**  
**CW** findet am 27./28.11.04 statt.

### ■ CQ WWDX RTTY

Im Contest konnte man eine gute Beteiligung  
 und ordentliche Conds mit viel DX feststellen.  
 So tätigte **DA0BCC** mehr als 2300 QSOs. Al-  
 lerdings war das kommende Sonnenfleckenmi-  
 nimum nicht zu verkennen. Selbst wenn von  
 Südeuropa oder auch dem südlichen Deutsch-  
 land noch diverse 10-m-Meldungen gespottet  
 wurden, waren in Berlin über den Tag verteilt  
 nur eine Handvoll Stationen zu hören.  
 Auf 15 m konnte man **KG6DX** (**KH2**), **JA** und  
**W6/7** arbeiten, auf 20 m ging es besser. Ich  
 konnte beobachten, dass südliche Westküsten-  
 stationen aus Californien und Arizona laut auf  
 15 m durchkamen, während nördlichere aus  
 Washington, Idaho und Utah nur noch unter der  
 Grasnarbe zu hören waren. 40 und 80 m sind  
 im Aufwind und auch die Signalstärken aus  
 Amerika waren sehr gut. Raritäten waren **4K**,  
**4L**, **4U1ITU**, **5U7B**, **7Z1SJ**, **8P2K**, **9J2KC**,  
**9M2**, **9U6PM**, **9V1UV**, **A45WD**, **A61AR**, **BX**,  
**CT3**, **CN**, **EA9**, **EK**, **EM1HO**, **FM5WD**,  
**FR1HZ**, **HB0**, **HC8N**, **HI**, **HS**, **KL7**, **KH6**,  
**KG6DX**, **PJ4**, **SV9**, **SU1SK**, **SU8BHI**, **TF**,  
**VR2** sowie **ZC4LI**.

### Bandmeldungen im Berichtszeitraum

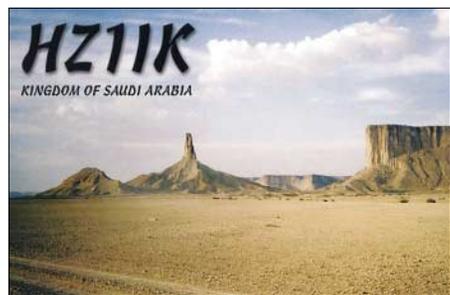
<b>160 m</b>			<b>S21B</b>	14195	1710
<b>W6/7</b>	0430		<b>ZK3DX</b>	14195	0700
<b>80 m</b>			<b>17 m</b>		
<b>4S7DUG</b>	3505	1920	<b>3B9FR</b>	18147	1535
<b>FK/KM9D</b>	3513	1750	<b>C91EP</b>	18118	1710
<b>FP/DK6XR</b>	3793	0015	<b>F05RJ</b>	18120	1600
<b>FR/PA3GIO</b>	3800	2300	<b>FP/DK8XT</b>	18100	1410
<b>KH6ZM</b>	3507	0500	<b>HF0QF</b>	18135	1905
<b>V31LZ</b>	3505	0415	<b>ZK1APX</b>	18090	1715
<b>V5/DJ5AO</b>	3800	1900	<b>ZK3DX</b>	18123	0845
<b>40 m</b>			<b>15 m</b>		
<b>A71BX</b>	7012	2145	<b>4S7DSG</b>	21240	0845
<b>EM1HO</b>	7004	0420	<b>FK/KM9D</b>	21039	0825
<b>FK/KM9D</b>	7015	1905	<b>FW8RG</b>	21205	0800
<b>FP/DK6XR</b>	7070	2020	<b>JR6TYH/JD1</b>	21192	0845
<b>NL7G</b>	7010	0545	<b>V63MP</b>	21273	0730
<b>YI9KT</b>	7001	1845	<b>V8ASR</b>	21250	1500
<b>30 m</b>			<b>12 m</b>		
<b>5R8GZ</b>	10106	1905	<b>3DA0RN</b>	24894	1630
<b>7W0AD</b>	10105	2300	<b>HS72B</b>	24907	0930
<b>TT8KR</b>	10105	1830	<b>KP2L</b>	24957	1200
<b>YJ0XX</b>	10106	0515	<b>TT8KR</b>	24900	1610
			<b>S92BWW</b>	24940	1245
<b>20 m</b>			<b>10 m</b>		
<b>7Q7CE</b>	14193	1920	<b>A92GR</b>	28510	0915
<b>C93Q</b>	14028	1900	<b>TT8FC</b>	28510	1630
<b>J79XBI</b>	14198	1915			

## Neues aus Saudi-Arabien

Die Klubstation HZ1AB gab es seit 1946 – nun ist sie QRT. Das alte HZ1AB-Rufzeichen gehörte der US-Militär-Trainingsstation. Die Regulierungsbehörde in Saudi-Arabien hatte das Rufzeichen Mitte 2004 an einen Einheimischen neu ausgegeben. K8PYD besitzt jedoch noch alle Logs von HZ1AB und bestätigt zuverlässig direkt und via Büro.

Außerdem hätten die neuen Stationslizenzbestimmungen sowieso ein „Aus“ bedeutet. Jeder lizenzierte Funkamateur benötigt zusätzlich zu seiner persönlichen Lizenz eine Stationslizenz, in der sämtliche Sende- und Empfangsgeräte aufgelistet und somit auch genehmigt werden müssen. HZ1AB war ja in diesem Sinne kein lizenziertes Funkamateur.

Bezüglich der Stationslizenz gibt es noch Verständnisprobleme, da die Behörde annimmt, dass die Geräte auch alle sende- sowie empfangsmäßig den Bestimmungen (zugewiesene Frequenzbereiche) entsprechen müssen. Das bedeutet z.B., wenn der Transceiver das nicht zugelassene 30-m-Band enthält, wird er nicht genehmigt! Andererseits ist es recht einfach geworden – auch für dort lebende Ausländer, eine persönliche Lizenz nach bestandener Prüfung zu erhalten.



Manfred, DF1IK, hat sein Rufzeichen HZ1IK Anfang Juni erhalten und wartet jetzt noch auf seine Stationslizenz.

Es gibt zwei Lizenzklassen. Klasse 1 – Sendeleistung: 200 W; Frequenzbereiche: HF und VHF/UHF. Klasse 2 – Sendeleistung: 100 W; Frequenzbereiche: VHF/UHF. Nicht zugelassen sind 80, 30 und 6 m sowie 70 cm. 40 m geht von 7,000 bis 7,200 MHz. (Info: DF1IK)

## Bandbelegung bei Contesten

Dieses Dauerthema schlägt nach wie vor hohe Wellen. Machen wir uns nichts vor: Die großen Conteste in allen gängigen Betriebsarten haben zahlreiche Liebhaber; und schon rein technisch gesehen reichen die schmalen Bänder bzw. Bandsegmente (besonders 40 m) für die Vielzahl der Teilnehmer nicht aus.

Vielleicht sollten wir alle etwas mehr Toleranz zeigen und das eine Wochenende mal als Nichtcontester verschmerzen oder auf die WARC-Bänder ausweichen. Absichtlich überschreitet sicher kaum jemand die vorgesehenen Bandsegmente, außer es geht nicht anders. Außerhalb der Conteste gibt es ja auch keine Probleme damit.

Die OMs, die zum Beispiel auf RTTY- oder SSB-Stationen in „ihrem“ CW-Segment mit stundenlangem Gegen-QRM argumentieren, zeigen für mich jedenfalls keinen Ham-Spirit und sind kaum besser als die Störer auf den Frequenzen rarer DX-Stationen.

# IOTA-QTC

**Bearbeiter: Thomas M. Rösner, DL8AAM**  
**Wörthstraße 17, 37085 Göttingen**  
**PR: DL8AAM@DB0EAM**

**E-Mail: dl8aam@darc.de**  
**URL: <http://come.to/DL8AAM>**

## Insel-Aktivitäten

**Europa:** Für die letzte GB0SM-DXpedition des Taunton and District ARC zur Insel St. Mary's, **EU-011**, können Büro-QLS per E-Mail von G0PSE über [g0pse@qsl.net](mailto:g0pse@qsl.net) angefordert werden.

**Afrika:** Miki, YT1CS, ist noch bis zum 18.11.04 unter dem etwas merkwürdig erscheinenden Rufzeichen 5Z4YT1CS von Nairobi aus QRV. Scheinbar hat die kenianische Fernmeldeverwaltung das „/“ in der Lizenzurkunde vergessen. Während seines Aufenthalts plant Miki verschiedene Inseln in 5Z zu aktivieren. Ein genauer Zeitplan liegt derzeit nicht vor. QSL via YT1CS, auch via Büro.

**Nordamerika:** Jeff, VA3QSL, wird vom 11. bis 13.11.04 von Estero Island, **NA-069**, unter VA3QSL/W4 aktiv. Falls es die Wetterbedingungen zulassen, plant er zusätzlich die Inseln Sanibel und/oder Captiva in **NA-069** zu besuchen. QSL via Heimatrufzeichen. – KD6WW ist vom 17. bis 22.11.04 von Belcher Island, **NA-196**, in VY0 auf 40, 30 und 20 m QRV.

**Ozeanien:** Carlo, IK6CAC, und Elvira, IV3FSG, wollen während ihrer Südpazifik-Tour auch aus den IOTA-Gruppen Loyalty, **OC-033**, sowie Belep, **OC-079**, in Französisch-Kaledonien jeweils mit vorangestelltem FK/ im Zeitfenster vom 25.10. bis 4.11.04 aktiv werden.

Saty, JE1JKL, arbeitet vom 24. bis 28.11.04 unter 9M6NA von Labuan, **OC-133**. Neben der Teilnahme am CQ WWDX CW (SOP/AB/HP-Klasse) am 27. und 28.11.04 legt er sein Hauptaugenmerk auf 160 auf 80 m sowie den WARC-Bändern. QSL via Heimatrufzeichen; Büro-QSL kann man per E-Mail über [9m6na@jstc.org](mailto:9m6na@jstc.org) anfordern.

Ein derzeit sehr aktiver OP auf der Insel Yapen, **OC-147**, ist Bachrun, YC9YKI. QSLs für QSOs ab 1998 gehen über YB9BU. – Gary, VK4PY, hält sich zurzeit beruflich auf Melville Island, **OC-173**, auf und ist während seiner Freizeit ausschließlich in SSB QRV. Über die Dauer seines Aufenthalts ist noch nichts bekannt. QSL via VK4FW.

Johan, PA3EXX/VK4WWI, aktiviert vom 8. bis 12.11.04 das Marion Reef, **OC-neu** (Coral Sea Islands Territory, North Group – VK9) ausschließlich in SSB. Während der Anreise plant er weitere seltene IOTA-Gruppen zu besuchen. Angekündigt sind bisher Elcho Island, **OC-185** (30./31.10.04), North Island, **OC-198**, (1./2.11.04, beide VK8) sowie anschließend vom

## IOTA-Vorzugsfrequenzen

<b>SSB:</b>	28560, 28460, 24950, 21260, 18128, 14260, 7055, 3755 kHz
<b>CW:</b>	28040, 24920, 21040, 18098, 14040, 10115, 7030, 3530 kHz
<b>DID:</b>	3645 kHz (innerdeutsche QSOs)

3./4.11.04 Sweers Island (VK4), **OC-227**. QSL via Heimatrufzeichen. Aktuelle Informationen unter <http://home.tiscali.nl/~su042021>.

Mit YL Lyn, VK4SWE, verfügt Sweers Island, **OC-227**, nun ebenfalls über eine funkende Bewohnerin. QSL an Lyn Battle, Sweers Island, PMB 1 Karumba, Gulf of Carpentaria, QLD 4891. Weitere Information zur Insel unter [www.sweers.com.au](http://www.sweers.com.au).

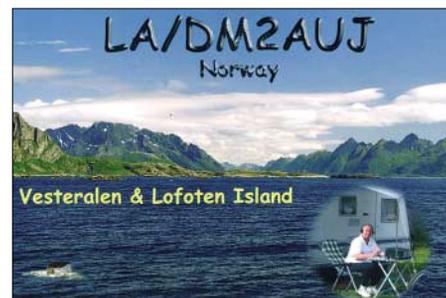


## Neue IOTA Referenznummer

AS-173 VU – India – Tamil Nadu State Group.

## IOTA 2004 – November 2004

Für das kostenlose Jubiläumsdiplom IOTA-2004 (siehe FA 12/03, S.1283) gelten im November QSOs mit IOTA-Gruppen innerhalb des Segments von 120 bis 150° W als *premium contact* und zählen 3 Punkte, d.h., NA-036, NA-041, NA-042, NA-050, NA-051, NA-061, NA-065, NA-075, NA-091, NA-118, NA-129, NA-157, NA-161, NA-169, NA-178, NA-181, NA-182, NA-184, NA-187, NA-192, NA-193, NA-211, OC-027, OC-044, OC-046, OC-051, OC-052, OC-056, OC-062, OC-063, OC-066, OC-094, OC-113, OC-114, OC-131, OC-151, OC-152, OC-182 sowie OC-238.



QSOs mit sämtlichen anderen IOTA-Gruppen, die außerhalb dieser Zone liegen (*normal contact*), ergeben 1 Punkt. Jede Gruppe kann jeweils einmal als *premium* und als *normal contact* geloggt werden.

Die Arbeitsgrundlage (Logging-Formular und Tabellen) sind auf der genannten Homepage des Ausrichters Chiltern DX Club (CDXC), [www.cdxc.org.uk](http://www.cdxc.org.uk), verfügbar.

## IOTA-Gültigkeiten

Aktivitäten, die bis zur Vorlage von entsprechenden Unterlagen noch nicht für das IOTA anerkannt werden (Stichtag 01.10.2004): AF-095/pr (TJ3MC/p); AS-170/pr (RIOIMA); OC-052 (FO/11SNW, FO/IT9EJW, FO/IT9YRE); OC-058 (FK/KM9D) und OC-223 (VI2MI). Zwischenzeitlich anerkannt hat man die folgenden DXpeditionen: AF-060 (C50I); AS-108 (OD5RMK); AS-172 (RI0CM); AS-173 (AT0RI); EU-159 (F5JOT/p, F5LGQ/p); OC-071 (VK6LI) sowie OC-266 (VK6AN).

# DXCC: Wichtige Änderungen

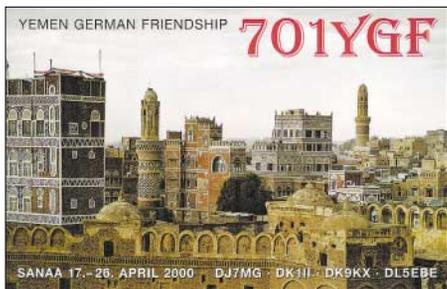
Das DXCC der ARRL (DX Century Club) kann vielleicht als das weltweit bekannteste und beliebteste Diplom bezeichnet werden. Insbesondere für DX-Liebhaber ist es Dreh- und Angelpunkt ihrer Jagd- und Sammelleidenschaft. Ob als aktiver Teilnehmer am Diplomprogramm oder nur als Sammler von Länderpunkten – das DXCC gibt mit seinen Bedingungen den Rahmen für die Jagd nach den DXCC-Gebieten und damit den Zählern für das Diplom vor.

## ■ Bewährte DXCC-Regeln

Handelte es sich bei der Geburt dieses Diploms 1937 tatsächlich noch um zu arbeitende Länder, sprechen wir heute von Gebieten. Im Regelwerk des DXCC ist von „Entity“ die Rede. Dieses Entity definiert sich geografisch bzw. politisch und hat nicht immer etwas mit einem Land oder Staat im eigentlichen Sinn zu tun. Gerade der politische Status aber auch geografische Eigenschaften können sich ändern. Staaten wie auch Inseln entstehen oder verschwinden von der Landkarte.



Nicht anerkannt wegen „falscher“ Lizenzbehörde



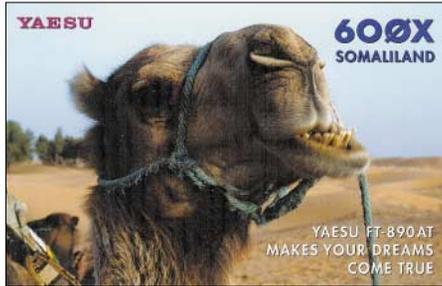
701YGF – eine umstrittene Entscheidung – zählt nicht fürs DXCC-Diplom

Ein Diplomprogramm, das sich mit Sammelobjekten beschäftigt, die solchen Veränderungen unterworfen sind, benötigt feste und umfassende Regeln, die derartige Prozesse einkalkulieren. Das DXCC-Programm wurde nicht nur deshalb ständig weiter entwickelt. Die Grundstruktur der heutigen DXCC-Liste stammt aus dem Jahr 1947. Die letzten umfangreichen Regeländerungen erfolgten 1998 mit dem Projekt DXCC 2000. Gab es vorher noch oft Einzelentscheidungen seitens des DXAC (DX Advisory Committee) über die Gültigkeit von Entity oder DXpeditionen, sollte nun weitestgehend alles über die Diplomregeln abgedeckt sein.

## ■ Neue Regeln

Umfangreiche Regeländerungen 2004 beim DXCC – und sie haben nichts bemerkt? Nun, es waren weniger die Regeln für Antragsteller, die sich in den letzten Monaten verändert haben. Er-

werber des DXCC konnten allenfalls von der neuen Möglichkeit der elektronischen Diplombeantragung mittels „Logbook of the World“ (LoTW) profitieren. Zwar ist das LoTW noch einseitig nur auf das DXCC der ARRL ausge-



Jetzt wertbar für Somalia: 600X

richtet, jedoch könnte es in Zukunft auch für andere Diplome genutzt werden, wenn die ARRL das will. Das DXCC ist und bleibt ein Diplom des nordamerikanischen Verbandes. Gleichwohl sehen DXer in aller Welt die ARRL eher als Sachwalter denn als Eigentümer dieser Diplomidee. Trotzdem werden alle Entscheidungen ausschließlich in Newington/Connecticut gefällt. Im Januar überraschte man uns mit der Streichung einer Regel, deren wir beispielsweise die Existenz von Ducie (VP6D) oder Chesterfield (TXO) verdanken. Bis dahin konnte ein Entity, das sich in einer bestimmten Entfernung von seinem Mutterland befand und eigenständig zählte, selbst zum DXCC-Mutterland werden. Dazu musste sich nur eine eigene von der IARU anerkannte Amateurfunkorganisation gründen. Ein zugehöriges Gebiet in bestimmtem geografischen Abstand konnte nun seinerseits zum Entity werden. Angeblich beabsichtigte der bekannte OM Kann, JA1BK, die Aktivierung neuer potentieller Gebiete wie Swains Island (KH8), Sala y Gomez (CE0Y) oder Gough Island (ZD9). Auf Amerikanisch Samoa (KH8) war gerade eine IARU-Mitgliedsorganisation gegründet worden. Mit Streichung dieser Regel schloss man diese Tür für immer.

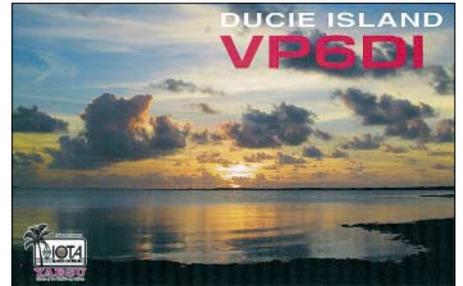
Ob die DXpeditionäre und DXer davon begeistert waren? Wenigstens war es konsequent aus Sicht des DXAC, wenn es die Zahl der Gebiete damit begrenzen wollte. Bereits existente Gebiete zählten natürlich weiter.

## ■ Ein Sündenfall?

Weniger konsequent, um nicht zu sagen, völlig unverständlich, was nun im Sommer folgte. Das DXAC der ARRL hatte bezüglich der Demokratischen Republik Somalia (6O, T5) folgende Entscheidung gefällt: Es würden künftig alle Aktivitäten aus den verschiedenen autonom verwalteten Regionen anerkannt, die über eine schriftliche Genehmigung der im betreffenden Gebiet jeweiligen zuständigen Behörde verfügen. Das betraf sowohl die zentralen und südlichen Gebiete Somalias (DR Somalia) wie auch die Gebiete Somaliland (Nordwesten) und Puntland (Nordosten). Bisherige DXpeditionen würden nach Vorlage entsprechender Unterlagen bewertet.

So erfreulich das für viele DX-Freunde in aller Welt war – man verfügte jetzt über eine gültige

Bestätigung – so verheerend könnte sich dieser Präzedenzfall in der Zukunft auswirken. Weder Puntland noch Somaliland verfügen international über eine Anerkennung. In Puntland gar wird diese „zuständige Behörde“ durch einen ausländischen Funkamateure repräsentiert, der nicht zum ersten Mal aus Krisengebieten aktiv war. Und nur am Rande sei erwähnt: Die nahezu



Ducie – die „Geburtsregel“ wurde gestrichen

gleichzeitig publizierten großzügigen somalischen Amateurfunkbestimmungen lassen sich bislang auch nicht zweifelsfrei einer bestimmten somalischen Autorität zuordnen. Das Digest des Chiltern DX Clubs titelte bereits mit schwarzem britischen Humor: „Willst Du ein seltenes Land aktivieren – starte einen Bürgerkrieg.“ Zurück zum DXCC – welche Auswirkungen könnte diese Entscheidung haben? Wo ist beispielsweise der Unterschied zur Problematik Zypern? Gilt nun eine Verbindung mit der international ebenfalls nicht anerkannten Türkischen Republik Nordzypern (inoffizieller Präfix 1B) eventuell auch für Zypern (5B4)? Was geschieht in Zukunft mit DXpeditionen wie seinerzeit 9U5CW? Diese erhielt offenbar unter ebenfalls wirren politischen Verhältnissen eine Lizenz von der „falschen“ Behörde und Verbindungen nach dem 1.1.1994 wurden von der ARRL nicht anerkannt.

Bislang war das DXAC aus gutem Grund bestrebt, sich aus politischen Fragen oder der Interpretation politischer Verhältnisse herauszuhalten. Man kann nur mutmaßen, aus welchem Grund der Weg in diesem Fall verlassen wurde.

## ■ Die Jahresliste im Internet

Da wäre doch fast eine weitere Neuerung unemerkt an uns vorbeigegangen. Der bisherige Stichtag zur „DXCC Annual List“ (30. September) wurde fallen gelassen. Mit dem Jahresbeginn 2005 wird diese Liste nun anstatt im DXCC-Jahrbuch im Internet erscheinen und fortlaufend dynamisch geführt. Damit reduziert bzw. verteilt die ARRL die anfallende Arbeitslast und geht weiter den bereits eingeschlagenen Weg in Richtung Internet und elektronischer Auswertung.

Hoffen wir, dass die ARRL DXCC Branch in Zukunft immer gut beraten ist, wenn es um nachvollziehbare und den Amateurfunk fördernde Regeln geht.

Enrico Stumpf-Siering, DL2VFR

## Literatur

- [1] DJ5AV, DX-MB 1186
- [2] ARRL, DXCC News Release 12.03.1998
- [3] I1JQJ, 425 DXN 408
- [4] G3XTT, CDXC Digest 151, September 2004, S.11
- [5] Amateur Radio Newsline™ Report 1406, 23.7.2004
- [6] The ARRL Letter, Vol. 23, No. 04
- [7] The ARRL Letter, Vol. 23, No. 35

# CW-QTC

## ■ HSC-CW-Contest (neu)

**Datum:** 7.11.04. **Uhrzeit:** Jeweils 0900 bis 1100 UTC und 1500 bis 1700 UTC. Zu arbeitende Stationen: Alle, einmal pro Band und Contestperiode. **Klassen:** 1 – HSC-Mitglieder (max. 150 W Output), 2 – Nichtmitglieder (max. 150 W Output), 3 – QRP-Stationen (max. 5 W Output), 4 – SWLs.

**Bänder:** 3,5 MHz; 7 MHz; 14 MHz; 21 MHz; 28 MHz; (jeweils 10 bis 30 kHz vom unteren Bandende). **Betriebsarten:** Nur CW. **Ziffern-austausch:** HSC-Mitglieder: RST + HSC-Mitgliedsnummer; Nichtmitglieder: RST + „NM“; z.B.: 599/1730 bzw. 599/NM

**QSO-Punkte:** Pro QSO mit HSC-Mitglied 5 Punkte, pro QSO mit Nichtmitglied 1 Punkt.

**Endpunktzahl:** Summe der QSO-Punkte

**Logs:** Logs auf Diskette oder per E-Mail (ASCII-Textfile oder gebräuchliche Contestformate von LM, CT, QW, PCProfilog ...) sind willkommen. STF-File bevorzugt. E-Mail-Logs gelten nur nach Bestätigung des Auswerters als eingegangen.

**Für SWLs:** Die gleiche Station darf maximal fünfmal (je Periode/Band) als Gegenstation im Log erscheinen.

**Einsendeschluss:** 6 Wochen nach Contestende (Poststempel) – für Ende 2004: 19.12.04. **Auszeichnung:** Seit 1998 gibt es den „HSC Contest Champion of the Year“.

Um diesen Titel zu erwerben, muss man beide HSC-Conteste innerhalb eines Kalenderjahres gewonnen haben. Dabei ist es auch möglich, zwischen den Teilnahmeklassen zu wechseln, z.B. Mitglied (1) und QRP (3) oder auch Nichtmitglied (2) und SWL (4) usw. Für den „Champion of the Year“ gibt es eine spezielle Auszeichnung.



**Contestmanager:** Lutz Schröder, DL3BZZ, Am Niederfeld 6, D-35066 Frankenberg/Eder, E-Mail [hsc-contest@dl3bzz.de](mailto:hsc-contest@dl3bzz.de), Fax: (07 21) 1 51 52 68 77.

## ■ Neuer CW-Contest

Die Belgian EUCW Society (The Club Francophone de Telegraphie), veranstaltet am 11.11.04 einen CW-Contest, zu dem alle CW-Liebhaber und auch SWLs eingeladen sind. Komplette Ausschreibungsbedingungen (Englisch) findet man unter [http://users.skynet.be/sb334255/CFT%20activity%20day%202004\\_English.pdf](http://users.skynet.be/sb334255/CFT%20activity%20day%202004_English.pdf). **ON4MIC**

## ■ Telegrafie-Abende in OE

Österreichische Funkamateure treffen sich jeden Dienstag von 1700 bis 2000 UTC zu 144-MHz-Aktivitäten in CW.



# SOTA-QTC

**Bearbeiter:**

**Dipl.-Ing. Harald Schönwitz**

**Försterweg 8,**

**09437 Börnichen**

**E-Mail: dl2hsc@darf.de**

## ■ Beliebteste SOTA-Berge

Seit dem Start des SOTA-Programmes in DL (Mittelgebirge und Alpen) sind folgende Berge mit Stand Ende September laut Online-Datenbank (ohne die neuen, ab 1.8.04 gültigen Berge) am meisten aktiviert worden: In *Niedersachsen* Wurmberg (DL/NS-001, 10 Punkte) 6 mal, Wolfswarte (DL/NS-003, 10 Punkte) 5 mal, Achtermann (DL/NS-002, 10 Punkte) 5 mal, Torfhaus (DL/NS-006, 8 Punkte), Bocksberg (DL/NS-009, 6 Punkte) und Große Klippe (DL/NS-005, 8 Punkte) je 4 mal, Steinberg (DL/NS-020, 4 Punkte) und Quietschenberg (DL/NS-004, 10 Punkte) 3 mal.

In *Sachsen-Anhalt* Ahrensklitt (DL/SA-012, 8 Punkte) 6 mal, Leistenklippen (DL/SA-005, 10 Punkte) und Erdbeerkopf (DL/SA-010, 8 Punkte) je 5 mal und der Brocken (DL/SA-001, 10 Punkte) 4 mal.

In den *Bayerischen Mittelgebirgen* Predigtstuhl (DL/BM-003, 10 Punkte) 3 mal, Kleiner (DL/BM-027, 10 Punkte) und Großer Osser (DL/BM-028, 10 Punkte) 3 mal, Großer Arber (DL/BM-047, 10 Punkte) und andere jeweils 1 mal.

In *Sachsen* fanden die meisten Aktivierungen statt. Spitzenreiter ist der Kahleberg (DL/SX-003, 10 Punkte) mit 11 Aktivierungen. Weiter wurden bestiegen: der Lugstein (DL/SX-005, 10 Punkte) 10 mal, Tellkoppe (DL/SX-017, 8 Punkte) und Fichtelberg (DL/SX-001, 10 Punkte) 9 mal, Hemmschuh (DL/SX-007, 8 Punkte), Landberg (DL/SX-052, 2 Punkte) und Hirtstein (DL/SX-008, 10 Punkte) 8 mal und der Bärenstein (DL/SX-004, 10 Punkte) und weitere Berge je 7 mal und natürlich noch viele andere. Insgesamt fanden in Sachsen 313 Aktivierungen statt.

*Thüringen* erlebte in den vergangenen Monaten mit über 100 Aktivierungen einen wahren Ansturm auf die Berge. Der Große Eisenberg (DL/TH-005, 10 Punkte) wurde 7 mal, der Schneekopf (DL/TH-002, 10 Punkte), der Große Finsterberg (DL/TH-003, 10 Punkte), der Kickelhahn (DL/TH-016, 10 Punkte) und der Große Inselfenberg (DL/TH-004, 10 Punkte) 4 mal aktiviert.

In *Rheinland-Pfalz* wurden aktiviert: Hohe Acht (DL/RP-001, 6 Punkte) 4 mal, Steinebergerlay (DL/RP-089, 4 Punkte) und Falkenlay (DL/RP-151, 2 Punkte) 3 mal, Nürnberg (DL/RP-006, 6 Punkte) 2 mal.

*Hessen* verzeichnete 46 Aktivierungen. Die meisten funkenden Bergwanderer musste die Wasserkuppe (DL/HE-001, 10 Punkte) mit 4 Aktivierungen ertragen. Darauf folgen Meißner (DL/HE-018, 8 Punkte) und Hohes Gras (DL/HE-046, 6 Punkte) mit 3 Aktivierungen. *Nordrhein-Westfalen:* Kahler Asten (DL/NW-028, 8 Punkte) 2 mal, Bärenberg (DL/NW-048, 6 Punkte) 2 mal und 5 weitere Berge je 1 mal. In den *deutschen Alpen* wurden der Oberlegg (DL/AL-180, 2 Punkte), das Ofterschwanger

Horn (DL/AL-114, 4 Punkte) sowie die Zugspitze (DL/WS-001, 10 Punkte) 2 mal, der Jenner (DL/BG-062, 8 Punkte) und andere Berge 1 mal bestiegen. Das ist nur eine kleine Auswahl, eine komplette Liste würde viele Seiten füllen.

## ■ Geplantes SOTA-Treffen 2005

Von Hagen, DG4PB, kam folgende Information: „Neben dem weiteren Listen der RP-Gebiete habe ich versucht, zusammen mit unserer Mittwochsrunde (DK0MWR) verschiedene Berge zu aktivieren. Leider hatte es mit der Vorankündigung nicht immer so funktioniert,



**Bergfunker vom OV K 34 in Bensheim** Foto: Privat

wie es sein sollte. Denn es war meist sehr kurzfristig. Umso mehr hatte es mich immer wieder gefreut, doch zahlreiche Verbindungen zu haben. Und das hat mich bewogen, darüber nachzudenken, ein großes SOTA-Treffen in der Eifel zu organisieren. Wir, das heißt DK0MWR und unser OV K 34, planen ein offenes Arbeitstreffen der SOTA mit ihren Familien und darüber hinaus ein Treffen aller SOTA-Begeisterten.

Der Hintergrund: wir hatten die UKW-Tagung in Weinheim besucht. Dort trugen wir unsere roten Pullis, mit denen wir auf DK0MWR und den Sonder-DOK 25MWR aufmerksam machen wollten. Am Ärmel präsentierten wir das SOTA-Logo und wurden daher von vielen OMs und YLs angesprochen, sodass es uns in dem Vorhaben, dieses Treffen zu veranstalten, weiter gestärkt hat. Als Termin ist Mai 2005 vorgesehen. Bevor wir jetzt weiter planen, möchte ich gerne eure Meinung dazu hören, eure Vorstellungen und Anregungen über ein solches Treffen, aber auch eure Kritik!“ Schreibt also an Hagen ([abulmen@t-online.de](mailto:abulmen@t-online.de)) oder an mich, ich werde es weiterleiten.

## ■ Beginn der Bonus-Jahreszeit

In wenigen Wochen beginnt die kalte und nasse Jahreszeit. Die damit verbundenen Strapazen beim Erklimmen der Berge werden mit 3 Bonuspunkten je Berg belohnt. Diese Periode beginnt in den Mittelgebirgen und den Alpen am 1.12.04.

In den Mittelgebirgen gibt es für Gipfel über 500 m Höhe und bei Temperaturen unter 0° C Bonuspunkte, in den Alpen für Berge ab 800 m. Das Ende der Bonusperiode ist in den Mittelgebirgen am 15.3., in den Alpen am 31.3.05. Diese Punkte werden beim Eintragen der Daten in die Onlinedatenbank automatisch hinzugefügt.

# Ausbreitung November 2004

Bearbeiter: Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH  
CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Noch knapp zwei Jahre bis zum elfjährigen Sonnenfleckenminimum – trotz mächtiger Sonneneruptionen. Für die Vorhersage hat dieser Umstand zwei Folgen: Das Minimum könnte etwas später eintreffen; und der nächste Zyklus wird ganz sicher nicht zu den „Ruhi- gen“ gehören. Die in Boulder vorhergesagte Sonnenfleckenzahl für November beträgt 27,1. Das Minimum der Aktivität und der Anfang des 24. Zyklus wird weiterhin Anfang 2007 erwartet, das nächste Maximum 2011.

Beim extremen Anstieg der Sonnenaktivität während des vorjährigen Herbstes konnte man die momentan letzten bemerkenswerten Öffnungen dieses elfjährigen Zyklus auf allen KW-Bändern im globalen Maß wahrnehmen. Die Ionosphäre benahm sich damals entsprechend  $R > 100$ . Derzeit bewegt es sich um ein Drittel niedriger, somit könnten die Parameter

der Ionosphäre während der günstigsten ruhigen Tage, und wahrscheinlich im Verlauf der zeitlich abgestimmten positiven Phasen der Entwicklung der Störungen etwa  $R = 60$  entsprechen. Das wird außer der Öffnung des 20-m-Bandes Richtung Pazifik auch für den Anstieg der höchsten nutzbaren Frequenzen für die Trassen entlang der Breitenkreise nicht selten über 18 MHz genügen. Ein verhältnismäßig großer Teil wird auch auf 15 m erreichbar sein.

## ■ August-Rückblick

In der ersten Augushälfte stieg die Sonnenaktivität nochmals an. Eruptionen konnte man zwischen dem 13. und 19.8.04 beobachten.

Die Ausbreitungsbedingungen im August waren anfangs durch andauernde Störungen (Juli) negativ beeinflusst. Besserung brachte die positive Phase am 7.8.04. Nach deren Verschwinden setzte sich die günstige Entwicklung bis zu überdurchschnittlich guten Bedingungen fort, was der Fleckenzahl von mehr als 60 zwischen dem 12. und 22.8.04 entsprach.

Bei den Baken bleibt außer VR2B, OA4B sowie 4X6TU alles komplett. Für die Ausbreitung entlang der Breitenkreise stehen 4U1UN, W6WX, JA2IGY und RR9O zur Verfügung; die Bedingungen via Nordpol spiegelt VE8AT

wider. Die transpolare Trasse repräsentiert KH6WO; bei Bedingungen Richtung Osten/Südosten kann man VK6RBP und 4S7B hören. Der Solarflux in Penticton, B.C., betrug im August 83, 85, 88, 85, 89, 91, 95, 105, 114, 121, 131, 147, 149, 149, 139, 134, 135, 140, 121, 121, 120, 115, 110, 105, 100, 98, 91, 87, 86, 90 und 88; im Durchschnitt 118,7 s.f.u.

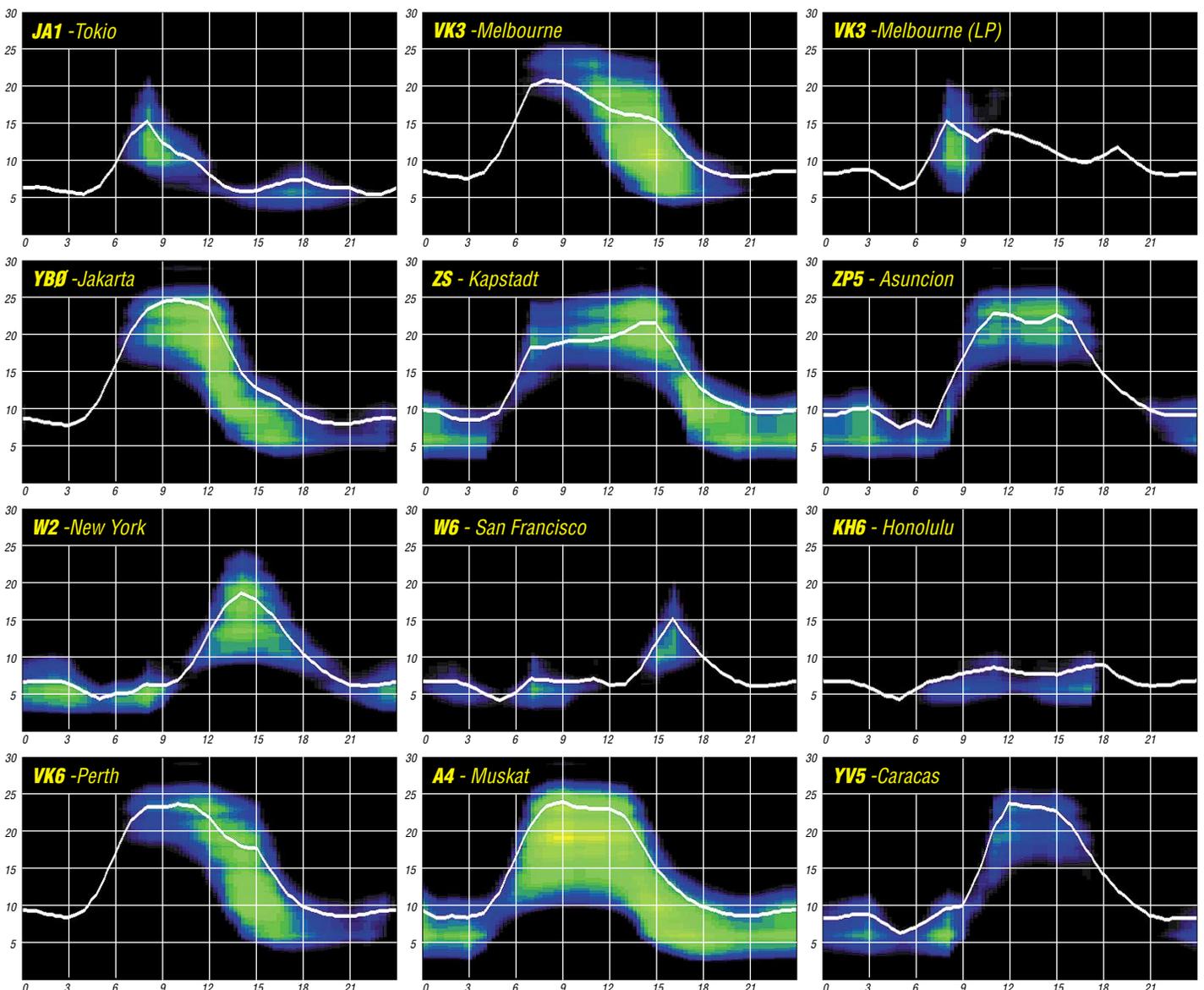
Die Tagesindizes der geomagnetischen Aktivität  $A_k$  lagen in Scheggerott (DK0WCY) bei 14, 11, 10, 7, 12, 13, 13, 7, 14, 18, 18, 14, 7, 11, 15, 13, 14, 12, 10, 21, 23, 20, 10, 12, 11, 8, 13, 12, 13, 23 und 26 (Durchschnitt 13,7).

Sicherlich entging es Ihnen nicht, dass sich die Diagramme seit einigen Monaten verändert haben; Vorhersagen in „alter Form“ sind unter <http://sweb.cz/ok1hh/NOV04.html> abrufbar.

Als Berechnungsgrundlage dienen:

Sendeleistung: 100 W  
TX- und RX-Antennen: Dipol, horizontal  
Empfangsumgebung: ländlich  
Bandbreite: 300 Hz  
Parameter: Störabstand

Legende:



# QRP-QTC

**Bearbeiter: Peter Zenker**  
**DL2FI@DB0GR**  
**E-Mail: DL2FI@dl-qrp-ag.de**  
**Saarstraße 13, 12161 Berlin**

## ■ QRP-Treffen in Norddeutschland

Am 18.9.04 traf sich die QRP-Gemeinde zum „QRP an der See Treffen“, das zum zweiten Mal vom Ortsverband E 09 ausgerichtet wurde. Lassen wir dazu den OVV Joachim, DJ8LD, selbst zu Wort kommen:

„Das vom OV Ahrensburg/Großhansdorf 2003 erstmals für Funkamateure der QRP- und Selbstbauszene im Großraum Hamburg organisierte Treffen stieß auf unerwartet große Resonanz. Damit war die Fortsetzung 2004 vorprogrammiert. 2003 entstand das Treffen, weil ein kleiner Kreis von Aktivisten aus dem OV den Selbstbauern und Tüftlern in unserer Region ein Forum zum Gedanken- und Wissensaustausch schaffen wollten. Gleichzeitig sollte auch die Jugend- und Ausbildungsarbeit in den Vordergrund des Interesses gerückt werden.

Deswegen wurde als Sonder-DOK 03QJSJ für QRP, Selbstbau und Jugend gewählt. Leider war sowohl im vergangenen als auch in diesem Jahr der Jugendbeitrag verschwindend gering.

Dafür war aber unsere Jugendarbeit in 2004 der entscheidende Schlüssel zum neuen Veranstaltungsort Todendorf. In der Weihnachtszeit hatten wir in der zur Gemeinde gehörenden Grundschule mit Kindern blinkende Tannenbäume zusammengelötet. Die Begeisterung bei Schülern, Lehrern und Eltern war groß und wir wurden um eine Wiederholung im Rahmen einer Ferien(s)passaktion gebeten. Stefan, DJ7AO, bot eine Fuchsjagd in der Nähe an, weil wir etwas mehr in Richtung Amateurfunk gehen wollten. Gleichwohl hatten wir für schlechtes Wetter vorgesorgt und Bausätze der AATiS besorgt. Die Fuchsjagd war ein voller Erfolg und die anwesenden Gemeindevertreter waren so beeindruckt, dass sie uns die Türen zum nagelneuen Gemeindezentrum für unser Treffen im September 2004 öffneten. Damit war ein großes Problem gelöst, denn die Mietkosten für das Kreisjugendheim Lütjensee, in dem das Treffen 2003 stattfand, beliefen sich so hoch, dass wir uns dort eine Wiederholung nicht hätten leisten können. Aus den Erfahrungen der ersten Veranstaltung hatten wir gelernt, dass es besser ist, das Vortragsangebot auf einen Tag zu konzentrieren. Deshalb war der Freitag nur Aufbau- und der Sonntag ein gemütlicher Klönnormittag, an dem fast nebenbei das Aufräumen erledigt wurde.

Am Samstag gab es von morgens bis abends durchgehend Betrieb auf der Vortragsbühne. Fachsimpeln bei Bratwurst, Kaffee und Kuchen und später auch Bier kam nicht zu kurz. Der dafür extra eingerichtete Klönnbereich wurde ganztägig rege genutzt.

Begonnen hat das Vortragsprogramm mit grenzenlosem Fernweh. Udo, DL9HCU, schwärmte von seinen Reisen im Pazifikraum, zeigte traumhafte Bilder, stellte uns seine auf Gewicht und Platzbedarf optimierte QRP-Ausrüstung vor und gab jede Menge Tipps für Nachahmer.

Olaf, DL2OH, zeigte in einem spannenden Experimentalvortrag, dass man keine Angst vor der

Erstellung eigener Platinen haben muss. Mit Keksbüchse, Teelichtern, Energiesparlampen, Tintenstrahldrucker und dem kostenlosen Programm „Eagle“ entstand unter den Augen der Zuhörer eine perfekte Platine. Alle staunten über seine genial einfachen und größtenteils kostenfreien Problemlösungen. Man war sich einig, es gibt keine Ausrede mehr, seine Platinen nicht selbst herstellen zu können.

Der bekannte QRP-Papst Peter, DL2FI, baute unter freiem Himmel seine neueste „unmögliche“ Antenne auf und bewies mit einem Antennenanalyzer deren Funktionsfähigkeit. Gleichzeitig erklärte er seinen gebannt lauschenden Zuhörern die physikalischen Zusammenhänge ohne Formeln und komplizierte Sachverhalte.

Gerald, DK7XE, ausgewiesener APRS-Spezialist, entfesselte eine wahre Materialschlacht, um uns die ganze Bandbreite der möglichen Anwendungen live zeigen zu können. Überraschend für viele, dass man in diesem Betriebsmodus mehr als nur die geografische Position übertragen kann und sogar die Fernsteuerung des heimischen PCs realisierbar ist.

Sven, DL8HCO, ließ uns hinter die Kulissen eines Contests blicken. Ausrüstung, PC-Einsatz, Taktik, Standort, Mannschaft, zu allem hatte er Bilder und Erläuterungen. Sicherlich muss man auch das „Contesten“ üben und es bedarf einer gewissen Ausrüstung. Unüberwindbare Hürden gibt es aber für den Otto-Normalfunker eigentlich nicht.

Leider erst recht spät konnte Claus, DL4CS, wegen beruflicher Termine zu uns stoßen. Er brachte mehrere selbst entwickelte und auch selbst gebaute Funkgeräte mit. Claus ist Autor verschiedener Bücher zum Thema Selbstbau von Zubehör und Zusatzgeräten. Somit war er gesuchter Diskussionspartner für die fortgeschrittenen Bastler, die nicht nur nachbauen sondern auch Schaltungen selbst entwickeln.

Bei den aufgebauten Gerätschaften fand sich die eine oder andere Idee, die zum Nachahmen anregte. Und auch die Fuchsjagd war erneut ein bei Jung und Alt gern genutzter Programmpunkt. Dieter, DL1LAD, Ausbildungsreferent im Distrikt E, hatte Sender im Gelände versteckt und so mancher OM machte seine ersten Erfahrungen mit den Peilempfängern.

Den ganzen Tag über waren die im Foyer aufgebauten Tische mit Bauteilen und Zubehör dicht umlagert. Werner, DL9HAF, bot Antennen, Mantelwellensperren, Duplexer und die in der CQ DL vorgestellten Kondensatoren aus Eigenproduktion an. Niko, DL7NIK, hatte den mobilen Laden von QRPproject mitgebracht. Wir haben bewusst auf einen Flohmarkt verzichtet und nur ein sehr beschränktes, dafür aber qualitativ umso hochwertigeres Angebot zuge-



Die Vorträge fanden eine rege Zuhörerschaft

lassen. Die Besucherreaktionen bestätigten unsere Entscheidung.

Was war nun das Wichtigste beim QRP-Treffen? Nach meinem Eindruck war es der Wunsch der aktiven Amateurfunkgemeinde in der Region, sich einmal in Ruhe ohne Zeitdruck treffen zu können, um miteinander Ideen und Lösungen praktischer bzw. theoretischer Natur austauschen zu können. Diesen Wunsch konnten wir



Ständig dicht umlagert: Die Tische mit Bauteilen und Zubehör  
 Fotos: E 09

erfüllen und unser Angebot wurde von mehr als 80 Gästen intensiv genutzt.

Warum dieser ausführliche Bericht? Erstens, weil es mir dort sehr gut gefallen hat. Zweitens, weil es zeigt, was ein kleines Team auf die Beine stellen kann. Drittens, weil ich fast täglich am Telefon höre, wie öde doch alles geworden sei, und wie einsam man sich als Bastler fühle.

Das Beispiel des OV E 09 zeigt jedoch, dass das gar nicht so sein muss. Kommt raus aus eurer Konsumhaltung und organisiert euch den Spaß selbst. Es muss ja nicht gleich ein großes Regionaltreffen sein. Fangt klein an, organisiert in eurer Region einen QRP und Selbstbau- oder Technik-Stammtisch. Ich werde jede Initiative in diese Richtung dadurch unterstützen, dass ich dem Organisator die Adressen anderer Tüftler in seiner näheren Umgebung besorge. Ein paar Leute anrufen, einen Raum besorgen, der Aufwand ist nicht groß.“

## ■ VOIP Voice over IP

Wer über einen Internet-Breitbandanschluss (DSL/ISDN) verfügt, kann mich jetzt auch direkt und kostenlos über das Internet anrufen. Die Freeware „Skype“ ([www.skype.com](http://www.skype.com)) läuft unter Windows und bietet hervorragende Sprachqualität. Erreichbar bin ich bei Skype unter qrpproject. Wer „Nikotel“ bevorzugt, dort bin ich unter 99QRPproject erreichbar. Die kostenlose „Xlite“-Software dafür gibt es bei [www.nikotel.de](http://www.nikotel.de).

## ■ Nicht vergessen

Am 27.11.04 findet das nächste große QRP-Treffen, diesmal in Jena, statt. Einzelheiten unter [www.dl-qrp-ag.de](http://www.dl-qrp-ag.de) oder bei Helmut, [dl2avh@dark.de](mailto:dl2avh@dark.de).

# QSL-Telegramm

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 11-04

DL9WVM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC © QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
3D2LL	JA2LLK	9M2TO	JA0DMV
3D2PX	A15P	9M6LSC	JN1WTK
3Z0AU (TRY)	SP6CES	9V0A	VK4AAR*
3Z2TPA	SP2PTU	9V1DX	VK4AAR*
4J4K	4K9C	9V1GO	OK1DOT
4J8DX	DJ1CW	9Y4ZC	DL4MDO
4K6DI	DL7EDH	A61AR	UA6MF
4K6DI (NO LONGER)	W3HNK	A61AS	Y03FRI
4K9W	DL6KVA	A61Q	EA6FTR
4LOCR	DJ1CW	AA8LL/ZL	AA8LL
4L1UN	DJ1CW	AH6HY/VP5	AH6HY
4L2M	DJ0IF	AH6JN/W4	K4AMI
4L6AM	4Z25C*	AT0D (TRY)	EA7FTR
4S7ARG	JA3ARJ	BIZ	EA7FTR
4S7AVG	JA3AVO	BA1RB/3	EA7FTR
4S7CHG	JA3CHS	BG1AAX (NOW)	BD1AAX
4S7DBG	JA3DBD	BG1BNV (NOW)	BD1BNV
4S7DSG	J3DST	BG1WC (NOW)	BD1WC
4S7DUG	JQ3DUE	BG5QAD (NOW)	BD5RT
4S7DYG	DL3DIW	BG9SD (NOW)	BD9SD
4S7FXG	JG2GFX	BN0F	JL1ANP
4S7GGG	JA3ART	BU2AB (NOW)	BX2AK
4S7JG	JH3JY	C21RH	VK4AAR*
4S7JGK	JG3JGK	C4M (-104)	W3HNK
4S7KCG	JH3KWC	C91EP	SM0EPU
4S7LSS	JH3LSS	C93Q	VK4VB
4S7OMG	JA10MA	CN8YR	K4KU
4S7QHG	JR3QHQ	CN8YZ	EA7FTR
4S7R06Y5	G0IAS*	COZGL	EA5KB
4S7TAG	JA3TJA	COZJD	AD4Z
4S7UJG	JA3UJR	COZJE	XE1CI
4S7VEG	JH3VEJ	COZKK	W5WP
4S7XCG	JN3XCZ	COZVG	AD4Z
4S7YHG	JA3HXJ	CO6WD	W0SA
4S7YJG	JM3JNF	CO8TW	IZ8CCW
4U1WB	KK4HD	CO8ZZ	DK1WI
4X1UH	W3HNK	CP4BT	EA5KB
4Z0V	4Z4KC	CT9R	EA2RY
4Z8AS	WB4FSV	CU3DJ	K3PD
5H3HK	JE3MAS	CU3X	IZ8CCW
5H3RK	VK4VB*	CX2AQ	EA5KB
5N0GDS	GM0ULK	CX5UR	EA5KB
5N44EAM	IK2IQD	D2PFN	KK5DO
5N9NDP	IK3IAN	DF4OR/HB0	DF4OR
5R8FL	G3SWH	DF7XE/SV8	DF7XE
5R8ZG	G3SWH	DH2IW/CT3	DH2IW
5U7B	ON5NT	DH2IW/CU7	DH2IW
5X4CM	W5WP	DH3WO/EA7	DH3WO
5Z4DZ	PC1A	DH5JR/SV3	DH5JR
5Z4Y71CS	Y71CS	DH5ST/E1	DH5ST
6W4RK	F5NPS	DJ2HD/EA7	DJ2HD
7J1AIL/JR6	K7UJS*	DJ7KJ/ZB2	DJ7KJ
7Q7BP	G3MRC	DJ8QP/SV6	DJ8QP
7Q7CT	CT1ABE	DJ8QP/TA1	DJ8QP
7Q7RB	IN3BHR	DJ9XB/SV9	DJ9XB
7Q7RS	IW9BBX	DK6XR/FP	DK6XR
7W0AD	EA4AURE	DK8XT/FP	DK8XT
7X5JF	DJ8QP	DL1EBR/OZ	DL1EBR
8A3M	IZ8CCW	DL1KQB/EA6	DL1KQB
9A80AAA	9A1A	DL1YAF/VP9	DL1YAF
9A8ABG	DB3GF	DL2GQ/VV5	DL2GQ
9G5HJ	PA0CJH	DL2HYH/HB0	DL2HYH
9H0VRZ	PB9ZR	DL3AO/EA8	DL3AO
9H3AAG	PA3BLS	DL3MCO/5B	DL3MCO
9H3S	PA3HGP	DL4DCW/9A	DL4DCW
9H3X	PE1NGF	DL4MI/HB0	DL4MI
9H3YM	PE1OFJ	DL4MO/TI8	DL4MO
9H3ZQ	DF7JP	DL5MAV/HB0	DL5MAV
9H4DX	VE3VSP	DL5MWR/SV9	DL5MWR
9J2B0	G3TEV	DL6LAU/PJ2	DL6LAU
9J2KC	JL1NKC	DL6RO/SV9	DL6RO
9K2CA (TRY)	ON4LG	DL7FER/4L	DL7FER
9K2MU	WA4JTK	DL7WB/TF0	DL7WB
9K50KAC	9K2QA	DL8AAV/OZ	DL8AAV
9L1BTB	SP7BTB	DL8JS/SV3	DL8JS

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
DL8MCA/SV8	DL8MCA	IQ8MDC	IZ8CCW
DL9YBY/9A	DL9YBY	IROSN	IZ0BTV
EA4AAA/EA5	EA4AAA	IR1MDC	IZ8CCW
EA9CP/HC4	EA9FTR	IR2A (2)	I2UIY
EA9JS/EA4	EA7DA	IR2MDC	IZ8CCW
ED1HD	EA1AAA	IR2Y (2)	IK2QEI
ED4REC	EA4EGA	IR5MDC	IZ8CCW
ED5AVW	EA4YK	IR6MDC	IZ8CCW
ED7TDV/EA1	EA7ANM	IR8CS	IZ8CCW
ED7VEA	EA7GRA	IR8M	IZ8CCW
ED8MDC	EA88W	IR8MDC	IZ8CCW
ED8TFA	EA8URE	IR9MDC	IZ8CCW
ED9SAC	EA7DA	IT9E1W/FO	IT9E1W
EF1SDC	EA1AUM	IT9SSL5B	IZ8CCW
EK3GM	DK6CW*	IT9YRE/FO	IT9YRE
EL2PM	EL5IF	IU3A (2)	I3HAX
EM0ITU	UT3UZ	IU8MDC	IZ8CCW
EM1HO	I2PJA	IU8W	IZ8CCW
EM250V	UR7VA	IV3NVN/PY1	N1IBM
EO1WRP	UT7WZ	IV3ODE/EA8	I30DE
EX8MLE (NOLONGER)	IK2QPR	IY4FGM	IK4UPU
EY1HQ	DJ1MM	IZ8CCW/5B	IZ8CCW
EY8AW	DJ1MM	IZ8CCW/IC8	IZ8CCW
EY8BW	DJ1MM	IZ8CCW/IT9	IZ8CCW
EY8MM	K1BV	IZ8CCW/IG9	IK8VRN
EZ7AW	RW6HS*	J45DX	HA4DX
EZ7V	RW6HS*	J45H	HA0HW
F4TYV/J3	IZ8CCW	J49XB	DJ9XB
F4TYV/J6	IZ8CCW	J70SWD	SMOCCM
F6JXR/SV9	F6JXR	J79TUY	IZ8CCW
FK8GJ	FK6XJ	JASAQC/OH0	JASAQC
F5CWU	F5CWU	JASAUC/OH0	JASAUC
FR1AN/FG	N5FTR	JASEWH/OH0	JASEWH
G0MKT/A7	NM7H	JA6WFM/H8	JA6VU*
G0SGB/5B	G0SGB	JM1LBO/KH2	JM1LBO
G3ZD/CT3	G3ZD	JM1YGG/FK	JM1YGG
G3OCA/VE7	G3OCA	JR1WMO/KH0	JR1WMO
G3RWL	G3RWL	JR6TYH/JD1	JR6TYH
G3TMA/9M2	G3TMA	JW5X	LASX
G4DUM/DU7	G4DUM	JW6RHA	DL6RHA
G6YB/p	G3SWH	JW7QI	LA7QI
G8VHB/SV8	G8VHB	JW7VW	SU9NC
G80SM	G0PSE	JW7XK	SV0XAO
GB2BF	G4DFI	JW8AW	LASAW
GB2LI (9/04)	G3YBT	JW8D (SACCW04)	LA7QI
GB2WBF	MM0ERK	JW9DL	LA9DL
GB3RN	G0VIX	JY9QJ (2)	DL5MBY
GD4MR/p	DL1CC	K4ISV/P5	K4ISV
G6CSY	G6CSY	K5P (9/04)	KW5DX
GM0B (04)	MM0BHX	K5R (10/04)	W5UE
GM0ELP/EA6	GM0ELP	K5T (9/04)	AG5I
GM0F (04)	M0CMK	K7ASU/KH9	K7ASU
GM0G (04)	MM0SLB	K8C (9/04)	KB8UYZ
GM2T	GM4UYZ	K9AW/DU6	WF5T
GMZZ (04)	MM0DFV	K9MDO/PJ4	K9MDO
GM4V (04)	MM0FVC	K9MDO/PJ4	W9NJB*
GM5A (04)	GM3YTS	KB5GL/5	IZ8CCW
GM5C	G0MDEQ	KG4GJ	KB7GJ*
GM5V	GM3UTQ	KG4MF	N8TNS
GM7M (04)	MM0ERK	KH2E	JE1HJA
GM7R	MM1AUF	KH2I	JL1EAN
GM7V (04)	M0CMK	KH2VM	VK4AAR*
GM8W (04)	GM4XZZ	KH7X	K2PF
GU6CSY	G6CSY	KH9AE/5X4	W5WP
H40AT	IZ8CCW	LA3SRK/p	SMSSIC
H44AT	IZ8CCW	LR7F	EA5KB
HA0HW/SV5	HA0HW	LU1ECZ	EA5KB
HA160P1	HA5KHC	LU7FJ	EA5KB
HA4DX/SV5	HA4DX	LX5A	LX1RQ
HA7TM/5B	HA7TM	LY2BV/HB0	LY2BV
HB9CQK/FR	HB9CQK	MD0L/EA8	MD0L
HB9DOZ/ID9	HB9DOZ	MM0Q (04)	MM0BQI
HB9Q/5B0	HB9Q	MM0TDG/p	MM0TDG
HB9XCL/5B	HB9XCL	MM2R (04)	MM1AUF
HC4CB	EA7FTR	MM7I (04)	GM3GBZ
HC8N (1)	W5UE	M50WRC	G0MTD
HF0QF	SP7IWA	N0NM/DU9	W4DR
HF20KST	N1KU/KH0	N1KU/KH0	JE1KUC
HF50KW	SP2CYK	N2WB/PJ4	N200
HG1000PAX	HA6YA	N7WLR/FO	N7WLR
HK3JH/YV7	HK3JH	NN9K/FP	NN9K
HK6KKK	EA5KB	OD5QB	Y03FRI
HK8RQS	EA5KB	OD5UE	IZ8CCW
HL9PA	KC0PA	OE6PHD/SV8	OE6PHD
HP1RIP	EA7FTR	OE6UHF/SV5	OE6UHF
HR1RIP	EA7FTR	OE6YRG/SV9	OE6YRG
HR3J	JA6VU*	OE8CIQ/9A	OE8CIQ
HS0ZED	G4SQA	OG80AA	OH8AA
HZ1AB (-/7/04)	K8PYD	OH80A	OH2BH
I1ASU/IM0	I1ASU	OH0I	OH3BHL
I1SNW/FO	I1SNW	OH1ZE/9H	OH1ZE
IB0DX	IZ8CCW	OH2U (SACSSB04)	OH2U
IB0MDC	IK1OZRR	OK1CRM/YU8	OK1CRM
I00RA	IK1OZRR	OK1DSM/9A	OK1DSM
I1DCI	IK1Y9A	OK1YA/9A	OK1YA
I1TPG	I21CCE	OK5Z	OK2Z1*
I18CS	IZ8CCW	OL5Z	OK1ZI*
I18MDC	IZ8CCW	ON4QX/EA8	ON4QX
I19RA	IK0ZRR	ON60E	ON4CHK
IK1GPG/EA3	EA5FTE	ON6UQ/HB0	ON6UQ
IK1JPV/EA8	IK1JPV	ON6VQ/HB0	ON6VQ
IK1ZJB/IC8	IK1ZJB	ON7Q/HB0	ON7Q
IK4LHC/IS0	IK4LHC	OT4L (04)	ON4BR
IL7M	IZ8CCW	OY4TN	ON5UR
I03KAS	IV3KAS	P29BW	N5FTR
I03TRK	IV3TRK	P29RH	VK4AAR*
I06ARI	IK6ZDE	PA3ENH/EA7	PB0P
I08MDC	IZ8CCW	PA3GIO/FR	PA3GIO
I08ARI	IZ8CCW	PA4J/9A	PA4J
I08BP	IZ8CCW	PA6Z/LX	PA6Z
I08CS	IZ8CCW	PA9MR	VE3MR

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
PB0P/EA8	PB0P	PB0P/EA8	PB0P
PC5A/9A	PC5A	PC5A/9A	PC5A
PC6HNV	PA0AKS	PC6HNV	PA0AKS
PG5M/SV9	PG5M	PG5M/SV9	PG5M
PJ2P (2)	DL80BQ	PJ2P (2)	DL80BQ
PS7JN/IF2Y	PS7JN	PS7JN/IF2Y	PS7JN
RO5SR	RA0ALM	RO5SR	RA0ALM
R1MVI (9/04)	RA3AMG	R1MVI (9/04)	RA3AMG
R1SSR	RZ3AWT	R1SSR	RZ3AWT
R2SSR	RA3TT	R2SSR	RA3TT
R4SSR	UA4CC	R4SSR	UA4CC
R6SSR	RA6AU	R6SSR	RA6AU
R7SSR	RV3ACA	R7SSR	RV3ACA
RN6BY	RN6BY	RN6BY	RN6BY
RA0FN (NOW)	UA90R	RA0FN (NOW)	UA90R
RA0WWW/p	UA0WW	RA0WWW/p	UA0WW
R10CM	IZ8CCW	R10CM	IZ8CCW
RK3DZJ/3	RK3DEJ	RK3DZJ/3	RK3DEJ
RK3WTP/p	RV3JL	RK3WTP/p	RV3JL
RK3QWM/p	RN3QO	RK3QWM/p	RN3QO
RN1NGJ/p	RN1NGJ	RN1NGJ/p	RN1NGJ
RN9WW/p	RN9WA	RN9WW/p	RN9WA
RZ3BY/0	UA3DX	RZ3BY/0	UA3DX
RZ6LL/0	RW6HS*	RZ6LL/0	RW6HS*
S21B	KX7YT	S21B	KX7YT
S5040A	S50A	S5040A	S50A
S5047L	S57L	S5047L	S57L
S59AA/ISO	S59AA	S59AA/ISO	S59AA
S79RI	DJ7RI	S79RI	DJ7RI
S79SO	DJ4SO	S79SO	DJ4SO
S92BWW	CT1BWW	S92BWW	CT1BWW
S92LC	CT1EFV	S92LC	CT1EFV
SF30A	SM0AQD	SF30A	SM0AQD
SJ9AM (SAC04)	SM3CVM	SJ9AM (SAC04)	SM3CVM
SN6A	SP6CES	SN6A	SP6CES
SN6C	SP6CZ	SN6C	SP6CZ
S0SAS	G4ASL	S0SAS	G4ASL
SP0DGL	SP5CJT	SP0DGL	SP5CJT
ST2NH	EA7FTR	ST2NH	EA7FTR
SU8BHI	HA3JB	SU8BHI	HA3JB
SU9BN	EA7FTR	SU9BN	EA7FTR
SU9NC	OM2SA	SU9NC	OM2SA
SV0XAO	DJ5JH	SV0XAO	DJ5JH
SV1JG/9	SV1JG	SV1JG/9	SV1JG
SV1APG	SV1BKN	SV1APG	SV1BKN
SV1YOG	SV1AWL*	SV1YOG	SV1AWL*
T30T	K7ZZ*	T30T	K7ZZ*
T32NCC	N6GDS	T32NCC	N6GDS
T94DO	DJ2MX	T94DO	DJ2MX
T98AQL	I24AQL	T98AQL	I24AQL
TA3DD	K3PD	TA3DD	K3PD
TA3ZO	DL7RBI	TA3ZO	DL7RBI
TC2K4J	TA3YJ	TC2K4J	TA3YJ
TF3CW	LX1NO	TF3CW	LX1NO
TF8GX	KT6Y1	TF8GX	KT6Y1
T2VW	EA7FTR	T2VW	EA7FTR
TL7DF	TJ3FR	TL7DF	TJ3FR
TJ3SP	KB7GJ*	TJ3SP	KB7GJ*
TM0FP	N8TNS	TM0FP	N8TNS
TM5FKB	F5PKD	TM5FKB	F5PKD
TM5HN	F5UBH	TM5HN	F5UBH
TM60BG	FK6SV	TM60BG	FK6SV
TM60LE	F6IUI	TM60LE	F6IUI
TM60LH	F6KOH	TM60LH	F6KOH
TM60LH	F8KLY	TM60LH	F8KLY
TM60SE	F5LQG	TM60SE	F5LQG
TM8POR	F8ADI	TM8POR	F8ADI
TR8CX	F5PBQ	TR8CX	F5PBQ
TR8DF	F5SWB	TR8DF	F5SWB
TR8FC	EA4AHK	TR8FC	EA4AHK
TR8FT	F6GYV	TR8FT	F6GYV
TR8KR	Y0CIEM/9	TR8KR	Y0CIEM/9
TY5M	Y0CIEM/9	TY5M	Y0CIEM/9
TZ5M	PA7FM	TZ5M	PA7FM
UA0FZ	Y0CIEM/9	UA0FZ	Y0CIEM/9
UA10NY/3	W3HNK*	UA10NY/3	W3HNK*
UA9QFF	RZ3EC	UA9QFF	RZ3EC
UA9ZJ	W3HNK*	UA9ZJ	W3HNK*
UE1AAA/3	UA1ANA	UE1AAA/3	UA1ANA
UE1NFA	UA1NFA	UE1NFA	UA1NFA
UE1NLH	RN1NU	UE1NLH	RN1NU
UE1ZLH	RZ1ZZZ	UE1ZLH	RZ1ZZZ
UE3DPS	RA3ARS	UE3DPS	RA3ARS
UE3DZS	RK3FV	UE3DZS	RK3FV
UE3MRA/1	RW3RN	UE3MRA/1	RW3RN
UE3XEK	RK3XXA	UE3XEK	RK3XXA
UE3YBF	RW3YW	UE3YBF	RW3YW
UE3YGA	RV3YR	UE3YGA	RV3YR
UE3YMI/p	RA3YA	UE3YMI/p	RA3YA
UE4HFF	RU4HG	UE4HFF	RU4HG
UE4PFF	UA4PT	UE4PFF	UA4PT
UE6FBR	RN6FJ	UE6FBR	RN6FJ
UE6FNA	RK6HWM	UE6FNA	RK6HWM
UK8FF	W3HNK*	UK8FF	W3HNK*
UK8IZ	IK2QPR	UK8IZ	IK2QPR
UK8OU	RW6HS*	UK8OU	RW6HS*
UN5A	DL8KAC	UN5A	DL8KAC
UN5J	W3HNK*	UN5J	W3HNK*
UN7GKR	RW6HS*	UN7GKR	RW6HS*
UN7QF	IZ8CCW	UN7QF	IZ8CCW
UN8GR	IZ8CCW	UN8GR	IZ8CCW
UN8GF	IZ8CCW	UN8GF	IZ8CCW
UN8GU	IZ8CCW	UN8GU	IZ8CCW
UN8P	UN7PY	UN8P	UN7PY

# QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. folgende direkte QSL-Eingänge: TR8CA (F6CBC); sowie übers Büro (meist über Manager): 3B9C, 3D2IL, 4K0CW, 4K9W, 4W2DN, 5B4/UA9CDV, 6W/F6HLC, 9M2TO, A35RX, A45WD, A52CQ, CP8XA, CT3/OL8R, DU9/DK2PR, DX1F, EA8AX, EA9/DL3OCH, EZ0/UT3UV, FH/JH8CLU/p, FM/F2JD, GI4XSF, HF0POL, HS50A, IS0LFZ, IS0VBH, IS0/DL3EW, J8/W2EN, JD1YAB, K9AJ/VY0, KH2H/KH2, LX/DL6WT, MD4K, N6NO/VP9, OY9UR, PA3GIO/HI9, PJ4/DL5NAM, PJ7/OE3GEA, RW2F, S79NS, SU1ER, SV9FBM, T2T, T88AQ, TK/IK2UKW, UA2FB, VK9XW, VU2UR, YA/DL2JRM, Z38Z, ZB2/DL3OCH, ZK1EAA, ZK1KDN und ZP2W.

**3B9C** hat nur sechs Monate nach der DXpedition bereits 40 % der QSOs bestätigt – das sind mehr als 60 000 Verbindungen!

Fred, DL1DBF, erhält jede Menge QSL-Karten für **3V8**-Aktivitäten. Jedoch kann er nicht weiter helfen – der richtige QSL-Bearbeiter ist Mustapha, DL1BDF.

David, W5WP, ist QSL-Manager von **5X4CM** und **5X4/KH9AE**. Karten können entweder direkt (W. David Paperman, 19266 Sims, Cleveland, TX 77328-6205, USA) oder übers Büro geschickt werden. Er weist darauf hin, dass er LoTW nicht nutzt und bittet, das jeweilige Rufzeichen auf dem Briefumschlag zu vermerken.

QSL-Karten für QSOs mit **8J1RL** (Syowa Station, AN-015) zwischen Februar 2004 und Januar 2005 werden nach Rückkehr des japanischen OPs ab April 2005 übers JARL-Büro bestätigt (Online-Logs unter [http://www.jarl.or.jp/english/4\\_Library/A-4-7\\_8j1rl/frame.htm](http://www.jarl.or.jp/english/4_Library/A-4-7_8j1rl/frame.htm)).

Folgende Aktivitäten zählen fürs **DXCC**: 5X2A (3. bis 22.8.04), 5X4CM bzw. 5X4/KH9AE (6.9.04 bis 1.9.05), 4W4JEG (Osttimor – 7.10.03 bis 30.6.04), T6RF (Afghanistan – 1.7. bis 31.8.04) sowie TT8KR (7. bis 14.9.04).

**F5PBQ** (TR8CX) hat eine neue Anschrift. Sie lautet: Xavier Cholat, Les Thermes, Domaine



**Finn, VK0DX (VK4LL, OZ2QK) funkt noch bis Ende des Jahres in CW von der australischen Antarktisstation Davis (Princess Elizabeth Land, AN-016). QSL via VK0DX, GPO Box 1544, Brisbane 4001, Australia.**

Saint-Jean, 73230 Saint-Jean d'Arvey, France. **IV3NCC** weist darauf hin, dass QSLs für seine Aktivitäten von Oman (AS-112 eingeschlossen) sowie aus Albanien nur direkt über Marco Tuniz, Via Savoia 18, 34079 Staranzano - GO, Italy, beantwortet werden.

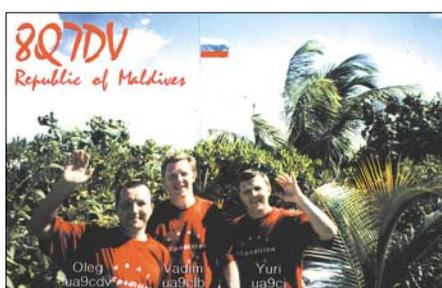
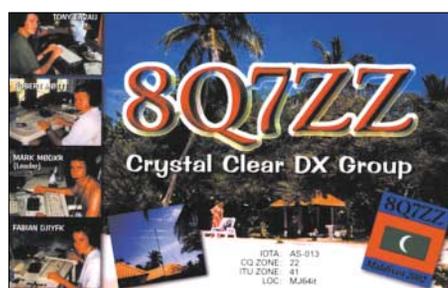
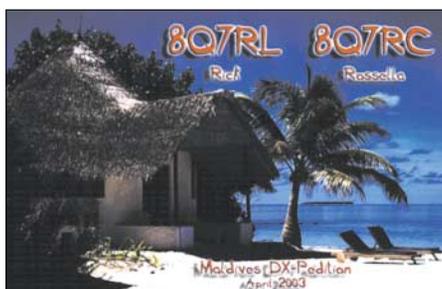
Antonio, **IZ8CCW**, managt eine Vielzahl von Stationen (siehe QSL-Telegramm). Wer mit ihm Kontakt aufnehmen will, kann das per E-Mail über [iz8ccw@mdxc.org](mailto:iz8ccw@mdxc.org) tun.

**VK4AAR** ist der QSL-Manager von 9V0A, 9V1DX, C21RH, KH2VM, P29RH, V63PD, V10ANARE, VK0MM, VK6AN (OC-266), VK6BM (OC-234), VK6BSI (OC-243), VK6LI (OC-071), VK8AN, VK8AN/6 (OC-154), VK8AN/8 (OC-229), VK8AV/3 (OC-136), VK8DP, VK8MI (OC-173), VK8RH, VK8XC, VU3RSB, YJ8AA, ZK2JJ, ZK2PJ. QSL-Karten gibt es nur direkt: Alan Roocroft, P.O. Box 421, Gattton 4343, Australia.

Uwe, DJ9HX, erreichten in letzter Zeit viele QSL-Karten für die 2003er **VK9CJ**-Operation. Er kann allerdings nur Verbindungen bestätigen, die er während seiner eigenen Aktivität (Juli/August 1995) machte. Die QSLs für die letztjährige DXpedition gehen an JA1KJW. Erik, SM0AGD, kann von **ZK3DX** und **ZK3CW** nur Kontakte bestätigen, die im Oktober 1999 getätigt worden sind. Das Rufzeichen ZK3DX hat man inzwischen neu ausgegeben; die QSL geht nun über EB2AYV.

Tnx für die QSL-Karten via DG0ZB, DJ1TO, und DL7VEE.

Rufzeichen	Adresse
9L1MS	Massimo Stella, Box 15312, I-00143 Rom, Italien
A71BX	Ali Ali Al-Mohannadi, Box 10801, Doha
AI5P	Richard H. Harris, 200 South Bradley, El Dorado, AR 71730
AP2JZB	Jahanzeb Arbab, House 13 Street 15, Khayaban-E-Touheed Phase V, Defence Housing Society, Karachi
BD1AAX	Dongping Wang, Box 6106, Beijing 100061
BD1BNV	Xiaodong Liu, Box 6106, Beijing 100061
BD1WC	Wu Chenxi, RM.N300, NO.5, Dong San Huan bei Lu, Chao Yang District, Beijing 100004
BD5RT	Bill Lin, Box 519, Fuzhou 350012
BD9SD	Zeng Zhong, 137 Qilian Rd, Xining 810006
BG1TNO	Shang Chunxun, Du Jia Kan 4, Fengtai, Beijing 100072
BX2AK	Chang Chung-Hung, 3th Fl., 8-4, Guangshing St., Shulin City, Taipei 238
BX4AF	Chao Chung Chung, POBox 11-12, Miaoli 366
C94AH	Bernardo, Box 329, Quelimane
CT1BWW	Manuel Alberto Canceicao Marques, Box 41, P-2780-901 Oeras
CT1EFV	Carlos Jorge Meireles, Tv. Dr. Carlos Silva Mouta, 16 - AP.17, P-4475-620 AVIOSO - MAIA
DL7DF	Siegfried Presch, Wilhelmshöfenweg 123, 12621 Berlin, Germany
DL7EDH	Alexander Spielmann, Hubertus Str. 5, 85095 Denkendorf
EO150JPO	P.O. Box 330, Sevastopol 99057
F5PBQ	Xavier Cholat, Les Thermes, Domaine Saint-Jean, F-73230 Saint-Jean d'Arvey
F6BJY/TJ2	Claude Galas, Box 3472, Douala
G3TMA	Ian Buffham, Bekay Court, Lorong Enau, 55000 Kuala Lumpur
HA3JB	Gabor Kutasi, Box 243, H-8601 Siofok
HZ1AB (>7/04)	Bandar Salah AL-Harby, Box 347, Al-Qasim Albdaye 51951
I1SNW	Claudio Scaglia, Box 161, I-14100 Asti - AT
IK4MRH/H50	Nerio Baratta, Box 49, Phuket Island, 83000 Thailand
IQ1CM	Sezione A.R.I., Box 21, I-13900 Biella - BI
IQ2PV	ARI Pavia, Box 146, I-27100 Pavia - PV
IQ3TN	ARI Trento, Box 286, I-38100 Trento
IQ5LU	Sezione A.R.I., Box 303, I-55100 Lucca - LU
IT9EJW	Alfio Bonanno, Box 18, I-95028 Valverde - CT
IT9YRE	Ferdinando Rubino, Box 30, I-96012 Avola - SR
JA3ART	Kazu Ebihara, Box 62, Sakyo, Kyoto 606-8691
JA3DBD	Souichi Miyamoto, 6-9-2, Habikigaoka Habikino, Osaka 583-0864
JA3TJA	Ikuo Shoji, 1-6-12, Kamiyamaguchi Yamaguchi, Nishinomiya, Hyogo, 651-1421
JA3UJR	Nakasako Tsuguya, 5-2-19-203, Nishiyamada, Osakasayama-City 589-0022
JA5AUC	Takeshi Mitsuda, 1-418-7, Wake, Matsuyama-City, Ehime 799-2656
JE1HJA	Katsuya Okamura, 567-1-1212, Konakadai-Cho, Inage-Ku/Chiba-City
JH3JY	Akikazu Takechi, Makinosaka 2-3-4, Hirakata-City, Osaka
JH3LSS	Kunio Miyagawa, 5-4-201, Kawanishi, Nishinomiya, Hyogo 662-0951
JJ3DST	Takeshi Funaki, 2-18-26, Hannan-Cho, Abeno-Ku, Osaka City, Osaka 545-0021
JM1LBO	Masaya Suwa, 1-9-8, Funagura, Yokosuka-City, Kanagawa 239-0805
JM1YGG	Mitsubishi Electric Tokyo Amateur Radio Club, 2-1-1 Marunouchi, Tokyo 100-8310
JQ3DUE	Masahiko Ikeda, 6-19-9, Tsukigaoka, Nishi-Ku, Kobe-City, Hyogo 651-2217
JR3QHQ	Toru Tanaka, 3-6-14, Jonan, Ikeda, Osaka, 563-0025
K5QWO	David W. Howard, 115 3rd. Street, Union City, OK 73090
KF0RQ	John E. Stransky, 11330 N 59th Street, Longmont, CO 80503
KG6DX	Joel D. Chalmers, 279 Gardenia Ave., Latte Heights, GU 96923
LU2CN	SARA, Avda Comodoro Py 2055, Piso 12, Oficina 42, 1105 Buenos Aires
RA3AMG	Denis Skobelkin, A.k. 698, LV-1010 Riga
RV3YR	Victor Borodin, Box 1, Bryansk-27, 241027
SM5AQD	Hakan Eriksson, Hovgarden, SE-740 10 Almunge
SV1AWL	Panagiotis Laios, Box 51055, GR-14510 Athen Kifissia
TA3YJ	Nilay Mine Aydogmus, Box 876, 35214 Izmir
UT7WZ	Miroslav Lupiy, Box 94, Lviv 79000
UX2IQ	Box 370, Yenakiyevo, 86420
V73NS	Neil Schwanitz, Box 8341, APO, AP 96557 USA
V8AND	HJ Awang Nordin Bin HJ Awang Damit, NO 7 SPG 116 KG Tungku, Gadong, Bandar Seri Begawan
V8ASD	Salleh Rahaman, Box 289, BE 3978 Gadong
VK4AAR	Alan Roocroft, Box 421, Gattton, QLD 4343
VP2MNI	John Morgan, Box 349, Plymouth
VR2BG	Brett Graham, Box 12727, Hong Kong
VR2DS	P.T. Cheng, GPO Box 3153, Central, Hong Kong
VR2IG	Walter Wah, Box 642, Tsuen Wan Post Office, Hong Kong
VR2MY	Yul Kwan, Box 438, Tsuen Wan, Hong Kong
VR2UW	Raymond Lee, Box 731, Tai Po Post Office, Hong Kong
W5WP	William D. Paperman, 19266 Sims Road, Cleveland, TX 77328-6205



# Termine – November 2004

## 1.11.

0200/0400 UTC **ARS Spartan Sprint** (CW, SSB)  
0700/1200 UTC **Holzhammer Contest** (All)

## 1.-7.11.

0000/2400 UTC **HA QRP Contest** (CW)

## 2.11.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 144 MHz** (CW/SSB/FM)  
1800/2200 UTC **UBA HOB Contest 144 MHz**

## 6.11.



**Interradio Hannover** (Messe-gelände). Infos via [www.interradio.info](http://www.interradio.info) bzw. Tel. (0 55 52) 9 12 59.

**Distrikt Württemberg (P) Regionaltagung** ab 10 Uhr in Heilbronn, Gasthaus „Kleiner Wartberg“, mit DATV-Vortrag.

0600/1000 UTC **IPA RC Contest (1)** (CW)

1400/1800 UTC **IPA RC Contest (2)** (CW)

## 6.-7.11.

1200/1200 UTC **Ukrainian DX Cont.** (CW/SSB/RTTY)  
1400/1400 UTC **Marconi Memorial Contest (2 m)** (CW)

## 6.-8.11.

2100/0300 UTC **ARRL November Sweepstakes** (CW)  
2100/0300 UTC **Collegiate Championship** (CW)  
2100/0300 UTC **ARCI Running of the Bulls** (CW)

## 7.11.

0600/1000 UTC **IPA Radio Club Contest (3)** (SSB)  
0800/1100 UTC **NZART Straight Key Night** (CW)  
0900/1100 UTC **HSC CW Contest (1)** (CW)  
1100/1700 UTC **DARC 10-m-Digital-Contest** (Digital)  
1400/1800 UTC **IPA Radio Club Contest (4)** (SSB)  
1500/1700 UTC **HSC CW Contest (2)** (CW)

## 8.-14.11.

1600/1800 UTC **VFDB Aktivitätstage** (CW/SSB)

## 9.11.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 432 MHz** (CW/SSB/FM)  
1800/2200 UTC **UBA HOB Contest 432 MHz**  
1900/2200 UTC **VRZA Regio Contest** (All)

## 11.11.

0500/1500 UTC **1. EUCW Contest** (CW)

## 13.11.

**DXer-Treffen** des Distriktes Ruhrgebiet ab 14 Uhr im Klubheim des Ortsverbandes Emmerich (Liefrauen-Grundschule). Eine Einweisung gibt es ab 13 Uhr auf R85 und R2X.

**31. Afu-Flohmarkt** des OV R 01 in Düsseldorf von 9 bis 14 Uhr in der Benzenberg Realschule, Siegburger Str. 38. Einweisung auf 145,475 und 438,800 MHz (DB0S.J). Infos bei Burkhard John, DK5JG, Harlessstr. 9, 40239 Düsseldorf. Tel. (02 11) 63 29 78 oder via [Burkhard-John@online-club.de](mailto:Burkhard-John@online-club.de).

0900/1100 UTC **Schleswig-Holstein 40 m** (CW, SSB)  
1100/1200 UTC **SL Contest** (CW)

1230/1330 UTC **SL Contest** (SSB)  
1300/1800 UTC **DARC VHF/UHF-Contest** (RTTY)  
1500/1700 UTC **Schleswig-Holstein 80 m** (CW, SSB)  
1600/2000 UTC **Köln-Aachen-Contest KW** (CW/SSB)  
1800/2000 UTC **Schleswig-Holstein 2 m/70 cm** (FM, SSB)  
1800/2400 UTC **Anatolian PSK31 WW Cont.** (CW, SSB)  
2000/2300 UTC **RSGB Club Calls Contest** (SSB)

## 13.-14.11.

0000/2359 UTC **Worked All Europe DX Contest** (RTTY)  
0700/1300 UTC **JA International DX Contest** (Fonie)  
1200/1200 UTC **OK/OM DX Contest** (CW)  
**GMDSS Camp 2004** – Seefunk bei einer Atlantiküberquerung (siehe OE-QTC, S. 1190).

## 13.-15.11.

2300/2300 UTC **Japan Intern. DX Contest** (SSB)

## 14.11.

0700/0900 UTC **Schleswig-Holstein 80 m** (CW, SSB)  
0800/1200 UTC **Köln-Aachen-Cont. UKW** (CW/SSB/FM)  
1200/1400 UTC **Schleswig-Holstein 40 m** (CW, SSB)  
1300/1800 UTC **DARC VHF/UHF-Contest** (RTTY)  
1600/1800 UTC **Schleswig-Holstein 2 m/70 cm** (FM, SSB)

## 16.11.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 1,3 GHz** (CW/SSB/FM)  
1800/2200 UTC **UBA HOB Contest 1296 MHz**

## 19.11.

1600/2200 UTC **YO Intern. PSK31 Contest** (PSK31)  
1830/2000 UTC **AWG Contest UKW** (CW, SSB, FM)

## 20.11.

**Funkflohmarkt** des OV K 01 in der Grundschule Ahweiler ab 9 Uhr.

1400/1700 UTC **Aktivitätscont. Nordsee 2 m** (CW, SSB)  
1500/1700 UTC **EUCW Fraternising Party (1)** (CW)  
1800/2000 UTC **EUCW Fraternising Party (2)** (CW)  
2000/2300 UTC **Italian Naval Club Cont. 80-40 m** (CW)

## 20.-21.11.

1200/1200 UTC **LZ DX Contest** (CW)  
1600/1600 UTC **Carnavales de Tenerife** (SSB)  
1600/0700 UTC **All-OE-DX-Contest 160 m** (CW)  
2100/0100 UTC **RSGB 1,8 MHz Contest** (CW)

## 20.-22.11.

2100/0300 UTC **ARRL Sweepstakes** (SSB)  
2100/0300 UTC **Collegiate Championship** (SSB)

## 21.11.

**Funk- und Elektronik-Flohmarkt** von 9 bis 16 Uhr in der Mehrzweckhalle, 97270 Kist. Infos über Tel./Fax (0 93 06) 5 01 bzw. [frankenfunk@t-online.de](mailto:frankenfunk@t-online.de).

0700/0900 UTC **EUCW Fraternising Party (3)** (CW)  
0800/1100 UTC **OK/OM V/U/SHF-Cont.** (CW/SSB)  
0800/1100 UTC **It. Naval OR Club Cont. 40 – 20 m** (CW)  
0830/1030 UTC **Distrikt Nordsee 70 cm** (CW, SSB)  
1000/1200 UTC **EUCW Fraternising Party (4)** (CW)  
1030/1130 UTC **Distrikt Nordsee 23 cm** (CW, SSB)

## 23.11.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 50/2320+ MHz** (CW/SSB)  
1800/2200 UTC **UBA HOB Contest 50 MHz**

## 27.11.

**QRP- und Selbstbau-Treffen** in Jena (Thalbürgel) an der FH-Jena ([www.fh-jena.de](http://www.fh-jena.de)). Infos via [dl2avh@darf.de](mailto:dl2avh@darf.de).  
1700/2100 UTC **LI/NJ QRP Doghouse Sprint** (CW)

## 27.-28.11.

0000/2359 UTC **CQ WW DX Contest** (CW)  
0000/2359 UTC **CQ WW SWL Challenge** (CW)

## 28.11.

**AMTEC** (Internationales Treffen) von 9 bis 16.30 Uhr auf dem Messegelände Saarbrücken. Weitere Informationen unter <http://amtec-ev.de/>.



# DL-QTC

## ■ 5. Werler Politreff

Am 8.10.04 fand das 5. Werler Politreff im bewährten Rahmen statt. Anwesend waren die Herren Wiefelspütz (MdB), Keymis (MdB NRW) und Rasche (MdB NRW). Vom DARC nahmen u.a. drei Vorstandsmitglieder, vier Mitarbeiter aus der Geschäftsstelle Baunatal und viele Ehrenamtliche teil. Die zahlreich erschienenen Funkamateure erlebten zunächst an die Politiker gerichtete, plakative Darstellungen zum schwierigen Stand der deutschen Funkamateure. Später anschließende Fragen und Statements aus den Reihen der Zuhörer unterstrichen im Wesentlichen die von den Referenten vorgetragene Beschwerden.

Die vier Referenten Ingobert Dittrich, DK9MD, Peter Roselieb, DL9KBM, Ulfried Ueberschar, DJ6AN, und Horst-D. Zander, DJ2EV, behandelten folgende Themenschwerpunkte:

- Kurzdarstellung der faszinierenden Vielfalt des Amateurfunkdienstes und den damit verbundenen Möglichkeiten für die Jugendausbildung.
- Erhebliche Beschränkungen durch Antennenverbote (Bauordnungen u.ä.).
- Verheerende, PLC-bedingte Störungen verhindern KW-(Rundfunk-) Empfang in Mannheim (Filmbericht des WDR in der Sendung „Q21-Wissen für Morgen“ am 23.3.04; CQ DL 02/2004, S. 92 bis 95). Dabei verfolgt die RegTP schon jahrelang eine Verschleppungstaktik ohne die gesetzlich vorgesehenen Konsequenzen durchzusetzen.
- Darstellung von Störszenarien und Entstörmaßnahmen. „Störfall“-Bearbeitung durch die RegTP mit belastenden Auflagen für den Funkamateure (z.B. Sendeleistungsbeschränkungen) ohne dass Abhilfemaßnahmen zusammen mit den Beteiligten versucht wurden, wie es der Gesetzgeber laut AFuG und EMVG vorsieht. An einem Beispielfall wurde erläutert, wie erst bei einem Ortstermin des Gerichtes mit geringstem Materialaufwand (wenige Euros) der so genannte „Störfall“ in sich zusammenfiel.
- „Störfallverordnung“ im Entwurf einer neuen AFuV: Hinweise auf den vielfach mit unterschiedlicher Bedeutung benutzten „Störbegriff“ und dessen nicht akzeptable, den Funkamateure vorverurteilende Einbindung in den Entwurf einer neuen Amateurfunkverordnung „AFuV“ (siehe FUNKAMATEUR, Heft 10/2004, S. 995 bis 996).
- Logische Verbindungen zwischen den von DL9KBM und DJ6AN geschiederten Fällen und den gültigen Texten in AFuG, § 16 DV-AFuG97 und EMVG und dem damit nicht konformen Verhalten der RegTP.

Herr Wiefelspütz (MdB, vorher Richter) resümierte die Beschwerden über das Verhalten der RegTP und die aufgezeigten Rechtsfragen. Er bot zur Klärung eine Weiterverfolgung der Probleme in Berlin mit einem kleinen Kreis von Abgeordneten und Vertretern der Funkamateure an. Herr Wiefelspütz machte deutlich, dass

von den Parlamentariern eine Einschränkung des (KW-) Rundfunkempfangs, wie in Mannheim, überhaupt nicht hingenommen werden wird. **Horst-D. Zander, DJ2EV**

### ■ Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung veröffentlicht

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) hat am 6.10.04 die Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung im Rahmen einer Rechtsverordnung veröffentlicht, die seit dem 7.10.04 gültig ist. Sie ist unter [217.160.60.235/BGBl/bgbl1f/bgbl104s2499.pdf](http://www.darc.de/217.160.60.235/BGBl/bgbl1f/bgbl104s2499.pdf) als PDF-Datei zu finden.

Aufgrund des In-Kraft-Tretens kann die Anlage 1 der neuen Amateurfunkverordnung (AFuV) angepasst werden, die Details zur Frequenznutzung aufführt. Die Anlage 1 stand auf der Tagesordnung eines Gesprächs des Runden Tisches Amateurfunk (RTA) mit leitenden Mitarbeitern des BMWA am 24.9.04.

Weitere Themen waren der Störfall-Paragraf sowie die Störfallbehandlung seitens der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post. Zu letzterem machte der RTA deutlich, dass eine unspezifischere Regelung als die der alten DV-AFuG nicht akzeptabel sei. Die Vorstandsinformation mit ausführlichen Erläuterungen des Gesprächs findet man in Packet-Radio in der Rubrik „DARC“ sowie unter [www.darc.de/aktuell/voinfo](http://www.darc.de/aktuell/voinfo).

### ■ Mustertext zum Thema PLC für Versand an EU-Abgeordnete

Der DARC hat unter [www.darc.de/aktuell/plc](http://www.darc.de/aktuell/plc) einen Musterbrief über PLC-Störungen veröffentlicht. Dieser soll möglichst vielen Europa-Abgeordneten Informationen über die Bedrohung des Kurzwellenfunks durch PLC mitteilen. Erläuterungen stehen in einem Begleitdokument.

Den Text hat Christian Exner, DJ6AR, in Zusammenarbeit mit Peter Roselieb, DL9KBM, Stabsleiter Politikkontakte, entworfen. Er soll Mitgliedern als Grundlage für ein Schreiben an Abgeordnete ihres Wahlkreises dienen. Der DARC wünscht sich eine rege Beteiligung.

**DL-Rundspruch des DARC Nr. 39**

### ■ Traditionelles RRDXA-Treffen

35 Mitglieder und Freunde der Rhein Ruhr DX Association (RRDXA) trafen sich Ende August zur traditionellen Grillparty im Klubheim des OV G 03 auf der Burg Limperich in Bonn. Die Gespräche drehten sich natürlich zumeist um die kommende Contestsaison mit den Höhepunkten CQ WW DX SSB (letztes volles Wochenende im Oktober) und CQ WW DX



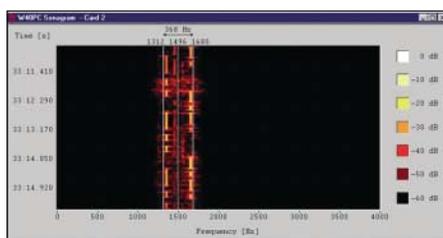
RRDXA-Treffen: Fachsimpeln unter Gleichgesinnten

CW (letztes volles Wochenende im November). Hier will die RRDXA den im Vorjahr erungenen 1. Platz in der Klubwertung nach Möglichkeit verteidigen. Dazu sind unter anderem Auslandsaktivitäten von Madeira (CT3 bzw. CT9), den Azoren (CU2) sowie von Cocos Keeling (VK9A) geplant.

Weitere Mitstreiter (nicht nur für den WWDX) sind in der RRDXA willkommen. Wer dazu Fragen hat, der bekommt unter <http://www.rrdxa.de/maillingliste.html> Hilfe und Unterstützung. **Maik Reckeweg, DJ2QV**

### ■ Kuriosität im 40-m-Band

Hört man nacheinander mit einem schmalbandigen Empfänger auf die Frequenzen 7039,00, 7038,90, 7038,80 und 7038,70 kHz, dann werden je nach Ausbreitungsbedingungen Baken-signale mit den Morsebuchstaben CSPD hör-



Sonogramm von DPSC Screenshot: DK2OM

bar. Versteckte Parteiwerbung für eine große Koalition „CSPD“, nur „SPD“ oder gar „CPD“? Die Bandwacht (DK2OM) äußerte sich dazu wie folgt: „Es sind militärische Clusterbaken (CIS und Ukraine, D = Odessa, der Rest Russland). Wir haben sie schon lange im Visier. Wegen D habe ich vor einiger Zeit eine weitere Beschwerde der RegTP veranlasst. Beschwerden wegen der anderen Baken wurden von russischer Seite nicht beantwortet.“

**Horst-D. Zander, DJ2EV**

### ■ Flohmarktreservierung Interradio

Die Anmeldefrist für den Flohmarkt der Interradio am 6.11.04 (Hannover) endet am 30.10.04. Aufgrund der Nachfrage bitten die Veranstalter, Reservierungen frühzeitig vorzunehmen. Flohmarktanbieter wenden sich an den ATN e.V., Kapellenberg 26, 37191 Katlenburg, per Fax (0 55 52) 9 12 69 oder über [info@interradio.info](mailto:info@interradio.info).

**DL-Rundspruch des DARC Nr. 40/2004**

### ■ DK9MD legt Amt nieder

Ingo Dittrich, DK9MD, gibt zur Hauptversammlung am 13./14.11.04 aus persönlichen Gründen sein Amt als Mitglied im DARC-Vorstand auf. DK9MD bearbeitet den Bereich „Gesetze, Verordnungen und Normen“ und ist Vorsitzender des Runden Tisches Amateurfunk, RTA. Der Amateurrat hat sich auf einer Arbeitsitzung am 18./19.9.04 darauf geeinigt, auf seiner Hauptversammlung im November drei Vorstandsmitglieder nachzuwählen.

**DL-Rundspruch des DARC Nr. 38**

### ■ Wechsel in der Leitung des EMV-Referates

Der DARC-Vorstand hat am 27.9.04 den Leiter des EMV-Referates Hans-Peter Wolf, DG0AX, abberufen und als neuen EMV-Referenten Heinz Plate, DL2DAP, eingesetzt.

**DL-Rundspruch des DARC Nr. 39**

## CB-Funk

### ■ DAKfCBNF: Vorschlag für Nutzung ehemaliger B-Netz-Frequenzen

Der Deutsche Arbeitskreis für CB- und Notfunk (kurz DAKfCBNF), der die Interessen der ihm angeschlossenen CB-Funk-Vereinigungen gegenüber Politik, Verwaltung, Normung und Herstellern vertritt, hat der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) Vorschläge zur Nutzung der ehemaligen B-Netz-Frequenzen (analoges Mobiltelefon bis Ende 1994 bei 150 MHz) unterbreitet.

In diesem Zusammenhang hatte der DAKfCBNF öffentlich zur Mitarbeit bei der Erstellung des Entwurfs aufgerufen. Alle eingegangenen Anregungen und Vorschläge wurden von der eingesetzten Arbeitsgruppe berücksichtigt. Da Detailfragen zur eigentlichen Nutzung bislang nicht gefordert waren, wurden diese Passagen im Entwurf nicht berücksichtigt.

Der Entwurf sieht Frequenzen zur Sprach- und Datenübertragung vor, ebenso die Möglichkeit des Duplex-Betriebs (Relaisfunk).

Die bisher vom CB-Funk genutzten Frequenzen im 27-MHz-Bereich unterliegen starken Reichweitenschwankungen. Physikalische Effekte sorgen zeitweise dafür, dass die Frequenzen hierzulande nur noch eingeschränkt genutzt werden können, wenn z.B. russischer Taxifunk (wie 2000/2001 im Sonnenfleckenmaximum) die lokalen Gespräche deutscher CB-Funker stark beeinträchtigte. Die Nutzung von 27 MHz für CB-Funker wird jedoch auf jeden Fall erhalten bleiben.

Gerade in wirtschaftlich schwierigen Zeiten ist es dem DAKfCBNF ein Anliegen, so die Vorsitzende Heike Hess, bezahlbare Kommunikation für Jedermann anzubieten, deshalb sind störungsfreie Frequenzen wie im 2-m-Band (um 150 MHz) ein unabdingbares Muss für einen attraktiven Jedermannsfunk.

CB-Funker wirken hilfreich in der Gesellschaft, etwa durch die Herstellung sozialer Kontakte oder (Funk)Hilfe bei Veranstaltungen. Dazu sind Frequenzen notwendig, auf denen möglichst störungsfrei kommuniziert werden kann.

Viele Lkw-Fahrer verlassen sich auf den CB-Funk als schnelle und kostengünstige Kommunikationsmöglichkeit, die Verkehrsmeldungen der Lkw-Fahrer kommen in Echtzeit direkt aus den Brennpunkten des Geschehens und erfordern außer einem CB-Funkgerät mit Antenne keine weitere Nachrüstung am Fahrzeug. CB-Funker helfen auch bei der Suche nach dem Weg gerne weiter.

Genauere Informationen wird es bei der nächsten Tagung des DAKfCBNF am 30.10.04 in Steinach bei Mering (Augsburg/Bayern) geben, zu der alle interessierten CB-Freunde eingeladen sind.

Eine exakte Wegbeschreibung sowie weitere Informationen zur Tagung können unter [www.dakfcbnf.de](http://www.dakfcbnf.de) abgerufen werden. Für Anfragen bzw. Hinweise steht der Deutsche Arbeitskreis für CB- und Notfunk, Heike Hess, Postfach 1211, 76859 Herxheim bei Landau (<http://www.dakfcbnf.de>), zur Verfügung.

**Henning Gajek (Pressesprecher)**



**Bearbeiter: Ing. Claus Stehlik, OE6CLD**  
**Murfeldsiedlung 39, A-8111 Judendorf**  
**E-Mail: oe6cld@oevsv.at**

## ■ Neues aus dem Dachverband

### Digitale Sprache

Der ÖVSV hat die Initiative ergriffen und auf Anfrage der OPFB die Auskunft erhalten, dass alle digitalen Modulationsarten grundsätzlich für Versuche verwendet werden können, sofern das Rufzeichen regelmäßig in CW oder analoger Fonie gesendet wird.

Das öffnet den Weg für Digital Voice mittels DRM oder OFDM, COFDM, GMSK-Modulationen oder sogar Spread Spectrum. Wichtig dabei ist, die maximal zulässige Bandbreite pro



Band einzuhalten. Der Amateurfunk muss sich weiterentwickeln, um nicht als einziger Funkdienst analog (zurück) zu bleiben.

Derzeit senden schon alle Mobiltelefone, SAT-TV und Datendienste digital (DECT, GSMN, WLAN, UMTS, TETRA, DAB, DVB-S, DVB-T).

Der Funkamateurliebt auch mit den neuen Chipsätzen und Softwarelösungen experimentieren. Erste Ansätze mittels Soundkarte gibt es bereits für Kurzwelle: Thales SWDV ([www.swdv.dbaccess.de/](http://www.swdv.dbaccess.de/)) und Hamdream DRM ([www.qslnet.de/member/hb9tlk/](http://www.qslnet.de/member/hb9tlk/)).

### OE50 – 50 Jahre Staatsvertrag

Das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie hat die Fernmeldebüros in dankenswerter Weise ermächtigt, den österreichischen Funkamateuren anlässlich „50 Jahre österreichischer Staatsvertrag“ die Verwendung des Sonderrufzeichens „OE50“ für den Zeitraum vom 1.1.05, 0000 UTC, bis 31.12.05, 2400 UTC, zu gestatten.

### ■ Landesverband Salzburg – OE2

Die beiden letzten Klubabende in diesem Jahr finden am 5.11. bzw. 3.12.04 statt. Für den Dezember-Klubabend ist ein Diavortrag von Peter Schwarzkredl, OE2SXM, rund um das Thema „Segeln“ geplant.

Treffpunkt ist wie immer ab 19.30 Uhr im Gasthof „Laschensky“, Josef-Hauthaler-Str. 49, 5071 Wals-Viehhäuser. Eine Anfahrtsskizze ist unter [www.laschensky.at](http://www.laschensky.at) zu finden.

### ■ GMDSS Camp 2004

Am Beispiel einer Atlantiküberquerung wird die Vorbereitung für „Seefunk auf großer Fahrt“ gezeigt – an den Anlagen, die dem Fahrtensegler zu Verfügung stehen wird geübt, und

die eigenen Notebooks werden mit Software für Wetterfax und Fernschreiben installiert.

Das Seminar findet am 13. und 14.11.04 statt, Voraussetzungen sind ein SRC oder ein höherwertiges Zeugnis sowie, falls möglich, ein eigenes Notebook.

Weitere Informationen sind unter [http://www.seefunkschule.at/training/gmdss\\_camp.pdf](http://www.seefunkschule.at/training/gmdss_camp.pdf) zu finden.

### ■ 12. ARDF-Weltmeisterschaft in Brünn

Vom 7. bis 11.9.04 fand in der Umgebung von Brünn (Tschechien) die 12. ARDF-Weltmeisterschaft (12th World Championship) statt. Unsere Freunde in Tschechien organisierten diesen Bewerb präzise und hervorragend.

An der Weltmeisterschaft nahmen laut offizieller Liste des Organisationskomitees 31 Nationen teil. Diese entsandten 345 Wettkämpfer sowie 48 Teamleiter.

Es sah bereits so aus, als ob aus Österreich keine Mannschaft zustande kommen würde. Tschechien hätte es wohl kaum verstehen können, wenn Österreich, das über Jahrhunderte eng verbundene unmittelbare Nachbarland, diesem Event ferngeblieben wäre.

OE5MGM und OE6TGD konnten buchstäblich im letzten Moment Harald, OE6GC, noch überzeugen, auch diesmal wieder als Teamleiter aktiv zu werden und erwirkten beim ARDF-Referat die entsprechende Beauftragung. Harald nahm unter der Bedingung an, dass er auch selbst als Wettkämpfer teilnehmen kann. Win, OE6BWG, schloss sich als Visitor an.

Gegen sehr starke internationale Konkurrenz konnte das österreichische Team folgende Plätze belegen:

80-m-Bewerb: Harald, OE6GC (M60) 22. Platz; Georg, OE5MGM, (M50) 22. Platz; Gerhard, OE6TGD, (M40) 31. Platz. 2-m-Bewerb: OE6GC (M60) 24. Platz.



Die vorderen Plätze wurden fast ausschließlich durch die Athleten aus Tschechien, der Ukraine und Russland besetzt. Es ist daher erfreulich, dass unser Team mit den erzielten Zeiten dennoch immer besser als der Durchschnitt lag. Es wurde jedoch deutlich, dass das sehr ausgedehnte Gelände und die, der IARU-Regeln entsprechend verwendeten höheren Sendeleistungen, wesentlich andere Verhältnisse präsentierten, als bei österreichischen Bewerbungen. Auf diese Situation mussten sich unsere Teilnehmer im Gegensatz zu jenen aus anderen Ländern erst einstellen.

Es ist daher vorgesehen, aus diesen Veränderungen die entsprechenden Schlüsse für die Zukunft zu ziehen und entsprechende Maßnahmen abzuleiten.

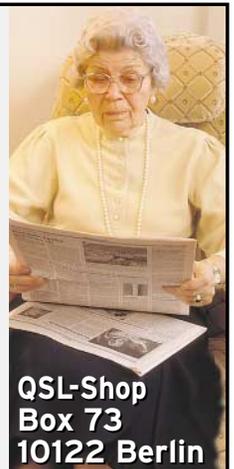
## Inserentenverzeichnis

Al-Towers Hummel.....	1157
Andy's Funkladen; Bremen.....	1167
Bogerfunk Funkanl. GmbH.....	1153/1158/1165
Communication Systems Rosenberg.....	1158
DIFONA Commun. GmbH; Offenbach.....	1156
Dortmunder Amateurfunkmarkt.....	1157
Elektronik-Service; R. Dathe.....	3.US
Fernschule Weber.....	1154
FlexaYagi.....	1157
Funktechnik Grenz.....	1167
Funktechnik Grundmann.....	1171
Güttner; Ing.-Büro für Datenfunk.....	1157
Haro electronic; Bubesheim.....	1167
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik.....	1165
ICOM (Europe) GmbH.....	4.US
Interradio Hannover.....	1152
KCT Weißenfels; D. Lindner.....	1171
Kelemen Elektronik.....	1157
KM Elektronik; Mering.....	1157
Dieter Knauer; Funkelektronik.....	1154
KN-Electronic; K. Nathan.....	1166
K & S Elektronik; Chemnitz.....	1153
Kusch; Dortmund.....	1157
maas funk-elektronik Importeur.....	1153
Oppermann GbR; Elektr. Bauelemente.....	1159
Petri Elektronik.....	1165
QRP project.....	1157
QSL collection; Wien.....	1154
Radau Funktechnik; Wittlingen.....	1167
Reichelt Elektronik.....	1168
RFW Elektronik.....	1153
Sander electronIC; Berlin.....	1166
Schönherr electronic; Chemnitz.....	1154
Segor electronics; Berlin.....	1166
SSB Electronic GmbH; Iserlohn.....	1165
Stadtsteiger, Berlin.....	1153
Theuberger Verlag GmbH.....	1160/1162/1172
Trafo-Service-Baule.....	1153
TSV – Technische Sammlung Vorrath.....	1171
UKW Berichte Telecommunication.....	1154
von der Ley; Kunststoff-Technik.....	1167
VTH; Baden-Baden.....	1170
Wallfass.....	1171
WiMo Antennen und Elektronik GmbH; Herxheim.....	1151/1152/1155/1171
YAESU EUROPE B.V.....	2.US

*Elli P. staunt nicht schlecht, dass man in Deutschland zu »böhmischen« Preisen drucken kann.*

**1000 Foto-Hochglanz-QSL-Karten inklusive Versand innerhalb DL gibt es für 90 EUR. FUNKAMATEUR-Abonnenten zahlen sogar nur 85 EUR!**

Bitte detaillierte Preisliste mit Bestellformular und Muster-QSL-Karten anfordern. Gebührensfree Hotline: 0800-QSL SHOP (775 74 67) Fax: 030-44 66 94 69 Internet: [www.qsl-shop.com](http://www.qsl-shop.com)



**QSL-Shop**  
**Box 73**  
**10122 Berlin**

Elektronik-Service Dathe  
 04651 Bad Lausick  
 Gartenstraße 2c  
 Telefon (03 43 45) 2 28 49  
 Fax (03 43 45) 2 19 74  
 www.funktechnik-dathe.de  
 email@funktechnik-dathe.de

# Elektronik-Service seit 1. 12. 1988

Dipl.-Ing. Reinhard **Dathe**

**DLØKBL** · **DL2LVM** · **DG2LVM** · **DG1LQQ** · **DL7LVM**  
 Klubstation Reinhard Dathe Inge Dathe Frank Krauß Frank Dathe

## Öffnungszeiten:

Montag bis Freitag 9 – 18 Uhr  
 Samstag 9 – 12 Uhr  
 Montag – Samstag täglich Postversand

## Sie erreichen uns:

- Über die Bundesautobahn A 14 Abfahrt Grimma, dann noch ca. 15 min.
- Über die Bundesautobahn A 4 Abfahrt Ronneburg oder Glauchau
- Mit der Regionalschnellbahn ab Leipzig Hauptbahnhof in rund 25 min.
- Von Leipzig über die Bundesstraße B 2/B 95 Richtung Borna in etwa 35 min.
- In Bad Lausick direkt am Bahnhof. Anfahrts-Tipps und aktuelle Informationen bei uns im Internet
- Achtung! Die Straßenbaustellen sind so gut wie fertig!

Wir sind autorisierter Vertragspartner von:

- **ALINCO**
- **ICOM**
- **KENWOOD**
- **YAESU**

- Großer Warenbestand im Laden und im Lager
- Ham-freundliche Preise
- Förderung von Amateurfunkprojekten
- Sie finden bei uns ausreichend Platz und Zeit für den Test Ihres Wunschgerätes
- Eigene Servicewerkstatt für unsere Gerätekunden
- Eingang rollstuhlfahrgerecht
- Lizenzlehrgang des OV S32 bei uns
- Regelmäßige AFU-Workshops zu wechselnden Themen

## Antennenkabel-Service

- Neue und bewährte Kabeltypen, Stecker und Adapter ständig zu guten Preisen am Lager!
- Auch preiswerte Antennenstecker-konfektionierung!
- Keine Zuschläge für Minder-mengen!
- Nur Porto für Versand!
- Werden Kabel bzw. Stecker bis 14 Uhr bestellt, erfolgt der Versand noch am gleichen Tag!
- Service aus Mitteldeutschland: Schnell und günstig!

# Ob per Auto, Bahn, Mail, Fax oder Telefon...



**... immer zu fairen Preisen und mit ordentlichem Service für unsere Gerätekunden. Ein gut bestücktes Lager und unsere langjährigen Erfahrungen als aktive Funkamateure helfen bei Ihrer Weihnachtsplanung.**



- Stationstransceiver
- Mobilfunkgeräte
- Handfunkgeräte
- Empfänger
- Netzgeräte
- Akkus + Batterien
- Ladegeräte
- KW-Antennen
- UKW-Antennen
- Mobilantennen
- Koaxialkabel
- Stecker + Adapter
- Tuner
- Rotore
- Funk-Bücher
- Zeitschriften
- Portabelmaste
- Mikrofone + Tasten
- PMR + LPD + FN
- u.v.a. Afu-Artikel

**DAS mitteldeutsche Amateurfunkzentrum:  
 Ladengeschäft, Fachversand, Service ...**

# Das nächste Modell eines Bestsellers. Weiterentwickelt und mit Features unseres Spitzentransceivers ausgestattet.

Weil wir wissen, was die Funkamateure in aller Welt für ihr anspruchsvolles Hobby brauchen, haben wir die erfolgreichen 756er-Transceiver um ein weiteres Modell ergänzt, in das unsere Erfahrungen bei der Entwicklung des ICOM-Flaggschiffs IC-7800 eingeflossen sind. Sie müssen nicht zweimal hinsehen, um die neue Miniskop-Funktion des Echtzeit-Spektrumskops oder die Digitaluhr für UTC und Ortszeit zu erkennen.

Im Inneren richteten wir das Hauptaugenmerk auf die Optimierung der Empfängereigenschaften. So kommen die Vorverstärker des IC-7800 zum Einsatz. Resultat unserer Anstrengungen ist ein IP3 von +30 dBm im 20-m-Band.

Neu sind acht Speicher für RTTY-Sendetexte, welche sich ohne PC editieren lassen. Die Bandbreite des SSB-Sendesignals ist nun in 121 Kombinationen einstellbar, womit man das Signal den Bedingungen auf den Bändern anpassen kann. Und für alle, denen das nicht ausreicht, gibt es noch die 1-kW-Linearendstufe IC-PW1Euro ...



Abbildung mit Steuergerät der IC-PW1Euro



# DSP

32-bit Floating Point DSP  
Digital Signal Processor  
24-bit AD/DA Converter

Sehen Sie sich den neuen IC-756PROIII bei einem autorisierten ICOM-Fachhändler doch einmal genauer an.

Er kann Ihnen weitere Vorzüge erläutern und Sie über das umfangreiche Zubehör und aktuelle ICOM-Aktionsangebote informieren.

**KW/50-MHz-ALLMODE-TRANSCEIVER**

# IC-756PROIII

[www.icomeurope.com](http://www.icomeurope.com)

Icom (Europe) GmbH • Communication Equipment

• Infos: Himmelgeister Str. 100 · 40225 Düsseldorf · Germany  
Telefon (0211) 34 60 47 · Fax: 33 36 39 · E-Mail: [info@icomeurope.com](mailto:info@icomeurope.com)